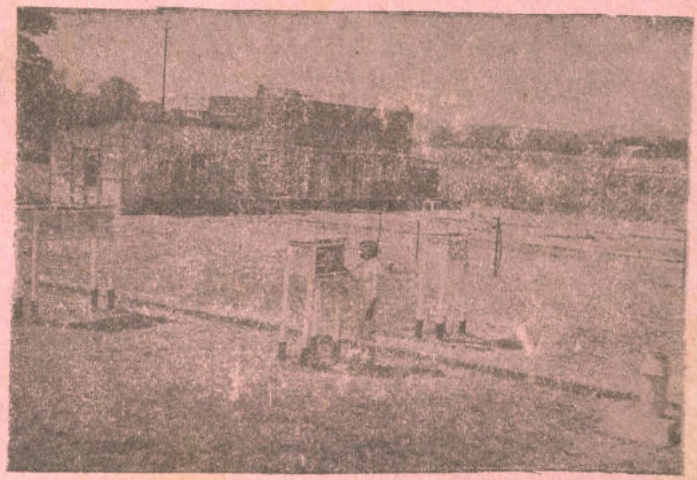
सतही वेधशालाओं के प्रेक्षकों के लिए अनुदेश

खण्ड 1

INSTRUCTIONS TO OBSERVERS AT THE SURFACE OBSERVATORIES

PART I

1987



द्वारा जारी

मौसम विज्ञान के महानिदेशक, नई दिल्ली-3

ISSUED BY

THE DIRECTOR GENERAL OF METEOROLOGY, NEW DELHI-3

सतही वेधशालाओं के प्रेक्षकों के लिए अनुदेश

खण्ड 1

INSTRUCTIONS TO OBSERVERS AT THE SURFACE OBSERVATORIES

PART I

1987

द्वारा जारी

मौसम विज्ञान के महानिदेशक, नई दिल्ली-3

ISSUED BY

THE DIRECTOR GENERAL OF METEOROLOGY, NEW DELHI-3

प्राक्क

यह विभागीय पुस्तिका भारत में द्वितीय एवं तृतीय श्रेणी के प्रेक्षकों के उपयोग के लिए डा० एस० सी० रॉय ने तैयार की है। प्रेक्षकों को चाहिए कि पहले चार अध्यायों को सावधानीपूर्वक पढ़ें और उनमें दिए गए अनुदेशों का प्रेक्षण के दैनिक कामकाज में ठीक से पालन करें। यदि किसी प्रेक्षक को कोई अनुदेश ठीक ठीक समझ में नहीं आता है तो मौसम विज्ञान विभाग के अधिकारियों को अनुदेश उस प्रेक्षक को समझाने में प्रसन्नता होगी। प्रेक्षक को चाहिए कि जब भी कोई निरीक्षक उसके स्टेशन पर आए वह पुस्तक में संदिग्ध विषयों पर उससे विचारविमर्श करे और मौके का पूरा पूरा लाभ उठाए।

यह पुस्तिका और विभागीय मेघ एटलस दोनों मिलकर "प्रेक्षकों के लिए अनुदेश" नामक पुरानी पुस्तिका का स्थान लेंगे। यह पुस्तक उपलब्ध नहीं है।

पुणे
मई, 1930

सी० डब्लू० बी० नोरमंड
वेधशालाओं के महानिदेशक

द्वितीय संस्करण के लिए प्राक्कथन

इस विभाग के अतिरिक्त बाहर की माँग को देखते हुए इस पुस्तक का नवीन संस्करण निकालने की आवश्यकता महसूस हुई है और विभाग को इस मूल पाठ के अनेक भागों को पुनरीक्षित करने का एवं अनुदेशों को अद्यतन करने का अवसर मिला है।

पुणे
दिसम्बर, 1933

सी० डब्लू० बी० नोरमंड
वेधशालाओं के महानिदेशक

तृतीय संस्करण के लिए प्राक्कथन

इस पुस्तक का तृतीय संस्करण अब उपलब्ध नहीं है। तृतीय संस्करण में सामग्री के कुछ भागों को पुनरीक्षित करके अद्यतन बनाया गया है।

पुणे
सितम्बर, 1941

सी० डब्लू० बी० नोरमंड
वेधशालाओं के महानिदेशक

		PAGE
6.1.3.1	Measurement of Cloud Height by Balloons .	107
6.1.3.2	Measurement of Cloud Height by Searchlight	108
6.1.3.3	Direction of Movement of Cloud . .	109
6.2	Visibility	111
6.2.1	Visibility Code for Daylight Observations .	112
6.2.2	Determination of Visibility at night . .	112
6.2.3	Visibility in Different Directions . .	114
6.3	Weather	114
6.3.1	Present Weather (WW)	114
6.3.2	Past Weather (W and W1)	115
6.3.3	Some Important Weather Phenomena . .	115
6.3.4	Symbols for Weather Phenomena . . .	119
6.4	Wave Observations	120
6.4.1	Definition of a Simple Wave . . .	120
6.4.2	What constitutes a Wave Observation . .	121
6.4.3	Selection of the Observation Spot . . .	122

CHAPTER 7

Maintenance of Registers and Preparing Weather Telegrams

7.1	Meteorological Register	123
7.2	Preparation of Weather Telegrams . .	123

APPENDICES

I	Classification of Surface Observatories . .	126
II	Use of Mini-Thermometer Screen . . .	*128*

चित्रों की सूची

चित्र क्र.		पृष्ट
1.	क्यू आकृत्ति वायु दाबमापी	9
2.	क्यू आकृत्ति वायु दाबमापी को पढ़ना . . .	10
3.	वर्नियर का ठीक से संभजन	11
4.	पारद तापमापियों को पढ़ना	22
5.	स्प्रिट तापमापियों को पढ़ना	22
6.	दृष्टि त्रुटि	23
7.	अंश के उपखंड	23
8.	आर्द्र-बल्ब तापमापी का लगाना . . .	25
9.	अधिकतम तापमापी का विन्यास . . .	29
10.	न्यूनतम तापमापी का ठीक विन्यास . . .	30
11.	न्यूनतम तापमापी की मरम्मत . . .	33
12.	तापमापी स्क्रीन	36
13.	तापमापी स्क्रीन और वर्षामापी की स्थिति की योजना और मानक कांटेदार तार की मानक बाड़ . . .	38
14 (i)	एफ०आर०पी० वर्षामापी	41
14 (ii)	वर्षामापी–200 मि०मी० तक की वर्षा के लिए . .	42
14(iii)	विभिन्न धारिताओं के ग्राही . . .	43
14(क)	मापी ग्लास 100 वर्ग से० वर्षा के लिए . .	44
14(ख)	मापी ग्लास 200 वर्ग से० वर्षा के लिए . .	45
15.	वर्षामापी का स्थापन	53
16.	दिक् सूचक यंत्र की सूई की दिशा . . .	58
17.	पवन दिक् सूचक एम० के० II . . .	59
18.	पवन दिक् सूचक एम० के० II–विस्तृत . .	62
19.	कप काउंटर पवनवेगमापी–मेक II . . .	67
20.	कप काउंटर पवनवेगमापी–मेक II–विवरण . .	69
21.	ऐस्मान साइक्रोमीटर	83
22.	व्हर्लिंग साइक्रोमीटर	87
23.	श्रेणी ए का खुला पैन वाष्पनमापी . . .	90
24.	मापीबेलन	92

FOREWORD

This departmental hand-book, prepared by Dr. S. C. Roy is intended for use by the Observers at second and third class observatories in India. The first four chapters should be very carefully read by each Observer and the instructions contained therein should be followed strictly in the daily observational work. The Meteorological Department will be glad to explain to the Observer any instructions that are not clear to him. He should also take every opportunity to discuss all doubtful points in the book with an Inspector when one visits his station.

This hand-book and the departmental cloud atlas together replace the old "Instructions to Observers" which is now out of print.

POONA
MAY, 1930

C. W. B. NORMAND
Director General of Observatories

FOREWORD TO THE SECOND EDITION

A new edition of this hand-book is needed to meet demands from outside the department and the opportunity has been taken departmentally to revise several portions of the text and to bring the Instructions generally up-to-date.

POONA,
DECEMBER, 1933.

C. W. B. NORMAND
Director General of Observatories

FOREWORD TO THE THIRD EDITION

The second edition of this hand-book is now out of print. In this third edition some portions of the text have been revised and the instructions brought up-to-date.

POONA,
SEPTEMBER, 1941.

C. W. B. NORMAND
Director General of Observatories

चतुर्थ संस्करण के लिए प्राक्कथन

इस पुस्तिका का तृतीय संस्करण 1942 में मुद्रित हुआ था। वह अब उपलब्ध नहीं है। वर्तमान संस्करण के लिए पूर्व पाठ का आवश्यकतानुसार पुनरीक्षण करके अद्यतन बनाया गया है।

नई दिल्ली
19 दिसम्बर, 1953

एस० सी० रॉय
वेधशालाओं के महानिदेशक

पाँचवे संस्करण के लिए प्राक्कथन

भारत मौसम विज्ञान विभाग ने "प्रेक्षकों के लिए अनुदेश" नामक पुस्तिका का प्रथम संस्करण 1930 में प्रकाशित किया था। तब से इस प्रकाशन को तीन बार मुद्रित कराया जा चुका है। पिछला संस्करण सन् 1954 में मुद्रित हुआ था।

वर्तमान पांचवां संस्करण चतुर्थ संस्करण का संशोधित रूपांतर है। इसमें कुछ और उपकरणों जैसे वाष्पनमापी (इवेपोरीमीटर), विभिन्न गहराईयों के लिए मृदातापमापी (सायल थर्मा मीटर) की सूचना को सम्मिलित किया गया है। उद्भासन स्थितियों तथा मौसम उपकरणों के संस्थापन के विषय में अनुदेशों को और अधिक व्यापक तथा अद्यतन बनाया गया है।

वर्तमान संस्करण भारत सरकार की सामान्य नीति के अनुसार द्विभाषी रूप (हिन्दी-अंग्रेजी) में प्रकाशित किया जा रहा है। इस प्रकाशन को मौसम विज्ञान के अपरमहानिदेशक (अनुसंधान), पुणे के कार्यालय में तैयार किया गया है। सर्वश्री ए० के० बनर्जी, एम० सी० शर्मा, के० कृष्णामूर्ति, टी० आर० नटराजन तथा एम० आर० खान ने इसकी पांडुलिपि तथा रूपरेखा को तैयार करने का कार्य किया।

मुझे आशा है कि यह पुस्तक विभाग के लिए तथा मौसम संबंधी प्रेक्षणों के रिकार्ड करने में लगे हुए विभागेत्तर व्यक्तियों के लिए उपयोगी सिद्ध होगी।

29 जून, 1987
8 आषाढ 1909 शक
नई दिल्ली-110003

आर० पी० सरकार
मौसम विज्ञान के महानिदेशक

FOREWORD TO THE FOURTH EDITION

The third edition of the hand-book, which was printed in 1942, is now out of print. In the present edition the text has been revised where necessary and the instructions brought up-to-date.

NEW DELHI,
19TH DECEMBER, 1953.

S. C. ROY
Director General of Observatories

FOREWORD TO THE FIFTH EDITION

The First edition of the hand-book "Instructions to Observers" was brought out by Meteorological Department of India in 1930. Since then this publication has been reprinted three times, the last edition was printed in 1954.

The present Fifth edition is a revised version of Fourth edition and additional information on some more instruments namely Evaporimeter, Soil Thermometers for different depths have been included. Instructions on exposure conditions and installation of meteorological instruments have been made more comprehensive and updated.

The present edition is being brought out in diglot form (Hindi/English) in accordance with general policy of Govt. of India. The publication has been prepared in the Office of the Additional Director General of Meteorology (Research) Pune. S/Shri A. K. Banerjee, M. C. Sharma, K. Krishnamoorty, T. R. Natrajan and M. R. Khan were associated with the preparation of manuscript and its layout.

I hope the publication will be found useful by departmental as well as non-departmental personnel engaged in recording of Meteorological Observations.

29TH JUNE, 1987
8 ASADHA 1909 SAKA
NEW DELHI-110 003.

R. P. SARKAR
Director General of Meteorology

विषयसूची

पृष्ठ

अध्याय 1

1.1	प्रस्तावना	1
1.2	उपकरण आदि साज-सामान	2
1.3	मौसम के तत्व	2
1.4	प्रेक्षण के समय	3
1.5	प्रेक्षणों का क्रम	4
1.6	प्रेक्षकों के कर्तव्य	4
1.7	प्रेक्षणों के लिए सामान्य अनुदेश	6
1.8	उपकरणों की देखभाल के लिए सामान्य अनुदेश	6

अध्याय 2

उपकरणों द्वारा प्रेक्षण (उपकरणों की अवस्थिति, स्थापना और देखभाल)

2.1	दाब	8
2.1.1	वायु दाबमापी	8
2.1.2	दाबमापी की स्थापना एवं पठन	9
2.1.3	दाबमापी के पाठ्यांक में शुद्धि और कटौती	11
2.1.4	दाबमापी की देखभाल	17
2.1.5	स्थापना	17
2.1.6	दाबमापी का स्थानान्तरण	18
2.2	तापमान	20
2.2.1	तापमापी	21
2.2.2	आर्द्र-बल्ब तापमापी का स्थापन और उसकी देखभाल	24
2.2.3	महत्तम तापमापी को कैसे सैट करें	28
2.2.4	न्यूनतम तापमापी को कैसे सैट करें	30
2.2.5	तापमापियों के दोष और उनका निवारण	31
2.2.6	परीक्षण पाठ्यांक	34
2.2.7	तापमापियों की अवस्थिति और तापमापी का स्थापन	36

CONTENTS

		PAGE
	CHAPTER 1	
1.1	Introduction	1
1.2	Instrumental Equipment	2
1.3	Meteorological Elements	2
1.4	Hours of Observation	3
1.5	Order of Observation	4
1.6	Observer's Duties	4
1.7	General Instructions regarding Observations	6
1.8	General Instructions for the Care of the Instruments	6
	CHAPTER 2	
	Instrumental Observations (Exposure, Erection and the Care of Instruments)	
2.1	Pressure	8
2.1.1	Barometer	8
2.1.2	Setting and Reading of the Barometer . .	9
2.1.3	Correction and Reduction of Barometer Readings	11
2.1.4	Care of the Barometer.	17
2.1.5	Installation	17
2.1.6	Shifting of Barometer	18
2.2	Temperature	20
2.2.1	Thermometers	21
2.2.2	Mounting of the Wet Bulb Thermometer and its Care	24
2.2.3	How to set the Maximum Thermometer .	28
2.2.4	How to set the Minimum Thermometer .	30
2.2.5	Defects in Thermometers and How to Remove them	31
2.2.6	Test Readings	34
2.2.7	Exposure of Thermometers and Erection of Thermometer	36

		पृष्ठ
2.3	वर्षण	40
2.3(क)	वर्षा	40
2.3.1	वर्षा की माप	40
2.3.2	वर्षामापियों की मामूली खराबियों को ठीक करने के लिए औजार	51
2.3.3	वर्षामापी की अवस्थिति	52
2.3.4	वर्षामापी की स्थापना	53
2.3.5	हिमपात मापन	54
2.3.5.1	सामान्य	54
2.3.5.2	भा०मौ०वि०वि० की 203 मि०मि० या 127 हिममापियों से सुसज्जित वेधशालाओं में हिमपात मापन	55
2.3.5.3	केवल 100 वर्ग सें०मी० वर्षा मापी वाली वेधशालाओं में हिमपात मापन	55
2.3.5.4	ऐसी वेधशालाओं में जहाँ भा०मौ०वि० हिममापी के साथ-साथ वर्षामापी भी हैं	57
2.4	पवन सामान्य	57
2.4.1	पवन की दिशा	58
2.4.2	पवन दिक् सूचक	61
2.4.3	पवन दिक् सूचक की देखभाल	65
2.4.4	पवन की गति	67
2.4.5	पवनवेगमापी की देखभाल	73

अध्याय 3

मरम्मत, प्रतिस्थापना और पैक करने के लिए अनुदेश

3.1	खराब उपकरणों की स्थानीय तौर पर मरम्मत	80
3.1.1	दाबमापी	80
3.1.2	तापमापी	80
3.1.3	वात्-दिक्सूचक पवनवेगमापी, वर्षामापी और घड़ी	80
3.2	खराब उपकरणों का प्रतिस्थापन	80
3.2.1	अतिरिक्त पुर्जे उपलब्ध होने पर खराब उपकरणों का प्रतिस्थापन	80

		PAGE
2.3	Precipitation	40
2.3(a)	Rainfall	40
2.3.1	Measurement of Rainfall	40
2.3.2	Repair Kit for Minor Repairs to the Raingauges	51
2.3.3	Exposure of Raingague	52
2.3.4	Erection of Raingauge	53
2.3.5	Measurement of Snowfall	54
2.3.5.1	General	54
2.3.5.2	Measurement of Snowfall at Observatories provided with I.M.D. 203 mm. or 127 Snow-gauges	55
2.3.5.3	Measurement of Snowfall at Observatories which have only a 100 sq.cm. Raingague .	55
2.3.5.4	At observatories where there is an I.M.D. Snowgauge as well as a Raingauge . .	57
2.4	Wind—General	57
2.4.1	Wind Direction	58
2.4.2	Windvane—MK II	61
2.4.3	Maintenance of Windvane	65
2.4.4	Wind Speed	67
2.4.5	Care of the Anemometer	73

CHAPTER 3

Instructions for Repairs, Replacements and Packing

3.1	Local Repairs of Defective Instruments .	80
3.1.1	Barometer	80
3.1.2	Thermometers	80
3.1.3	Windvane, Anemometer, Raingauge and Watch	80
3.2	Replacement of Defective Instruments . .	80
3.2.1	Replacement of Defective Instruments, when spare is available	80

		पृष्ठ
3.2.2	अतिरिक्त पुर्जे उपलब्ध न होने पर खराब उपकरणों का प्रतिस्थापन	81
3.3	तापमापियों, मापक गिलासों एवं घड़ियों को पैक करना .	81
3.4	अनुरक्षण	81

अध्याय 4

विशिष्ट उपकरण एवं प्रेक्षण

4.1	ऐस्मान साइक्रोमीटर	83
4.1.1	सामान्य	83
4.1.2	विवरण	84
4.1.3	अवस्थिति	85
4.1.4	प्रचालन	85
4.1.4.1		
4.1.4.2		
4.1.4.3		
4.1.4.4		
4.1.4.5		
4.1.5	सावधानियाँ	85-86
4.1.5.1		
4.1.5.2		
4.1.5.3		
4.1.5.4		
4.2	व्हिरलिंग अथवा घूमने वाला साइक्रोमीटर . .	86
4.2.1	वर्णन	86
4.2.2	प्रचालन	87
4.2.2.1		
4.2.2.2		
4.2.2.3		
4.2.2.4		
4.2.2.5		
4.2.2.6		

		PAGE
3.2.2	Replacement of Defective Instrument, when spare is not available	81
3.3	How to pack Thermometers, Measure Glasses and Watches	81
3.4	Maintenance	81

CHAPTER 4

Special Instruments and Observations

4.1	Assmann Psychrometer	83
4.1.1	General	83
4.1.2	Description	84
4.1.3	Exposure	85
4.1.4 4.1.4.1 4.1.4.2 4.1.4.3 4.1.4.4 4.1.4.5	Operation	85
4.1.5 4.1.5.1 4.1.5.2 4.1.5.3 4.1.5.4	Precautions	85-86
4.2	Whirling Psychrometer	86
4.2.1	Description	86
4.2.2 4.2.2.1 4.2.2.2 4.2.2.3 4.2.2.4 4.2.2.5 4.2.2.6	Operation	87

		पृष्ठ
4.2.3 4.2.3.1 4.2.3.2 4.2.3.3 4.2.3.4 4.2.3.5	सावधानियाँ	88
4.3	दूब घास न्यूनतम तापमापी	
4.3.1	वर्णन	88
4.3.2	अवस्थिति	88
4.3.3	सावधानियां	88
4.3.4	पाठ्यांकन एवं विन्यास	89
4.4	वाष्पनमापी	89
4.4.1	श्रेणी क पैन वाष्पनमापी–वर्णन, अवस्थिति, प्रचालन, सावधानियाँ	89
4.5	मृदा तापमापी	90
4.5.1	कम गहराईयों के लिए मृदातापमापी–वर्णन, अवस्थिति, और स्थापन	96
4.5.2	30 सें०मी० से अधिक गहराई के लिए मृदातापमापी–वर्णन, अवस्थिति, स्थापन, प्रचालन, सावधानियां	96
	अध्याय 5	97
	स्वचिछक प्रेक्षण	
5.1	तड़ित आघात	102
5.2	ओलावृष्टि	102
5.3	भूकंप	102
5.4	टिड्डियों के दिखाई देने की सूचना	103
	अध्याय 6	
	गैर उपकरणीय प्रेक्षण	
6.1	मेघ	105
6.1.1	मेघों के प्रकार	105
6.1.2	मेघराशि	106
6.1.3	मेघ की उँचाई	107

		PAGE
4.2.3 4.2.3.1 4.2.3.2 4.2.3.3 4.2.3.4 4.2.3.5	Precautions	88
4.3	Grass Minimum Thermometer . . .	88
4.3.1	Description	88
4.3.2	Exposure	88
4.3.3	Precautions	89
4.3.4	Reading and Setting	89
4.4	Evaporimeter	89
4.4.1	Class A Pan Evaporimeter—Description, Exposure, Operation, Precautions . . .	90
4.5	Soil Thermometer	96
4.5.1	Soil Thermometers for Shallow Depths—Description, Exposure and Installation .	96
4.5.2	Soil Thermometers for Depth Exceeding 30 cms.—Description, Exposure, Installation, Operation, Precautions	97

CHAPTER 5

Voluntary Observations

5.1	Lightning Strikes	102
5.2	Hailstorms	102
5.3	Earthquakes	102
5.4	Reporting of Locust Sightings . . .	103

CHAPTER 6

Non-Instrumental Observations

6.1	Clouds	105
6.1.1	Cloud Forms	105
6.1.2	Cloud Amount	106
6.1.3	Cloud Height	107

		पृष्ठ
6.1.3.1	गुब्बारों से मेघ-उँचाई का मापन . . .	107
6.1.3.2	सर्चलाईट से मेघ-उँचाई का मापन . .	108
6.1.3.3	मेघों की गति की दिशा . . .	109
6.2	दृश्यता	111
6.2.1	दिन के समय प्रेक्षणों के लिए दृश्यता संकेतक .	112
6.2.2	रात्रि में दृश्यता ज्ञात करना . . .	112
6.2.3	विभिन्न दिशाओं में दृश्यता . . .	114
6.3	मौसम	114
6.3.1	वर्तमान मौसम (WW) . .	114
6.3.2	विगत मौसम (W एवं W1) . .	115
6.3.3	मौसम की कुछ प्रमुख परिघटनाएं . .	115
6.3.4	मौसम की परिघटनाओं के लिए संकेत . .	119
6.4	तरंग प्रेक्षण	120
6.4.1	साधारण तरंग की परिभाषा . . .	120
6.4.2	तरंग प्रेक्षण के अवयव	121
6.4.3	प्रेक्षक स्थल का चयन	122

अध्याय 7

पंजिकाओं का अनुरक्षण एवं मौसम तार तैयार करना

7.1	मौसम पंजिका	123
7.2	मौसम तार तैयार करना . . .	123

परिशिष्ट

I	सतही वेधशालाओं का वर्गीकरण . .	126
II	लघुतापमापी स्क्रीन का उपयोग . . .	128

LIST OF ILLUSTRATIONS

Fig. No.			Page
1		Kew Pattern Barometer . . .	9
2		Reading the Kew Pattern Barometer. .	10
3		Correct Adjustment of Vernier . .	11
4		How to read Mercury Thermometers .	22
5		How to read Spirit Thermometers . .	22
6		Sighting Error	23
7		Sub-divisions of a Degree . . .	23
8		Mounting of Wet Bulb Thermometer .	25
9		Setting of Maximum Thermometer .	29
10		Minimum Thermometer correctly set .	30
11		Repairing Minimum Thermometer . .	33
12		Thermometer Screen	36
13		Plan of Thermometer Screen and Rain gauge in position and the Standard Barbed Wire Fence	38
14	(i)	FRP Raingauge	41
14	(ii)	Raingauge, 200 mm rainfall . . .	42
14	(iii)	Collectors of different capacity . .	43
14	(a)	Measure Glasses for 100 Sq cm Rain gauge	44
14	(b)	Measure Glasses for 200 Sq cm Rain gauge	45
15		Installation of Raingauge . . .	53
16		Points of the Compass	58
17		Windvane—MK II	59
18		Windvane MK II—Details . . .	62
19		Cup Counter Anemometer—MK II .	67
20		Cup Counter Anemometer—MK II—Details	69
21		Assmann Psychrometer	83
22		Whirling Psychrometer	87
23		Class-A Open Pan Evaporimeter . .	90
24		Measuring Cylinder	92

2—383 A. D. G. Met./Pune/88

चित्र क्र.		पृष्ठ
25.	गतिमान बिन्दु अंकुश प्रमापी . . .	92
26.	नियत बिन्दुमापी के संदर्भ बिन्दु . . .	93
27.	कम गहराइयों के लिए 120 डिग्री के मोड़ वाला मृदातापमापी	98
28.	मृदातापमापी का स्थापन	98
29.	30 सें.मी. से अधिक गहराइयों के लिए मृदातापमापी .	99
30.	सर्चलाईट से मेघ उँचाई का मापन . . .	108
31.	सरल तरंग की परिच्छेदिका . . .	121

Fig. No.		PAGE
25	Moving Point Hook Gauge . . .	92
26	Moving Point of Hook Gauge . .	93
27	120°BENT—Soil Thermometer . .	98
28	Installation of Soil Thermometer . .	98
29	Soil Thermometers for Depths exceeding 30 cms.	99
30	Measurement of Cloud-Height by Searchlight	108
31	Profile of a Simple Wave . . .	121

अध्याय 1

1.1 प्रस्तावना

मौसम विज्ञान वेधशालाओं में प्रेक्षक मौसम के एक या अनेक तत्वों को मापता है। मौसम के पूर्वानुमान तथा जलवायु, कृषिमौसम एवं जलमौसम जैसे अनेक अनुप्रयोगों एवं अध्ययन की दूसरी शाखाओं के लिए इन प्रेक्षणों की आवश्यकता होती है। प्रेक्षणों की उपयोगिता इस बात पर निर्भर करती है कि किसी प्रेक्षक ने प्रेक्षणों को कितनी सावधानी और शुद्धता से मापा है। हमारे प्रेक्षकों द्वारा मौसम के बारे में नियमित रूप से रिपोर्ट करने का काम समूचे विश्व के आंकड़ों को संग्रह करने के काम का एक अंश है। इसीलिए यह सेवा बहुत महत्वपूर्ण और मूल्यवान है। मौसमी प्रेक्षण समस्त विश्व में प्रेक्षक के मानक समय पर नियमित रूप से एक साथ लिए जाते हैं। प्रेक्षण लेते समय प्रत्येक प्रेक्षक को एक बात हमेशा ध्यान में रखनी चाहिए कि इस देश में ही नहीं परन्तु समस्त विश्व में हजारों प्रेक्षक एक ही समय में वैसे ही प्रेक्षण ले रहे हैं और उसके द्वारा लिए गए प्रेक्षणों की तुलना अंतरराष्ट्रीय प्रेक्षकों के वृहत् परिवार द्वारा लिए गए प्रेक्षणों के साथ गुणवत्ता की दृष्टि से की जाती है।

सतही वेधशालाओं का वर्गीकरण :

भारत मौसम विज्ञान विभाग की सतह मौसम वेधशालाएं छः श्रेणियों में बांटी हुई हैं :—

(क) **श्रेणी-I**—ये वे वेधशालाएं हैं जहां आंख से पढ़े जाने वाले और स्वलेखी दोनों प्रकार के उपकरण लगे हैं।

(ख) **श्रेणी-II**—इस श्रेणी की अधिकांश वेधशालाओं में आंख से पढ़े जाने वाले उपकरण लगे होते हैं। इनमें प्रतिदिन कम से कम दो बार (नियमित रूप से) प्रेक्षण लिए जाते हैं।

(ग) **श्रेणी-III**—इन वेधशालाओं में श्रेणी II की वेधशालाओं की तरह के उपकरण लगे होते हैं, परन्तु यहां प्रेक्षण दिन में एक बार लिए जाते हैं।

(घ) **श्रेणी-IV, V व VI**—इन वेधशालाओं में उपकरणों की संख्या कुछ कम ही होती है अथवा यहाँ केवल बिना उपकरणों के ही प्रेक्षण लिए जाते हैं।

CHAPTER I

1.1 Introduction

In a meteorological observatory, measurement of one or more of several meteorological elements is carried out by an observer. These observations are needed for weather forecasting and also for other branches of study and application like Climatology, Agricultural Meteorology and Hydrometeorology. The usefulness of the observations will depend upon the care and accuracy with which the observations are recorded by the Observer. The routine reporting of weather by our Observer is a part of a World-wide collection of data and is therefore an important and valuable service. Meteorological observations are taken regularly and simultaneously at standard hours of observations all over the World. A point worth remembering by each Observer as he sets out to take an observation, is that, thousands of Observers not only in his country but all over the World, are also taking similar observations at the same time and that his observation has to compare in quality with the observations taken by this large international family of Observers.

Classification of Surface Observatories :

Surface meteorological observatories of the India Meteorological Department are divided into six classes :—

(a) **CLASS-I :** These are observatories equipped with both eye-reading and self-recording instruments.

(b) **CLASS-II :** Most of these observatories are equipped only with eye-reading instruments. Regular observations are taken atleast twice daily.

(c) **CLASS-III :** These observatories have the same instrumental equipment as Class-II observatories but observations are recorded only once a day.

(d) **CLASS-IV, V and VI :** These observatories have a lesser number of instrumental equipment or take non-instrumental observations only.

भिन्न भिन्न श्रेणियों वाली वेधशालाओं का विस्तृत ब्यौरा परिशिष्ट-I में दिया गया है।

इस विभाग की वेधशालाओं की अधिकांश संख्या श्रेणी-II में आती है।

1.2 उपकरणादि साज-सामान

श्रेणी-III या उससे उच्च कोटि की वेधशालाओं में मूल रूप से :—

(i) पारद वायु दाबमापी*

(ii) चार तापमापी —शुष्क बल्ब, आर्द्र बल्ब, तापमापी स्क्रीन के अन्दर स्थापित किए गए न्यूनतम तथा महत्तम तापमापी।

(iii) वर्षामापी और मापक गिलास

(iv) पवन उपकरण—पवन दिक्सूचक एवं पवन वेगमापी

(v) घड़ी या उससे मिलता जुलता समय का हिसाब रखने वाला उपकरण।

1.3 मौसम के तत्व

श्रेणी-III या उससे उच्च कोटि की वेधशालाओं में सामान्यता मौसम के निम्नलिखित तत्वों के प्रेक्षण लिए जाते हैं :—

(i) वायु दाबमापी-दाब : वायु का वह दाब है जो वायु दाबमापी से मापा जाता है।

(ii) शुष्क बल्ब तापमान : प्रेक्षण के समय तापमापी स्क्रीन में लगे शुष्क बल्ब तापमापी द्वारा मापा गया वायु का तापमान।

(iii) आर्द्र बल्ब तापमान : यह शुष्क बल्ब तापमान, तापमापी स्क्रीन के अन्दर की वायु की आर्द्रता और उसके ओशांक तापमान से मिलाकर निकाला जाता है।

(iv) अधिकतम तापमान : तापमापी स्क्रीन में लगे अधिकतम तापमापी द्वारा पिछली सेटिंग के बाद प्रदर्शित वायु का उच्चतम तापमान है।

(v) न्यूनतम तापमान : यह तापमापी स्क्रीन में लगे न्यूनतम तापमापी में पिछली सैटिंग के बाद प्रदर्शित वायु का न्यूनतम तापमान है।

(vi) दो क्रमिक प्रेक्षणों के बीच में हुई वर्षा की मात्रा।

---

*तटों पर स्थापित द्वितीय श्रेणी की वेधशालाओं में दाबमापी की प्रवृत्ति को अंकित करने के लिए दाबलेखी भी रखा जाता है।

The details of the different classes of observatories are given in Appendix-I.

A large majority of the observatories of this Department belongs to Class-II.

1.2 Instrumental Equipment

The basic instrumental equipment at observatories of the Class-III and higher categories is :—

(i) Mercury Barometer.*

(ii) Four thermometers—Dry Bulb, Wet bulb, Maximum and Minimum fixed inside the Thermometer Screen.

(iii) Raingauge and Measure Glass.

(iv) Wind instruments—Windvane and Anemometer.

(v) A watch or similar regulated time-keeping device.

1.3 Meteorological Elements

The following meteorological elements are generally observed at the observatories of the Class-III and higher categories :—

(i) Barometric pressure : the pressure of the air that is measured with the barometer.

(ii) Dry bulb temperature : the temperature of the air as measured by the dry bulb thermometer in the Thermometer Screen at the time of observation.

(iii) Wet bulb temperature : which gives in conjunction with the dry bulb temperature, the humidity of the air inside the Thermometer Screen and its dew point temperature.

(iv) Maximum temperature : the highest temperature of the air indicated by the maximum thermometer in the Thermometer Screen since its last setting.

(v) Minimum temperature : the lowest temperature of the air indicated by the minimum thermometer in the Thermometer Screen since its last setting.

(vi) Amount of rain fallen between successive observations.

---

*Second Class observatories on the coast are also equipped with a barograph for recording barometric tendency.

(vii) पवनदिक् सूचक और पवन वेगमापी से प्राप्त होने वाली क्रमशः पवन की दिशा एवं गति ।

(viii) दृश्यता : "दृश्यता भूचिन्हों" को देखने से मालूम करना ।

(ix) मेघ की राशि, प्रकार एवं गति की दिशा और स्टेशन स्तर से ऊपर निम्न मेघ के आधार की ऊँचाई ।

(x) पिछले प्रेक्षण के बाद और प्रेक्षण के समय मौसम के लक्षण ।

(xi) तरंग प्रेक्षण (केवल तटीय स्टेशनों पर) ।

1.4 प्रेक्षण का समय

(i) मौसम विज्ञान की वेधशालाओं में समय घड़ी के 24 घंटों के हिसाब से व्यक्त किया जाता है । अर्धरात्रि से अगली अर्धरात्रि तक के 24 घंटे का समय क्रमशः 00, 01, 02, ... 24 के रूप में व्यक्त किया जाता है । सामान्य रूप से 5.30 अपराह्न को 1730 के रूप में व्यक्त किया जाता है । प्रेक्षण के काम में केवल भारतीय मानक समय (भा०मा०स०*) का उपयोग किया जाना चाहिए ।

(ii) श्रेणी II की अधिकतर वेधशालाओं में प्रेक्षण लेने का नियमित समय भा०मा० समयानुसार 0830 बजे (ग्री०मा०स० 0300) तथा भा०मा०स० 1730 (ग्री०मा०स० 1200) है । श्रेणी III के अन्तर्गत आने वाली वेधशालाओं में इन्हीं दो समयों में से किसी एक समय पर प्रेक्षण लिया जाता है ।

नोट—श्रेणी I एवं II की कुछ वेधशालाओं में 0530, 1130, 1430, 2030, 2330 व 2.30 बजे (ग्री०मा० समयानुसार 0000, 0600, 0900, 1500, 1800, 2100 बजे) भी नियमित रूप से प्रेक्षण लिए जाते हैं ।

'प्रातःकालीन प्रेक्षण' और 'दोपहर के प्रेक्षण' नामक पदों का तात्पर्य भा० मा० समयानुसार क्रमशः 0830 एवं 1730 बजे (ग्री० मा० समयानुसार क्रमशः 0300 एवं 1200 बजे) लिए गए प्रेक्षणों से है ।

(iii) अतिरिक्त प्रेक्षण : विभिन्न पूर्वानुमान केन्द्रों पर उपरोक्त प्रेक्षणों के अलावा भी अतिरिक्त प्रेक्षणों की आवश्यकता पड़ सकती है । इन विशेष प्रेक्षणों को रिपोर्ट करने के लिए हमेशा ग्री०मा०स० का ही मानक समय के रूप में उपयोग किया जाएगा जोकि भा०मा०स० से $5\frac{1}{2}$ घंटे कम है ।

---

*भारतीय मानक समय अक्षांश 82-1/2 डिग्री पू० पर एवं ग्रीनविच माध्य समय (ग्री०मा०स०) से $5\text{-}\frac{1}{2}$ घंटे आगे का समय है ।

(vii) Direction and speed of wind given by the Windvane and the Anemometer respectively.

(viii) Visibility : as judged by the observation of the 'visibility land marks'.

(ix) Amount, form and direction of movement of Cloud and height of base of low cloud above station level.

(x) Character of the Weather since the last observation and at the time of observation.

(xi) Wave observations (at coastal stations only).

1.4 Hours of Observation

(i) At the meteorological observatories, time is expressed according to the 24-hour clock. The 24 hours from mid-night to the next mid-night are numbered consecutively as 00, 01, 02,.....24. The time commonly known as 5-30 P.M. is expressed as 1730 hours. The Indian Standard Time (I.S.T.*) should alone be used for observational work.

(ii) The regular hours of observation at most of the Class II observatories are 0830 hours I.S.T. and 1730 hours I.S.T. corresponding to 0300 and 1200 hours G.M.T. respectively. At Class III stations regular observations are taken only at one of these hours daily.

NOTE :—Regular observations are also taken at 0530, 1130, 1430, 2030, 2330 and 0230 hours I.S.T. (0000, 0600, 0900, 1500, 1800 and 2100 hours G.M.T. respectively) at Class I observatories and some Class II observatories manned by Departmental Observers.

The expressions 'morning observations' and 'afternoon observations' refer to the observations taken at 0830 hrs. I.S.T. (0300 G.M.T.) and 1730 hrs. I.S.T. (1200 hrs G.M.T.) respectively.

(iii) Extra observations may be requisitioned at any hour by various forecasting centres. The standard of time adopted for reporting these special observations is always the Greenwich Mean Time (G.M.T.) which is 5½ hours less than the corresponding Indian Standard Time (I,S.T.).

*Indian Standard Time (I,S.T.) is the time corresponding to Longitude 82½ °E and is 5½ hours ahead of the 'Greenwich Mean Time' (GM.T.)

1.5 प्रेक्षणों का क्रम :

मौसम की रिपोर्ट में दिए जाने वाले मौसम के विभिन्न तत्वों के प्रेक्षण एक साथ तो किए नहीं जा सकते लेकिन उन्हें एक निश्चित क्रम में अवश्य लिया जा सकता है। वायु दाबमापी का पाठ्यांक ठीक निर्धारित समय पर ही लिया जाता है। निर्धारित समय के 10 मिनट पहले से वेधशाला में लगे उपकरणों का पाठ्यांक निम्नलिखित क्रम में अंकित किया जाता है :— (1) पवन उपकरण, (2) वर्षामापी, (3) तापमापी, और (4) दाबमापी। बिना उपकरण वाले प्रेक्षण (जैसे मेघ, दृश्यता इत्यादि) पवन वेगमापी की पहले और दूसरे पाठ्यांक के बीच में पड़ने वाले 5 मिनट के अंतराल में करने होते हैं। यदि ऐसा करना संभव न हो तो उपकरणों से किए जाने वाले प्रेक्षणों से पूर्व ये प्रेक्षण कर लेने चाहिए। लेकिन इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि प्रेक्षण के लिए निर्धारित समय से पूर्व 10 मिनट के भीतर भीतर सभी प्रेक्षण पूरे हो जाएँ। इसलिए सभी उपकरणों को जहाँ तक हो सके जल्द से जल्द शुद्धता के साथ पढ़ लेना चाहिए तथा एक उपकरण से दूसरे उपकरण तक जाने में किसी प्रकार की देरी नहीं करनी चाहिए।

प्रेक्षणों को अंकित करने से लेकर मौसम तार के लिखने और उस तार को तार कार्यालय में प्रस्तुत करने की प्रक्रियाओं को जहाँ तक हो सके (अध्याय 7, पृष्ठ 123) में दिए गए अनुदेशों के अनुसार शीघ्रातिशीघ्र पूरा कर लेना चाहिए।

1.6 प्रेक्षक का कार्य :

प्रेक्षक का नियमित काम इस प्रकार है :—

(i) नियमित रूप से प्रेक्षण के लिए निर्धारित समय पर सावधानी पूर्वक प्रेक्षण लेना तथा अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापी का सैटिंग करना।

(ii) प्रेक्षणों के निर्धारित समय में ही केवल मौसम के सामान्य लक्षणों को देखना नहीं है बल्कि दिन भर में असामान्य या कोई खास मौसम की परिघटना पर भी गौर रखना है उसकी शुरूवात अवधि और समाप्ति को भी अंकित करना होता है।

(iii) प्रेक्षणों को लेने तुरन्त बाद मौसम तार का लिखना और उस तार पर अनुदेशों के अनुसार 'XW' या 'XXW' अंकित करके विभिन्न पूर्वानुमान केन्द्रों को भेजना।

1.5 **Order of Observations :**

The observation of the various meteorological elements for composing a weather report cannot all be made at once, but according to a certain sequence. The reading of the barometer is to be made at the exact hour concerned. The instruments at the observatory should be read in the following order commencing from 10 minutes preceding the hour :—(1) Wind instruments (2) Raingauge (3) Thermometers and (4) Barometer. Non-instrumental observations (e.g. Clouds, visibility etc.) should be taken in the interval of 5 minutes between the first and the second readings of the anemometer or if that is not possible before commencing the instrumental observations. It should be ensured that all the elements are observed within the 10 minutes before the prescribed time of observation. All the instruments should, therefore, be read as quickly as possible, consistent with accuracy and there should be no delay in moving from one instrument to another.

The procedure to be followed for recording observations and completing the weather telegrams without delay and presenting the letter at the Telegraph Office as speedily as practicable is given in Chapter 7 (Page 123).

1.6. **Observer's Duties :**

The routine duties of the Observer are :

(i) To make **regular** and careful observations **punctually** at the prescribed hours of observations including setting of maximum and minimum thermometer.

(ii) To note the general character of the weather not only at the fixed hours of observations, but throughout the day and to record any unusual or remarkable weather phenomenon, noting its time of commencement, duration and cessation.

(iii) To prepare and despatch the **Weather telegram** marked 'XW' or 'XXW' according to the instructions given, to the different forecasting centres, **immediately** after the observations are taken.

(iv) चेतावनी सूची में दिए गए विभिन्न पतों पर भारीवर्षा का तार तुरन्त भेजना ।

(v) किसी भी पूर्वानुमान अनुमानी केन्द्र द्वारा मंगाए जाने पर अतिरिक्त प्रेक्षणों को अंकित करना और उनको 'XW' या 'XXW' जैसी भी श्रेणी में चाहा गया हो तार द्वारा भिजवाना ।

(vi) प्रत्येक प्रेक्षण के तुरन्त बाद मौसम के प्रेक्षित तत्वों को मौसम पंजिका में साफ साफ अंकित करना । मौसम पंजिका में मौसम के बारे में टिप्पण उपयुक्त संकेतों में अंकित करना जिसमें उसकी शुरूवात और समाप्ति शामिल होगी ।

(vii) नियंत्रक मौसम केन्द्र/प्रादेशिक मौसम केन्द्र को साप्ताहिक मौसम पंजिका में (छिद्रित कागजों में) भेजना ।

(viii) पिछले सप्ताह भेजे गए मौसम पंजिकाओं के छिद्रित कागजों के 10 दिन बाद उनकी कार्बन प्रतियों के बंडल नियंत्रक मौसम केन्द्र/प्रादेशिक मौसम केन्द्र को भेजना ।

(ix) प्रत्येक सप्ताह के अंत में सप्ताह में जारी किए गए मौसमतारों की कार्बन प्रतियों को नियंत्रक मौसम को तुरंत भेजना ।

(x) उपकरणों के भंडार का वार्षिक विवरण तैयार करना और उसे अप्रैल के पहले सप्ताह में नियंत्रक मौसम केन्द्र को भेजना ।

(xi) उपकरणों को साफ-सुथरा एवं धूल रहित रखना ।

(xii) यदि वेधशाला में कोई स्वलेखी उपकरण लगा हो तो उसके चार्टों को नियमित रूप से बदलना ।

(xiii) प्रेक्षक की अनुपस्थिति में वेधशाला का कार्यभार संभालने के लिए सक्षम उप-प्रेक्षक की व्यवस्था करना ।

(xiv) निर्धारित प्रपत्रों पर उपकरणों की सूची आदि के साथ प्रेक्षक-कार्य के स्थाई कार्यभारों से नियंत्रक मौसम कार्यालय को अधिसूचित करना ।

(xv) ओला वृष्टि, भूकम्प इत्यादि विशेष घटनाएं घटित होने के बारे में अध्याय-5 में दिए गए अनुदेशों के अनुसार नियंत्रक मौसम कार्यालय को इसकी रिपोर्ट स्वेच्छा से भेजना ।

टिप्पण :—नियमित प्रेक्षक, उपप्रेक्षक को अच्छी तरह से प्रशिक्षित करेगा। यदि उप-प्रेक्षक दक्ष नहीं है तो ऐसी संभावनाएं हैं कि उप-प्रेक्षक द्वारा की गई गलतियों को नियमित प्रेक्षक की गलती समझा जाएगा।

(iv) To send out, promptly, heavy **rainfall telegrams** to the various addresses on the warning list.

(v) To record **extra observations** whenever requisitioned by any forecasting centre and despatch them by landline telegram classed 'XW' or 'XXW', as desired.

(vi) To enter immediately after each observation the values of each observed meteorological elements in the Meteorological Register neatly and legibly. Weather remarks with appropriate symbols should also be entered promptly in the Meteorological Register giving the times of commencement and cessation.

(vii) To post Meteorological Registers (perforated sheets) in weekly batches to the Controlling M.C./R.C.

(viii) To post pad containing carbon copies of Meteorological Registers to Controlling R.C./M.C. ten days after the despatch of the last weekly batch of perforated sheets of Meteorological Registers.

(ix) To post, the carbon copies of weather telegrams of each week to the Controlling Meteorological Office **immediately** after the end of the week.

(x) To prepare **annual returns** of the stock of instruments and forward them to the Controlling Meteorological Office, during the first week of April every year.

(xi) To keep the instruments **clean** and **free from dust.**

(xii) To change the charts of the self-recording instruments, if any, regularly.

(xiii) To arrange for a competent Deputy Observer to take charge of the observatory work in his absence.

(xiv) To notify to the Controlling Meteorological Office **permanent charges of observerships** together with the 'Charge List' of instruments, etc. on prescribed forms.

(xv) To send voluntary reports to the Controlling Meteorological Office regarding special phenomena like hailstorms, earthquakes etc. soon after their occurrence, in accordance with instructions given in Chapter 5.

NOTE :—**The regular Observer should train the Deputy Observer thoroughly. If the Deputy Observer is not efficient, the chances are that his mistakes will be counted against the regular Observer.**

1.7 प्रेक्षणों के बारे में सामान्य अनुदेश :

(i) **समय की पाबंदी :** मौसम के प्रेक्षणों में समय की पाबंदी बहुत महत्व-पूर्ण है। प्रेक्षक को इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि उसकी घड़ी **भारतीय मानक** समय के साथ ठीक-ठीक मिली हुई है।

देरी और अनियमितता से बचने के लिए उसे चाहिए कि प्रेक्षण के नियत समय से कुछ मिनट पहले वह वायुदाबमापी के निकट उपस्थित रहे।

(ii) **विश्वसनीय अभिलेखन :** प्रत्येक प्रेक्षण जैसा पढ़ा जाए वैसा ही लिखा जाना चाहिए। संशय होने की स्थिति में प्रेक्षणों को तब तक दोहराते रहना जब तक प्रेक्षक स्वयं संतुष्ट न हो जाए। यदि कोई प्रेक्षण लेने से छूट गया हो तो मौसम पंजिका में उसके लिए नियत स्थान को खाली छोड़ देना चाहिए। छूट जाने का कारण, चाहे जो भी हो, स्पष्टतया लिखा जाना चाहिए। किसी भी परिस्थिति में, बाद में, गलत आंकड़े नहीं भरना चाहिए।

(iii) **प्रेक्षणों की तत्काल प्रविष्टि :** प्रेक्षण लेने के तुरन्त बाद उसकी प्रविष्टि मौसम पंजिका में करनी चाहिए। पाठ्यांक को कागज के टुकड़े पर इस आशय से कभी भी नहीं लिखना चाहिए कि इन्हें बाद में मौसम पंजिका में उतार लिया जाएगा।

(iv) **प्रविष्टि के बाद जांच :** मौसम पंजिका में प्रेक्षण की प्रविष्टि के बाद उसकी भलीभांति जाँच कर लेनी चाहिए ताकि उसमें किसी प्रकार की कोई गलती न रह जाए।

1.8 उपकरणों की देखभाल के लिए सामान्य अनुदेश :

(i) नियंत्रक मौसम कार्यालय के आदेशों के बिना उपकरणों की स्थिति को कभी परिवर्तित नहीं करना चाहिए।

(ii) जब कोई उपकरण खराब हो जाए और प्रेक्षक उसे ठीक न कर सकें तो ऐसी स्थिति में नियंत्रक मौसम कार्यालय को तत्काल सूचित किया जाए।

(iii) नियंत्रक मौसम कार्यालय की पूर्व अनुमति के बिना मरम्मत न हो सकने वाले उपकरणों को किसी भी हालत में बाहर न फेंका जाए।

(iv) वायु दाबमापी बहुत ही नाजुक उपकरण है, इसे बड़ी सावधानी पूर्वक उपयोग करना चाहिए। नियंत्रक मौसम कार्यालय के अनुदेशों के बिना प्रेक्षक किसी भी हालत में वायु दाबमापी में पैदा हुई खराबी को ठीक न करें। (पृष्ठ 17, मद III भी देखें)।

1.7 **General Instructions Regarding Observations :**

(i) **Punctuality :** Punctuality is a matter of prime importance in recording meteorological observations. The Observer should take great care to ensure that the clock or the watch by which he is guided keeps correct **Indian Standard Time.**

To avoid delay and irregularity he should be ready near the barometer a few minutes before the prescribed time of observation.

(ii) **Faithful Recording :** Every observation should be recorded faithfully as read. In cases of doubt the observations should be repeated until the Observer is satisfied. If any observation is not taken, the space in the Meteorological Register allotted for it should be left blank. The reason for the omission must, however, be clearly stated. In no case should false figures be inserted subsequently.

(iii) **Immediate Entry of Observations :** Each observation must be written down in the Meteorological Register **immediately after it is taken.** The readings should never be jotted down on scraps of paper with the intention of copying them in the Pocket Register later on.

(iv) **Check on Entry :** Each observation must be checked after it is noted down in the **Meteorological Register** to make sure that no mistake has been made.

1.8 **General Instructions for the care of the Instruments :**

(i) The positions of the instruments must never be changed, except under orders from the Controlling Meteorological Office

(ii) When an instrument is out of order and the Observer is unable to remedy its defect, the Controlling Meteorological Office should be informed immediately.

(iii) Unserviceable instruments should in no case be thrown away by the Observer without the previous approval of the Controlling Meteorological Office.

(iv) The barometer is a very delicate instrument and must be handled with great care. The Observer should under no circumstances try to remedy any defect found in a barometer without previous instructions from the Controlling Meteorological Office. (Also see item iii, page 17).

(v) आर्द्र बल्ब तापमापी से संलग्न बोतल को वर्षा के जल या आसवित जल या कुएं के पानी से हमेशा भरकर रखना चाहिए । विशेष परिस्थितियों में यदि कुओं का पानी इस्तेमाल करना पड़े तो उसे पहले उबाल लें उसके बाद उसे रात भर रखा रहने दें उसके बाद उपयोग करने से पहले उसे छान लें । मलमल और धागे को अच्छे मौसम में पन्द्रह दिनों में एक बार, धूल भरे मौसम में सप्ताह में एक बार और प्रत्येक बार आँधी आने के बाद तत्काल बदल देना चाहिए । (पृष्ठ 26; मद (III) भी देखें)

(vi) पवन उपकरणों की सफाई करनी चाहिए और इन उपकरणों में तेल धूल भरे मौसम में कम से कम प्रति पखवाड़ा एक-बार तथा वर्षाऋतु में माह में एक बार अवश्य डालना चाहिए ।

(vii) वर्षामापी के निकट बड़ी बड़ी घांस या झाड़ियाँ नहीं उगने देना चाहिए क्योंकि इससे उसकी अवस्थिति खराब होती है ।

(v) The bottle attached to the wet bulb thermometer must always be filled with rain water or distilled water or well water. Under exceptional circumstances when ordinary well water has to be used, it must be boiled, allowed to settle overnight and filtered before use. The muslin and thread should be renewed once in a fortnight in fine weather, once a week in dusty weather and immediately after every duststorm that occurs. (Also see item (iii) ; page 26).

(vi) Wind instruments should be cleaned and oiled at least once a fortnight in dusty weather and once a month in the rainy season.

(vii) Tall grass or shrubs should not be allowed to grow round the raingauge as these would vitiate its exposure.

3—383 A. D. G. Met./Pune/88

अध्याय 2

उपकरणों से प्रेक्षण उपकरणों की (अवस्थिति, स्थापन और देखभाल)

2.1 दाब :

किसी भी बिंदु पर वायुमंडल का दाब बिंदु को केन्द्र मानकर इकाई क्षेत्रफल के ऊपर के ऊर्ध्वाधर स्तंभ जहां तक वायु है का वायु भार है । मौसम विज्ञान के उद्देश्य के लिए वायुमंडलीय दाब को पारे वाले वायु दाबमापी से मापा जाता है । वायु दाबमापी में पारे की ऊँचाई वायुमंडलीय दाब को प्रदर्शित करती है । से०ग्रा०से० प्रणाली में दाब की इकाई डाइन-प्रति वर्ग सें० मी० है परन्तु यह बहुत ही छोटी और असुविधाजनक है । मौसम विज्ञान के उद्देश्य के लिए दाब को मापने के लिए मिलीबार को इकाई के रूप में काम में लाया जाता है । एक मिलीबार 1000 डाइन प्रति वर्ग सें०मी० के बराबर है ।

2.1.1 वायुदाबमापी : भारत मौसम विज्ञान विभाग की वेधशालाओं में उपयोग किए जाने वाले दाबमापी का नाम क्यू पैटर्न वायु दाबमापी है । इसे चित्र-I में दर्शाया गया है । इसके मुख्य भाग हैं :—(1) 90 सें०मी० लम्बी काँच की नली जो ऊपर से बंद और नीचे से खुली होती है । (2) कप या सिस्टर्न एवं (3) पीतल का पैमाना । काँच की नली पारे से भरी रहती है और उसका खुला सिरा सिस्टर्न में भरे पारे में डूबा रहता है जो कि वायु को नली में पहुंचने से रोकता है । पारे के स्तंभ के ऊपर नली में वायुरहित एकदम खाली स्थान होता है । इस खाली स्थान में से सारी वायु निकल जाए इस बात की पूरी सावधानी रखनी चाहिए क्योंकि इसकी हल्की-सी मात्रा भी पाठ्यांको को बिगाड़ सकती है । नली में पारे के स्तंभ को सिस्टर्न में भरे पारे की सतह पर वायु का दाब सहारा देता है । यही वायु दाबमापी का मूल सिद्धान्त है जिसके आधार पर दाबमापी बनाए जाते हैं । वायुमंडल के दाब में होने वाले परिवर्तनों की वजह से दाबमापी की नली में भरे पारे का स्तंभ बढ़ता या घटता है । और सिस्टर्न में भरे पारे का स्तर इसके विपरीत होता है यानी क्रमशः घटता और बढ़ता है । सिस्टर्न के स्तर में होने वाले परिवर्तन के आधार पर पैमाने का अंशांकन होता है ।

CHAPTER 2

INSTRUMENTAL OBSERVATIONS (EXPOSURE, ERECTION AND THE CARE OF INSTRUMENTS)

2.1. Pressure :

The pressure of the atmosphere at any point is the weight of the air column which stands vertically above unit area with the point as its centre. For meteorological purposes, atmospheric pressure is usually measured by means of a mercury barometer where the height of the mercury column represents the atmospheric pressure. The C.G.S. unit of pressure is the dyne per square centimetre but this is inconveniently small. The unit employed for reporting pressure for meteorological purposes, is, therefore, the millibar which is defined as equal to 1000 dynes/ Sq. Cm.

2.1.1 **Barometer :** The barometer used at the observatories of the India Meteorological Department is the Kew Pattern Barometer illustrated in figure 1. Its essential parts are (1) a glass tube about 90 cm. long closed at the top and open below (2) a cup or cistern and (3) a brass scale. The glass tube is filled with mercury and its open end is dipped in the mercury in the cistern, which prevents air from entering the tube. Above the mercury column in the tube is an empty space and great care is taken to remove all air from this space as its presence even in very minute quantities, will vitiate the readings of the instrument. The mercury column in the tube is supported by the pressure of the air on the surface of the mercury in the cistern. This forms the basic principle on which a barometer is constructed. As the mercury in the barometer tube rises or falls due to changes in the atmospheric pressure, the mercury level in the cistern changes in the opposite direction. This change of level in the cistern is taken into account in the graduation of the scale itself.

2.1.2 **दाबमापी का समंजन और पाठन** : दाबमापी को पढ़ने की मानक विधि का विस्तृत ब्यौरा नीचे दिया गया है। जिस क्रम में यह विधि दी गई है उसका सावधानी पूर्वक पालन करना चाहिए ।

(i) **संलग्न तापमापियों का पढ़ना** : प्रत्येक दाबमापी के साथ एक तापमापी के साथ एक तापमापी संलग्न रहता है । इसका अंशाकन फैरनहाइट या सेल्सियस प्रणाली में होता है । संलग्न तापमापी को अंश के दसवें भाग तक ठीक ठीक मापा जाना चाहिए (एक अंश को 10 भागों में बाँटने का काम अपने मस्तिष्क से ही करना होता है) तथा पाठ्यांक की प्रविष्टि मौसम पंजिका के उपयुक्त स्तंभ में की जानी चाहिए। तापमापी की काँच की नली पर बने मापक चिन्हों का ही हमेशा उपयोग करना चाहिए। प्रेक्षक की उपस्थिति के कारण तापमान में परिवर्तन दाबमापी के पारे की अपेक्षा तापमापी के पारे को जल्दी प्रभावित कर सकता है। अतः यह आवश्यक है कि दाबमापी का समंजन करने और उसका पाठ्यांक लेने से पहले संलग्न तापमापी को पढ़ लिया जाए ।

(ii) **उपकरण को थपथपाना** : उपकरण को अंगुलियों से धीरे धीरे बड़ी सावधानी से थपथपाना चाहिए जिससे काँच की नली के किनारों पर लगा पारा हट जाए ।

(iii) **सफेद पट्टी पर प्रकाश डालना** : पारे की नली के ठीक पीछे एक सफेद पट्टी लगी होती है। टॉर्च को बायें हाथ में पकड़कर दाबमापी के थोड़े से बायीं ओर से सफेद पट्टी पर प्रकाश डालते हैं। इस काम के लिए जलती हुई तीली या अग्नि का प्रयोग कभी भी नहीं करना चाहिए। इससे उपकरण गर्म हो जाएगा और उसकी सैटिंग बिगड़ जाएगी ।

(iv) **वर्नियर पैमाने को सैट करना** : दाबमापी की एक ओर एक चूड़ीदार पेच होता है जो ऊपर नीचे गति करने वाले पैमाने वर्नियर को चलाने के काम आता है। उपकरण के पीछे वर्नियर पैमाने के साथ एक खिसकने वाला टुकड़ा होता है। उसका उद्देश्य यह है

चित्र 1— क्यू पैटर्न दाबमापी।

2.1.2 **Setting and Reading the Barometer :** Detailed instructions constituting the standard procedure for reading the barometer are given below. These must be carefully followed in the order in which they are given :—

(i) **Read the Attached Thermometer : Every barometer** has a thermometer attached to it. This may be graduated in Absolute, Fahrenheit or Celsius scale. The attached thermometer must be read to the nearest tenth of a degree (by mentally dividing one degree into ten equal parts) (Fig. 1) and the reading entered in the appropriate column in the Meteorological Register. Always use the graduations etched on the glass stem of thermometer. Changes in temperature caused by the Observer's presence are likely to affect the thin mercury thread in the thermometer more quickly than the larger volume mercury in the barometer. It is, therefore, important that the attached thermometer is read first before setting and reading the barometer.

(ii) **TAP the Instrument** gently two or three times with the pads of the fingers, to prevent the mercury from adhering to the sides of the glass tube.

(iii) **Illuminate the White Screen** fixed behind the mercury tube, by means of a torch, holding it in the left hand in front and slightly to the left of the barometer. **Never use** a lighted match or other naked light for this purpose as this warms the instrument and leads to inaccurate setting.

(iv) **Setting the Vernier Scale :** There is a milled head screw at the side of a barometer for operating a small moveable scale known as the vernier. There is a sliding piece alongwith the vernier at the back of the instrument. Its object is to ensure that the Observer's

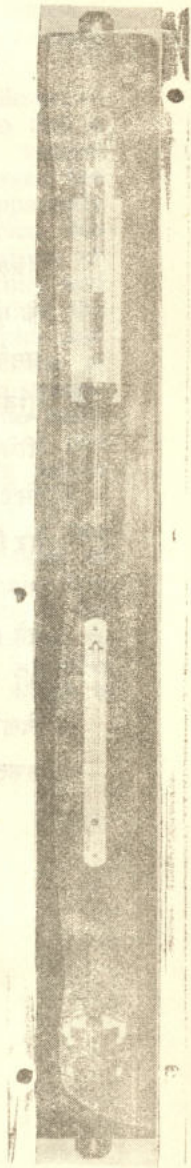


Fig. 1—KEW PATTERN BAROMETER

कि प्रेक्षण लेते समय प्रेक्षक की आँख पारे के ऊपरी सिरे के समानान्तर रहे जिससे प्रेक्षण का पाठ्यांक लेते समय लंबन की वजह से कोई त्रुटि न हो ।

वर्नियर को सैट करने की एक अच्छी विधि इस प्रकार है कि :—सबसे पहले चित्र-3 के अनुसार वर्नियर की ऊंचाई पर रखें जिससे वर्नियर और पारे के गुम्बदनुमा सिरे के बीच में थोड़ी सी सफेद जगह साफ दिखाई पड़ती रहे । उसके बाद जब तक वर्नियर का निचला सिरा आभासी रूप में पारे के गुम्बदनुमा सिरे को छूता हुआ मालूम न पड़े तब तक वर्नियर को धीरे धीरे नीचे की ओर खिसकाते जाएं । वर्नियर के निचले सिरे और पारे के ऊपरी सिरे के बीच में जरा सी भी सफेद जगह आंख को किसी भी स्थिति में रखने पर दिखाई न पड़े । इस स्थिति में प्रेक्षक की आँख, वर्नियर का निचला सिरा और उपकरण के पीछे की ओर वर्नियर के साथ घूमने वाला टुकड़ा एक सीध में रहे । यदि वर्नियर को ठीक ढंग से सैट किया गया है तो नली के पिछले भाग की सफेद जगह दोनों ओर समान क्षेत्रफल वाले दोनों त्रिकोणों के रूप में दिखाई पड़ेंगे, वर्नियर पैमाने की ठीक ठीक सैटिंग चित्र-2 और 3 में देखी जा सकती हैं ।

(v) **पैमाने का पढ़ना.**—इस प्रक्रिया के दो भाग हैं । पहला यह है कि वर्नियर पैमाने का शून्य स्थिर पैमाने के जिन दो चिन्हित खण्डों के बीच पड़े उनमें से नीचे वाले का पाठ्यांक लिख लिया जाए । चित्र-2(ख) में इसका पाठ्यांक 1002 मिलीबार है । इसके बाद वर्नियर पैमाने को देखें कि वर्नियर का कौनसा चिन्ह मुख्य स्थिर पैमाने के किसी चिन्ह से मिलता है । वर्नियर पैमाने के उस चिन्ह के मान से दशमलव के बाद का भाग मिलेगा । चित्र-2(ख) को

चित्र—2: क्यू पैटर्न दाबमापी का पाठ्यांकन ।

eye is at the same level as the top of the mercury column to avoid errors due to parallex while reading the observation.

