

मराठी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे.

१९३  
शास्त्र १६ सन १८५९

ले. कृष्णशास्त्री भाटवडेकर

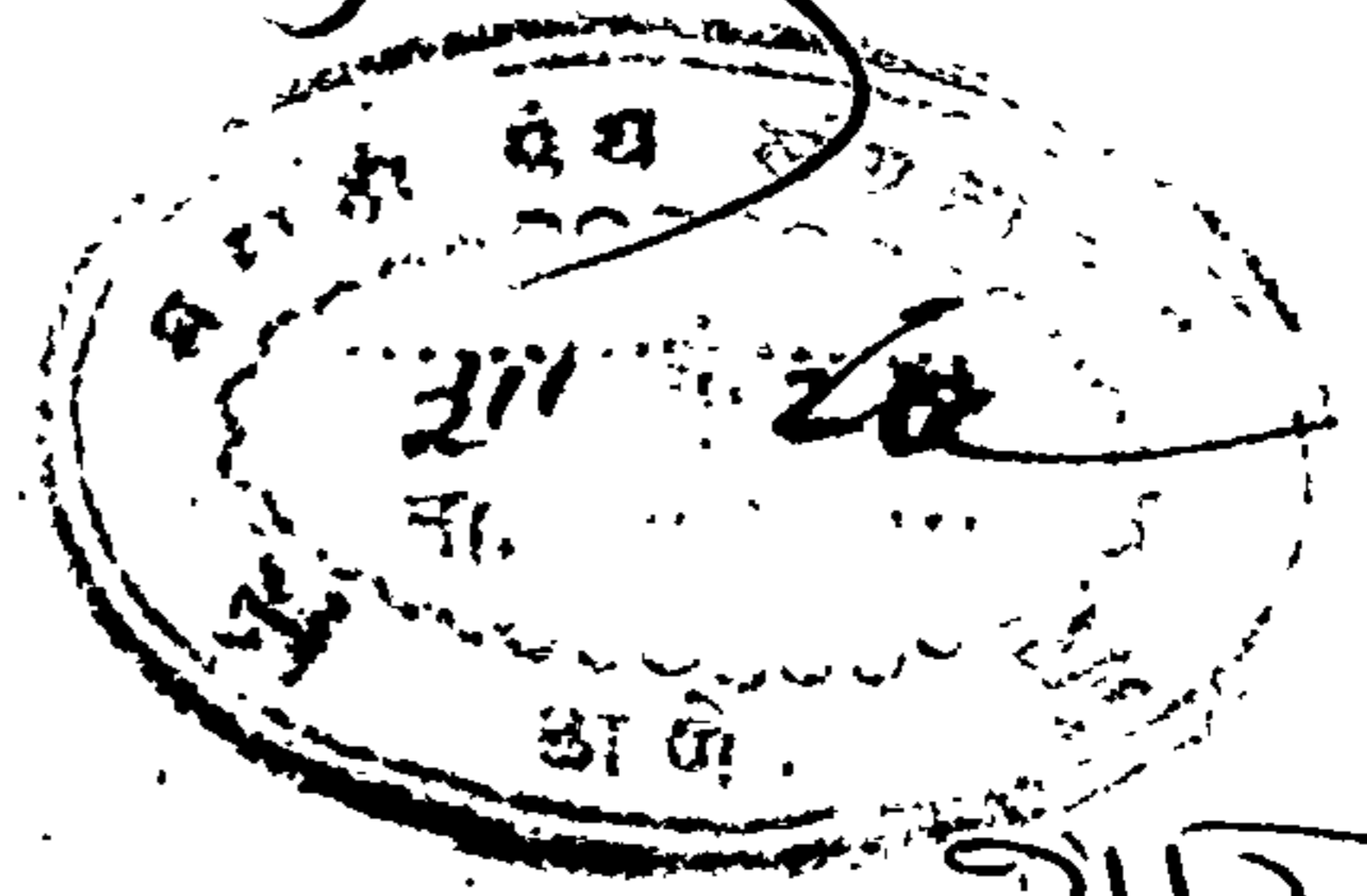
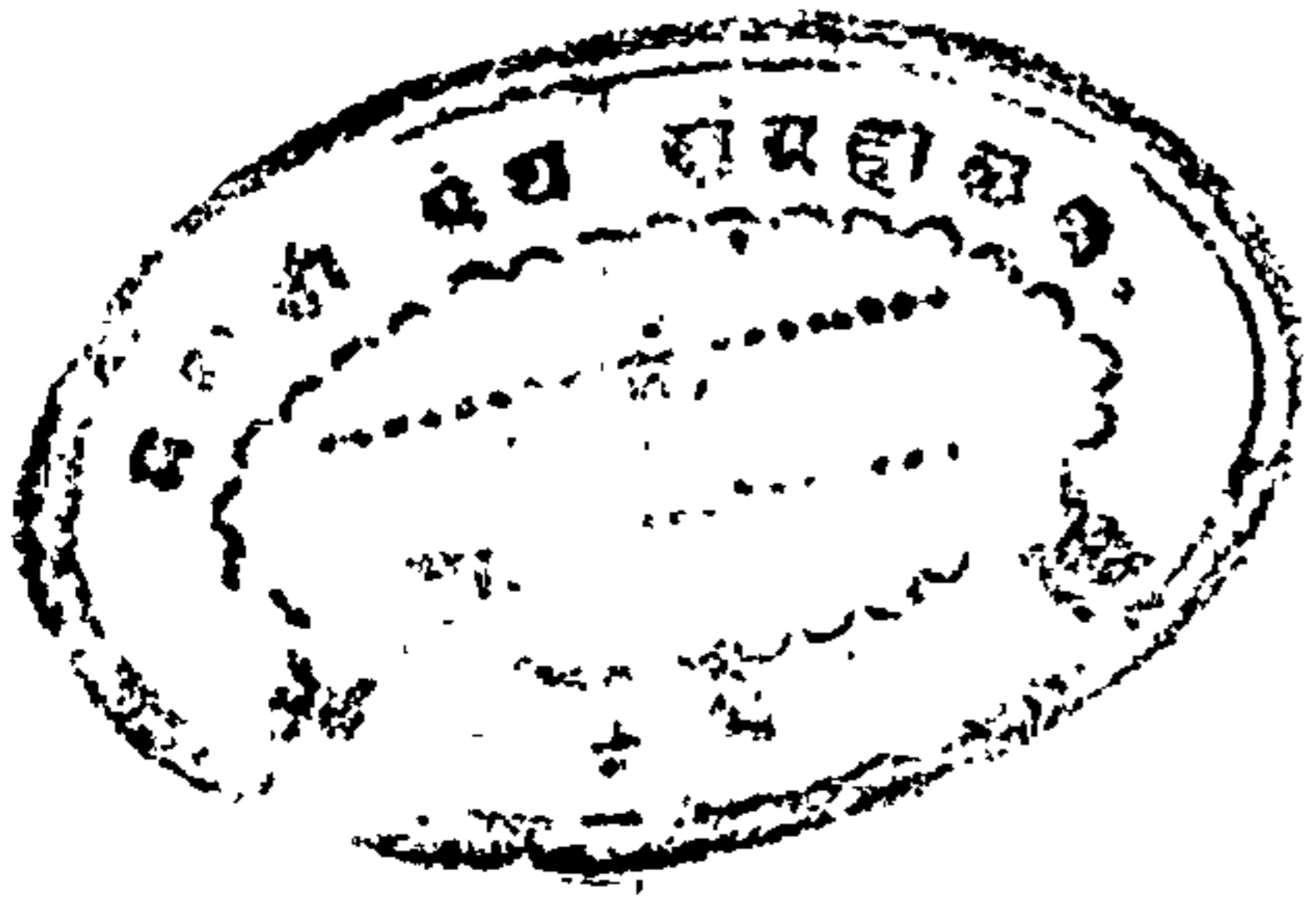
पु. नांव - वर्तमान वाहक

विद्युद्यंत्र

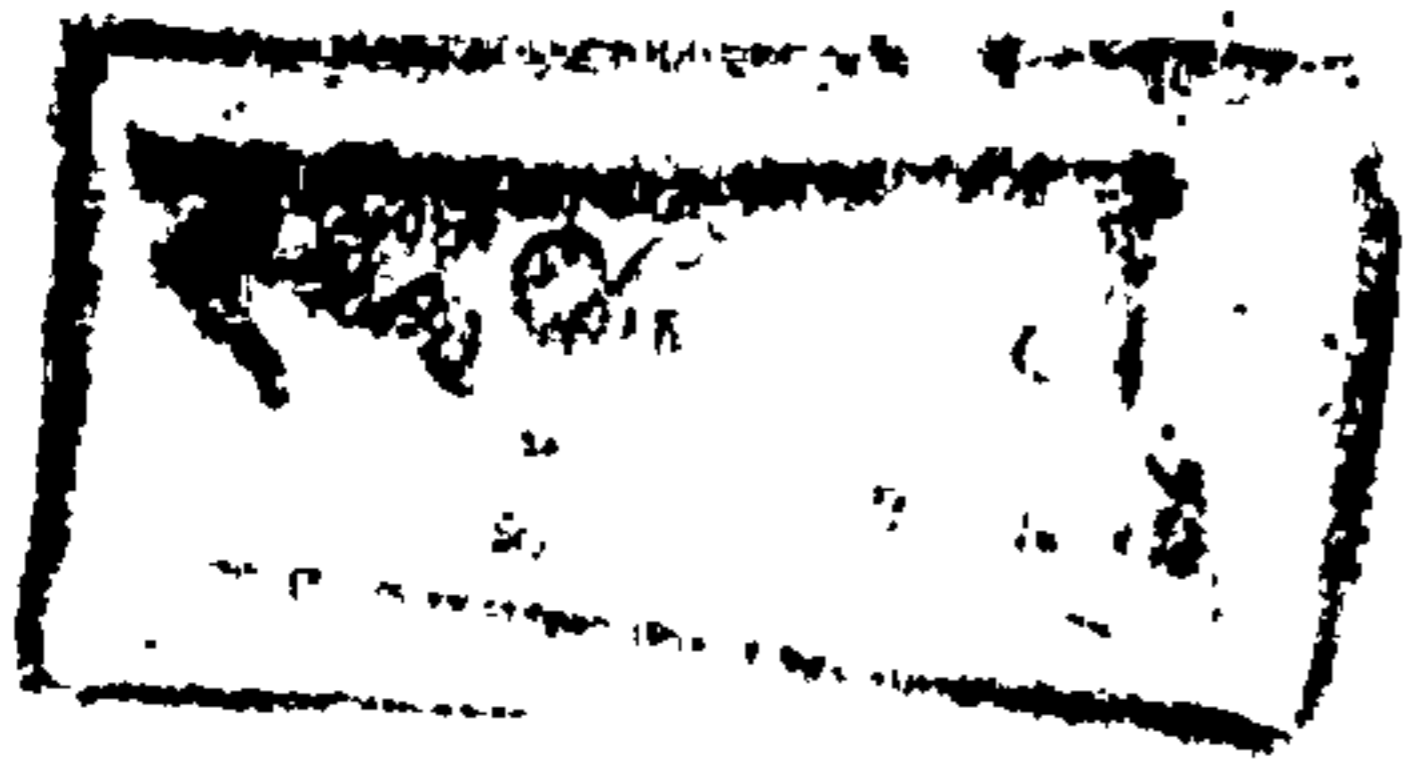
(श्री प्रिंटर्स अँड स्टेशनर्स, ठाणे)

विषय	लेखक	सन
शास्त्र	कृष्णशास्त्री	१८५९
संग्रहालय क्रमांक	भाटवडेकर	
<del>१६</del> १६	पुस्तकाचे नांव	
	वर्तमान वाहक	कु विद्युद्यंत्र

9298



नं.  
९६



श्री श्री  
संक्र. १९  
वर्तमान वाहकापड्युक्त  
आजु. २३.