A good plan for setting the vernier is as follows :— First place the vernier high as in Fig. 3 so that a little white space can be seen between the vernier and the domed mercury surface. Then lower the vernier very slowly till the lower edge just apparently touches the highest point of the mercury surface. No white space must be visible (from any position of the eye) between the lower edge of the vernier and the top of the mercury surface. At this position, the Observer's eye, the bottom edge of the vernier and the sliding piece moving along with the vernier at the back of the instrument will be in the same straight line. If the vernier is set correctly the white background will be visible only at the sides as two triangles of equal area. A diagram depicting correct setting of the vernier scale may be seen at Fig. (3).

(v) **Read the Scale :** This operation consists of two parts. First, note between which two divisions of the fixed millibar scale, the base of the vernier (i.e. zero division marked O) (touching the top of the mercury column) lies and note the lower reading. In Fig. 2 (b) this reading is 1002 millibars. Secondly look upon the vernier scale for a division which is

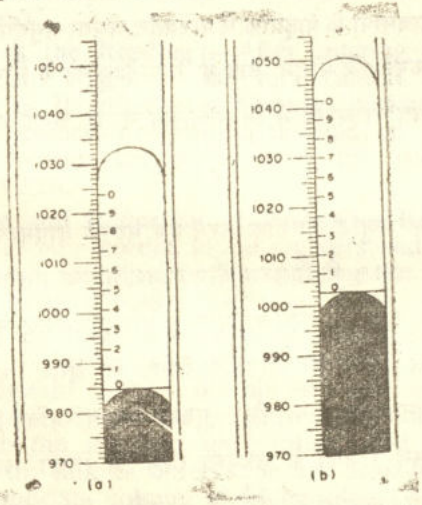


Fig. 2 —READING THE KEW PATTERN BARO METER

देखने से पता चलता है कि वर्नियर का कौन सा चिन्ह मुख्य पैमाने के प्रथम किसी खाने से मिलता है वह है 7. इस प्रकार दोनों पाठ्यांक मिलकर दाबमापी का पाठ्यांक 1002.7 मिलीबार होता है। इसी प्रकार चित्र 2 (क) में दर्शाये गए दाबमापी का पाठ्यांक 984.9 मिलीबार है। मौसम पंजिका में पढ़ा गया दाब पाठ्यांक, स्तंभ में इस पाठ्यांक को दर्ज कर दें ।

चित्र—3: वर्नियर का समायोजन ।

(vi) मौसम पंजिका में पाठ्यांकों को दर्ज करने के बाद हमेशा उसकी जाँच कर लेनी चाहिए। 5 या 10 मिलीबार की त्रुटि से बचने के लिए काफी सावधान रहे। जब वर्नियर का कोई भी चिन्ह मुख्य स्थिर पैमाने के किसी चिन्ह से न मिले तो वर्नियर का वह खाना जो कि मुख्य स्थिर पैमाने से काफी कुछ मिलता हो उसे ही पाठ में लिया जाए ।

2.1.3 दाबमापी के पाठ्यांक में परिवर्तन अथवा अनुरूपण और सुधार.— पंजिका में दर्ज करने एवं मौसम तार में रिपोर्ट करने के लिए दाब के मान दाबमापी के उपरोक्त पाठ्यांकों में निम्नलिखित सुधार करके ज्ञात किये जाते हैं:—

(i) सूचक अशुद्धि को ठीक करने एवं मानक तापमान 0 डिग्री सेल्सियस या 285 डिग्री परम और मानक गुरुत्व 980.665 से०मी०/से^{2} पर लाने के लिए पाठ्यांक में परिवर्तन किए जाते हैं। इस प्रकार प्राप्त परिणामी पाठयांक प्रेक्षण के समय स्टेशन पर के दाब (मानक तापमान और गुरुत्व पर परिवर्तित) को दर्शाता है इसे मौसम पंजिका के उपयुक्त स्तंभ में लिखा जाता है। इस मान का मौसम तार में उल्लेख नहीं किया जाता ।

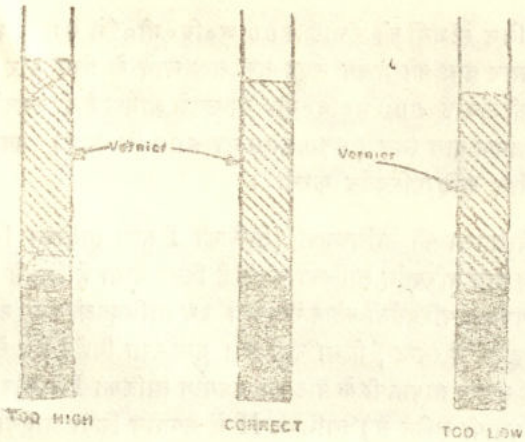


Fig. 3—CORRECT ADJUSTMENT OF VERNIER

in line with a division on the fixed main scale. The value of this division on the vernier scale gives the decimal place. Referring to Fig. 2 (b) it is seen that the division of the vernier which coincides with a division on the fixed main scale, is 7. Therefore, the two readings together give the barometer reading as 1002.7 millibars. Similarly, the barometer reading for Fig. 2 (a) is 984.9 millibars. Enter this reading in the Meteorological Register, under the column "Bar as read".

(vi) **Always check the Reading :**—After entering it in the Meteorological Register. Be very careful to avoid errors of 5 or 10 millibars. When no vernier division is in exact coincidence with a division on the fixed scale, the vernier divison nearest to coincidence should be taken.

2.1.3 **Correction and Reduction of Barometer Reading.**—The pressure values to be recorded in the registers and reported in the weather telegram are obtained by applying the following corrections to the barometer reading taken as above.

(i) Corrections for Index error and for reducing the pressure to the standard temperature of 0°C or 285°A and to standard gravity of 980.665 cm/sec^2. The resultant value denotes the pressure at the station level (reduced to the standard temperature and standard gravity) at the time of observation and is to be entered in the appropriate column of Meteorological Register. This value is not to be reported in the telegram.

(ii) जिन स्टेशनों की ऊँचाई 800 भू०वि०मी०*से कम है उनके स्टेशन स्तर दाब को माध्य समुद्र तल तक लाने के लिए और यदि स्टेशन की ऊंचाई 800 भू०वि०मी० या उससे अधिक है तो उसको निकटतम मानक दाब स्तर (850,700 या 500 मि०बार) तक लाने के लिए शुद्धि/परिवर्तन करना ।

प्रत्येक वेधशाला को तालिकाओं (तालिका I तथा तालिका II) का एक एक सैट, जिसे दाब परिवर्तन तालिका कहते हैं दिया जाता है जिससे कि प्रेक्षक बताए गए उपरोक्त परिवर्तनों को कर सके । इन तालिकाओं का उपयोग नीचे दिए गए उदाहरण में स्पष्ट किया गया है । एक बात विशेष रूप से ध्यान में रखी जाए कि संलग्न तापमापी के पाठ का उपयोग तालिका I में और शुष्क बल्ब तापमान (तापमापी स्क्रीन से) तालिका II में उपयोग किया जाएगा ।

सावधानियाँ :

(1) दाबमापी के मुख्य स्थिर पैमाने पर वर्नियर के पाठ्यांक में 1 मि०बा० या 5 मि०बा० या 10 मि० बार की अशुद्धि से बचना चाहिए । यह संभव है कि जब कभी प्रेक्षक जल्दबाजी में हो तो उसके चिन्हों के पढ़ने में गड़बड़ी कर दें । पिछले दिन के पाठ्यांक से तुलना करने पर पाठ्यांक में 5 या 10 की त्रुटि को इंगित करने में सहायता मिलती है ।

(2) दाबमापी पर लगे वर्नियर पैमाने को सैट करने और प्रेक्षण लेने के बाद उसमें फेरबदल न करें जिससे कि अगले प्रेक्षण से पहले मौसम कार्यालय द्वारा जाँच के लिए कहे जाने पर लिए गए प्रेक्षण की ठीक से जाँच की जा सके ।

(3) पृष्ठ 11 पर दिए गए चित्र 3 में दिए गए मार्गदर्शन का पालन करके सैटिंग में होने वाली अशुद्धियों से और पृष्ठ 23 पर दिए गए चित्र 6 में दर्शाई गई दर्श त्रुटि से बच सकते हैं । नेत्र का सही स्तर वह स्थिति है जब अगले वर्नियर का आखिरी सिरा खिसकने वाले पैमाने का आखिरी किनारा और आंख एक सीध में हों ।

(4) पाठ्यांक लेने और दाबमापी को सैट करने के लिए हमेशा नेत्रिका का उपयोग करना चाहिए ।

---

* भू०वि०मी० का पूरा नाम "भूविभव मीटर" है, जो लगभग 0.98 मीटर के बराबर होता है ।

(ii) Correction for reducing the station level pressure to the mean sea level for station whose elevation is less than 800 gpm* or to the geo-potential of the nearest standard pressure level (850, 700 or 500mb) if the station elevation is 800 gpm or above. This value is to be entered in the Meteorological Register and reported in the Weather Telegram under "PPP".

A set of Tables (Table I and Table II) called "Bar Reduction Tables" are supplied to each observatory to enable the Observer to apply the corrections described above. The use of these Tables is illustrated in the examples that follow. It should be specially noted that temperature read from the Attached Thermometer is to be used in Table I and the Dry Bulb Temperature (from the Thermometer Screen) in Table II.

Cautionary Notes :

(1) Avoid wrong reading of the vernier on the main barometer scale by 1 mb. or 5 mb or 10 mb. This is possible when the observer is in a hurry and there is confusion in the reading of the markings. A comparison of the reading of the previous day will easily help detection of errors in reading of 5 or 10 mb.

(2) Leave the setting of the vernier scale of the barometer undisturbed after the observation to facilitate check when called upon by the weather office until the next observation.

(3) Avoid incorrect setting by following guidelines set forth in diagram Fig. 3 on pp. (11) and sighting errors as depicted in Fig. 6 on pp. (23). The correct eye level will be the position when the front vernier bottom edge, the bottom edge of the sliding piece at back and the eye are in the same level.

(4) Always use an eyepiece for adjusting and taking readings.

---

*'gpm' stands for "Geopotential metre" which is equal to 0.98 metre approximately.

उदाहरण I

दाबमापी के पाठ्यांक को माध्य समुद्रतल के अनुरूप बनाना

स्टेशन—X

*H_b 1473 फीट (448.97 मी०)

वायुदाबमापी संख्या — वायुदाबमापी शुद्धि + 0.1 मि०बा०

प्रेक्षित पाठ्यांक :

0.1 मि०बा० तक की शुद्धता से दाबमापी का पठ्यांक = 950.7 मि०बा०

0.1° (परम) की शुद्धता से संलग्न तापमापी पाठ्यांक = 297.3° प० (0°से० = 273° प०)

सूचक त्रुटि को ठीक करके 0.1° से० तक की शुद्धता से लिया गया शुष्क बल्ब तापमान = 21.7° से०

अनुरूपण :

दाबमापी का पढ़ा गया पाठ्यांक	950.7 मि०बा०
सूचक त्रुटि की शुद्धि	+0.1 मि०बा०
सूचक त्रुटि को दूर करके दाबमापी का पाठ्यांक . .	950.8 मि०बा०ष
परिपाटी के अनुसार दाबमापी के पाठ्यांक में संशुद्धि (यदि कोई हो तो)	0.0 मि०बा०
पाठ्यांक को मानक तापमान और गुरुत्व के अनुरूप बनाने के लिए = तालिका I में से देखकर संशुद्धि (960 मि०बा० और 297.5° प० से संबन्धित मान)	—4.3 मि०बा०
स्टेशन स्तर दाब (दाबमापी के पाठ्यांक में सूचक त्रुटि इत्यादि की संशुद्धि करने के बाद)	946.5 मि०बा० मौसम पंजिका में दिए गए कार्डकोड (14—18)
स्टेशन स्तर दाब को माध्य समुद्र स्तर के अनुरूप बनाने के लिए संशुद्धि तालिका II से (946.5 मि०बा० और 21.7°से० (×) द्वारा दाब का अतर्वेशन करके)	+49.9 मि०बा०
माध्य समुद्र स्तर के अनुरूप दाबमापी का पाठ्यांक (PRF) .	996.4 मि०बा० (मौसम पंजिका के कार्ड कोड 19—23)

*H_6=माध्य समुद्र स्तर से ऊपर दाबमापी के सिस्टर्न की ऊंचाई।

EXAMPLE I

REDUCTION OF PRESSURE READINGS TO M. S. L.

Station—X

*H_b 1473 ft. (448·97 m)

Barometer No. Correction for barometer . . . +0·1 mb.

OBSERVED READINGS :

Barometer reading, correct to 0·1 mb	950·7 mb.
Attached thermometer reading, correct to 0·1° (Absolute) (0°C=273°A)	297·3°A
Dry Bulb temperature corrected for index error and correct to 0·1°C	21·7°C

REDUCTION :

Barometer as read	950·7 mb.
Correction for index error	+0·1 mb.
Barometer reading corrected for index error . . .	950·8 mb.
Barometer convention correction (if any) . . .	0·0 mb.
Correction for standard temperature and gravity from Table I (value corresponding to 960 mb. and 297·5°A)	—4·3 mb.
Station Level Pressure (Barometer reading corrected for index error etc.)	946·5 mb. (Card Code 14-18 in MR)
Correction for reduction of station level pressure to Mean sea level from Table II (value corresponding to 946·5 mb. and 21·7°C by (x) 'interpolation of pressure, Barometer reading reduced to M.S.L. (PPP) . . .	+49·9 mb.
	996·4 mb. (Card Code 19-23 in MR)

* H_b=Height of barometer Cistern above mean sea level.

स्टेशन X के लिए तालिका I का सार

दाब मि०बा०

संलग्न तापमापी	940	960	980	1000	1020
°प			घटाओ		
297.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
297.5	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5
298.0	4.3	4.4	4.5	4.5	4.6

960 मि०बा० और 297.5° प० के अनुरूप संशुद्धि = --4.3 मि०बा०

स्टेशन X के लिए तालिका II का सार

दाब मि०बा०

संलग्न तापमापी	944	946	948	950	952
°से०			घटाओ		
20.1—21.0	49.9	50.0	50.1	50.2	50.3
21.1—22.0	49.7	49.8	50.0	50.1	50.2
22.12—3.0	49.26	49.7	49.8	49.9	50.0

(X)

(क) 946.0 और 21.7° से से संबंधित अंतर्वेशन = 49.8

(ख) 948.0 और 21.7° से पर अंतर्वेशन = 50.0

(ग) 946.5 और 21.7° से पर अंतर्वेशन

$$= a + \frac{(b-a) \times 0.5}{2}$$

$$= \frac{49.8 + (50.0 - 49.8) \times 0.5}{-2}$$

$$= 49.8 + 0.05$$

= 49.85 या 49.9 मि०बा०

Extract from Table I for Station X

Pressure (Mb.)

Attached Thermo-meter	940	960	980	1000	1020
°A			*Substract*		
297·0	4·1	4·2	4·3	4·4	4·5
297·5	4·2	4·3	4·4	4·4	4·5
298·0	4·3	4·4	4·5	4·5	4·6

Correction corresponding to 960 mb and 279.5° A=—4·3mb

Extract from Table II for Station X

Attached Thermo-meter	944	946	948	950	952
°C					
20·1—21·0	49·9	50·0	50·1	50·2	50·3
21·1—22·0	49·7	49·8	50·0	50·1	50·2
22·1—23·0	49·6	49·7	49·8	49·9	50·0

(x)

(a) Interpolation corresponding 946·0 and 21·7 °C=49·8

(b) Interpolation corresponding 948·0 and 21·7 °C=50·0

(c) Interpolation corresponding 946·5 and 21·7°C=

$$a + \frac{(b-a) \times 0{\cdot}5}{2}$$

$$= 49{\cdot}8 + \frac{(50{\cdot}0 - 49{\cdot}8) \times 0{\cdot}5}{2}$$

$$c = 49{\cdot}8 + 0{\cdot}05$$

$$= 49{\cdot}85 \text{ or } 49{\cdot}9 \text{ mb.}$$

उदाहरण II

स्टेशन की ऊंचाई 800 भू०वि०मी० या इससे अधिक होने पर स्टेशन स्तर दाब को निकटतम मानक दाब स्तर के अनुरूप भू०वि०मी० में बदलना।

स्टेशन—X

Hb = 2942 फीट (896.7) भू०वि०मी० × Hb — 895.0 भू०वि०मी०

दाबमापी संख्या सूचक त्रुटि के लिए संशुद्धि + 0.1 मि०बा०

प्रेक्षित पाठ्यांक :

0.1 मि०बा० तक की शुद्धता के साथ दाबमापी का पाठ्यांक ..... 908.6 मि०बा०

0.1 प० तक की शुद्धता से संलग्न तापमापी का पाठ्यांक ..... 291.1°प०
(0° से० = 273° प०)

सूचक त्रुटि से शुद्ध किया हुआ और + 0.1° से० तक शुद्धि वाला... 20.6°सें०
शुष्क बल्ब तापमान।

अनुरूपण :

दाबमापी का पढ़ा गया पाठ्यांक	908.6 मि०बा०
सूचक त्रुटि से शुद्धि	0.1 मि०बा०
सूचक त्रुटि को दूर करके संशोधित दाबमापी पाठ्यांक . .	908.7 मि०बा०
दाबमापी की परिपाटी शुद्धि (यदि कोई हो) . .	0.0 मि०बा०
तालिका I से मानक तापमान और गुरुत्व के अनुरूप संशोधन (900 मि०बा० और 291.0°प० के अनुरूप मान।	—3.2 मि०बा
स्टेशन स्तर दाब (सूचक त्रुटि इत्यादि में सुधार के बाद दाबमापी का पाठ्यांक	905.5 मि०बा० (मौसम पंजिका में कार्ड कोड 14-18)
तालिका II से निकटतम मानक दाब स्तर अर्थात् 850 मि०बा० भूवि मीटरों में (905.5 मि०बा० और 20.6° सें० पर दाब का अन्तर्वेशन से) (X)	1440.3 भू० वि० मी० (मौसम पंजिका में कार्ड कोड 19-23)

EXAMPLE II

(REDUCTION OF STATION LEVEL PRESSURE TO THE GEOPOTENTIAL OF THE NEAREST STRNDARD PRESSURE LEVEL WHEN THE STATION ELEVATION IS 800 GPM AND ABOVE)

Station—X

Hb—2942 ft. (896 ·7) gpm	*Hb—895 ·0 gpm	
Barometer No.	Correction for index error	+ 0 ·1 mb.

OBSERVED READINGS :

Barometer reading correct to 0 ·1 mb.	908 ·6 mb.
Attached thermometer reading correct to 0 ·1°A (0° C—273°A)	291 ·1°A
D.B. temperature corrected for index error and correct to + 0 ·1 °C	20 ·6 °C

REDUCTION :

Barometer as read	908 ·6 mb.
Correction for index error	0 ·1 mb.
Barometer reading corrected for index error . . .	908 ·7 mb.
Barometer convention correction (if any) . . .	0 ·0 mb.
Correction for standard temperature and Gravity from Table I (Value corresponding to 900 mb. and 291 ·0°A) .	—3 ·2 mb.
Station level pressure (Barometer reading corrected for index error etc.)	905 · 5 mb. (Card Code 14-18 in MR.)
Geopotential of the nearest standard pressure level i.e. 850 mb. from Table II (The value corresponding to 905 ·5 mb. and 20 ·6°C by interpolation of pressure (x) . .	1440 ·3 gpm (Card Code 19-23 in MR)

4—383 A. D. G. Met./Pune/88

रिपोर्ट किया गया ppp --440

संलग्न तापमापी	तालिका I दाब (मि०बा०)			स्टेशन 11 के लिए तालिका II का स्तर दाब (मि०बा०)					
	900	920	940		900	902	904	906	908
0 °प०	घटाना			शुष्क बल्ब तापमान °सें०					
291.0	3.2	3.3	3.3	18.1—19.0	1384	1403	1422	1441	1460
291.5	3.3	3.3	3.4	19.1—20.0	1386	1405	1424	1443	1462
292.0	3.3	3.4	3.5	20.1—21.0	1388	1407	1426	1445	1464

(X) अन्तर्वेशन

(क) 904 मि०बा० एवं 20.6° पर भू०वि०मी० =1426

(ख) 906 मि०बा० एवं 20.6° पर भू०वि०मी० =1445

(ग) 905 मि०बा० एवं 20.6° पर भू०वि०मी० $= a + \frac{(b-a) \times 1.5}{2}$ भू०वि०मी०

$$= 1426 + \frac{(1445 - 1426) \times 1.5}{2}$$

$= 1426 + 14.25$ भू०वि०मी०

= 1440.25 भू०वि०मी०

= 1440.3 भू०वि०मी०

*Hp=माध्य समुद्र स्तर से ऊपर दाबमापी के सिस्टर्न का स्तर भूविमी मीटरों में।

Attached Thermometer	Table I Pressure (Mb.)			D.B. temp.	Extract from Table II for Station—X Pressure (Mb.)				
	900	920	940		900	902	904	906	908
°A	*Subttact*			°C					
291·0	3.2	3.3	3·3	18·1—19·0	1384	1403	1422	1441	1460
291·5	3·3	3·3	3·4	19·1—20·0	1386	1405	1424	1443	1462
292·0	3·3	3·4	3·5	20·1—21·0	1388	1407	1426	1445	1464

(x) INTERPOLATION

(a) Geopotential corresponding to 904 mb. and 20·6° =1426

(b) Geopotential corresponding to 906 mb. and 20·6° =1445

(c) Geopotential corresponding to 90.5 mb. and 20·6°=

$$= a + \frac{(b-a) \times 1 \cdot 5 \text{ gpm}}{2}$$

$$= 1426 + \frac{(1445-1426) \times 1 \cdot 5}{2}$$

$$= 1426 + 14 \cdot 25 \text{ gpm} = 1440 \cdot 25 \text{ gpm.}$$

$$= 1440 \cdot 3 \text{ gpm.}$$

* H_p—Geopotential of barometer Cistern Level above mean sea level.

2.1.4 **दाबमापी की देखभाल :**

(i) दाबमापी को उठाने व रखने में काफी सावधानी बरतनी चाहिए । इसे ऊर्ध्वाधर स्थिति से न हटाया जाए इस बारे में काफी सावधानी बरतनी चाहिए ।

(ii) उपकरण पर जमी धूल को प्रतिदिन हल्के मुलायम ब्रुश से साफ करना चाहिए इसे कभी भी कपड़े से नहीं रगड़ना चाहिए ।

(iii) (1) पारे के ऊपर खाली स्थान में वायु का प्रवेश करना और (2) वर्नियर शीर्ष में कुछ यांत्रिक खराबी, पारे वाले दाबमापी में उत्पन्न होने वाली खास खास खराबियां हैं । यदि दाबमापी खराब हो जाए तो उसके बारे में नियंत्रक, मौसम कार्यालय को तार द्वारा तुरन्त सूचित करना चाहिए । किसी भी हालत में प्रेक्षक को उसकी खराबी ठीक करने का प्रयास नहीं करना चाहिए जब तक ऐसा करने के लिए विशेष रूप से आदेश न दिए गए हों।

(iv) दाबमापी उपकरण को ऐसे स्थान पर लगाना चाहिए जहाँ उसको पढ़ने और सैट करने के लिए सूर्य का पर्याप्त प्रकाश आता हो । पूरे वर्ष में किसी भी समय उपकरण पर सीधे धूप नहीं पड़नी चाहिए । यदि दिन में किसी भी समय या किसी भी ऋतु में सूर्य की किरण उपकरण पर पड़ती हुई नजर आएँ तो इसकी सूचना नियंत्रक, मौसम कार्यालय को देनी चाहिए ।

2.1.5 **संस्थापन.**—दाबमापी को ऐसे कमरे में लगाया जाना चाहिए जिस पर तापमान में अचानक या अधिक परिवर्तन तथा कम्पनों का प्रभाव न होता हो । उत्तर की ओर दरवाजे वाले उपयोग में कम आने वाले तथा कम गर्म होने वाली दीवार की खिड़की के समीप की जगह इसके लिए अधिक उपयुक्त होती है ।

दाबमापी को लटकाने के लिए दीवार पर एक लकड़ी का तख्ता लगाया जाता है । पाठ्यांकों को आसानी से पढ़ने के लिए दूधिया कांच या मोटा सफेद कागज़ लकड़ी के तख्ते पर तालिका के ठीक उस भाग के पीछे चिपका देते हैं जहां से पाठ्यांक लेना होता है । उपकरण को इतनी ऊँचाई पर टाँगते हैं जिससे कि प्रेक्षक सीधा खड़ा होकर वर्नियर को आसानी से पढ़ सके । दाबमापी को लटकाते समय निम्नलिखित अनुदेशों का पालन करना चाहिए ।

(i) कमरे की दीवार के उस हिस्से का चयन किया जाए जो दाबमापी की अवस्थिति के लिए सभी आवश्यक शर्तों को पूरी करता हो ।

2.1.4 **Care of the Barometer :**

(i) Great care must be exercised in handling the barometer. **Care should be taken not to displace it from the vertical.**

(ii) The instrument should be lightly dusted every day with a small soft brush. It should never be rubbed with cloth.

(iii) The chief defects to which mercury barometers are subject to (1) the entry of air into the space above the mercury and (2) some mechanical defect of the vernier-head. If the barometer is found defective, the Controlling Meteorological Office should be immediately informed by telegram. **The Observer should in no case try to remedy the defect himself unless specifically instructed to do so.**

(iv) A barometer is so placed that there is always enough of natural light available for setting and reading the instrument. The sun should not shine on it directly during any part or time of year. If the instrument is found to be exposed to the direct rays of the sun at any hour of the day or season the Controlling Meteorological Office should be informed.

2.1.5 **Installation.**—A barometer should be mounted in a room which is not subject to sudden or great changes of temperature or vibration. **A position near a window, against a wall of an unheated and little used room having a north aspect is very suitable.**

A backboard of wood is used for the suspension of a barometer. To facilitate readings, a piece of opal glass or white perspex is fixed immediately behind that part of the tube where the readings are taken. It is desirable to erect the instrument at such a height that the Observer can read the vernier comfortably when standing upright. The following instructions should be observed in mounting a barometer :—

(i) Select a suitable place on the wall of a room which satisfies all the necessary conditions of exposure of a barometer.

(ii) दीवार पर फर्श से 1.8 मीटर की ऊँचाई पर पेंसिल से एक क्षैतिज रेखा खींचें और ऐसी ही एक रेखा दीवार पर फर्श से थोड़ी ऊपर इस प्रकार लगाएं कि दाबमापी के पीछे लगने वाले लकड़ी के तख्ते की लम्बाई और इन दोनों निशानों के बीच का अन्तर बराबर हो।

(iii) दीवार में प्रत्येक रेखा पर 15-15 सें०मी० की दूरी पर लकड़ी के तीन टुकड़े ठोंक दो। इन टुकड़ों पर 90 सें० मी० × 7.5 सें० मी० × 2.5 सें० मी० के दो लकड़ी के फट्टे पेंचों से कस दो। ध्यान रखो कि लकड़ी के फट्टे परस्पर समानांतर और क्षैतिज रहें। निचला फट्टा ऊपर वाले फट्टे को ठीक नीचे ऊर्ध्वाधर चिपका रहे।

(iv) फट्टे के दोनों ओर 7.5 सें०मी० स्थान छोड़कर 15-15 सें० मी० की दूरी पर 2.5 सें०मी० आकार वाले छः पेंच लगा दीजिए। अब स्टेशन दाबमापी के पीछे वाले फट्टे को तीसरे पेंच पर फिट कर दीजिए।

(v) उसके बाद साहुल सूत्र से इस बात की जांच कीजिए कि पीछे वाला फट्टा ऊर्ध्वाधर टंगा है या नहीं उसके बाद उसे निचले फट्टे पर पेंच से कस दो।

(vi) अब पीछे वाले फट्टे पर लगी खूँटी पर दाबमापी को लटका दो और देखो कि दाबमापी का सिस्टर्न पीछे वाले फट्टे में लगे घेरे के भीतर बिना किसी बाधा के लटका हुआ है कि नहीं।

(vii) इसके बाद खूंटी के पेंचों को कस दो और फिर घेरे के भीतर लगे तीन रेडिकल पेंचों (आर 1, आर 2 और आर3) को इस तरह कसो कि वह दाबमापी के सिस्टर्न को सिर्फ हल्का सा ही छुएं उसके बाद उसे उर्ध्वाधर स्थिति में स्थिर कर दों।

(viii) यदि पारा दाबमापी की नली के ऊपरी भाग में चिपका रह जाता है तो उंगलियों के पोरों से सिस्टर्न को धीरे धीरे थपथपाएं।

यदि स्टेशन में एक अतिरिक्त दाबमापी हो तो उसे ऊपरी फट्टे के दूसरे पेंच पर लटकाया जा सकता है। अन्य तीन पेंच निरीक्षण दाबमापियों को लटकाने के काम में आते हैं।

2.1.6 दाबमापी का स्थानान्तरण––दाबमापी को बड़ी सावधानी से उठाना चाहिए जिससे कोई टूटफूट न हो या नली में वायु प्रवेश न कर जाए।

(ii) Draw a horizontal pencil line on the wall about 1.8 metres above the floor and another line below, the distance between the two lines being equal to the length of the barometer backboard.

(iii) Insert three wall-plugs about 15 cm apart on each line and fix on to them two wooden planks approximately 90 cm×7.5 cm×2.5 cm suitably by means of screws. See that the wooden planks are parallel and horizontal and that the lower one is fixed vertically below the upper one.

(iv) Fix six 2.5 cm. screws on the upper plank, 15 cm. apart, leaving 7.5 cm space on each side of the plank and mount the backboard of the station barometer on the third screw.

(v) Verify with a plumb line whether the backboard is hanging **vertically.** Then screw it tight to the lower plank.

(vi) Now mount the barometer on the peg attached to the backboard and see that the cistern of the barometer hangs freely inside the ring attached to the backboard.

(vii) Then tighten the screw of the peg and **gently** adjust the three radial screws R_1, R_2 & R_3 of the ring until they just touch the cistern of the barometer and clamp is in a truly vertical position.

(viii) If the mercury sticks to the top of the barometer tube, give fairly sharp taps to the cistern with the pads of your fingers.

If the station has a spare barometer, it can be mounted on another screw of the upper plank. The other three screws are meant for hanging inspection barometers.

2.1.6 **Shifting of Barometer.**—Barometer must be very carefully handled so as to avoid breakage or admission of air

जब तक कि नियंत्रक मौसम कार्यालय से ऐसा करने के लिए पहले से ही आदेश न मिले तब तक प्रेक्षक द्वारा दाबमापीको कभी नहीं हटाया जाना चाहिए। सामान्यता नए दाबमापी को स्थापित करने या पुराने दाबमापी को नई जगह पर लगाने के लिए नियंत्रक मौसम कार्यालय निरीक्षक को दौरे पर भेजता है। यदि प्रेक्षक को असाधारण परिस्थितियों में दाबमापी को एक स्थान से दूसरे स्थान पर लगाने के लिए आदेश दिए जाते हैं तो उसे चाहिए कि वह नीचे दिए गए अनुदेशों का इसी क्रम में कठोरता से पालन करे —

(1) निचले घेरे के (चित्र 1) में लगे तीन रेडिकल पेंचों, R_1, R_2 और R_3 को खोल दें।

(2) लाकिंग पेंच I को उस खूंटी से हटा दें जिससे दाबमापी लटका रहता है।

(3) उसके बाद दाबमापी को संलग्न तापमापी के ठीक नीचे से मजबूती से पकड़कर ऊपर को उठाओ जिससे कि सिस्टर्न घेरे में से निकल आए और खूंटी से हट जाए।

(4) इसके बाद दोनों हाथों से पकड़े हुए दाबमापी को धीरे-धीरे उल्टा कर दो। यह उलटने की क्रिया **बहुत धीरे और धीरज के साथ** करनी चाहिए। अन्यथा पारा यकायक कांच की नली में चढ़ जाएगा और हो सकता है कि वह नली के बंद सिरे पर इतनी जोर से चोट मारे कि बंद सिरा टूट जाए। जब तक **"क्लिक"** की आवाज न सुनाई दे उलटने की क्रिया को धीमी करते जाएं। यह बात बहुत महत्वपूर्ण है कि दाबमापी को उलटने पर "क्लिक" की आवाज़ आए, क्योंकि यह **तीखी आवाज यह बताती** है कि निर्वात स्थान में वायु प्रवेश नहीं कर पाई है। जब कांच की नली पारे से पूरी भर जाए तो सिस्टर्न वाले सिरे को ऊपर रखते हुए दाबमापी को उलट दो। दाबमापी को इस उलटी स्थिति में काफी सुरक्षित रूप से ले जाया जा सकता है। अब दाबमापी को किसी कोने में उलटी ही स्थिति में सावधानी से टिकाकर रख दो। इस बात का ध्यान रखो कि कहीं उपकरण खिसककर नीचे न गिर जाए।

(5) पीछे वाले फट्टे को दीवार से हटा लीजिए।

(6) दीवार पर ऐसे स्थान का चयन कीजिए जोकि दाबमापी की अवस्थिति के लिए जरूरी सभी शर्तों को पूरी करता हो। जैसे पहले

into the tube. A BAROMETER MUST NEVER BE SHIFTED BY THE OBSERVER UNLESS AUTHORITY AND INSTRUCTIONS FOR DOING SO HAVE PREVIOUSLY BEEN RECEIVED FROM THE CONTROLLING METEOROLOGICAL OFFICE. Usually an Inspector is sent by the Controlling Meteorological Office to install a new barometer or to shift the barometer to another position. The following instructions should be strictly followed in the order in which they have been given in case the Observer is asked to shift the barometer in extraordinary circumstances—

(1) Unscrew the three radial screws R_1, R_2 and R_3 of the lower ring A (Fig. 1).

(2) Remove the *locking screw* L from the peg from which the barometer is suspended.

(3) Hold the barometer firmly in the right hand just below the attached thermometer and lift it clear of the peg and the lower ring with your left hand.

(4) Gradually tilt the barometer holding it in both the hands. The tilting must be *very slow and gentle;* otherwise the mercury will rise suddenly in the glass tube and may hit its closed end so hard as to smash it. Slow down the tilting more and more as the mercury rises in the tube until a *click* is heard. It is very important to note whether the barometer makes a *'click'* when it is being inverted because this *sharp sound indicates* that the vacuum (empty space at the top of the mercury column) is free from air. When the mercury has completely filled the glass tube, invert the barometer completely with the cistern end upwards. The barometer can now be carried about safely in this inverted position. Keep the barometer carefully in this inverted position in some safe corner, taking care that the instrument does not fall down on account of its lower end slipping away, on the floor.

(5) Remove the backboard from the wall.

(6) Select a suitable place on the wall of a room which satisfies all the necessary conditions of exposure of a

दीवार में दो लकड़ी के फट्टों को दीवार पर लगाया गया था उसी प्रकार अब गठ्ठे ठोककर फट्टों को लगाना चाहिए । उसमें खण्ड 2.1.5, "संस्थापन" के (ii) से (iv) तक के अनुदेशों के अनुसार 2.5 सें०मी० के 6 पेंच ठोक दें । फिर तीसरे पेंच पर दाबमापी के पीछे वाले फट्टे को कस दें। साइल-सूत्र से यह जांच कर लें कि पीछे वाला फट्टा ठीक ऊर्ध्वाधर है या नहीं उसके बाद निचले फट्टे के पेचों को कसें ।

(7) दाबमापी को नए स्थान पर उलटी स्थिति (सिस्टर्न वाला सिरा ऊपर की ओर हो) में सावधानीपूर्वक ले आएं। इसको किसी प्रकार का झटका न लगने दिया जाए ।

(8) इसके बाद दाबमापी को दोनों हाथों से इस प्रकार पकड़ें कि दांयां हाथ संलग्न तापमापी के ठीक नीचे रहे । इसके बाद दाबमापी को धीरे धीरे बड़ी ही सावधानी से इस प्रकार उल्टा करें कि सिस्टर्न वाला सिरा नीचे आ जाए। इस बात का विशेष ध्यान रखें कि किसी प्रकार का झटका न लगे अन्यथा कांच की नली में पारा चढ़ जाएगा और कांच की नली के बन्द सिरे को तोड़ देगा ।

(9) दाबमापी को बड़ी मजबूती से पकड़े और दाबमापी को पुनः खूंटी से इस प्रकार लटकाएँ कि निचला सिरा घेरे 'क' में आ जाए और फिर लॉकिंग पेंच L को कस दें ।

(10) निचले घेरे में लगे 3 रेडिकल पेंचों को तब तक कसते जाएं जब तक कि वह सिस्टर्न को केवल छूने न लग जाए । उसके बाद उसे उर्ध्वाधर स्थिति में स्थिर कर दें ।

2.2 तापमान :

शरीर का तापमान शरीर की वह स्थिति है जो अन्य निकायों में ताप संचारित करने या उनसे ताप ग्रहण करने की योग्यता निर्धारित करती है । किसी वस्तु को स्पर्श करने से छूने की अनुभूति में ताप ऊर्जा का आभास होता है और किसी शरीर की गर्मी और सर्दी का मानांक इसका तापमान कहलाता है । दो शरीरों/निकायों में से जो निकाय दूसरे निकाय को अपना ताप देता है उसका तापमान अधिक होता है वह अपेक्षाकृत अधिक गर्म कहलाता है । मौसम विज्ञानी वायु, मिट्टी और जलीय निकाय (यथा समुद्र, नदी आदि) के तापमान में रुचि रखते

barometer. Fix the two wooden planks on this wall as was done in the old site by first fixing wall plugs and insert six 2.5 cm screws in the upper plank as per instructions (ii) to (iv) under Section 2.1.5 'Installation'. Mount the backboard of the barometer on the third screw. Verify with a plumb line whether the backboard is hanging *vertically*. Then screw it tight to the lower plank.

(7) Carry the barometer to the new site, in the inverted position (i.e., with the cistern end upwards) as gently and carefully as possible. Jerks should be avoided.

(8) Then holding the barometer firmly in both hands, the right hand being just below the attached thermometer, tilt the barometer very very gradually into the vertical upright position again, so that its cistern is at the lower end. Be very careful that the instrument gets no jerks in this operation as otherwise the mercury may rise suddenly in the glass tube and may hit its closed end so hard as to smash it.

(9) Holding the barometer firmly in hand, mount the barometer back on the peg so that the cistern of barometer is within the ring A and screw in the locking screw L.

(10) Carefully screw in the three radial screws (R_1, R_2, R_3) of the bottom ring until they just touch the barometer when hanging freely and clamp it in this vertical position.

2.2 Temperature :

The temperature of a body is the condition which determines its ability to communicate heat to other bodies or to receive heat from them. Heat energy appeals to the sense of touch and the degree of hotness or coldness of a body is known as its temperature. In a system of two bodies, that which loses heat to the other is said to be at a higher temperature and is

the hotter one. Meteorologists are interested in the temperature of the air, of the soil and of water bodies. Temperature is measured by means of a thermometer. A thermometer consists of a glass bulb containing mercury/spirit connected with a glass tube of very small bore closed at the top. The rise or fall of mercury/spirit in the tube due to expansion/contraction of mercury/spirit is measured by calibrating the tube with standard temperatures. Thermometers are graduated in different scales. The scale accepted for use in the India Meteorological Department is the Celsius scale giving temperature in degrees Celsius.

2.2.1 **Thermometers.**—The thermometers to be read are :—

Dry-Bulb Thermometer.—For obtaining temperature of the surrounding air.

Wet-Bulb Thermometer.—This helps to find out the relative humidity of the surrounding air.

Maximum Thermometer.—To indicate the highest temperature reached, since the time of its last setting.

Minimum Thermometer.—To indicate the lowest temperature reached, since the time of its last setting.

All the above thermometers are exposed in a special type of shelter called the Thermometer Screen, which is described in detail in Section 2.2.7. The procedure for reading these thermometers is given below :

(i) **Hours of Reading and Setting.**—The dry and wet bulb thermometers are to be read at *each* observation immediately before taking the barometer reading.

The maximum and minimum thermometers are both to be read twice daily, i.e., at the time of the routine morning (0830 hrs) and afternoon (1730 hrs.) observations. As regards setting, both the maximum and minimum thermometers are to be set after the routine morning observation, while the minimum thermometer alone is to be set after the routine afternoon observations also.

नियमानुसार मध्यान्ह के बाद के प्रेक्षणों के समय, अधिकतम तापमापी को इसके तापमापी आवरण में से हिलाए डुलाए बिना ही पढ़ना चाहिए ।

(ii) **पढ़ने का क्रमः**—तापमापी के आवरण के द्वार को खोलने के फौरन बाद शुष्क बल्ब और आर्द्र बल्ब तापमापियों को इतनी शीघ्रता से पढ़ना चाहिए, जिससे कि तुम्हारे शरीर या सांस की गर्मी सीधे बल्ब पर पड़कर उसे गर्म न कर दे । तत्पश्चात् अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापियों को पढ़ना चाहिए ।

(iii) **क्या देखें.**—शुष्क बल्ब, आर्द्र बल्ब और अधिकतम ताप तापमापियों के मामले में पारे की रेखा के ऊपरी सिरे के पाठ्यांक को पढ़ते हैं (चित्र सं० 4) किन्तु न्यूनतम तापमापी के मामले में डम्बैबैल की आकृति वाले सूचक उस सिरे के पाठ्यांक को पढ़ते हैं जो बल्ब से दूर होता है

चित्र 4—सर्करी तापमापी को कैसे पढा जाय

चित्र 5—स्प्रिट तापमापी को कैसे पढा जाय

(iv) **दृश्य अशुद्धि** :—अध्ययन करते समय यह निश्चित कर लें कि पारे की रेखा (या न्युनतम तापमापी के संबंध में डम्ब-बैल सूचक) के सिरे पर तुम्हारी आंखें पारे की रेखा या सूचक पर समकोण बनाती हैं। गलत ढंग से देखने की अशुद्धियाँ अधिक से अधिक 0.5 डिग्री तक हो सकती हैं (देखें चित्र 6) ।

It should also be noted that at the time of the routine afternoon observations, the maximum thermometer is only to be read without disturbing it in any way from its position in the Thermometer Screen.

(ii) **Order of Reading.**—Having let down the door of the Thermometer Screen, first read the dry bulb and wet bulb thermometers as **quickly** as is consistent with accuracy, so that they may not be heated by the presence of your body or your breathing directly on the bulbs. Then read the maximum and the minimum thermometers.

(iii) **What to Observe.**—In the case of the dry bulb, the wet bulb and the maximum thermometers, observe the position of the end of the mercury column (Fig. 4) but in the case of the minimum thermometer note the position of the end of the dumb-bell shaped index **farthest from** the bulb (Fig. 5).

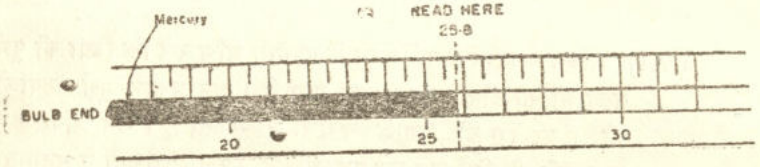


Fig. 4—How to Read Mercury Thermometers

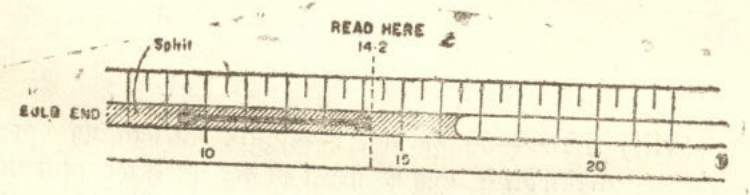


Fig. 5—How to Read Spirit Thermometers

(iv) **Sighting Error.**—While taking a reading make sure that the straight line joining your eye to the end of the mercury column (or index in the case of minimum thermometer) is at right angles to the length of the column. Errors due to wrong sighting may easily amount to as much as 0.5 of a degree (See Fig. 6).

(v) **परिशुद्धता की डिग्री :**—प्रत्येक तापमापी का पाठ्यांक एक डिग्री के निकटतम दसवें भाग तक पढ़ना चाहिए (चित्र 7) सदा तापमापी के कांच की नली पर अंकित अंशांकनों का ही प्रयोग करना चाहिए न कि तापमापी के पीछे लगे फट्टे के पोर्सिलिन पैमाने पर अंकित स्पष्ट अंशाकनों का ।

चित्र 6—**दृश्य अशुद्धियां** चित्र 7—**डिग्री के उपखण्ड**

दृश्य अशुद्धियां डिग्री के उपखण्ड

(vi) **प्रविष्टि :**—प्रत्येक पाठ्यांक पढ़ने के पश्चात् उसे तत्काल ही मौसम विज्ञान के रजिस्टर के समुचित स्तंभ में लिख दें ।

(vii) **जाँच :**—प्रविष्टि दर्ज करने के पश्चात् जाँच करें कि डिग्री की पूर्ण संख्याओं को ठीक तरह से पढ़ा गया है । इस प्रकार पूर्ण संख्याओं की 5 या 10 की अशुद्धि से बचा जा सकता है । इस संबंध में तापमापी के पीछे लगे फट्टे पर अंकित स्थूल अंशांकनों से सहायता मिलेगी ।

(viii) **सैटिंग :**—जैसे ही नित्य नियमानुसार अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापियों से सुबह के प्रेक्षणों को नोट कर लें एवं उनकी जाँच कर लें, उसी समय अगले प्रेक्षण के लिए तापमापियों को सैट कर दें । इसी प्रकार नित्य नियमानुसार दोपहर बाद के प्रेक्षण के समय न्यूनतम तापमापियों के पाठ्यांक को नोट करके एवं उसकी जाँच करके उसको अगले दिन सुबह के लिए सैट कर दें ।

सैट करने के लिए विस्तृत अनुदेश खण्ड 2.2.3 और 2.2.4 में दिए गए हैं ।

(v) **Degree of Accuracy.**—Read all the thermometers to the nearest tenth of a degree (Fig. 7). **Always use the graduations etched on the glass stem of the thermometer and not the bold graduations on the porcelain scale on the thermometer mount.**

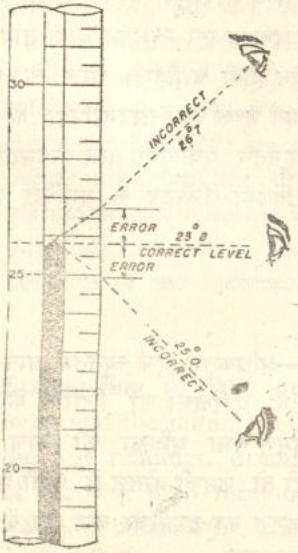


Fig 6—SIGHTING ERROR

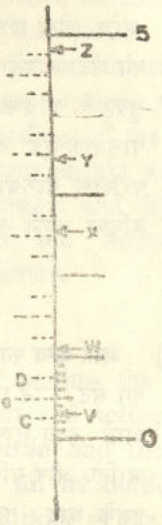


Fig 7—SUBDIVISIONS OF A DEGREE

(vi) **Entry.**—Enter each reading in the appropriate column of the **Meteorological Register immediately** after it is taken.

(vii) **Check.**—After making the entry, **verify if the whole number of degrees has been read correctly.** Mistakes of ten or five whole degrees are thus avoided. The bold graduations on the thermometer mount are of help in this connection.

(viii) **Setting.**—As soon as the readings of the maximum and the minimum thermometers have been noted and checked at the time of routine morning observation, set the thermometers ready for the next observation. Similarly after noting and checking the reading of the minimum thermometer at the time of the routine afternoon observation, the minimum thermometer alone is set.

Detailed instructions for setting are given in Sections 2.2.3 and 2.2.4.

5—383 A. D. G. Met./Pune/88

(ix) **पाठ्यांकों की जांच :—** सैट करने के बाद अधिकतम तापमापी में पारे की रेखा का ऊपरी सिरा तथा न्यूनतम तापमापी में सूचक का बल्ब से दूर वाला सिरा वही तापमाने दिखाए जो उपकरणीय अशुद्धि को ठीक करने के बाद शुष्क बल्ब तापमापी सूचित करता है । यह जांच (देखें खंड 2.2.6) अधिकतम एवं न्यूनतम दोनों तापमापियों को सैट करते समय प्रति दिन होनी चाहिए । जांच के पश्चात्, सुबह के अधिकतम, न्यूनतम एवं शुष्क बल्ब तापमापियों के परीक्षण पाठ्यांक एवं दोपहर बाद न्यूनतम एवं शुष्क बल्ब तापमापियों के परीक्षण पाठ्यांक मौसम विज्ञान-रजिस्टर के समुचित स्तंभ में प्रविष्ट करने चाहिए ।

(x) **आर्द्र बल्ब का परीक्षण :—**अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापियों को सैट करने एवं पाठ्यांकों के परीक्षणों को लिखने के पश्चात् आर्द्र बल्ब तापमापी के मलमल तथा वर्तिका की जांच करनी चाहिए और यदि आवश्यक हो तो उसकी बोतल में पानी भर दें । इसके बाद तापमापी आवरण का दरवाजा बन्द कर दें । खंड 2.2.2 के पैरा (ii) के अनुदेशों के अनुसार यदि आवश्यक हो तो नई मलमल एवं नई वर्तिका लगाई जा सकती है ।

टिप्पणी :—कृत्रिम रोशनी में प्रेक्षण करते समय ध्यान रखें कि तापमापी का बल्ब लैम्प से गर्म न हो जाए ।

2.2.2 **आर्द्र बल्ब तापमापी को लकड़ी के पृष्ठाधार पर कसना एवं उसकी देखभाल :—**शुष्क बल्ब तथा आर्द्र बल्ब तापमापी हुबहू एक समान होते हैं और सामान्यतः इनमें गोल या बेलनाकार के छोटे बल्ब होते हैं । आर्द्र बल्ब को वर्तिका के माध्यम से मलमल पर बोतल का जल पहुंचाकर सदा नीला रखा जाता है ।

(ix) **Test Readings.**—When set, the end of the mercury thread of the maximum thermometer and the end of the index of the minimum thermometer farthest from the bulb should indicate the same temperature as indicated by the dry bulb thermometer corrected for instrumental error. This check (See Section 2.2.6) must be applied daily for both the maximum and minimum thermometers at the times of their setting. After checking, the morning test readings of the maximum, minimum and dry bulb thermometers and the afternoon test readings of the minimum and dry bulb thermometers are to be entred in the appropriate columns of the Meteorological Register.

(x) **Examination of Wet Bulb.**—After setting the maximum and the minimum thermometers and noting down the test readings, examine the **muslin** and the **wick** of the wet bulb thermometer and **fill its bottle** with water, if necessary. Then close the door of the Thermometer Screen. The muslin and the wick may be renewed if found necessary, as per instructions in para (ii) of Section 2.2.2.

NOTE :—When observing by artificial light, take care not to heat the thermometer bulb with the lamp.

2.2.2. **Mounting of the Wet Bulb Thermometer and its care.**—The dry bulb and the wet bulb thermometers are precisely alike and have usually small bulbs which may be round or cylindrical. The bulb of the latter is always kept wet by means of a muslim sheath fed by water from a bottle through a wick.

(i) **आर्द्र बल्ब तापमापी को लकड़ी के पृष्ठाधार पर कसना :**—तापमापी की सामान्य व्यवस्था, वर्तिका एवं जल की बोतल को चित्र 8 में दर्शाया गया है।

तापमापियों के बल्ब को मौसम विज्ञान विभाग द्वारा उपलब्ध कराई गई इकहरी, पतली एवं कोमल मलमल से ही ढकना चाहिए। सर्वप्रथम मलमल को उबले हुए पानी में धोना चाहिए, जिससे कि उसका सारा कलफ निकल जाए। तापमापी के बल्ब पर लपेटने से पूर्व इसे दुबारा स्वच्छ साबुन एवं जल में अच्छी तरह से धोना चाहिए और आसवित जल में अनेक बार खंगालना चाहिए। मलमल तथा उसके धागे को हाथों के प्रदूषण से बचाने के लिए बहुत सावधानी बरतनी चाहिए। जब तक मलमल व धागे से चिकनाई पूरी तरह नहीं निकल जाती तब तक वह पूरी तरह गीला नहीं होगा। यदि बल्ब गोलाकार है तो मलमल का लगभग 3 से०मी० का व्यास वाला गोल आकार का टुकड़ा काट लें, एक अनुकल थैला बनाकर, उसके अंदर बल्ब को डाल कर बांध दें। बेलनाकार बल्ब के लिए मलमल का आयताकार टुकड़ा थैली के रूप में इस प्रकार सी दें कि वह बल्ब के ऊपर कस जाए। तत्पश्चात् बल्ब के गले में मलमल के कपड़े को धागे की सहायता से बांध दें। ध्यान रहे कि इकहरा मलमल बल्ब के ऊपर तना हुआ है। मलमल को बाँधने के पश्चात् मलमल के लटकते हुए अतिरिक्त कोनों को कैंची से काट दें किन्तु ध्यान रखें कि मलमल बल्ब की गर्दन से थोड़ा ऊपर तक रहना चाहिए।

चित्र 8 — आर्द्र बल्ब तापमापी को लगाना

वर्तिका के लिए, मौसम विज्ञान विभाग द्वारा प्रदत्त, रुफ धागे के चार रेशों को, मलमल के ऊपर फंदे के रूप में बल्ब के गले के चारों तरफ लपेट दें। (देखें चित्र 8) ताकि आठों सिरे बोतल के जल में लटक जाएं। ध्यान रहे कि बल्ब के गले में वृत्तिका को बहुत अधिक सख्त न बांधें अन्यथा रेशों के साथ जल

(i) **Mounting of the Wet Bulb Thermometer.**—The general arrangement of the thermometer, wick and the water bottle is shown in Fig. 8.

The bulb of the thermometer should be covered with **only one** single layer of thin and soft **muslin** supplied by the Meteorological Department. The muslin should first be washed in boiling water to remove all the starch. Before wrapping it round the thermometer bulb, it should again be washed thoroughly in pure soap and water and rinsed several times in distilled water. Great care should be taken in handling the muslin and the thread to prevent contamination from the hand. Unless the muslin and thread are completely free from grease, they will not keep moist. If the bulb is round, cut a circular piece of muslin about 3 cm. in diameter and make a suitable bag of it to be tied round the bulb. For a cylindrical bulb, a rectangular piece of muslin may be sewn to form a close fitting jacket round the bulb. Next tie the muslin sheath round the neck of the bulb by a piece of thread. See that the muslin (only one fold) is stretched smoothly over the bulb. After fixing the muslin, trim its edges carefully with a pair of scissors so that all the superfluous muslin with its loose ends is cut off, but take care that the muslin extends just a little up the stem above the bulb.

For the **wick,** take **four** strands of darning cotton supplied by the Meteorological Department and loop them round the neck of the bulb **over the muslin** in the form of a noose. (See Fig. 8) so that **eight** ends bang down into the bottle of water.

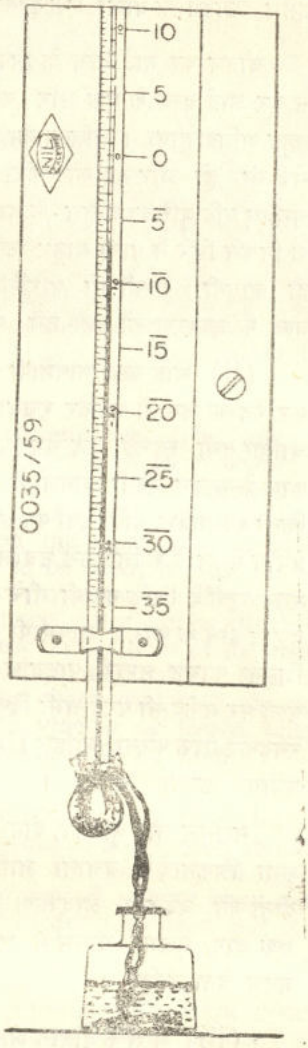


Fig 8—MOUNTING OF WET BULB THERMOMETERS

का प्रवाह इस बिन्दु पर रुक जाएगा। बोतल का गला छोटा होना चाहिए जिसके कारण आवरण के अन्दर की वायु जल के वाष्पन के कारण नम न हो जाए अन्यथा इसमें छोटे छिद्र वाला एक ढ़क्कन होना चाहिए, जिसके द्वारा धागे गुजर सकें।

बोतल को आर्द्र बल्ब के ठीक नीचे नहीं रखना चाहिए, अपितु शुष्क बल्ब से दूर आर्द्र बल्ब के एक ओर रखना चाहिए अन्यथा तापमापी का पाठ्यांक बहुत अधिक होगा। वृतिका का जो भाग वायु में हो उसकी लम्बाई 10 से 15 से० मी० हो ओर वह कोई फंदा आदि बनाए बिना ही बोतल में डुबी हुई होनी चाहिए यदि वृत्तिका बोतल के बाहर वायु में कोई फन्दा आदि बनाएगी तो फन्दे के निचले सिरे से पानी बाहर टपकेगा, जिसके कारण बोतल जल्दी ही खाली हो जाएगी। किसी भी परिस्थिति में, मलमल के अतिरिक्त, वृतिका के रेशे बल्ब के आवरण को नहीं छने पाएं।

(ii) **आर्द्र बल्ब तापमापी की देख-रेख :**—बोतल को सदा गंदगी से बचाकर स्वच्छ जल से भरकर रखना चाहिए। जल-पूर्ति की बहुधा जांच करनी चाहिए तथा स्वच्छ जल भर कर रखना चाहिए। इस कार्य के लिए प्रेक्षक को कार्क के ढ़क्कन वाली बोतलों में वर्षा का जल एकत्रित करके रखना चाहिए। किसी कारणवश यदि वर्षा का संचित जल समाप्त हो जाए, तो सामान्य जल को प्रयोग में लाने के लिए उसे उबालकर रखें और थोड़े दिनों के लिए हिलाए डुलाए रखा रहनें दें ताकि गन्दगी नीचे बैठ जाए। सामान्य जल के आसवित या उबले हुए न होने के कारण तापमापी के बल्ब पर एक सख्त पपड़ी-सी जम जायेगी जिसके कारण सम्पूर्ण पाठ्यांक अविश्वसनीय हो जाएंगे। यदि तापमापी के बल्ब पर सफेद-सी परत जमी दिखाई दे तो सिर का या नींबू के रस द्वारा बल्ब को रगड़कर साफ करना चाहिए। यदि पपड़ी मोटी हो तो हल्के नाइट्रिक अम्ल का प्रयोग करना चाहिए।

मलमल और वृतिका, दोनों को ही सदा स्वच्छ रखना चाहिए एवं धूल तथा चिकनाई से बचाना चाहिए। किसी भी प्रकार का प्रदूषण होने पर इन दोनों को बदलना आवश्यक है। इसलिए इन्हें अच्छे मौसम में **15 दिन में एक बार**, धूलभरे मौसम में **सप्ताह में एक बार** एवं आंधी के **तत्काल बाद** बदल देना चाहिए।

(iii) **पाले के दौरान आर्द्र बल्ब की व्यवस्था :**—पाले तथा आर्द्र बल्ब का पाठ्यांक 0° से० सेकम होने पर आर्द्र बल्ब तापमापी की व्यवस्था में काफी सावधानी एवं देखभाल होनी चाहिए क्योंकि वृतिका के धागों में जल के जम जाने से

Take care not to fasten the wick too tight round the neck of the bulb, or otherwise the circulation of the water along the strands will be checked at this point. The bottle must have a small neck so that the air inside the screen may not be moistened by evaporation of water in it; alternately it should have a cover with a small hole through which the cotton strands pass.

The bottle must not be placed directly below the wet bulb but a little on one side of it away from the dry bulb; otherwise the thermometer may read too high. The part of the wick exposed to the air should be about 10 to 15 cm in length and must dip into the bottle without forming loops. If the wick is allowed to hang in a loop, water will drip down from the lowest point of the loop and the bottle will soon be emptied. In no circumstances should the strands of the wick cover the bulb, for there should be nothing else touching the bulb but muslin.

(ii) **Care of the Wet Bulb Thermometer.**—The bottle must always be kept free from dirt and filled with clean water. The water supply should be frequently checked and renewed. For this purpose the Observer should store up rain-water in well corked bottles. If for any reason the stock of rain-water is exhausted and ordinary water has to be used, it must be boiled well and then left for a few days to allow all the impurities to settle down. The use of ordinary water unless distilled or boiled causes a coating of hard crust on the bulb of the thermometer, thus making its readings entirely unreliable. If a white deposit appears on the bulb of the thermometer, it should be removed by rubbing the bulb with vinegar or lemon juice, if the crust is thick, dilute nitric acid should be used.

Both muslin and the wick must always be kept clean and free from dust and grease. Any visible contamination should be considered an absolute indication of the necessity of replacement. They should, therefore, be renewed at least **once a fortnight** in fine weather, **once a week** in dusty weather and immediately after a dust-storm.

(iii) **Management of Wet Bulb during Frost.**—The management of the wet bulb thermometer during frost or at times when the wet bulb reading is below 0°C requires considerable care and attention, as the supply of liquid water to the bulb may be cut off due to freezing of the water on the threads of the wick. It is

बल्ब को तरल जल नहीं मिल पाता। इसलिए यह आवश्यक है कि, जब आर्द्र बल्ब तापमापी के 0 सें डिग्री सें० और उससे नीचे तापमान के पहुंचने की संभावना हो तो, प्रेक्षक को चाहिए कि प्रेक्षण से आँधा घंटा पूर्व तापमापी स्क्रीन के पास पहुचकर आर्द्र बल्ब तापमापी की जाँच करें। यदि वह शुष्क और बल्ब तापमापियों के पाठ्यांक में बहुत थोड़ा या कोई भेद नहीं है तो इस बात की संभावना है कि आर्द्र बल्ब तापमापी के बल्ब को तरल जल की आपूर्ति बंद हो गई हो और उसके ऊपर जल या हिम की कोई परत नहीं है। ईसकी संभावना प्रमुखतः शुष्क और तेज हवाओं वाले मौसम में होती है। इन परिस्थितियों में आर्द्र बल्ब तापमापी का पाठ्यांक तब तक नहीं लेना चाहिए जब तक कि मलमल के ऊपर हिम या अत्यंत ठंडे जल की नई पतली तह न जम जाए, जैसा कि नीचे बताया गया है और शुष्क बल्ब थर्मामीटर के पाठ्यांक से नीचे आने के बाद वहीं पर स्थिर न रहे।

निम्नलिखित प्रक्रिया का अनुसरण करना चाहिए :—

वर्तिका को हटा दें तथा बल्ब के निचले सिरे पर यदि कोई मोटा बर्फ का टुकड़ा जमा हुआ हो तो, उसे पानी के अंदर तब तक डुबाकर रखें जब तक कि बर्फ पिघल न जाए। मलमल को बर्फ के ठंडे पानी में पंखे या ब्रुश के द्वारा थोड़ा सा भिगोएं। मलमल को भिगोने के लिए अत्यधिक जल की मात्रा का प्रयोग न करें। मलमल के तर होने के पश्चात् वायुविहीन तापमापी ठीक पाठ्यांक के लिए प्रायः पंद्रह मिनट से पैंतालीस मिनट तक का समय ले लेता है और यह, वायुसंचरण एवं वास्तविक आर्द्र बल्ब तापमान पर निर्भर करता है। न्यूनतम मात्रा से अधिक जल का प्रयोग करने से, तापमापी का पाठ्यांक स्थिर होने के लिए कुछ अधिक समय लगता है। इसके अलावा बल्ब पर बर्फ की एक मोटी तह जम सकती है जो कि वायु में होने वाले तापीय परिवर्तनों से अंदर स्थित पारे में होने वाले उतार-चढ़ाव को रोकती है जिसके कारण आर्द्र बल्ब पाठ्यांकों में गम्भीर अशुद्धियाँ उत्पन्न हो जाती हैं।

मलमल के भीग जाने के पश्चात् तापमापी (1) या तो मलमल का सारा जल बर्फ में परिवर्तित होने तक 0 डिग्री सें० पर ही रहे, तत्पश्चात् वास्तविक आर्द्र बल्ब पाठ्यांक धीरे-धीरे नीचे आये, या (2) 1- बिना बर्फ जमे ही जल के अतिशीतल हो जाने के कारण हिमांक से

therefore, necessary that when the wet bulb temperature is expected to reach a temperature of 0°C and below, the Observer should make it a point to visit the Thermometer Screen at least half an hour before the hour of observation to examine the wet bulb thermometer. If he finds little or no difference between the readings of the dry and wet bulb thermometers, it is probable that the supply of liquid water to the bulb of the wet bulb thermometer has been cut off and there is no water or ice covering it. This is likely to happen particularly in dry windy weather. In such circumstances, the wet bulb thermometer should not be read until a new thin film of ice or supercooled water has been formed on the muslin as described below, and until the reading has fallen below that of the dry bulb thermometer and remained steady there.

The following procedure should be followed :—

Remove the **wick** and if there is a button of thick ice at the lowest part of the bulb, immerse it in water long enough to melt the ice. Moisten the muslin slightly with the ice **cold water** by means of a feather or a brush. Excessive amount of water should not be used for moistening the muslin. An unventilated thermometer usually takes from a quarter to three quarters of an hour to reach a steady reading after the muslin is moistened, depending on the ventilation and the actual wet bulb temperature. If more than the minimum amount of water is used it will take quite some time for the thermometer to attain a steady reading. Further a thick layer of ice may form over the bulb, preventing the mercury inside it from responding to the thermal changes in the air and thus introducing serious error in wet bulb readings.

After the muslin is moistened, the temperature may (1) either remain steady at 0°C, till all the water on the muslin has frozen to ice and then fall gradually to the true wet bulb reading; or (2) fall below freezing point but without the formation of ice, the water being super-cooled. In the former case, the wet bulb will be covered with a thin coating of ice and in

भी नीचे गिर जाए । पहली दशा में, आर्द्र बल्ब, बर्फ की पतली तह से एवं बाद वाली दशा में, अतिशीतल जल से ढ़का रहेगा । प्रत्येक दशा में प्रेक्षक को शुष्क एवं आर्द्र बल्ब तापमापियों का पाठ्यांक तभी लेना चाहिए जब वे स्थिर मानों तक पहुंच जायें । प्रेक्षण लेने के उपरान्त यह देखने के लिए, कि बल्ब बर्फ से या अतिशीतल जल से ढका हुआ है, उसे हिम-क्रिस्टल, पैंसिल या अन्य वस्तु से छूकर देखना चाहिए । यदि तापमान 0 डिग्री सें० चढ़कर पुनः नीचे गिरने लगता है तो यह समझना चाहिए कि प्रेक्षण के समय आर्द्र बल्ब का जल अतिशीतल था । इस अवस्था में, भारत मौसम विज्ञान विभाग के आर्द्रतामापी सारणियों में से **जब आर्द्र बल्ब 'जल' से ढ़का हो,** तब प्रयोग की जाने वाली सारणियों द्वारा ओसांक की गणना करनी चाहिए । यदि तापमान ऊपर न उठे तो, इसका अर्थ है प्रेक्षण के समय, बल्ब पर बर्फ जमी हुई थी, ऐसी अवस्था में आर्द्रता-मापी सारणियों में से जब आर्द्र बल्ब **'बर्फ'** से ढका हो, तब प्रयोग की जाने वाली सारणियों द्वारा ओसांक की गणना करनी चाहिए ।

टिप्पण :—(i) गर्म और शुष्क मौसम में, वृत्तिका से जल शीघ्र ही सूख जाता है और इससे मलमल के सूखा रह जाने की आशंका रहती है । दूसरी तरफ अत्यन्त ठंड और आर्द्र मौसम में, मलमल में बहुत अधिक जल एकत्रित हो जाता है । यहां तक कि बल्ब से जल टपकने लगता है । इन दोनों प्रकार के दोषों से आर्द्र बल्ब तापमापी में उच्च पाठ्यांक आता है । इन दोषों को दूर करने के लिए, वायु में रहने वाली वृत्तिका की लम्बाई कम-ज्यादा करनी चाहिए । इसलिए आर्द्र बल्ब तापमापी का पाठ्यांक लेने से पूर्व मलमल की हमेशा अच्छी तरह जाँच कर लेनी चाहिए ।

(ii) जहाँ तक संभव हो सके आर्द्र बल्ब तापमापी का पाठ्यांक ठीक-ठीक लेना चाहिए क्योंकि आर्द्र बल्ब के पाठ्यांक में डिग्री के एक छोटे भाग की गलती से भी, जबकि पाठ्यांक 0 डिग्री सें० से नीचे हो, सापेक्ष आर्द्रता मानों की गणना में भारी अशुद्धियां उत्पन्न हो जाती हैं ।

2.2.3 **अधिकतम तापमापी को कैसे सैट किया जाए :—** अधिकतम तापमापी के, तने की नली में बल्ब के गले के पास बहुत ही बारीक छेद बनाया जाता है । जब वायु का तापमान बढ़ता है तो पारा संकरे मार्ग से होता हुआ तापमापी में चढ़ता जाता है । किन्तु जब बल्ब ठंडा होता है, संकरे मार्ग से ऊपर का पारा

the latter by a layer of supercooled water. In either case the Observer should read the dry and wet bulb thermometers only when the readings have reached **steady** values. To determine whether the bulb was covered with ice or supercooled water, the wet bulb must be touched with a snow crystal, a pencil or other object, just after the observation is completed. If the temperature rises to 0°C and then commences to fall again, it can be assumed that the water on the wet bulb was supercooled at the time of observation; in that case, the dew point should be calculated from the Tables for use when the wet bulb is covered with 'Water' in the I.M.D. Hygrometric Tables. If, however, the temperature does not go up, it means that the bulb had a coating of ice at the time of observation and the dew point should then be calculated from the Tables for use when the wet bulb is covered with **'Ice'** in the Hygrometric Tables.

NOTE :—(i) In warm dry weather water evaporates rapidly from the wick and there is danger of the muslin being left dry. On the other hand in damp cold weather, too much water may collect on the muslin and even drip down from the bulb. Both these defects tend to a high reading of the wet bulb thermometer; they should be avoided by adjusting the length of the wick exposed to air. Therefore make it a point always to examine the muslin before reading the wet bulb thermometer.

(ii) The reading of the wet bulb thermometer should be taken as accurately as possible, as mistakes of a fraction of a degree in the wet bulb reading when it is below 0°C would introduce a large error in the calculation of the relative humidity values.

2.2.3 **How to Set the Maximum Thermometer.**—The bore in the stem of the Maximum Thermometer is made extremely fine near the neck of the bulb. When the temperature of the air rises, the mercury in the thermometer expands and forces its way into the stem past this constriction; but when the bulb cools, none of the mercury above the constriction can get back

बल्ब में वापिस नहीं लौटता है और इस प्रकार तापमापी की नली में पारे की लम्बाई उतनी ही रहती है, जितनी कि जब बल्ब सर्वाधिक गर्म था। तत्पश्चात् पारे के बल्ब से दूर वाले सिरे से अधिकतम तापमान का पता चलता है ।

तापमापी को सैट करने के लिए, उसको उसके आधार से हटा दें और बल्ब वाले भाग को नीचे की तरफ रखते हुए, लकड़ी के फट्टे का (जिस पर यह लगा होता है) ऊपरी सिरा कसकर पकड़ लें। तापमापी को टूटने से बचाने के लिए, शीशे की नली पर कोई दबाव नहीं डालना चाहिए। तत्पश्चात् हाथ को फैलाइए, कंधे को अक्ष मानकर सीधा रखते हुए तेजी से घुमाइए, पहले भुजा क्षैतिज स्थिति में 45 डिग्री का कोण बनाए तत्पश्चात् नीचे की ओर लाते हुए धरातल से नीचे की तरफ 30 डिग्री का कोण बनाए (देखें चित्र-9)। यह घुमाव सशक्त किन्तु कोमल होना चाहिए ।

चित्र-9—अधिकतम तापमापी को सैट करना

खुले स्थान पर खड़े होकर तापमापी को घुमायें एवं इस बात का ध्यान रखें कि यह उपकरण किसी चीज (स्वयं आप से या आपके कपड़ों से) से टकराकर नष्ट न हो जाए। इस स्थिति में अपने कपड़ों को बायें हाथ से पकड़ने का परामर्श दिया जाता है। जब तक कि तापमापी की नली के संकीर्ण भाग के दोनों तरफ पारा पूरी तरह से न भर जाए, तब तक घुमाने की यह प्रक्रिया दोहराते रहिए। तत्पश्चात् उपकरण को तापमापी स्क्रीन में उसके आधारों पर रख देना चाहिए। बल्ब का सिरा दूसरे सिरे से लगभग इंच के एक-चौथाई हिस्से तक झुका रहना चाहिए। इस बात की जाँच कर लें कि यह शुष्क बल्ब तापमापी के पाठ्यांक के समान ही पाठ्यांक देता है। सैट करने के पश्चात् अधिकतम तापमापी को,

into the bulb and the length of the mercury thread remains just the same as it was when the bulb was the warmest. The end of the mercury thread farthest from the bulb thus registers the maximum temperature reached.

To set the thermometer, remove it from its supports and grasp the upper end of the wooden mount, keeping the bulb end downwards and taking care not to bring any pressure on the thermometer stem so as to break it. Then stretch out the arm and swing it briskly from the shoulder, beginning the swing with the right arm raised more than 45 degrees above the horizontal and ending about 30 degrees beyond the vertically downward position (See Fig. 9). The swing must be vigorous but smooth.

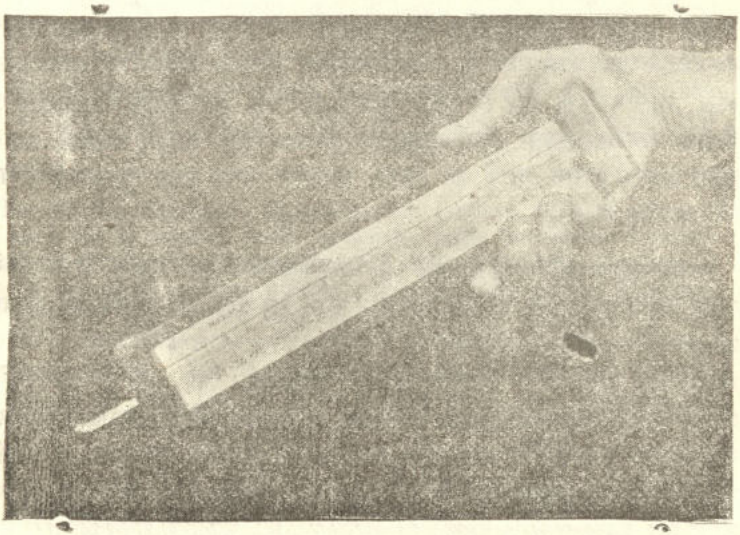


Fig 9—SETTING OF MAXIMUM THERMOMETER

While swinging the thermometer, stand in a clear space and take great care to see that the instrument does not strike anything (including your own person and clothing) and get damaged. It is advisable to hold one's clothes with the left hand. Repeat the swinging till the thermometer bore on both sides of the constriction is completely filled with mercury. Then replace the instrument on its supports in the Thermometer Screen keeping the bulb end about quarter of an inch lower

शुष्क बल्ब तापमापी के पाठ्यांक से .3° सें० से .6° सें० के अन्तर तक का तापमान रजिस्टर करना चाहिए। ये पाठ्यांक दोनों तापमापियों द्वारा दर्शाए गए तापमान को, उनकी सूचियों की शुद्धियों, के अनुसार संशोधित किया गया हो। यदि ऐसा न हो तो, उपकरण को पुनः सैट करना चाहिए।

टिप्पण :—परामर्श दिया जाता है कि अधिकतम तापमापी का पाठ्यांक लेने से पूर्व यह निश्चित कर लें कि बल्ब के निकट पारे की रेखा का सिरा कंपन के द्वारा या किसी अन्य प्रकार से संकीर्ण भाग से दूर न हो जाए, यदि ऐसा हो जाए तो, तापमापी को धीरे-धीरे तब तक झुकाएं जब तक कि पारे की रेखा का अलग हुआ सिरा तापमापी के संकीर्ण भाग से सम्बद्ध न हो जाए।

2.2.4 **न्यूनतम तापमापी को कैसे सैट किया जाए :**—न्यूनतम तापमापी के अंदर का तरल पदार्थ **स्पिरिट** कहलाता है जिसके अंदर डम्ब-बैल आकार सूचक या संकेतक डूबा हुआ होता है। जब तापमान गिरता है तो स्पिरिट सूचक को अपने साथ बल्ब के सिरे की ओर खिंचती है किन्तु जब तापमान चढ़ता है तो स्पिरिट फैलकर सूचक को विक्षुब्ध किए बिना ऊपर निकल जाती है। **इस प्रकार बल्ब से दूरतम** सूचक का सिरा, उपकरण द्वारा प्रदत्त न्यूनतम तापमान को दर्शाता है।

न्यूनतम तापमापी को सैट करने के लिए सर्वप्रथम उसे उसके आधारों से अलग कर दें और बल्ब को ऊपर की ओर रखते हुए धीरे धीरे से तब तक झुकाएं जब तक कि सूचक स्पिरिट स्तम्भ के सिरे को न छूले (देखें चित्र -10)। आवश्यकता पड़ने पर उपकरण को धीरे से थपथपाएं। अब, इसे तापमापी के आवरण में क्षैतिज स्थिति में लगा दें और यह भली भांति देखें कि इसका पाठ्यांक शुष्क बल्ब तापमापी के पाठ्यांक के समान ही है जैसा कि अधिकतम तापमापी के संबंध में पहले भी बताया गया है। तेज हवाओं में आवरण के कम्पन से सूचक की स्थिति बदल न जाए, इसके लिए ध्यान रखें कि उपकरण अपने आधारों पर ठीक तरह से लग गया है।

चित्र 10—ठीक तरह से स्थापित न्यूनतम तापमापी

टिप्पण :—न्यूनतम तापमापी का पाठ्यांक लेने से पूर्व स्पिरिट रेखा की सदा जाँच करलें और यह निश्चित करलें कि नली के ऊपरी भाग में स्पिरिट की बूंदे न हों और स्पिरिट स्तम्भ या बल्ब में वायु के बुलबुले न हों। यदि स्पिरिट-स्तम्भ रेखा टूटी हुई न हो या नली के ऊपरी भाग में स्पिरिट की बूंदे

than the other end. Verify if the thermometer reads nearly the same as the dry bulb. The maximum thermometer after setting should register the same temperature within .3° to .6°C as the dry bulb temperature when the temperature recorded by both the thermometers are corrected for respective index corrections. If not, the instrument must be reset.

NOTE :—Before reading a maximum thermometer it is advisable to make sure that the end of the mercury thread nearest to the bulb has not run away from the point of constriction, through vibration or otherwise; if it has, the thermometer should be tilted very gently, until the end of the detached thread comes in contact with the constriction in the tube.

2.2.4 **How to Set the Minimum Thermometer.**—The liquid inside the **Minimum Thermometer** is **spirit** in which is immersed a dumb-bell shaped index. When the temperature falls, the spirit drags the index along with it towards the bulb end; but when the temperature rises the spirit expands and runs past the index without disturbing it. Thus the end of the index **farthest from the bulb** gives the lowest temperature attained by the instrument.

To set the minimum thermometer, remove it from its supports and tilt it slowly, bulb upwards, until the index touches the end of the spirit column (See Fig. 10). Tap the instrument gently if necessary. Now mount it horizontally in the Thermometer Screen, and verify that it reads nearly the same as the dry bulb thermometer as in the case of maximum thermometer mentioned earlier. See that the instrument is fixed properly to its supports so that the position of the index may not be disturbed by the vibration of the screen in strong winds.

Fig 10—MINIMUM THERMOMETER CORRECTLY SET

NOTE :—Before reading the minimum thermometer **always examine the spirit column and make sure that there are no drops of spirit in the upper end of the tube and no air bubbles in the spirit column or in the bulb.** If the spirit column is broken or drops of spirit are lodged in the upper end of the

जमा हों, तो, खण्ड 2.2.5 के अनुदेशों के अनुसार तत्काल ही स्तंभ को पुनः स्थापित करें। "ऐसे मामलों में "तापमापी" खराब है"। टिप्पणी मौसम विभाग के रजिस्टर में लिख दें।

2.2.5 **तापमापियों की खराबियाँ एवं उनको दूर करने के उपाय :—**

(I) **अस्पष्ट अंशांकन चिन्ह :**—तापमापी के अंशाकन प्रायः प्रयोग करते रहने के कारण धुमिल हो जाते हैं। अंशांकनों को पुनः स्पष्ट करने के लिए तापमापी की सूखी नली पर काजल और तेल या काले सुरमे की पैन्सिल से रगड़ें। नली पर से अतिरिक्त काले रंग को, कपड़े या कागज के किसी टुकड़े द्वारा धीरे से पोंछकर हटा दें।

(II) **पारे की रेखा में व्यवधान :**—पारे की रेखा में, कहीं पर भी व्यवधान हो जाने पर, पारे का प्रत्येक तापमापी -शुष्क, आर्द्र या अधिकतम, खराब समझा जायेगा। पारे की रेखा को सतत् या अटूट रखने के लिए तापमापी को चित्र 9 में दिखाई विधि के अनुसार पूरा बाजू खोलकर तब तक तेजी से झुलाना चाहिए जब तक कि पारे की रेखा सतत् न हो जाए।

अधिकतम तापमापी खराब हो सकता है तथा स्वतः काम करना बन्द कर सकता है। जब तापमान कम या अधिक मात्रा में अपनी अधिकतम सीमा से नीचे आ जाए तो पारा अधिकतम सीमा से नीचे आ सकता है। ऐसा सामान्यतः उस समय होता है जबकि कुछ समय के प्रयोग के पश्चात्, बल्ब के पास संकीर्ण छिद्र पारे को ठंडा होने पर बल्ब में वापिस जाने से रोकने में पर्याप्त संकीर्ण कोन रह पाए। तदनुसार प्रक्षक को समय-समय पर उपकरण को अपनी हथेली में धीरे से पकडकर गर्म करके जांच करनी चाहिए कि हाथ को बल्ब से दूर करने के पश्चात् भी टयूब में पारे की रेखा की स्थिति वही रहती है या नहीं। जांच करते समय तापमापी की नली को लगभग क्षैतिज रखना चाहिए। यदि ऊर्ध्वाधर स्थिति में नली का पारा बल्ब में वापिस गिर जाता है तब भी तापमापी का प्रयोग निरंतर किया जा सकता है।

क्रमशः कुछ दिनों के लिए, विशेषकर दैनिक सुबह के प्रेक्षण के समय, यदि अधिकतम तापमापी ऊपर-लिखित दोषों को दर्शाता हो या कुछ दिनों तक लगातार, विशेषकर सुबह के नियमित प्रेक्षण के समय शुष्क बल्ब तापमापी के पाठयांक के समान पाठयांक देता हो तो अतिरिक्त तापमापी के स्थान पर इसको लगा देना चाहिए और दोषयुक्त उपकरण को बदलने के लिए नियंत्रक मौसम कार्यालय को तथ्यों की जानकारी दे देनी चाहिए। यदि अधिकतम तापमापी लगातार तीन दिनों तक सुबह नियमित प्रेषण के समय पिछले दिन दोपहर

stem, restore the column **at once** in accordance with the instructions given in Section 2.2.5. In such cases the remarks 'thermometer out of order' should be entered in the Meteorological Register.

2.2.5 **Defects in Thermometers and How to Remove them :**

(i) **Graduation Marks not Distinct.**—The thermometer graduations often become indistinct by use. To restore the graduations rub lamp black and oil or a black lead pencil on the thermometer stem, which should be dry. Remove the superfluous black paint from the stem by gently wiping it with a piece of cloth or paper.

(ii) **Break in the Mercury Thread.**—A mercury thermometer, dry, wet or maximum, is considered defective if the mercury thread is broken anywhere. It is repaired simply by swinging the thermometer briskly at arm's length in the manner shown in Fig. 9, until the mercury thread is continuous.

A maximum thermometer is liable to go out of order and cease to be self-registering. The mercury may recede from its maximum position when the temperature falls below the maximum to a greater or lesser extent. This generally happens when, after use for some time, the constriction near the bulb is not sufficiently fine to prevent the mercury above it falling back into the bulb when the latter cools. The Observer should accordingly test the instrument occasionally by gently warming it by holding it in his palm and noting whether the mercury column retains its position in the tube, when the hand is removed from the bulb. The test should be made with the stem nearly horizontal. In the vertical position, if the column falls back into the bulb, the thermometer may still continue to be used.

If a maximum thermometer shows the above defect or reads about the same as the dry bulb thermometer, especially at the time of the routine morning observation for a few days in succession, it should be replaced by the spare thermometer and the fact should be reported to the Controlling Meteorological Office for replacement of the defective instrument.

If at the time of the routine morning observations, the maximum thermometer reads less than its reading at the time of the routine afternoon observation on the previous day by 0.5°C

6—383 A. D. G. Met./Pune/88

बाद के प्रेक्षण के पाठयांक से कम पाठयांक देता है तो उपलब्ध अतिरिक्त तापमापी के द्वारा इसको बदल देना चाहिए और इस तथ्य की सूचना आवश्यक कार्यवाही के लिए नियंत्रक मौसम कार्यालय को दे देनी चाहिए ।

(iii) न्यूनतम तापमापी के दोष :

(क) **ऊपरी भाग में बूंदों का जमा हो जाना.** ––तापमापी की स्पिरिट का कुछ भाग वाष्प बनकर बल्ब से दूर तापमापी के दूसरे सिरे में बूंदें बनकर जमा हो सकता है । यदि प्रेक्षक न्यूनतम तापमापी का नियमित रूप से नित्य परीक्षण नहीं करे तो संभव है कि तापमापी की नली के ऊपरी सिरे पर इतनी स्पिरिट जमा हो जाए जो नली के ऊपरी सिरे में 5 डिग्री से 10 डिग्री तक भर जाए । इस दोष को दूर करने के लिए, तापमापी के स्पिरिट से भरे पूरे भाग को, बल्ब सहित ठंडे जल के बर्तन में बल्ब को नीचे की ओर रखते हुए डुबाएं और यदि आवश्यक हो तो पानी में बर्फ का कुछ चूरा भी मिला दें । तापमापी के ऊपरी भाग पर जहां पर कि पारे की बूंद जमा हों, सूर्य की रोशनी* पड़ने दें, किन्तु जल के पात्र पर सूर्य की रोशनी न पड़ने दें । इसके लिए बर्तन में भरे पानी को आड़ या परदा लगाकर धूप से बचाएं । तापमापी को जल के पात्र में उर्ध्वाधर स्थिति में उस समय तक डुबायें रखें, जब तक कि नली के ऊपरी भाग की सारी स्पिरिट नली या बल्ब में नीचे न आ जाए ।

यदि न्यूनतम तापमापी के बल्ब वाला सिरा दूसरे सिरे से थोड़ा भी ऊँचा होगा तो नली के ऊपरी भाग में स्पिरिट की रेखा बीच में से टूट सकती है । यदि नली के उपरी सिरे में स्पिरीट की बुन्दे बार बार दिखाई देती है तो उसे रोकने के लिए तापमापी का बल्बसिरा थोडासा यानी 0.3 से०मी० तक नीचे की तरफ झुकाना चाहिए ।

(ख) **स्पिरिट रेखा में दरार.** ––कई बार न्यूनतम तापमापी की स्पिरिट रेखा के कई टुकड़े हो जाते हैं । इस दोष को दूर करने के लिए भुजा को पूरा खोलकर उपकरण को तेजी से घुमाएं–जैसा कि चित्र-9 में बताया गया है और एक हल्के झटके के साथ रोक दें । कई बार टूटी हुई स्पिरिट रेखा को पूरी तरह से जोड़ने के लिए इस प्रक्रिया को अनेक बार दोहराना पड़ता है । घुमाने की प्रक्रिया द्वारा टूटी हुई रेखा को जोड़ने के पश्चात् तापमापी को एक घंटे तक शीतल जल में इसी प्रकार डुबायें जैसा कि खंड (क) में बताया गया है ।

*जिस दिन आकाश में बादल छाए हों उस दिन नली के उपरी भाग को, गर्म जल में भिगे हुए कपडे के टुकडे द्वारा गर्म करना चाहिए ।

or more, for 3 days in succession it should be replaced by the spare thermometer available and the fact should be reported to the Controlling Meteorological Office for necessary action.

(iii) Defects in the Minimum Thermometer:

(a) **Drops of Spirit Lodged at the Top.**—A portion of the spirit column may evaporate and condense in drops at the end of the thermometer farthest from the bulb. Unless the Observer regularly inspects the minimum thermometer, a length of spirit column covering 5 to 10 degrees may be lodged in this way at the top of the thermometer. To remove this defect, immerse the bulb and the **whole of the spirit** column of the thermometer, with the bulb end downwards, in a vessel of cold water; if necessary, add some powdered ice to the water bath. Allow the sun to shine* on the upper part of the thermometer in which the spirit drops are lodged but not on the water bath which should be screened from the sun's rays. Leave the thermometer immersed in the water bath in this upright position for about an hour to allow **all** spirit to run down the tube.

If the bulb end of the minimum thermometer is even only very slightly higher than the farther end, it may cause break in the spirit column in the upper part of the tube. If drops of spirit frequently appear in the upper end of the tube, the bulb end of the thermometer should be lowered slightly, say, by 0.3 cm. in order to prevent the same.

(b) **Break in the Spirit Column.**—The spirit column of a minimum thermometer is sometimes broken into several fragments. To remedy this fault, swing the instrument briskly at arm's length in the manner shown in Fig. 9 and stop it with a gentle jerk. It will sometimes be necessary to repeat the operation a number of times to unite the detached column entirely. After reuniting the broken columns by swinging, keep the thermometer immersed in cold water for at least an hour, exactly as in (a).

---

*On a cloudy day the upper part of the stem should be heated by applying a piece of cloth soaked in hot water.

(ग) **सूचक का स्पिरिट से बाहर हो जाना.** ---कई बार स्पिरिट में से सूचक बाहर निकल जाता है और तापमापी की नली के ऊपरी भाग में जाकर चिपक जाता है। ऐसे में उपकरण को ऊर्ध्वाधर स्थिति में, बल्ब को नीचे की ओर रखते हुए दाहिने हाथ में पकड़ें और बांयें हाथ की हथेली पर तापमापी आधार के निचले सिरे को धीरे से थपथपायें। जैसा कि चित्र-11 में दिखाया गया है।

कई बार थपथपाने से भी यदि सूचक नीचे न आएं तो सूचक को नीचे सरकाने के लिए कुछ अधिक बलपूर्वक थपथपाना चाहिए। सूचक के एक बार अपनी जगह से सरकने के बाद सूचक को अपने आप स्पिरिट के अटूट रेखा भाग में नीचे गिरने देना चाहिए। यदि आवश्यकता हो तो कोमलता से थपथपाइए। सामान्यतः सूचक को उचित स्थान पर वापिस लाने के लिए इतना ही पर्याप्त है। कभी कभी स्पिरिट-खण्डों को अंशतः या पूर्णतः इस प्रक्रिया के द्वारा जोड़ा जा सकता है। यदि, फिर भी, बार-बार थपथपाने से सूचक को सरकाने में सफलता न मिले तो तापमापी को उल्टा कर दो जिससे कि स्पिरिट का अधिकतम भाग तापमापी में बल्ब से दूर वाले सिरे पर पहुंच जाए।

चित्र–11 **न्यूनतम तापमापी की मरम्मत**

फिर उपकरण को सीधा करें और नीचे आई स्पिरिट के निचले सिरे तक सूचक को गिरने दें। बार-बार झुला कर स्पिरिट को सामान्य स्थिति में लाएं और अंत में तापमापी को एक घंटे तक ठंडे जलमें डुबोये रखें।

(c) **Index Protruding out of the Spirit.**—The index is sometimes thrown out of the spirit and may stick in the upper part of the thermometer stem. In this case hold the instrument vertically in the right hand with the bulb end lowest and gently tap the lower end of the thermometer mount against the palm of the left hand, as shown in Fig. 11.

If several gentle taps fail to move the index, increase the force, a little at a time, until the index starts; then allow the index to fall of its own accord within the continuous column of spirit. Give gentle taps if necessary. Generally this will be all that is necessary to set the index in the right place. Sometimes broken columns of spirit can also be united partly or wholly by this process. If, however, repeated tappings do not succeed in displacing the index, turn the thermometer upside down so as to transfer the greater portion of the spirit column to the end farthest from the bulb. Then reverse the instrument and allow the index, to fall to the lower end of the transferred column of spirit.

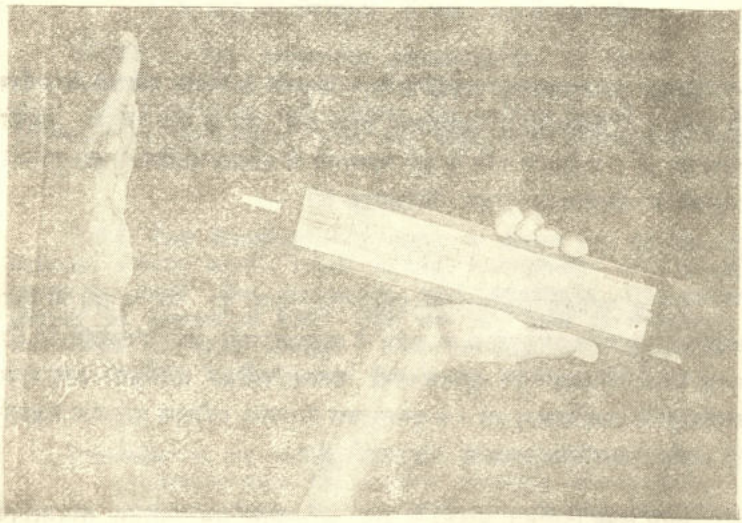


Fig. 11—REPAIRING MINIMUM THERMOMETERS

Restore the spirit column by repeated swingings and finally keep the thermometer immersed in cold water for about an hour.

(घ) **सूचक बल्ब के अन्दर चले जाना या बल्ब के ऊपर बंक (बैंड) में फंस जाना.** ––यदि बल्ब और नली दोनों एक ही रेखा में हैं तो तापमापी के ऊर्ध्वाधर होने तक बल्ब को धीरे धीरे ऊपर उठायें। फिर उपकरण को धीरे धीरे थपथपाएं, जिससे कि सूचक ट्यूब में नीचे खिसक जाए।

यदि तापमापी बल्ब के ऊपर मुड़ा हो तो बल्ब को **ऊपर की ओर रखते हुए** तापमापी को क्षैतिज अवस्था में पकड़ें। हथेली के मांसल भाग पर तेजी से तापमापी के बल्ब वाले सिरे को थपथपाएं और फिर बल्ब वाले सिरे को ऊपर की तरफ उठा दें। इससे स्पिरिट के अंदर सूचक आगे की तरफ खिसकेगा। अंत में, तापमापी को ठण्डे जल के पात्र में डुबायें रखना चाहिए जैसा कि (क) में बताया गया है।

(ङ) **बल्ब के अन्दर बुलबुले.** ––इस दशा में तापमापी को क्षैतिज अवस्था में पकड़ें जिससे बुलबुला नली के मुंह पर आ जाएं, फिर नली में बुलबुले के उठने तक, बल्ब को गर्म करने के लिए अपनी हथेली में पकड़े रखें। अब बुलबुले को हिलाने के लिए उपकरण को झुलाएं और अंत में ठंडे जल में तापमापी को डुबा दें।

टिप्पण :––न्यूनतम तापमापी के लाने ले जाने के दौरान ऊपरलिखित दोष आ सकते हैं। वेधशाला में तापमापी प्राप्त कर लेने के बाद हमेशा उसकी जांच कर लें। प्रयोग में लाने से पूर्व तापमापी में यदि कोई दोष हो तो पूर्ववर्ती अनुदेशों के आधार पर उनका निराकरण करें।

2.2.6 **परीक्षण पाठ्यांक:** ––ऊपरलिखित दोषों का पता लगाने के लिए क्योंकि इनके रहते उपकरण ठीक तरह से पाठ्यांक नहीं देंगे, उपकरणों को सैट करते समय **अधिकतम एवं न्यूनतम दोनों तापमापियों का प्रतिदिन बल्ब शुष्क तापमापी के साथ मिलान करें**। ये तुलनात्मक पाठ्यांक, परीक्षण पाठ्यांक कहलाते हैं। और निम्नलिखित रूप से लिए जाते हैं :––

नित्य सुबह नियमित प्रेक्षणों के बाद, अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापियों को सैट करने के तुरन्त बाद क्रम से अधिकतम न्यूनतम एवं शुष्क बल्ब तापमापियों को शीघ्रता से पढ़ना चाहिए। सर्वप्रथम यह सुनिश्चित कर लें कि अधिकतम तापमापी की पारा रेखा एवं

(d) **Index gone into the Bulb or Stuck in the Bend above the Bulb.**—If the bulb and the stem are in the same straight line simply raise the bulb until the thermometer is vertical. Then gently tap the instrument and the index will slide down into the tube.

If the thermometer is bent above the bulb, hold it **horizontally** with the **bulb pointing upwards.** Tap the bulb end of the thermometer sharply against the fleshy portion of your palm and then raise it upwards. The index will slide forward into the spirit column. Finally, leave the thermometer immersed in a cold bath as in (a).

(e) **Bubble in the Bulb.**—In this case hold the thermometer horizontally so that the bubble is against the entrance of the tube, then warm the bulb by grasping it with your palm until the bubble raises in the tube. Now shake out the bubble by swinging and finally leave the thermometer immsersed in cold water.

NOTE :—The minimum thermometer is liable to the above faults during transit. Always examine the thermometer after taking delivery and remove any defects found in the thermometer in accordance with the foregoing instructions before bringing it into use.

2.2.6 **Test Readings.**—In order to detect any of the above defects, which would result in the instruments not recording correctly, **both the maximum and minimum thermometers should be compared daily with the dry bulb thermometer** at the times of their setting. These comparative readings are known as Test readings and are to be taken as follows :—

Immediately on setting the maximum and minimum thermometer after the routine morning observations, read the maximum, the minimum and the dry bulb thermometers quickly, one after the other in the order given. Make sure first, that the mercury column of the maximum thermometer and the spirit column of the minimum thermometer are both continuous, (i.e., there is

न्यूनतम तापमापी की स्पिरिट रेखा दोनों ही सतत हैं (अर्थात् वे बीच में से टूटी न हों) । इसी प्रकार मध्यान्ह के बाद नियमित प्रेक्षणों के बाद, न्यूनतम तापमापी को सेट करते समय क्रम से एक के बाद एक न्यूनतम एवं शुष्क बल्ब तापमापियों को पढ़ें और वास्तविक पाठ्यांकों को लिखें । साथ ही न्यूनतम तापमापों में बल्ब से दूर वाले सिरे का पाठ्यांक भी अवश्य लिख लें स्पिरिट रेखा के उत्तरी सिरे पर यह लिखा रहेगा । इन तापमापियों के पाठ्यांक लेते समय एक मिनट से अधिक समय नहीं लगना चाहिए । सूबक शुद्धियों का प्रयोग न करते हुए वास्तविक पाठ्यांक लिखना चाहिए ।

परीक्षण पाठ्यांकों के समय अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापियों के पाठ्यांको तथा शुष्क बल्ब तापमापी के पाठ्याकों में उनकी अलग अलग शुद्धियां लगाने के बाद .3° और 0.6° से० से अधिक का अन्तर नहीं होना चाहिए । यह अन्तर (उदाहरणार्थ अधिकतम के लिए 0.3 सें० और न्यूनतम के लिए 0.6° से.) की सीमा से अधिक हो तो, तापमापी के दोषयुक्त होने की संभावना है । तब प्रेक्षक को अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापी का ध्यानपूर्वक परीक्षण करना चाहिए और ऊपरलिखित अनुदेशों के आधार पर दोषों का निराकरण करना चाहिए ।

तापमापियों की देखरेख :

(i) बल्बों को चमकीला एवं तापमापियों को स्वच्छ रखना चाहिए । यदि तापमापियों में पानी जम जाए तो उसे पोंछ देना चाहिए और कई मिनटों के अंतराल के बाद पाठ्यांक लेना चाहिए ।

(ii) इस बात का ध्यान रखा जाए कि तापमापी के पोर्सिलेन के आधार पर अंकित दस-डिग्री वाले चिन्ह (नली पर अंकित चिन्हों से मेल खाते) हों । कुछ समय के बाद तापमापी की नली ढीली हो जाती है और अपने लकड़ी के आधार पर सामान्य स्थिति से खिसक जाती है । इससे पाठ्यांक में गलती होने की संभावना रहती है । किसी भी परिस्थिति में, मरम्मत या समायोजन के पश्चात् किसी तापमापी को, दूसरे तापमापी के आधार पर न लगायें ।

no break in them), **and be sure to record the readings of the index of the minimum thermometer, farthest from the bulb. This will be in flush with end of the spirit column. The time taken to read these thermometers should not exceed a minute or so. The actual readings should be entered without applying the index correction.** Similarly on setting the minimum thermometer after the routine afternoon observations, read the minimum and the dry bulb thermometers quickly one after the other, and enter both the actual readings.

The difference between the readings of the maximum and minimum thermometers and the readings of the dry bulb thermometer in the test observations after applying their respective corrections, should not exceed 0.3° and 0.6°C respectively. If the difference exceeds this limit (i.e., 0.3°C for maximum and 0.6°C for minimum), it is probable that the thermometer has become defective. The Observer should then carefully examine the maximum or the minimum thermometer, as the case may be, and remove the defect according to the instructions given above.

Care of the Thermometers :

(i) The thermometers should be kept clean and the bulbs bright. If water has condensed on any of the thermometers it should be wiped off and several minutes allowed to lapse before the readings are taken.

(ii) Care should be taken to see that the ten-degree divisions marked on the thermometer porcelain mount agree with the corresponding graduations on the stem. After a period of use, the stem of the thermometer may become loose and slip relatively to the mount, thus introducing a possibility of error in reading. Under no circumstances should a thermometer after repairs or adjustments, be fitted to a mount belonging to another thermometer.

2.2.7 तापमापियों का परिसर एवं तापमापी की स्थापना :

(i) तापमापियों का परिसर ऐसा होना चाहिए जहां हवा तो बल्ब तक निर्बाध रूप से जा सके किन्तु उस पर सूर्य की किरणें और वर्षा की बुंदें नहीं पडें। तुलना के लिए यह भी आवश्यक है कि सभी स्टेशनों में तापमापियों को एक सी स्थिति में रखा गया हो। अनुमोदित स्वरूप वाले तापमापी आवरण (परिसर में तापमापियों को लगाने से इन स्थितियों को पूरा किया जा सकता है। (चित्र—12)

चित्र—12 तापमापी आवरण

2.2.7 Exposure of Thermometers and Erection of Thermometer :

(i) The essential conditions for the exposure of thermometers, are that air should have free access to the bulbs of the thermometers and neither the sun should shine nor rain fall on them. It is also important for purposes of comparison that the thermometers are exposed under similar conditions at all stations. These conditions are fulfilled by mounting the thermometers in a screen of the approved pattern called the Thermometer Screen (Fig. 12).

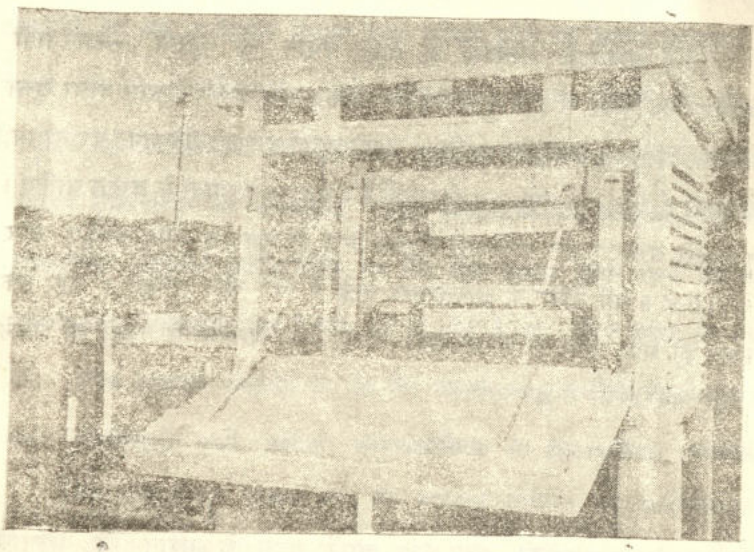


Fig. 12—THERMOMETER SCREEN

तापमापी आवरण एक आयताकार बक्सा होता है जिसका दरवाजा दाएं-बाएं और पीछे के हिस्से दुहरे लकड़ी की पट्टियों से बने होते हैं तथा दुहरे तह की छत होती है। इस प्रकार बने बक्से में वायु मुक्त रूप से आ जा सकती है। दोनों ओर इसकी ऊपरी छत, आवरण के दोनों ओर 5-5 सें० मी० बाहर निकली होती है और इसमें आगे से पीछे की तरफ ढलान होता है। इसका भीतरी परिमाप निम्नलिखित है:— लम्बाई 56 से० मी०, चौड़ाई 31.5 सें०मी०, उंचाई 41.2 सें० मी० आवरण के आगे का भाग दरवाजे की तरह कब्जों से कसा होता है। और नीचे की तरफ खोला जा सकता है। यह आवरण लकड़ी के चार स्तंभों पर रखा होता है।

(ii) **तापमापी आवरण के लिए स्थान का चुनाव**:—तापमापी आवरण का स्थान, समतल भूमि पर कम से कम 30 मी० के व्यास वाला खुला पर्याप्त विस्तृत भूखण्ड होना चाहिए। खड़ी चढ़ाई या गढ्ढे जैसे जगह पर मौसम विज्ञानी की स्थितियां असामान्य हो सकती हैं। अतः एसे स्थानों से बचना चाहिए। तापमापी आवरण और वर्षामापी प्रमुखतः एक ही भूखंड पर होने चाहिए और ये 10×5 वर्ग मीटर के आयताकार बाड़े में घिरे रहने चाहिए। जहां तक संभव हो सके, आवरण को घने पेड़ों, भवनों और चलनेवाली पवनों को रोकने वाले अवरोधकों से दूर रखें।

जहां तक संभव हो, आवरण के चारों तरफ के स्थान की देखभाल करते रहें। उस क्षेत्र में झाड़ी या पेड़ों को न उगने दें। बाड़े के साथ लगने वाली भूमि की वनस्पति न बदलें, विशेषकर ऐसी वनस्पति जिसे अधिक मात्रा में सिंचाई की आवश्यकता हो।

It is a rectangular box with its sides and door double louvered and with a double layered roof with air space in between. The upper roof projects 5 cms beyond the sides of the screen and slopes from front to back. Its internal dimensions are, length 56 cms, width 31.5 cms, height 41.2 cms. The front of the screen is hinged as a door and can be opened downwards. The screen is mounted on four wooden posts.

(ii) **Choice of Site for the Thermometer Screen.**—The site should be on a fairly large and open plot of level ground at least 30 m. in diameter; any site on a steep slope or in a hollow is subject to exceptional meteorological conditions and should therefore be avoided. The thermometer screen and the raingauge should preferably be on the same plot and be enclosed by a rectangular fence 10 m. by 5 m. (See plan in Fig. 13). The screen should be as far away as possible from large trees, buildings and **other obstructions to prevailing winds.**

The space set apart for the screen should be maintained, as far as possible in the same state, no shrubs or trees being planted within the area, nor changes made in the cultivation of the ground immediately surrounding the fence, particularly such as require a large amount of additional irrigation.

चित्र 13—तापमापी आवरण और वर्षामापी स्थापन और मानक कंटीले तारों की बाड़ ।

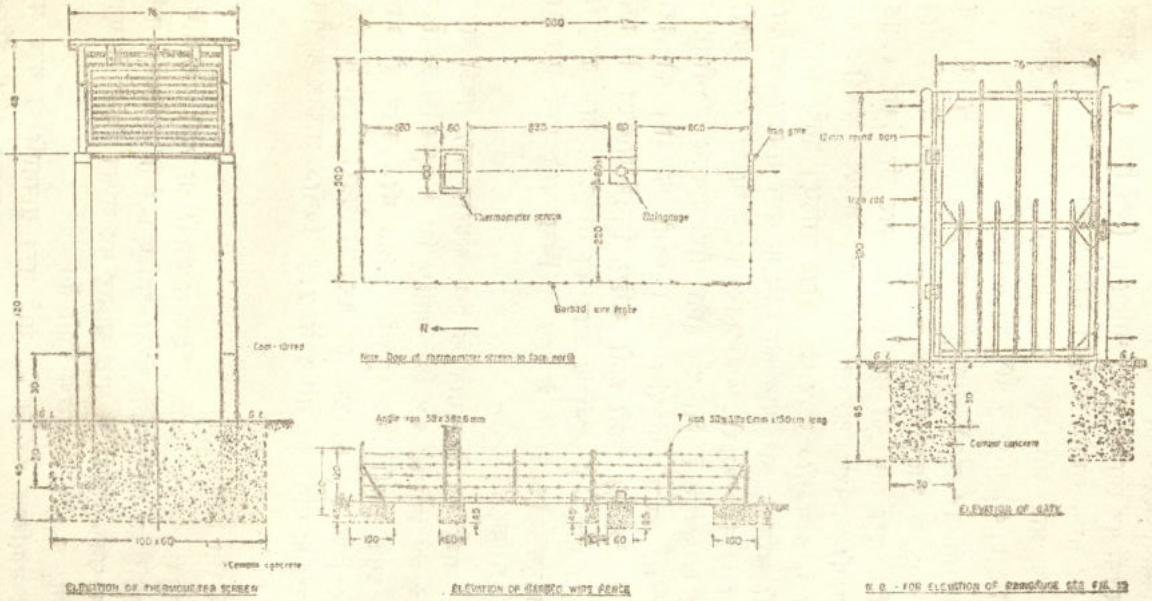


Fig. 13—PLAN OF THERMOMETER SCREEN AND RAINGAUGE IN POSITION AND THE STANDARD BARBED WIRE FENCE.

(iii) **तापमापी आवरण की स्थापना:**—तापमापी आवरण को लकड़ी के चार मजबूत स्तंभों पर स्थापित करना चाहिए। (देखें चित्र 12) इसका दरवाजा उत्तर की तरफ खुलना चाहिए। आवरण को इतनी ऊंचाई पर लगाना चाहिए कि आर्द्र और शुष्क बल्ब तापमापी के बल्ब भूमि से 1.30 मी० और 1.40 मी० के बीच की ऊंचाई पर रहें।

लकड़ी के स्तंभों पर चारों ओर कोलतार पुता होना चाहिए। ये स्तंभ भूमि की सतह के भीतर कंकरीट में ऊर्ध्वाधर स्थिति में गड़े होने चाहिएं, जिससे कि चारों स्तंभों की भूमि स्तर से ऊपर की ऊंचाई 1.25 मी० रहे। तापमापी आवरण को स्थापित करते समय, कंकरीट का चबूतरा भूमितल से 5 सें०मी० अंदर धंसा होना चाहिए। इसके ऊपर के स्थान को मिट्टी डालकर आस पास की भूमि के साथ समतल कर देना चाहिए। आवरण के नीचे कंकरीट के चबूतरे पर मिट्टी नहीं डाली गई तो कंकरीट के चबूतरे से विकिरण होगा और आवरण के भीतर के तापमापी गलत या अशुद्ध पाठ्यांक देंगें। स्तंभों के बीच की दूरी (चिन्हित 1, 2, 3 और 4) इतनी होनी चाहिए, जिसमें आवरण के पायें (चिन्हीत 1, 2, 3 और 4) स्तंभों के ऊपर बने सॉकेट में ठीक तरह से बैठ जाएं। आवरण और स्तंभों के एक से चिन्ह वाले पायें एक ही दिशा में होने चाहिए।

स्तंभों को स्थायी रूप से लगाने के लिए कंकरीट को, अच्छी तरह से पहले ठोंककर यह निश्चित कर लेना चाहिए कि वे पूर्णरूपेण ऊर्ध्वाधर स्थिति में हों, इसके ऊपरी सिरे भूमि से 1.25 मी० ऊपर हों और स्तंभों के ऊपर टिके हुए आवरण का दरवाज़ा उतरी दिशा में हो। तत्पश्चात् आवरण के पायों को सॉकेट में 7.5 सें०मी० आकार के पेचों द्वारा लगा दें।

सावधानी के लिए टिप्पण :

(1) गलतियों से बचने के लिए, सदा तापमापी की नली पर अंकित निशानों का ही प्रयोग करना चाहिए। ऐसी गलतियां नली और उसके लकड़ी के पृष्ठ आधार पर अंकित चिन्हों में एकरूपता न होने के कारण होती हैं।

(2) यह सुनिश्चित कर लें कि आर्द्र बल्ब तापमापी के बल्ब पर पपड़ी न जमी हो और मलमल का कपड़ा और वृतिका स्वच्छ हों।

(iii) **Erection of the Thermometer Screen.**—The Thermometer Screen is to be erected on four stout wooden posts (See Fig. 12) with its **door opening to the north** and at such a height that the **bulbs of the wet and dry bulb thermometer shall be between 1.30 and 1.40 metres above the ground.**

The four ends of the wooden posts should be coated with coaltar and buried vertically in concrete under the surface of the ground so that the tops of the posts are 1.25 m. above the ground level. While erecting the Thermometer Screen, the concrete platform should be sunk 5 cm. below the ground level and the space above filled with earth to make it flush with the surrounding ground. An open concrete surface beneath the box is liable to result in erroneous readings of the thermometers inside the screen owing to the effect of radiation from such a surface. The distance between the posts (marked 1, 2, 3 and 4) should be such that the corner legs of the screen (also marked 1, 2, 3 and 4) fit in easily in the sockets at the top of the corresponding posts. The number of a leg of the screen and the corresponding number on the post should face in the same direction.

Before fixing the posts permanently by ramming the concrete, make sure that they are **perfectly vertical** and their tops are **1.25 m. above** the ground and that the door of the Screen mounted on the posts **faces north.** Then fix the legs of the Screen in the sockets by means of 7.5 cm. screws.

Cautionary Note :

(1) Always use the graduations marked on the stem of the thermometer itself to avoid errors due to improper alignment of the stem and the mount.

(2) Ensure that the bulb of the wet bulb thermometer is free from encrustation and that the muslin and wick are clean.

7—383 A. D. G. Met./Pune/88

(3) बल्ब के शुष्क होने पर, प्रेक्षण से पूर्व बोतल में या आर्द्र बल्ब पर जल न डालें।

(4) प्रेक्षण के पश्चात्, आवरण के दरवाज़े को बन्द करने से पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि सेट करने के बाद अधिकतम एवं न्यूनतम तापमापी अपने आधारों पर ठीक तरह से बैठा दिए गए हैं।

(5) आवरण के दरवाज़े को जोर से बन्द न करें। इसके कारण अंदर के तापमापी हिल सकते हैं।

2.3. **वर्षण :**

वर्षण दो प्रकार का होता है वर्षा और हिमपात; और इसे नापने के लिए देखा जाता है कि किसी एक भू क्षेत्र पर इसकी कितनी मोटी परत बनी है या उस पर रुका जल कितना गहरा है, इसके लिए शर्त यह है कि बरसे हुए जल में वाष्पोत्सर्जन, बह जाने या जमीन द्वारा सोखे जाने से कोई कमी न आई हो या हिमपात के रूप में हुए वर्षण में से कोई भाग पिघल न गया हो।

2.3. **(क) वर्षा :**

वर्षण को मापने का सरलतम् तरीका है कि एक निश्चित क्षेत्रफल के क्षैतिज दिशा में गोल छेद वाले एक वर्षामापी को लगाया जाए, और उसमें इकट्ठे होने वाले वर्षा जल को नियमित अन्तराल से मापा जाए, यह माना जाता है कि मापक में एकत्रित वर्षा की मात्रा, जिस स्थान पर मापक रखा गया है उस स्थान पर हुई वर्षा की द्योतक है। वर्षा को ठीक तरह से मापने के लिए कुछ महत्वपूर्ण बातों को ध्यान में रखना चाहिए, जैसे :—उपकरण और उसके स्थान का चुनाव, वर्षा-मापक का आकार और उसका परिसर, वाष्पन द्वारा वर्षा जल में कमी की रोकथाम, पवनों और छींटों का प्रभाव।

2.3.1 **वर्षा का माप :**—किसी भी जगह में वर्षा की मात्रा, वर्षा-मापी द्वारा मापी जाती है। साईमन स्वरूप वाला वर्षामापी जिसमें विशेष रूप से अंशांकित ग्लास मापी उपयोग किया जाता था भारत मौसम विज्ञान विभाग का मानक वर्षामापी था। 1969 में भारत मौसम विज्ञान विभाग ने देश के सभी वर्षामापी केन्द्रों पर फाएबर ग्लास व रिइनफोर्स पोलिएस्टर निर्मित वर्षा मापियों को मानक वर्षामापी के रूप में उपयोग करने की विश्व मौसम संघ की सिफारिश मान ली।

(3) Do not pour water on the wet bulb or the bottle just before the observation finding the bulb dry.

(4) Before closing the door of the screen after an observation ensure that the maximum and minimum thermometers are kept on their supports firmly after setting.

(5) The Door of the screen should not be closed with a bang so as to jerk the thermometers inside.

2.3 **Precipitation :**

Precipitation, whether it is rain or snow is expressed as the depth to which it would cover a horizontal projection of the earth's surface, if there were no loss by evaporation, run-off or infiltration and if any part of the precipitation falling as snow or ice were melted.

2.3 (a) **Rainfall :**

The simplest method of measuring precipitation is by setting up gauges with a horizontal circular aperture of known area, collecting and measuring at regular intervals the precipitation collected in them. It is assumed that the amount of precipitation collected in the gauge is representative of a certain area around the point where the measurement is made. The choice of the instrument and the site itself, the form and exposure of the measuring gauge, the prevention of loss of precipitation by evaporation and the effects of wind and splashing are some of the important points to be considered in the correct measurement of precipitation.

2.3.1 **Measurement of Rainfall.**—The amount of rainfall at a station is measured by a raingauge. The standard raingauge of the India Meteorological Department was the Symon's pattern raingauge used with specially graduated measure glasses. In 1969, the India Meteorological Department accepted the recommendations of the World Meteorological Organisation for the use of Fibre Glass Reinforced Polyster (FRP) Raingauges as the standard instruments at all raingauge stations in the country.

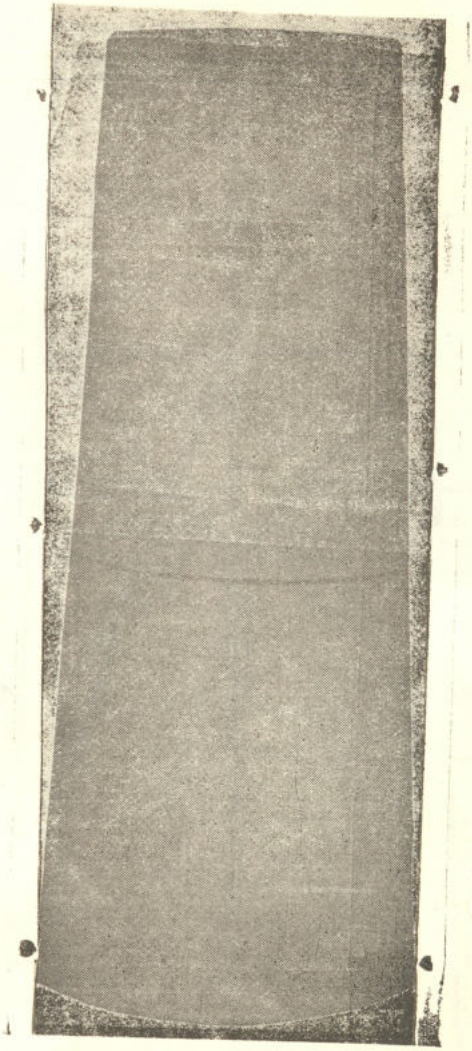


Fig. 14(i) – FRP RAINGAUGE

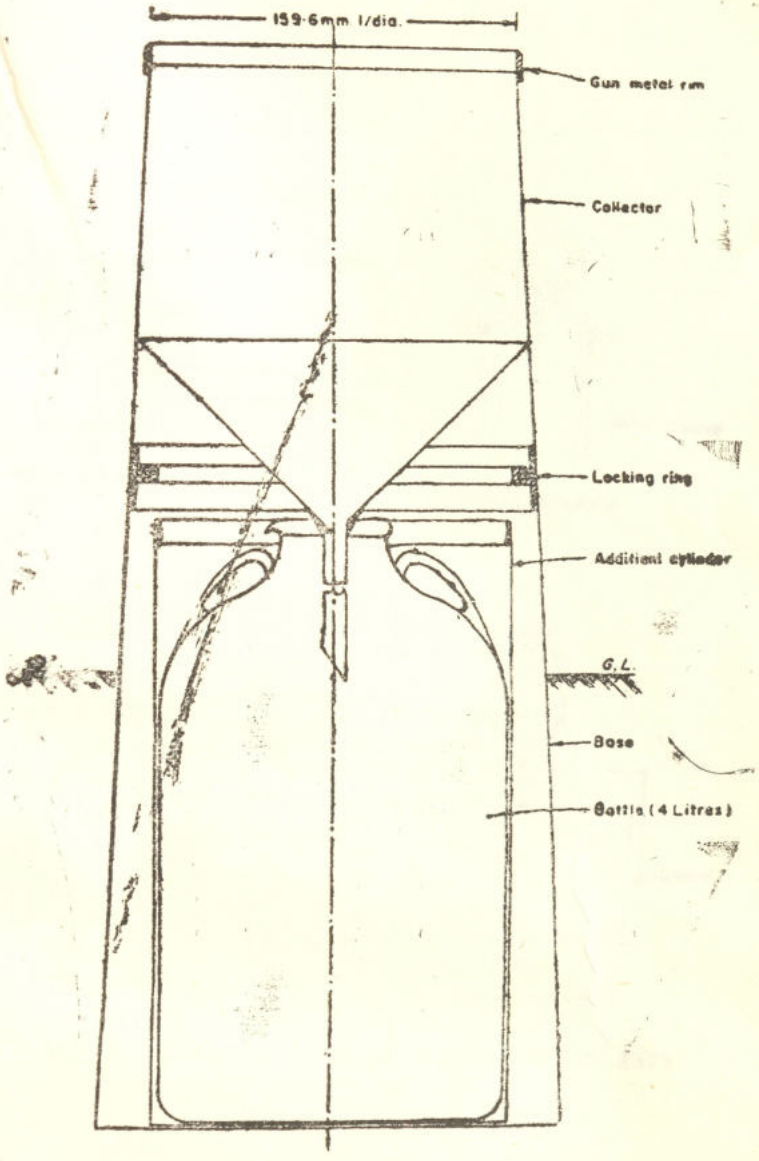


Fig. 14 (ii)—RAINGAUGE 200mm RAINFALL

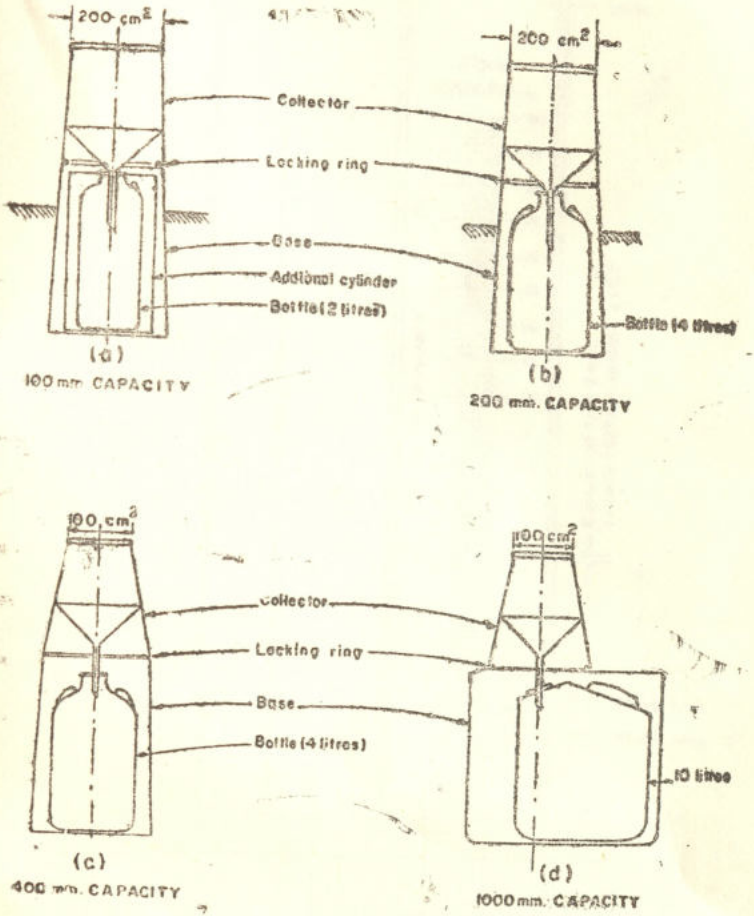


Fig. 14 (iii)—COLLECTORS OF DIFFERENT CAPACITY

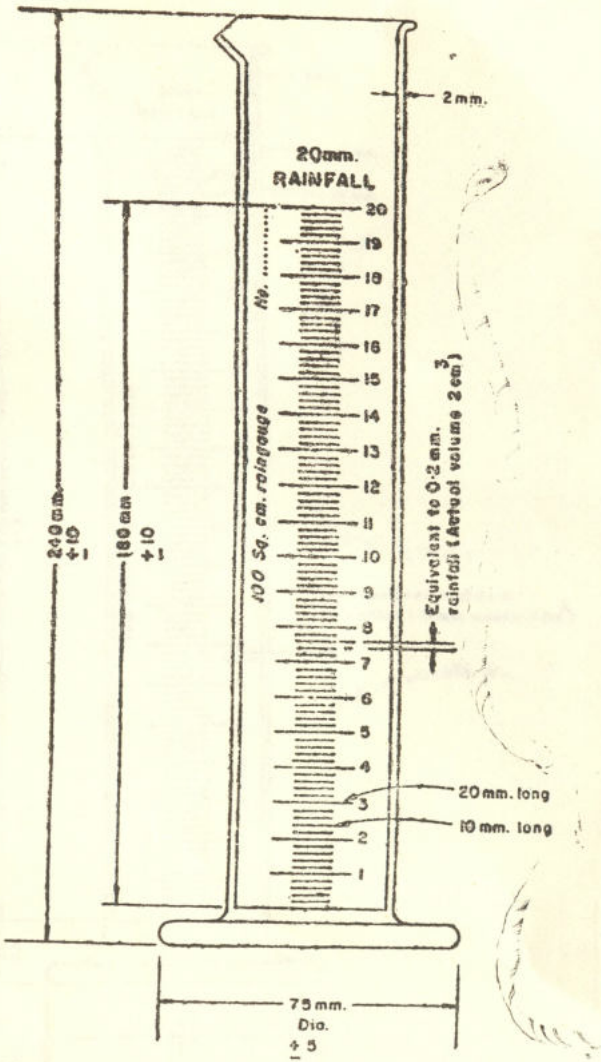


FIG. 14 (a) – MEASURE GLASS FOR 100 sq. cm. RAINGAUGE. (20 mm. OF RAIN)

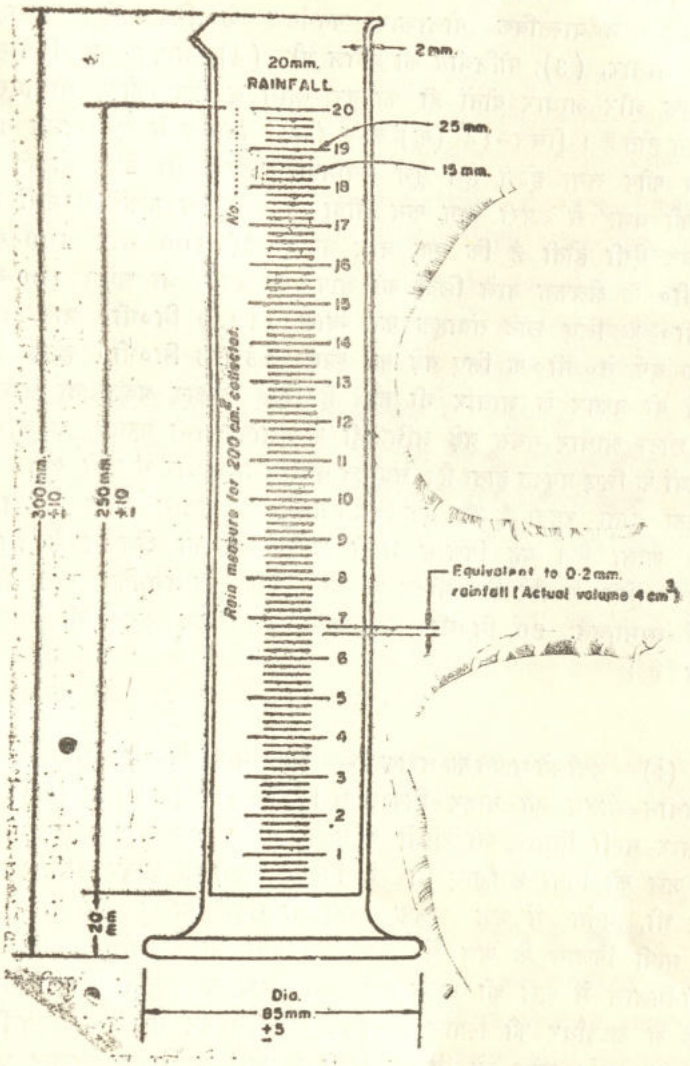


Fig. 14 (b)—MEASURE GLASS FOR 200 sq cm RAINGAUGE (20 mm OF RAIN)

वर्षामापी के अनिवार्य अंग हैं : (1) 100 या 200 वर्ग सें०मी० क्षेत्रफल वाले वास्तविक गोलाकार गनमैटल के रिम सहित संग्राहक, (2) आधार, (3), पोलिथीन की बोतल और (4) मापने का गिलास। संग्राहक और आधार दोनों ही फाइबर ग्लास व रिइन्सफोर्स्ड पोलिएस्टर से बने होते हैं। [चित्र–14 (क) और (ख)] संग्राहक में एक लम्बी नली वाला कीप लगा होता है। पूर्ण वर्षामापी में हल्का सा टेपर होता है जिसकी वजह से ऊपरी भाग कम चौड़ा होता है। संग्राहकों के छेदों की बनावट ऐसी होती है कि एक बार बनाए गए 100 और 200 वर्ग सें०मी० के क्षेत्रफल वाले छिद्रों को आपस में बदला जा सके। 100 वर्ग सें०मी० के लिए छोटे संग्राहक का व्यास 112.9 मि०मी० होता है। 200 वर्ग सें० मी० के लिए बड़े का व्यास 159.6 मि०मी० होता है। इसमें दो प्रकार के आधार भी होते हैं जिन्हें परस्पर बदला जा सकता है। छोटा आधार सबसे बड़े अभिग्राही के अलावा सभी प्रकार के अभिग्राहियों के लिए प्रयुक्त होता है। संग्रहित वर्षा जल, आधार में रखी बोतल में इकट्ठा होता रहता है और एक विशेष प्रकार के गिलास मापी के द्वारा मापा जाता है। यह गिलास मापी उसके छेद को क्षेत्रफल के लिए उपयुक्त होता है और मिलीमीटर के दसवें भाग तक अंशांकित रहता है। इसमें सामान्यत: 20 मि०मी० तक वर्षा जल ग्रहण करने की क्षमता होती है।

(i) **वर्षा को मापने का तरीका :—** वर्षा मापी के कीप को हटाकर पोलिथीन बोतल को बाहर निकाल लें। [चित्र–14 (क) और (ख)] के अनुसार मापी गिलास को खाली बर्तन (टब) में रखें और इकट्ठा किए हुए जल को बिना छलकाए धीरे से गिलास मापी के अन्दर डालें। यदि फिर भी, बर्तन में जल छलक जाए तो संपूर्ण मात्रा को नापने से पूर्व मापी गिलास के जल में छलके हुए जल को सम्मिलित कर लें। मापी-गिलास में जल की मात्रा को पढ़ते समय उसे पहली अंगुली तथा अंगुठे से ऊर्ध्वाधर की स्थिति में पकड़े या मेज पर या अन्य क्षैतिजीय स्तर पर रखें। आंख को गिलास मापी के जल के बराबर लाकर जल की वक्र सतह या मेनिस्कस के नीचले भाग का पाठ्यांक पढ़े। वर्षा की मात्रा का पाठ्यांक मि०मी० और उसके दशांश में लेना चाहिए। इस बात का ध्यान रखना अत्यंत आवश्यक है कि वर्षा की मात्रा को मापने के

The essential parts of a raingauge are : (1) a collector with a gun metal rim of truly circular shape 100 or 200 sq. cm. area (2) a base, (3) a polythene bottle and (4) a measure glass. Both the collector and the base are made of fibre glass reinforced polyster. [Fig. 14 (a) and (b)]. The collector has a deepset funnel and the complete raingauge has a slight taper with the narrower portion at the top. The collectors have their apertures so designed that the 100 and 200 sq. cm. area ones are interchangeable. The smaller collector has a diameter of 112.9 mm corresponding to 100 sq. cm. and the bigger one is of 159.6 mm diameter corresponding to 200 sq. cm. There are also two types of interchangeable bases, the smaller base being used for all types of receivers except the largest. The rain falling into the funnel collects in the bottle kept inside the base and is measured by means of special measure glass which is appropriate to the area of the aperture and which is graduated in tenths of millimeter. This has usually a capacity of 20 mm of rain.