A  
SHORT ACCOUNT  
OF THE  
ELECTRIC TELEGRAPH  
IN MARATHI :



COMPILED  
FROM ENGLISH WORKS

FOR  
THE DECCAN VERNACULAR TRANSLATION SOCIETY

BY  
KRISHNA SHASTRI BHATWADEKAR

PANDIT TO THE SOCIETY

~~~~~  
BOMBAY

PRINTED AT GUNPUT CRUSHNAJEE'S PRESS.

1859.



11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100



101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120





# वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्र.

याचें

संक्षिप्त वर्णन

दक्षणी भार्षेत पुस्तके प्रसिद्ध करणाऱ्या मंडळीसाठीं

कृष्णशास्त्री भाटवडेकर

मंडळीचे पांडित

सार्नी

इंग्लिश मूळ ग्रंथाच्या आधारे

मराठीत रचून

मुक्काम मुंबई

गणपत कृष्णाजी यांचे छापखान्यांत छापिले.

सन १८५९

इसवी.

आवृत्ति पहिली.

## प्रस्तावना.



ह्या पृथ्वीवर आजपर्यंत कोट्यावधि राज्यकर्ते होऊन गेले आणि नानाप्रकारची कलाकौशल्ये वाढली; परंतु युरोपियन लोकासारखे कल्पक आणि कलाकौशल्यांत निपुण असे कोणीच झाले नाहीत. आणि सांप्रत ह्या देशांत कोणत्याही विषयामध्ये यांशी बरोबरी करण्यास कोणीच समर्थ नाहीत. यंत्र कर्मामध्ये हे तर केवळ विश्वकर्मेच आहेत असें झटले तरी ह्यांस साजण्यासारखे आहे, हे लोक स्वकल्पनेने असंख्य यंत्रे निर्माणकरून त्यांच्या सहाय्याने पंच महाभूतापासून दररोज कामे घेत आहेत. दूरदूर ठिकाणचे वर्तमान अल्पकाळांत कळावे यासाठी ह्यांनी विजेच्या सहाय्याने एक यंत्र तयार केले आहे, त्याला “वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्र” असें म्हणतात. ह्याची शक्ति विलक्षण आहे, व हे मोठे चमत्कारिक असून सर्व लोकांस मोठे उपयोगी आहे.

पूर्वीच्या युगांत कधी अशी गोष्ट झाली होती काय ? कीं हजारो कोसावर आपला मित्र असला तरी त्याशी जवळ असल्याप्रमाणे संभाषण करतां यावे, अशी गोष्ट पूर्वी कोणी सांगितली असती तर खरी वाटली असती काय ? निःसंशय असंभाव्य वाटली असती. अशा गोष्टीची कल्पना कोणाच्याने स्वप्नांत देखील करवली नसती; परंतु आपल्या भरत खंडांत इंग्लिशांचा अधिकार झाल्यामुळे असल्या अमूल्य वस्तूचा लाभ झाला ही केवढी आनंदाची गोष्ट !

पहा, आपल्या मनांत आले कीं, यावेळेस काशीस काय होत आहे, व कलकत्यास काय चालले आहे, हे कळावे. तर एक तासांच्या आंत सगळे वर्तमान कळेल, आतां थोड्या दिवसांत इंग्लंडचेही वर्तमान एक प्रहरांत कळू लागेल. तेव्हां ही गोष्ट अती-द्विय ज्ञानाने समजण्याप्रमाणे नव्हे काय ?

वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचे सामान्यतः लोकांस ज्ञान व्हावे यासाठी हे लहानसे पुस्तक मिस्तर जेम्स फिलन साहेब दक्षणी भाषेत पुस्तके प्रसिद्ध करणाऱ्या मंडळीचे सेक्रेटारी यांचे सूचनेवरून इंग्लिश ग्रंथाधाराने तयार केले आहे.

ग्रंथाचे शेवटी लोकोपयोगासाठी विद्युद्यंत्राविषयी सरकाराने जे कायदे व नियम केले आहेत तेही यथामति भाषांतर करून घातले आहेत.

ह्या ग्रंथाची प्रथमच आवृत्ति आहे यास्तव कीलकदोषाने किंवा अज्ञानाने कोठे चुका झाल्या असतील त्याविषयी सुजनाही क्षमा करून त्याचे मंडण करावे अशी माझी विनय पूर्वक प्रार्थना आहे.

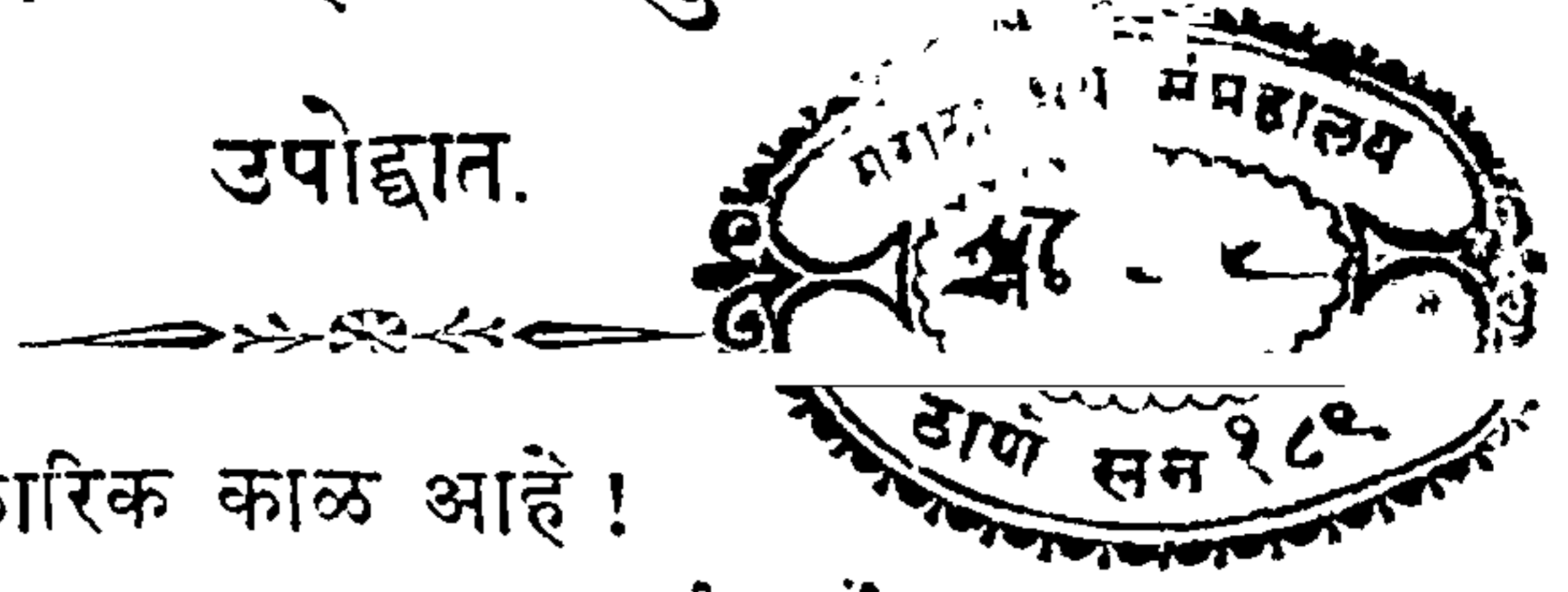
# वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्र.

## अनुक्रमणिका.

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| उपोद्घात .....                                                                                            | ५४ |
| दूर अंतरावर वर्तमान पॉचविण्याचें सामान्य उपाय .....                                                       | १  |
| प्रत्यक्ष नजरेनें दूर बातमी पॉचविण्याचें साधन .....                                                       | २  |
| वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्र .....                                                                           | ३  |
| विद्युल्लतेच्या उत्पत्तीविषयी .....                                                                       | ६  |
| घर्षणजन्य विद्युल्लता .....                                                                               | ९  |
| रसायन व्यापारजन्य विद्युल्लता .....                                                                       | ९  |
| लोहोचुंबकापासून विद्युल्लता उत्पन्न करण्याविषयी .....                                                     | ११ |
| विद्युच्छक्ति इंद्रियांस समजण्याजोगी करण्याविषयी योजिलेले उपाय .....                                      | १४ |
| विद्युल्लता दूर प्रदेशावर पाठविण्यासाठीं नेहेमीं योजिलेले उपाय .....                                      | १६ |
| वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राचीं मूळतत्त्वे .....                                                            | २० |
| मुळाक्षरें जाणावयाचीं चिन्हे .....                                                                        | २५ |
| चालना देण्याची कळ किंवा किल्ली .....                                                                      | २८ |
| वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्रास वाय्वावरणाच्या विजेपासून जे आपघात<br>होतात ते व त्यांच्या निरसनाचे उपाय ..... | ३१ |
| वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्रासाठीं आवश्यक पदार्थ .....                                                       | ३४ |
| सांप्रतकाळीं जें विद्युद्यंत्र वहिवाटींत आहे त्याच्या शोधाविषयी .....                                     | ३६ |
| तारायंत्राविषयी लोकांच्या मनांत भरलेलें अज्ञान .....                                                      | ३९ |
| भरतखंडांतील तारायंत्र .....                                                                               | ४१ |
| समुद्रांतर्गत विद्युद्वाहक यंत्र .....                                                                    | ४३ |
| वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचा साधारण उपयोग .....                                                           | ४६ |
| वार्तावाहक विद्युद्यंत्राविषयीं स्फुट कविता .....                                                         | ४९ |
| शेवटचें भाषण .....                                                                                        | ५१ |
| आकट आणि इतर नियम हशील वगैरे .....                                                                         | ५३ |



उपोद्घात.



काय हा चमत्कारिक काळ आहे !