(i) **How to Measure the Rainfall.**—Remove the funnel of the raingauge and take out the polythene bottle. Place the measure glass [Fig. 14(a) and (b)] in an empty basin and slowly pour the contents of the receiver into the glass taking care to avoid spilling. If however, any water is spilled into the basin, add it to the water in the measure glass before arriving at the total amount collected. While reading the amount of rain in the measure glass, hold it upright between the thumb and the first finger or place it on a table or other horizontal surface. Bring the eye to the level of the water in the glass and take the reading of the bottom of the meniscus or curved

लिए प्रयोग में लाई जाने वाला मापी-गिलास वर्षामापी कीप के अनुरूप ही होना चाहिए अन्यथा पूर्णतया गलत परिणाम प्राप्त होंगे।

(ii) **किश्तों द्वारा माप** :—यदि वर्षा जल अभिग्राही में वर्षा जल की मात्रा 20 मि०मी० से अधिक हो तो उसे दो-तीन बार में थोड़ा-थोड़ा करके मापना चाहिए और सभी मापों को जोड़ कर कुल वर्षा जल का पता लगाना चाहिए। उदाहरण के लिए मापी-ग्लास में वर्षा जल 20 मि०मी० तक दो बार और तीसरी बार 9 मि०मी० आता है तो कुल वर्षा जल 20+20+9=49 मि०मी० हुआ, किन्तु वास्तविक व्यवहार में मापी गिलास में वर्षा जल ठीक 20 मि०मी० के शीर्ष-चिन्ह तक नहीं भरा जाता (मापी गिलास में 20 मि०मी० तक वर्षा जल मापने के लिए चिन्ह होते हैं) ऐसा केवल परीक्षणों के लिए किया जाता है। जिनमें काफी समय लगता है। मापी गिलास में शीर्ष चिन्ह (20 मि० मी०) से पहले किसी चिन्ह तक जल भरने में कम समय लगेगा और पाठ्यांक आसानी से लिया जा सकेगा। उदाहरणार्थ 49 मि०मी० वर्षा जल को 15+14+10+10=49 कि०मी० करके चार बार भरके मापा जा सकता है।

(iii) **जाँच के लिए पुनर्माप** :—गलत पाठ्यांक से बचने के लिए वर्षा जल को प्रथम माप के पश्चात ही फेंकना नहीं चाहिए अपितु एक बर्तन में डालकर पुनः मापना चाहिए। **वर्षा जल की मात्रा को हमेशा मौसम विभाग के रजिस्टर में लिख लेना चाहिए और जल को फेंकने से पूर्व पुनर्माप द्वारा जांच कर लेनी चाहिए।***

(iv) **वर्षा जल का अभिप्रवाह** (बाहर बह जाना) :—भारी वर्षा के दौरान **थोडे-थोडे समय के बाद** वर्षामापी की जांच करते रहें और वर्षा जल को माप लें या, (यदि उपलब्धि हो तो) प्रेक्षण के समय मापने के लिए अच्छी तरह से कार्क लगी बोतलों में रख ले। ऐसा न हो कि अभिग्राही, जोकि सामान्यतः 400 कि०मी० वर्षा जल ग्रहण करता है में से वर्षा जल बाहर बहना शुरू हो जाए। यदि फिर भी वर्षा जल बहकर अतिरिक्त सिलिंडर में जमा हो जाए तो उसे सावधानीपूर्वक निकाल लेना चाहिए। उस जल की मात्रा को मापकर अभिग्राही में रखे

*ध्यान दें :—यदि स्टोर में आर्द्र बल्ब के लिए वर्षाजल अथवा आसवित जल पर्याप्त न हो तो ठीक कीए तरह से कॉर्क लगी बोतलों में वर्षा जल का संग्रह करें।

surface of the water. The amount of rain should be read in millimetres and tenths. It is extremely important to note that the correct type of measure glass appropriate to the type of rain-gauge funnel in use should be used for measuring the amount of rain; otherwise completely wrong results will be obtained.

(ii) **Measurement by Instalments.**—If the receiver contains more than 20 mm of rain, measure it in two or more instalments and add the amounts together. For instance if the rainwater fills 20 mm glass to the top mark twice and the remainder measures 9 mm at the third filling, the total amount of rainfall is (20+20+9) 49 mm. In actual practice the glass need not be filled exactly to the 20 mm mark as this can be done only by trials which require time. It is much quicker to fill the glass very near to the top graduation and note the actual reading at each filling. For example 49 mm of rain may be measured in 3 or 4 instalments as indicated below :

15+14+10+10=49 mm.

(iii) **Remeasurement for Check.**—To avoid error the rain water should not be thrown away after the first measurement, but should be poured into a vessel and remeasured. **The amount should always be written down in the Meteorological Register and checked by remeasurement before the water is thrown away.***

(iv) **Overflow of Rainwater.**—During heavy rain inspect the raingauge at **frequent intervals** and measure out the rainfall or keep it in a bottle (if provided) securely corked for measuring at the time of observation, lest the receiver which can normally hold 400 mm of rainwater, should overflow. If however, rain water **has** overflown into the additional cylinder, this should be taken out carefully and its contents measured and added to the amount of water in the receiver. **If there are a**

* N.B. :—If your stock of rain water for the wet bulb is not sufficient, store up more water in well-corked bottles (See Section 2.2.2).

8—383 A. D. G. Met./Pune/88

हुए जल के साथ मिला दें। **यदि वर्षा जल बार-बार बाहर बह जाता है तो उसकी सूचना नियंत्रक, मौसम कार्यालय को देनी चाहिए और अधिक क्षमता वाले वर्षा जल अभिग्राही की मांग करनी चाहिए।**

(v) **हिम या ओला.**—हिमपात या ओला-वृष्टि के दिनों में, जबकि वर्षामापी में संग्रहित जल जम जाता है तो सर्वप्रथम बोतल को संग्राहक सहित बाहर निकाले और बर्फ या हिम को पिघलाने के लिए उसमें मापी गिलास द्वारा मापकर गर्म जल डालें। पूर्ण रूप से पिघलाने के पश्चात् बोतल में कुल जल की मात्रा को मापें। उसमें डाले गए गर्म जल की मात्रा घटा दें। यदि वर्षण हिम या जलमिश्रित हिम के रूप में हो तो, संग्राहक के ऊपर से हिम को शीघ्र ही निकाल कर संग्राहक में दबा कर भर दें। ऊपर बताई गई विधि से हिम को पिघलाएं और इस प्रकार दबाई गई बर्फ के बराबर जल की मात्रा प्राप्त करें। बोतल में पहले से ही वास्तविक वर्षा या पिघले हुए हिम के रूप में एकत्रित जल की मात्रा को भी मापना चाहिए। जब भारी हिमपात होता है तो इन दोनो के योगफल द्वारा वर्षण की मात्रा मि०मी० में देते हैं। मापक के पूर्ण रूप से हिम में दब जाने पर या पवन द्वारा हिम को उड़ा देने की अवस्थाओं में वर्षामापी द्वारा दिया गया पाठ्यांक अविश्वसनीय होगा।

यदि फिर भी भारी हिमपात के कारण मापी पूर्ण रूप से दब जाए या मापी के ऊपर हिम तेज पवनों द्वारा उड़कर आसपास गिर जाए तो जहां भूमि पर्याप्त समतल हो वहां दो-तीन स्थानों पर ताजी जमी हुई हिम के अन्दर छड़ी या डंडी को ऊर्ध्वाधर स्थिति में घुसाकर हिम की गहराई को मापें। **इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि मापी के गत पाठ्यांक के पश्चात् ही पड़ी हिम की गहराई को मापे।** विभिन्न स्थानों पर लिए गए अनेक मापों के माध्य को लेना चाहिए। हिम की गहराई को वर्षण के मि०मी० में परिवर्तित करने के लिए, लगभग 100 मि० मी० हिम को 10 मि०मी० वर्षा के बराबर लें।

टिप्पण.—हिम माप के लिए विस्तृत अनुदेश खण्ड 2.3.5 में दिए गए हैं।

(vi) **मापी-गिलास का आकस्मिक टूट जाना.**—सामान्यतः प्रत्येक स्टेशन को दो मापी गिलास प्रदान किए जाते हैं। एक प्रयोग के लिए और दूसरा अतिरिक्त। यदि प्रयोग में लाया जाने वाला गिलास टूट जाए तो अतिरिक्त गिलास का प्रयोग किया जाता है। नियंत्रक मौसम

number of occasions when it has over flown the Controlling Meteorological Office has to be informed and a receiver of larger capacity asked for.

(v) **Snow or Hail.**—On days of snowfall or hail or when the water collected in the gauge is frozen, remove the bottle with the collector and pour into it a measured amount of warm water (as measured with the measure glass) to melt the ice or snow. After it has completely melted, measure out the total amount of water in the bottle and subtract from it the amount of warm water added. When the precipitation is in the form of sleet or snow, any snow immediately above the collector should be separated and pressed into the collector. This snow should be melted as described above and the water equivalent obtained. The amount of water (actual rain or thawed snow) already in the bottle shall also be measured. The sum of these two in mm gives the amount of precipitation when the snowfall is heavy. The readings of the raingauge will be unreliable in the event of the gauge being entirely buried in snow or the snow being blown away by wind.

If however, the fall of snow is so great as to bury the gauge completely, or snow appears to have been blown out of the gauge by wind, the depth of fresh undrifted snow must be measured by plunging vertically a rod or stick into the snow at two or three places over any fairly level plot of ground. **Care should be taken to measure only the depth of snow fallen during the interval since the gauge was last read.** The mean of several measurements made in different places should be taken. To convert depth of snow into mm of rainfall 100 mm of snow may be taken as roughly equivalent to 10 mm. of rain.

NOTE.—Detailed instructions for measurement of snow are given in Section 2.3.5.

(vi) **Accidental Breakage of the Measure Glass.**—Two measure glasses are usually supplied to each station, one for use and one to be kept as spare. In case the glass in use is broken, the spare one should be brought into use and a replacement obtained, for the broken one through the Controlling Meteorological Office. If it should so happen that the glass is

विज्ञान कार्यालय के द्वारा टूटे हुए गिलास के बदले दूसरा मापी गिलास प्राप्त किया जाता है। यदि गिलास अचानक टूट जाए और उसके स्थान पर अतिरिक्त गिलास न हो तो कम्पाउन्डर का सामान्य मापी गिलास उधार ले लें और नए गिलास के प्राप्त होने तक वर्षा मि०मी० (अर्थात् क्यू०से०मी० में) लिखें। इन मामलों में इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि मौसम विज्ञान के रजिस्टर में वर्षा की प्रविष्टि मि०मी०/क्यू०से०मी० में लिखें। किसी भी मूल्य पर दूसरे वर्षामापी के वर्षा मापक गिलास न लें। यदि कम्पाउन्डर का मापी गिलास उपलब्ध न हो तो प्रेक्षण के विभिन्न समयों में वर्षा का जल अतिरिक्त विभिन्न बोतलों में संग्रहित करें। सभी बोतलों को अच्छी तरह कार्क लगा दें। प्रत्येक बोतल पर दिनांक और वर्षा जल के संग्रहण के समय का लेबल लगा दें। नए गिलास के उपलब्ध हो जाने पर जल की मात्रा उससे मापकर, मौसम विज्ञान विभाग के रजिस्टर में, हमेशा की तरह प्रविष्ट कर दें।

(vii) **मौसम विज्ञानी रजिस्टर में मापन का समय और वर्षण की प्रविष्टि :—**

(1) प्रतिदिन जब भी प्रेक्षण लिया जाए वर्षा मापी अभिग्राही की जांच करें। मौसम पंजिका में समुचित स्तंभ में प्रत्येक प्रेक्षण में मापे गए वर्षा जल की मात्रा की प्रविष्टि करें। इसके द्वारा, वर्तमान प्रेक्षण और गत प्रेक्षण के (नियमित या विशेष) बीच की अवधि में पड़ी वास्तविक वर्षा की मात्रा का पता चलता है। वर्षा की प्रविष्टि मि०मी० और मि०मी० के दशांशों में होनी चाहिए। बिलकुल वर्षा न होने पर 0.0 और 0.1 मि०मी० से कम वर्षा होने पर "टी" (यानी ट्रेस) प्रविष्ट करें।

यदि भारी वर्षा के दौरान कई बार मापने की आवश्यकता पड़ जाए तो ठीक दूसरे प्रेक्षण के समय अन्तिम माप को लें और इस दौरान लिए गए सभी मापों के योग को समुचित स्तंभ में प्रविष्ट कर दें।

(2) मौसम पंजिका का एक स्तंभ ऐसा है जो नियमित प्रातः कालीन प्रेक्षण के समय ही भरा जाना चाहिए। यह स्तंभ पिछले 24 घंटों के दौरान हुई वर्षा की मात्रा को बताता है। उदाहरणार्थ गत दिवस के 0830 (भा०मा०सा० बजे) से लेकल वर्तमान दिवस के 0830 (भा०मा०सा० बजे) तक

accidentally broken and there is no spare, borrow an ordinary compounder's measure glass and record the rainfall in millilitres (i.e. cc) until a new glass is received. In such cases, take care to note in the Meteorological Register the word 'Millimetres/cc' against the rainfall entry. Do not, on any account, borrow a rain measuring glass belonging to another raingauge. If a compounder's measure glass is not available, store up in separate bottles, the rain-water collected at different hours of observation. Keep the bottles well corked and place a **label** on each indicating the date and hour of collection of the rain-water. On the receipt of a new glass, measure these amounts and enter them in the Meteorological Register as usual.

(vii) **Hours of Measurement and Entry of Railfall in the Meteorological Register :—**

(1) Examine the raingauge receiver for rain daily at every hour of observation. Enter the amount of rainfall measured at each observation in the appropriate column of the Meteorological Register. This indicates the amount of rain which actually fell during the period between the last observation (regular or special) and the present observation. The rainfall is to be entered in millimetres and tenths of millimetres. Enter 0.0 for no rain and a 't' (Meaning trace) for rainfall below 0.1 mm.

If during heavy rain it is found necessary to measure out the rain several times between any two observations, take the last measurement at the exact hour of the second observation and enter in the appropriate column the total of all the measurements made during the intervening period.

(2) There is one column of the Meteorological Register that is to be filled in only at the time of routine morning observations. It gives the total amount of rain which fell during the preceding 24 hours (i.e. from 0830 hrs. IST of the previous day till 0830 hrs. IST

और यह पठन इस अवधि के दौरान किए गए सभी मापों को जोड़कर प्राप्त किया जाता है।

टिप्पण—हिमपात या ओलावृष्टि की हालत में ठोस वर्षण को पिघला लिया जाए और इस प्रकार प्राप्त जल को वर्षा जल के रूप में माप लिया जाए।

(viii) **वर्षामापियों और वर्षा की मापों की देखरेख :—**

(1) इस बात का ध्यान रखें कि वर्षामापी का संग्रहक धूलादि से बन्द न हो जाए और अभिग्राही बोतल और अतिरिक्त सिलिंडर यदि कोई हो तो उन्हें सदा स्वच्छ रखें। तलछट और उसके अंदर गिरी अन्य वस्तुओं को नियमित रूप से खाली करते रहें और समय-समय पर साफ करते रहें।

(2) वर्षामापी के दिखाई देने वाले भाग की बाहरी सतह को समय समय पर गीले कपड़े से पोंछ कर साफ करते रहना चाहिए। वर्षामापी पर रंग-रोगन करने की आवश्यकता नहीं है और न ही इसका कोई प्रयास किया जाए।

(3) संग्राहक, अभिग्राही बोतल (और अतिरिक्त सिलिंडर यदि उपलब्ध हो तो) आधार पर न रिसे, इसलिए उनकी नियमित रूप से जांच करते रहना चाहिए। यदि वे रिस रहें हों तो संभवतयः उनकी स्थानीय स्तर मरम्मत-बक्स की सहायता से मरम्मत कर दें या नए पुर्जे लगा दें।

(4) आधार पर संग्राहक को बदलते समय इस बात का निश्चय कर लेना चाहिए कि बन्द करने वाले छल्ले ठीक तरह से लग गए हों। संग्राहक और आधार को बन्द करने वाले छल्ले बहुत नाजुक होते है इसलिए उन्हें अधिक सख्ती से नहीं लगाना चाहिए।

(5) इस बात का ध्यान रखें कि संग्राहक में बन्दूक की धातु के बने रिम पर ठोका पीटी आदि से कोई निशान न लगे और न ही उसका आकार-प्रकार बिगड़े।

(6) सुरक्षा की दृष्टि से वर्षामापी को सदा ताला लगा कर रखें।

of the present day) and is obtained by adding all the measurements made during this period.

NOTE.—In case of snow or hail, the solid precipitate should be melted and resulting water measured as rain.

(viii) **Care of the Raingauge and Rain Measures :—**

(1) It should be ensured that the collector of the raingauge does not get choked with dirt and that the receiving bottle and additional cylinder, if any, are always clean. They should be emptied regularly of sediment or other material that may have fallen into them and cleaned periodically.

(2) The outer surface of the visible portion of the raingauge should also be kept clean by wiping it occasionally with a wet cloth. The raingauge does not need any painting and this should not be attempted at any time.

(3) The collector, receiving bottle (and additional cylinder, if provided) and the base should be examined for leaks regularly. If found to be leaking, they should be repaired either locally if possible with the aid of the repair kit or replaced by fresh components.

(4) While replacing the collector on the base it should be ensured that the two locking rings have engaged properly. The locking ring fixed to the collector and base are **delicate and should not be handled roughly.**

(5) Care should be taken not to dent or deform the gun metal rim of the collector by rough handling.

(6) The raingauge should always be kept locked for safety.

(7) वर्षामापी के चारों तरफ उगी घास को छोटा रखें। वर्षामापी के आसपास कोई झाड़ी अथवा पौधा आदि भी न उगने दें।

(8) दोनों वर्षामापी गिलासों को बेदाग स्वच्छ रखना चाहिए। उनका सावधानी पूर्वक उपयोग करें जिससे वह टूटे नहीं। उपयोग में न होने पर उन्हें सुरक्षित और सूखे स्थान पर रखें। उपयोग के पश्चात् तापमापी आवरण में रखने से पूर्व उन्हें अच्छी तरह पोंछ कर सुखा लें। बर्फ जमने वाले मौसम में यह अत्यंत महत्वपूर्ण होता है अन्यथा इनके तले में यदि कोई जलांश बाकी रह गया तो उसके जमने से ग्लास भी लकड़ी के साथ चिपक जाएंगे।

2.3.2 **वर्षामापियों की छोटी-मोटी मरम्मत आदि के लिए मरम्मत बक्स :**—(1) प्रत्येक स्टेशन में छोटी-मोटी मरम्मतों के लिए एक छोटा मरम्मत बक्स हो। मरम्मत के सामान में दो घोल "ए" तथा "बी" होते हैं। घोल "ए" "गैट कोट" तथा घोल "बी" कार्डनर कहलाता है, इसके अतिरिक्त इस सामान में कटी हुई धागे वाली चटाई के टुकड़े तथा साधारण चटाई के कुछ टुकड़े होते हैं। यह सामग्री फाइबर ग्लास की बनी चीजों की बाहरी चटखों/दरारों तथा छेदों को भरने तथा फसल आउट-लैट नली जैसे टूटे हुए हिस्सों को जोड़ने और किसी उखडे हुए भारी हिस्से को जोड़ने/चिपकाने में बहुत उपयोगी होती हैं। भीतरी सतहों में भराव अथवा जोड़ आदि के काम के लिए इस सामग्री का उपयोग नहीं करना चाहिए। अन्यथा भीतरी चिकनी सतह खराब हो जाएगी और पानी के निर्बाध प्रवाह में बाधा आएगी। निम्नलिखित विधि द्वारा मरम्मत की जा सकती है :—

(क) जिस भाग पर मरम्मत की आवश्यकता हो, उसे स्वच्छ कीजिए और आवश्यकता हो तो रेती से घिसिए।

(ख) स्पैचुला, धातु या काँच की छड़ द्वारा 100 : 3 के अनुपात में घोल "ए" और घोल "बी" को मिलाएं। (टिप्पण : थोड़ी सी मात्रा में ही मिश्रण को तैयार करें क्योंकि यह बहुत जल्दी सूख जाता है। मिश्रण की 50 से 100 ग्रा० तक की मात्रा एक समय के लिए पर्याप्त है।)

(7) The grass round the gauge should be kept short. No shrubs or plants should be allowed to grow round the gauge.

(8) Both the rain measure glasses should be kept spotlessly clean. They should be handled gently to avoid breakages and stored dry in a safe place when not in use. Always wipe it dry before leaving it in the Thermometer Screen after use. This is very important in freezing weather when there is a risk that it may become frozen to the wood by any residual water left adhering to the base.

2.3.2 **Repair Kit for Minor Repairs to the Raingauges :** (1) Each station shall have a small repair kit to carry out minor repairs. The repair kit consists of two solutions A and B, solution A being the Get coat and solution B the Hardener, a small quantity of chopped strand mat and a little bit of surface mat. The kit is useful in patching up external cracks and crevices of the fibre glass material and for attaching any broken pieces like the funnel outlet tube and for covering up any external portions which have chipped off. The use of the repair kit is not recommended for any patchwork in the internal surfaces which may spoil its smooth finish and prevent the smooth flow of the water. The repair may be done according to the procedure given below :—

(a) Clean and file, if necessary, the portions where repairs are necessary.

(b) Mix solutions A and B in the proportion of 100 : 3 using a spatula or a metal or glass rod. (Note : Only small quantities of the mixture shall be prepared at a time as the mixture hardens very quickly. About 50 to 100 gms at a time should be adequate.)

(ग) मिश्रण की थोड़ी सी मात्रा अपेक्षित स्थान के ऊपर और चारों तरफ लगाएं और सूखने दें। कटे हुए धागे की चटाई के छोटे-छोटे टुकड़े कीजिए और उन्हें मरम्मत वाले स्थान पर रख दीजिए। एक इंच आकार के ब्रुश का उपयोग करते हुए "ए" और "बी" घोलों के मिश्रण को उपरोक्त चटाई के टुकड़ों के ऊपर तब तक लगाएं जब तक पूरी तरह भीग न जाएं, इसे सूखने दें।

(घ) अच्छे परिणाम के लिए सामान्य चटाई का उपयोग करना चाहिए और जिस तरह धागे की चटाई के टुकड़ों को मिश्रण से भिगोया था उसी तरह इसे भी उपरोक्त मिश्रण से भिगो दिया जाए।

(ङ) दोनों घोलों के मिश्रण को तैयार करने के लिए प्रयोग में लाए गए स्पैचुला या गिलास या धातु की छड़ी और बर्तन को साफ करें। ब्रुश को भी साफ करें। ये सब जल के द्वारा साफ किए जा सकते हैं। इनको सुखाकर अलग स्थान पर रख दें ताकि आवश्यकता पड़ने पर इनका पुनः उपयोग किया जा सके। वाष्पन और सूखने से बचाने के लिए "ए" और "बी" घोलों की बोतलों को अच्छी तरह बन्द करके रखें।

सावधानी—घोलों को आंखों से दूर रखें। कटे हुए चटाई की लड़ी को या सतह की चटाई को अनावश्यक रूप से शरीर से स्पर्श न करने दें। इनसे त्वचा में जलन होती है।

2.3.3 **वर्षामापी का परिसर :**—वर्षामापी में संग्रहित वर्षा की मात्रा उसके परिसर पर निर्भर करती है। अतः ध्यानपूर्वक उचित स्थान का चुनाव करना चाहिए। वर्षामापी को ढलान या छत पर न रखकर वृक्षों, भवनों और अन्य बाधाओं से दूर समतल भूमि पर रखना चाहिए। जहां तक संभव हो सके वर्षामापी और बाधाओं के बीच की दूरी, बाधा की ऊंचाई से 4 गुनी होनी चाहिए। किसी भी स्थिति में वर्षामापी और निकटतम वस्तु की दूरी वर्षामापी नली के ऊपर उस वस्तु की ऊंचाई दुगने से कम नहीं होनी चाहिए। उपरोक्त परिस्थितियों को पूरा करते हुए वर्षामापी का परिसर तेज हवाओं से भी सुरक्षित हो तो ज्यादा अच्छा है।

(c) Apply a small quantity of the mixture over and around the required place and allow it to harden. Cut small bits of the chopped strand mat and place them over the spot, using a 1″ brush. Apply by dabbing the prepared mixture of the solutions A and B over the chopped strand mat, till it is completely wet. Allow this to harden.

(d) For obtaining a finer-finish, the surface mat may be used and wetted by dabbing it with the prepared mixture as was done for the chopped strand mat.

(e) Now clean the container, the spatula and the glass or metal rod, used for preparing the mixture of the two solutions. The brush may also be cleaned. These can be cleaned with water, dried and kept aside for use once again when necessary. The bottles containing solutions A and B should be kept tightly closed to avoid hardening and evaporation respectively.

Caution.—Avoid the solutions from getting in contact with the eyes and do not allow the chopped strand mat or surface mat from coming into contact unnecessarily with the body. They cause irritation to the skin.

2.3.3 **Exposure of Raingauge.**—The amount of precipitation collected in a raingauge depends to a considerable extent on its exposure and great care must be exercised in selecting a suitable site. The raingauge should be set on a level ground away from trees, buildings and other obstructions and not upon a slope or terrace. The distance between raingauge and obstacles should be as far as possible 4 times the height of the obstacle. **In any case, the distance between the rainguage and the nearest object should not be less than twice the height of the object above the rim of gauge.** Subject to the above conditions a position sheltered from wind is preferable to an exposed one.

विभिन्न स्टेशनों में प्रेक्षणों की परस्पर तुलना हो सके इसके लिए जहां तक संभव हो, सभी स्टेशनों में परिसर एक समान होना चाहिए। वर्षामापी का गोल किनारा पूर्णतः क्षैतिज होना चाहिए और भूमितल से 30 सें०मी० की ऊंचाई पर होना चाहिए। उपकरण की स्थापना में इस नियम का दृढ़ता से अनुपालन होना चाहिए। तापमापी स्क्रीन के लिए ऐसे स्थान का चुनाव करना चाहिए कि उस भूखंड पर आवरण के दक्षिण की ओर 3.6 मी० की दूरी पर वर्षामापी को रखा जा सके। देखें संलग्न वेधशाला की योजना चित्र 13।

2.3.4 **वर्षामापी की स्थापना :**—वर्षामापी को भूमि के अंदर धंसी हुई 60 × 60 × 60 सें०मी० आकार की पत्थर या कंकरीट की नींव पर स्थापित किया जाना चाहिए (चित्र–15)। वर्षामापी का आधार नींव पर ऐसे स्थापित करना चाहिए जैसा कि चित्र में बताया गया है ताकि वर्षामापी की रिमभूमि तल से ठीक 30 सें०मी० ऊपर हो। यह ऊंचाई इसलिए भी आवश्यक है कि इससे आसपास की भूमि से जल की नगण्य मात्रा से अधिक जल उछलकर वर्षामापी में नहीं जाएगा। यदि ऊंचाई

चित्र—15 वर्षामापी की स्थापना

In order that observations at different stations are comparable, the exposure must be as uniform as possible at all stations. The rim of the raingauge should be exactly horizontal and remain at a height of **30 cm. above the ground level.** This rule must be strictly adhered to in the erection of the instrument. The site of the Thermometer Screen should be so chosen that the raingauge can be placed on that plot of ground at a distance of 3.6 m. from the screen to its south. See plan of observatory enclosure Fig. 13.

2.3.4 **Erection of Rainguage.**—The rainguage should be fixed on a masonry or concrete foundation 60×60×60 cm sunk into the ground. (Fig. 15). The base of the gauge should be embedded in the foundation as shown in the figure, so that the rim of the gauge is exactly 30 cm. above the surrounding

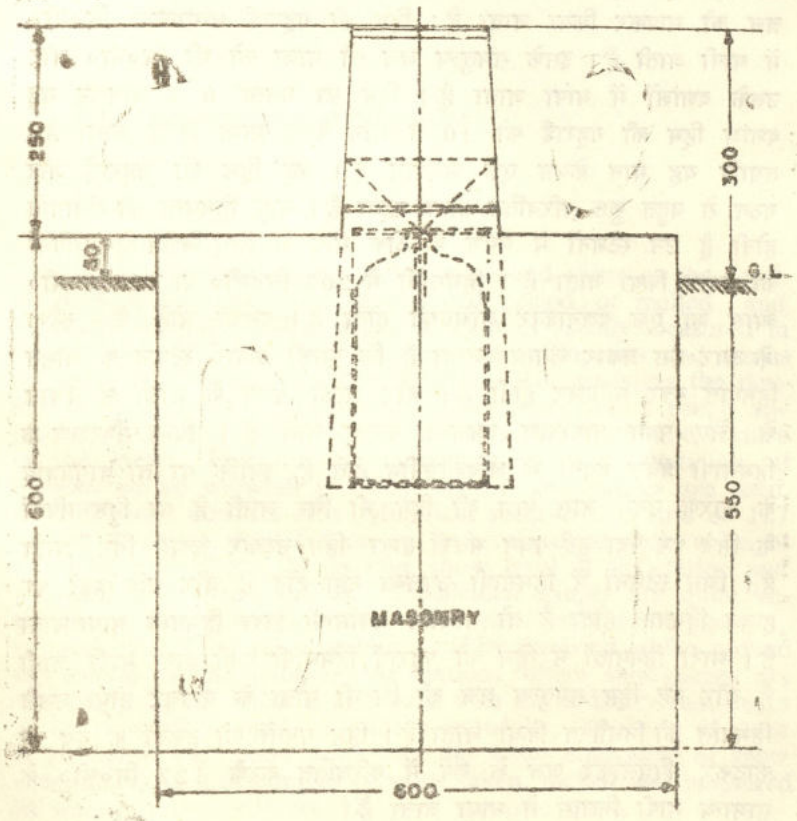


Fig. 15—INSTALLATION OF RAINGAUGE

30 सें०मी० की सीमा से अधिक हो तो वर्षामापी में एकत्रित जल की घनात्मक शुद्धि आवश्यक है, क्योंकि हवा के वर्षामापी से टकराने पर हवा में छोटी छोटी भंवरे बन जाती हैं जिसके कारण वर्षामापी में अपेक्षाकृत कम वर्षाजल एकत्रित होता है।

वर्षामापी के रिम को पूर्णतः समानांतर रखना चाहिए। रिम की क्षैतिजता स्पिरिट लेवल द्वारा जांच करनी चाहिए।

2.3.5 हिमपात का मापन :

2.3.5.1 सामान्य.—हिमपात माप या तो एक निश्चित अवधि में पड़े हिम की गहराई से किया जाता है या उसके पिघल जाने के पश्चात् जल को मापकर किया जाता है: हिम की गहराई सामान्यतः मि०मी० में मापी जाती है। इसके समतुल्य जल की मात्रा को भी मि०मी० और उसके दशांशों में मापा जाता है। हिम का घनत्व 0.1 मानकर यह दशांश हिम की गहराई को 10 से भाग देकर प्राप्त किया जाता है। तथापि यह मान केवल एक अनुमान है। यह हिम की गहराई और गठन से बहुत कुछ परिवर्तित होता रहता है। जहां हिमपात की संभावना होती है उन स्टेशनों में वर्षण के ठीक माप के लिए विशेष हिममापियों का प्रयोग किया जाता है। हिममापी में 203 मि०मी० या 127 मि०मी० व्यास का एक बेलनाकार अभिग्राही होता है। इसको लोहे के स्टैण्ड के ऊपर इस प्रकार लगाया जाता है कि इसकी ऊंचाई स्टेशन के औसत हिमपात स्तर से ऊपर होती है। और इसको पवन के झोंकों से बचाने के लिए पवन परिरक्षण उपलब्ध कराए जाते हैं। बिना परिरक्षण के हिममापी प्रबल पवनों में अविश्वसनीय होते हैं, क्योंकि या तो वायुप्रवाह के कारण उनमें आस पास की हिम भी गिर जाती है या हिममापियों के सिरे पर पैदा हुई पवन भंवरों द्वारा हिम उड़कर अन्यत्र गिर जाता है। जिन स्टेशनों में हिममापी उपलब्ध नहीं होते हैं और यदि वहां पर हल्का हिमपात होता है तो सामान्य वर्षामापी द्वारा हिमपात मापा जाता है। भारी हिमपातों में हिम की गहराई, हिममापी छड़ी द्वारा मापी जाती है और यह हिम समतुल्य जल की जितनी मात्रा के बराबर होगा उससे हिमपात को निर्धारित किया जाता है। हिम नमूनों को टुकडों के रूप में काटकर पिघलाकर जल के रूप में परिवर्तित करके 127 मि०मी० के सामान्य मापी गिलास से मापा जाता है।

ground level. This height is necessary to prevent more than a negligible amount of rain splashing into the gauge from the surrounding ground. If the height exceeds the 30 cm limit, a positive correction to the catch of the raingauge will be necessary, since the catch decreases owing to wind eddies set up by the gauge itself.

The rim of the gauge should be kept perfectly level. The horizontality should be checked with a spirit level laid across the rim.

2.3.5 **Measurement of Snowfall :**

2.3.5.1 **General.**—Snowfall is measured either as the depth of snow which has fallen in a stated period, or melted and measured as water. The depth of snow is usually measured in millimetres and its water equivalent in millimetres and tenths obtained by dividing the snow depth by 10, assuming the density of snow as 0.1. This value is however, only a rough approximation and varies very much with the depth and texture of the snow. For accurate measurement of precipitation at stations where snowfall is likely, special snowgauges are used. A snowgauge consists of a cylindrical receiver 203 mm or 127 mm in diameter, mounted on an iron stand at such a height as to be well above the average snow level at the station and provided with wind shields. Unshielded gauges are quite unreliable in strong winds because their catch may either be increased by drifting snow or blown off by the wind eddies around the mouth of the gauges. At stations where snowgauges are not available, the snow is measured with the ordinary raingauges if the snowfall is light. In heavy snowfalls, the depth of snow is measured with snow poles and the water equivalent of snow determined; or cut samples of snow taken, melted and measured as water in the ordinary 127 mm measure glass.

2.3.5.2 **भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा प्रदत्त 203 मि०मी० या 127 मि०मी० के हिममापियों द्वारा वेधशालाओं में हिमपात का मापन.**—भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा प्रदत्त हिममापियों के प्रयोग और संस्थापन के विस्तृत अनुदेशी हिममापियों के साथ संलग्न एक अलग परिपत्र में दिए गए हैं। हिमपात के मापन के लिए निम्नलिखित सामान्य अनुदेशों का पालन करना चाहिए :

अभिग्राही को पवन परिक्षण से हटाकर गर्म जल की मापित मात्रा उसके अन्दर डाले। जल की मात्रा अत्यधिक हो तो तापमान गिर जाने से जल के आयतन में कमी के कारण अशुद्धियों की संभावना बढ़ जाती है। हिम को पिघलाने के लिए अभिग्राही में उतना ही गर्म जल डालें जितना आवश्यक हों। गर्म जल को जब पहली मापी-गिलास में मापे तो उसे मापी-गिलास में धीरे-धीरे डाले जिससे मापी गिलास चटक न जाए। हिम के पूरी तरह से पिघल जाने पर अभिग्राही में एकत्रित जल की कुल मात्रा को खाली मापी-गिलास में मापे। इसमें सम्मिलित गर्म जल की मात्रा को घटा दें। इस प्रकार वर्षण की मात्रा मिली मीटर में प्राप्त हो जाती है और मौसम पंजिका में दर्ज कर लेना चाहिए। इस प्रकार अभिलिखित वर्षण में हिम है या वर्षा अथवा दोनों ही सम्मिलित हैं। इसे टिप्पण स्तंभ में उचित प्रविष्टि द्वारा स्पष्ट कर देना चाहिए।

2.3.5.3 **ऐसी वेधशालाओं में हिमपात का मापन, जहां पर केवल 100 वर्ग सें०मी० के वर्षामापी हैं.**—(1) हल्के हिमपातों के समय एकत्रित हिम की मात्रा को वर्षामापी में गर्म जल द्वारा पिघलाकर जल की मात्रा को नापें और उपरोक्त अनुच्छेद में बताए गए नियम द्वारा अभिलेखित करें।

(2) भारी हिमपातों के समय वर्षामापी का पाठ्यांकन सही नहीं होगा क्योंकि या तो वर्षामापी पूर्णरूप से हिम में धंस जाता है अथवा पवन

2.3.5.2 **Measurement of Snowfall at Observatories Provided with I.M.D. 203 mm or 127 mm Snowgauges.**—Detailed instructions for the installation and use of the I.M.D. snowgauges are given in a separate circular supplied along with the snowgauge. The following general instructions should be followed for the measurement of snowfall :

Remove the receiver from the wind-shield and pour into it a measured amount of very warm water. Since a large excess of water increases the error arising from the decrease in the volume of water with fall of temperature, only sufficient water to melt the snow in the receiver should be added. The warm water when first measured into the measure glass, should be poured slowly so as not to crack the glass. When the snow is completely melted, measure out the total amount of water in the receiver into the empty measure glass. Subtract from it the amount of warm water added. This gives the amount of precipitation in millimetres and should be entered in the Meteorological Register. Whether the precipitation thus recorded consists of snow or rain or both, should be made clear by a suitable entry in the remarks column.

2.3.5.3 **Measurement of Snowfall at Observatories which have only a 100 Sq. Cm. Raingauge.**—(1) During light snowfalls the amount of snow collected in the raingauge should be melted by adding warm water and the quantity of water measured and recorded as described in the previous paragraph.

(2) During heavy falls the readings from the raingauges will be unreliable because the gauge may be entirely buried in snow, or on the other hand, the snow may have been blown out by wind or eddies generated by winds. During periods of heavy

भंवरों द्वारा हिम की कुल मात्रा उड़ सकती है। भारी हिमपात की अवधि में प्रेक्षण को निम्नलिखित तीन में से एक माप लेना चाहिए :-

(क) **100 वर्ग सें०मी० के वर्षामापी से :**—जब वर्षण हिमी वृष्टि या हिम के रूप में हो तो.—

(i) कीप पर किसी भी प्रकार के हिम को तत्काल ही पृथक कर दें और कीप के अन्दर दबा दें। ऊपरलिखित आधार पर इस हिम को पिघला लें और इसके समतुल्य जल को प्राप्त कर लें।

(ii) अभिग्राही में पहले से ही संचित जल की मात्रा (वास्तविक वर्षा या पिघले हुए हिम) को मापें। मि० मी० के दशांशों तक संचित जल तथा समतुल्य जल दोनों के योग से वर्षण की मात्रा का पता चलता है जिसे पंजिका में प्रविष्ट करना चाहिए।

हिम अथवा वर्षा या दोनों की सामान्य टिप्पणियां पंजिका के टिप्पण स्तंभ में दिखानी चाहिए।

(ख) **नयी अप्रवाही हिम की गहनता जबकि वर्षण को हिम के रूप में लिया जाता है.**—जहां पर हिम का प्रवाह न हो उन स्थानों पर कई उर्ध्वाधर मापों के माध्य द्वारा हिम की गहराई का पता अंशांकित रेखक या स्केल द्वारा लगाया जा सकता है। केवल पिछले घंटे के प्रेक्षण के पश्चात् ही गिरे हुए हिम की गहराई का माप लेना चाहिए। इस बात का विशेष ध्यान रखना चाहिए कि पुराने हिम का माप न लें। उचित वस्तु (लकड़ी के बोर्ड या 1 मी० वर्ग के लगभग सफेद रोगन किए हुए धातु की चद्दर) के चुनाव द्वारा किया जा सकता है। पिछले प्रेक्षण को लेने के पश्चात् हिम की सतह के ऊपर इसे रख दें और इस वस्तु के ऊपर गिरे हिम की गहराई को मापें। ढ़लान पर, मापने वाली छड़ी द्वारा ऊर्ध्वाधर की स्थिति में माप लेना चाहिए। इस तरह प्राप्त हिम की गहराई को दस से विभाजित करें और इस मात्रा को मि०मी० के दशांशों तक पंजिका में प्रविष्ट करें।

snowfall, the Observer should make one of the following three separate measurements :—

(a) **With the 100 sq. cm. Raingauge.**—When the precipitation is in the form of sleet or snow :—

(i) Any snow immediately above the funnel should be separated and pressed into the funnel. This snow should be melted as described above and the water equivalent obtained.

(ii) Measure the amount of water (actual rain or thawed snow) already in the receiver. The sum of these two in millimetres and tenths will give the amount of precipitation and should be entered in the register.

The usual remarks about the snow or rain or both should be given in the remarks column of the register.

(b) **Depth of fresh Undrifted Snow, when the Precipitation has occurred as Snow.**—The depth of snow may be obtained by taking a mean of several vertical measurements in places where there is no drifting of snow, using a graduated ruler or scale. Care should be taken to measure only the depth of snow which has fallen, since the previous hour observation. Special precautions should be taken not to measure any old snow. This can be done by selecting a suitable material (wooden boards or white painted metal sheets about 1 metre square) and placing it on top of the snow surface after taking the earlier observation and measuring the depth down to this material at present. On a sloping surface, measurements should still be made with the measuring rod verticals. Divide the depth of snow thus obtained by ten and enter this amount in millimetres and tenths in the register.

(ग) **कटा हुआ नमूना विधि.**—इसका प्रयोग उसी समय करना चाहिए जहां पर हिम वृष्टि या वर्षा न हो और हिम न पिघला हो :—

जहां पर हिम की गहराई एक समान और लगभग औसत मात्रा हो वहां पर हिम के ऊपर वर्षामापी को उलटा कर हिम के कटे हुए नमूने प्राप्त किए जा सकते हैं। पुराने हिम के संग्रहण को रोकने के लिए छोटे लकड़ी या पत्थर की सतहों का प्रयोग किया जा सकता है और वर्षामापी को जब तक हिम में दबाना चाहिए तब तक कि उसका किनारा सतह को न छू ले। वर्षामापी के नीचे पतली प्लेट डालकर हिम बेलन को निकाल लें इनमें नापी हुई गर्म जल की मात्रा मिलाकर पिघला लें और इसका समतुल्य जल निकाल लें। और इसे पिछले अनुच्छेद में बताई विधि द्वारा पंजिका में प्रविष्ट करें। यह प्रक्रिया तब ही प्रयोग में लाई जा सकती है जबकि वर्षण ठोस रूप में परिवर्तित हो।

2.3.5.4 **ऐसी वेधशालाओं में जहां पर मौसम विज्ञान के हिममापी और वर्षामापी हों.**— हिमपात अथवा वर्षा और हिम जब दोनों ही के दिनों में वर्षण का मापन केवल हिममापी में ही करना चाहिए।

टिप्पण:—वर्षण के माप के लिए उचित माप गिलास का प्रयोग करते समय विशेष सावधानी रखनी चाहिए। जिन स्टेशनों में 203 मि०मी० के हिममापी और 137 मि०मी के वर्षामापी उपलब्ध होते हैं वहां पर प्रत्येक उपकरण के साथ दो विभिन्न माप गिलास उपलब्ध कराए जाते हैं। प्रत्येक उपकरण के साथ समुचित माप गिलास का प्रयोग करना चाहिए।

पवन

2.4 **सामान्य :**

वायु के गतिशील रूप को पवन कहते हैं। तथा इसको गति एवं दिशा में व्यक्त किया जाता है। जिस दिशा से वायु का प्रवाह होता है उसे पवन दिशा कहते हैं। तत्कालीन दिशा में वायु प्रवाह की दर गति कहलाती है।

(c) **Cut Sample Method.**—To be used only when there has been no sleet or rain and the snow has not melted :—

A cut sample of snow is obtained by inverting the body of the raingauge over the snow where its depth appears to be uniform and about the average amount. To avoid collecting old snow, small wooden or stone floors may be used and the body of the raingauge pressed down into the snow till its edge touches that floor. Slip a thin plate under the body, remove the cylinder of snow thus cut out, melt it by adding a measured quantity of warm water from the measure glass and record the water equivalent as described earlier. This method can be adopted only when all the precipitation has occurred in the solid form.

2.3.5.4 **At Observatories, where there is an I.M.D. Snowgauge as well as a Raingauge.**—Precipitation should be measured only in the snowgauge on days of snowfall or when there is both rain and snow.

NOTE.—Special care should be taken to use the proper measure glass for measuring the precipitation. At stations provided with both the 203 mm snowgauge and 127 mm raingauge two different measure glasses will be available for use with each of the instruments. The appropriate measure glass should be used with each instrument.

WIND

2.4 **General :**

Wind is defined as air in motion and is expressed in terms of direction and speed. Wind direction is regarded as the direction from which it blows and speed as the rate of movement of air in its instantaneous direction.

पवन की दिशा वास्तविक उत्तर दिशा के सन्दर्भ में निर्धारित की जाती है और इसे कंपास के 16 अंकों या 10 डिग्री के निकट मानों में व्यक्त किया जाता है (चित्र–16) पवन की दिशा समुद्री मीलों (समुद्री मील प्रति घंटा) या कि०मी० प्र०घं० में मापी जाती है।

चित्र 16—**कंपास के अंक**

2.4.1 **पवन दिशा.**—पवन की दिशा, पवन दिक्सूचक नामक उपकरण द्वारा मालूम करते हैं। (चित्र–17) इस यंत्र का लीवर संतुलित होता है जो उर्ध्वाधर धूरी पर स्वतंत्रता से घूमता है। सामान्य यंत्र में, लीवर का एक चौड़ा सिरा होता है तथा दूसरा नुकीला होता है। चौड़े सिरे पर हवा टकराती है और नुकीला सिरा पवन दिशा दर्शाता है। इस चल यंत्र के नीचे स्थिर क्रास जुड़ा हुआ होता है जो मूलभूत चार दिशाओं को संकेत करता है—उत्तर, पूर्व, दक्षिण, पश्चिम। कुछ पवन दिक् सूचकों में आठ दिशा संकेत होते हैं, उ, उपू, पू, आदि।

Wind direction is determined with reference to true north and is expressed to the nearest 10 degrees or to 16 points of the compass (Fig. 16). Wind speed is measured in knots (nautical miles per hour) or in kilometres per hour.

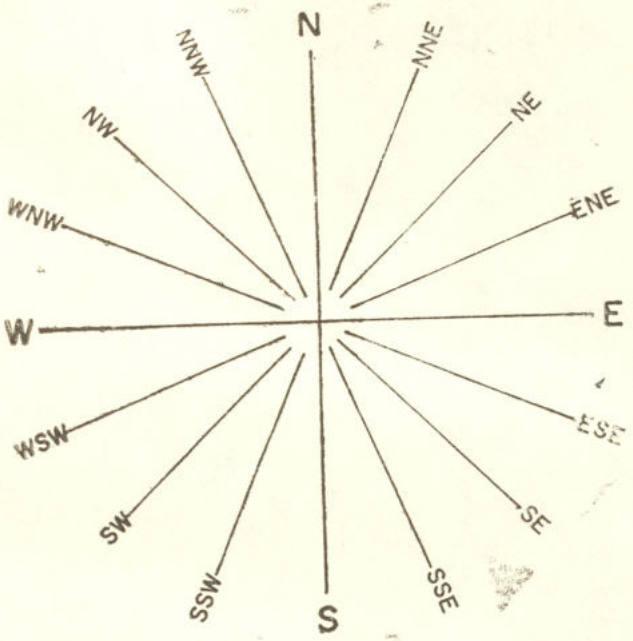


Fig. 16—POINTS OF THE COMPASS

2.4.1 **Wind Direction.**—The wind direction is given by an instrument called the Windvane (Fig. 17). It is a balanced lever which turns freely about a vertical axis. In the most common type, one end of the lever exposes a broad surface to the wind, whilst the other end is narrow and points to the direction from which the wind blows. Under this moveable system, is fixed a rigid cross, the arms of which are set to the four cardinal directions—North, East, South and West. Some windvanes are provided with eight direction indicators, N, NE, E. etc.

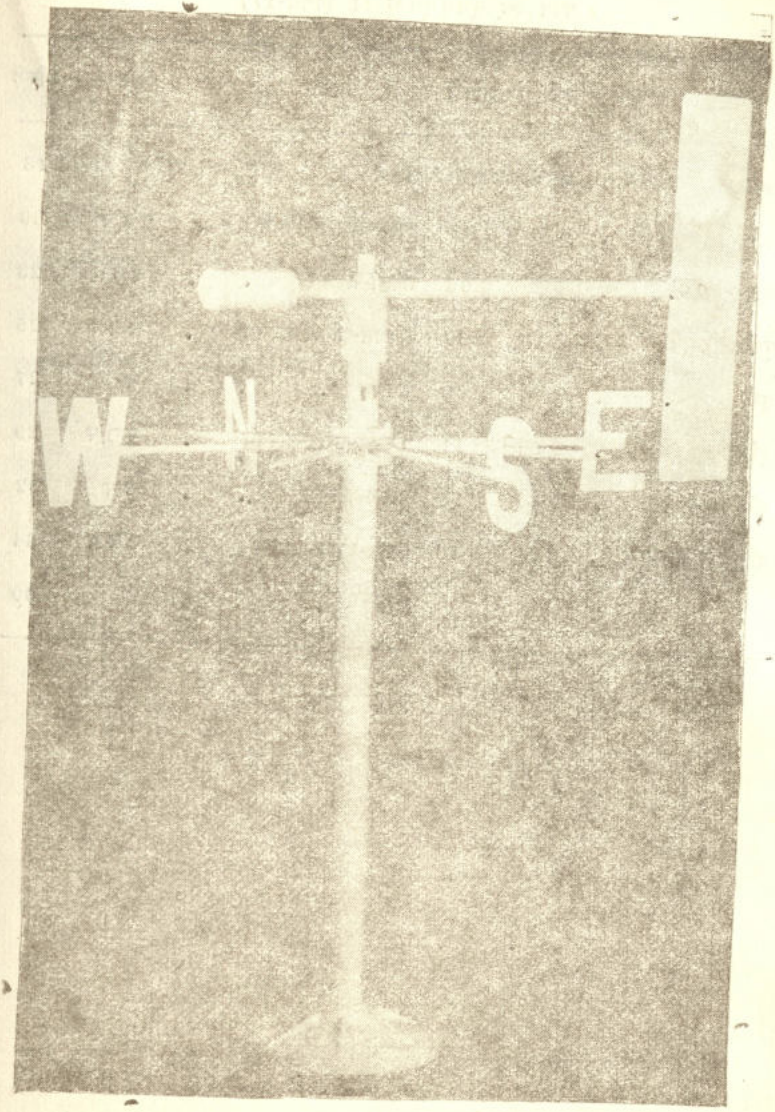


Fig. 17—WINDVANE MK-II

पवन दिक् सूचक एम के II (चित्र-17)

दिशा	कूट	आँकड़े	दिशा	कूट	आँकड़े
उत्तर . .	उ	36	दक्षिण . . .	द	18
उत्तर-उत्तर-पूर्व .	उ उ पू	02	दक्षिण-दक्षिण-पश्चिम .	द द प	20
उत्तर-पूर्व . .	उ पू	05	दक्षिण-पश्चिम . .	द प	23
पूर्व-उत्तर-पूर्व .	पू उ पू	07	पश्चिम-दक्षिण-पश्चिम .	प द प	25
पूर्व . .	पू	09	पश्चिम . . .	प	27
पूर्व-दक्षिण-पूर्व .	पू द पू	11	पश्चिम-उत्तर-पश्चिम .	प उ प	29
दक्षिण-पूर्व . .	द पू	14	उत्तर-पश्चिम . .	उ प	32
दक्षिण-दक्षिण-पूर्व .	द द पू	16	उत्तर-उत्तर-पश्चिम .	उ उ प	34
			शांत . . .		00

WINDVANE MK-II (Fig-17)

Direction	Code	Figures	Direction	Code	Figures
North . .	N	36	South . . .	S	18
North-north-east .	NNE	02	South-south-west .	SSW	20
North-east . .	NE	05	South-west .	SW	23
East-north-east .	ENE	07	West-south-west	WSW	25
East . .	E	09	West . . .	W	27
East-south-east .	ESE	11	West-north-west .	WNW	29
South-east . .	SE	14	North-west .	NW	32
South-south-east .	SSE	16	North-north-west .	NNW	34
			Calm . . .		00

2.4.2 **पवन दिक्सूचक--एम के II :---** पवन दिक्सूचक (चित्र-18) एक क्षैतिज एल्युमिनियम भुजा (1) का बना हुआ होता है जिसके एक सिरे पर पंख (फिन) होता है (2) दूसरे सिरे पर छोटी सतह का एक बेलनाकार हल्की स्टील का संतुलित भार होता है। (3) जोकि प्रति संतुलित करता है। दिक् सूचक अपनी धुरी पर परिक्रमण करता है। दिक् सूचक का जो सिरा चपटे प्लेट का तथा चौड़ी सतह का होता है, वह पवन की तरफ उद्भासित होता है जबकि दूसरा सिरा जोकि पतला होता है वह पवन के प्रवाह की दिशा का संकेत करता है। परिक्रमण भुजा एक दूसरी उर्ध्वाधर भुजा पर टिकी होती है। (4) यह सम्पूर्ण वस्तुएं एक आवरण कैप (5) के अन्दर होती है जिसमें एक बालबियरिंग लगा होता है। क्षैतिज भुजा एक गाइड पिन (चित्र–6) के द्वारा दृढ़ता से बेयरिंग आवरण कैप से जुड़ी होती है। दोनों के मध्य कोई सापेक्ष गति नहीं होती है। बेयरिंग आवरण कैप के नीचे ऊपरी बाल-बेयरिंग लगा होता है। (7) जो एक अवलंबित नली (9) में रखा होता है। धुरी (10) पीतल की छड़ी होती है जोकि ऊपरी (1) और नीची (8) बालबेयरिंग के मध्य स्वच्छंदता से परिक्रमण करती है। इसके एकदम उपर ऊपरी नट लगा होता है (11) धुरी पीतल के पेंच द्वारा बेयरिंग आवरण कैप से जुड़ी हुई होता है (12) जिससे जब क्षैतिज भुजा घूमती है तो धुरी भी बालबेयरिंग के साथ घूमती है। अवलंबित नली (9) नीचे धारक छल्ले से जुडी होती है (13) जिसमें चार मूलभूत दिशा संकेत होते हैं (14) तथा चार आंतरिक मूलभूत संकेत (15) 1 धारक छल्ला पट्टे पर (16) मुख्य अवलव (7) के ऊपर होता है जो चार जोडे पेंचों (18) द्वारा वांछित दिशा में घुमाया जा सकता है तथा कसा जा सकता है। निचले सिरे पर मुख्य अवलंब नली एल्युमिनियम आधार (19) से जुड़ी होती है। इसमें तीन छिद्र होते हैं जिसमें नीव बोल्ट कसे जाते हैं।

शुरू में सम्पूर्ण पवन दिक्सूचक की स्थिति का निर्धारण वास्तविक उत्तर दिशा के सन्दर्भ में किया जाता है। धारक छल्ले पर चार जोड़े पेचों (18) को खोलकर भौगोलिक उत्तर के लिए दिशा भुजाओं की ठीक स्थिति का निर्धारण किया जा सकता है, इसमें छल्ले को उचित रूप से घुमाकर कस देते हैं। उपकरण के समुचित स्थिति निर्धारण को प्राप्त करने के लिए नींव बोल्टों को बहुत सही तरह से लगाना आवश्यक नहीं है।

2.4.2 **Windvane—Mk II.**—The windvane (Fig. 18) consists of a horizontal aluminium arm (1) carrying a fin (2) at one end and counter balanced about its axis of rotation by means of cylindrical mild steel balance weight (3) having much smaller surface. The vane consists of a flat plate and exposes a broad surface to the wind whilst the other end is narrow and points to the direction from which the wind is blowing. The rotating arm is supported by an arm support (4) The entire assembly being mounted over a cap (5) housing a ball bearing. The horizontal arm is firmly attached to the bearing housing cap (5) by means of a guide pin (6) so that there is no relative movement between the two. Below the bearing housing cap is the top ball bearing (7) housed within the support tube (9). The spindle (10) is a brass rod freely rotating in the ball bearing (7) at top and another lower ball bearing (8) below, with the top end projecting out through the arm support. It carries at its top extreme a top nut (11). The spindle is firmly fixed to the bearing housing cap by means of a brass by-retaining screw (12) so that when the horizontal arm moves the spindle also rotates alongwith it in the ball bearings. The support tube (9) is attached below to a mounting ring (13) which carries the four cardinal direction arms (14) and the four inter cardinal arms (15). The mounting ring rests on a collar (16) at the top of the main support (17) and can be rotated and fixed on it in any desired direction by means of four set screws (18). At the lower end the main support tube is attached to an aluminium base casting (19) provided with three holes for taking the foundation bolts.

The entire windvane can be installed in the beginning irrespective of its orientation with respect to the true north. The correct orientation of the direction arms with respect to the Geographic North is done by loosening the four set screws (18) on the mounting ring, rotating the ring suitably and refixing it correctly by tightening the screws. It is not necessary to grout the foundation bolts themselves very accurately in order to achieve proper orientation of the instrument.