जर कोणी विचार करून, शंभर वर्षां पूर्वीच्या विद्या, कला, कौशल्ये, प्रस्तुतच्या विद्या, कला, कौशल्यार्शां तुलना करून पाहिल तर किती विलक्षण फेर पडला आहे, हा त्याच्या दृष्टीस पडेल, — किती चमत्कारिक रीतीने हीं वाढलीं आहेत, — एकामागून एक शोधांच्या परंपरांचा झपाटाच चालला आहे, एक्या नव्या वस्तूचा शोध लागला ह्मणजे दुसरी तिच्या वरचढ निघते — ती येथपर्यंत की, आतां शोध लागावयाचा थोडाच राहिला, आणि यापेक्षां अधिक सुधारणा होण्याचाही असंभव आहे, असें एखाद्या वरवर पाहणाराच्या नजरेस येईल.

परंतु मनुष्याच्या शोधक बुद्धीची मर्यादा कोणाच्यानें करवेल बरें ? आणि ती शोधक बुद्धि येथपर्यंत जाईल, आणि येथून पुढें जाणार नाही, आणि येथेंच सर्व शोध व कल्पना खुंटतील, असें कोणाच्यानें ह्मणवेल ?

प्रत्येक शोध आपल्या बरोबर नवीन ज्ञानाचा प्रकाश घेऊन येतो, तो प्रकाश पूर्वीच्या गाढांधकारपूरित व विनमळलेल्या अशा अनेक मार्गांस लखलखीत करितो, आणि सालहादाश्चर्ययुक्त दृष्टीला नूतन चमत्कारांचे आणि यापेक्षांही मोठमोठाल्या शोधांचें एक मोठें द्वार दाखवितो, त्या द्वारानें ते शोध लागल्यावर तेही पूर्ववत् मनुष्याच्या ज्ञानशक्तीची मर्यादा वाढवितात, याप्रमाणें उत्तरोत्तर वृद्धि चालूच होते; परंतु वस्तुतः अज्ञून आसंतात्भागीं पुष्कळ अज्ञानरूप अंधकार आहे. ज्ञानचक्षुरूप अंकुशानें अद्यापि पुरतेपणीं त्या सदृढ पडद्याचा भेद करवत नाही; त्या पडद्यानें हल्लीं देखील विद्येचें वास्तविक महत्त्व झांकून गेलें आहे अथवा अज्ञानांधकारांत अज्ञून निमग्न झालेल्या अशा सृष्टिकर्त्यांच्या तन्हेतन्हेच्या शक्तीचें ज्ञान करून घेवत नाही. जसा एकाद्या काळोख्यारात्रीस एकाएकी उजेड दृष्टीस पडला ह्मणजे तो अवलोकन कर्त्याच्या दृष्टीला मात्र दिपवितो. तसाच महान् शोध, प्रथमतः अंतःकरणाला निर्बळकरून, कांहींवेळपर्यंत पुढी-

ल उद्योग करण्यास असमर्थ करितो; असें असतांही अलीकडे ज्ञानाचा प्रसार पुष्कळ आणि महदुपयोगी झाला आहे. जी गोष्ट आतां आपणास असंभाव्य वाटते, ती पुढें प्रत्यक्ष घडून येते, जसी काय ती सर्वास ठाऊक असून पूर्वी घडली होती, असें होतें. आणि आज ज्या गोष्टीचा चमत्कार वाटतो, ती उद्यां साधारण गोष्टीसारखी होते.

वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राच्या कल्पनेसारख्या अत्यंत आश्चर्यकारक आणि मनोरंजक अशा कल्पना थोड्याच निघाल्या आहेत.

थोड्या वर्षांमागे ह्या यंत्राची कल्पना असंभवत्कल्पना सिद्धपदार्थांमध्ये गणली होती, असें असतां त्याचे ताणे पृथ्वीवर अडवे उभे चहुंकडे पसरले आहेत, किंवा महासागराच्या तळार्शां गेले आहेत; आणि आतां हजारो मैलांचें अंतर मध्यें असलें तरी एका मनुष्यानें दुसऱ्याशीं संभाषण करावें असें होतें.

ह्या चमत्कारिक विषयावर एक लहानसा ग्रंथ रचावा अशी सूचना झाल्यावरून हा रचिला आहे ह्यांत कोठें न्यूनता किंवा दोष असतील, त्यांकडे लक्ष नदेतां केवळ गुणाकडेच लक्ष द्यावें. ह्या दुर्घटकृत्यांत पुष्कळ चुक्या पडल्या, असतील त्या विद्वज्जन चालवून घेतिल, अशी ग्रंथकाराची आशा आहे.

## दूर अंतरावर वर्तमान पंचविण्याचे

### सामान्यउपाय.

प्रकाशद्वारा वर्तमान पंचविणें.

वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राच्या कल्पना निघण्यापूर्वी फार दिवसांपासून मनुष्यमात्राचें व सरकारचें लक्ष्य दूर ठिकाणीं अत्यंत त्वरेनें बातमी पंचविण्याविषयीं कांहीं साधन प्राप्त व्हावें ह्याकडे लागलें होतें.

प्राचीनकाळीं, शत्रू येऊन ठेपला, किंवा जय पराजय झाला असतां, ते वर्तमान पंचविण्यासाठीं अग्नी पेटवीत असत.

प्राचीन ब्रिटिश लोक शत्रू आल्याची बातमी देशास देणें झाल्यास अग्नी पेटवून इशारत करीत असत.

रोमन लोकही युद्धाचेवेळीं आपला जय किंवा पराजय दूर अंतराकळविण्यासाठीं हीच युक्ति योजीत.



अयर्लंड देशांत लढाई माजली होती, त्या वेळेस जयापजयाचे वृत्तांत ऐरिश खाडीच्या पलीकडे अयर्लंडीं कांहीं ठिकाणीं अग्नी प्रदीप्त करून पोंचवीत असत, आणि स्काटलंडांतही याचप्रमाणें बातमी पोंचवीत.

याप्रमाणें जसा प्रसंग पडे तशीं दूर वृत्तांत पोंचविण्याची साधनें करीत असत.

ह्या अरिष्ट सूचक अग्नीकरितां जीं ठिकाणें बांधलीं होती, त्यांचे कांहीं उर्वरित भाग इंग्लंड देशीं व इतर देशीं अझून दृष्टीस पडतात; आणि तेथील फुंपाटा हल्लीं देखील धुराळ्यांत धुमत आहे.

हल्लीं जे वृद्ध पुरुष जिवंत आहेत, त्या पैकीं पुष्कळांच्या स्मरणांत ही गोष्ट असेल कीं, जेव्हां फ्रेंच लोक इंग्लंडच्या बेटावर येऊन पोंचले, तेव्हां इंग्लंडांतील उंच टेकड्यांच्या माथ्यांवर मोठी आग पेटवून शत्रू आल्याचें वर्तमान अत्यंत अल्प काळामध्यें चहूंकडे पोंचविलें.

बाहोटा किंवा निशाण ज्यास ( सिम्याफोर ) म्हणतात, हें बातमी पोंचविण्याविषयीं साधन निघालें तेव्हां अरिष्ट सूचक अग्नी पेटविणें सोडून दिलें.

वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्र सुरु होऊन पुरतेपणीं चालू होण्याच्यापूर्वीं बरेच दिवसपर्यंत इंग्लंड आणि युरोप खंड ह्या दोहों ठिकाणीं ध्वजरूप वर्तमानसूचक यंत्र योजिलें होतें. आतां देखील कांहीं ठिकाणीं तें चालू आहे.

### प्रत्यक्ष नजरेनें दूर बातमी पोंचविण्याचें

साधन.

इंग्लंड देशांत राबर्ट हूक साहेबानें दुर्भिणीची युक्ति काढिली, तेव्हां लागलीच त्या यंत्राची योजना दूर अंतरावर खुणा किंवा चिन्हें पाहण्याकडे झाली, त्या वेळेस मनुष्यांचीं लक्ष्यें सहजांतच कित्येक चिन्हांच्या कल्पना काढण्याकडे लागलीं; म्हणून कोणत्याही प्रकारची बातमी अत्यंत त्वरेनें फार दूरवर कळत असे.

हा उद्देश सिद्धीस नेण्याविषयीं ज्यांनीं श्रम केले त्यांचीं नांवे पृथक्-क्वेकरून सांगितलीं आहेत, तीं येणेंप्रमाणें:- आमंटस, लिंग्वेट, गॉटली, हानान, आणि विशेषकरून फ्रान्सांतले इंजिनीयर, एम क्लाउचा.

पी. प्रथमतः एम् चापीच्या दुर्भिणी सन १७९१ वांत तपासल्या. इतर कल्पकाप्रमाणेंच चापीलाही पुष्कळ अडथळे झाले, व त्याचा धैर्यभंगही झाला, वर सांगितले विद्वान लोकांशीं दुर्भिणीनें बातमी पोंचविण्याच्या कामामुळें लोक 'अगदीं विरुद्ध होते, ह्याचें पहिलें वर्तमान सूचक यंत्र व त्याचें ठिकाण लोकांनीं मोडून टाकिलें. त्यानें दुसरें केलें होतें त्याचीही तीच अवस्था झाली, तें जाळून जमीनदोस्त केलें, तेथून चापी चोरून जीव घेऊन पळाला, लोकांनीं त्याला धमकी दिली कीं, तुला तुझ्या यंत्रासकट जाळून भस्म करूं.

नंतर हें कृत्य फ्रेंच सरकारानें मनावर धरिलें, त्यानी त्यावर कमिटीची योजना केली. कमिशनरांनीं एम् चापीच्या बेतास अनुकूल रिपोर्ट केले; नंतर त्याची पद्धती स्वीकारण्याविषयीं हुकूम झाला, आणि फ्रेंच सरकारांतून इंजिनीयराची जागा मिळाल्यावरून चापीचा मोठा बहुमान झाला.

पारिस आणि लिर्ली या दोन शहरामध्यें बाहोठ्याचें वर्तमानसूचक-यंत्र १७९४ वांत चापीच्याच बेतावरून बांधलें होतें, या दोन जाग्यामध्यें बातमी पोंचण्यास केवळ दोन मिनिटे लागत, नंतर ध्वजरूप वर्तमान सूचकयंत्राची युक्ति सर्व युरोपखंडभर चालू झाली.