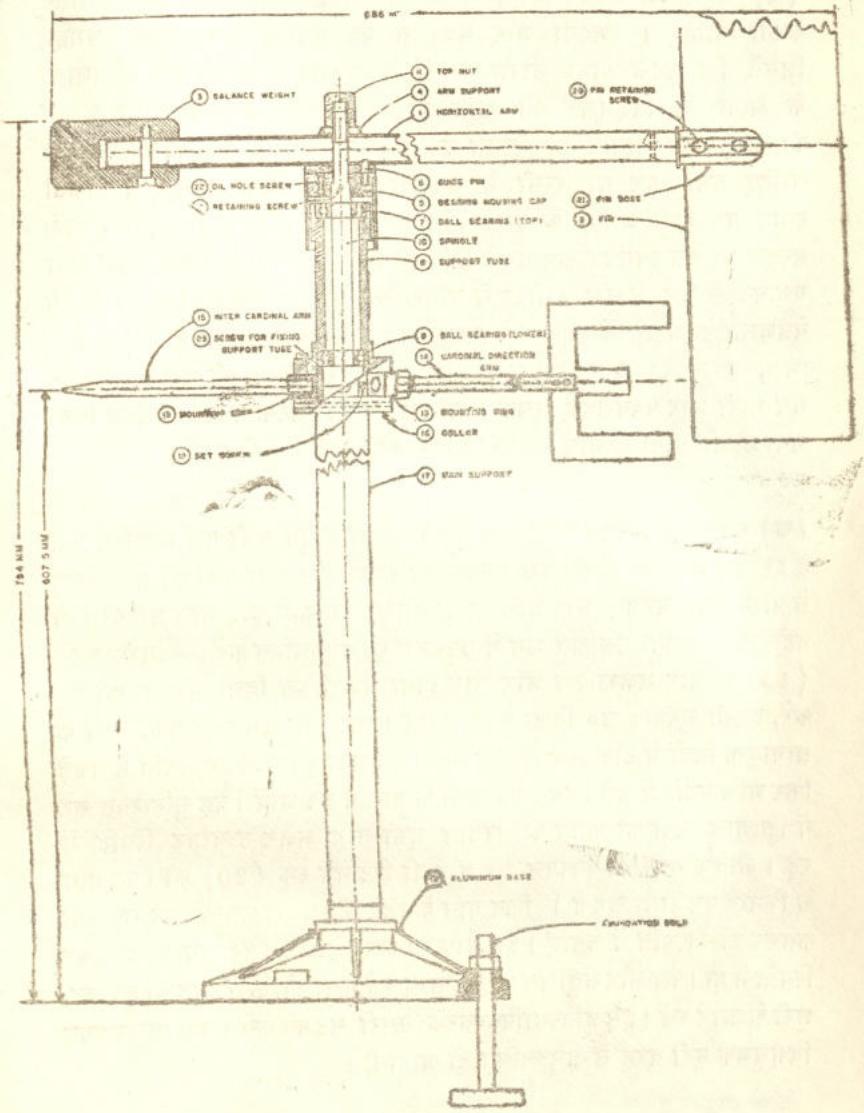


Fig. 18—WINDVANE MK II—DETAILS

(क) **उद्भासन.**—पवन दिक्सूचक को स्वच्छंदता से खुले स्थान में उद्भासित करना चाहिए । भवनों और वृक्षों से यह पर्याप्त ऊंचा होना चाहिए जिससे कि उनके द्वारा उत्पन्न भवरों से प्रभावित न हो सके । वेधशाला के अहाते में दिक्सूचक को बहुत ही खुले स्थान पर स्टील या लकड़ी की जाली की मीनार या मस्तूल पर 6 मीटर ऊंच ई पर स्थापित करना चाहिए तथा तार या रस्सी से मज़बूती से बांध देना चाहिए । किसी स्थान पर वृक्षों आदि, के द्वारा यदि रुकावट पैदा होती है तो भवनों या ऊंचे मस्तूल पर इसे स्थापित कर सकते हैं जिससे कि यह निकट पड़ोस में सबसे ऊंची रुकावट से कम से कम 3 मीटर से अधिक ऊंचा हो । यदि इस उद्देश्य की पूर्ति में वेधशाला के अहाते में बहुत ऊंचे मस्तूल की आवश्यकता हो तो मस्तूल के लिए पृथक स्थान का चुनाव करना चाहिए जैसे किसी भवन की छत । यदि पवन वग मापी और पवन दिक् सूचक दोनों को एक ही प्लेटफार्म पर स्थापित किया गया हो तो दोनों के बीच की दूरी कम से कम 2 मी० होनी चाहिए ।

(ख) **संस्थापन.**—पवन दिक्सूचक स्थापित करने से पूर्व सभी पुर्जे विखंडित होते हैं इसलिए संस्थापन से पूर्व इसे समुच्चयित करना है । सभी पूर्जों को साफ कपड़े से पोंछ लेना चाहिए और जाँच करनी चाहिए कि कहीं कोई भाग क्षतिग्रस्त तो नहीं है, फिर निम्नलिखित क्रम में उपकरण को समुच्चयित करें :—धारक छल्ले (13) में चार अक्षरांकित और चार बिना अक्षरांकित दिशा भुजाओं को स्क्रू करें, इसकी शुरुवात उ० दिशा छड़ी से करें । जहाँ तक संभव हो सके, छल्ले के धागायुक्त छिद्रों में ठीक क्रम में इन्हें स्क्रू करें, अक्षरों को उर्ध्वधर स्थिति में पकड़े फिर जाँच नटों को कसे जिससे कि छल्ले के साथ वे दब जायें । यह सुनिश्चित कर लें कि जाँच नटों को कसने के पश्चात् सभी चार अक्षर उर्ध्वाधर स्थिति में रहे । क्षैतिज भुजा को निकाल लें और दी रिटेनिंग स्क्रू (20) को फिन बॉस के किनारे पर ढ़ीला कर दे । फिन बॉस के छिद्र में पंख को लगायें और स्क्रू को कसकर ठीक स्थिति में लगाएं । इस बात का ध्यान रखें कि पंख पर्याप्त उर्ध्वाधर स्थिति में हों । पंख और संतुलित भार के साथ पूर्ण भुजा को, ऊपरी नट को हटाकर, धुरी के ऊपर रखें । इसे प्रतिस्थापित करके ऊपरी नट को कसें । इस प्रकार पवन दिक्सूचक पूरी तरह से समुच्चयित हो जाता है ।

अब पवन दिक्सूचक के आधार को छत की दीवार की मुंडेर पर या चुने हुए स्थान पर पवन मीनार के रेखित छड़ पर रखें । इसके लिए तीन 9.5 मि०मी०

(a) **Exposure.**—The windvane must be freely exposed and be high enough above buildings and trees so as not to be affected by the eddies created by them. In a very open site the vane can be installed on a steel or wooden lattice tower or mast 6 metres high and well guyed, within the observatory enclosure. Where the site is obstructed by trees etc., it may be erected on a building or a high mast so that it is higher by at least 3 metres than the highest obstacle in the immediate vicinity. If this requirement would necessitate a very high mast in the observatory enclosure, a separate site for the mast should be selected, such as the roof of a building. When both the anemometer and the windvane are fixed on the same platform they should be at least 2 metres apart.

(b) **Installation.**—The windvane is dismantled for despatch and has to be assembled before installation. Wipe all the parts clean, check that no part is damaged and then assemble the instrument in the following order: Screw the four lettered and the four unlettered direction arms into the mounting ring (13) beginning with the N direction rod. Screw them as far as possible into the threaded holes of the ring in the correct order, hold the letters in a vertical position and then tighten the checknuts so that they press against the ring. Ensure that all the four letters are vertical after the checknuts are tightened. Take out the horizontal arm and loosen the two retaining screws (20) at the end of the fin boss (21). Introduce the fin in the slot of the fin boss and fix it in position by tightening the screws. Make sure that the fin is quite vertical. The complete arm with fin and balance weight should now be placed over the spindle projecting out at the top after removing the top nut. Replace and tighten the top nut. The windvane is now fully assembled.

The base of the windvane should now be fixed to the parapet wall of the roof or to the cross rail of the wind tower at the site selected. For this, three 9.5 mm (3/8 inch) diameter

(3/8 इंच) व्यास के मानक बोल्टों को सीमेंट के साथ दीवार की मुंडेर पर पत्थर के अन्दर टिकाना चाहिए। तत्पश्चात् सीमेंट को सुखने दें।

पवन दिक्सूचक के संस्थापन के सबसे प्रमुख बातें हैं: (1) धुरी पर दिक्-सूचक उर्ध्वाधर स्थिति में हो (2) मूलभूत बिंदुओं का संकेत करने वाली दिशा छड़ियां विभिन्न दिशाओं उत्तर, दक्षिण, पूर्व और पश्चिम में ठीक तरह से स्थापित हों। दिशा संकेत चुम्बकीय कम्पास के द्वारा बने होने चाहिए जोकि चुम्बकीय उत्तर को बताता है। भारत में चुम्बकीय उत्तर सही उत्तर के पूर्व या पश्चिम में स्थित होता है और यह 3° के क्रम के कोण में होता है। एक स्थान से दूसरे स्थान पर कोण में भिन्नता होती है और मानचित्र में प्रदर्शित समान चुम्बकीय दिक्पात की लाइनों द्वारा ठीक-ठीक निर्धारित करनी चाहिए।

चुंबकीय उत्तर को निर्धारित करने के लिए, पवन दिक्सूचक को स्थापित करने वाले स्थान पर बहुत पास एक पिन उर्ध्वाधर स्थिति में लगायें। उस स्थान से दक्षिण की दिशा में, छत या मिनार के दूरतर किनारे पर एक मीटर की दूरी पर खड़े हो जाएं, प्रिज्मीय कम्पास द्वारा पिन पर दृष्टि रखें। जब तक कम्पास का अस्थायी डायल चिन्ह तक पिन के समानान्तर न हो जाए तब तक थोड़ा घुमें। उसी स्थिति में कम्पास द्वारा पिन को देखते हुए, सहायक से कहें कि लगभग 30 सें०मी० की दूरी पर पिन के आगे या पीछे एक ओर पिन लगायें जिससे कि दोनों एक दिशा में दिखाई दें। चुम्बकीय उत्तर की दिशा को बताते हुए एक सीधी लकीर खींचे। वास्तविक उत्तर की दिशा को प्राप्त करने के लिए मानचित्र में प्रदर्शित समान चुम्बकीय दिक्पात की लकीरों से उस स्थान के दिक्पात को पढ़ें और वास्तविक उत्तर को चुम्बकीय उत्तर के पूर्व या पश्चिम में अंकित करें। अब वास्तविक उत्तर-दक्षिण लकीर को खींचें जोकि उत्तर की तरफ ऊपर तीर के निशान से इसकी दिशा को बताएँ।

वास्तविक उत्तर को निर्धारित कर समुच्चयित पवन दिक्सूचक को तीन बोल्टों पर रखें और नट और वॉशर को कसें। ऐसा करते समय इस बात का ध्यान रखें कि मुख्य अवलम्ब उर्ध्वाधर स्थिति में हो। पवन मीनार के रेखित छड़ पर पवन दिक्सूचक को स्थापित करने से पूर्व 250 मि०मी० × 250 मि० मी० वर्ग और 35 कि० मी० मोटा सागौन की लकड़ी का तख्ता, उचित मानक वाले हल्के स्टील के बोल्टों और नटों द्वारा रेखित छड़ पर लगायें। फिर तीन उचित स्टील के बोल्टों और नटों द्वारा लकड़ी की तख्ती के ऊपर पवन दिक्सूचक के आधार को जमायें। अब दिशा भुजाओं के लिए धारक छल्ले के चार स्क्रू (18) को ढीला करें और छल्ले को तब तक घुमाएं जब तक कि उ० छड़ी व्यावहारिक रूप

standard bolts should be grouted into the masonry of the parapet wall with cement, using the base of the windvane itself as the tamplate. Allow the cement to set.

The most important points in the installation of a wind vane are (1) the spindle about which the vane turns must be truly vertical (2) the direction rods indicating the cardinal points must be correctly oriented to true direction North, South, East and West. The setting of the direction indicators may be done by means of a magnetic compass, which gives the magnetic north. In India the magnetic north lies to the east or west of the true north at an angle of the order of 3°. This angle varies from place to place and should be accurately determined from a map showing lines of equal magnetic declination.

To determine the magnetic north, fix a pin vertically very close to the place where the windvane is to be installed. Standing at a distance of about a metre from the place, approximately to the south of it, at the farther end of the roof or tower, sight the pin through the prismatic compass. Move slightly till the 0° mark on the floating dial of the compass coincides with the pin. Remaining in the same position and still sighting the pin through the compass, ask an Assistant to fix another pin behind or in front of the first pin at a distance of about 30 cm. so that both lie in the same line of sight. Draw a straight line indicating the direction of the magnetic north. To obtain the direction of the true north, read off the declination of the place from the map showing lines of equal magnetic declination and mark the true north to the east or west of the magnetic north as the case may be. Now draw a true north-south line indicating its direction towards the north by an arrow head.

Having determined the true north, place the assembled windvane on the three bolts and tighten with nuts and washers taking care to see that the main support is vertical. Where the windvane is to be installed on the cross rail of the wind tower, a teakwood plank 250 mm×250 mm square and atleast 35 mm thick should first be fixed to the cross rail by means of suitable standard mild steel bolts and nuts. The base of the windvane should then be fixed over the wooden plank by means of three suitable steel bolts and nuts. Now loosen the four screws (18) on the mounting ring for direction arms and rotate the ring till the N rod is practically over the N-S line. Holding two plumb lines against the N and S direction rods, rotate the mounting ring until the tips of the two plumb bobs rest on the N-S

से उ०-द० लाईन पर न आ जाये, उ० और द० दिशा छड़ी के विरुद्ध जो साहुल सूत्र पकड़ें और धारक छल्ले को तब तक घुमाएं जब तक कि दो साहुल के किनारें उ०-द० लाईन पर न आ जायें। इस अवस्था में धारक छल्ले पर चार स्क्रू कसें। उ० और द० दिशा छड़ी के विरुद्ध लम्बी लाईन को पकड़कर दुबारा परीक्षण कर लें कि साहुल के किनारे उ०-द० लाईन पर स्थित हों। इस प्रकार उपकरण ठीक से स्थापित हो जाता है और प्रयोग के लिए तैयार हो जाता है।

प्रचालन ––जहाँ तक संभव हो सके प्रेक्षक को दिक्सूचक के अवलम्ब के आधार के निकट खड़ा होना चाहिए। इससे पैरेलेक्स की अशुद्धियां दूर हो जाती हैं और प्रतिभार की दिशा को सावधानीपूर्वक नोट करने में सहायता मिलती है अर्थात् पवन के प्रवाह की दिशा की जानकारी प्राप्त होती है। पवन की माध्य दिशा को प्राप्त करने के लिए कुछ मिनटों के लिए पवन वेग सूचक को देखा जाना चाहिए। प्रेक्षण लेने से पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि पवन वेग सूचक स्वतंत्रता से घूमता हो। अधिकतर सामान्य पवन दिक्सूचक हल्की पवनों का पता नहीं लगा पाते हैं ऐसे समय में दिक्सूचक को हाथ से घुमाएं जिससे कि यह पवन की दिशा को ग्रहण कर सके। इस बात को प्रमाणित कर लें कि दिक्सूचक द्वारा बताई गई पवन दिशा अनुमानित दिशा के अनुरुप हो।

2.4.3 **पवन दिक्सूचक का अनुरक्षण:** ––इस उपकरण को पुणे से प्रेषित करने से पूर्व ठीक प्रकार से तेल लगाकर भेजा जाता है इसलिए संस्थापन के एकदम पश्चात् तेल लगाने की आवश्यकता नहीं है। हर 15 दिन में बॉल बेयरिंग को तेल की कुछ बूंदों से चिकना करें। इसके लिए ऊपरी नट को निकालने के पश्चात् क्षैतिज भुजा को हटा दें। तेल छिद्र स्क्रू (22) को बाहर निकालें, छिद्र में तेल की कुछ बूंदें डालें और स्क्रू लगा दें।

उपकरण को स्वच्छ रखें। हर महीने चार जोड़ें स्क्रू (15) की जाँच करें और यदि आवश्यक समझें तो उन्हें कसें।

छः महीने में एक बार उपकरण के सभी पुर्जों की सावधानीपूर्वक जाँच करें और मिट्टी के तेल से भलीभाँति साफ करके तेल लगायें।

निम्नलिखित ढंग से अमल करें :––ऊपरी नट को निकालें और मीन-पक्ष एवं संतुलित भार के साथ क्षैतिज भुजा को निकालें। लम्बे पीतल का स्क्रू (12) निकालें और बेयरिंग ढांचा आवरण (5) को हटा दें। अब ऊपरी बॉलबेयरिंग दिखाई देगा।

line. In this position tighten the four screws on the mounting ring. Test again with the plumb line held against the N and S direction rods to see that the tips of the plumb bobs rest on the N-S line. The instrument is now correctly oriented and ready for use.

Operation.—The Observer should stand as close as possible to the base of the support of the vane, to avoid parallax errors and note carefully the direction in which the counter-weight points i.e. the direction from which the wind is blowing. The windvane should be watched for a few minutes to obtain the mean direction of the wind. Before taking a reading make sure that the windvane moves freely. As ordinary windvanes often fail to respond to light winds, give a turn to the vane by hand and allow it to take up the direction of the wind. Always verify that the wind direction given by the vane agrees with that estimated.

2.4.3 **Maintenance of Windvane.**—The instrument is despatched from Pune suitably lubricated and no lubrication is needed soon after installation. **Every fortnight** lubricate the ball bearings with a few drops of spindle oil. For this, remove the horizontal arm after taking out the top nut. Take out the oil hole screw (22), put a few drops of oil into the hole and replace the screw.

Keep the instrument clean. Examine the four set screws (18) once a month and tighten them, if necessary.

Once every six months examine carefully all the parts of the instrument and wash them thoroughly in kerosene oil, clean and lubricate them.

Proceed as follows :—Take out the top nut and lift off the horizontal arm with the fin and balance weight. Unscrew the long brass retaining screw (12) and remove the bearing housing cap (5). The top ball bearing will now be visible.

Unscrew the four screws (23) which fix the support tube (9) over the main support. Lift off the support tube.

चार स्क्रू (23) के स्क्रू निकालें जोकि मुख्य अवलंब पर अवलंब ट्यूब (9) को जोड़ते हैं। अवलम्ब ट्यूब को ऊपर उठायें।

अवलम्ब ट्यूब को उर्ध्वाधर स्थिति में उठाकर ऊपर से मिट्टी का तेल डालें और धुरी को घुमाएं जिससे कि तेल नीचे स्वतंत्रतापूर्वक बाहर निकल जाए। अब अवलंब ट्यूब को उल्टा करें और मिट्टी का तेल डालें और धुरी को इधर-उधर घुमने दें। इस प्रक्रिया को तीन या चार बार दोहराएं जब तक कि बॉलबेयरिंग अच्छी तरह से साफ न हो जाए।

जब बेयरिंग्स सूखने लगें तो दो बॉलबियरिंग के अंदर सेल की कुछ बूंदें डालें। धुरी को कई बार पीछे और आगे घुमाएं जिससे कि बेयरिंग में तेल अंदर तक अच्छी तरह फैल जाये।

अब उपकरण को निम्नलिखित क्रम में पुनः समुच्चयित करें :—(क) मुख्य अवलंब पर अवलंब ट्यूब को जोड़ें (ख) धूरी पर बेयरिंग ढ़ांचा आवरण को खिसकाएं और लम्बे पीतल के स्क्रू द्वारा धुरी पर जमायें (ग) क्षैतिज भुजा समूह को उचित स्थान पर रखें (घ) और अंत में, ऊपरी नट के स्क्रू को कसें।

यदि दिक्सूचक असंतुलित हो जाए या तेल लगाने के पश्चात् भी कड़ा रहे तो इसे मरम्मत के लिए उपकरण प्रभाग, पुणे को भेज देना चाहिए।

जब कभी दोषयुक्त भाग को पुणे को वापस किया जाता है तो अवलंब ट्यूब के साथ पूर्ण दिक्सूचक समूह को चार स्क्रू (23), जोकि मुख्य अवलंब पर आधारित होता है, को खोलकर अलग करके भेजना चाहिए।

पैकिंग :

पवन दिक्सूचक को उसकी छड़ी और मुख्य अवलंब के साथ विशेष बाक्स में भेजा जाता है और पुनर्स्थापन एवं मरम्मत के लिए पुणे को पूरे उपकरण भेजते समय उसी बाक्स में डालकर भेजना चाहिए जिस बाक्स में प्राप्त किया गया हो। पैक करते समय क्षैतिज भुजा के मीन-पक्ष-बॉस से मीन-पक्ष को अलग कर दें और जाँच नटों को ढ़ीला करने के पश्चात् सभी आठ दिशा छड़ियों का स्क्रू निकाल दें। छोटे स्क्रू के द्वारा समतल रेखा पर बाक्स के आधार पर मीन-पक्ष की तख्ती को जमाएं। बाक्स के किनारों पर दिशा छड़ी को जमायें और उपलब्ध कराए गए लकड़ी के शिकंजों द्वारा कसें। बाक्स के मध्य अवलंब ट्यूब के साथ मुख्य अवलंब को क्षैतिज स्थिति में रखें और दिए गए लकड़ी के कुंदों द्वारा कसें। ढक्कन लगाकर स्क्रू को कसें। अब बाक्स भेजने के लिए तैयार है।

Keeping the support tube vertical, pour kerosene oil into it from top, rotate the spindle and let the oil drain freely out from below. Now invert the support tube and pour kerosene oil into it rotating the spindle to and fro. Repeat the process three or four times until the ball bearings are well cleaned.

When the bearings have become dry, put a few drops of lubricating oil on to the two ball bearings. Twirl the spindle backwards and forwards a number of times so as to get the oil well distributed inside the bearings.

Now reassemble the instrument in the following order: (a) Fix the support tube over the main support (b) Slide the bearing housing cap over the spindle and fix it to the latter by means of the long brass screw (c) Place the horizontal arm assembly (d) Finally, screw the top nut.

If the vane becomes unbalanced or is stiff even after lubrication, it should be returned to the Instruments Division, Pune for repair.

Whenever the defective part is returned, the complete vane assembly with the support tube should be sent after detaching it by unscrewing the four screws (23) which fix it to the main support.

Packing :

The windvane with its direction rods and main support is supplied in a special box and should be packed in the same box in which it is received while returning the complete instrument to Pune for replacement and repair. To pack, detach the fin from the fin boss of the horizontal arm and unscrew all the eight direction rods after loosening the checknuts. Fix the fin plate to the base of the box over the flet lining with a small screw. Place the direction rods in their places on the sides of the box and clamp them with the wooden clamps provided. Place the main support with the support tube in position in the centre of the box horizontally and clamp it with the wooden blocks provided. Screw the lid down. The case is now ready for despatch.

2.4.4 **पवन गति :**—पवन, गति को मापने का उपकरण पवन वेग मापी कहलाता है । चित्र 19 पवन वेगमापी कटोरे की प्रदर्शित करता है जिसका प्रयोग भारत मौसम विज्ञान विभाग की वेधशालाओं में किया जाता है ।

चित्र 19—पवन दिक् सूचक एम के II

(क) **सिद्धान्त :**

यह उपकरण मणिकामय किनारों वाले तीन बड़े अर्द्ध शंकु कटोरों से बने होते हैं जोकि तीन छड़ियों के किनारे पर लगे होते हैं । उर्ध्वाधर धुरी पर कटोरे

2.4.4 **Wind Speed.**—The wind speed is measured by an instrument called the Anemometer. Fig. 19 shows the Cup-Anemometer used in the observatories of the India Meteorological Department.

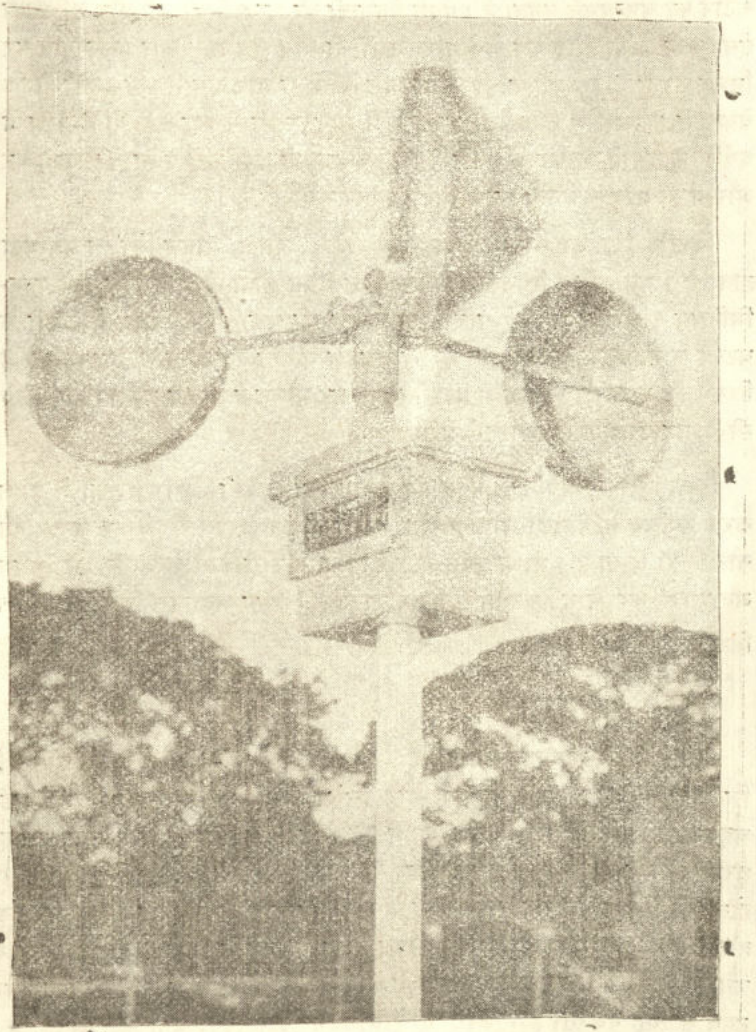


Fig. 19—CUP COUNTER ANEMOMETER MK II

(a) Principle :

The instrument consists of three large semi-conical cups with beaded edges fixed at the ends of three rods.

समान रूप से चढ़े होते हैं जिससे कि प्रत्येक कटोरा व्यासीय तल पर उर्ध्वाधर रहता है। किसी भी कटोरे के अवतल किनारे पर पवन के कारण लगा हुआ बल उसी अवस्था में उत्तल किनारे पर लगे बल की अपेक्षा अधिक होता है, इसलिए कटोरे का चक्र घुमने लगता है। पवन वेगमापी की लम्बाई-चौड़ाई और अभिकल्प ऐसा रखा जाता है कि कप चक्र परिक्रमणों की गति लगभग केवल पवन गति पर निर्भर करती है, इस शर्त पर कि पवन-गति स्थिर हो और कम से कम इतनी हो कि वेगमापी के कपों में गति पैदा कर सके। न्यूनतर सीमा कप-चक्र के बेयरिंग में घर्षण के प्रभाव के कारण होती है। परिक्रमण की दर न तो पवन की दिशा पर और न ही वायु के घनत्व पर अधिकतर निर्भर करती है।

केन्द्रीय स्पाइडर के साथ कटोरे जुड़े होते हैं, जोकि सर्पिल स्पिडल पर चढ़ा होता है। यह सर्पिल स्पिडल दंतिचक्र से संबंधित होता है और जल प्रूफ एल्यूमिनियम ढ़ांचा पर लगे हुए परिभ्रमण गणित को चलाता है। पवन वेगमापी के घटकों के संबंधों में, कटोरे और सर्पिल स्पिडल में दंति का अनुपात इतना होता है जिसमें कि उपकरण के ठीक से प्रदर्शित होने पर गणित पवन की रफ्तार को कि० मी० और दशकों में बताता है।

एक निश्चित अवधि में पवन की रफ्तार को कि०मी० और दशकों में प्राप्त करने के लिए गणित को आरम्भ और नियत अवधि के अंत में पढ़कर अन्तर को नोट किया जाता है। माध्य पवन गति को काउंटर रीडिंग्स के अन्तर में समय अन्तरालों का भाग देकर प्राप्त किया जाता है। समय अन्तराल मिनट में अंकित किए जाते हैं।

(ख) विवरण :

एम के II–कप पवन वेग मापी (चित्र 20) कप-चक्र का बना होता है जिसमें तीन अर्द्धशंकु कप होते हैं और इसके मणिकामय किनारे पतले तांबे की चद्दर द्वारा बने होते हैं। इसका व्यास 127 मि. मी. होता है और ये उर्ध्वाधर धुरी पर सीमित रूप से चढ़े होते हैं जिससे कि प्रत्येक कप का व्यासीय तलउर्ध्वाधर होता है। ये कप केन्द्रीय स्पाइडर के साथ पीतल के तीन भुजाओं द्वारा जुड़ा होता है। उर्ध्वाधर स्टील के स्पिडल के मध्य बिंदु के साथ स्पाइडर कील से लगा होता है। पवनवेग मापी ढांचे के एल्यूमिनियम ढक्कन से जुड़े एल्यूमिनियम टयूब से यह गुजरता है। और एल्यूमिनियम धातु का बना भी होता है। स्पिडल का ऊपरी भाग छोटे बॉल बेयरिंग में घुमता है जबकि नीचे का भाग दबे हुए बेयरिंग पर होता है। स्पिडल का निचला सिरा आस्तीन के अन्दर

The cups are mounted symmetrically about a vertical axis so that the diametral plane of each cup is vertical. As the force on the concave side of any cup, due to the wind is greater than that on a convex side in a similar position, the cup wheel rotates. For any given anemometer, the dimensions and design are such that the speed at which the cup wheel rotates depends to a good approximation, solely on the wind speed, provided the wind speed is steady and is greater than the minimum required to set the cups in motion; the lower limit is due to the effect of friction on the bearings of the cup wheel. The rate of rotation does not depend on the direction of the wind nor to any appreciable extent, on the density of the air.

The cups are attached to a central spider which is mounted on a spindle carrying a worm. The worm engages with a gear wheel and drives a revolution counter mounted in a waterproof aluminium housing. The gear ratio between the cup and counter spindle is so chosen, in relation to the factor of the anemometer, that the counter indicates directly the run of wind in kilometres and tenths, when the instrument is suitably exposed.

To obtain the run of the wind in kilometres and tenths over a given period, the counter is read at the beginning and end of a period and the difference noted. The mean wind speed during this given period is obtained by dividing the difference in counter readings by the time invertal in minutes.

(b) **Description :**

The MK II-cup anemometer (Fig. 20) consists of a cup wheel with three semi-conical cups having beaded edges made from thin copper sheet, 127 mm in diameter and mounted symmetrically about a vertical axis so that the diametral plane of each cup is vertical. The cups are attached to a central spider by means of three arms made of brass. The spider is pivoted at its central point to a vertical steel spindle passing through an aluminium tube attached to the lid of the anemometer housing, also made of aluminium. The top of the spindle moves in a small ball bearing while the bottom rests on a thrust bearing. The lower tip of the spindle is enclosed inside a bushing which allows free rotation of the spindle. The rotation of the upright spindle is transferred by means of a worm and gear to a counter having bold figures with a range from 00000 to 99999. The four white figures to the left give the whole number of kilometres and the last figure which is red gives tenths of kilometre. The counter mechanism thus reads upto 9999.9 km before repeating itself. The housing is provided at its base with a threaded socket for mounting the instrument on a 13 mm (1/2 inch) gas pipe. The ball bearing

बन्द होता है जिससे स्पिंडल आसानी से परिभ्रमण करता है। ऊपरी स्पिंडल का परिभ्रमण चूड़ी और दंति के द्वारा गणित में स्थान्तरित होता है। इसमें 00000 से 99999 परिसर के स्पष्ट अंक लिखें होते हैं। बाँये तरफ बने हुए चार श्वेत अंक किलोमीटर की पूर्ण संख्या को बताता है और लाल से बना हुआ अंतिम अंक कि. मी. के दशकों को बताता है। इस प्रकार गणित यंत्रावली अपने आप को दोहराने से पूर्व 9999.9 कि. मी. तक की रीडिंग देता है। 13 मि०मी० ($\frac{1}{2}''$) गैस पाइप पर उपकरण को चढ़ाने के लिए ढांचे के आधार पर धागे का सॉकिट लगा होता है। वर्षा और धूल से बचाने के लिए बॉलबेयरिंग के ऊपर वर्षा कवच लगा होता है। इसी प्रकार जिस झरोखे से गणित के अंक देखे जाते हैं वे भी गैस्केट के कांच प्लेट के द्वारा सुरक्षित रखे जाते हैं। ढांचे के उभरे हुए किनारे के नीचे के पांच स्क्रू ढीले करके, ढांचे के ढक्कन को हटाया जा सकता है। वर्षा और धूल से आंतरिक ढांचे के संरक्षण के लिए ढांचा और ढक्कन के मध्य लगा होता है।

चित्र 20 —रूप पवन वेग मापी एम के II—विवरण

(ग) उद्भासन :

भूमि की सतह के पास पवन वेग ऊंचाई पर शीघ्रता से परिवर्तित होता रहता है और आस पास की अड़चनों जैसे वृक्षों और भवनों और भूमि की अनियमितताओं की उपस्थिति से भी भारी मात्रा में प्रभावित होता है। सतही पवन के सिनॉपटिक रिपोर्टों और सामान्य जलवायु विज्ञानी अभिलेखों के लिए पवन वेगमापी की ऊंचाई और माप की अवस्थाओं को परिभाषित करना आवश्यक है। स्तर पर पवन उपकरणों का मानक उद्भासन खुले मैदान में भूमि से 10 मी. ऊंचा होना चाहिए। खुले क्षेत्र का यह अर्थ है कि पवन वेगमापी और किसी भी अड़चन के बीच की दूरी कम से कम उस अड़चन की ऊंचाई से 10 गुना होनी चाहिए। मानक उद्भासन का ग्रहण करना विशेष तौर पर

at top is protected from rain and dust by means of a rain guard. The window through which the figures of the counter can be seen is also similarly protected by means of a glass plate with a gasket. The lid of the housing can be lifted off by unscrewing the five screws from below the flange of the housing. A gasket is provided between the housing and the lid to protect the interior of the housing from rain and dust.

(c) **Exposure :**

The wind velocity near the surface of the earth varies rapidly with height and is also greatly affected by the presence of irregularities in the ground or nearby obstacles such as trees and buildings. For synoptic reports of the surface wind and for general climatological records, it is therefore necessary to define the height and conditions under which the measurement should be made. The standard exposure of wind instruments over level, open terrain is 10 metres above the ground. Open terrain is

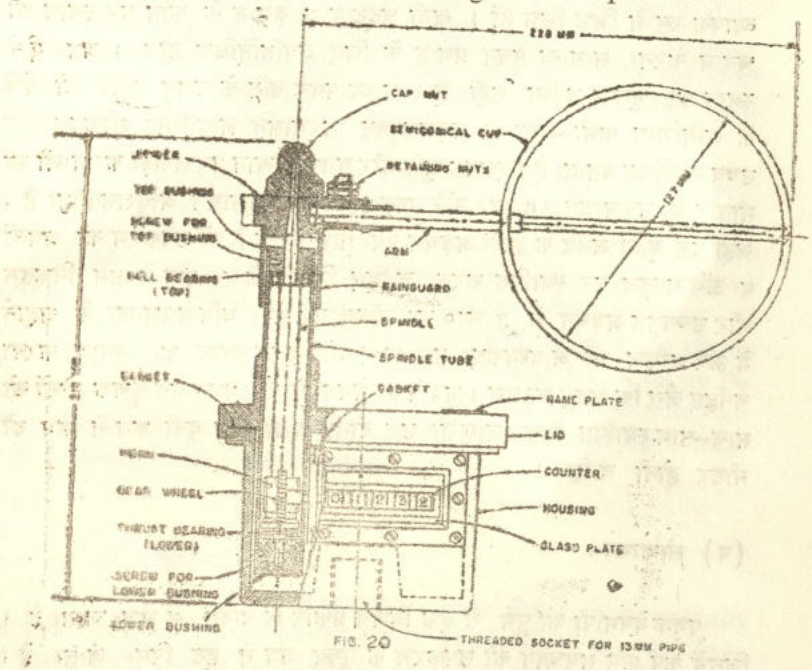


Fig. 20—CUP COUNTER ANEMOMETER MK—II DETAILS

defined as an area where the distance between the anemometer and any obstruction is atleast 10 times the height of the obstruc-

हवाई अड्डों के लिए महत्वपूर्ण है। इस आदर्श उद्भासन को व्यवहार बहुत कम लाया जा सकता है किन्तु इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि स्थान का चुनाव ठीक हो।

जहां पर मानक उद्भासन अप्राप्य हो वहां पर पवन वेगमापी को इतनी ऊंचाई पर संस्थापित करना चाहिए, जहां स्थानीय अड़चनों के द्वारा सूचक प्रभावित न हो सके और यदि निकट पड़ोस में कोई अड़चन न हो तो, जहां तक संभव हो सके 10 मी० तक पवन की सूचना दें। पवन वेगमापी को स्थापित करने के लिए सामान्यत: 10 मी० से अधिक की ऊंचाई आवश्यक हो सकती है। 10 मी० से अधिक कितनी ऊंचाई रखी जाए यह अड़चन के विस्तार, ऊंचाई, और दूरी पर निर्भर करता है, किन्तु इसको सुनिश्चित करने के लिए किसी भी प्रकार के स्पष्ट नियमों को लागू करना अव्यवहारिक है जबकि स्थानीय स्थितियां व्यापक रुप से भिन्न भिन्न हों। खड़ी चट्टान या ढ़लान के कोने पर स्थान का चुनाव करना, सामान्य पवन प्रवाह के लिए अप्रतिनिधिक होगा। अत: ऐसे स्थान का चुनाव उचित नहीं है। माध्य पवन गति के गलत मानों को देने के अतिरिक्त कभी–कभी ये अड़चनयुक्त उद्भासन अत्याधिक झोंकेपन के उच्च मानों को बताता है। एकदम खुले और समतल स्थान पर लकड़ी की जाली की मीनार या उद्भासन 10 मी० ऊंचे मस्तूल पर यह उद्भासन अत्युत्तम होता है। जहां पर वृक्षों आदि के द्वारा अड़चन पैदा हो जाती है तो उपकरण को भवनों या ऊंचे मस्तूल पर स्थापित करना चाहिए जिससे कि यह कम से कम निकतम और उच्चतम अड़चन से 3 मी० की ऊंचाई पर हो। यदि वेधशाला के अहाते में ऊंचे मस्तूल की आवश्यकता पड़ जाए तो अलग स्थान का चुनाव करना चाहिए जैसे कि भवन की छत। जब पवन वेगमापी और पवन वेग सूचक दोनों को साथ–साथ स्थापित किया जाए तो उन दोनों के बीच की दूरी कम से कम दो मीटर होनी चाहिए।

(घ) संस्थापन :

पवन वेगमापी को पुणे से एक विशेष प्रकार के बाक्स में भेजा जाता है। जिसमें कप फ्रेम समुच्चय को उपकरण के मुख्य अंग से हटा दिया जाता है। संस्थापन के पूर्व उपकरण की जांच कर लेनी चाहिए कि कोई अंग टूटा हुआ तो नहीं है और फिर स्पिंडल के कैप नट के स्क्रू निकाल कर समुच्चयित करे और स्पिंडल पर कप–चक्र समुच्चय को जोड़ पर कैप नट को दुबारा लगा दे।

tion. The adoption of the standard exposure is especially important at airports. This ideal exposure will rarely be obtainable in practice, but great care should be taken to ensure that the site actually chosen is the best possible.

Where a standard exposure is unobtainable, the anemometer should be installed at such a height that its indications are reasonably unaffected by local obstructions and represent as far as possible what the wind at 10 m would be, if there were no obstructions in the vicinity. This will usually necessitate placing the anemometer at a height exceeding 10 m by an amount depending on the extent, height and distance of the obstructions but it is impracticable to lay down any precise rules for determining this, since local conditions differ so widely. A site on a steep hill or on the edge of a cliff will be unrepresentative of the general wind flow and should not be used. Besides giving incorrect values of the mean wind speed, an obstructed exposure often has excessively high values of gustiness.

In a perfectly open and flat situation, a wooden lattice tower or mast 10 m high affords an excellent exposure. Where the situation is obstructed by trees etc. the instrument may be erected on a building or high mast so that it is higher by at least 3 metres than the highest obstacle in the immediate vicinity. If this requirement would necessitate a very high mast in the observatory enclosure, a separate site should be selected, such as the roof of a building. When both the anemometer and windvane are installed side by side, they should be separated by a minimum distance of at least 2 metres.

(d) **Installation :**

The anemometer is despatched from Pune in a specially designed case, in which the cup frame assembly is removed from the main body of the instrument. Before installation, the instrument should be examined to see that no part is damaged and then assembled by unscrewing the cap nut of the spindle, fitting the cup when assembly on the spindle and replacing the cap nut.

जैसा कि स्थानीय आवश्यकतायें और स्थितियां अलग-अलग होती है, पवन वेग मापी के लिए एक समान आरोपण सुविधाएं उपलब्ध कराना अव्यवहारिक रहा है। उपकरण के साकेट के आधार पर 13 मी० मी० ($\frac{1}{2}$ इंच) का ब्रिटेन का मानक पाइप धागा लगा होता है जिसके अंदर 13 मि० मी० ($\frac{1}{2}$ इंच) का मानक गैस पाइप कसा जा सकता है। पवन वेग मापी ताला-ढिबरी द्वारा गैस पाइप से जुड़ा होता है। कम लम्बाई वाला 30 से० मी० के समुचित गैस पाइप को कसना चाहिए और ताला लगाना चाहिए। यदि आवश्यक हो तो लघुकारक साकेट द्वारा पाइप के पहले टुकड़े के अन्तिम सिरे (38 मि० मी० अर्थात् $1\frac{1}{2}$ इंच या 50 मि०मी०अर्थात 2 इंच बोर) को बृहतर व्यास पाइप की लम्बाई के साथ जोड़ना चाहिए। लगभग 30 से. मी. से लम्बाई अधिक होने पर 13 मि०मी० ($\frac{1}{2}$ इंच) का पाइप पवन वेग मापी को आधारित करने के लिए संतोषजनक नहीं है। उपकरण को स्थापित करने के लिए गैस पाइप को छत की दीवार की मुंडेर पर या किसी अन्य उचित चिनाई रचना के चयनित ढांचे पर दृढ़ता से दबाना चाहिए या मीनार या चिनाई रचना के बगल में सुरक्षित रुप से मजबूत लोहे की क्लिप से जड़ देना चाहिए।

जब गैस पाइप पर उपकरण को स्क्रू किया जाता है तो गैस पाइप की लम्बाई इतनी होनी चाहिए कि पवन वेग मापी का कप-चक्र आधार प्रदान करने वाली दीवार से कम से कम 1.2 मी० ऊंचा हो।

(ङ) **प्रचालन :**

प्रेक्षण के समय पवन गति

सिनॉपटिक उद्देश्यों के लिए सतही पवन गति की सूचना समुद्री मीलों में दी जाती है। प्रेक्षण के समय पवन गति को प्राप्त करने के लिए 3 मिनट के अन्तराल में पवन वेगमापी के दो उत्तरोत्तर रीडिंग लें। पहली रीडिंग को दूसरी रीडिंग से घटा दें और अन्तर को 20 से गुणा करें। इस प्रकार यह प्रति घटा कि०मी०में तीन मिनटों के समय का माध्य पवन गति को बताता है। माध्य पवन गति को समुद्री मीलों में प्राप्त करने के लिए इसे 0.54 (1 कि०मी० प्र० घ०=0.54 समुद्री मील) से गुणा करें। सभी वेधशालाओं की विशेष रुपान्तर सारणियां दी गई हैं। इसकी विस्तृत कार्य-विधि नीचे दी गई हैं। गणित को देखें और जैसे ही लाल रंग की आखिरी अंक ऊपर चढ़े और इसके ठीक साथ ही दूसरा लाल अंक काले वाले अंक के लाइन में आए तो, समय और गणित रीडिंग को नोट कर लें। ठीक तीन

As local needs and conditions vary greatly, it has not been practical to provide uniform mounting arrangements for the anemometer. The instrument has a socket in its base with 13 mm (1/2 inch) British Standard pipe thread tapped, into which can be screwed a 13 mm. (1/2 inch) standard gas pipe. The anemometer is locked to the gas pipe by a locknut. A short length say 30 cm of appropriately threaded gas pipe should be screwed and locked into this and if necessary, a length of larger diameter piping (38 mm. i.e. 1½ inch or 50 mm. i.e. 2 inch bore) should be attached to the end of the first piece of piping through a reducing socket. The 13 mm (½ inch) pipe is not sufficiently rigid to support the anemometer when used in lengths greater than about 30 cm. To instal the instrument, the gas pipe should be rigidly embedded in the parapet wall of the roof or any other suitable masonry structure selected or securely fixed to the side of the tower or masonry structure by means of strong iron clips. The length of the gas pipe should be such that the cup wheel of the anemometer is at least 1.2 m. above the supporting wall when the instrument is screwed to the gas pipe.

(e) **Operation :**

Wind Speed at the hour of Observation

Surface wind speed for synoptic purposes is reported in knots. To determine the wind speed at the time of observation, take two successive readings of the anemometer at an interval of 3 minutes. Subtract the first reading from the second one and multiply the difference by 20. This gives the mean wind speed over a period of three minutes in kilometres per hour. To obtain the mean wind speed in knots multiply this by 0.54 (1 km. p.h.=0.54 knots). Special Conversion Tables are supplied to all observatories.

The detailed procedure is described below. Watch the counter and as soon as the last figure in red moves up and the next one appears exactly in line with the black ones, note down the time and the counter reading. Take a second counter reading exactly three minutes later, subtract the first reading from

मिनट के बाद दूसरा गणित रीडिंग लें। पहली रीडिंग को दूसरी रीडिंग से घटा दें और 20 से गुणा कर दें। इस प्रकार यह प्रेक्षण के तीन मिनट में माध्य पवन गति को बताता है।

उदाहरण :

प्रेक्षण के आरंभ की गणित रीडिंग	2090.9 कि०मी०
3 मिनटों के पश्चात् गणित रीडिंग	2093.1 कि०मी०
कि० मी० में अन्तर	2.2
पवन गति कि०मी०प्र०घ०	2.2×20=44
पवन गति समुद्री मीलों में	44×0.54=24

पवन वेग मापी रीडिंग से पवन गति का परिकलन करें। तत्पश्चात, पवन गति के गणन में यदि कोई भारी गलती हो जाए तो उसके संसूचन के लिए आस-पास की वस्तुओं पर पवन प्रभाव के प्रेक्षण पर आधारित पवन बल के अनुमान से तुलना करें। इसके लिए पृष्ठ 75 में बताए गए बोफोर्ट-मापक्रम की सारणी का प्रयोग करें।

दिन की औसत पवन गति

दिन की औसत पवन गति को कि०मी० में प्राप्त करने के लिए दो दिन के लगातार 0830 भा० मा० स० पर कि०मी० में गणित रीडिंग का अन्तर ज्ञात करे और 24 से भाग दें। भागफल को निकटतम पूर्ण संख्या में पूर्णांकित करें।

इस प्रकार अनुमान से पूर्व कि०मी० में प्राप्त पवन गति को 0.54 से गुणा करके औसत पवन गति को समुद्री-मील एकक में प्राप्त किया जाता है।

उदाहरण :

20-7-1972 को 0830 बजे गणित रीडिंग	9974.5 कि०मी०
21-7-1972 को 0830 बजे गणित रीडिंग	0083.7 कि०मी०
अन्तर कि०मी० में	109.2
20-7-1972 को औसत पवन गति कि०मी०प्र०घ० में	109.2 / 24 = 4.5
20-7-1972 को औसत पवन गति समुद्री मीलों में	4.5×0.54=2.4

(कोड 10pp–75-76)

the second and multiply the result by 20. This gives the mean wind speed during the three minutes of observation.

Example :

Counter reading at the beginning of the observation	2090·9 km.
Counter reading after 3 minutes	2093·1 km.
Difference in km.	2·2
Wind speed in km. p.h.	2·2 × 20 = 44
Wind speed in knots	44 × 0·54 = 24

After computing the wind speed from the anemometer readings, compare it with the estimation of the wind force based on the observation of the effect of the wind on the surrounding objects in order to defect serious errors if any, in the calculation of the wind speed. The Table of Beaufort Scale given on page 75 should be used for the purpose.

Average Wind Speed during the Day

The average wind speed during the day in km. p.h. is obtained by dividing by 24, the difference in the counter readings in kilometres at 0830 IST on two successive days and rounding off the quotient to the nearest whole number. The average wind speed in knots is obtained by multiplying before approximation, the wind speed in km. p.h. by 0.54.

Example :

Counter reading at 0830 hours on 20-7-1972	9974·5 km.
Counter reading at 0830 hours on 21-7-1972	0083·7 km.
Difference in kilometers	109·2
The average wind speed on 20-7-1972 in km.p.h.	$\frac{109 \cdot 2}{24} = 4 \cdot 5$
Average wind speed on 20-7-1972 in knots (Code 10 pp 75-76)	4·5 × 0·54 = 2.4

2.4.5 पवन वेग मापी की देखभाल :

(क) अनुरक्षण

पुणे से उपकरण को भेजने से पूर्व ठीक तरह से तेल लगा दिया जाता है और इसलिए संस्थापन के एकदम पश्चात् तेल लगाने की आवश्यकता नहीं है। फिर भी, उपकरण को, निम्नलिखित क्रम के अनुसार तीन महीने के अंतराल में जांच, और सफाई करें तथा तेल लगायें :

(i) उपकरण को खाली बैंच पर रखकर कैप-नट (चित्र 20) को हटायें और स्पिंडल से स्पाइडर के साथ कप-चक्र को उठायें। यदि कप-चक्र स्पिंडल से अटक जाये तो कैप-नट को ढीला करें लेकिन उसे न हटायें। कप-चक्र को एक हाथ से पकड़ें और कप-नट को रबड़ की हथौड़ी या स्क्रू ड्राइवर के लकड़ी के हत्थे से मारें।

(ii) कप-चक्र को साफ करते समय इस बात का ध्यान रखें कि कैप-नट कसे हुए हों और अपनी भुजाओं में कप ढ़ीले न हों।

(iii) ढांचा और स्पिंडल ट्यूब के बाहरी भाग को अच्छी तरह साफ करें।

(iv) ढ़ांचे के ढ़क्कन पर लगे हुए पांच स्क्रू को खोल दें और ढ़क्कन और स्पिंडल समुच्चय को ढ़ांचे के बाहर कर दें। ढ़ांचे के अंदरूनी भाग को साफ करें और यदि गीला हो तो ठीक तरह से सुखायें। झरोखे के जकांच आवरण को साफ करें। नीचे के धागायुक्त साकेट में तेल लगायें जोकि 13 मिमी. की पाइप तक जाता है।

(v) स्क्रू की चूड़ी और गियर-चक्र-दंति के ऊपर क्लॉक तेल की एक या दो बूंदे डालें।

(vi) इसी प्रकार स्पिंडल के आस-पास स्पिंडल तेल की बूंदें डालें जोकि ऊपर की तरफ निकला होता है। इस प्रकार तेल ऊपरी बुशिंग के द्वारा स्पिंडल के नीचे चला जायेगा और नीचे स्थित बाल बेयरिंग में भी तेल लग जाएगा।

(vii) चूड़ी और गियर के नीचे क्लॉक तेल की एक बूंद डालें जहां पर निम्नतर दबाव बेयरिंग ट्यूब की छेद में से दिखता है। इस प्रकार इससे निम्नतर दबाव बेयरिंग पर तेल लग जाएगा।

(viii) अब पवन वेग मापी सभी पुर्जों को पुनः समुच्चयित करें।

2.4.5 Care of the Anemometer :—

(a) Maintenance

The instrument when despatched from Pune is suitably lubricated and no lubrication is required soon after installation. However, the instrument should be inspected, cleaned and lubricated at intervals of three months according to the following routine :

(i) Place the instrument on a clear bench, remove the cap nut (Fig. 20) and lift the cup wheel with spider off the spindle. If the cup wheel is stuck to the spindle, loosen the cap nut but do not remove it; support the cup wheel in one hand and strike the cap nut smartly with a mallet or the wooden handle of a screw driver.

(ii) Clean the cup wheel thoroughly checking that cup retaining nuts are tight and that the cups are not loose in their arms.

(iii) Clean thoroughly the exterior of the housing and the spindle tube.

(iv) Undo the five screws which hold the lid of the housing and lift the lid and spindle assembly off the housing. Clean the inside of the housing and dry it thoroughly, if damp. Clean the glass cover of the window. Grease the threaded socket at bottom, which goes over the 13 mm pipe.

(v) Put a drop one or two of clock oil in the worm and over the teeth of the gear wheel.

(vi) Similarly, put a drop of spindle oil down the side of the spindle, projecting out at top. The oil will go down the spindle through the top bushing and will lubricate the ball bearing below it.

(vii) Apply a drop of clock oil below the worm and gear where the lower thrust bearing is just visible in the slot of the tube. This will lubricate the lower thrust bearing.

(viii) Now reassemble the anemometer.

धूल और अन्य अवांछित पदार्थ उपकरण बाक्स के अंदर चली जाती है और परिभ्रमण करने वाले पुर्जों पर जम जाती है। बेयरिंग और गियर को भी कभी-कभी साफ करने और तेल लगाने की आवश्यकता होती है। इसलिए उपकरण की सावधानीपूर्वक जांच कर लेनी चाहिए और सभी बेयरिंगों को छः महीने के अन्तराल में अच्छी तरह से धोकर साफ कर लेना चाहिए और तेल लगा देना चाहिए। विशेषकर यह सफाई और तेल लगाने का कार्य प्रत्येक आंधी-अंधड़ के बाद करना चाहिए। निम्नलिखित नित्यक्रम के अनुसार यह कार्य प्रतिपादित करना चाहिए :

(i) उपर्युक्त (i) से (iv) तक के नियमों का पालन करें।

(ii) स्पिडल ट्यूब पर लगे हुए ऊपरी बुशिंग के तीन स्क्रू को हटा दें और बुशिंग को खींच दें।

(iii) स्पिडल ट्यूब के निम्नतर सिरे पर लगे हुए बुशिंग के स्क्रू निकाल लें और निम्नतर बुशिंग को निकाल दें। इस प्रकार यह दबाव बेयरिंग के निम्नतर डिस्क के साथ निकल जाएगा।

(iv) दबाव बेयरिंग के बचे हुए पुर्जों को निकाल दें।

(v) अब ऊपरी बाल बेयरिंग के साथ स्पिडल को ऊपर के ट्यूब से खींचा जा सकता है।

(vi) ऊपरी बाल बेयरिंग और निम्नतर दबाव बेयरिंग दोनों को डिस्क के साथ स्वच्छ मिट्टी के तेल से साफ करें और सभी तेल के धब्बों और मैल को हटा दें।

(vii) कैमल बालों के ब्रुश को मिट्टी के तेल में डुबोकर स्पिडल चूड़ी और गियर को अच्छी तरह से साफ करें और थोड़े से पतले क्लॉक तेल के साथ चूड़ी और गियर को तेल लगायें। ऊपरी बॉल बेयरिंग को स्पिडल तेल की बूंदों के साथ और निम्नतर दबाव बेयरिंग को क्लॉक तेल के साथ चिकना किया जा सकता है।

(viii) अब निम्नलिखित क्रम में पवन वेग मापी को पुनः समुच्चयित करें :— स्पिडल, निम्नतर दबाव बेयरिंग, निम्नतर बुशिंग, ऊपरी बुशिंग, ढ़ांचा का ढक्कन, कप-चक्र समुच्चय और अंत में कैप-नट। पुर्जों का समुच्चयन करते समय यह निश्चित कर लें कि चूड़ी और गियर का जमाव ठीक हो, न वह बहुत कसा हो और न ही ढीला हो।

Dust and other foreign matter may get into the instrument case and settle on the revolving parts. The bearings and gear also require thorough cleaning and lubrication once in a while. The instrument should therefore be carefully inspected and all the bearings thoroughly washed, cleaned and lubricated at intervals of six months (and specially after every dust storm) according to the following routine :

(i) Follow the steps (i) to (iv) given above.

(ii) Remove the three screws that fix the top bushing to the spindle tube and pull of the bushing.

(iii) Take out the screws that fix the bushing at the lower end of the spindle tube and remove the lower bushing. It will come off with the lower disc of the thrust bearing.

(iv) Remove the remaining parts of the thrust bearing.

(v) The spindle with top ball bearing can now be pulled off its tube from the top.

(vi) Clean both the top ball bearing and the lower thrust bearing with its discs in clean kerosene oil and remove all traces of grease and dirt.

(vii) Clean the spindle, worm and gear thoroughly with a soft camel hair brush soaked in kerosene oil and lubricate the worm and gear with a little thin clock oil. The top ball bearing may be lubricated with a drop of spindle oil and the lower thrust bearing with clock oil.

(viii) Now reassemble the anemometer in the following order: Spindle, lower thrust bearing, lower bushing, top bushing, housing lid, cup wheel assembly and finally cap nut. While reassembling make sure that the meshing of the worm and gear is proper and not too tight or too loose.

(ix) यदि बेयरिंगों की स्थिति बिगड़ रही हो या खराब अवस्था में हों तो सम्पूर्ण उपकरण को, उपकरण प्रभाग, पुणे को पुनः स्थापन और मरम्मत के लिए वापस भेज देना चाहिए ।

(ख) **परिशुद्धता :**

पवन वेग मापी को पवन सुरंग के मानक उपकरण पर या खुले स्थान पर जाँच करें और इसमें घर्षण और अन्य गलतियाँ 10 % से कम होने की आशा की जाती है ।

पवन वेग मापी सामान्यतः $1\frac{1}{2}$–2 समुद्री मीलों के क्रम और 2–5 समुद्री मीलों के मध्य पवन गति से घूमना प्रारम्भ करता है । इसके सूचक अधिकतर बेयरिंग घर्षण और उपकरण के अनुरक्षण अवस्था पर निर्भर करते हैं । यदि घर्षण बहुत अधिक हो तो पवन वेग मापी का निम्न प्रकार से परीक्षण करें । पवन वेग मापी को वायु के झोंके से मुक्त कमरे में क्षैतिज सतह पर रखें और कपों को एक परिक्रमण प्रति सैकिंड की दर से 30 सैकिंड तक उसी दिशा में घुमाएं जिस दिशा में पवन उन्हें घुमाता है । कपों को घुमाना छोड़ने के बाद इन्हें विश्राम अवस्था प्राप्त करने में 60 सैकिंड से अधिक समय लगना चाहिए ।

(ग) **पैकिंग :**

पवन वेग मापी को एक विशेष बाक्स में भेजा जाता है और इस उपकरण को पुनः स्थापन और मरम्मत के लिए पुणे भेजते समय उसी दशा और उसी बाक्स में बंद करके वापस भेजना चाहिए ।

पवन वेग मापी को पैक करते समय कैप-नट हटा दें और कप-चक्र समुच्चय को भी हटा दें । कैप-नट को फिर से स्क्रू करने के पश्चात् गणित ढ़ांचा को स्पिडल ट्यूब के साथ बाक्स में रखें और सबसे ऊपर कांच की खिड़की को रखें । कप अपवरण को पैकिंग के सामान के साथ रखें । बाक्स के ढ़क्कन को स्क्रू कर दें । अब उपकरण भेजने के लिए तैयार हैं ।

(ix) If either of the bearings shows deterioration or are found to be in bad condition, the whole instrument should be returned to the Instruments Division, Pune for replacement and repair.

(b) **Accuracy :**

The anemometer is checked against a standard instrument in a wind tunnel or in the open and is expected to have frictional and other errors less than 10%.

The anemometer normally begins to rotate at wind speeds of the order of 1½-2 knots and between 2-5 knots. Its indications depend to a large extent on the bearing friction and the state in which the instrument is maintained. If the friction seems excessive, the anemometer should be tested as follows. Place the anemometer on a horizontal surface indoors at a place free from draughts and rotate the cups for 30 seconds at a rate of 1 revolution per second in the same direction as the wind would turn them. The time taken for the cups to come to rest after being released should exceed 60 seconds.

(c) **Packing :**

The anemometer is supplied in a special box and should be packed in the same box and in the same manner in which it is received while returning the instrument to Pune for replacement and repair.

To pack the anemometer, remove the cap nut and lift off the cup wheel assembly. After screwing back the cap nut, place the counter housing with the spindle tube in the box with the glass window at the top. Place the cup frame in position with packing material. Screw down the cover of the box. The instrument is now ready for despatch.

कोड़ 10

सतही पवन वेग (एफ एफ)

भूमि या समुद्र पर पवन गति के अनुमानों के लिए विनिर्देशों की सारणी

बोफोर्ट सं०	विवरणात्मक शब्द	विनिर्देश भूमि	विनिर्देश समुद्र (अस्थायी)	33 फुट पर पवन की गति 100 मी० भूमि के ऊपर 10 मी० समुद्री मील प्र० घं०	33 फुट पर पवन की गति 100 मी० भूमि के ऊपर 10 मी० कि०मी० प्र० घं०
1	2	3	4	5	6
0	शांत	शांत; धुआं उर्ध्वाधर दिशा में उठता है	दर्पण के समान समुद्र	1 से कम 0	1 से कम 0
1	हल्की वायु	धुआं उर्ध्वाधर स्थिति से झुकता है और पवन के साथ धीरे-धीरे बहता है; पवन वेग सूचक अप्रभावित	पतली हड्डी के आकार की तरंगें बनती हैं; किन्तु बिना किसी फेन शीर्ष के।	1 -- 3 2	1 -- 5 3
2	हल्की समीर	पवन का चेहरे पर अनुभव होना; पत्तियों का खड़ा खड़ाना, सामान्य वेग सूचक का पवन द्वारा हिलना	छोटी तरंगिका; छोटी किन्तु अधिक आयाम वाली तरंगशीर्ष का कांच के समान होना किन्तु उसका न टूटना।	4 -- 6 5	6 -- 11 9

CODE 10

SURFACE WIND VELOCITY (ff)

TABLE OF SPECIFICATIONS FOR ESTIMATING WIND SPEED OVER LAND OR SEA

Beaufort No.	Descriptive term	Specifications: Land	Specifications: Sea (Provisional)	Speed of wind at 33 ft. (10m) above ground: Knots	Speed of wind at 33 ft. (10m) above ground: Kms. per hour
1	2	3	4	5	6
0	Calm . .	Calm; smoke rises Vertically	Sealike a mirror	Less than 1	Less than 1
1	Light Air . .	Smoke bends from the vertical and drifts slowly with the wind; windvane not affected.	Ripples with the appearance of scales are formed, but without foam crests.	1 — 3	1 — 5
2	Light Breeze .	Wind felt on face; leaves rustle, ordinary vane moved by wind.	Small wavelets, still short but more pronounced; crests have a glassy appearance and do not break.	4 — 6	6 — 11

1	2	3	4	5	6
3	मन्द समीर .	पत्तियों और छोटी टहनियों का अविरल गति से होना, पवन का हल्के झंडे को फहराना	बड़ी तरंगिका, तरंगशीर्ष का कांच के रूप जैसे फेन को तोड़ना प्रारम्भ करना; संभवतः फेन को छोटे-छोटे टुकड़ों में तितर-बितर कर देना।	7 — 10 9	12 — 19 16
4	अल्पबल समीर .	धूल और पेपर के टुकड़ों को उड़ा देता है। छोटी टहनियों को हिलाना।	छोटी तरंगों का बड़ा होना; बहुधा श्वेत अन्तस्थ खंडों का दिखाई देना।	11 — 16 13	20 — 28 24
5	ताजा समीर .	छोटे वृक्षों का झूलना ; टापू के जल में शीर्षस्थ तरंगों का बनना।	अल्पबल वाली तरंगों का बृहद् रूप ग्रहण करना; कई श्वेत अन्तस्थ खंडों का बनना (कुछ फुहारों की संभावना)	17— 21 18	29 — 38 34
6	प्रबल समीर .	बृहत् शाखाओं का हिलना; बेतार के तारों में सीटी की ध्वनि का सुनाई देना; छतरियों के प्रयोग में कठिनाई का अनुभव करना।	बृहत् तरंगों का पैदा होना, सभी जगह श्वेत फेन तरंगशीर्षों का होनां (संभवतः कुछ फुहारों के साथ)	22 —27 24	39 — 49 44
7	अल्पबल झंझा .	सभी वृक्षों का गति में होना; पवन के विरुद्ध चलने पर असुविधा का अनुभव करना।	समुद्र में श्वेत झाग का ढेर लगना; पवन की दिशा में टूटी हुई तरंगों का वर्ण रेखा में बहना, प्रारंभ होना (प्रचक्रणीय अपवाह का प्रारम्भ होता दिखाई देता है)	28 — 33 30	50 — 61 55

1	2	3	4	5			6		
3	Gentle Breeze	Leaves and small twings in constant motion; wind extends light flag.	Large wavelets. Crests begin to break foam of glassy appearance; perhaps scattered white horses.	7	— 9	10	12	— 16	19
4	Moderate Breeze	Raises dust and loose paper; small branches moved.	Small waves becoming longer; fairly frequent white horses.	11	— 13	16	20	— 24	28
5	Fresh Breeze	Small trees begin to sway; crested wavelets form on island waters.	Moderate waves taking a more pronounced long form; many white horses are formed (chances of some spray).	17	— 18	21	29	— 34	38
6	Strong Breeze	Large branches in motion; whistling heard in telegraph wires; umbrellas used with diffculty.	Large waves begin to form, the white foam crests are more extensive everywhere (probably some spray).	22	— 24	27	39	— 44	49
7	Moderate Gale	Whole trees in motion; inconvenience felt when walking against the wind.	Sea heaps up and white foam; breaking waves begin to be blown in streaks along the direction of the wind (spindrift begins to be seen).	28	— 30	33	50	— 55	61

1	2	3	4	5	6
8	ताजा झंझा .	वृक्षों की टहनियों को तोड़ देना। पवन के विरुद्ध चलने में कठिनाई का अनुभव होना और चलने की प्रगति में बाधक होना।	बृहत्तर लंबाई की अल्पबल वाली उच्च तरंगों का उठना; तरंग शीर्षों के किनारों का प्रचक्रणीय अपवाह में टूट जाना; पवन की दिशा में फेन का सुचारु रूप से बहना।	34 — 40 37	62 — 74 68
9	प्रबल झंझा .	थोड़ीसी संरचनात्मक क्षति होती है (छत पर धुंआं निकलने वाली चिमनी और स्लेट पट्टी को हटा देना)।	ऊंची तरंगे पवन की दिशा में घने फेन की वर्ण रेखा बनना; लहरों का तरंग-शीर्ष में टूटना, ऊपर नीचे गिरना और लुढ़कना; फुहार के द्वारा दृश्यता को प्रभावित करना।	41 — 47 44	75 — 88 82
10	पूर्ण झंझा .	वृक्षों का जड़ से उखड़ जाना और भवनों की बनावट को क्षति पहुंचना, उदाहरणार्थ, कच्चे घरों का गिर जाना (कभी-कभार अन्तरस्थलीय क्षेत्रों में इस प्रकार का अनुभव होना)।	लम्बी ऊपर लटकती हुई शिखरों के साथ ऊंची लहरें। परिणामस्वरूप उत्पन्न फेन जो बृहत् पंचों में दिखाई देते हैं, पवन की दिशा में श्वेत घनी लहरों की तरह उठते हैं; पूर्ण रूप से समुद्र की सतह श्वेत दिखाई देती है। समुद्र का ऊपर नीचे उठना एवं गिरना बहुत अधिक हो जाता है तथा प्रघाती तरंगों की तरह लगता है। दृश्यता प्रभावित होती है।	48 — 55 52	89 — 102 96

1	2	3	4	5			6		
8	Fresh Gale .	Breaks twigs off trees; generally impedes progress due to difficulty experienced in walking against wind.	Moderately high waves of greater length; edges of crests break in to the spindrifts; the foam is blown in well marked streaks along the direction of the wind.	34	— 37	40	62	— 68	74
9	Strong Gale .	Slight structural damage occurs (Chimney pots and slates on roof removed).	High waves; dense streaks of foam along the direction of the wind; crests of waves begin to topple, tumble and roll over; spray may affect visibility.	41	— 44	47	75	— 82	88
10	Whole Gale .	Trees uprooted and considerable structural damage occurs for instance Kutcha houses blown down (seldom experienced inland).	Very high waves with long overhanging crests. The resulting foam, in great patches is blown in dense white streams along the direction of the wind. On the whole, the surface of the sea takes white appearance. The trumbling of the sea becomes heavy and shock-like. Visibility is affected.	48	— 52	55	89	— 96	102

1	2	2	4	5
11	तूफान	विस्तृत क्षति (बहुत कम अनुभव) किया जाता है।	असाधारण उच्च तरंगें (थोडे समय के लिये छोटे और मध्य आकार के जहाजों का तरंगों के पीछे छिप जाना)। पवन की दिशा में समुद्र का पूर्ण रूप से फेन के लम्बे श्वेत पेंचों द्वारा ढक जाना। सब स्थानों पर तरंग शिखरों के किनारों पर झाग बनी हुअी दिखाई देती है। दृश्यता भी प्रभावित होती है।	56 -- 63 (60) 103 -- 117 (110)
12	हरिकेन	---	फुहारा और फेन से वायु भर जाता है। परिचालक फुहारों से समुद्र पूर्ण रूप से श्वेत हो जाता है। दृश्यता पर बड़ा भारी प्रभाव पड़ता है।	64 और अधिक 118 और अधिक

1	2	3	4	5		6			
11	Storm . .	Widespread damage (Very rarely experienced).	Exceptionally high waves (small and medium sized ships might for a time be lost behind the waves). The sea is completely covered with long white patches of foam lying along the direction of wind. Everywhere the edges of the wave crests are blown into froth. Visibility affected.	56	— 60	63	103	— 110	117
12	Hurricane . .	..	The air is filled with foam and spray. Sea completely white with driving spray. Visibility very seriously affected.	64 and over			118 and over		

अध्याय 3

मरम्मत, पुनर्स्थापन और पैकिंग के लिए अनुदेश

3.1 दोषयुक्त उपकरणों की स्थानीय मरम्मत :

3.1.1 **वायुदाब मापी.**—वायुदाब मापी एक अत्यंत नाजुक उपकरण है और प्रेक्षक को स्वयं इसके दोषों को दूर करने का प्रयत्न नहीं करना चाहिए। जब तक कि ऐसा करने के लिए विशेष अनुदेश न दिया जाए (देखें अनुभाग 2.1.2) यदि वायुदाबमापी किसी भी प्रकार दोषयुक्त पाया जाए तो नियंत्रक, मौसम विज्ञान कार्यालय को शीघ्र ही तार द्वारा सूचित करना चाहिए।

3.1.2 **तापमापी** :—यदि कोई ऐसा दोष हो जो कि अनुभाग 2.2.5 में दिए गए अनुदेशों के पालन के द्वारा संशोधित किया जा सकता हो तो प्रेक्षक को सावधानीपूर्वक इसका प्रयोग करना चाहिए। यदि ये दोष स्थानीय रूप से दूर न किये जा सके तो नियंत्रक, मौसम विज्ञान कार्यालय को तत्काल सूचित करना चाहिए।

3.1.3 **पवन दिक्सूचक, पवन वेग मापी वर्षामापी और घड़ी** :—यदि स्थानीय मरम्मतों द्वारा दोषों को दूर किया जा सकता है तो प्रेक्षक को समस्या की गंभीरता के अनुसार तार या पत्र द्वारा नियंत्रक, मौसम विज्ञान कार्यालय को यह सूचित करना चाहिए कि उसमें किस प्रकार का दोष है और मरम्मत में कितनी लागत का अनुमान है। **किसी भी प्रकार का व्यय करने के लिए मरम्मत के सभी मामलों के पूर्व अनुमोदन अवश्य प्राप्त कर लेना चाहिए।** अनुमोदक प्राधिकारी सभी संगत ब्यौरों और शुल्क बिलों की प्राप्ति पर अदायगी के लिए व्यवस्था करेंगे। वर्षामापी को सोल्डर करने या पवन वेगमापी का शीशा बदलने जैसे छोटी मरम्मत जिनकी कीमत 2 रु० से अधिक नहीं होती है, वे, वेधशालाओं के अधीक्षक की स्वीकृति से स्थानीय रूप से किए जा सकते हैं, इस कार्य के लिए नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय से पूर्व अनुमोदन प्राप्त करने की आवश्यकता नहीं है।

3.2 दोषयुक्त उपकरणों का पुनर्स्थापन

3.2.1 **जब उपकरण के अतिरिक्त भाग उपलब्ध हों** :—यदि स्थानीय रूप सेदोषयुक्त उपकरण की मरम्मत न हो सके और अतिरिक्त भाग उपलब्ध हो तो

CHAPTER 3

INSTRUCTIONS FOR REPAIRS, REPLACEMENTS AND PACKING

3.1 Local Repairs of Defective Instruments :

3.1.1 **Barometer :**—The barometer is a very delicate instrument and the Observer should in no case try to remedy its defect himself unless specially instructed to do so (See Section 2.1.2). If the barometer is found in any way defective, the Controlling Meteorological Office should be informed immediately by telegram.

3.1.2 **Thermometers :**—If the defect is such that it can be rectified by following the instructions given in Section 2.2.5, this should be done by the Observer using proper care. If the defect cannot be remedied locally, the Controlling Meteorological Office should be informed immediately.

3.1.3 **Windvane, Anemometer, Raingauge and Watch :**—If the defect can be removed by local repairs, the Observer should inform the Controlling Meteorological Office by telegram or letter according to the urgency of the matter, stating briefly the nature of the defect and the estimated cost of repairs. **Previous sanction for repairs must in all cases be obtained before any expenditure is incurred.** The sanctioning authority will arrange for payment on receipt of relevant vouchers and bill of charges. Petty repairs costing not more than Rs. 2 such as soldering a raingauge or replacing the glass of the anemometer may be done locally with the sanction of the Superintendent of the Observatory without obtaining the previous sanction of the Controlling Meteorological Office.

3.2 Replacement of Defective Instruments :

3.2.1 **When spare is available :**—If a defective instrument cannot be repaired locally and a spare is available, the Observer should bring **the spare** one into use and inform the Controlling Meteorological Office by letter about the change, stating the

प्रेक्षक को अतिरिक्त भाग का प्रयोग करना चाहिए । इस परिवर्तन की सूचना नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय को दे देनी चाहिए और इस भाग के परिवर्तन का समय और मूल उपकरण के दोष को बताना चाहिए । उसे नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय को दूसरे अतिरिक्त उपकरण भाग को भेजने का अनुरोध करना चाहिए ।

3.2.2 **यदि उपकरण के अतिरिक्त भाग उपलब्ध न हों :**—यदि अतिरिक्त उपकरण-भाग उपलब्ध न हो तो प्रेक्षक को मामले की शीघ्रता के अनुसार तार* या पत्र द्वारा नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय को सूचना देनी चाहिए और उपकरण के पुनर्स्थापन के लिए अनुरोध करना चाहिए ।

3.3 **तापमापियों, माप गिलास और घड़ियों की पैकिंग :**

बाक्स में उपकरण को चारों तरफ बहुत सारी कपास ऊन के साथ रखना चाहिए जिससे कि उपकरण का कोई भाग बाक्स के किसी भाग से न छुए या मार्ग में ले जाते समय भी इस बात का ध्यान रखा जाए । फिर इस बाक्स को दूसरे चीड़ की लकड़ी के बने बड़े बाक्स में रखें । अन्दर वाले बाक्स के ऊपर नीचे और चारों तरफ बहुत सारी कपास-ऊन रखें जिससे कि ऊपर वाला और नीचे वाला बॉक्स एक दूसरे को किसी भाग में न छुएं । ले जाते समय भी इस बात का ध्यान रखें कि दोनों बाक्स कहीं भी एक दूसरे से न टकरायें । यदि पर्याप्त कपास-ऊन उपलब्ध न हो तो अन्य उचित पैकिंग की वस्तुएं जैसे बेकार के कागज की कतरन या लकड़ी के बुरादे का प्रयोग पैकिंग के लिए करना चाहिए ।

3.4 **अनुरक्षण :**

वेधशालाओं में मौसम विज्ञान के उपकरणों को समय समय पर 2 वर्षों में कम से कम एक बार पेंट करना चाहिए । समुद्र तटीय स्टेशनों में इससे अधिक बार पेंट करने की सलाह दी जाती है । नये पेंट को लगाने से पूर्व पुराने पेंट को पूर्ण रूप से एमरी कागज द्वारा हटा देना चाहिए ।

---

*उदाहरण :—

(1) निम्नतम तापमापी खंडित विराम पुनर्स्थापन भेजिए ।

(2) निम्नतम स्पिरिट स्तंभ खंडित विराम पूर्वास्था प्राप्ति का प्रयास असफल विराम पुनर्स्थापन भेजिए ।

time from which the change is effected and the nature of the defect of the original instrument. He should also request the Controlling Meteorological Office to send another instrument to be kept as spare.

3.2.2 **When spare is not available :**—If a spare is not available, the Observer should report by telegram* or by letter, according to the urgency of the case to the Controlling Meteorological Office and request for replacement.

3.3 **How to pack Thermometers, Measure Glasses and Watches :**

Place the instrument in its box with plenty of cotton wool on all sides, so that no portion of the instrument touches any portion of the box, or is likely to do so during transit. Then put this box inside a much larger deal-wood box, placing plenty of cotton wool above, below and on all sides of the inner box, so that the inner and the outer boxes do not touch each other anywhere and are not likely to do so during transit. If enough cotton-wool is not available, other suitable packing material, such as waste paper or wood shavings, may be used for the latter purpose.

3.4 **Maintenance :**

Meteorological instruments at Observatories should be painted periodically at least once in two years. At coastal stations it would be advisable to repaint them more frequently. The old paint should be completely removed by means of emery paper before the new paint is applied.

***Examples :—**

(1) Minimum thermometer broken stop despatch replacement.

(2) Minimum spirit column broken stop attempted restorations unsuccessful stop despatch replacement.

प्रयोग में आने वाले पेंटों का विनिर्देश नीचे दिया गया है :—

उपकरण का नाम	पेंट	नीचे का कोट	परिष्करन कोट	पेंट का प्रकार	टिप्पणियां
कप गणित पवन वेगमापी	रोबाईलक सिंथैटिक इनेमल	लाल आक्साइड प्राइमर के दो कोट	नीले बेजबुड का एक कोट	जॉनसन और निकलसन	कप समुच्चय जैसे घूमने वाले भागों को पेंट नहीं करना चाहिए
(क) सामान्य पवन दिक्सूचक	,,	,,	,,	,,	दिक्सूचक समुच्चय जैसे घूमने वाले भाग को पेंट नहीं करना चाहिए ।
(ख) दिशा अक्षर	,,	,,	,,	इम्पीरियल रासायनिक उद्योग	—
सामान्य वर्षामापी (धातु)	,,	लाल आक्साइड प्राइमर का एक कोट	काला रोबा इलैक का एक कोट	जॉनसन और निकलसन	—
खुले वाष्पनमापी पेन के लिए टैंक	जेनसोलेक	लाल अक्साइड प्राईमर	सफेद अम्लीय एवं क्षारीय प्रतिरोधक (क्लोरीन युक्त सफेद रबड़)	,,	—
तापमामी आवरण	—	प्राइमार का एक कोट (लाल आक्साइड)	सफेद रोबाइलक शिमिल का एक कोट	,,	—

The specifications of the paints to be used are given below :—

Name of Instrument	Paint	Under Coat	Finishing Coat	Make of paint	Remarks
Cup counter Anemometer	Robbialac synthetic enamel	Two coats red oxide primer	One coat of Wedgewood blue	Jenson and Nicolson	Moving parts like Cup assembly are *not* to be painted.
(a) Ordinary Windvane	Do.	Do.	Do.	Do.	Moving parts like Vane assembly are *not* to be painted.
(b) Direction letters	Do.	Do.	Do. Duco-red	Imperial Chemical Industries	..
Ordinary Raingauge (Metal)	Do.	One coat red oxide primer	One coat of Robbialac black	Jenson and Nicolson	..
Tank for open pan evaporimeter	Jensolac	Red oxide primer	Acid and Alkali resistant white (Chlorinated rubber white)	Do.	..
Thermometer Screen	—	One coat of primer (red oxide)	One coat of Robbialac Jhimil white	Do.	..

अध्याय 4

विशेष उपकरण एवं प्रेक्षण

4.1 ऐस्मान साइक्रोमीटर :

4.1.1 सामान्यः—यदि वायु नमी से संतृप्त न हो तो, आर्द्र बल्ब तापमापी हमेशा शुष्क बल्ब तापमापी से कम रीडिंग देगा। ऐसा इसलिए होता है कि आर्द्र बल्ब के चारों तरफ लपेटे हुए मलमल से वाष्पन के कारण बल्ब के आस-पास का वातावरण ठंडा हो जाता है। आर्द्र बल्ब ताप न केवल आस-पास के जल वाष्प की मात्रा पर ही बल्कि उसके ऊपर से गुज़रने वाली वायु की गति पर भी निर्भर करता है। सामान्य तापमापियों के लिए शुष्क और आर्द्र बल्ब रीडिंग से आपेक्षिक आर्द्रता के गणन का सूत्र तभी ठीक होगा जब पवन की गति 4 और 10 मीटर प्रति सैकिंड (अर्थात् 8 और 20 सें.मी के मध्य) हो। यह अवस्था तापमापी आवरण में हमेशा नहीं मिलती। इसके अतिरिक्त आवरण में शुष्क बल्ब तापमापी की रीडिंग सदा विकिरण से अप्रभावित नहीं होती है। अतः वायु के सही ताप का पता नहीं चलता है। ये कमियां ऐस्मान साइक्रोमीटर (चित्र 21) द्वारा पूरी की जा सकती हैं जोकि आसानी से एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने योग्य उपकरण होता है और इसको इस प्रकार डिज़ाइन किया जाता है कि यह वायु

चित्र—2 1ऐस्मान साईक्रोमीटर

CHAPTER 4

SPECIAL INSTRUMENTS AND OBSERVATIONS

4.1 Assmann Psychrometer :

4.1.1 **General :**—If the air is not saturated with moisture, the wet bulb thermometer will always read less than the dry bulb thermometer. This is due to evaporation of water from the muslin round the wet bulb and the consequent cooling. The wet bulb temperature depends not only on the amount of water vapour in the air surrounding it but also on the speed with which the air is passing over it. For ordinary thermometers, the formula for calculating the relative humidity from the dry and wet bulb readings is correct only for wind speeds between 4 and 10 metres per second (i.e. between 8 and 20 kts.). This condition is not always obtained in a Thermometer Screen. Moreover, readings of a dry bulb thermometer in the screen are not always unaffected by radiation and do not then indicate the true temperature of the air. These drawbacks are overcome in the Assmann Psychrometer (Fig. 21) which is a portable instrument designed to give more accurate readings of the wet and dry bulb temperatures of the air. In this instrument air is drawn past the dry and wet bulbs by means of a clock-work exhaust motor. Each bulb is protected from external radiation by two highly polished coaxial tubes so that the instrument can be held

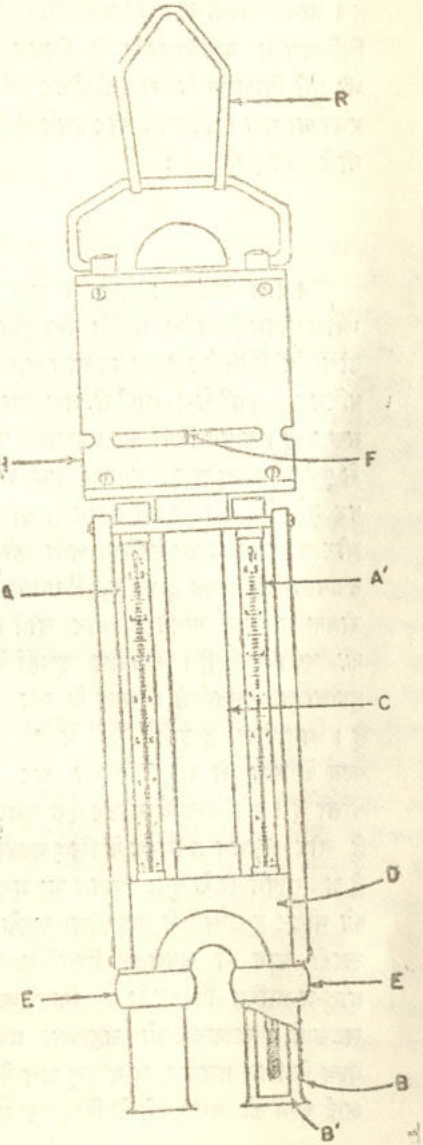


Fig. 21—ASSMANN PSYCHROMETE

के आर्द्र और शुष्क बल्ब तापों की अधिक यथार्थ रीडिंग दे सके। इस उपकरण में क्लॉक कार्य निर्वातक मोटर द्वारा शुष्क और आर्द्र बल्बों की वायु खींच ली जाती है। प्रत्येक बल्ब, दो बहुत अच्छी तरह पॉलिश किए गए समाक्षा ट्यूबों द्वारा बाह्य विकिरण से बचाया जाता है जिससे कि उपकरण को प्रबल सूर्य की रोशनी में भी सूर्य विकिरण के साइक्रोमीटर रीडिंग पर बिना किसी हानिकारक प्रभाव के रखा जा सके। उपकरण और इससे संबंधित उपयोगी अनुदेशों के विस्तृत विवरण नीचे दिए गए हैं :—

4.1.2 **विवरण** :—ऐसमान साइक्रोमीटर (चित्र 21) दो सुग्राही पारायुक्त ग्लास तापमापियों 'अ, अ^1' से बना होता है जोकि उच्च कोटि के पॉलिश किए हुए ढांचा 'द' में निकैल पट्टी पर साथ साथ चढ़ा होता है। तापमापियों के रीडिंग का परिसर — 10° सें + 60° सें. तक होता है और 0.1°सें. तक ठीक-ठीक पढ़ा जा सकता है। तापमापियों का एक बल्ब पतले मलमल से ढ़का होता है जिसे प्रयोग से पूर्व आसवित् जल द्वारा नम किया जाता है। तापमापी अपने बल्बों सहित ढांचे पर जुड़े होते हैं। दो पतले समाक्ष धातु ट्यूब 'ब,ब^1' जिन पर निकैल की प्लेटिंग और उच्च कोटि की पालिश लगी होती है, तापमापी बल्ब को घेरे रहते हैं। टफनाल प्रतिधारक टुकड़े 'इ,इ^1' तापमापी एवं ढ़ाचे के शेष भाग के बीच में तापीय रोधक का कार्य करते हैं और सौर्य विकिरण के उद्भासन के प्रभाव से बल्बों की रक्षा करते हैं। टफनाल टुकड़ों के स्क्रू को निकालकर ढ़ांचे में से ट्यूबों को हटाया जा सकता है। बल्ब के पास वायु संचार पंखा "फ" द्वारा किया जाता है। यह पंखा हाउसिंग "ह" में लगे हुए क्लॉक-कार्य-मोटर द्वारा चलता है। बल्ब के पास से वायु निकाल कर ऊपर रिक्त मध्य स्तंभ "स" में भेज दी जाती है। क्लॉक-कार्य मोटर एक घुमाने में लगभग 7-8 मिनट के लिए चलती है और लगभग 5 मिनट के लिए बल्बों को पर्याप्त वायु संचार उपलब्ध कराती है जब तापमापी के पुनः स्थापन की आवश्यकता होती है तब ढ़ाचे के तापमापियों को मोटर हाउसिंग से स्क्रू ढ़ीला करके निकाला जा सकता है। हाउसिंग के ऊपरी भाग में उपलब्ध निलंबित छल्ला "र" या तो उपकरण में लगे हुए धातु-आधारित फिटिंग से या किसी व्यक्ति के हाथ से तापमापियों को उर्ध्वाधर लटकाने में उपकरण को सहायता प्रदान करता है। उपकरण के साथ आर्द्र बल्ब के लिए मलमल, आसवित् जल के लिए पात्र, धातु-आधारित फिटिंग और आर्द्र बल्ब को नम करने के लिए एक अन्तः क्षेपक भेजा जाता है।

even in strong sunshine without risk of solar radiation affecting the readings. Detail description of the instrument and instructions for its use are given below :—

4.1.2 **Description :**—The Assmann psychrometer (Fig. 21) consists of two sensitive mercury-in-glass thermometers A, A^1 mounted side by side in a nickel-plated, highly polished frame D. The thermometers have a range of $-10°$ to $+60°C$ and can be read correct to 0.1°C. The bulb of one of the thermometers is covered with thin muslin which is moistened with distilled water before use. The thermometers are suspended in the frame with their bulbs surrounded by two thin coaxial metal tubes B, B^1 which are nickel plated and highly polished; they are thermally insulated from the rest of the frame by tufnol retaining pieces E, E^1 and protect the bulbs from the effects of exposure to solar radiation. The tubes can be removed from the frame by unscrewing the tufnol pieces. Ventilation of the bulbs is effected by the fan F, driven by the clock-work motor encashed in the housing H, air being drawn past the bulbs and up the hollow central column C. The clock-work motor runs for about 7-8 minutes on one winding and provides adequate ventilation of the bulbs for about 5 minutes. The frame complete with thermometers can be unscrewed from the motor housing when it is required to replace a thermometer. A suspension ring "R" provided at the top of the housing enables the instrument to be hung with the thermometers vertical either from a metal support fitting, provided with the instrument as an accessory, or from one's hand. The instrument is supplied with muslin for the wet bulb, a container for distilled water, the metal support fitting and an injector for moistening the wet bulb.

4.1.3 **उद्भासन:**—खुले स्थान पर उपकरण को या तो किसी शिकंजे में से या पतले खंभे से संलग्न टेक से लटकाकर प्रेक्षण लेना चाहिए। वाहिनियां भूमि से लगभग 1.2 मीटर होनी चाहिए या एक हाथ दर हाथ से पकड़े रहना चाहिए। वाहिनियों का प्रवेश द्वार पवन की दिशा से थोड़ा झुका होना चाहिए

तापमापी आवरण में रखे हुए तापमापियों द्वारा सूचित तापों से तुलना करने के लिए, आवरण में हुक द्वारा इसे लटकाना चाहिए या बाहर की तरफ हाथ में पकड़ना चाहिए, जैसा कि ऊपर बताया गया है।

4.1.4 **प्रचालन :**

4.1.4.1 आर्द्र बल्ब को नम करें। इसके लिए अन्तःक्षेपक को आसवित जल से भरें और बल्ब को तब तक दबायें जब तक कि जल ग्लास ट्यूब के ऊपर तक न उठ जाए। फिर ट्यूब को साइक्रोमीटर के दायें हाथ के प्रवेश द्वार में तब तक दबायें जब तक कि आर्द्र बल्ब के आस-पास का मलमल पूरी तरह से जल में न डूब जाये और फिर अन्तःक्षेपक को निकाल दें। **अन्तःक्षेपक को पिचकारी की तरह आर्द्र बल्ब को कभी भी नम नहीं करना चाहिए।** धातु ट्यूब के अंदर या आस-पास जल न छलकने दें। यदि आर्द्र बल्ब के चारों तरफ अतिरिक्त जल जमा हो तो उपकरण को धीरे से हिलाकर जल को बाहर निकाल दें।

4.1.4.2 क्लॉक कार्य मोटर को घुमायें; अधिक न घुमायें।

4.1.4.3 आर्द्र बल्ब रीडिंग के स्थिर होने तक, लगभग 2 मिनट की प्रतीक्षा करें। यदि प्रेक्षण के दौरान, आर्द्र बल्ब ताप सहसा बढ़ जाए तो मलमल के शुष्क हो जाने की संभावना रहती है। मलमल को फिर से नम करना चाहिए और रीडिंग को दोहराना चाहिए।

4.1.4.4 आर्द्र बल्ब को पढ़ें।

4.1.4.5 शुष्क बल्ब को पढ़ें।

4.1.5 **सावधानियां :**

4.1.5.1 आर्द्र बल्ब को नम करने के लिए केवल आसवित या वर्षा-जल का प्रयोग करना चाहिए।

4.1.5.2 तापमापियों को 0.1° से° तक ठीक रीडिंग करनी चाहिए और आर्द्रता की गणना से पूर्व तापमापियों का सूचक संशोधन करना चाहिए।

4.1.3 **Exposure :**—Observations should be made in an open place with the instrument either suspended from a clamp or bracket attached to a thin post, with the ducts about 1.2 m. from the ground, or held by one hand at arm's length, with the inlets slightly inclined into the wind.

For comparison with temperatures indicated by thermometers in the Thermometer Screen it should be hung inside the screen by means of a hook or held in the hand out-side, as described above.

4.1.4 **Operation :**

4.1.4.1 Moisten the wet bulb. To do this, the injector is filled with distilled water and the bulb is pressed until water rises to the top of the glass tube. The tube is then pushed up the right hand inlet of the psychrometer until the muslin surrounding the wet bulb is fully immersed in water and the injector is then withdrawn. **The wet bulb should never be moistened by using the injector as a squirt.** Do not spill any water in and around the metal tubes. Shake the instrument **gently** to throw out excess water, if any, round the wet bulb.

4.1.4.2 Wind the clock-work motor; do not overwind it.

4.1.4.3 Wait for about two minutes until the wet bulb reading has become steady. If during observation, the wet bulb temperature shows a sudden rise, it is very likely that the muslin has become dry. The muslin should then be moistened again and the reading repeated.

4.1.4.4 Read the Wet Bulb.

4.1.4.5 Read the Dry Bulb.

4.1.5 **Precautions :**

4.1.5.1 Only distilled or rain water should be used for moistening the wet bulb.

4.1.5.2 The thermometers should be read correct to 0.1°C and the index corrections of the thermometers applied before the humidity calculations are made.

4.1.5.3 वायु की आपेक्षिक आर्द्रता, ओसांक और वाष्प दाब को प्राप्त करने के विशेष आर्हता सारणियों का प्रयोग करना चाहिए। ये, उन सारणियों से अलग होती हैं जिनका प्रयोग, तापमापी आवरण में रखे गए शुष्क और आर्द्र बल्ब रीडिंग तापमापियों से आपेक्षिक आर्द्रता आदि प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

4.1.5.4 मलमल को साफ रखें और आवश्यकतानुसार बार-बार परिवर्तित करते रहें। क्लॉक-कार्य गुम्बद के स्क्रू को ढीला करके तापमापी को निकाला जा सकता है जोकि उपकरण के ढ़ांचे में तापमापियों को उचित स्थान पर रखता है। किसी भी प्रकार के संदूषण का दिखाई देना इस बात को इंगित करता है कि पुनर्स्थापन आवश्यक है। मलमल के केवल एक परत का प्रयोग करें और यह थैला बल्ब के चारों तरफ अच्छी तरह लगायें। कभी भी आर्द्र बल्ब के लिए बत्ती की लम्बी ट्यूबों को दिया जाता है। जब इनका प्रयोग किया जाता है तो इनको उचित लम्बाई में आवश्यकतानुसार काटें और इसे बल्ब के ऊपर और नीचे बाँधें। यदि आवश्यकतानुसार बल्ब के चारों तरफ यह ठीक न बैठें तो मलमल के समतल टुकड़े के समान यह बत्ती उतनी संतोषजनक नहीं होगी।

मलमल को साफ साबुन और जल से अच्छी तरह धोना चाहिए और आर्द्र बल्ब के चारों तरफ लपेटने से पूर्व आसवित जल में कई बार प्रक्षालन कर लेना चाहिए। मलमल और बत्ती को पकड़ते समय, हाथ के प्रदूषण से बचाने का ध्यान रखना चाहिए।

4.2 परिभ्रमण साईक्रोमीटर :

4.2.1 विवरण :—परिभ्रमण या दोली साईक्रोमीटर में तापमापियों को चक्रीय गति कराकर या घूर्णन कराकर उद्देश्य की पूर्ति की जाती है। इस उद्देश्य के लिए दोनों तापमापियों को उचित लकड़ी के ढ़ांचे में एक दूसरे के बगल में लगाया जाता है (चित्र 22)। तापमापी बल्ब के पास लगभग पांच मीटर प्रति सैकिंड की वांछनीय वायु गति को प्राप्त करने के लिए 30 सें० मी० लम्बे साईक्रोमीटर के लिए लगभग चार परिक्रमण प्रति सैकिंड पर्याप्त हैं।

4.1.5.3 **Special humidity tables should be used** to obtain the relative humidity, dew point and vapour pressure of the air. These are different from the tables used to determine relative humidity etc., from dry and wet bulb reading of Thermometers kept inside a Thermometer Screen.

4.1.5.4 Keep the muslin clean and change it as frequently as required. The thermometers can be withdrawn by unscrewing the clock-work dome which holds them in position in the frame of the instrument. Any visible contamination should be considered an absolute indication of the necessity of replacement. Only one layer of muslin should be used and the bag should fit snugly on the bulb. Long tubes of wicking are sometimes supplied for wet bulb. When these are used, it is only necessary to cut off the proper length and tie it above and below the bulb. This wicking is not as satisfactory as the flat piece of muslin if it does not fit as snugly to the bulb as desired.

The muslin, should be washed thoroughly in pure soap and water and rinsed several times in distilled water before fixing it round the wet bulb. Care should be taken in handling the muslin or wick to prevent contamination from the hand.

4.2 **Whirling Psychrometer :**

4.2.1 **Description :**—In the whirling or sling psychrometer, the aspiration is provided by whirling or rotating the thermometers, which are mounted side by side on suitable wooden frame for that purpose (Fig. 22). To obtain the desirable air speed of about five metres per second past the thermometer bulbs, about four revolutions per second are sufficient for a 30 cm long psychrometer.

4.2.2 प्रचालन :

4.2.2.1 बत्ती को पूर्ण रूप से नम करने के लिए न्यूनतम जल की मात्रा द्वारा आर्द्र बल्ब को नम करें और ढांचे पर जल को छलकने न दें।

चित्र 22 —परिभ्रमण साईक्रोमीटर

4.2.2.2 उपकरण को घुमाएं। सूर्य की तरफ पीठ घुमाकर खड़ें हो जिससे उपकरण पर सूर्य की रोशनी सीधी न पड़े या ऐसे स्थान पर खडे होकर घुमाए जहां पर सूर्य की रोशनी सीधी न पड़ती हो।

4.2.2.3 घुमाने के लगभग 15 सैकिंड पश्चात् आर्द्र बल्ब तापमापी को पढ़े और इस बात का ध्यान रखे कि उपकरण आप के शरीर की छाया में रहें, किन्तु इतना पास भी न रहें कि शरीर की गर्मी से रीडिंग पर प्रभाव पड़े। इस रीडिंग को नोट करें परन्तु अभिलेखित न करें।

4.2.2.4 लगातार घुमाते रहें और लगभग 10 सेकिंड के पश्चात् पढ़ें। यदि फिर भी रीडिंग में तेजी से कमी आये तो 10 सेकिंड के अंतरालों में लगातार रीडिंग लेते रहें। यदि क्रम से आने वाली अगली रीडिंगों में केवल एक डिग्री या कम का अन्तर हो तो रीडिंग के अन्तराल 5 सेकिंड से अधिक नहीं होने चाहिए।

4.2.2.5 अन्त में, जब लगातार वायुसंचार के कारण आर्द्र बल्ब तापमापी के सूचित ताप में आगे कोई कमी न हो तो निम्नतम रीडिंग को 0.1 डिग्री सें० तक सही नोट करें और अभिलेखित करें।

4.2.2.6 उसी समय शुष्क बल्ब तापमापी को भी पढ़ें।

4.2.2 **Operation :**

4.2.2.1 Moisten the wet bulb, using the minimum amount of water to wet the wick completely and without spiling any water on the frame.

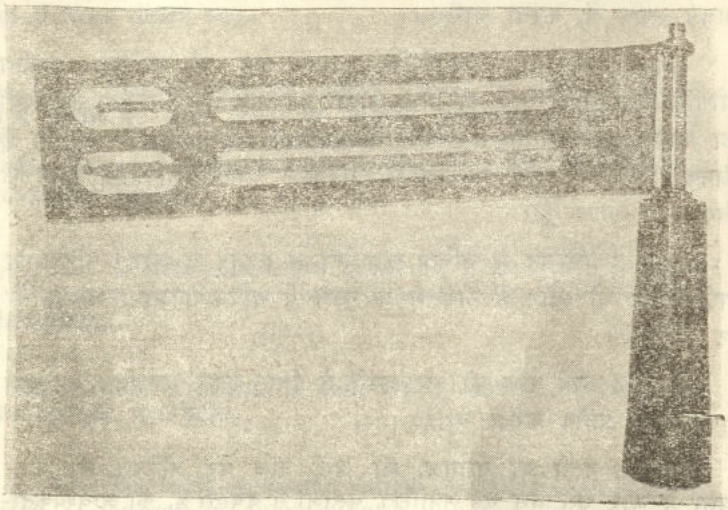


Fig. 22—WHIRLING PSYCHROMETER

4.2.2.2 Whirl the instrument, standing with the back to the Sun to avoid direct sunlight falling on the instrument, or in a place sheltered from direct solar radiation.

4.2.2.3 Read the wet bulb thermometer after about 15 seconds of whirling and take care to hold the instrument in the shade of the body, but not so close as to allow body heat to affect the reading. Note this reading but do not record it.

4.2.2.4 Continue whirling and read after about 10 seconds. If the reading is still dropping rapidly, continue reading at intervals of ten seconds. When succeeding readings become separated by only one degree or less, they should be made at intervals not longer than 5 seconds.

4.2.2.5 Finally, when continued ventilation causes no further lowering of indicated temperature from the wet bulb thermometer, note and record the lowest reading correct to 0.1°C.

4.2.2.6 Read the dry bulb thermometer at the same time.

4.2.3 सावधानियां :

4.2.3.1 चूंकि बल्बों को विकिरण से सुरक्षित नहीं रखा जा सकता है तो साईक्रोमीटर का प्रयोग, हमेशा छाया में, सूर्य की सीधी किरणों से अलग स्थान में, करना चाहिए।

4.2.3.2 परिभ्रमण साईक्रोमीटर द्वारा वायु की आपेक्षिक आर्द्रता ओसांक और वाष्प दाब को प्राप्त करने के लिए विशेष आर्द्रता सारणियों का प्रयोग करना चाहिए। ये सारणियां, उन सारणियों से भिन्न होती हैं जिनका प्रयोग तापमापी आवरण में रीडिंग से आर्द्रता को प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

4.2.3.3 प्रचालन में उचित सावधानी न बरतने से और परिभ्रमण साईक्रोमीटर को स्टोर में ठीक से न रखने से तापमापी प्रायः आसानी से टूट जाते हैं।

4.2.3.4 आर्द्र बल्ब को नम करने के लिए केवल आसवित या वर्षा के जल का प्रयोग करना चाहिए।

4.2.3.5 बत्ती या मलमल, जो आर्द्र बल्ब पर अविरण का कार्य करता है और उसे धूल एवं अवांछित वस्तुओं से बचाता है, को आवश्यकतानुसार कभी कभी बदलते रहना चाहिए। मलमल या बत्ती को अच्छी तरह से साफ साबुन और जल से धोना चाहिए और प्रयोग में लाने से पूर्व आसवित जल में कई बार खंगालना चाहिए। इस बात की सावधानी बरतनी चाहिए कि मलमल को पकड़ते समय उसमें हाथ की मैल न लग जाए।

4.3 दूब स्तर न्यूनतम तापमापी :

4.3.1 विवरण.—दूबस्तर न्यूनतम या पार्थिव विकरण तापमापी का प्रयोग मुख्यतः रात्रि में "भूमि पाला" के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए किया जाता है। यह एक आच्छादित न्यूनतम तापमापी होता है जिसमें बाध्य शीशे के जैकेट द्वारा नली का अंशाकन सुरक्षित रखा जाता है। बल्ब लिंक आकार का होता है और गोलाकार बल्ब की तुलना में उद्भासन के लिए बड़ा क्षेत्र उपलब्ध कराता है।

4.3.2 उद्भासन.—उपकरण 2.5 से 5.0 सें०मी० ऊंचाई की छोटी घास से ढके भूमि पर तापमापी 12 सें०मी० की गहराई में लगे हुए स्क्रीन आवरण में

4.2.3 **Precautions :**

4.2.3.1 Since the bulbs are not protected against radiation, the psychrometer should always be used only in the shade, sheltered from direct sun.

4.2.3.2 Special humidity tables should be used to obtain relative humidity, dew point or vapour pressure of the air by means of the whirling psychrometer. These are different from the tables used for determining humidity from the readings in a Thermometer Screen.

4.2.3.3 Thermometers may easily be broken as a result of lack of proper care in the operation and storage of whirling psychrometer.

4.2.3.4 Only distilled or rain water should be used for moistening the wet bulb.

4.2.3.5 The wick or muslin should be replaced as often as necessary to maintain a covering that is free from dust and other foreign matter. The muslin or wick should be thoroughly washed in pure soap and water and rinsed several times in distilled water before it is used. Care should be taken in handling the muslin to prevent contamination from the hand.

4.3 **Grass Minimum Thermometer :**

4.3.1 **Description :**—The grass minimum or terrestrial radiation thermometer is used mainly to obtain information about 'ground frost' at night. It is a sheathed minimum thermometer in which the graduations of the stem are protected by an outer glass jacket. The bulb is link-shaped and provides a larger surface for exposure than a spherical bulb.

4.3.2 **Exposure :**—The instrument is exposed in the Thermometer Screen enclosure on a plot covered with short grass 2.5 to 5.0 cm. high. It is kept on two Y-shaped wooden supports fixed in the ground to a depth of 12 cm. with the bulb just touching the tips of the blades of grass. Care should be

उद्भासित होता है। 12 सें० मी० की गहराई में लगे हुए दो Y आकार के लकड़ी के अवलंबों में रखा जाता है। इसका बल्ब घास के ऊपरी कोनों को छूता है। इस बात की सावधानी बरतनी चाहिए कि बल्ब लकड़ी के अवलंब को न छूएं। जब भूमि हिम से ढ़की होती है तो तापमापी को ठीक हिम के ऊपर, बिना हिम को छूए रखा जाता है। तापमापी के आस-पास दीवारें, वृक्ष, शाखाएं आदि नहीं होनी चाहिए और यह ध्यान रखना चाहिए कि तापमापी के लिए किसी भी प्रकार के रक्षक आवरण का प्रयोग रीडिंग की यथार्थता को प्रभावित कर सकता है।

4.3.3 **सावधानियां :**—तापमापी में स्पिरिट को जमने से बचाने के लिए यह सलाह दी जाती है कि दिन से समय खुले में दूब स्तर न्यूनतम तापमापी का उद्भासन नहीं करना चाहिए। इसे स्क्रीन में उर्ध्वाधर स्थिति में और बल्ब को नीचे की तरफ रखना चाहिए। स्क्रिन के पिछले किनारे पर तल में एक छोटी डिबियां का रखना सुविधाजनक रहेगा, जिसमें तापमापी के बल्ब को रखा जा सकता है और नली को स्क्रीन के किनारे पर टेक कर रखा जा सकता है।

4.3.4 **रीडिंग और स्थापना :**—उपकरण को, दैनिक सुबह के प्रेक्षण के समय, जैसे 0830 घंटे भा०मा०स० में पढ़ना चाहिए। रीडिंग लेने के पश्चात् तापमापी को स्क्रीन में बल्ब के नीचे की तरफ रखकर शाम तक रखना चाहिए। शाम को इसे पुनः स्थापित करना (जैसे सामान्य न्यूनतम तापमापी) लकड़ी के अवलंबों पर रख देना चाहिए।

4.4 वाष्पमापी :

वाष्पन द्वारा भूमि की सतह से जल निरंतर कम होता जाता है। वाष्पन की दर कई घटकों पर निर्भर करती है जैसे मिट्टी और वनस्पति की प्रकृति, वायु की ताप और आर्द्रता, पवन गति आदि। फिर भी व्यवहारिक उद्देश्यों के लिए इसे एकक क्षेत्र से एकक समय में वाष्पित तरल जल के आयतन के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। किसी दिए गए क्षेत्र में यह एकक समय में कम हुए तरल जल की गहराई के समानुपाति होता है। इस परिभाषा के अनुसार वाष्पन सामान्यतः प्रतिदिन मिलीमीटर में वाष्पित जल की गहराई के रूप में मापा जाता है। वाष्पन को मापने के कार्य में प्रयुक्त उपकरण को "वाष्पमापी" कहा

taken to see that the bulb does not touch the wooden supports. When the ground is snow-covered, the thermometer should be supported immediately above the snow without actually touching it. The proximity of walls, trees, branches etc., should be avoided and it should be noted that the use of any protecting cage for the thermometer would vitiate the readings.

4.3.3 **Precautions :**—In order to avoid condensation of spirit in the thermometer, it is advisable not to leave the grass minimum thermometer exposed in the open during day time. It should be kept in the screen in a vertical position, bulb downwards. It is convenient to fix in the floor near a back corner of the screen a small pill box, in which the bulb of the thermometer can rest, the stem being supported in the corner of the screen.

4.3.4 **Reading and Setting :**—The instrument should be read at the hour of the routine morning observation, viz., 0830 hours I.S.T. After the reading is taken, the thermometer should be kept in the screen, bulb downwards, until the evening, when it should be reset (like the ordinary minimum thermometer) and placed out on the wooden supports.

4.4 **Evaporimeter :**

Water is continuously lost from the earth's surface by evaporation. The rate of evaporation depends on many factors such as the nature of soil and vegetation, the temperature and humidity of the air, wind speed etc. For practical purposes, however, it can be expressed as the volume of liquid water evaporated from unit area in unit time. Over a given area this is proportional to the depth of liquid water lost in unit time. Accordingly evaporation is generally measured, as millimetres of water lost per day. The instrument used for measuring evaporation is called 'Evaporimeter'. The most common evaporimeter

जाता है। भारत मौसम विज्ञान विभाग के स्टेशन में सामान्यतः उस वाष्पमापी का प्रयोग किया जाता है जिसे वर्ग अ पटल वाष्पमापी कहते हैं (इसे स०रा०अ० पैटर्न खुला पटल वाष्पमापी भी कहा जाता है)।

चित्र 23—वर्ग "अ" खुला पटल वाष्पमापी

4.4.1 **वर्ग अ पटल वाष्पमापी—विवरण :**—यह वाष्पमापी एक ब वृताकार तवे वाले स्थिर कुएं जैसा बना होता है। इस प्रकार की बनावट द्वारा उत्पन्न कलकल को तोड़ते हुए जो कि तवे के मुख्य भाग में विद्यमान रहता है, हुक गेज (चित्र–23) के बिंदु के चारों तरफ शांत जल सतह को उपलब्ध कराती है। इस तवे को सफेद पेंट किए हुए लकड़ी के तख्त पर रखा जाता है। ऐसा इसलिए किया जाता है कि वर्षा में मौसम में, तवे का निचला भाग सतह जल के स्तर से ऊंचा रहे।

यह तवा तार से बुने हुए मानक जाली द्वारा बन्द किया जाता है, जिससे बाह्य वस्तुओं जैसे पक्षी और जानवरों द्वारा जल की कमी से बचा जाए। जल के सतह ताप को मापने वाले तापमापी को तवे के किनारे पर पीतल के शिकंजे में जोड़ा जाता है, जिससे कि बल्ब जल में मात्र भर डूबा रहे। निश्चित समय के किसी भी अन्तराल में तवे से वाष्पन द्वारा कम हुए जल की मात्रा को अंशांकित सिलिंडर (चित्र 24) द्वारा तवे में ज्ञात जल की मात्रा को सम्मिलित कर तब तक मापा जाता है जब तक कि जल स्तर संदर्भ बिन्दु को न छू लें। तवे से वाष्पन द्वारा कम हुए जल की मात्रा, सम्मिलित किए गए जल की मात्रा के बराबर होती है, समय अन्तराल द्वारा इसमें भाग देकर वाष्पन की दर को प्राप्त किया जाता है। बर्फ के कारण तवे में बढ़े हुए जल

in use at India Meteorological Department's station is the Class-A Pan Evaporimeter (also called U.S.A. pattern open pan evaporimeter).

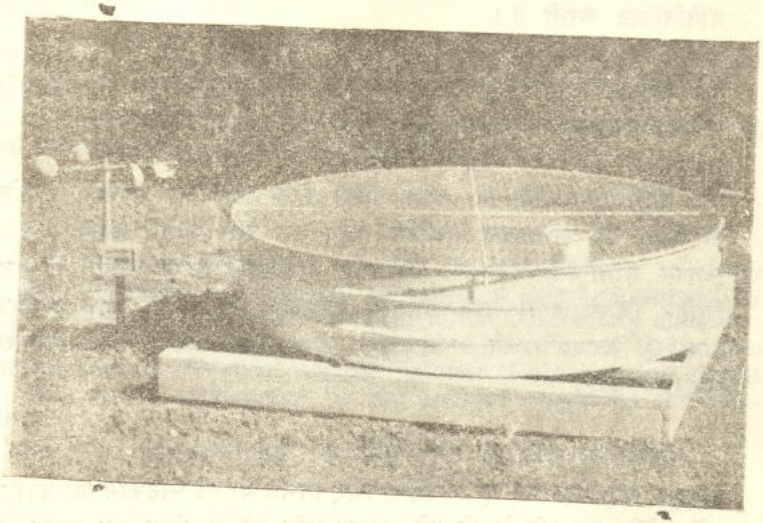


Fig. 23—CLASS A OPEN PAN EVAPORIMETER

4.4.1 **Class A Pan Evaporimeter—Description :**—This evaporimeter consists of a large circular pan with a stilling well to provide an undisturbed water surface around the point of a hook gauge (Fig. 23) by breaking any ripple caused by wind that may be present in the main part of the pan. The pan rests over a white painted wooden stand which ensures that the bottom of the pan is above the level of surface water in rainy weather.

The pan is covered with wire-netting of standard mesh to avoid loss of water by extraneous agencies such as birds and animals. A thermometer to measure the surface temperature of the water is fixed with a brass clamp to the side of the pan so that the bulb just dips in the water. The amount of water lost by evaporation from the pan during any given interval of time is measured by adding known quantities of water to the pan from a graduated cylinder (Fig. 24) till the water level touches the reference point. The amount of water added equals

स्तर में निकटवर्ती वर्षामापी द्वारा प्राप्त वर्षा की मात्रा को घटाकर यथार्थ प्रेक्षण लिया जाता है। ऐसा करते समय यह मान लेते हैं कि निकटवर्ती वर्षामापी से प्राप्त वर्षा की मात्रा इस क्षेत्र के वर्षा का भी प्रतिनिधित्व करती है।

तवे द्वारा वाष्पन घुमते हुए हुक गेज (चित्र–25) बिन्दु की सहायता से भी प्राप्त किया जा सकता है।

उद्भासन.—तवे को, उच्च पवनों द्वारा जल को छलकने से रोकने के लिए, उसे अपेक्षाकृत सुरक्षित स्थान पर रखा जाना चाहिए। इसका स्थापन सामान्यतः वर्षामापी के बगल में वेधशाला के अहाते में करना चाहिए जिससे दोनों उपकरणों का उद्भासन समान हो और वर्षामापी द्वारा एकत्रित वर्षा की मात्रा, तवे द्वारा एकत्रित वर्षा का प्रतिनिधित्व करें।

लकड़ी के तख्ते को खड़ी भूमि पर रखें जिससे कि भारी वर्षा के बावजूद वह टेढ़ा न हो। इसके लिए सिमेंट या ईंट प्लेटफार्म का प्रयोग न करें क्योंकि यह तवे से हो रहे वाष्पन-हानि को प्रभावित कर सकता है। स्टैंड को धारण करने वाली भूमि को समतल रखना चाहिए और इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि वर्षा ऋतु में तवे का निचला हिस्सा वर्षा के जल के सतह से ऊपर रहे। तवे को अवलंब पर रखें और निश्चित रूप से देख ले कि तवे का निचला भाग समतल हो। तवे का किनारा भूमि स्तर से ठीक 36.5 से०मी० ऊपर होना चाहिए।

तवे में स्थिर कुएं को, तवे के उत्तरी कोने से, लगभग 30 से०मी० रखना चाहिए जिससे कि गेज का सुविधाजनक प्रेक्षक किया जा सके। स्थिर कुएं के ऊपरी रिम के स्तर को स्पिरिट लेवल से जांच करें। तवे में तब तक जल को सम्मिलित करते रहें, जब तक कि यह स्तर संदर्भ बिंदु के ऊपरी भाग तक न पहुंच जाए। तवे के ऊपर तार वाली जाली को रखें और यह निश्चित कर लें कि चारों तरफ किनारे पर यह ठीक बैठ जाएं। तवे के साथ तापमापी स्टैंड को क्लैंप करें और शिकंजे में तापमापी को लगाए जिससे कि बल्ब मात्र जल में डूबा रहे। अब यह उपकरण प्रयोग के लिए तैयार है।

the amount of water lost by evaporation from the pan and this divided by the time interval gives the rate of evaporation. Rain falling into the pan is accounted for by assuming that the catch of a nearby raingauge represents the added depth of water due to the rain.

Evaporation from the pan can also be obtained with the aid of a moving point hook-gauge (Fig. 25).

Exposure :—The pan should be exposed in a relatively sheltered position in order to prevent out splashing caused by high winds. It is generally installed in the Observatory enclosure by the side of the raingauge, so that the exposures of the two instruments are identical and the amount of precipitation caught by the pan is represented by the amount caught by the raingauge.

Place the wooden stand on hard soil so that it does not get tilted even after heavy rains. No cement or brick platform should be used for the stand, since this will effect the evaporation loss from the pan. The ground should be filled sufficiently to level the stand and to keep the bottom of the pan above the level of surface water in rainy weather. Keep the pan on the support and make sure the bottom of the pan is in level. The rim of the pan should be exactly 36.5 cm. above ground level.

Place the stilling well in the pan about 30 cm. from the north edge of the pan so that the gauge can be conveniently observed. Check the level of the top rim of the stilling well with a spirit level. Add water to the pan till the level reaches the tip of the reference point. Place the wire mesh cover over the pan and make sure it fits tightly over the rim all round. Clamp the thermometer stand to the side of the pan and fix the thermometer to the clamp so that the bulb is just dipping in water. The instrument is now ready for use.

प्रचालन :—प्रतिदिन 0830 और 1730 भा०मा०सं० पर दो बार रीडिंग लेनी चाहिए।

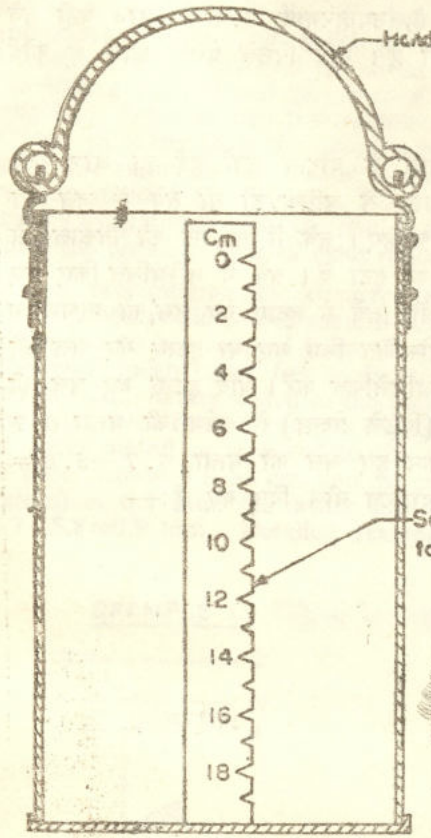
प्रेक्षण निम्न प्रकार से लेना चाहिए। निर्धारित समय पर तापमापी को पढ़े, फिर मापक सिलिंडर की सहायता से तवे में जल को तब तक मिलाएं (जैसा नीचे बताया गया है) तब तक कि निश्चित बिन्दु का टिप, कुएं में जल के सतह के साथ मिल न जाए। मापक सिलिंडर इस प्रकार अंशाकित किया जाता है कि अंशाकन ऊपर से नीचे की तरफ होते हैं।

चित्र 24—मापक सिलिंडर

चित्र 25—धूमते हुए बिन्दु वाला हुक गेज

सिलिंडर को ऐसे भरे जिससे कि जलमाप के शीर्ष पर शून्य रेखा तक आ जाए। सिलिंडर से तवे में सावधानीपूर्वक जल को तब तक भरते रहें जब तक गेज से टीप तक न पहुंच जाए। सामान्यतः जल का स्तर मानक ऊंचाई तक लाने के लिए एक से अधिक बार सिलिंडर के भरने की आवश्यकता होती है। जल में आकाश का परावर्तन यह निश्चित करने में सहायता देता है जब बिंदु सर्वप्रथम जल के सतह को छूता है। जैसे ही जल बिंदु के समीप पहुंचता हो, आवश्यकता से अधिक भरने से बचने के लिए जल को धीरे धीरे डालें, जैसा कि स्थिर कुंअे में तवे से जल बहने में कुछ समय की आवश्यकता होती है। सिलिंडर में बचे हुए जल के स्तर की रीडिंग लें। मान लीजिए कि हम दो जल से भरे सिलिंडर

Operation :—Readings should be taken twice daily at 0830 and 1730 IST.



ig. 24—MEASURING CYLINDER

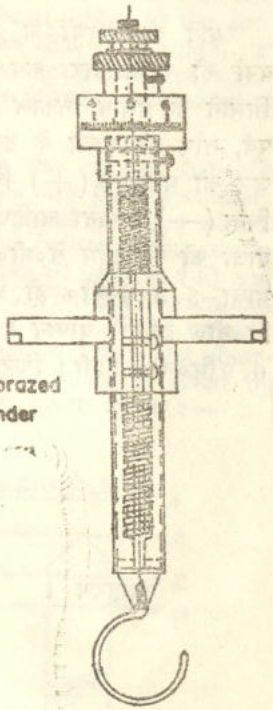


Fig. 25—MOVING POINT HOOK-GAUGE

The observation is made as follows. At the prescribed time read the thermometer, then add water to the pan using the measuring cylinder, (as explained below) until the tip of the fixed point coincides with the surface of the water in the well. The measuring cylinder is so graduated that the graduations run from the top to the bottom. Fill the cylinder so that the water comes to the zero line on the top of the scale. Add water carefully from the cylinder to the pan till the water rises to

और 11 सें०मी० अर्थात् 51 सें०मी० जल सिलिंडर से भरे। चूंकि बाल्टी का अर्धव्यास का 10 गुना होता है। इसलिए रीडिंग को 100 से भाग देने पर जो संख्या आती है, उदाहरणार्थ 5.1 मि०मी० वही तवे से वाष्पन हानि की मात्रा होती है। यदि पिछले प्रेक्षण काल से कोई वर्षा न हुई हो।

यदि दो प्रेक्षणों के अन्तरालों के दौरान वर्षा हुई हो और यह वर्षा की मात्रा द्वारा कम हुए जल से अधिक हो तो तवे में जल को मिलाने के बजाय निकाल देना चाहिए। तवे में से जल को निकालने से पूर्व, तार की जाली के ढक्कन को हटा दें। तवे में सम्मिलित किए गए जल को धनात्मक (+) चिन्ह और तवे से हटाए गए जल को ऋणात्मक चिन्ह (—) लगाना चाहिए। सम्मिलित किए गए या हटाए गए जल की मात्रा को निकटतम सें०मी० में अभिलेखित करें। यदि हटाए गए जल की मात्रा 5.8 सें०मी० हो और (पिछले प्रेक्षण) से वर्षण की मात्रा 6.7 मि०मी० हो तो वाष्पन द्वारा कम हुए जल की मात्रा 6.7—5.8= 0.9 मि०मी० होगी। विस्तृत उदाहरण नीचे दिए गए हैं:—

उदाहरण 1 उदाहरण 2

चित्र 26—निश्चित बिन्दु गेज के सन्दर्भ बिन्दु

उदाहरण 1.—चित्र–26 में अ अ, 1730 घंटे भा०मा०सं० पर स्थापित किए गए, तवे में जल के स्तर को और स स अगले सुबह के 0830 घंटे भा०मा०सं० पर जल के स्तर को सूचित करता है। यदि तवे में से हटाए गए जल की मात्रा अ अ के स्तर पर लाने में 58 सें०मी० हो तो, स अ स्तर में अन्तर 5.8 मि०मी० होगा। यदि वर्षा न हुई होती तो जल-स्तर "ब ब" पर होता। ब ब स्तर ज्ञात करने के लिए

the tip of the gauge. Usually more than one filling of the cylinder will be necessary to bring the water level to the standard height. Reflection of the sky in the water will assist in determining when the point first touches the surface. As the water approaches the tip of the point, pour slowly to prevent overfilling as some time is required for water to flow from the pan into the stilling well. Read the level of the water remaining in the cylinder. Suppose two full cylinders of water and 11 cm. i.e., 51 cm. of water from the cylinder have been added to the pan. Since the radius of the bucket is ten times that of the pan, the reading divided by 100 viz., 5.1 mm. is the amount of water lost by evaporation from the pan, if no precipitation has occurred since the previous hour of observation.

If precipitation has occurred during the interval between the two observations and exceeds the water lost by evaporation, water has to be removed from the pan, instead of being added. The wire mesh cover has to be removed before taking water out of pan. Water added to the pan is marked positive (+) and water removed from the pan as negative (−). Record the amount of water added or removed to the nearest cm. If the amount of water removed is 58 cm. and the precipitation (since last observation) is 6.7 mm. the water lost by evaporation is given by 6.7−5.8=0.9 mm. Detailed examples are given below :—

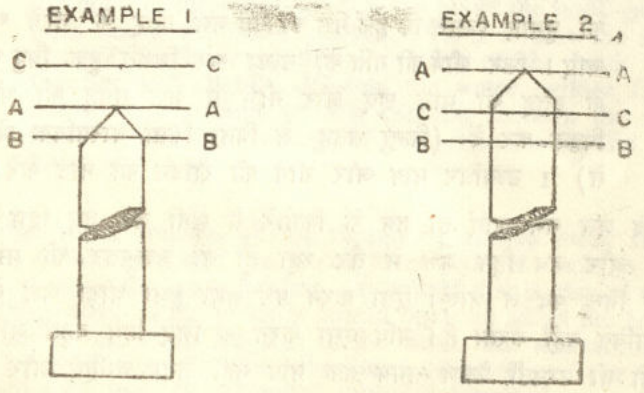


Fig. 26—MOVING POINT OF HOOK-GAUGE

Example 1 :—AA in Fig. 26 indicates the level of water in the pan when it is set, say at 1730 hours IST. and CC the level the next morning at 0830 hours IST. If the amount of water removed from the pan to bring the level to AA is 58 cm.,

यह कल्पना करनी पड़ेगी कि वर्षण की गहराई द्वारा स स स्तर कम हुआ होता। यदि "स ब"= 6.7 मि०मी०, "स ब" के अन्तराल में वर्षण की मात्रा है तो वाष्पन "अ ब" = 6.7—5.8=0.9 मि०मी० होगा।

उदाहरण 2.—यदि केवल हल्की वर्षा हो तो जल-स्तर, स्थापित स्तर "अ अ" से ऊपर नहीं उठ सकता है जैसा कि पीछे बताया गया है। किन्तु यदि तवे में वर्षा न गिरी हो तो जल स्तर "अ अ" के नीचे "स स" किन्तु "ब ब" के ऊपर हो सकता है। यदि तवे में 37 सें०मी० जल को मिलाया गया हो ("अस" = 3.7 मी०मी०) और वर्षा 1.2 मि०मी० हो तो 1730 बजे से वास्तविक वाष्पन 3.7 मि०मी० + 1.2 मि०मी० =4.9 मि०मी० होगा।

यदि भारी वर्षा के कारण जल का स्तर टैंक में इतनी ऊंचाई पर उठ गया हो जोकि ऊपरी किनारे से 12 मि०मी० से कम हो तो, कोई वाष्पन रीडिंग अभिलेखित नहीं की जाएगी।

यदि तवा वाष्पनमापी के साथ गतिमान बिन्दु हुक गेज संलग्न हो तो निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन करें:—

हुक गेज (चित्र–25) को स्थिर कुएं में रखे और गेज के शीर्ष को घुमाएं जिससे कि हुक गैज का टिप जल सतह के नीचे चला जाए। फिर शीर्ष की गति को उल्टा कर जिससे हुक बिंदु जल के सतह को मात्र छूए और नीचे से जल सतह को थोड़ा विकृत कर दें (किन्तु सतह से बिना किसी वास्तविक भेदन से) 1 उर्ध्वाधर माप और शीर्ष की रीडिंग को नोट करें।

यदि जल जम जाएं तो तवे के किनारे से सभी जमे हुए हिम को तोड़ दें और जब हिम जल में तैर रहा हो तो जल-स्तर को वापस निश्चित बिन्दु पद ले आएं। ऐसा करने पर जमा हुआ थोड़ा जल स्तर को प्रभावित नहीं करता है। यदि ऐसा करने के लिए हिम बहुत अधिक मोटा हो तो परवर्ती प्रेक्षण समय तक माप नहीं लेना चाहिए और बढ़े हुए समय में वाष्पन को ज्ञात करना चाहिए।

सावधानियां :

तवे में दरारों या छेदों आदि का पता लगाने के लिए कम के कम महीनों में एक बार सावधानी पूर्वक जांच करनी चाहिए क्योंकि छेद हो

the difference in level CA is 5.8 mm. If there had been no rainfall, the water level would have been at BB. To obtain the level BB, one has only to imagine level CC to be lowered by the depth of precipitation. If 6.7 mm. is the amount of rainfall during the interval CB=6.7 mm, the evaporation is then given by AB=6.7-5.8=0.9 mm.

Example II :—If there is only light rain the water level may not rise above AA the setting level, as in the previous case, but may be say at CC below AA, but above BB, the level of water, if no rain had fallen into the pan. If 37 cm. of water has been added to the pan (AC=3.7 mm.) and rainfall is 1.2 mm. then actual evaporation since 1730 hours is 3.7 mm.+1.2 mm.= 4.9 mm.

When due to heavy rain the level of water in the tank has risen to such a height that it is less than 12 mm. from its rim, no evaporation readings will be recorded.

In case the pan evaporimeter is equipped with a moving point hook-gauge, proceed as follows :—

Place the hook-gauge (Fig. 25) on the stilling well and turn the head of the gauge, so that the tip of the hook-gauge goes below the water surface. Then reverse the motion of the head so that the point of the hook just touches and slightly deforms the water surface from below (but without actually piercing through the surface). Note the readings of the vertical scale and the head.