असें दिसून येतें कीं, स्वाडिश लोकांनीं ध्वजरूप यंत्राची पहिल्यानें १७९५ वांत स्थापना केली. इंग्लिशांहीं १७९५, आणि डेन्सानीं १८०२ त बांधलें—१८२३ सामध्यें एशियाखंडांत कलकत्ता आणि चनारचा किल्ला यामध्यें एक होतें, महंमदअलीनें अलेग्झांड्रिया आणि कायरो यामध्यें एक बांधलें होतें. १८३२ सांत प्रुशिया देशांतही हेंच यंत्र होतें, आस्त्रियामध्यें १८३५ सांत आणि रशियामध्यें १८३९ सांत एक होतें.

वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राची जसजशी प्रवृत्ति होत चालली तसतशी ध्वजद्वारा बातमी पोंचविण्याची वहिवाट कमी होत चालली.

कांहीं वेळानें वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्र, लंडन आणि पोर्टस्माउथ यांच्यामध्यें जें बाहोठ्याचें यंत्र होतें त्याच्या वरचढ झालें, हल्लीं तें अगदीं काढून टाकलें, आणि त्याच्या ठिकाणीं तारा झाल्या.

आतां इंग्लंडांत या जातीचें केवळ एकच चालू आहे, तें लिवरपुला-



पासून होलिहेड पर्यंत. तें थोडक्याच दिवसांनीं नाहींसें होईल. ह्या दोहों ठिकाणीं तारा लाऊन ठेवल्याच आहेत, चालू होण्याचा मात्र अवकाश होता. बाहोऱ्याचें यंत्र चालविण्यास फार खर्च होत असे. लंडनापासून पोर्टस्माउथ पर्यंत एक ध्वजमालिका ठेवण्यास वर्षास ३३००० रुपयांत कमी खर्च लागत नसे. आणि लिवरपूल व होलिहेड यांमध्ये जी माळ होती तिला वर्षास सुमारे १५००० रुपये खर्च आकारत असे.

थोड्यादिवसांनीं ध्वजरूप वर्तमानसूचक, ज्या गोष्टी मार्गे झाल्या, त्यांत गणलें जाईल.

असें असतां अड्मिरल्टीचे बडे लोकांचें मन, वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्र कसें असतें तें पाहाण्यास देखील येण्याविषयीं वळविण्यास मोठें संकट पडलें.

सन १८२३ मध्यें झामरस्मिथचा मिस्तर रोनाल्ड याणें आपलें वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्र पाहाण्यासाठीं अड्मिरल्टीचे बडेलोकांस विनंतीपत्र पाठविलें; आणि सरकारी कामामध्यें याचा प्रसार व्हावा अशी मोठी शिफारस केली.

या पत्र व्यवहारापासून जो परिणाम झाला, तो समजून घेणें झाल्यास मिस्तर रोनाल्ड याणें १८२३ सांत जो ग्रंथ छापला आहे, त्याच्या सारांशावरून चांगला समजून येईल.

“मिस्तर रोनाल्ड हा एका विनंत असें लिहितो कीं, मी लार्ड मेल्विल् यास अर्ज केला कीं, माझ्या नवीन शोधून काढलेल्या गोष्टीविषयीं मिस्तर हे याणें मला भेटावें, याविषयीं आपण त्यांची प्रार्थना करा, त्यानें मोठें अभारी होऊन त्याचें उत्तर पाठविलें; परंतु त्याचा गुण कळल्यापूर्वींच, माजी लार्ड हे निकर, डाकतर रीस, मिस्तर ब्र्यांडी, आणि दुसरे थोडे मित्र खेरीज करून मिस्तर व्यारो पासून मला सूचना प्राप्त झाली कीं, कोणत्याही जातीचीं वर्तमानसूचक यंत्रें अगदीं अनुपयोगी आहेत, आणि दुसऱ्या यंत्रांची कांहीं गरज नाहीं. जो हल्लीं चालू आहे तेवढा मात्र राखावा. त्याप्रसंगीं मी कांहीं निराश झालों नाहीं. आणि रागाची लहरसुद्धा आली नाहीं; कारण प्रत्येकांस ठाऊक होते कीं, अड्मिरल्टीचे लोकांना, असल्यायंत्राची मोठी अडचण झाली होती.” असें असतां ह्या यंत्राची पुनः आवश्यकता पडली, आणि आह्मांस असें वाटतें कीं, मेहेर्बा-



न लार्डमेल्विल् यानें विद्युल्लता व तिचे धर्म जाणणाऱ्यांस सहाय्य केले असारे, आणि मिस्टर ब्यारो यानें त्या कृत्यास अनुमोदन दिलें असारे.

वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राच्या पूर्वीच्या कल्पकांस इंग्लिश सरकारानें या प्रकारचें सहाय्य केले. त्यानीं कल्पकांशीं भेटण्यास अनुमोदन दिलें नाहीं, व ते त्याचें यंत्र पाहण्यासही आले नाहींत.

ध्वजरूप वर्तमानसूचक यंत्र सुमारे एक तृतीयांश वर्ष ह० = किंवा ९ माहे मे पर्यंत मात्र चालू होते. पुढें काळोख, धुकें, आणि पर्जन्याचें किंवा बर्फाचें तुफान ही सतत असल्यामुळे दळनवळणाला सर्वदा हरकत होत असे. तथापि ह्या सर्व अडचणी दूर करण्यापेक्षां ब्रिटिश सरकाराचें मन वळवून आग्रहानें वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्र कसें असतें हें एकवेळ करून दाखविण्यास-देखील किती संकट पडलें. ही युक्ति सर्व प्रकारच्या अडचणी दूर करिते आणि रात्रंदिवस विद्युल्लतेच्या त्वरेनें आपला निरोप नेऊन पोंचविते इतकेंच नाहीं, तर आपली बातमी पृथ्वीवरून किंवा तिच्या आंतून किंवा महासागराच्या भयंकर लाटाखालून देखील मुकाट्यानें नेते.

विद्युच्छक्तीनें अमुक एक गोष्ट करावयाची राहिली आहे असें कोण ह्मणेल ? पुष्कळ गोष्टी होऊन चुकल्या; परंतु, अझून कित्येक गोष्टी पूर्णदशेस यावयाच्या राहिल्या आहेत. ह्या अचिंत्य शक्तीनें जीं कार्ये उत्पन्न व्हावयाचीं आहेत, त्यांच्या परिणामाविषयीं मनुष्यानें भाकित करणें हें व्यर्थ आहे. अझून देखील कित्येक मोठमोठाल्या कल्पना आणि शोध कालरूप स्त्रीच्या गर्भाशयांत छपून राहिले आहेत. परंतु असा एक दिवस येईल कीं, ज्यादिवशीं ह्या सर्व कल्पना, व शोध लोकांच्या कल्याणाकरितां व सुखाकरितां पूर्णदशेस येतील. आणि जे परिणाम मानवी बुद्धिरूप वल्लीचीं फळे होत, अशा परिणामाची उत्तरोत्तर वृद्धि पाहून, व मनुष्याच्या अश्रमित अंतःकरणाचे व शरीराचे उद्योग, आणि एकामागून एक पदार्थ उत्पन्न होत चालले, ते पाहून मनुष्यास साल्हादाश्चर्य झाल्यावांचून राहावणार नाहीं. आणि सृष्टिकर्त्याच्या सर्व शक्ति, आपण व आपले देश बांधव यांच्या सुखाकरितां लावण्यास झाल्यावांचून त्याच्यानें कधींच स्वस्थ बसवणार नाहीं.

## \* वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्र.

आतां शंभर वर्षे झालीं असतील किंवा नसतील, तेव्हांपासून दूर दूर ठिकाणीं वर्तमान येण्याजाण्यासाठीं विद्युल्लुतेची योजना करावी, असे प्रथमतः विचार चालले होते.

ह्या यंत्राला सांप्रतकाळची स्थिति प्राप्त होण्यास पूर्वी अनेक प्रकारचे व असंख्य शोध आणि कल्पना काढव्या लागल्या असतील.

ह्या अद्भुत कल्पनेसाठीं हें जगत् केवळ एकाच पुरुषाचें ऋणी आहे असें नाहीं, याविषयीं शतावधि मोठमोठाल्या नामांकित पुरुषांनीं श्रम केले आहेत; आणि असंख्य विद्वानांनीं वारंवार नवीन नवीन युक्ति व शोध, या दोहों गोष्टींकडून आपआपल्या अंशाची भर केली आहे.

वर्तमान सूचक विद्युद्यंत्राचा पहिला नमुना तयार झाल्यावर विजेच्या योगानें कोणत्याही ठिकाणीं वर्तमान कळविणें हेंही थोडक्याच दिवसांनीं चालू झालें.

हल्लीं देखील ह्या यंत्राची बाल्यावस्था आहे, असें लोक समजतात. दरवर्षीं सुधारणूक होत चालली आहे, आणि नवीन नवीन शोध उदयास येत चालले आहेत.

तथापि ह्या विद्युद्वारा वृत्तसूचक कलेमध्ये बरीच दक्षता प्राप्त झाली आहे, असें क्षणभर हल्लें तरी कोणाच्यानें नाकबूल करवणार नाहीं; असें असून अझून शास्त्रदृष्ट्या व व्यवहारानुकूल दृष्ट्या कर्तव्यांश पुष्कळ उरला आहे. ह्या यंत्राच्या कृतीमध्ये अझून पुष्कळ न्यूनता आहे आणि हल्लीं व्यावहलचा खर्चही फार आहे, ह्मणून हें एतावत्कालपर्यंत सर्व लोकांच्या उपयोगांत आलें नाहीं, व याचा प्रसारही चहूंकडे झाला नाहीं. ह्याचे आश्चर्य नाहीं. सर्वांच्या उपयोगास पडून तितका प्रसार झाला तर मात्र खोखर आश्चर्य होईल.

तथापि नाहीं हल्लें तरी हल्लीं देखील यापासून बहुत उपयोग होत आहेत. कोणा एका मनुष्यास देशोदेशीं निरोप पाठविणें, व त्यांचे जबाब आणवणें वगैरे बहुत कार्ये करायचीं असतात, तर तो एकटा माणूस

\* विजेच्या योगानें दूर अंतरावर वर्तमान पाहचविण्याचें साधन.



इतक्या दूरचीं कामें ह्या साधनावांचून कशी करूं शकेल ? असो, कित्येक लोक नेहेमीच्या साधारण व्यवहाराच्या कामास अडून ह्याची योजना करीत नाहींत. एखादा विलक्षण प्रसंग प्राप्त झाला असतां ह्या यंत्राची फारच गरज लागते, ही गोष्ट खरी, पण साधारण प्रसंगां क्वचित् किंवा मुळांच उपयोग करीत नाहींत.

ह्या विद्येच्या शाखेविषयीं जे नानातऱ्हेचे शोध झाले आहेत, आणि ज्या कांहीं नवीन युक्ति शोधून काढिल्या आहेत, त्या सर्वांचे सविस्तर कथन करूं गेलें असतां ग्रंथविस्तार फार होईल; ह्मणून त्यांचें संक्षेपानें वर्णन केलें आहे.

ज्यावरून हल्लींचीं वर्तमान सूचक यंत्रें चालू आहेत, त्यांत मूल भूत-तत्त्वं तीन आहेत. तीं येणेंप्रमाणें—

ऊर्स्टेड साहेबानें ज्याचा शोध लावला, तें पहिलें, ह्मणजे—

१ पहिलें एक लोहचुंबकाची सळई घेऊन ती, ज्या पदार्थांतून विद्युत्प्रवाह वाहात आहे, त्याजवळ नेली असतां त्याशीं काढकोन होते ह्मणजे स्पष्ट रितीने ह्मटलें तर त्या पदार्थाभोंवतीं ती फिरते.

दुसरें, मार्जी मिस्तर स्टर्जियन् साहेबानें केलेला शोध, ह्मणजे—

२ विद्युल्लतेचे प्रवाह मृदुलोखंडाच्या कांबी भोंवतीं, फिरविले असतां, त्या लोखंडाचा कांहीं वेळाने लोहचुंबक होतो, आणि त्या लोहचुंबकाव-  
स्थेंत दुसरे मृदु लोखंडाचे तुकडे त्या कांबीजवळ नेले असतां त्यांस ती आपल्याकडे ओढिते.

तिसरें, ह्या पुढील गृहस्थांच्या समाधिक शोधावरून याचें मूळ सांपडलें आहे,— सरअन्थनी कारलिसल, मिस्तर निकलसन, आणि सरहंफ्री डेवी. ह्मणजे—

३ विद्युल्लतेचा प्रवाह विवक्षित रासायनिक पदार्थांमधून नेला असतां तेणेंकरून त्यापदार्थांचें पृथक्करण होतें, किंवा नवीन संयुक्त पदार्थ होतात.

हल्लीं जीं हीं यंत्रें चालू आहेत, तीं ह्या तीन मोठ्या मूलभूततत्वां-  
वरून चालतात.

ह्या यंत्रालाच स्पष्ट रितीने विभागिलें असतां तीन वेगळाले भाग हो-  
तात, ते असे—

- १ विद्युल्लता उत्पन्न करण्यासाठी जे उपाय करणे तो.
- २ विद्युल्लतेचा प्रवाह इंद्रियगोचर होण्यासाठी जे उपाय करणे तो.
- ३ बीज पाहिजे तितक्या दूर अंतरावर पाठविण्यासाठी जे कांहीं सर्व-दा उपाय करावयाचे तो.

### विद्युल्लतेच्या उत्पत्तीविषयी.

विद्युल्लता अनेक रीतींनी उत्पन्न करितां, येते. वर्षणानें, रसायन व्यापारानें, लोहचुंबकाच्या प्रवर्तनानें, शीतोष्णाच्या अदलाबदलीनें, आणि कांहीं जनावरांच्या शक्तीनें व इच्छेनें, अशा पुष्कळ प्रकारांनीं प्रगट होते. यांतून पहिल्या तीन रीति या यंत्रासाठीं नेहेमी घेतल्या जातात.

### घर्षणजन्य विद्युल्लता.

घर्षणापासून विद्युल्लता प्रगट होते, ह्या विषयींचा शोध प्राचीनकाळीं लागलेला आहे. ख्रिस्ती शकाच्या सुमारे ६०० वर्षांमागे मिलेट्स येथें थेल्स या नांवाचा कोणी मनुष्य होता, त्याच्या मागून झालेल्या ग्रंथ कर्त्यांनीं त्याविषयीं असें लिहिलें आहे कीं, \* अंबरामध्ये जी शक्ती आहे, ती घर्षणानें उघडिकेस येते. आणि घर्षणाच्याच योगानें त्या अंबराच्या जवळ गवताच्या काड्या आणि दुसरे हूलके पदार्थ नेले तर तें आपणाकडे आकर्षण करितें. ही गोष्ट त्या थेल्सानें लिहिली आहे.

ह्या दृष्टि देखत घडलेल्या गोष्टीवर कोणी प्राचीनांनीं विचार केला नाहीं कीं, ह्या गोष्टी कशामुळे घडतात? त्यांनीं केवळ पाहून त्या सिद्ध झणून लिहून ठेविल्या आहेत.

तथापि सोळाव्या शतकाच्या आरंभीं डाकतर गिल्बर्टानें याविषयीं शतशः प्रयोग करून पाहिले. त्यावरून त्याला असें समजून आलें, कीं, अंबराच्या अंगी जी शक्ति आहे, ती केवळ त्याच पदार्थाच्या अंगी आहे असें नाहीं; दुसऱ्याही किन्त्येक पदार्थाच्या अंगी ती शक्ति आहे; जसे हिरा, व दुसरे अमौल्यमणि ( रत्ने ) कांच, गंधक, लाव, राळ इत्यादि.

वायलू यास असें कळून आलें कीं, या पदार्थांस उष्ण केल्यानें अधिक कार्य होतें.

\* लृणमणी-याचा रंग पिवळा असतो व हा एक सुगंधी पदार्थापैकी आहे.



म्याग्डवर्ग येथील ओटोग्युरिक ( ज्याने वाताकर्षक यंत्राची कल्पना काढली ) तोच, ज्याला सामान्यतः विद्युद्यंत्र ह्मणतात त्याचा कल्पक होय. ह्या तत्त्ववेत्त्याने गंधकाचा एक गोल तयार करून अंसावर ठेविला, आणि तो वाटोळा फिरत असतां त्याचे घर्षण होई असा एक घर्षक पदार्थ त्यास लावला; ह्या कृतीने त्याला असा शोध लागला कीं, जेव्हां विद्युल्लतेचे स्फुरण किंवा उत्तेजन झालें, तेव्हां त्या बरोबर तेज आणि शब्द हे दोन्ही निघूं लागले, आणि ह्या ही गोष्टीचा त्यानेच शोध लाविला कीं, विद्युल्लतेने पदार्थाच्या अंगां उत्तेजन आल्यानंतर दुसरा एखादा हलका पदार्थ त्याच्या समोप नेला असतां त्याचे प्रतिसारण होतें. आकर्षण आणि प्रतिसारण यांचे जे कित्येक लोकप्रसिद्ध अद्भुत चमत्कार हल्लीं घडतात, ते सर्व ह्या तत्त्ववेत्त्यानें दर्शिले आहेत, व लिहून ही ठेविले आहेत.

सन् १६७५ मध्ये सर एजाक्यूटन साहेबानें या विषयांवर कित्येक महदुपयोगाचे शोध केले, आणि त्यावर त्यानें जे प्रयोग केले, त्यांत त्याच्या दृष्टीस पडलेले परिणामही त्यानें लिहून ठेविलें.

सन् १७०५ आणि १७११ यामध्ये हाक्सबी साहेबानें अनेक शोध केले आहेत. त्यानें ओटोग्युरिक याच्या गंधकाच्या गोलाचे टिकार्णीं ग्लासाचा गोल योजून तो एका लाकडी चौकटीमध्ये बसविला. या रीतीनें त्यानें एक विजेचे यंत्र तयार केलें. हल्लीं जे विद्युद्यंत्र प्रचारांत आहे, तें आणि हें हीं अगदीं सारखींच आहेत.

न्यूक्यासल येथील मिस्टर आर्मस्ट्रॉंग यानें विद्युल्लतेच्या या नवीन शोधून काढलेल्या कारणावर पुष्कळ प्रयोग केले, आणि शेवटीं एक यंत्र तयार केलें, ज्यास हल्लीं ( हेड्रो इलेक्ट्रिक मेशीन ) ह्म० उदकजन्य विद्युद्बोधकयंत्र असें ह्मणतात.

डाक्टर फ्याराडे याच्या शोधावरून ही गोष्ट उदयास आली कीं, ह्या यंत्राच्या योगानें जी विद्युल्लता प्रगट होते, ती पृष्ठ भागाच्या कडावरच्या वाफेंतल्या जल परिमाणूंच्या घर्षणामुळें होते. ह्या यंत्राच्या योगानें मोठी प्रचंड शक्ति उत्पन्न करिता येते, ह्या यंत्रापासून पडलेल्या थिणग्यांनीं, केवळ बंदुकीची दारू आणि लाकूड रंधून निघालेल्या धलप्या पेटतात इतकेंच नाही, तर कांहीं प्रयोगांत असें ही आढळलें आहे कीं, ग्याल्वानो मेटर यंत्रां-

तून विद्युत्प्रवाह सोडिला असतां वीस किंवा तीस अंशामध्ये शलाका आंदोलित होते, आणि लोखंडाच्या तुकड्याला लोहचुंबकत्व प्राप्त होते.