If the water freezes, all ice should be broken away from the sides of the pan and the water level brought back to the fixed point while the ice is floating. Provided this is carried out, the fact that some of the water is frozen does not affect the level. If the ice is too thick for this to be done, the measurement should be held over till the subsequent observation hour and the evaporation over the extended period determined.

Precautions :

Inspect the pan carefully for leaks at least once a month, since any leaks will render the measurement valueless. Report the finding of any leaks in the observation form for the month.

जाने से वाष्पन का माप निरर्थक हो जाता है। तवे में किसी भी प्रकार की दरार पड़ने पर उस महीने के प्रेक्षण पत्र में अंकित कर देना चाहिए। नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय को एक अलग से सूचना भी भेजनी चाहिए कि किस दिन दरार पड़ी और किस दिन इसकी मरम्मत हुई।

तवे को आवश्यकतानुसार कभी कभी 15 दिनों में एक बार या उससे अधिक साफ करते रहना चाहिए जिससे वह तलछूट, कूड़ा-कर्कट और तेल की परतों से मुक्त रहें। दैनिक प्रेक्षण के तुरन्त बाद सफाई करनी चाहिए जिससे कि जहां तक संभव हो सके कोई प्रेक्षण छूट न जाएं। तेल की परत वाष्पन की दर को वस्तुतः कम कर देती है। शैवाल की वृद्धि को रोकने के लिए, जल में कॉपर सल्फेट की थोड़ी मात्रा मिलानी चाहिए।

कभी-कभी स्थिर कुएं को साफ करें और उसमें किसी भी प्रकार के तलछूट को हटा दें। मध्य बिंदु छडी से कोमल कपड़े और जल से साफ करें। तीनों किनारों के छिद्रों में धूल या किसी प्रकार का तलछट नहीं होना चाहिए।

इस बात का ध्यान रखे कि मापने वाला सिलिंडर साफ हो और अंशांकन स्पष्ट हो। दरारों या छिद्रों की बारम्बार जांच करें।

जब भारी वर्षा के दौरान तवे में जल अधिक हो जाये तो उसमें से इतना जल निकाल दें कि जल का स्तर किनारे के नीचे लगभग 100 मि०मी० हो जाये। हटाये गए जल की मात्रा को सावधानी पूर्वक मापकर नोट कर लेना चाहिए। प्रेक्षण के तुरंत पश्चात् ऐसा करना चाहिए। टैंक में जल-स्तर आवश्यकतानुसार जल मिलाने या हटाने पर, किनारे के नीचे 2.5 से 5.0 सें० मी० के मध्य होना चाहिए। जब कभी जल को मिलाया या हटाया जाता है तो 5 मिनट के संक्षिप्त अंतराल के पूर्व और पश्चात् रीडिंग को अभिलेखित करना चाहिए और इनको समुचित स्तंभों में प्रविष्टि करना चाहिए।

वर्ष में एक बार, तवे की सतह को सावधानीपूर्वक खुरचकर पेंट करना चाहिए और आवश्यकतानुसार आंतरिक सतह की कलई करवायें। क्लोरीनयुक्त श्वेत रबर पेंट को समुचित विरलक के साथ प्रयोग करना चाहिए।

समय-समय पर इसकी जांच करते रहे (विशेषकर भारी वर्षा के पश्चात्) और यह निश्चित करलें कि लकड़ी का प्लेटफार्म और टैंक का निचला भाग पूर्णतः क्षैतिज रहें।

Separate Report should also be sent to the Controlling Meteorological Office, about the date on which the leak was discovered and the date on which it was repaired.

Clean the pan as frequently as necessary, about once a fortnight or more often, to keep it free from sediments, scum and oil films. The cleaning should be done just after a routine observation so that no observations are lost as far as possible. An oil film will materially reduce the rate of evaporation. A small amount of copper sulphate may be added to the water to discourage the growth of algae.

Clean the stilling well occasionally and remove any sediment in it. Clean the centre point rod with soft cloth and water. The three side holes must be free from dirt or any sediment.

Check that the measuring cylinder is kept clean and the graduations are clear. Check it for leaks frequently.

When heavy rains threaten to overflow the pan, remove enough water to lower the level to about 100 mm. below the rim. The quantity of water removed must be carefully measured and noted. This should be done immediately after an observation. Keep water level in the tank always between 2.5 to 5.0 cm. below the rim, by adding or removing water if necessary. Whenever water is added or removed, record the reading before and after a brief interval of, say, 5 minutes, and enter these in appropriate columns.

Once every year, the pan should be painted after scraping the surface carefully and the inner surface tinned if necessary. Chlorinated white rubber paint with appropriate thinner should be used.

Check periodically (especially after heavy rains) and ensure that the wooden platform and the bottom of the tank are perfectly horizontal.

जल के ताप को अभिलेखित करते समय इस बात का ध्यान रखें कि ताप-मापी का बल्ब जल स्तर के नीचे रहे ।

4.5 मृदा तापमापी :

भूमि की सतह मौसम विज्ञान में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है । यह सौर विकिरण को सोखती है और वायु तथा निकटवर्ती मिट्टी की सतहों को भी गर्म करती है । भूमि की सतह लगभग 40 प्रतिशत आगामी और विकिरण को सोखती है। सूर्य से प्राप्त शोषित उष्मा, भूमि की सतह के ऊपरी पर्स में कुछ सेंटीमीटरों तक ही रह जाती है क्योंकि भूमि की चालकता परिणामस्वरुप कम होती है । ताप का दैनिक परिवर्तन भूमि सतह पर अधिकतम होता है और नीचे की तरफ शीघ्रता से कम होता जाता है । और 30 सें०मी० की गहराई में एकदम नगण्य हो जाता है । इस प्रकार का परिवर्तन वार्षिक या मौसमी स्केल पर सत्य नहीं है । इस स्केल पर ताप का परिवर्तन गहराई के साथ शीघ्रता से कम नहीं होता है । परिणाम-स्वरुप मिट्टी के तापीय संरचना के अध्ययन के लिए दो प्रकार के तापमापियों का प्रयोग किया जाता है एक तो 30 सें० मी० तक के उथले गहराई में दैनिक परिवर्तन के अध्ययन के लिए और दूसरे इससे अधिक गहराई में वार्षिक परिवर्तनों के अध्ययन के लिए ।

4.5.1 उथले गहराईयों के लिए मृदा तापमापी :

विवरण :

उथले गहराई वाला मृदा तापमापी चित्र-27 में चित्रित किया गया है । यह ग्लास-में-पारा तापमापी होता है जिसमें बल्ब बी के एकदम ऊपर, नली में 120 डिग्री का झुकाव होता है । यह तापमापी—5 डिग्री सें०से + 70 डिग्री सें० के परिसर में कार्य करता है और 0.1 डिग्री सें० तक स्पष्ट पढ़ा जा सकता है । यह त्रिकोणीय लोहे अवलम्ब डी इ एफ जी पर टिका होता है । जो 60° पर झुका होता है । तापमापी अवलम्ब पर चढ़ने के बाद भूमि के साथ 120 डिग्री पर झुका होता है । अवलम्ब के ढलवे किनारे पर तापमापी की नलीं को पकड़ने के लिए, दो क्लिप लगे होते हैं जबकि इसका निचला किनारा इस आकार का बनाया जाता है कि मिट्टी के अंदर आसानी से प्रविष्ट कराया जा सके ।

उद्भासन और संस्थापन :

2.5 मीटर और 1.5 मीटर के भूमि के छोटे प्लाट को, तार से घेरा जाता है । तार से घेरने के लिए चारों कोनों पर 3 सें०मी० ऊँचे चार छोटे लकड़ी के खंभे लगायें जाते हैं । तापमापी को किसी भी प्रकार के आकस्मिक क्षति से

While recording the temperature of the water, ensure that the bulb of the thermometer is kept below the level of water.

4.5 Soil Thermometers :

The surface of the earth plays an important part in meteorology, by absorbing solar radiation and warming the air as well as the soil layers adjacent to it. About 40 per cent of the incoming solar radiation is absorbed by earth's surface. The heat absorbed from the sun, is however, accumulated in the upper few centimeters of the earth's surface owing to its very low conducting power. As a result of this, the diurnal variation of temperature is maximum at the surface of the earth and decreases rapidly downwards becoming almost negligible at a depth of 30 cms. This, however, is not true of the annual or seasonal variation, which does not decrease so rapidly with depth. Consequently, for studying the thermal structure of the soil, two types of thermometers are used, one for shallow depths upto 30 cms. to study diurnal variations and the other for greater depths, for the study of annual changes.

4.5.1 Soil Thermometers for Shallow Depths :

Description :

The shallow-depth soil thermometer is illustrated in Fig. 27. It is a mercury-in-glass thermometer with a bend of 120 degrees in the stem just above the bulb B. The thermometer has a range from $-5°C$ to $+70°C$ and can be read to an accuracy of $0.1°C$. It is provided with a triangular iron stand DEFG bent at 60 degrees so that the thermometer when mounted, makes an inclination of 120° with the ground. The sloping side of the stand has two clips to hold the stem of the thermometer, while its lower end is so shaped that it can be easily inserted into the soil.

Exposure and Installation :

A small plot of land measuring 2.5 meters by 1.5 meters is enclosed by wire stretched between four short wooden posts

सुरक्षित रखने के लिए ऐसा किया जाता है । कोई भी स्थायी बाड़ा नहीं लगाया जाता है क्योंकि इससे तापमान की रीडिंग त्रुटिग्रस्त हो जाती है ।

सतह पर तथा 5.15 एवं 30 सें०मी० गहराईयों में मिट्टी के ताप को मापने के चार तमापापी इस प्लाट पर स्थापित किए जाते हैं । जैसा कि चित्र-28 में दिखाया गया है, ये चारों तापमापी पूर्व पश्चिम दिशा में एक लाईन में स्थापित किए जाते हैं और इनकी दूरी प्लाट के दक्षिणी सिरे से 60 सें०मी० होती है । चार तापमापियों के लोहे के अवलंब की इ एफ जी 45 सें०मी० दूर भूमि के अंदर लगाने चाहिए जिससे प्रत्येक अवलंब का किनारा डी एफ भूमि के लगभग तल में रहे और भूजा डी इ उत्तर की दिशा में झुकी रहे । अवलंबों को स्थापित करते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि जहां तक संभव हो सके मिट्टी को कम छेडा जाये ।

4.5.2 30 सें०मी० से अधिक गहराई के लिए मृदा तापमापी :

विवरण :

चित्र-29 में बताए गए सायमनपैटर्न भूमि-तापमापी का प्रयोग, 30 सें० मी० से अधिक गहराई के लिए मिट्टी के ताप को मापने के लिए किया जाता है । यह ग्लास-में-पारा तापमापी होता है जो एक मोटे ग्लास-ट्यूब में बन्द होता है । इसका बल्ब पराफिन मोम की सतह में स्थापित होता है जो ट्यूब के आधार के ऊपर 38 मि०मी० तक फैला होता है । ये सम्पूर्ण वस्तुएं स्टील के ट्यूब में लटकी होती हैं जिसके निचले किनारे पर एक शंकु जड़ा होता है । शंकु के जोड़ने की ध्येय यह है कि मिट्टी को कम से कम छेड़ते हुए इसे भूमि के अन्दर ले जाया जा सके । अलग-अलग लम्बाइयों वाले ट्यूब का प्रयोग विभिन्न गहराईयों के ताप को मापने के लिए किया जाता है (सामान्यतः रीडिंग 50,100 और 150 सें०मी० की गहराई पर ली जाती है) ।

स्टील शंकू के ऊपर कोटरी में रबड़ की तख्ती लगी होती है, और ट्यूब के बाहर गोल स्टील फ्लैंज ऐसी स्थिति में लगी होती है कि फ्लैंज के आधार और रबड़ की तख्ती के शीष के बीच की दूरी 51,101 या 151 सें. मी. होती है । यह दूरी इस बात पर निर्भर करती है कि तापमापी क्रमशः 50,100 या 150 सें. मी. की गहराई के ताप को मापने के लिए प्रयोग किया जाता हो । तापमापी पीतल-छड़ी-जंजीर और बाहरी ट्यूब के ऊपरी भाग में लगी हूई धातू की टोपी द्वारा लटकाया जाता है ।

30 cms. high fixed at the four corners. This is done to protect the thermometers against any accidental damage. No permanent fencing should be put up as it will vitiate the temperature readings.

Four thermometers to measure the soil temperature on the surface and at depths of 5, 15 and 30 cms. are installed in this plot along a line running East-West at a distance of 60 cms. from the southern side, as shown in Fig. 28. The iron stands DEFG of the four thermometers should be fixed into the ground 45 cms. apart so that the side DF of each stand is just level with the ground and the arm DE is inclined towards North. While fixing the stands, care should be taken to see that the soil is disturbed as little as possible.

4.5.2 Soil Thermometers for Depth Exceeding 30 cms. :

Description :

Fig. 29 shows the Symon's pattern earth thermometer used for measuring soil temperature at depths exceeding 30 cms. It is mercury-in-glass thermometer enclosed in a snout glass tube with its bulb embedded in a layer of parafin wax which extends to a distance of 38 mms. above the base of the tube. The whole thing is suspended in a steel tube with a cone fitted to the lower end, so that it can be driven into the ground with as little disturbance of the soil as possible. Tubes of varying lengths are used for measuring temperature at different depths (Readings are generally taken at depths of 50, 100 and 150 cms.).

A rubber disc is cemented into a recess in the top of the steel cone and a circular steel flange is fixed to the outside of the tube, in such a position that the distance between the base of the flange and the top of the rubber disc is 51, 101 or 151 cms. depending upon whether the thermometer is used to measure the temperature at depth of 50, 100 or 150 cms. respectively. The thermometer is suspended by means of a combination of brass rod chain and metallic cap fitted on to the top of the outer tube.

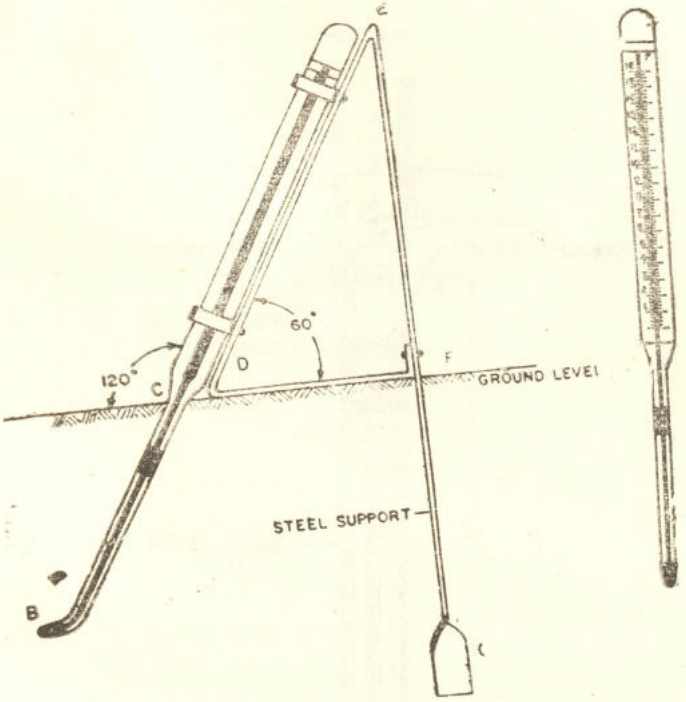


FIG. 27—120° BEND SOIL THERMOMETER

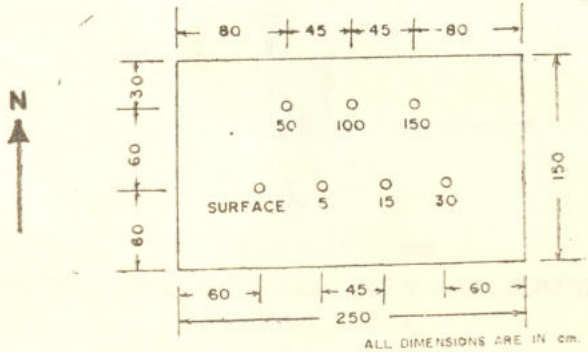


FIG. 28—INSTALLATION OF SOIL THERMOMETER

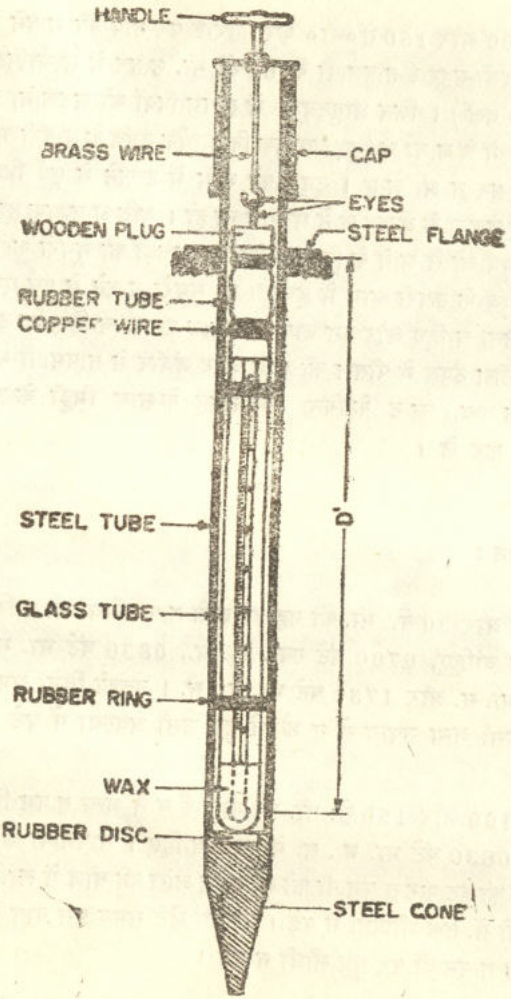


FIG. 29 : SOIL THERMOMETERS FOR DEPTHS EXCEEDING 30 cms.

उद्भासन और संस्थापन :

50, 100 और 150 सें०मी० कर गहराई पर ताप की मापने के लिए तीन तापमापी, उथली-गहराई-तापमापी के 60 सें. मी. उत्तर में संस्थापित किए जाते हैं (चित्र-29 देखें)। जिन धातुट्यूबों में तापमापियों को लटकाया जाता है उन्हें तब तक भूमि में ले जाना चाहिए जब तक कि प्रत्येक ट्यूब के बाहरी भाग की फ्लेंज भूमि के तल पर न आ जाए। ट्यूब को भूमि में डालने से पूर्व छिद्र कर लेना चाहिए ताकि जमीन के अन्दर जाने में आसानी हो। यदि आवश्यक हो तो अपेक्षित गहराई में ट्यूब को ले जाने के लिए हथौडा या लकड़ी की मूगरी का प्रयोग करना चाहिए। ट्यूब के ऊपरी भाग में हथौड़ा या मूंगरी मारने से पूर्व एक लकड़ी का टुकडा रख लेना चाहिए और इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि ट्यूब उर्ध्वाधर हो। अब स्टील ट्यूब में पीतल की छड़ी और जंजीर से तापमापी को लटका दे। ऐसा करने के बाद, प्लाट के बिना छेड़े सतह के साथ मिट्टी के ऊपरी भाग को समायोजित कर ले।

प्रचालन :

5, 15 और 30 सें. मी. की गहराई वाले तापमापियों की रीडिंग दिन में चार बार करनी चाहिए, 0700 घंटे स्था. मा. स., 0830 घंटे भा. मा. 1400 घंटे स्था. भा. मा. स. और 1730 घंटे भा. मा. स.। इनको बिना अवलंब से निकाले हुए या किसी अन्य उपाय से न छेड़ते हुए उसी अवस्था में पडे।

50, 100 और 150 सें. मी. की गहराई वाले अन्य तापमापियों की दिन में एक बार 0830 घंटे भा. मा. स. में पढ़ने चाहिए। तापमापी को पढ़ने के लिए, धातू-टीपी को हटाकर तापमापी को खींचकर आंख की सीध में लाई और निकटतम 0.1 डिग्री सें. तक शीघ्रता से पढ़ें। रीडिंग लेते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि तापमापी पर धूप सीधी न पडे।

सावधानियां :

यदि वर्षा का जल प्लॉट के ऊपर एकत्रित होता हों तो, 15 सें. मी. चौड़ी और 5 से 8 सें. मी. गहरी एक नाली प्लॉट के चारों तरफ खोदनी चाहिए और इसे किसी

Exposure and Installation :

The three thermometers for measuring temperature at depths of 50, 100 and 150 cms. are exposed by the side of the shallow-depth thermometers about 60 cms. to the North (See Fig. 29). The metal tubes in which the thermometers are to be suspended, are to be driven into the ground until the flange on the outside of each tube is level with the ground. A hole should first be made in the ground to facilitate insertion of the tube. If necessary a hammer or wooden mallet may be used to drive the tube to the required depth. A block of wood should, however, be placed over top of the tube to take blows of the hammer or mallet and care should be taken to see that the tube is vertical. Now suspend the thermometer from the brass rod and chain, within the steel tube. Having done this, the top of the soil should be adjusted so as to be flush with the undisturbed surface of the plot.

Operation :

The thermometers at depths of 5, 15 and 30 cms. are to be read four times a day at 0700 hrs. L.M.T. (Local Mean Time), 0830 hrs. I.S.T., 1400 hrs. L.M.T. and 1730 hrs. I.S.T. They should be read, as they are, without removing them from their stands or disturbing them in any other way.

The other thermometers at 50, 100 and 150 cms. depths are to be read only once a day at 0830 hrs. I.S.T. For reading the thermometer, remove the metal cap, draw out the thermometer raising it to the same level as your eye and read quickly to the nearest 0.1°C. While taking reading, care should be taken to screen the thermometer from direct sunshine.

Precautions :

If it is found that there is a tendency for rain water to collect and stand over the plot, a channel 15 cms. wide and 5 to 8 cms. deep should be dug all round the plot and connected to some main drainage channel, so that the water in the plot

प्रमुख निकासी नाली के साथ मिला देनी चाहिए जिससे कि प्लॉट में एकत्रित हुआ जल निकल जाए । प्लॉट को घास-फूस से मुक्त रखना चाहिए । जैसे ही वे उगें, उन्हें हाथ से उखाड़ देना चाहिए ।

कई प्रकार की मिट्टी में शुष्कमौसम के दौरान दरार पड़ जाती हैं और कई बार तापमापी का खड़ा परिच्छेद दरार में पड़ जाता है । सतह को चौरस और कठोर रखने के स्थान पर गर्म शुष्क मौसम के आने पर मिट्टी की सतह को थोड़ा खुरचकर ऐसी स्थिति से बचना चाहिए ।

टोपी के निकलने के दौरान गहरे भूमि-तापमापियों के ट्यूब में किसी भी प्रकार के जल के एकत्रित हो जाने पर, छड़ी, के सिरे पर बंधे स्पंज या दूसरे शोषक पदार्थ की सहायता से उसे शीघ्रता से निकाल दें । किसी भी समय ट्यूब में जल को एकत्रित न होने दे । यदि ऐसा है तो, इसके कारण का पता लगायें और पुनरावृति से बचने की कार्यवाही करें ।

will drain out as it collects. The plot should be kept free from weeds and grass. They should be removed by hand as soon as they appear.

Some types of soil develop cracks in dry weather and it may some times happen that the vertical section of the thermometer is situated in a crack. Such a situation must be prevented by light raking of the surface soil when the warm dry weather is approaching instead of keeping the surface smooth and hard.

Any water collecting in the tube of the deep earth thermometers during the time the cap is off should be immediately removed with a sponge or other absorbent material tied to the end of a stick. Water must not be allowed to collect in the tube at any time. If found, the cause should be investigated and action taken to prevent its recurrences.

अध्याय 5

स्वैच्छिक प्रेक्षण

निच्चित समय पर प्रतिदिन के नियमित प्रेक्षणों के अतिरिक्त, प्रेक्षक को विशेष घटनाओं जैसे तड़ित प्रहार, ओलावृष्टि, भूकंप आदि की सूचना भी देनी पड़ती है। जब कभी ऐसा होता है तो प्रेक्षक नीचे दिए गए अनुदेश के अनुसार रिपोर्ट करता है :—

5.1 तड़ित प्रहार :

तड़ित प्रहार द्वारा हुई सभी दुर्घटनाओं जैसे जनहानि या भवनों और अन्य संरचनाओं की क्षति आदि की सूचना नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय को हर माह के अंत में देनी चाहिए। यदि उस माह में इस प्रकार की कोई दुर्घटना न हुई हो तो सूचना में "शून्य" लिखकर भेजना चाहिए। इसकी सूचना नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय के निर्धारित प्रपत्र में लिखकर भेजनी चाहिए।

5.2 ओलावृष्टि :

कभी–कभी स्टेशन में गर्ज के साथ आंधी में ओलावृष्टि $\frac{1}{2}$ (छोटे हिम के टुकड़े) होती है। इसीलिए से "ओलावृष्टि" के नाम से पुकारा जाता है। इस प्रकार की घटना का सावधानीपूर्वक प्रेक्षण करना चाहिए और तत्काल ही इसकी सूचना नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय द्वारा प्रदत्त निर्धारित प्रपत्र में देनी चाहिए ।

5.3 भूकम्प :

भूकम्प की सूचनाओं का अनुप्रयोग भवनों और अन्य संरचनाओं जैसे बांध, जलाशयों, पुलों आदि के स्थान के चुनाव और अभिकल्प की योजना बनाने में किया जाता है इसलिए यह महत्वपूर्ण है कि जब कभी भूकम्प का झटका महसूस किया जाए, चाहे यह झटका हल्का ही क्यों न हो, प्रेक्षक को नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय से प्राप्त अनुदेशों के अनुसार और निर्धारित प्रपत्र में इसकी सूचना स्थाई रुप में भेजनी चाहिए।

यदि भूकम्प के प्रेक्षण के दौरान कोई नई घटना घटित हुई हो और निर्धारित प्रपत्र में अलग स्तंभ उपलब्ध न हो तो प्रेक्षक को भूपत्र के नीचे

CHAPTER 5

VOLUNTARY OBSERVATIONS

In addition to the regular observations taken daily at fixed hours, the Observer is also required to report about special phenomena like lightning strikes, hailstorms and earthquakes, as and when they occur in accordance with the instructions given below :—

5.1 **Lightning Strikes :**

All accidents caused by lightning strikes resulting in loss of life or damage to buildings and other structures should be reported to the Controlling Meteorological Office at the end of every month. If there has been no such accident during a month a 'Nil' report should be sent. The report is to be sent in the form prescribed by the Controlling Meteorological office.

5.2 **Hailstorms :**

Occasionally a station may get showers of hailstones (small pieces of ice) in association with a thunderstorm. It is then called a 'hailstorm'. Any such phenomenon must be carefully observed and immediately reported to the Controlling Meteorological Office in the form prescribed for this purpose.

5.3 **Earthquakes :**

Information about earthquakes is utilised for planning the location and designing of buildings and other structures like dams, reservoirs, bridges etc. It is, therefore important that whenever an earthquake shock is felt, even though it may be slight, the Observer should invariably send a report about it in the prescribed form and in accordance with the instructions received from his Controlling Meteorological Office.

If some new phenomenon is observed during an earthquake which is not provided for in the prescribed form, the Observer should nevertheless make a detailed report about it at

विस्तृत रूप से इसकी सूचना देनी चाहिए या यदि आवश्यक हो तो कागज का अतिरिक्त पन्ना संलग्न करना चाहिए।

भूकम्प की तीव्रता (हल्का, मध्यम, वृहत्, अति प्रबल, ध्वंसक आदि) एवं झटके के अनुभव का समय (भा. मा. स.) सरल भाषा में भूकम्प की घटना के तुरन्त बाद दैनिक मौसम तार के अन्त में जोड़ देना चाहिए। यदि उसी दिन ऐसा न किया गया हो तो निम्नलिखित नमूना संदेश के समान भूकम्प की तारीख को भी बताना चाहिए :–

"कल मध्यम तीव्र भूकम्प का झटका 2130 बजे भा. मा. स. पर अनुभव किया गया।"

यदि प्रेक्षक द्वारा भूकम्प का अनुभव न कर, अन्य स्थानीय व्यक्तियों द्वारा किया गया हो तो जहां तक संभव हो सके प्रेक्षक सही सूचना एकत्रित करें और सूचना के स्त्रोतों को अपनी रिपोर्ट में अंकित करें। इसी प्रकार यदि प्रेक्षक के भवन की कोई क्षति न हुई हो किन्तु भूकम्प के कारण पास-पड़ोस में कहीं क्षति हुई हो तो, क्षति के संबंध में संगत बातों को प्रेक्षक एकत्रित करे और अपनी सूचना में इसे भी सम्मिलित करे, एवं प्राप्त किए गए विवरणों के स्त्रोतों को भी बतायें।

कई बार छोटे-छोटे अंतरालों में भूकम्प के झटके आते हैं। ऐसी घटनाओं पर प्रेक्षक को सावधानीपूर्वक निगरानी रखनी चाहिए और प्रत्येक झटके की अलग-अलग रिपोर्ट देने की कोशिश करनी चाहिए।

5.4 टिड्डी दशों की सूचना :

टिड्डी टिड्डा की तरह का एक कीड़ा होता है। समय-समय पर भारत में टिड्डयों का दल आक्रमण करता है। भारत में टिड्डियों की तीन प्रकार की जातियां पाई जाती हैं। उनमें से, मरूभूमि की टिड्डी फसलों के लिए बहुत अधिक विनाशकारी होती हैं। मरुभूमि की टिड्डी पश्चिम में मोराको से लेकर पूर्व में भारत तक लगभग 65 देशों को प्रभावित करती हैं। अतः यह अन्तरराष्ट्रीय नाशक जीव माना है। भारत में राजस्थान और उसके आस-पास के क्षेत्र इससे बहुत अधिक प्रभावित होते हैं। मरुभूमि की टिड्डी दो चरणों में पाई जाती हैं (i) अकेले या बिखरे रूप में और (ii) दलों रूप में।

मौसम का संबंध टिड्डयों के प्रत्येक चरण के साथ बहुत गहरा होता है टिड्डियों का संचलन प्रचलित मौसम विज्ञान की अवस्थाओं पर निर्भर करती हैं

the bottom of the form, or by attaching a separate sheet of paper if necessary.

A plain language message giving the intensity (slight, moderate, great, very great, or destructive etc.) and the time (I.S.T.) at which the shock was felt, should be added at the end of the routine weather telegram immediately following the occurrence of the earthquake. If this cannot be done on the same day the date of the earthquake should also be given as in the following sample message :—

'Moderate earthquake felt 2130 hours I.S.T. yesterday.'

If an earthquake is not felt by the Observer but by others in his locality, he should collect as much correct information as he can and incorporate it in his report mentioning the source of his information. Similarly although no damage may have been caused to the Observers' building but damage has been reported elsewhere in the neighbourhood due to an earthquake, the Observer should collect relevant particulars about the damage and include them in his report, mentioning the sources from where the details were obtained.

Sometimes separate earthquake shocks may occur at short intervals. The Observer should keep a careful watch for such occurrences and make every attempt to give separate reports for each shock.

5.4. **Reporting of Locust Sightings :**

Locust is a grass-hopper like insect. Swarms of locusts invade India periodically. Three species of locusts are found in India. Of them, the desert locust is the most destructive to crops. The desert locust affects about 65 countries from Morocco in the west to India in the east. Locust is thus an international pest. Rajasthan and adjoining areas are the most affected parts in India. The desert locust is found in two phases—(i) isolated or scattered and (ii) swarm.

Weather has an intimate relation with every phase of locust. The movements of locusts depend on the prevailing meteorological conditions. The I.M.D. is working in close collaboration

भारत मौसम विज्ञान विभाग टिड्डी नियंत्रण कार्यकलपों में पौधा संरक्षण निदेशालय के साथ कार्य कर रहा है । टिड्डी-विरोधी उपायों में मौसम विज्ञान सम्बन्धी सहायता को कारगर बनाने के उद्देश्य से राजस्थान, गुजरात पंजाब, हरियाना, पश्चिमी उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश और विदर्भ में पूर्वकालीन और अंशकालीन वेधशालाओं से विशेष अनुरोध किया गया है कि टिड्डीयों के दल पर निगाह रखें और दिखाई देने पर इसकी सूचना कृषि मौसम विज्ञान अतिरिक्त महानिदेशक, पुणे और पौधा संरक्षण सलाहाकार एवं टिड्डी नियंत्रक, फरीदाबाद के निदेशक को तार द्वारा भेजें ।

with the Directorate of Plant Protection in locust control activities. In order to render effective meteorological support to anti-locust measures, the full-time and part-time observatories in Rajasthan, Gujarat, Punjab, Haryana, West Uttar Pradesh, Madhya Pradesh and Vidarbha are specially requested to be on the look-out for the appearance of locusts and report locust sightings telegraphically to the Additional Director General of Agricultural Meteorology, Pune and to the Plant Protection Adviser and Director, Locust Control, Faridabad.

अध्याय 6

गैर-उपकरणीय प्रेक्षण

मेघ, दृश्यता और मौसम (और तटीय स्टेशनों में तरंग प्रेक्षण) के प्रेक्षण इस श्रेणी के अन्तर्गत आते हैं।

6.1 मेघ :

कोई भी मौसम विज्ञान सम्बंधी प्रेक्षण उतना रुचिकर नहीं होगा जितना आकाश में मेघों की वृद्धि और क्षय होती है। मेघ प्रेक्षण में निम्नलिखित बातें आती हैं (1) मेघों के रूप की पहचान (2) इसकी मात्रा का अनुमान (3) स्टेशन स्तर के ऊपर उसके आधार की ऊंचाई का अनुमान (4) उसकी गति की दिशा को निर्धारित करना।

6.1.1 मेघों के रूप:—मेघों में निरन्तर निर्माण या क्षय की प्रक्रिया चलती रहती है इसलिए इनके रूप में अनन्त विविधतायें दिखाई देती हैं। फिर भी विश्व भर में कुछ अभिलक्षणिक रूप बहुधा देखे जाते हैं जिनके आधार पर मेघों का वर्गीकरण 10 प्रमुख वर्गों में किया जाता है जिन्हें मेघ-वंश कहते हैं। (1) पक्षाभ (2) पक्षाभ स्तरी (3) पक्षाभ कपासी (4) मध्य कासी (5) मध्य स्तरी (6) वर्षा स्तरी (7) स्तरी कपासी (8) स्तरी (9) कपासी (10) कपासी वर्षा।

उष्णकटिबंधीय अक्षांशों पर प्रेक्षण करने पर पता चलता है कि मेघ सामान्यतः भूमि से 18 कि.मी. के परिसर की ऊंचाई पर मिलते हैं। इसके आधार पर ऊपर लिखित 10 वंशों को, चार परिवारों में वर्गीकृत किया गया हैं जोकि नीचे सारणी में दिए गए हैं।

परिवार	वंश	जिस ऊंचाई पर साधारणतया पाए जाते हैं
उच्च मेघ	पक्षास पक्षाभ स्तरी पक्षाभ कपासी	6 से 18 कि मी तक
मध्यम मेघ	मध्य कासी मध्य स्तरी वर्षा स्तरी	2 से 8 कि मी तक

CHAPTER 6

NON-INSTRUMENTAL OBSERVATIONS

Observations of clouds, visibility and weather (and wave observations at coastal stations) come under this category.

6.1 Clouds :

No meteorological observation is so interesting as that of the growth and dissipation of clouds in the sky. A cloud observation consists of (1) identifying the form of cloud (2) estimating its amount (3) estimating the height of its base above the station level and (4) determining the direction of its movement.

6.1.1 **Cloud Forms :** Clouds are continuously in a process of formation or dissipation and appear therefore in an infinite variety of forms. There are, however, some characteristic forms frequently observed all over the world; and these form the basis for the classification of clouds into 10 main groups called genera. They are (1) Cirrus (2) Cirrostratus (3) Cirrocumulus (4) Altocumulus (5) Altostratus (6) Nimbostratus (7) Stratocumulus (8) Stratus (9) Cumulus (10) Cumulonimbus.

Observations have shown that in the tropical latitudes, clouds are generally encountered over a range of heights varying from the ground to 18 km. Based on this, the ten genera described above have been grouped into four families enumerated in the Table below :—

Family	Genera	Heights at which commonly found
High clouds . .	Cirrus Cirrostratus Cirrocumulus	6 to 18 kms.
Middle or Medium clouds	Altocumulus Altostratus Nimbostratus	2 to 8 Kms.

परिवार	वंश	जिस ऊंचाई में साधारणतया पाए जाते हैं
निम्न मेघ	स्तरी कपासी स्तरी	भूमि से 2 कि मी तक
उर्ध्वाधर विकास करने वाले मेघ	कपासी कपासी वर्षी	निम्न मेघ के समान किन्तु कपासी वर्षी की ऊंचाई 18 कि मी तक भी पहुंच सकती है।

विभिन्न मेघ रूपों का विस्तृत विवरण उनकी सरलता पूर्वक पहचान के लिए चित्रों सहित "मेघ मानचित्र" में दिया गया है जो सभी वेधशालाओं को दी गई हैं। प्रत्येक प्रेक्षक को इसका सावधानीपूर्वक अध्ययन करना चाहिए।

6.1.2. **मेघ की मात्रा** :— मेघ की मात्रा की सूचना के लिए अन्तर्राष्ट्रीय एकक "आक्टा" या आकाश का 1/8 वां भाग कहलाता है। जब आकाश पूर्णतः मेघरहित होता है तो मेघ–मात्रा होती है और जब किसी खुले या रिक्त आकाश के पूर्णतः मेघाच्छन्न होता तो मात्रा 8 अभिलेखित की जाती है। इस बात का विशेष ध्यान रखना चाहिए कि जब मेघ–मात्रा कम हो तो मात्रा का अधिक आकलन न हो जाए।

प्रेक्षणों के समय विभिन्न मेघ रुपों की आंशिक मात्रा का अनुमान करते समय प्रेक्षक को इस बात का अनुमान लगाना चाहिए कि प्रत्येक मेघ-रुप आकाश का कितना ऑक्टा आच्छादित करता है यदि यह आकाश में अकेले उपस्थिति हों। इस प्रकार का अनुमान लगाते समय इसके ऊपर या नीचे के दूसरे प्रकार के बादलों की अनदेखी कर देनी चाहिए। इस प्रकार यदि मध्य स्तरी के निरंतर संतत परत के नीचे स्तरी कपासी पृथक अंशों (लगभग 3 आक्टा) में दिखाई दें तब मेघ की मात्रा इस प्रकार रिपोर्ट करनी चाहिए :

मध्य स्तरी 8

स्तरी कपासी 3

हो सकता है कि मध्यस्तरी का कुछ अंश स्तरी कपासी की उपस्थिति में न दिखाई दे। इससे यह देखा जाता है कि मेघों के सभी रुपों से आच्छादित आकाश में कुल मात्रा का अनुमान एक स्वतंत्र प्रेक्षण है और यह आवश्यक नहीं है कि यह विभिन्न स्तरों पर मेघों की अलग–अलग मात्राओं के कुल

Family	Genera	Heights at which Commonly found
Low clouds . . .	Stratocumulus Stratus	Ground to 2 Kms.
Clouds with vertical development	. Cumulus Cumulonimbus	Same as low clouds ; but tops of Cumulonimbus may extend even upto 18 Kms.

Detailed descriptions of the various cloud forms with their photographs to facilitate easy identification, are given in the Cloud Atlas supplied to all observatories. This should be studied carefully by every Observer.

6.1.2 **Cloud Amount:—**The International Unit for reporting cloud amount is 'okta' or 1/8th of the sky. When the sky is completely cloudless, the cloud amount is 0 and when it is completely overcast, without any openings or gaps, the amount is recorded as 8. Special care should be taken to avoid over estimation specially when cloud amounts are small.

In estimating the partial amounts of the different cloud forms present at the time of observations, the Observer should estimate how many oktas of the sky would be covered by each form if it alone were present, disregarding the other forms below or above it. Thus if detached fragments of Stratocumulus (about 3 oktas) are observed beneath a continuous sheet of Altostratus, the cloud amounts should be reported as :

Altostratus	8
Stratocumulus	3

even though the Altostratus is partially obscured by Stratocumulus below it. It will be seen from this, that the estimation of the total amount of sky covered with clouds of all forms is as independent observation and may not necessarily be equal to the sum of the separate amounts of clouds at different levels.

योग के समान हो। आकाशीय मेघों की कुल मात्रा काफी कम हो सकती है और 8 से अधिक कभी नहीं हो सकती जबकि विभिन्न स्तरों में अलग-अलग मात्राओं का कुल योग 8 से बढ़ सकता है।

6.1.3 **मेघ की ऊंचाई** :— मेघकी ऊंचाई का अर्थ है भूमि स्तर से मेघ मेघ के आधार की उर्ध्वाधर दूरी। खराब मौसम के विषय निम्न मेघों के मामले में यदि मेघ का आधार विसरित और अनियमित हो तब ऐसे मेघों की निम्नतम खण्डों की रिपोर्ट देनी चाहिए। मेघ की ऊंचाई को, रात्रि में मेघ सर्चलाइट द्वारा या गुब्बारों की सहायता से मापना चाहिए। जिन स्टेशनों में इस प्रकार की सुविधायें उपलब्ध न हों, वहां पर मेघ की ऊंचाई का केवल अनुमान लगाना चाहिए। पहाड़ी या पर्वतीय क्षेत्रों में सुस्पष्ट स्थलाकृतिक लक्षणों की ऊंचाई के साथ मेघ–आधार स्तर की तुलना द्वारा मेघ-आधार का अधिक यथार्थता के साथ अनुमान लगाया जा सकता है। किन्तु समतल भूमि पर प्रेक्षक को मेघों के रुपों और सामान्य आकृतियों को देखते हुए स्वयं के निर्णय का प्रयोग करना चाहिए।

6.1.3.1 **गुब्बारों द्वारा मेघ ऊंचाई का माप** :—विभागीय वेधशालाओं में ऊपरी पवनों को मापने के लिए पायलट गुब्बारा आरोहण में कई बार गुब्बारों ("अंतश्छद गुब्बारों" के नाम से विदित) द्वारा **निम्न मेघ** के आधार की ऊंचाई को मापा जाता है जिनमें हाइड्रोजन भरा रहता है। और आरोहण की ज्ञात दर के साथ आकाश में छोड़े जाते हैं। गुब्बारे के छोड़ने और बादल में लोप होने के बीच का समय स्टाप बाच द्वारा मापा जाता है। यदि गुब्बारे के आरोहण की दर "एन" मीटर प्रति मिनट हो और मेघ में प्रवेश करने के लिए यह "टी" मिनट ले तो मेघ के आधार की ऊंचाई भूमि से ऊपर "एनटी" मीटर होगी। इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि इस विधि द्वारा प्राप्त मेघ की ऊंचाई कम से कम एक आकलन है जो नेत्र अनुमान की अपेक्षा अधिक विश्वसनीय है। ऐसा इसलिए है कि गुब्बारा मेघों के स्तर में उर्ध्वाधर नहीं जाता है किन्तु उप–मेघ स्तर में पवन–अपवाह के कारण तिरछा क्रम लेता है।

बार-बार अन्तश्छद गुब्बारे के छोडने से, प्रेक्षक को अपने आकलन की जांच करने का अवसर मिलेगा और वह सही ढंग से मेघ ऊंचाई के अनुमान करने की अपनी योग्यता को सुधार सकेगा। इस विधि की अपनी सीमायें हैं किन्तु मार्गदर्शन के रूप में निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखा जा सकता है:—

(क) जहां तक संभव हो सके गुब्बारे को ऐसे समय छोड़ना चाहिए जबकि इसमें निम्नतम मेघ स्तर में प्रवेश की संभावना हो।

The former may be considerably less and can never exceed 8 while the sum of the separate amounts at different levels may do so.

6.1.3 **Cloud Height :—**By cloud height is meant the vertical distance of the base of cloud from the ground level. If the cloud base is diffuse and irregular as in the case of ragged low clouds of bad weather, the height of the lowest patch of such clouds should be reported. Cloud height can be measured with the help of balloons or by cloud search-light at night. At stations where these facilities are not provided, cloud height can only be estimated. In hilly or mountainous areas this may be done fairly accurately by comparing the level of the cloud base with the heights of well marked topographical features but in level country the Observer should use his judgement taking into consideration the form and general appearance of the cloud.

6.1.3.1 **Measurement of Cloud Height by Balloons :—**At departmental observatories taking Pilot Balloon ascents for measuring upper winds, the height of base of *low cloud* is sometimes measured by means of balloons (called 'ceiling balloons') which are filled with hydrogen and released with a known rate of ascent. The time of travel between release of the balloon and its disappearance into the cloud is measured by means of a stop watch. If the rate at which the balloon is ascending is 'n' metres per minute and it takes 't' minutes to enter the cloud, the height of the cloud base is 'nt' metres above ground. It should, however, be kept in mind that the height of cloud obtained by this method is atleast an estimation though comparatively more reliable than eye estimation. This is because the balloon does not go up vertically into the clouds layer but takes a slant course on account of the drift of wind within the sub-cloud layer.

Releasing of ceiling balloon as often as practicable will give the Observer an opportunity to check his estimation and is likely to improve his ability to estimate cloud height correctly. The method has its own limitations but as a guide line, the following may be kept in view :—

(a) As far as possible the balloon should be released at such a time when it is most likely to enter the lowest cloud layer.

(ख) प्रेक्षक में, प्रतिदिन के अभ्यास द्वारा इस बात को निश्चित करने की योग्यता होनी चाहिए कि गुब्बारा बादल में कब प्रवेश कर गया, विशेषकर उस समय जबकि स्तरी मेघ की कतरन जैसी पतली पर्ते विद्यमान हों।

(ग) अन्तश्छद गुब्बारे को वर्षा या बूंदा-बाँदी के समय नहीं छोड़ना चाहिए क्योंकि इन परिस्थितियों में आरोहण की दर स्थिर नहीं होती है।

6.1.3.2 **सर्चलाइट द्वारा मेघ की ऊंचाई का माप** :—इस प्रक्रिया में मेघ-आधार पर निरुपित सर्चलाइट किरण पुंज द्वारा उर्ध्वाधर भेजे गए प्रकाश-खण्ड का उन्नयन कोण "ई" सर्चलाइट से "एस" दूरी पर रखे गये ऐलीडेड द्वारा मापा जाता है। इस प्रकार मेघ-आधार की ऊंचाई "एच" सूत्र एच-एस टन ई द्वारा दी जाती है (चित्र 30)। प्रेक्षक के लिए यह आवश्यक हो जाता है कि सर्चलाइट द्वारा मेघ के निम्नतम टुकड़े के प्रकाशित होने तक प्रतीक्षा करे। इस प्रक्रिया का प्रयोग, कुछ विभागीय वेधशालाओं, अधिकतर हवाई अड्डों, पर किया जाता है।

चित्र 30—सर्च लाईटद्वारा मेघ.उंचाई की माप

(b) The Observer should be able to determine by some practice when the balloon enters cloud specially when thin shreds of Stratus are present.

(c) Ceiling balloon should not be released during rain or drizzle as the constant rate of ascent may not hold good under such circumstances.

6.1.3.2 **Measurement of Cloud Height by Searchlight :**—In this method the angle of elevation 'E' of the patch of light formed on the base of the cloud by a vertically directed searchlight beam is measured by means of an alidade from a point at a distance 's' from the searchlight. The height 'h' of the cloud base is then given by the formula h=S tan E (Fig. 30). It may be necessary for the Observer to wait for sometime till the lowest patch of the cloud is illuminated by the searchlight. This method is used at a few departmental observatories mostly situated at aerodromes.

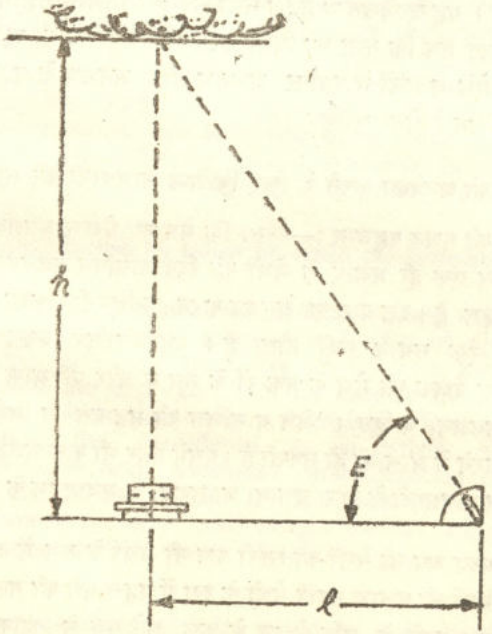


Fig. 30—MEASUREMENT OF CLOUD-HEIGH BY SEARCHLIGHT

6.1.3.3 मेघ की गति की दिशा :—कुछ विभागिय वेधशालाओं म, मेघ की गति की दिशा को मापने के लिए "मेघदर्शी" नामक उपकरण उपलब्ध कराया गया है। इसके प्रयोग के अनुदेश उपकरण के साथ दिए गए हैं। अन्य वेधशालाओं में, मेघ की गति की दिशा कम्पास के आठ बिंदुओं (जैसे उ, उपू, पू, दपू, द, दप, प और उप) के निकटतम मान तक आंख से देखकर, अनुमानित की जाती है जिससे निम्न मेघ और प्रबल मध्य या उच्च मेघ आते हैं। मेघ की गति का प्रेक्षण स्थिर बिन्दुओं के सापेक्ष सुचारू से किया जाता है। ये स्थिर बिन्दु में स्थान में खुले स्थान में गड़े हुए खंभे, भवन के किनारे या रात्रि में तारे हो सकते हैं।

मेघ की गति की दिशा को निर्धारित करते समय, प्रक्षक को कम अंतराल या सुस्पष्ट लक्षण जैसे मेघ के अभिज्ञेय भाग का चुनाव करना चाहिए और खंभे के शीर्ष या भवन किनारे जैसे निश्चित संदर्भ बिन्दु को रेखा में रखना चाहिए। मेघ के टुकड़े गुजर जाने के कुछ मिनट पश्चात प्रेक्षक, संदर्भ बिन्दु के विरुद्ध मेघ-खंड को लाने के लिए, अपने नेत्र धुमाएं नेत्र के घुमने की दिशा, मेघ के घूमने की दिशा के समान होती है। यह उल्लेखनीय है कि मेघों के निम्न कोणों पर होने पर इस विधि द्वारा अनुमानित मेघ कि गति की दिशा पर निर्भर नहीं करना चाहिए। प्रेक्षक को फिर भी ऐसे मामलों में पर्याप्त अभ्यास और अनुभव के साथ, दिशा की रिपोर्ट देने के समर्थ होना चाहिए।

निम्नलिखित को अनदेखा करने के लिए विशिष्ट सावधानी की आवश्यकता :

1. **मेघों की गलत पहचान :**—जैसा कि मेघ का प्रेक्षण प्रतिदिन किया जाता है इसमें केवल एक ही प्रकार के मेघों की दिन-प्रतिदिन स्वभावतः पुनरावृत्ति का खतरा रहता है। इस बात का अनुभव करना चाहिए कि किसी भी दो अवसरों पर आकाश एक समान नहीं होता है। यह निरंतर बदलता रहता है। इसलिए प्रत्येक प्रेक्षक को मेघ के प्रकारों के चुनाव और परियाण के लिए पूर्णतः नया प्रयास समझना चाहिए। मेघ मानचित्र की सहायता से विशेष मेघ प्रकारों की पहचान करने में आसानी हो सकती है। इसमें फिर भी कुछ अशुद्ध अर्थ लग जाते हैं जिसे उचित सावधानी के द्वारा बचाया जा सकता है, उदाहरण के लिए,

   (i) मध्य कपासी मेघों को स्तरी कपासी मेघों के रूप में और मध्य स्तरी मेघों को पक्षाभ स्तरी मेघों के रूप में पहचानने की गलती हो सकती है। पहले में, यदि प्रेक्षण के कुछ घंटे पूर्व से आकाश में प्रेक्षक बीच-बीच में मेघों का निरूपण और वृद्धि देखता रहा है तो मेघों के सही प्रकार की पहचान करने में सरलता होती है। बाद वाले

6.1.3.3 **Direction of Movement of Cloud :—**A few departmental observatories have been provided with an instrument called 'Nephoscope' for measuring the direction of movement of cloud. Instructions for its use are supplied along with the instrument. At other observatories, the direction of movement of cloud is visually estimated nearest to the eight points of the compass (i.e. N, NE, E, SE, S, SW, W and NW) from which the predominant low cloud and the predominant medium or high cloud are coming. This is done best by observing the movement of the cloud against a fixed point like a pole erected in an open space, corner of a building or stars at night time.

To determine the direction of the movement of cloud, the Observer should select an identifiable part of a cloud like a small gap or well marked feature and keep it in line with a fixed reference point like the top of a pole or the corner of a building. After a few minutes when the cloud patch has moved, the Observer should move his eye to bring the patch against the reference point. The direction in which the eye has to be moved is the direction from which the cloud is moving. It may be mentioned that estimate of direction of movement of cloud by this method should not be relied upon when the clouds are at low angles. The Observer should, however, be able to report the direction in such cases with sufficient practice and experience.

Particular Care should be taken to avoid the following :

1. **Wrong identification of clouds.—**Since cloud observations are taken every day, there is a danger of repeating only particular types of clouds from day to day as a habit. It is to be realised that the sky can never be exactly the same on any two occasions. It is constantly changing. Every observation should therefore, be considered as an entirely new effort to locate cloud types and amounts. Identification of individual cloud types can become easier if the Cloud Atlas is consulted. There are however, some misinterpretations which could be avoided if proper care is taken. For example,

(i) Stratocumulus clouds could be mistaken for Altocumulus clouds and Cirrostratus for Altostratus. In the former if the formation and growth of cloud has been followed from casual observations of the sky from a few hours prior to the observation time it will be easy to identify the correct type. In the latter case, clear

मामले में, एक मेघ से दूसरे मेघ जैसे पक्षाभ स्तरी से मध्य स्तरी में अंतर करने के लिए स्पष्ट अनुदेश दिए गए हैं। यदि इनका अनुकरण किया जाए तो कोई भ्रांति उत्पन्न नहीं होगी।

(ii) सिर के ऊपर कपासी वर्षी मेघ के स्थान पर स्तरी मेघ की पहचान की गलती होना :

जब स्टेशन के ऊपर आकाश में कपासी वर्षी मेघ विस्तृत रूप से आच्छादित हों और वर्षा हो रही हो तो स्तरी मेघ के रूप में अशुद्ध रिपोर्ट देने की संभावना रहती है। यह अशुद्ध अर्थ इस तथ्य के कारण लगाया जाता है कि मेघ की ऊपरी छत दिखाई नहीं देती है और निचले भाग में स्तरी मेघ के उत्पन्न होने का आभास होता है। यदि प्रेक्षण समय के पूर्व, कुछ घंटों के लिए, आकाश का प्रेक्षण किया गया हो और मेघों की वृद्धि का अवलोकन किया गया हो तो इस भ्रांति से बचा जा सकता है।

2. **मेघ-मात्रा का अशुद्ध रिपोर्ट करना :—** एक विशेष प्रकार के मेघ के लिए मेघ-मात्रा का प्राक्कलन करते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि आकाश में केवल यही एक प्रकार विद्यमान है और अन्य प्रकार के मेघों का विचार छोड़ देना चाहिए। इसके अतिरिक्त, यदि आकाश को मानसिक रूप में 4 या 8 भागों में विभाजित कर सकें तो शुद्ध प्राक्कलन में यह सहयोग देगा। एक सामान्य अशुद्धि अक्सर आ जाती है जब प्रेक्षक सिर के ऊपर बादलों की मात्रा को बढ़ा-चढ़ाकर रिपोर्ट करता है और यही बादल जरा क्षैतिल में होते हैं तो इनकी मात्रा यथार्थ से कम अनुमानित करता है। ऐसा वैकल्पिक भ्रम के कारण होता है। अतः जब मेघ परिमाणों का प्राक्कलन किया जाये तो शीर्षस्थ और क्षेतिज बादलों की मात्राय तदनुसार कम-अधिक कर ली जाय।

3. **जब आकाश निम्न मेघों से आछन्न हो तो ऊंचे मेघों की रिपोर्ट करना:—** यह स्पष्ट है कि जब आकाश निचले मेघों से आच्छादित हो तो ऊंचे मेघों का प्रेक्षण नहीं लिया जा सकता है। इन परिस्थितियों में ऊंचें मेघों की सूचना देना ठीक नहीं है यद्यपि बादलों के विकास और प्रवृत्ति से इनके विद्यमानता का केवल अनुमान ही लगाया जा सकता है।

4. **मेघों के आधार की ऊंचाई की गलत रिपोर्ट देना :—** प्रायः यह देखा जाता है कि विशेष प्रकार के मेघों की निश्जित ऊंचाई से संबंधित

instructions for differentiating one cloud from the other namely Altostratus from Cirrostratus have been given. If these are followed no confusion need arise.

(ii) Mistaking an overhead Cumulonimbus for Stratus : When the zenith of sky is covered to a major extent with Cumulonimbus clouds and it is raining at the station there is a tendency to report it wrongly as Stratus. This wrong interpretation arises from the fact that the top of the cloud decks cannot be seen and the bottom gives an illusion of Stratus formation. This can be avoided if the sky has been observed for a few hours before the time of observation and the growth of the cloud watched.

2. **Incorrect reporting of cloud amounts.**—While estimating the cloud amount for a particular type of cloud, imagine that this type is the only one present in the sky and leave the other types of clouds out of consideration. Moreover, if the sky can be mentally divided into 4 or 8 parts it will help correct estimation. A common mistake is to exaggerate the amount when the clouds are overhead and to underestimate it when the clouds are in the horizon. This is due to optional illusion and allowance has to be made for this factor when estimations of cloud amount are made.

3. **Reporting of high clouds when the sky is overcast with low clouds.**—It is clear that when the sky is overcast with low clouds, high clouds cannot be observed. It is wrong to report high clouds under such circumstances even if it, cloud be guessed from the development and trend of clouding, that they exist.

4. **Wrong reporting of height of base of clouds :** There is often a tendency to associate a particular type of cloud with a certain height. This may not be always correct. Observations

कर दिया जाता है। ऐसा करना हमेशा ठीक नहीं होता है। मेघों की गति के प्रेक्षण से उनकी ऊंचाई का स्पष्ट अनुमान लगाया जा सकता है क्योंकि निम्न मेघ तेज चलते हुए दिखाई देते हैं तथा उनके ऊपर वाले मेघ अपेक्षाकृत धीमी गति से चलते हैं।

6.2 दृश्यता :

मौसम विज्ञान संबंधी प्रयोजन में दृश्यता को दूरत्तम क्षेतिज दूरी के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें व्यक्ति सरलता से सामान्य दिवालोक अवस्था में सामान्य दृष्टि से किसी वस्तु को स्पष्ट रूप से देख सकता है। (जैसे वृक्ष या भवन) और इसे पहचान सकता है। रात्रि के समय दृश्यता को दीर्घतम दूरी के रूप में परिभाषित किया जाता है। जहां तक मध्यम तीव्रता के प्रकाश को उसी रूप में पहचाना जा सकता है। इसलिए दिवालोक-दृश्यता के लिए प्रयोग किए जाने वाले मापदंड को रात्रि के मापों के लिए प्रयुक्त नहीं किया जा सकता है। कई बार ऐसा होता है कि वहां पर "कुछ" है किंतु उसका भेद नहीं किया जा सकता कि वह क्या है, इस प्रकार के मामलों में ऊपरलिखित परिभाषा के अनुसार वस्तु दृश्य नहीं है। दृश्यता के प्राक्कलन करने के लिए सर्वप्रथम कुछ प्रतिष्ठित वस्तुओं (जिन्हें दृश्यता भूचिन्ह कहा जाता है) का चुनाव करना चाहिए जोकि दृश्यता कोड में मानक दूरियों पर स्थापित होते हैं (देखें नीचे की तालिका) या यथासंभव उसके निकटत्तम दूरी पर, यदि हो सके तो 10 प्रतिशत की सीमा में। आदर्श दृश्यता भूचिन्ह स्वभावतः गहरे रंग का होना चाहिए और ऐसे स्थान पर स्थापित होना चाहिए कि इसे क्षेतिज आकाश या दूसरे हल्के पृष्ठभूमि के समक्ष स्पष्ट रूप से देखा जा सके। मसजिद की मीनारों, दुर्गों और कारखानों की चिमनियों और इसी प्रकार की वस्तुयें कम दूरियों के लिए अच्छे भूचिन्ह माने जाते हैं जबकि लम्बी दूरियों के लिए, बड़ी वस्तुयें, जैसे पहाड़ियां और बड़ी भवनें उचित रहती हैं क्योंकि बिना आंखों पर दबाव डाले सरलता से इन्हें देखा जा सकता है।

आगे, प्रेक्षण के स्थान से अपनी-अपनी दूरियों और दिशाओं को बताते हुए दृश्यता भूचिन्ह की सूची और दृश्यता को रिपोर्ट करने के लिए संगत कोड अंकों को तैयार करना चाहिए और ऐसे स्थान पर रखना चाहिए, जहां पर नित्य संदर्भों के लिए सरलता से उपलब्ध हो सकें। सभी कोड अंकों के संगत दृश्यता भूचिन्हों का निश्चित किया जाना हमेशा संभव नहीं है, परिणामस्वरूप दृश्य अन्तर्वेशन या बहिर्वेशन की निश्चित मात्रा की आवश्यकता पड़ सकती है। यह उस वेधशाला के स्थान एवं

of the movement of clouds would give a fairly clear idea of their height as very low clouds would appear moving faster than those above them.

6.2 **Visibility :**

For meteorological purposes visibility is defined as the farthest horizontal distance at which a person with normal vision can see an object under normal day light condition (such as a tree or a building) distinctly enough to *recognise* it. Visibility during night may be defined as the longest distance upto which lights of moderate intensity can be identified as such. The criterian used for day light visibility cannot, therefore, be used for night measurements. It is often possible to see that there is 'something' without being able to distinguish what it is, in such cases the object is not visible according to the above definition. The first step in estimating visibility is to choose some prominent objects (called visibility landmarks) situated at standard distances as laid down in the visibility code (See Table below) or as near to them as possible, preferably within 10 per cent margin. An ideal visibility landmark should be an object intrinsically dark in colour and so placed that it can be viewed against the horizon sky or other light background. Minarets, towers, factory chimneys and like objects can serve as good landmarks for shorter distances, while for longer distances larger objects like hills and large buildings would be better, as they can be easily seen without straining the eye.

Next, a list of visibility landmarks showing their respective distances and directions from the place of observation and the corresponding code figures for the reporting of visibility should be prepared and kept at a place where it can be made readily available for constant reference. It may, however, not always be possible to fix visibility landmarks corresponding to all the code figures with the result that certain amount of visual interpolation or extrapolation may be necessary depending upon the location of each observatory with respect to its surrounding.