आतां आह्मी रसायनव्यापारापासून विद्युल्लतेच्या उत्पत्तीविषयी जे शोध झाले आहेत ते सांगण्यास आरंभ करितों.

### रसायनव्यापारजन्य विद्युल्लता.

शिशार्चें पात्र, आणि असलींच दहापांच पात्रें यांनीं केलेल्या विद्युत्तुत्पादक यंत्रांनीं अनेक प्रकारचे प्रयोग केल्यावर, याप्रमाणें सांचवलेल्या शक्तीनें धातूचें पाणी झालें आहे, व ते वायुरूपांनें उडून गेले आहेत, व धुळीस मिळाले आहेत, किंवा हवेंत पसरलें आहेत. प्राणि आणि उद्भिज यांचीं जीवितें हरण केलीं आहेत, आणि दुसरी ही मनांत ठसण्याजोगीं कार्यें त्या शक्तीनेंच पदार्थांवर घडलीं आहेत. तेव्हांपासून पुष्कळ वेळपर्यंत ह्या प्रयोगांत थोडी फार कांहींच सुधारणा झाली नाहीं.

शेवटीं सन् १७०९ वांत ग्यालवानीला अकस्मात् एक कल्पना सुचली, ती त्यावेळेस नवीन सिद्धशी मानली होती. तिच्या योगानें मोठमोठाले परिणाम घडून आले. ह्यावरून विद्युल्लतेचें मोठें प्रमाण उत्पन्न करण्यास साधन प्राप्त झालें, आणि पदार्थांचा एकमेकांवर जो रसायन व्यापार घडतो, त्यापासून ही प्रचंड विद्युल्लता उत्पन्न करितां येईल अशी खात्री झाली.

जसें ग्यालवानी याणें सुमारें एक शतका पूर्वी लक्ष्य पूर्वक अवलोकन केलें होतें, तसेंच ड्यूवरनी याणें ही केलें, असें दिसतें; परंतु तत्ववेत्त्यांचें अंतःकरण ह्या गोष्टीकडे ओढलें नाहीं.

ग्यालवानी आणि बेडूक यांची गोष्ट बहुधा आमच्या वांचणारांच्या चांगली लक्षांत असेलच, तर त्या गोष्टीची पुनरावृत्ति करण्याची गरज नाहीं. आतां इतकेंच सांगितल्यानें पुरे होईल कीं, मृत बेडकाला विद्युद्यंत्राजवळ ठेवून त्याला यंत्राची तार लावली तेव्हां त्याच्या रनायुंचें अकस्मात् आकुंचन झालें. ह्या प्रयोगानें आजपर्यंत मोठाले दैदीप्यमान शोध झाले, कीं, जेणेकरून विद्येच्या इतिहासाला भूषणच झालें.

इसवी सन १८०० माहे मार्च तारिख २० वी या रोजीं वोल्टा या-  
नें त्यावेळच्या राजकीय मंडळीचा अध्यक्ष सर जोसेफ् ब्याक्रस यास ए-



क पत्र लिहून पाठविलें, त्यांत त्यानें असें सुचविलें होतें कीं, म्या एक वॉल्टार्डकपाईल नामक यंत्राची नवीन कल्पना काढली आहे.

ह्या यंत्राची व्हावी तशी कल्पना सिद्ध झाल्यानंतर वॉल्टार्डनें नीट व्यवस्थेनें त्याच्या भागांचीं उत्कृष्ट रचना करण्यांत बहुत श्रम घेतले, कारण कीं, त्यापासून मोठी शक्ति प्राप्त व्हावी असा त्याचा उद्देश होता.

ह्या यंत्राची आकृति लक्षांत येण्यासाठीं याचें थोडेंसें वर्णन करितों ह्यांत सभोंवतीं प्याले असतात, प्रत्येक प्याला मिठाचे पाण्यानें किंवा कोंबट पाण्यानें भरलेला असतो, आणि त्या द्रवामध्ये एक रुप्याचा व एक जस्ताचा असे तुकडे टाकलेले असतात.

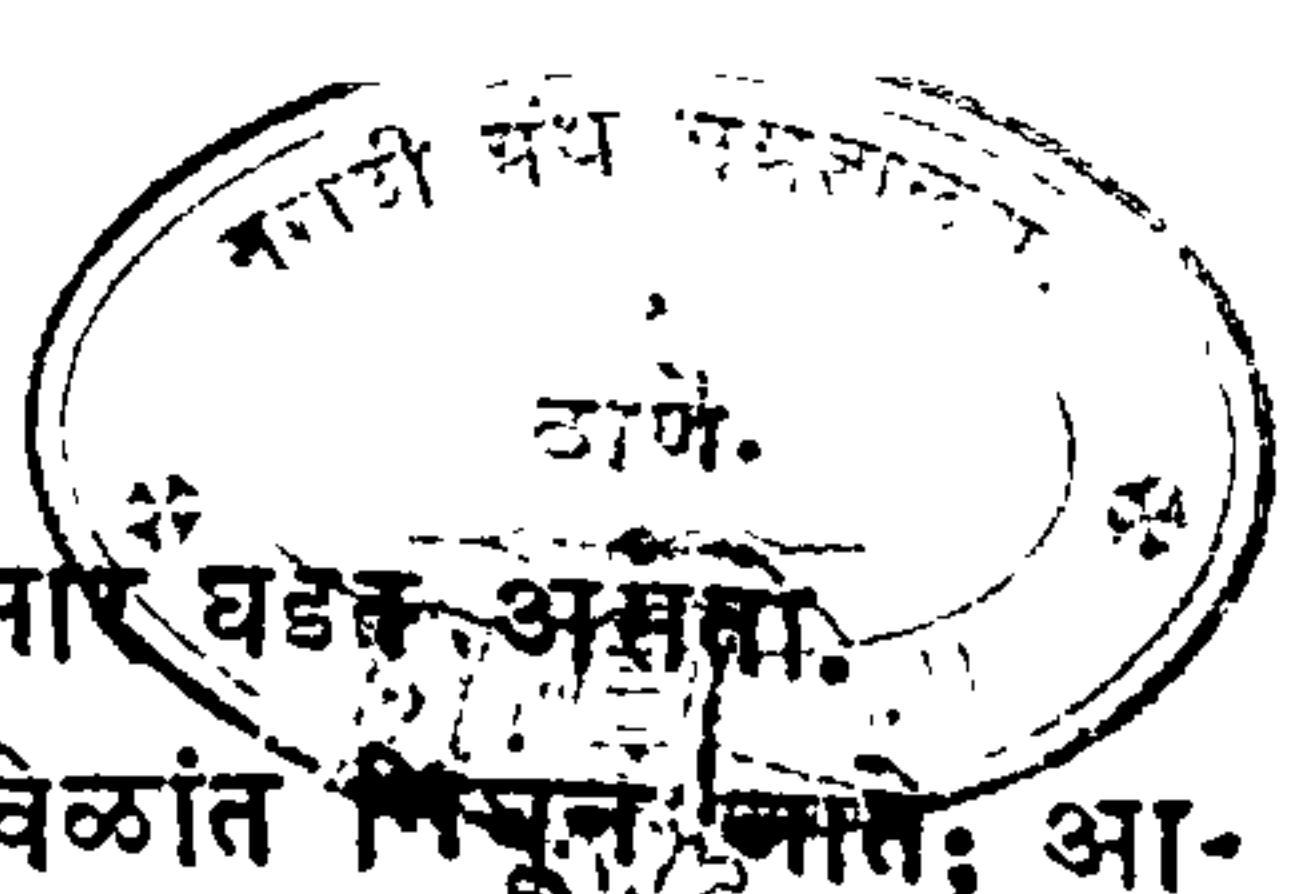
ह्या दोन भिन्न भिन्न धातूंचे तुकडे एकाच प्याल्यांत असून त्यांचा परस्पर धातुद्वारा संबंध नसतो; परंतु एका प्याल्यातील जस्ताचा तुकडा त्याच्या शेजारच्या प्याल्यातील रुप्याच्या तुकड्याशी धातुद्वारा झणजे ताऱ्यानें जोडलेला असतो. याप्रमाणें सर्व प्याल्यांतील तुकडे परस्पर जोडलेले असतात. एकाच पात्राच्या विजातीय तुकड्यांच्यामध्ये पाणी मात्र असतें. ह्या रीतीनें ह्या यंत्राची मांडणी केल्यानें ग्याल्वानिक ब्याटरी पूर्णदशेस येते. ह्यांत प्याल्याच्या खोलगट भागांत धातूचे दोन पत्रें ठेवलेले असतात; त्यांत द्रव पदार्थ भरलेला असतो, त्या योगानें रसायन व्यापार चालू होतो.

जरी वॉल्टार्डच्या हातून यंत्राच्या मूळ नियमांमध्ये फेरफार झाला नाहीं, तरी पदार्थांच्या योजनेमध्ये मोठमोठाले फेरफार झाले आहेत, ते येणेंप्रमाणें. —

कोणी पत्र्याबद्दल कोळशे घालतात, कोणी गंधकाचा अर्क घालून जस्ताच्या ऐवजीं दोन्ही पत्रे तांब्याचे घालतात.

ग्याल्वानिक ब्याटरीचे लेडन झ० ( शिशाचें पात्र ) याशीं किंवा सामान्य विद्युद्यंत्राशीं जो संबंध आहे, तो पुढें सांगतो याप्रमाणें.—

ज्या पदार्थांमधून वीज वहात असते, अशा कोणत्याही पदार्थावर एकाएकी क्षणांत मोठ्या जोराची शक्ति लेडन पात्रामध्ये उत्पन्न होते. आणि तत्काळ आपल्या आपण विजेचा प्रवाह झपाट्यानें वाहूं लागतो. तो जसा कांहीं तारांबराबर चाललाच आहे, आणि ग्याल्वानिक ब्याटरीमध्ये भौम्य व अखंडित अशा प्रवाहानें वीज वहात असते, आणि तिजपा-



सून सतत व नियमित कालपर्यंत एकसारखा व्यापार घडत असतो.

लेडन पात्रापासून सर्व शक्ति फार थोड्या वेळांत निघून जाते; आणि ग्यालवानिक ब्याटरीपासून पाहिजे तितका वेळपर्यंत काम करून घेता येते.

यंत्रप्रकरणांमध्ये जसा हातवड्याचा ठोका सर्वदा दाबापेक्षां भिन्न आहे, तसें लेडन पात्रापासून झालेल्या विद्युल्लतेचें कार्य ग्यालवानिक ब्याटरींतल्या विद्युल्लतेच्या कार्यापेक्षां भिन्न आहे.

थोड्या वर्षांमागे ब्याटरीमध्ये पुष्कळ सुधारणुकी झाल्या, आणि मुख्यत्वेकरून वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्रास तर जसजशा विलक्षण अपेक्षा लागत गेल्या, तसतशा सुधारणा होत गेल्या.

एका धातूचे क्षार यांत्रिक शक्तीनें निघून दुसरीच्या पृष्ठ भागावर न बसावे यासाठीं मिस्तर कुक साहेब पातळ असिडांत वाळू मिश्रकरून योजीत असे.

मेसर्स ब्रेट्ट आणि लिट्टल हे वरचेवर सल्फ्युरिक असिडाचें नवेनवे पाणी करून योजीत असत. आणि पहिलें घातलेलें पाणी कुंड्यांच्या तळाशीं छिद्रे राखून त्या वाटे जाऊं देईत, आणि त्या कुंड्यांच्या वरच्या अंगास खर्जना असे, त्यांतून तार्जे पाणी त्या कुंड्यांत गळू देत असत.

तथापि आमचा अभिप्राय असा कीं, पातळ असिडाच्या ऐवजीं एक उत्तेजक द्रव पदार्थ आहे त्यास ( सल्फेट्स आफ् दिअर्थ ) असें म्हणतात त्याचें पाणी योजावें.

अशी व्यवस्था केल्यानें वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राकरितां लावलेल्या ब्याटरीकडेस कित्येक महिनेपर्यंत देखील यत्किंचित् लक्ष द्यावयास नको. यारीतीनें निरंतर आणि एकसारखा असा विजेचा प्रवाह जेव्हां जेव्हां अगत्य असेल, त्याच्या काळीं प्राप्त होण्याजोगां आहे. आणि तो प्रवाह जरीं एके दिवशीं दोनदोनशे निरोप पाठवायाचे असले तरीं एक वर्षपर्यंत सारखाच असतो. दुसरी एक नफ्याची गोष्ट अशी आहे कीं, केवळ हा एकच द्रव योजावा लागतो; आणि फिरून तो स्वस्ताचा जिन्नस आहे.

\* सल्फेट् आफ् ग्यामीशिया किंवा सल्फेट् आफ् आल्युमिना हें घ्यावें.



## लोहचुंबकापासून विद्युल्लता उत्पन्न करण्याविषयी.

ह्या शोधाविषयींचें भूषण, फ्याराडे हणून एक नामांकित पुरुष आहे, व्यासच असणें योग्य आहे. डाकतर फ्याराडे याला असें कळून आलें कीं, ज्या तारेतून विद्युत्प्रवाह वाहात आहे ती तार दुसऱ्या तारेजवळ आणिली असतां, तो प्रवाह त्या दुसऱ्या तारेत वाहूं लागेल आणि ग्याल्वानिक ब्याटरीच्या ध्रुवामधला संबंध तोडला असतां तो प्रवाह क्षणभर वर्तुळाकृति होऊन जिकडे पूर्वी वाहात होता, त्याच्या विरुद्ध दिशेस वाहील.