उसके पड़ोस पर निर्भर करती है । अतः दृश्यता प्रेक्षण में दूरतम वस्तु का दिखाई देना और निकटतम वस्तु का न दिखाई देना शामिल है । बाद वाली दूरी जिस पर निकटतम वस्तु नहीं दिखाई देती और संगत कोड-अंक प्रेक्षण के समय के दृश्यता-परिसर को बताता है जैसे कि नीचे तालिका में बताया गया है :—

तालिका 6.2.1—दिवालोक प्रेक्षणों के लिए दृश्यता कोड़

भूचिन्ह	प्रेक्षण स्थान से दूरी	दिशा	प्रेक्षण : कौन भूचिन्ह दृश्य है और कौन अदृश्य है	दृश्यता की रिपोर्ट करने के लिए कोडांक
ए	50 मीटर	( )	ए अदृश्य	90
बी	200 मीटर	( )	ए दृश्य किंतु बी अदृश्य	91
सी	500 मीटर	( )	बी दृश्य किंतु सी अदृश्य	92
डी	1000 मीटर	( )	सी दृश्य किंतु डी अदृश्य	93
इ	2000 मीटर (1-1/4 मील)	( )	डी दृश्य किंतु इ अदृश्य	94
एफ	4000 मीटर (2-1/2 मील)	( )	इ दृश्य किंतु एफ अदृश्य	95
जी	10000 मीटर (6-1/4 मील)	( )	एफ दृश्य किंतु जी अदृश्य	96
एच	20000 मीटर (12-1/2 मील)	( )	जी दृश्य किंतु एच अदृश्य	97
आई	50000 मीटर (31 मील)	( )	एच दृश्य किंतु आई अदृश्य	98
	50000 मीटर या उससे अधिक पर दृश्य वस्तुयें	( )	आई या आगे की वस्तुएं दृश्य	99

6.2.2 रात्रि में दृश्यता का निर्धारण :—दिन के समान ही रात्रि की दृश्यता का निर्धारण किया जा सकता है बशर्ते कि नीचे दिए गए 6.2.2 सारणी में विभिन्न विनिर्दिष्ट कोडांकों के संगत दूरी पर भूचिन्ह के लिए उचित प्रकाश प्राप्त किया जा सके :—

Visibility observation then consists in seeing which is the farthest object that is visible and the nearest object that is not visible. The distance of the latter (and the corresponding code figure) give the range of visibility at the time of observation, as shown in the Table below :—

Table 6.2.1—Visibility Code for Daylight Observations

Landmark	Distance from place of observation	Direction	Observation as to which landmark is visible and which is not	Code figure to be reported for visibility
A	50 metres	( )	A not visible	90
B	200 metres	( )	A visible but B not visible	91
C	500 metres	( )	B visible but C not visible	92
D	1000 metres	( )	C visible but D not visible	93
E	2000 metres (1-1/4 miles)	( )	D visible but E not visible	94
F	4000 metres (2-1/2 miles)	( )	E visible but F not visible	95
G	10000 metres (6-1/4 miles)	( )	F visible but G not visible	96
H	20000 metres (12-1/2 miles)	( )	G visible but H not visible	97
I	50000 metres (31 miles)	( )	H visible but I not visible	98
	Objects visible at 50000 metres or more	( )	I or further objects visible	99

6.2.2 **Determination of Visibility at night :**—Visibility at night may be determined in the same manner as during day time provided some suitable lights to serve as landmark can be found at distances corresponding to different code figures specified in Table 6.2.2 below :—

सारणी 6.2.2—रात्रि के प्रेक्षणों के लिए दृश्यता कोड़

भूचिन्ह	प्रेक्षण-स्थान से दूरी	दिशा	प्रेक्षण : कौन भूचिन्ह दृश्य है और कौन अदृश्य	दृश्यता की रिपोर्ट करने के लिए कोडांक
ए	100 वॉट का लैम्प			
ए	100 मीटर	( )	ए अदृश्य	90
बी	330 मीटर	( )	ए दृश्य किंतु बी अदृश्य	91
सी	740 मीटर	( )	बी दृश्य किंतु सी अदृश्य	92
डी	1340 मीटर	( )	सी दृश्य किंतु डी अदृश्य	93
इ	2300 मीटर	( )	डी दृश्य किंतु इ अदृश्य	94
एफ	4000 मीटर	( )	इ दृश्य किंतु एफ अदृश्य	95
जी	7500 मीटर	( )	एफ दृश्य किंतु जी अदृश्य	96
एच	12000 मीटर	( )	जी दृश्य किंतु एच अदृश्य	97

टिप्पणी :--दूस्तम दूरियों में 100 वॉट का लैम्प उचित नहीं है ।

व्यावहारिक रूप में रात्रि में ऊपरलिखित अवस्थाओं में, उचित भूचिन्ह बहुत कम प्राप्त किये जाते हैं । इसमें जहां तक संभव हो सके वेधशालाओं के चारों तरफ विद्यमान प्रकाशों (गली के लैम्पों, किलों के प्रकाश, हवाई अड्डों की रोशनी आदि में) में से अधिक से अधिक चुनकर संस्थापित पवन उपकरणों के प्लेटफार्म से या पवन मीनारों से प्रेक्षक दख सकता है ।

कई वेधशालाओं में 95 से ऊपर कोड़-अंकों के लिए भूचिन्ह प्रकाशों को प्राप्त करना शायद संभव नहीं हो पाता है । इस प्रकार के मामलों में, प्रेक्षक को पिछले कोड़ांक के संगत प्रकाश की तीव्रता को नोट करके दृश्यता के प्राक्कलन करने का प्रयत्न करना चाहिए और अपने इलाके के किसी निश्चित प्रकाश की व्यक्तिगत जानकारी का प्रयोग करना चाहिए, जिसकी दूरी उसे उच्च कोडांकों के लिए पता हो । रोशनियों के प्रयोग के अतिरिक्त वायुमंडल और अपने आस पास की स्पष्टता के सामान्य निरीक्षण द्वारा एक सावधान प्रेक्षक दृश्यता का उचित निर्धारण कर सकता है । उदाहरण के लिए, गहन रात्रि में भी कोई दूर की मीनार, पर्वतों की दूरी या लम्बी सड़क को देख सकता है, यह इस बात का सूचक है कि दिन के प्रकाश में भी उतनी दूर की वस्तु स्पष्ट दिखाई देगी ।

Table 6.2.2—Visibility Code for Night Observations

Land-mark	Distance from place of observation	Direction	Observation as to which land-mark is visible and which is not	Code figure to be reported for visibility
A—100 WATT'S LAMP				
A	100 metres	. ( )	A not visible	90
B	330 metres	. ( )	A visible but B not visible	91
C	740 metres	. ( )	B visible but C not visible	92
D	1340 metres	. ( )	C visible but D not visible	93
E	2300 metres	. ( )	D visible but E not visible	94
F	4000 metres	. ( )	E visible but F not visible	95
G	7500 metres	. ( )	F visible but G not visible	96
H	12000 metres	. ( )	G visible but H not visible	97

NOTE : At greater distances 100 watts lamp is not suitable.

In practice it is seldom possible to find suitable landmark satisfying the above conditions, in the night. All that can be done is to select as many of the existing lights (street lamps, tower lights, aerodrome boundary lights etc.) round about the observatory as are visible to the Observer from the wind tower or the platform on which the wind instruments are erected.

At many observatories it will not perhaps be possible to get landmark lights for code figures above 95. In such cases, the Observer should try to estimate the visibility by noting the brightness of the light corresponding to the last code figure, and making use of his personal knowledge of any fixed lights in his locality, whose distances are known to him for higher code figures. Apart from the use of lights, a careful Observer can make a fairly good assessment of visibility from a general inspection of the clearness of the atmosphere and his surroundings. For example, even on a fairly dark night one may spot a distant tower, a range of hills or a long road indicating that in daylight an object at that distance would be clearly visible.

6.2.3 **विभिन्न दिशाओं में दृश्यता.**—जब विभिन्न दिशाओं में दृश्यता भिन्न-भिन्न होती है तो मौसम तार में निम्नतर अंक रिपोर्ट करना चाहिए किंतु रजिस्टर में विभिन्न दिशाओं की दृश्यता निम्न प्रकार से प्रविष्ट करनी चाहिए :—

95 पू०
96 उ० प०
98

इसका अर्थ है कि कोडांक 95 पूर्व की तरफ, 96 उ० प० की तरफ और 98 अन्य दिशाओं में दृश्यता का प्रतिनिधित्व करते हैं। जैसा कि 95 निम्नतम कोडांक है इसकी सूचना तार द्वारा देनी चाहिए।

टिप्पणी :—प्रेक्षण के स्थानों पर, जहां गुजरती हुई बौछारें या अन्य गुजरती हुई परिघटनायें न हों रही हों किन्तु कुछ दूर दिखाई देती हों तो दृश्यता का प्रेक्षण (चाहे दिन हो या रात्रि हो) लेना चाहिए। यदि गुजरती हुई बौछारें या अन्य परिघटनाएं प्रेक्षक और दृश्यता भूचिन्ह के बीच न हों और फिर भी अस्थायी रुप से भूचिन्ह को देखने में बाधक रही हों, तब भी यथा संभव दृश्यता का प्रेक्षण लेना चाहिए।

6.3 मौसम :

"मौसम" के प्रेक्षण "वर्तमान मौसम" और "विगत मौसम" शीर्ष के अन्तर्गत अभिलेखित किए जाते हैं और प्रेक्षित परिघटना मौसम कोड में WW और W/W1 के लिए अंकों में विनिर्दिष्ट होती है। मौसम तार में सूचना देने के अतिरिक्त, प्रेक्षक को अपने रजिस्टर में मौसम की विस्तृत जानकारी अंकित करनी चाहिए, जिसमें प्रत्येक परिघटना के प्रारंभ और अवसान का समय हो। कुछ प्रमुख परिघटनाओं की व्याख्या अनुभाग 6.3.3 में दी गई हैं। रजिस्टर में उनके प्रविष्टि की सुविधा के लिए प्रत्येक परिघटना को प्रतीक द्वारा व्यक्त किया जाता है। इन प्रतीकों की सूची सारणी 6.3 में दी गई है।

6.3.1 **वर्तमान मौसम** (WW) :—"वर्तमान मौसम" का प्रेक्षण, वास्तव में आकाश-अवस्था को बताना तथा किसी स्टेशन में या स्टेशन से कुछ दूर दृष्टि क्षेत्र में प्रेक्षण के समय या उसके तत्काल पूर्व घटित परिघटनाओं की सूचना देना है।

6.2.3 **Visibility in different directions.**—When visibility is different in different directions, the lowest figure should be reported in the weather telegram but in the registers visibilities in the different directions should be entered as under :—

95 E
96 NW
98

This means that the visibility is represented by code figure 95 towards East, 96 towards North-West and 98 in other directions. As 95 is the lowest code figure, this will be reported in the telegram.

Note :—In the case of passing showers or other passing phenomena not occuring at the place of observation but within sight of it, the visibility observations (whether during day or night) should be made, as far as possible, when the passing showers or other phenomena are not between the Observer and the visibility landmark temporarily obscuring the latter from his vision.

6.3 **Weather :**

Observations of 'Weather' are recorded under the headings 'Present Weather' and 'Past Weather' and the phenomena observed are those specified in the codes for ww and W/W1 in the Weather Code. In addition to reporting them in the weather telegrams, the Observer is required to keep a detailed record of weather in the registers maintained by him, giving the times of commencement and cessation of each phenomenon. Explanations of some important phenomena are given in Section 6.3.3. To facilitate their entry in the registers each phenomenon is represented by a symbol. A list of these Symbols is given in Table 6.3.

6.3.1 **Present Weather (ww).**—The observation of Present Weather is actually noting the state of the sky, and the phenomena occuring at the station or within sight of the station at the time of observation or during the hour immediately preceding it.

"प्रेक्षण के समय" का अर्थ है कि दिए गए घंटे पर प्रेक्षण के लेने और अभिलेखित करने में लगा हुआ समय, अर्थात् प्रेक्षण के निर्दिष्ट समय से ठीक 10 मिनट पूर्व ।

6.3.2 **विगत मौसम (W और W1) :—** "विगत मौसम" के रिपोर्ट करने की अवधि प्रेक्षण के विभिन्न समयों के लिए भिन्न भिन्न होती है और विशेष नियमों द्वारा परिचालित होती है जोकि "मौसम कोड़" में दिए गए हैं ।

6.3.3 **कुछ प्रमुख मौसम परिघटनायें :**

1. **असामान्य झोंकापन :—** वायु की गति पूर्णतः एक समान नहीं होती किंतु दिशा और गति में निरन्तर परिवर्तनों के अधीन है । इन परिवर्तनों को प्रक्षोभ या पवन का "झोंकापन" कहा जाता है । जब झोंकापन इतने परिमाण का हो कि किसी स्टेशन पर पवन की एक निश्चित दिशा में सामान्य अनुभव के मुकाबले झोंकों और शांतों के वेग में बहुत अधिक अन्तर हो तो वह "असामान्य झोंकापन" कहलायेगा ।

2. **अल्पकालिक झंझा :—** बोफोर्ट–मापक्रम के कम से कम तीन चरणों में पवन की चाल में अचानक वृद्धि, बी० एफ० 6 या उससे अधिक पर पहुंचने वाली चाल तथा कम से कम 1 मिनट तक रहने पर अल्पकालिक झंझा कहा जाता है । **उदाहरणार्थ:—**पवन–चाल में अचानक 16 कि० मी०/घंटे (बी०एफ० 3) से 40 कि० मी० घंटे/(बी०एफ० 6) की वृद्धि होती है और कम से कम 1 मिनट के लिए 40 कि० मी०/घंटे पर रहती है ।

3. **झोंका :—**अल्पकालिक झंझा के मुकाबले अधिक अस्थिर प्रकृति के पवन चाल में अचानक संक्षिप्त वृद्धि होने के बाद शीघ्रता से पवन में शांति एवं मंदता आ जाती है । झंझा के संबंध में यह वृद्धि उतनी अधिक या उतनी देर तक नहीं रहती, जितनी की अल्पकालिक झंझा के मामले में ।

4. **रैखिक अल्पकालिक झंझा :—**वे तीव्र अल्पकालिक झंझा जो गुजरती हुई लम्बी रेखा या घने मेघ के चाप से संबंधित होते हैं और उनके साथ गर्जन और तड़ित, वर्षा या ओलावृष्टि होती है । इनके गुजरते ही पवन की दिशा बदल जाती है और अचानक वातावरण ठंडा हो जाता है । रेखिक अल्पकालिक झंझा, यद्यपि थोड़ी अवधि का होता है फिर भी वृक्षों और घरों को गिरा सकता है ।

'At the time of observation' means during the period occupied in taking and recording the observation for a given hour, namely ten minutes ending at the scheduled hour of observation.

6.3.2 **Past Weather (W and W1).**—The period covered by 'Past Weather' is different for different hours of observation and is governed by special rules which are given in the Weather Code.

6.3.3 **Some Important Weather Phenomena :**

1. **Unusual Gustiness :**—The motion of air is never perfectly uniform but is subject to incessant changes in direction and speed. These changes are called turbulence or 'gustiness' of wind. When the gustiness is of such magnitude that the difference between the velocity in gusts and lulls is much greater than usually experienced at the station for winds from that direction, it is called 'unusual gustiness'.

2. **Squall :**—A sudden increase of wind speed by at least three stages on the Beaufort scale, the speed reaching B.F. 6 or more and lasting for at least one minute. *Example :*—Wind speed suddenly increases from 16 Km/hr. (B.F. 3) to 40 Km/hr. (B.F. 6) and remains at 40 Km/hr. for at least one minute.

3. **Gust :**—A sudden brief increase in wind speed of more transient nature than a squall, followed quickly by a lull or slackening of the wind. The increase in the case of a gust is not as large or as much prolonged as in the case of a squall.

4. **Line Squall :**—A violent squall, associated with the passing of a long line or arch of dark cloud and accompanied by thunder and lightning, rain or hail and a sudden cooling with a *shift in wind direction*. A line squall although of short duration may blow off trees and houses.

5. **झंझा** :—बी० एफ० 8 या उससे अधिक पर निरंतर बहती हुआ पवन और वृक्षों, घरों आदि को क्षति पहुंचाना।

6. **धूल या रेतीला तूफान** :—जब प्रबल निरन्तर पवन या अल्पकालिक झंझा के प्रभाव में रेत या धूल वायुमंडल में पर्याप्त मात्रा में उठती है जिसमें क्षेतिज दृश्यता घटकर 1000 मीटर से कम हो जाती है तो इस घटना को धूल या रेतीला तूफान कहा जाता है। धूल या रेतीला तूफान का वर्गीकरण "किंचित", "मध्यम" या "प्रचंड" नीचे बताए गए विवरणों के अनुसार दृश्यता एवं पवन गति के आधार पर की जा सकती है :—

किंचित धूल आंधी :—पवन गति 20 से 49 कि० मी०/घंटा और दृश्यता 1000 मीटर से कम।

मध्यम धूल आंधी :—पवन गति 50 से 74 कि० मी०/घंटा और दृश्यता 500 मीटर से कम।

प्रचंड धूल आंधी :—पवन गति 75 कि० मी०/घंटा या अधिक और दृश्यता 200 मीटर से कम।

7. **धूल उठाने वाली पवनें** :—असामान्य झोंकापन की पवनें जो वायुमंडल में धूल या रेत को उठाते हैं उन्हें धूल उठाने वाली पवनें कहा जाता है। इन्हें धूल की आंधी से सावधानीपूर्वक विभेद करना चाहिए जोकि धूल उठाने वाली पवनों से अधिक प्रचंड परिघटना होती है और सामान्यतः कपासी वर्षी मेघों से संबंधित होती है।

8. **धूल-चक्र या रेत-चक्र** :—चक्रधार धूल या रेत के पतले स्तंभ सर्पिले रुप में ऊपर उठते हैं।

9. **बूंदा-बांदी** :—बहुत बारीक बूंदों के रुप में द्रव वर्षण। बूंदें इतनी छोटी होती हैं कि जल सतह पर उनका व्यष्टिगत टक्कर अप्रत्यक्ष होता है।

10. **वर्षा** :—जल का द्रव वर्षण जिसमें जल सुप्रेक्ष्य आकार का होता है। बूंदों के आकार के कारण बूंदा-बांदी से भिन्न होता है।

11. **बौछार** :—जल का द्रव वर्षण जिसमें बूंदों का आकार बड़ा होता है। बौछारों की पहचान यह है कि ये अचानक आरम्भ हो जाती हैं। बौछार में गिरती हुई बूंदें वर्षा की अपेक्षा अधिक दूर दूर तक बिखरी हुई होती है। ये बौछारें सामान्यतः संवहन मेघों (कपासी या कपासी वर्षी) से आती हैं।

5. **Gale :**—Wind of B.F. 8 or more, blowing continuously and doing damage to trees, houses etc.

6. **Dust or Sand-Storm :**—A dust or sand-storm occurs when owing to the action of a strong continuous wind or a squall, sand or dust is raised in the atmosphere in sufficient quantity to reduce the horizontal visibility to less than 1000 metres. Classification of a dust or sand storm as 'slight', 'Moderate' or 'Severe' may be done on the basis of wind speed and visibility according to the specifications given below :—

Slight Dust-Storm :—Wind speed 20 to 49 Km./hr. and Visibility less than 1000 metres.

Moderate Dust-Storm :—Wind speed 39 to 74 Km./hr. and Visibility less than 500 metres.

Severe Dust-Storm :—Wind speed 75 Km./hr. or more and Visibility less than 200 metres.

7. **Dust Raising Winds :**—Winds of unusual gustiness raising dust or sand in the atmosphere. These should be carefully distinguished from dust-storm which is a more violent phenomenon and usually associated with Cb clouds.

8. **Dust Whirls or Sand Whirls :**—Narrow columns of whirling dust or sand going up in a spiral form.

9. **Drizzle :**—Liquid precipitation in the form of very fine droplets, so small that their individual impact on water surface is imperceptible.

10. **Rain :**—Liquid precipitation of water of appreciable size, thereby differing from drizzle.

11. **Shower :**—Liquid precipitation of water of big size usually marked with sudden onset. The falling drops are more widely scattered than in rain. Showers generally fall from convective clouds (Cumulus or Cumulonimbus).

12. **गर्ज के साथ आंधी** :—जैसे ही गर्जन सर्वप्रथम सुनाई देता है गर्ज के साथ आंधी रिपोर्ट की जाती है, चाहे तड़ित दिखाई दे या न दे या वर्षण हो या न हो। गर्ज के साथ आंधी को निम्नलिखित विनिर्देशों के अनुसार "हल्का", "मध्यम" या "भारी" वर्गीकृत की जाती है :—

हल्की गर्ज के साथ आंधी :—गर्जन की हल्की घनघनाहट के साथ लम्बे अंतरालों में बिजली चमकती है।

मध्यम गर्ज के साथ आंधी :—गर्जन की ऊंची गड़गड़ाहट के साथ बारम्बार बिजली चमकती रहती है।

भारी गर्ज के साथ आंधी :—लगभग निरंतर गर्जन और बिजली चमकती रहती है।

13. **हिम** : :—श्वेत बर्फ के क्रिस्टल का वर्षण जो सामान्यत : हल्के पंख की तरह बनावट के पत्रक के रूप में होता है।

हिमी वर्षा :—वर्षा और हिम दोनों साथ-साथ गिरते हैं या हिम पृथ्वी पर गिरते ही पिघल जाता है।

अपवाही हिम :—हिम के गिरने के बाद ही वायु द्वारा हिम का जमीन से उड़कर हवा में बह जाना।

14. **ओला** :—बर्फ के छोटे गोलों या टुकड़ों में वर्षा का होना। ओले सामान्यत: गर्ज के साथ आंधी के दौरान गिरते हैं।

15. **कुहरा या बर्फ-कुहरा** :—वायुमंडल में लटके हुए बहुत छोटी-छोटी जल की सूक्ष्म बूंदें या बर्फ की क्रिस्टलें जो क्षैतिज दृश्यता को घटाकर कोडांक 93 या उससे कम कर देती है। कुहरा या बर्फ-कुहरा के समय पवन सामान्यत: शांत या बहुत हल्की होती है सौर सापेक्ष आर्द्रता कम से कम 75 प्रतिशत होती है। इसको इस प्रकार परिभाषित किया जाता है :—

बहुत घना कुहरा :—यदि क्षैतिज दृश्यता कोडांक 90 के अनुरुप हो।

घना कुहरा :—यदि क्षैतिज दृश्यता कोडांक 91 के अनुरुप हो।

मध्यम कुहरा :—यदि क्षैतिज दृश्यता कोडांक 92 के अनुरुप हो।

हल्का कुहरा :—यदि क्षैतिज दृश्यता कोडांक 93 के अनुरुप हो।

16. **कुहासा**:—यदि क्षैतिज दृश्यता कोडांक 94 या 95 के अनुरुप हो या सापेक्ष आर्द्रता कम से कम 75 प्रतिशत हो तो इस परिघटना को कुहासे के रूप में रिपोर्ट किया जाता है।

12. **Thunderstorm :**—Thunderstorm is reported as soon as thunder is first heard whether or not lightning is seen or precipitation is occuring. Thunderstorm is classed 'slight', 'moderate' or 'heavy' according to the following specifications :—

Light Thunderstorm :—Light peals of thunder, lightning at fairly long intervals.

Moderate Thunderstorm :—Loud peals of thunder and frequent flashes of lightning.

Heavy Thunderstorm :—Almost continuous thunder and lightning.

13. **Snow :**—Precipitation of crystal of white ice, generally in flakes of light feathery structure.

Sleet :—Rain and snow falling together, or snow melting as it falls.

Drifting Snow :—Snow blown off the ground into the air after it has already fallen.

14. **Hail :**—Precipitation of small balls or pieces of ice. Hail generally falls during thunderstorms.

15. **Fog or Ice Fog :**—Extremely small water droplets or ice crystals suspended in the atmosphere, reducing horizontal visibility to code figure 93 or less. When fog or ice fog occurs, the wind is usually calm or very light and the relative humidity is at least 75 per cent. It is termed as :—

Very Thick Fog :—If the horizontal visibility corresponds to code Fig. 90.

Thick Fog :—If the horizontal visibility corresponds to code Fig. 91.

Moderate Fog :—If the horizontal visibility corresponds to code Fig. 92.

Slight Fog :—If the horizontal visibility corresponds to code Fig. 93.

16. **Mist :**—If horizontal visibility corresponds to code Figure 94 or 95 and relative humidity is at least 75 per cent the phenomenon is reported as Mist.

17. **धुंध** :—वायुमंडल में लटके हुए बहुत बारीक धूल या रेत के कण जो क्षेतिज दृश्यता को घटाकर कोडांक 94 से 96 के अनुरुप कर देते हैं। सापेक्ष आर्द्रता 75 प्रतिशत से कम होनी चाहिए।

18. **धूल कुहरा** :—हवा में छोटे धूल के कण लटके हुए होते हैं जो क्षेतिज दृश्यता को घटाकर कोडांक 93 या उससे कम के अनुरुप कर देते हैं। सापेक्ष आर्द्रता 75 प्रतिशत से कम होनी चाहिए।

19. **ओस** :— खुले सतहों पर वायुमंडल की नमी संघनित हो जाती है। रात्रि या प्रातःकाल की यह सामान्य परिघटना है। जिसमें वायु शांत एवं आकाश साफ होता है।

20. **पाला** :—इसमें क्रिस्टलीय बर्फ जम जाती है। बनने की क्रिया ओस की भांति ही होती है जबकि तापमान हिमांक से नीचे हो।

21. **सौर प्रभामंडल** :—पक्षाभ मेघ के पतले आवरण के कारण सूर्य के चारो तरफ प्रकाश का रिंग बन जाता है। यह प्रायः श्वेत होता है किन्तु कभी-कभी सूर्य के पास लाल, फिर संतरी फिर पीला होता है। अधिकतर स्थितियों में सूर्य के चारों तरफ 22° की त्रिज्या का रिंग होता है।

22. **सौर कान्ति मंडल** :—सूर्य के चारों तरफ एक प्रकाश का रिंग जो प्रभामंडल के रिंग से छोटा होता है। इसका आंतरिक किनारा भूरा लाल होता है जबकि रिंग और सूर्य के बीच का आकाश सुस्पष्ट नीलाभ श्वेत रंग का होता है। रिंग की त्रिज्या 5° से लेकर 8° तक भिन्न-भिन्न होती है।

23. **चंद्र प्रभा मंडल**:—चंद्र के चारों तरफ प्रकाश का वृत्त होता है जो सौर प्रभा मंडल के समान होता है।

24. **चंद्र कान्ति मंडल** :—चंद्र के चारों तरफ एक प्रकाश-रिंग जो सौर कान्ति मंडल के समान होता है।

25. **निर्मेघ मौसम**:—आकाश मेघरहित या नीले आकाश में तैरते हुए इक्के दुक्के पक्षाभ मेघ लुप्त होने के चिन्ह प्रदर्शित करते हुए या निश्चित स्तर पर स्वच्छ स्तरित एवं थोड़ी मात्रा में मेघों की उपस्थिति निर्मेघ मौसम के परिचायक होते हैं, किंतु उर्ध्वाधर विकास में कोई मेघ नहीं होता।

26. **अच्छा मौसम** :—आकाश के अधिक भाग में पक्षाभ मेघ का पतला आवरण होता है किंतु इसकी मात्रा न तो बढ़ती है और न ही निरंतर स्तर का

17. **Dust Haze :**—Extremely fine particles of dust or sand suspended in the atmosphere, reducing horizontal visibility to code Figure 94 to 96, Relative humidity is less than 75 per cent.

18. **Dust Fog :**—Suspension in the air of small dust particles reducing horizontal visibility to code Figure 93 or less. Relative humidity should be less than 75 per cent.

19. **Dew :**—Moisture condensed from atmosphere on exposed surfaces. It is a common phenomena of night or early morning with calm air and clear sky.

20. **Frost :**—Crystalline ice deposit, formed in the same manner as dew, when the temperature is below freezing point.

21. **Solar Halo :**—A ring of light round the sun caused by a thin veil of Cirrus cloud. It is often white but sometimes red near the sun, then orange then yellow. In most cases the ring has a radius of 22° surrounding the sun.

22. **Solar Corona :**—A ring of light round the sun, much smaller than a halo. Its inner edge is brownish red while the sky between the ring and the sun has a distinct bluish white colour. The radius of the ring varies from 5° to 8°.

23. **Lunar Halo :**—A circle round the moon similar to the Solar Halo.

24. **Lunar Corona :**—A ring round the moon similar to the Solar Corono.

25. **Fine Weather :**—Sky cloudless or with isolated Cirrus floating in the blue sky and showing signs of dissolving, or with a small amount of pure stratiform cloud at a fixed level, but with no clouds having vertical development.

26. **Fair Weather :**—Thin Cirrus covering a considerable part of the sky but not increasing or forming a continuous layer

रूप लेती है। आकाश में दिन के समय साफ मौसम के कपासी मेघ होते हैं या लाक्षणिक परिवर्तन वाले मध्यकासी मेघ होते हैं।

टिप्पणी :—साफ मौसम के कपासी मेघ दोपहर के बाद गोल गोल पेचों के रूप में प्रकट होते हैं और कपासी वर्षी मेघों के रूप में और विकसित होने के बजाय सायंकाल तक लुप्त हो जाते हैं।

6.3.4 **मौसम परिघटनाओं के लिए चिन्ह** :—सामान्य घटनाओं की कुछ प्रमुख परिघटनाओं के चिन्ह नीचे सारणी 6.3 में दिये गए हैं। 'WW' और 'W' के लिए कोडों द्वारा बताये गए सभी मौसम परिघटनाओं के लिए विस्तृत प्रतीकात्मक कोड़ सारणी 6.4 में दिए गए हैं।

सारणी 6.3

मौसम विज्ञान रजिस्टर में मौसम परिघटनाओं को अभिलेखित करने के लिए चिन्ह

प्रतिक	विवरण
∇	अल्पकालिक झंझा
∇	रैखिक अल्पकालिक झंझा
∇	झंझा
⊱	आंधी-अंधड़
≋	धूल उत्थायी पवन
⌀	धूल-आवर्त या रेत-आवर्त
K	हल्की या मध्यम गर्ज के साथ आंधी किंतु वर्षण नहीं
K	भारी गर्ज के साथ आंधी, बिना वर्षण के
K	गर्ज के साथ आंधी (हल्की या मध्यम,) वर्षा के साथ
K	गर्ज के साथ आंधी (हल्की या मध्यम) आंधी-अंधड़ के साथ
K	गर्ज के साथ आंधी (हल्की या मध्यम) हिम के साथ
›	हल्की सविराम फुहार
•	हल्की सविराम वर्षा
*	हल्की सविराम हिम वर्षा
≡	कुहरा या बर्फ-कुहरा, आकाश दृष्टिगोचार
≡	कुहरा या बर्फ-कुहरा, आकाश दिखाई नहीं देता
=	कुहासा
∞	धूल की धुंध
⊕	सौर प्रभामंडल

or sky with 'Fair Weather Cumulus' or Altocumulus with characteristic changes in the courses of the day.

Note :—'Fair Weather Cumulus' appears in patches in the afternoon and instead of developing further into Cumulonimbus, disappears in the evening.

6.3.4 **Symbols for Weather Phenomena :**—Symbols of a few important phenomena of common occurrence, are given in Table 6.3, below. Detailed Symbolic Code for all the weather phenomena covered by the Codes for 'ww' and 'W' is given in Table 6.4.

TABLE 6.3

Symbols for recording Weather Phenomena in the Meteorological Register

Symbol	Explanation
▽	Squall
▽	Line Squall
≮	Gale
≤	Dust-Storm
≤	Dust Raising Winds
≤	Dust Whirl or Sand Whirl
K	Light or moderate Thunderstorm but no Precipitation
K	Heavy Thunderstorm without Precipitation
K	Thunderstorm (light or moderate) with Rain
K	Thunderstorm (light or moderate) with snow
K	Thunderstorm (light or moderate) with Dust-storm
,	Light Intermittent Drizzle
•	Light Intermittent Rain
*	Light Intermittent Snow
=	Fog or Ice Fog, sky discernible
≡	Fog or Ice Fog, sky not discernible
=	Mist
∞	Dust Haze
⊕	Solar Halo

सारणी 6.3 — जारी

प्रतीक	विवरण
	सौर कान्ति मंडल
☽	चंद्र प्रभा मंडल
☾	चंद्र कान्ति मंडल
◠	इंद्रधनुष्य

6.4 तरंग प्रेक्षण :

समुद्र की सतह पर पवन की प्रक्रिया द्वारा तरंगें उत्पन्न होती हैं। तरंगों के प्रेक्षण तूफानों के प्रवेश के संसूचन एवं उनके केन्द्र की निकटतम स्थिति को जानने में व्यावहारिक महत्व रखते हैं। विशेषकर उस समय जब कि दूसरे प्रकार के प्रेक्षणों की कमी हो। अतः तटीय स्टेशनों पर प्रेक्षक को दबाव, ताप आदि अन्य प्राचलों के अतिरिक्त तरंगों के प्रेक्षण को अभिलेखित करना चाहिए एवं रिपोर्ट भेजनी चाहिए।

6.4.1 **सरल तरंग की परिभाषा :**—निम्नलिखित लक्षणों द्वारा सरल तरंग को परिभाषित किया जाता है :—

(i) गति $\left(\frac{s}{w}\right)$ प्रत्येक तरंग के चलने की गति। ये सामान्यतः नॉट में अभिव्यक्त होते हैं।

(ii) लम्बाई $\left\{\begin{matrix} l \\ w \end{matrix}\right\}$ $\left\{\begin{matrix} ल \\ त \end{matrix}\right\}$ क्रमिक तरंग श्रृंगों/क्रमिक द्रोणियों के मध्य क्षैतिज दूरी—सामान्यतः मीटरों में व्यक्त किया जाता है।

(iii) दिशा $\left\{\begin{matrix} dd \\ ww \end{matrix}\right\}$ $\left\{\begin{matrix} दि \\ त \end{matrix}\right\}$ तरंगों के आने की दिशा, कम्पास के 16 बिंदुओं में मापी जाती है।

(iv) अवधि $\left\{\begin{matrix} p \\ w \end{matrix}\right\}$ $\left\{\begin{matrix} अ \\ त \end{matrix}\right\}$ क्रमिक तरंग श्रृंगों (या क्रमिक द्रोणियों) के एक दिए गए बिन्दु से गुजरने में लगा हुआ समय अंतराल, सामान्यतः सैकिंड़ों में व्यक्त किए जाते हैं।

TABLE 6.3—*Contd.*

Symbol	Explanation
⊕	Solar Corona
◌	Lunar Halo
☽	Lunar Corona
∩	Rainbow

6.4 Wave Observations :

Waves are produced by the action of wind over sea surface. Observations of waves are of practical importance in detecting the approach of a storm and locating the approximate position of its centre, when other observations are lacking. Hence Observers at coastal stations are required to record and report observations of waves, in addition to other elements like pressure, temperature etc.

6.4.1 **Definition of a Simple Wave :**—A simple wave is defined by the following characteristics :—

(i) **Speed (Cw) :**—Speed at which individual waves travel. It is usually expressed in knots.

(ii) **Length (Lw) :**—Horizontal distance between successive crests or successive troughs—usually expressed in metres.

(iii) **Direction** (dd_w) **:**—Direction from which the waves are coming, measured in 16 points of the compass.

(iv) **Period** (P_w) **:**—Time interval required for the passage of successive crests (or successive troughs) past a given point usually expressed in seconds.

(v) ऊंचाई $\begin{cases} h \\ w \end{cases}$ $\begin{cases} \text{ऊं} \\ \text{त} \end{cases}$ तरंगों के ऊपरी भाग और द्रोणी के निचले

भाग के मध्य उर्ध्वाधर दूरी, सामान्यतः मीटरों में व्यक्त की जाती है। चित्र 31 में ऊपर बताई गई बातों को चित्रित किया गया है :—

चित्र-31—एक सरल तरंग की प्ररिच्छेदिका

6.4.2 **तरंग प्रेक्षण में क्या सन्निहित है ?** —6.4.1 में दिए गए पांच प्राचलों में से 3 लक्षण क्रमशः दिशा, अवधि और ऊंचाई के माप या अनुमान तरंग प्रेक्षण के अन्तर्गत आते हैं।

दिशा :—तरंग शृंगों के साथ लक्ष्य साधन द्वारा आने वाले तरंग की दिशा का पता लगाया जा सकता है (जैसे दृश्य रेखा को तरंगशृंग के समानांतर लाकर) और फिर 90 डिग्री तक घुमाकर जिससे कि आने वाली तरंग के सामने आ जाये। इस प्रकार जिस दिशा की तरफ प्रेक्षक खड़ा हो, वही तरंग की दिशा कहलायेगी।

अवधि :—इस तत्व को मापने के लिए स्टॉप वाच अपेक्षित है और यहां तक कि इस उद्देश्य के लिए सामान्य घड़ी जिसमें सेकंड़ की सूई हो, का प्रयोग किया जा सकता है। इसका सरल तरीका है किसी तैरती हुई वस्तु की गतिविधि का समय निर्धारण करना। जब यह वस्तु तरंगशृंग पर दिखाई देती है तो स्टॉप वाच प्रारंभ कर दिया जाता है। जब तरंगशृंग वस्तु पर से गुजरती है तो द्रोणी में थोड़े समय के लिए लुप्त हो जाती है। और फिर पुनः अगले तरंगशृंग पर प्रकट होती है। प्रत्यक तरंगशृंग के ऊपरी भाग में प्रकट वस्तु के समय को नोट किया जाता है। तरंगशृंग पर बार बार प्रकट होने वाली वस्तु के माध्यम से प्राप्त तरंग संख्या द्वारा, तरंगों द्वारा लिए गए कुल समय को विभाजित कर औसत अवधि का परिकलन किया जाता है।

ब्रेकर (तट पर टूटने वाली तरंगों) के समय निर्धारण द्वारा सही तरंग अवधियों को प्राप्त किया जा सकता है। जब तरंगें तट के समीप पहुंचती हैं, तरंग की अवधि में परिवर्तन नहीं होता। अतः ब्रकरों की अवधि भी वहां से दूर गहरे जल की तरंगों की अवधि के समान ही होगी।

(v) **Height (H) :**—Vertical distance between the top of a crest and the bottom of a trough, expressed in metres. Fig. 31 illustrates what has been stated above.

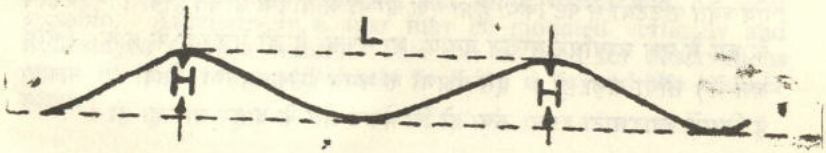


FIG. 31 — PROFILE OF A SIMPLE WAVE

6.4.2 **What Constitutes a Wave Observation :**—Wave observation consists in measurement or estimation of three characteristics out of the five listed in 6.4.1 namely direction, period and height.

Direction :—The direction from which the waves are coming can be obtained by sighting along with wave crests (i.e. bringing the line of sight parallel to the crests) and then turning through 90 degrees, so as to face the approaching waves. The direction towards which the Observer is then facing, will be the direction of the waves.

Period :—For measuring this element all that is required is a stop watch, though even an ordinary watch with a second hand can serve the purpose. A simple method consists in timing the movements of a floating object. A stop watch is started when the object appears at the crest of the wave. As the crest passes on the object disappears into the trough, then reappears on the next crest. The time at which the object appears at the top of each crest is noted. The average period is then worked out by dividing the total time taken by the number of waves given by the number of times the object reappeared on a crest.

It is also possible to obtain accurate wave periods by timing the breakers (Waves that break on the beach). As the period of a wave does not change when the wave is approaching the coast, the period of the breakers would be the same as that of the waves in the deep water beyond.

ऊंचाई :—इस तत्व के सही प्रेक्षण के लिए एक स्थित उर्ध्वाधर अंशांकित रेखा का होना वांछनीय है जिसपर जल सतह की गतिविधि को मापा जा सके। यदि सुविधाजनक पोतघाट विद्यमान हो तो समुद्र-तट की ओर किनारे पर श्याम एवं श्वेत पट्टियों से पेंट किया हुआ एक खम्भा अत्यधिक उचित होगा। विकल्प के रूप में एक उर्ध्वाधर मस्तूल बनाया जा सकता है जो मजबूती के साथ (थोड़े जल में) सीधा खड़ा हो। ऐसे प्रेक्षणों के समय इसका प्रयोग किया जा सकता है जिसमें ज्वारभाटा इतना ऊंचा हो कि ब्रेकर क्षेत्र के बाहर जा रहा हो।

यदि ऊपरलिखित उपाय संभव न हो सके तो निम्नलिखित विधियों में से किसी एक विधि द्वारा तरंग की ऊंचाई का अनुमान लगाया जा सकता है :—

(i) प्रेक्षक को लंगर लगे जहाज से उचित एवं सुविधाजनक दूरी पर खड़ा होना चाहिए। जहाज के अगले या पिछले भाग पर गिरने वाली तरंगों को देखकर और जहाज पर पेंट किए हुए चिन्हों के संदर्भ द्वारा प्रेक्षक ऊंचाई का सही अनुमान लगा सकता है।

(ii) खड़े तट पर अधिकतम और न्यूनतम जल सतह के प्रेक्षण द्वारा भी तरंग ऊंचाई का अनुमान लगाया जा सकता है। उदाहरण के लिए जब तरंगें समुद्र के अंदर बढ़ी हुई खड़ी पहाड़ी या समुद्र में पथरीली भूंगा चट्टानों से टकराती है।

(iii) बहते हुए प्लव के उतार चढ़ाव की गतिविधि भी तरंग ऊंचाईयों का अनुमान लगाने में लाभदायक हो सकती हैं। प्रेक्षण के लिए निकटतम प्लव का चुनाव करना चाहिए जिससे कि तरंगों द्वारा प्लव के उतार-चढ़ाव से उर्ध्वाधर ऊंचाई का प्रेक्षण और अनुमान लगाया जा सके।

6.4.3 **प्रेक्षण स्थान का चुनाव** :—तरंगों का प्रेक्षण उस स्थान पर करना चाहिए जहां पर जल के उथलेपन द्वारा या परावर्तन, अपवर्तन और विवर्तन की परिघटनाओं द्वारा तरंगें विरूपित न हों। इसका अर्थ यह है कि प्रेक्षणों के लिए चुने गए स्थान ब्रेकर क्षेत्र के बाहर हों। उथले जल या अत्यधिक तली प्रवणता वाले जल पर भी नहीं करना चाहिए। घाट के आस पास या खाड़ी चट्टानों, जहां से प्रेक्षण बिंदु पर तरंगें वापिस परावर्तित होती हों, के पास प्रेक्षण नहीं करना चाहिए। प्रेक्षण स्थल, शीर्ष भूमियों या उथले जल पर न होकर, समुद्र की तरफ खुले स्थान पर होना चाहिए।

Height :—For accurate observation of this element it is desirable to have a fixed vertical graduated line against which the movement of the water surface can be measured. If a convenient pier exists, a pile at its seaward end, suitably painted with alternate black and white bands will be most suitable. Alternatively a spar may be mounted vertically and well stayed (in low water). This can be used for observations when the tide is up sufficiently to bring it beyond the breaker zone.

If the arrangement mentioned above are not possible, the height of the waves may be estimated by one of the following methods :—

(i) The Observer, by stationing himself at a convenient and suitable distance from a anchored ship, can observe the approaching waves that strike the bow or stern part of the ship, and with reference to the painted marks on the ship can make fairly accurate estimate of the height.

(ii) Wave heights may also be estimated by observing the maximum and minimum water surface level against a steep coast; as for example, when waves strike against a hill jutting into the sea or a rocky coral reef in the sea.

(iii) The up and down movement of a floating buoy may also be useful for estimating wave heights. The nearest buoy is chosen for observation so that the vertical height through which the buoy is carried up and down by the waves can be observed and estimated.

6.4.3 **Selection of the Observation Spot :**—The waves should be observed at a spot where they are not deformed either by the water being very shallow or by the phenomena of reflection, refraction of diffraction. This means that the spot chosen for observations should be well outside the breaker zone, not on a shoal or in an area where there is steep bottom gradient, nor in the immediate vicinity of a jetty or steep rocks which could reflect waves back to the observation point. The observation spot should be fully exposed to the sea i.e. not sheltered by head lands or shoal.

अध्याय 7

रजिस्टरों की देखरेख और मौसम तारों को तैयार करना

7.1 मौसम विज्ञान रजिस्टर :

सभी प्रेक्षणों को अनुदेशों के अनुसार मौसम विज्ञान रजिस्टर [[मौ०वि० टी-186(आर)] में लिखना चाहिए। ये अनुदेश एक पुस्तिका "मौसम विज्ञान रजिस्टर में प्रविष्टियों के लिए अनुदेश" में दिए गए हैं जिसे सभी सतही वेधशालाओं में प्रयोग के लिए दिया गया है। अनुदेशों को ध्यानपूर्वक पढ़कर, उनका अनुपालन करना चाहिए।

वर्ग की वेधशालाओं में अभिलेखित प्रेक्षणों को 5वें वर्ग के वेधशालाओं (ओबीएस-198) में प्रयोग के लिए मासिक मौसम डायरी में मुद्रित अनुदेशों के आधार पर प्रविष्ट करना चाहिए।

वाष्पन एवं मृदा ताप की रीडिंगों को अतिरिक्त रजिस्टर में, जो विशेष रूप से स्टेशन को दिए गए हैं, प्रविष्ट करना चाहिए जहां पर इन प्रेक्षणों को लगातार लिया जाता है।

मौसम विज्ञान प्रेक्षणों के लिए समय की पाबंदी अत्यंत महत्वपूर्ण है और हर कीमत पर इसका प्रयास करना चाहिए। यदि फिर भी निश्चित समय में पहले या बाद में प्रेक्षण लिया गया हो तो समय के स्तंभ में लिए गए प्रेक्षण के यथार्थ समय को सूचित करना चाहिए।

7.2 मौसम तारों को तैयार करना :

मौसम विज्ञान रजिस्टर में अभिलेखित प्रेक्षणों से मौसम तारों को तैयार करने के संपूर्ण अनुदेश मौसम कोड़ों की पुस्तिका में दिए गए हैं, जिसे सभी वेधशालाओं को प्रदान किया गया है। प्रेक्षणों के संपूर्ण सैट प्राप्त कर लेने के पश्चात् प्रेक्षक को शीघ्र ही, तारों को तैयार कर प्रेषित करना चाहिए। तारों को HW (या विशेषत: अनुदेशित XXW) वर्गित करके भारत मौसम विज्ञान विभाग के पूर्वानुमान कार्यालयों के एक या उससे अधिक को या नियंत्रक मौसम विज्ञान कार्यालय द्वारा अनुदेशित अन्य पतों पर भेजने चाहिए। प्रेक्षक को प्रत्येक तार की कार्बन कापी (प्रति) रखनी चाहिए और यथानिर्देशित प्रत्येक सप्ताह कार्यालय को अग्रेषित करना चाहिए।

CHAPTER 7

MAINTENANCE OF REGISTERS AND PREPARING WEATHER TELEGRAMS

7.1 Meteorological Register :

All observations are to be entered in the Meterological Register [Met-T-186(R)], in accordance with the instructions contained in the pamphlet 'Instructions for making entries in the Meteorological Register' supplied to surface observatories. The instructions should be read and followed carefully.

Observations recorded at Class V observatories are to be entered in the 'Monthly Weather Diary for use at 5th Class observatories (OBS-198)' in accordance with the instructions printed thereon.

Evaporation and soil temperature readings are to be entered in separate registers specially supplied to the stations where these observations are regularly taken.

Punctuality is of the greatest importance in Meteorological Observations and must be striven for at any cost. If, however, an observation is taken earlier or later than the fixed hour, the actual time when the observation was taken is to be indicated against TIME.

7.2 Preparation of Weather Telegrams :

Complete instructions for preparing weather telegrams from the observations recorded in the Meteorological Register, are given in the pamphlet on Weather Codes, supplied to all observatories. The Observer must prepare and despatch the telegram immediately after he has finished taking the complete set of observations. The telegrams should be sent classed XW (or XXW if specially instructed) to one or more of the forecasting offices of the India Meteorological Department or to other addresses as instructed by the Controlling Meteorological Office. A carbon copy of each telegram should be kept by the Observer and forwarded to the Controlling Meteorological Office at the end of every week or as directed.

प्रेक्षणों को अभिलेखित करने के तुरन्त पश्चात् मौसम तारों को तैयार कर लेना अत्यंत आवश्यक है और बिना किसी देर के सभी दिनों, रविवार और टेलीग्राफ की छुट्टियों के दिन भी, टेलीग्राफ कार्यालयों को भेज देना चाहिए । (टेलीग्राफ कार्यालयों को रविवारों एवं अन्य टेलीग्राफ की छुट्टियों में भी, मौसम तारों को स्वीकार करना है ।)

जैसा कि यह आवश्यक है कि पूर्वानुमान कार्यालयों में मौसम तार शीघ्र पहुंचने चाहिए, प्रेक्षक को मौसम तार तैयार करने और प्रेक्षण को अभिलेखित करने की निम्नलिखित कार्यविधि का ध्यानपूर्वक पालन करना चाहिए जिससे कि प्रेक्षणों के समय के तुरंत पश्चात् टेलीग्राफ कार्यालय को तार भेजे जा सकें :—

प्रेक्षक को प्रत्येक प्रेक्षण सैट के लिए निश्चित समय से 10 मिनट पूर्व प्रेक्षण आरंभ करना चाहिए ।

(1) प्रेक्षक को सर्वप्रथम पवन उपकरणों से आरंभ करना चाहिए, पहले पवन दिक्सूचक और फिर पवन वेगमापी ।

(2) प्रथम एवं द्वितीय पवन वेगमापी रीडिंगों के मध्य तीन मिनट के अंतराल में, उसे सभी गैर-उपकरणीय प्रेक्षणों को अभिलेखित करना चाहिए, जैसे कि :—मेघों, दृश्यता आदि ।

(3) उसे फिर वर्षा का अभिलेखन करना चाहिए (और वाष्पन रीडिंग जहां पर वाष्पनमापी उपलब्ध हों) और तत्पश्चात् तापमापी की रीडिंग आर्द्रतामापी सारणियों की सहायता से ओसांक ताप की गणना करनी चाहिए ।

(4) इसके बाद उसे मौसम तार परिपत्र में लिए गए सभी प्रेक्षणों (दाब के अतिरिक्त सभी प्रेक्षणों) को भरना चाहिए । फिर उसे वायुदाबमापी कमरे में जाना चाहिए और फिर वायुदाबमापी की रीडिंग के लिए प्रेक्षण के विनिर्दिष्ट समय से एक मिनट पूर्व उसे तैयार रहना चाहिए ।

(5) फिर उसे प्रेक्षण के सुनिश्चित समय पर वायुदाबमापी की रीडिंग करनी चाहिए ।

It is of utmost importance that weather telegrams are prepared immediately after the observations have been recorded and sent off to the Telegraph Office without delay, on all days including Sundays and Telegraph Holidays. (The Telegraph Offices have to accept weather telegrams on Sundays and other Telegraph Holidays).

As it is essential that the weather telegrams should reach the Forecasting Offices in time, the Observer should carefully follow the undermentioned procedure for recording observations and preparing weather telegrams so that the telegrams may be tendered at the Telegraph Office as soon after the hour of observations as possible :—

The Observer should start the observations about ten minutes before the hour fixed for each set of observations.

(1) He should start with the wind instruments, first the windvane and then the anemometer.

(2) In the three minutes interval between the first and second anemometer readings, he should record all the non-instrumental observations, viz; clouds, visibility etc.

(3) He should then record rainfall (and evaporation readings where evaporimeters are provided) and next read the thermometers, after which he should calculate the dew point temperature with the help of the Hygrometric Tables.

(4) Next he should fill in all the observations taken (i.e. all observations other than pressure) in the weather telegram form after which he should proceed to the barometer room and be ready there about a minute before the specified hour of observation for reading the barometer.

(5) He should then read the barometer, exactly at the scheduled time of observation.

(6) वायुदाबमापी की रीडिंग के पश्चात् लगभग तीन मिनट के अंदर वायुदाबमापी की रीडिंग को समानीत करना चाहिए और मौसम तार में PPP प्रविष्ट करना चाहिए । उसे बिना किसी विलम्ब के संदेश वाहक को तार देना चाहिए, जिसे वह बिना समय गंवाये टेलीग्राफ कार्यालय ले जा सके । यदि किसी कारणवश संदेश वाहक उपलब्ध न हो तो प्रेक्षक को स्वयं तार लेकर उचित समय पर टेलीग्राफ कार्यालय जाना चाहिए ।

(6) Within about three minutes after reading the barometer, he should complete the reduction of the barometer reading and enter PPP in the Weather telegram, after which he should hand over the telegram without delay to the Messenger who should be kept in readiness to take it to the Telegraph Office without any loss of time. If the Messenger is not available for any reason, the Observer should himself take the telegram and tender it at the Telegraph Office in proper time.

परिशिष्ट I

सतही वेधशालाओं का वर्गीकरण

इस विभाग के सतही वेधशालाओं को निम्नलिखित 6 वर्गों में विभाजित किया गया है :--

वर्ग I . . (स्वतः लेखी उपकरणों वाले विशेष स्टेशन)	निश्चित समयों पर प्रतिदिन तीन या उससे अधिक प्रेक्षण लेने वाली वेधशालाएं कम से कम तीन तत्वों, दाब, ताप, पवन, और वर्षा के अभिलेखन के लिए स्वतः लेखी उपकरणों का होना और (तार, टैलीफोन, टेलीप्रिंटर या बेतारी तार संचार द्वारा) प्रतिदिन कम से कम प्रेक्षणों के दो सेटों का भेजना।
वर्ग II . . (विभागीय प्रेक्षकों द्वारा संचालित वायुमार्ग और सिनोप्टिक स्टेशन)	(क) विभागीय कर्मचारियों द्वारा संचालित स्टेशनों (संयुक्त सतही और पाइबल और विमानन स्टेशनों) में प्रतिदिन कम से कम दो सेट प्रेक्षणों का लेना और (तार, टेलीफोन, टेलीप्रिंटर या बेतारी तार संचार द्वारा) सम्प्रेषित करना।
वर्ग II . (अंशकालिक प्रेक्षकों द्वारा संचालित सिनोप्टिक स्टेशन)	(ख) प्रतिदिन कम से कम दो रेट प्रेक्षणों का अंशकालिक प्रेक्षक स्टेशनों द्वारा लेना और (तार, टेलीफोन या बेतारी तार संचार द्वारा) संम्प्रेषित करना।
	(ग) प्रतिदिन कम से कम दो सेंट प्रेक्षणों का अंशकालिक प्रेक्षक स्टेशनों द्वारा लेना किन्तु प्रेक्षणों के केवल एक सेट को (तार, टेलीफोन, या बेतारी तार संचार द्वारा) सम्प्रेषित करना।
	(घ) प्रतिदिन कम से कम दो सेट प्रेक्षणों का अंशकालिक प्रेक्षक स्टेशनों द्वारा लेना और केवल मासिक रजिस्टरों द्वारा रिपोर्ट देना।
वर्ग III . . (अंशकालिक प्रेक्षकों द्वारा संचालित सिनोप्टिक स्टेशन)	(क) वेधशालाएं जो प्रतिदिन एक सेट प्रेक्षण लेती हैं और उन्हें (तार, टेलीफोन या बेतारी तार संचार द्वारा) सम्प्रेषित करती है।
	(ख) वेधशालाएं जो प्रतिदिन केवल एक सेट प्रेक्षण लेती हैं और केवल मासिक रजिस्टरों द्वारा इसकी सूचना देती हैं।
वर्ग IV . . (अंशकालिक प्रेक्षकों द्वारा संचालित जलवायु विज्ञानी स्टेशन)	(क) वेधशालाओं में वायुदाबमापी का न होना किन्तु प्रतिदिन बचे हुए प्रेक्षणों में सभी या अधिक के, दो सेटों को लेना और मासिक रजिस्टरों द्वारा सूचना देना।

APPENDIX I

CLASSIFICATION OF SURFACE OBSERVATORIES

The surface observatories of this department are divided into the following six classes :—

CLASS I (Special stations with autographic instruments)	Observatories taking three or more observations per day at fixed times, having autographic instruments for recording at least three of the elements, pressure, temperature, wind and rainfall and communicating (by telegram, telephone, teleprinter or W/T) atleast two sets of observations daily.
CLASS II (Airway and Synoptic stations manned by Departmental Observers)	(a) Stations manned by departmental staff (combined surface and pibal and aviation stations) taking and communicating (by telegram, telephone, teleprinter or W/T) atleast two sets of observations daily.
CLASS II (Synoptic Stations manned by Part-time Observers)	(b) Part-time observer stations taking and communicating (by telegram, telephone, or W/T) atleast two sets of observations daily.
	(c) Part-time Observer stations taking atleast two sets of observations daily but communicating (by telegram, telephone, or W/T) only one set of observations.
	(d) Part-time Observer stations taking atleast two sets of observations daily and reporting them by monthly registers only.
CLASS III (Synoptic stations manned by Part-time Observers)	(a) Observatories taking and communicating (by telegram, telephone or W/T) only one set of observations daily.
	(b) Observatories taking only one set of observations daily and reporting the same by monthly registers only.
CLASS IV (Climatological stations manned by Part-time Observers)	(a) Observatories not equipped with barometers but taking two sets of all or most of the remaining observations daily and reporting them by monthly registers.

(ख) वेधशालाओं में वायुदाबमापी का न होना किन्तु प्रतिदिन एक बार सभी या अधिकतर बचे हुए प्रेक्षणों को लेना और केवल मासिक रजिस्टरों द्वारा इसकी सूचना देना ।

वर्ग V . . (अंश-कालिक प्रेक्षकों द्वारा संचालित वर्षा स्टेशन)

(क) वेधशालाओं द्वारा प्रतिदिन केवल एक बार वर्षा के उपकरणीय प्रेक्षण लेना और संक्षिप्त कोड़ में गैर-उपकरणीय प्रेक्षणों के साथ से (तार, टेलीफोन या बेतारी तार संचार द्वारा) सम्प्रेषित करना ।

(ख) वेधशालाओं द्वारा दिन में एक बार केवल वर्षा को अभिलेखित करना और निश्चित मौसम के दौरान (तार, टेलीफोन या बेतारी तार संचार द्वारा) इसको सम्प्रेषित करना और बाकी वर्ष के दौरान मासिक या साप्ताहिक रजिस्टरों द्वारा सूचना देना ।

(ग) वेधशालाओं द्वारा दिन में केवल एक बार वर्षा का अभिलेखन करना और मासिक या साप्ताहिक रजिस्टरों द्वारा इसकी सूचना देना ।

वर्ग VI . . (विविध गैर-उपकरणीय स्टेशन और वे भी स्टेशन जिनमें कुछ ऐसे उपकरण हैं जोकि उपरोलिखित वर्ग के अन्तर्गत नहीं आते)

(क) गैर-उपकरणीय स्टेशनों द्वारा मेघों, पवन दिशा और गति और दृश्यता को बिना किसी उपकरण के अभिलेखित करना और मासिक रजिस्टरों द्वारा इसकी सूचना देना ।

(ख) कुछ उपकरणों द्वारा स्टेशनों में प्रेक्षण अभिलेखित करना और जो वर्ग IV या V के अन्तर्गत दिखाए न जा सके ।

(ग) कुछ उपकरणों द्वारा स्टेशनों में प्रेक्षणों को अभिलेखित करना और इसे पूरे वर्ष या वर्ष के किसी एक भाग में (तार, टेलीफोन या बेतारी तार संचार द्वारा) सम्प्रेषित करना और बाकी वर्ष के दौरान मासिक रजिस्टरों द्वारा इसकी सूचना देना, और जो वर्ग IV या V के अन्तर्गत दिखाए न जा सकें ।

(b) Observatories not equipped with barometers but taking all or most of the remaining observations once daily and reporting the same by monthly registers only.

CLASS V
(Rainfall stations manned by Part-time Observers)

(a) Observatories taking once daily instrumental observations of rainfall only and communicating (by telegram, telephone or W/T) the same along with non-instrumental observations in the brief code.

(b) Observatories recording only rainfall once, daily and communicating the same (by telegram, telephone or W/T) during certain seasons and by monthly or weekly registers during the rest of the year.

(c) Observatories recording only rainfall once daily and reporting the same by monthly or weekly registers.

CLASS VI
(Miscellaneous non-instrumental stations and also those with a few instruments which do not come under any of the above classes)

(a) Non-instrumental stations recording clouds, wind directions and speed and visibility without any instrument and reporting the same by monthly registers.

(b) Stations recording observations with a few instruments and which cannot be shown under class IV or V.

(c) Stations recording observations with a few instruments, and communicating (by telegram, telephone or W/T) the same throughout the year, or part of the year and reporting the same by monthly Registers during rest of the year, and which cannot be shown under class IV or V.

परिशिष्ट II

लघु तापमापी आवरण का प्रयोग

इसका डिजाइन इस प्रकार तैयार किया जाता हैं कि इसका प्रयोग वायु ताप के माप के लिए शहरी जलवायु विज्ञान स्टेशनों में किया जा सके ।

यह अनिवार्यतः सुवाह्य तापमापी आवरण होता है जो तीन तापमापियों (जैसे अधिकतम, न्यूनतम और सामान्य शुष्क बल्ब) को आश्रय देने के लिए अभिकल्पित किया जाता है । इसकी स्पष्ट आंतरिक लम्बाई-चौड़ाई 400 मि०मी० × 200 मि०मी० होती है और यह 377 मि० मी० ऊंचा होता है । यह 110 सें० मी० लम्बा, 30 मि० मी० व्यास वाले केन्द्रीय जी०आई० स्तंभ द्वारा अवलंबित होता है । एवं इसमें फाउंडेशन बोल्टों के साथ संस्थापन के लिए उचित फ्लेंज संलग्न होता है ।

समग्र आकार को छोटा करते समय से सुसंहत और सुवाहय बनाने के लिए एक मानक आवरण के आवश्यक लक्षणों जैसे तिरछी दुहरी छत, झिलमिल किनारे, कब्जेदार दरवाजे आदि को बनाए रखा गया है ।

भूमि के अंदर सीमेंट-कंकरीट प्लेटफार्म में चार फाउंडेशन बोल्टों को चूना या मसाला द्वारा आधार फ्लेंज को जमाकर अवलंब को सीधा खड़ा किया गया है । इस प्रकार लघु-आवरण जब स्थापित हो जाता है तो वह उत्तर की तरफ खुलता है और शुष्क बल्ब तापमापी भूमि स्तर से ऊपर लगभग 1.3 मीटर की ऊंचाई पर होता है ।

स्थान के चुनाव और उद्भासन अवस्थाओं के सामान्य अनुबंध में जहां तक हो सके अधिक से अधिक छूट देनी चाहिए । यह छूट शहरी जलवायु विज्ञानी अध्ययनों के विशिष्टि आवश्यकताओं और स्थानीय पर्यावरण पर निर्भर करता है ।

म०प्र०भा०स०मु०ना०—वि० —383 ए०डी०जी० मेट पुणे/88—7-5-91—1,500

APPENDIX II

USE OF MINI-THERMOMETER SCREEN

It is designed for use at urban climatological stations for measurements of air temperature.

It is essentially a portable thermometer screen, designed for housing three thermometers (namely maximum, minimum and ordinary dry bulb) having clear internal dimensions of 400 mm x 200 mm and 377 mm high and supported by a central G.I. column 110 mm long, 30 mm in diameter with suitable flange attachments for installation with foundation bolts.

Essential features like slant double roof, louvred sides, hinged door etc. of a standard screen have been retained while reducing the overall size to make it compact and portable.

The support is erected by fixing the base flange by means of four foundation bolts grouted in the cement-concrete platform sank into the ground, such that, the mini-screen when installed, opens to the north with D.B. thermometer bulb at a height of about 1·3 meters above ground level.

The usual stipulations of site selection and exposure conditions may have to be relaxed to considerable extent depending on the local environment and specific requirements of urban climatological studies.

GMGIPN—S 6—383 ADG Met Pune/88—7-5-91—1,500

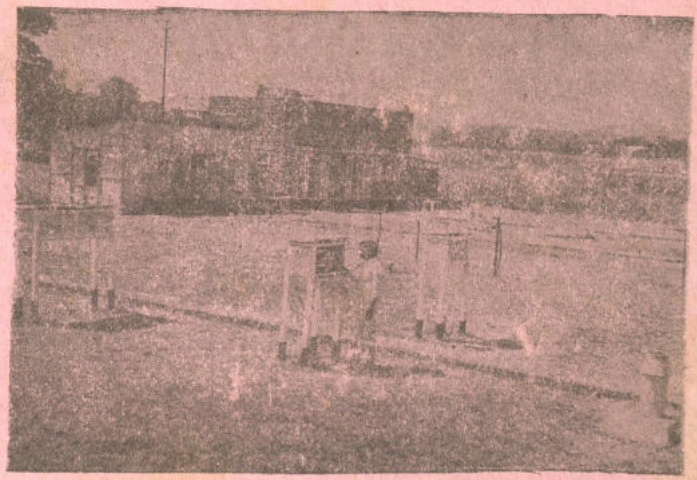
सतही वेधशालाओं के प्रेक्षकों के लिए अनुदेश

खण्ड 1

INSTRUCTIONS TO OBSERVERS AT THE SURFACE OBSERVATORIES

PART I

1987



द्वारा जारी

मौसम विज्ञान के महानिदेशक, नई दिल्ली-3

ISSUED BY

THE DIRECTOR GENERAL OF METEOROLOGY, NEW DELHI-3