ह्या आनंदजनक व अद्भुत चमत्काराचा उत्तरोत्तर शोध केल्यानें शेवटीं ह्या तत्त्ववेत्त्याला लोहचुंबकापासून विद्युल्लता उत्पन्न करण्याची युक्ति सुचली.

पहिल्यानें जें यंत्र योजलें होतें तें असें होतें—मृदु लोखंडाच्या कडीचा अर्धाभाग गटा पर्चांनी लपेटलेल्या तारेनें गुंडाळून ती तार ब्याटरीला जोडली होती. बाकीच्या कडीचा अर्धा भाग दुसऱ्या तशाच तारेनें गुंडाळलेला होता. परंतु त्या तारांचा परस्परांशीं साक्षात् संबंध नव्हता, पहिल्या तारेतून विद्युत्प्रवाह जात असतां त्या लोखंडी कडीच्या अंगां लोहचुंबक धर्म आले. आणि तिला लोहचुंबकावस्था प्राप्त होताक्षणीच जरी पहिल्या तारेशीं दुसरीचा कांहीं संबंध नव्हता तरीं दुसरीत विद्युत्प्रवाह वाहात आहे असें दिसून आलें. यद्यपि हा दुसरा प्रवाह लवकरच बंद झाला, तथापि पहिल्या तारेचा आणि ब्याटरीचा जो पूर्वी संबंध होता, तो मोडल्यानें कडीच्या अंगचें लोहचुंबकत्व क्षीण होऊन दुसऱ्या बाजूकडे पुनः प्रवाह वाहूं लागला. हा उलटा किंवा आपकृष्ट प्रवाह कडीच्या अंगां मूल स्थिति येई तोपर्यंतच राहिला.

ह्या रितीनें डाकतर फ्याराडे याला हें स्पष्ट समजलें कीं, एखादा लोखंडाचा तुकडा घेऊन त्याच्या भोंवतीं गटा पर्चा सारख्या पदार्थांनीं चोपडलेली तार गुंडाळली, तर तसल्या तारेतून विद्युत्प्रवाह वाहून त्या लोखंडास लोहचुंबकत्व आणि लोहचुंबकत्वाभाव ही प्राप्त होती.

यासाठी एक यंत्र तयार केले होते, त्याच्या योगाने, तारांनी जे लोखंड गुंडाळले होते त्याला लोहचुंबकत्व आणि तदाभाव ही दोन्ही प्राप्त झाली. ती अशाने की, त्या चिरस्थायी लोहचुंबकाजवळ आणिल्याने लोहचुंबकत्व, आणि त्यापासून दूर नेल्याने तदाभाव असे होऊ लागले; आणि त्यापासून जसा पूर्वी मनांत आणिला होता तसा परिणाम झाला. आणि विद्युत्प्रवाह मोठ्या झपाट्याने वाहू लागले, व त्यांस जाण्याकरिता जो परिघ नेमला होता त्यांतून जाऊ लागले.

हल्लीं तारेच्या पेचांतून लोखंडी तुकडा काढून त्याठिकाणीं चिरस्थायी लोहचुंबकाचा गाभा घालितात आणि काढतात. लोहचुंबकाच्या या प्रत्येक घाल काढीने तारेमध्ये विद्युत्प्रवाह उत्पन्न होतो.

नंतर तांब्याचे एक चक्र करून लोहचुंबकाजवळ वाटोळें फिरते करून योजितात.—त्या योगाने त्या तांब्याच्या चक्रांतून विद्युत्प्रवाह एकदम शोधून काढतां येतात व ते बाहेर पडून दिसू लागतात.

ह्या उपायांनीं पाण्याचे पृथक्करण झाले,— लोहचुंबकाचा कांटा हलू लागला,— लोखंड आणि पोलाद यांचे लोहचुंबक झाले,— आणि घर्षणजन्य व ग्यालवानिक विजेचे दुसरे जे लोकप्रसिद्ध परिणाम ते सर्व उत्पन्न झाले.

ह्या विद्येच्या शाखेमध्ये ज्यांनीं श्रम घेतले त्यांमध्ये या पुढील गृहस्थांचीं नांवे गोविलीं पाहिजेत, तीं येणेंप्रमाणें— बावेग, हरशल, वरलो, नोविली, अंटिनीरी, व्यासिली, क्रिस्टी, प्रेवस्ट, कोलाडन, हरिस, अणखी दुसरे.

नंतर अनेक तऱ्हेचीं लोहचुंबक विद्युद्यंत्रें उत्पन्न झालीं.

ह्या यंत्राचा आद्योत्पादक डाकतर फ्याराडे हा होय, ज्याच्या यंत्राच्या योगाने विद्युल्लतेचा अखंडित प्रवाह उत्पन्न झाला.

सन १८३२ सामध्ये पारिस येथील एम् पिकर्सी याने एक यंत्र नविले, त्यांत तांब्याच्या चक्राच्या ऐवजीं तांब्याच्या तारेचे वेटाळे योजिले होते; आणि सन १८३३ सांत मिस्तर सास्टन याने एक या जातीचे यंत्र तयार करून ब्रिटिश असोशियेशन मंडळीस दिले, त्यांत वेटाळे फिरत असे आणि लोहचुंबक अचल होता.



मिस्तर क्लार्क याणें याच जातीचें यंत्र दुसऱ्या आकृतीनें बनविलें होतें, आणि एम् ब्याकिरल याणें तें पूर्णतेस आणिलें.

त्या वेळेपासून तों आजपर्यंत लोहचुंबक क्रियेनें वीज उत्पन्न करण्यामध्ये थोडथोडी अधिक सुधारणा होत गेली.

सन १८३७ सांत डाक्टर स्टीनहिल याणें एक साधारण लोहचुंबक यंत्र छापखान्याकडे, व दुसरे दूरवृत्त सूचनेकडेस लाविलें होतें.

मिस्तर सास्टनाच्या नमून्याचें यंत्र हल्लीं विद्युद्यंत्राची सूचक घंटा वाजविण्याकरितां वीज उत्पन्न करण्याच्या कामामध्ये बरेंच योजिलें आहे. हें यंत्र या पुढील विद्युत्प्रवाह उत्पन्न करण्याच्या रीतीनें केलें असावें. तें असें कीं, जवळचे विद्युज्जन्य लोहचुंबक लोहचुंबकावस्छेप्रत जात असतां वाहक तारामध्यें मात्र विद्युल्लता उत्पन्न होते, आणि जेव्हां असल्या विद्युज्जन्य लोहचुंबकाची लोहचुंबकाकर्षणशक्ति वाढत असते, तेव्हां एके बाजूकडे विद्युत्प्रवाह प्रगट होतो; आणि लोहचुंबकाकर्षणशक्ति कमी होत असतां विद्युत्प्रवाह तद्विरुद्ध दिशेकडे होऊं लागतो. आणि विद्युज्जन्य लोहचुंबकाची आकर्षण शक्ति स्थिर असतां विद्युत्प्रवाह वाहात नाहीं.

ज्या यंत्रांत तार अथवा कमान वगैरे यांत्रिकशक्ति उत्पन्न करण्याकरितां गुंडाळलेली असते, असल्या यंत्रांत जर ती शक्ति अल्पकाळपर्यंत चालावी असें पाहिजे असल्यास ती तार अथवा कमान उलगडणें आहे तर लोहचुंबकद्वारा विद्युल्लता उत्पन्न करण्याकरितां ही रीती योजितात.

**विद्युच्छक्ति इंद्रियांस समजण्याजोगी**

**करण्याविषयीं योजिलेले उपाय.**

विद्युत्प्रवाह दूर ठिकाणीं पाहोचून त्यापासून लेखनादिकार्य करून घेण्याच्या युक्तीचा विचार करण्याबद्दल प्रवाह दूर अंतरावर कोणत्या रीतीनें न्यावा यागोष्ठीचा प्रस्तुत विचार करणें हें फार सयुक्तिक आहे.

परंतु विद्युल्लतेपासून झालेल्या परिणामांचें चांगलें ज्ञान होई तोंपर्यंत विद्युच्छक्तीचें उत्पत्तिस्थळ आणि तज्जन्य घडणारें कार्य यांमध्ये किती अंतर असावें, याचा निश्चय करण्याची इच्छाच उत्पन्न झाली नव्हती.

यास्तव, वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राविषयीं जें लिहिणें आहे तें

या पुढील क्रमाने लिहावे हे बरे; आणि वस्तुतः हा क्रम या यंत्राच्या उत्पत्तिक्रमालाच अनुसरून आहे; म्हणजे या यंत्राची ज्या रितीने उत्पत्ति झाली त्या अन्वये केला आहे.

ग्यूरिक याने केलेला गंधकाचा गोल, आणि जार्डनाचे कांचेचे सि-लिंडर ( पंचपात्री वजाभाडे ) ही उपयोगांत आणताक्षणीच प्रयोग करण्याचे पुष्कळ उपाय सिद्ध झाले, आणि लेडनपात्राची जेव्हां कल्पना निघाली, तेव्हां शोध करण्यासाठी यंत्र अगदी पूर्णदशेस आले.

विद्युच्छक्तीने तृण इत्यादि हलके पदार्थांचे आकर्षण होते, हे सकृद्दर्शनीं कळून आले. ख्रिस्ती शकाच्या ६०० वर्षा पूर्वी थेलस साहेबाने असल्या गोष्टी लिहून ठेविल्या असे म्हणतात.

तथापि इसवी सन १६०० मध्ये डाक्टर गिल्बर्टाने हा विषयावर कित्येक प्रयोग करून पाहिले, त्याबद्दल त्याची मोठी मान्यता झाली.

अनेक तऱ्हेच्या पदार्थांपासून काय काय परिणाम होतात, त्याची कसोटी पाहण्याकरिता, डाक्टर गिल्बर्टाने कोणत्याही धातूची शलाका करून, लोहचुंबक शलाकेप्रमाणे एका खिळ्यावर ठेऊन, तिला समतोल फिरवून, तिच्या अग्राकडे ते पदार्थ ठेऊन, काय परिणाम झाले ते पाहिले.

ओटोग्यूरिक याने तर स्पष्टच लिहिले आहे की, हलका पदार्थ आकर्षणाच्या योगाने दुसऱ्या विद्युत्स्फुरित पदार्थाजवळ नेला असता त्याचे प्रतिसारण होते. आणखी त्यास असे आढळले की, जर हलका पदार्थ विद्युत्स्फुरणाच्या टप्यांत लोंबता धरला, तर त्याच पदार्थाच्या अंगां विद्युत्स्फुरण होऊं लागते. विलायतेत ( ह० रोनाल्ड एथे ) पहिल्याने जे वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्र सुरू केले होते, त्यांत हा शक्तीचा उपयोग केला होता. त्या यंत्रांत कारवीच्या बिरखुंडाचे दोन गोल केले असून पाहिजे त्या वेळेस विजेच्यायोगाने ते एकमेकांपासून दूर करता येत होते, आणि या रितीने मनास येतील त्या खुणा उमगतां याव्या असे केले होते.

ही एक गोष्ट सांगितली पाहिजे की, सन १७२० पावेतो, जरीं विद्युद्भूतजस तत्वापासून प्रकाश उत्पन्न झाला, हे फार दिवसांपासून पाहण्यांत आहे, तरीं विद्युल्लतेच्या अस्तित्वाविषयीं आकर्षण आणि प्रतिसारण हींच केवळ वास्तविक प्रमाणे मानलीं होतीं.



कांहीं दिवसपर्यंत तत्त्ववेत्त्यांचीं अंतःकरणें विद्युत्स्फुलिंग जितके जो-  
राचे निघतील तितके उत्पन्न करण्याकडेस लागलीं होतीं, असें दिसतें. उ-  
दाहरण — बाज् उइंकलर, जार्डन, आणि बर्लिनचाड, ब्ल्यूडलफ, हे  
सर्व, यावर सांगितलेल्या उद्देशासाठींच श्रम करीत होते, आणि त्यांचा मु-  
ख्य उद्देश असा दिसतो कीं, त्या स्फुलिंगाच्या योगानें शीघ्र ज्वलनशील  
पदार्थ पेटवावे.

प्रथम बर्लिन एथचा ब्ल्यूडलफानें ही गोष्ट सिद्ध केली. त्यानें  
त्वरित पेट घेणारे उंची अर्क त्या विद्युत्कणानें पेटविले.

त्या विद्युत्कणांनीं पेटविलेल्या अर्काचा जो आवाज होतो, तो स-  
न १८१६ मध्यें रोनालडच्या वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्रांत बातमी येण्या-  
जाण्याचे पूर्वीं सावध करण्यासाठीं योजला होता.

सन १७९४ वांत रीझन साहेबानें विद्युत्कण जाण्यास जो मार्ग यो-  
जला होता, तो मूलवर्णांपैकीं कोणताही वर्ण उमगण्याचा उपाय ह्मणून  
झाला होता.

जी मध्यें वर्षणजन्य विद्युलता योजावी असा बेत होता, अशी जी दु-  
सरी एक रीति, ती अशी होती कीं, प्रवाह नेणाऱ्या तारा वेगळ्या ठेऊन  
त्यांच्या कित्येक शेवटांमधून एक कागदाची पट्टी सतत न्यावी. लेडनपात्र  
किंवा ब्याटरी यांपासून विद्युत्प्रवाह निघून फिरूं लागला असतां कागदास  
भोंक पडावें.

ह्या तत्वावरून, सन १८४४ सांत रेवरेंड एच् हार्ड्टन यानें वर्तमान  
सूचक विद्युद्यंत्राचा नमुना करण्याचा बेत करून सनद घेतली.

आतां आह्मी मागील विषय सोडून ग्याल्वानिक् विद्युलतेचा उपयोग  
इंद्रियांस जाणावयाजोगा कधीं झाला, तो व त्याचीं साधनें सांगण्यास आरंभ  
करितों.

सन १८१९ सांत उस्टेंड साहेबानें असा शोध लाविला कीं, लोहचुंब-  
काची एक शलाका घेऊन मोठ्या लाघवानें, ज्यांतून विद्युत्प्रवाह वाहात  
आहे, अशा वाहक पदार्थाजवळ अधात्रीं धरली असतां त्या शलाकेला त-  
शा वाहकाशीं काढकोन राहण्याचें प्रावण्य आहे. ह्या तत्वाची योजना ह्या

यंत्राकडेस विलायतेत चहूंकडे झाली आहे, आणि इतर ठिकाणांही पुष्कळ प्रवृत्तीत आली आहे.

एम् पीयर यानें असा शोध लावला कीं, ज्या तारेमधून ग्याल्वानिक प्रवाह वहात आहे, तिच्या अंगां लोहचुंबकाचें सर्व गुण आणतां येतात आणि असें अढळलें आहे कीं, विद्युत्प्रवाह बंद झाला असतां ही ओढून आणलेली लोहचुंबक शक्तिही बंद होते.

त्याचवेळेस एम् आरगो यानें घडून आलेली एक गोष्ट छापून प्रसिद्ध केली होती, ती अशी कीं, असल्या ग्याल्वानिक तारेनें लोहचुराचें आकर्षण होतें; आणि तेणेंकरून लोहचुरामध्यें जी पूर्वी लोहचुंबक शक्ति नव्हती, ती तारेच्या योगानें आकर्षण झाल्यामुळें लोहचुरांत शिरून, त्यास अल्प काळपर्यंत लोहचुंबक धर्म प्राप्त झाले. ह्याप्रमाणे एम् आरगो यानें असें दर्शविलें कीं, पोलादी शलाकेला चिरकाल राहाणारे लोहचुंबक धर्म आणण्याची या तारेच्या अंगां शक्ति आहे.

ह्या पैकीं कित्येक प्रयोग एम् आरगो आणि एम् अंपीर या दोघांनीं मिळून करून पाहिले. या तत्ववेत्यांनीं तारेची गुंजडी आणि पेंच यांपासून कोणकोणतीं कार्ये घडतात, हें शोधून काढिलें; आणि शेवटीं असें ठरविलें कीं, ज्यांतून विद्युत्प्रवाह वाहतो अशा तारेच्या पेंचानें लोहचुंबकाचीं जीं कार्ये आहेत, तीं सर्व करवितां येतात.

सर हंप्रीडेवीनें त्यावेळेस प्रयोगांची एक माळच लाविली; तेणेकरून या विद्येला मोठें मोल चढलें; तथापि त्यानें नवीन गोष्टी फार थोड्याच प्रसिद्धीस आणिल्या असें दिसते. त्या वाहकामधून विद्युत्प्रवाह चालत असतां त्याची प्रत्यक्षता समजण्यासाठीं व तो इंद्रियगोचर होण्यासाठीं त्यापासून जीं कार्ये उत्पन्न होतात, त्यांच्याशीं त्या गोष्टीचा विशेष संबंध आहे.

सन १८२९ सांत ह्या मोठ्या जोराच्या यंत्राचा हवा तसा उपयोग करून घेण्याची फयाराडे याला सोय होती, त्याच्या सहाय्यानें यानें ज्या गोष्टी केल्या त्या सर्व ह्या शास्त्राच्या वृद्धीस अत्यंत उपयोगी पडल्या.

त्यावेळचे फयाराडे साहेबाचे मोठमोठे शोध मुख्यत्वेकरून विद्युत्तेची शक्ति आणि ओढून आणलेली लोहचुंबक शक्ति. ह्यांच्या दिशा समजाव्या ह्या विषयांच होते.



सुमारें त्याचवेळेस जर्मनी देशातील तत्ववेत्त्यांनी आणि दुसऱ्या कि-  
त्येकांनी उर्स्टेड आणि अंम्पीयर यांच्या प्रयोगाच्या कितीक आवृत्तिक-  
रून ते वाढविले. त्या प्रयोग कर्त्यांमध्ये ह्या पुढील गृहस्थांचीं नावे ग-  
णिली पाहिजेत. तीं येणेंप्रमाणें—एम्किवू, यिलिम्, एम्ब्रोक्म्यान्,  
एम् व्द्यान् बीफ्, एम्डाला, रीव्, एम मोल्, मिस्तर बारलो, मिस्तर  
कॉमिंग् आणि दुसरे,—

विद्युज्जन्य लोहचुंबकाचा शोध प्रथमतः माजी मिस्तर स्टर्जियन् यानें  
लावला; त्याला पहिल्यानें असें कळून आलें कीं, जर एकादी नरम लो-  
खंडाची पाहार घेऊन तिच्या भोंवतीं तारगुंडाळली, आणि त्या तारेंतून वि-  
द्युप्रवाह सोडला तर त्या पाहारेचा तत्क्षणीं लोहचुंबक होतो, आणि तो  
दुसऱ्या मृदु लोखंडाच्या तुकड्यास व पोलादास आकर्षण करण्यास समर्थ  
होतो, आणि जोंपर्यंत तारेच्या वेढ्यांतून प्रवाह वाहात आहे, तोंपर्यंत ती  
पाहार लोहचुंबकावस्थेंतच राहते, आणि प्रवाह बंद होतांच आपली  
लोहाकर्षकता सोडते, व जवळच्या लोखंडी किंवा पोलादी तुकड्यांस आ-  
कर्षण करीत नाही.

पूर्वोक्त काळापासून वर सांगितलेल्या प्रकारानें लोखंडाच्या अंगां  
लोहचुंबकत्व होण्याचा धर्म थोडा बहुत प्रत्येक जातीच्या वर्तमान वाहक  
विद्युद्यंत्रांत शिरला आहे, आणि तो यंत्राच्या अवयवांपैकीं एक अमूल्य  
घटकावयवच झाला आहे.

विद्युप्रवाह पाणी व दुसरें तत्सजातीय पदार्थ यांतून नेला असतां  
त्यांचें पृथक्करण होतें, हें एक अन्यंत उपयोगार्थें, व यंत्र कर्मांत लागू पड-  
ण्याजोगें त्याचें फळ होय.

## विद्युल्लता दूर प्रदेशावर पाठविण्यासाठीं नेहेमीं योजलेले उपाय.

जर विद्युल्लता उत्पत्तिस्थलापासून वाया गेल्याखेरीज दूर देशाप्रत  
नेण्याचे उपाय निघाले नसते, तर विद्युद्वाहक यंत्राकरितां वीज उत्पन्न क-  
रण्याविषयीं जे चमत्कारिक शोध केले, ते अर्थात्च निरुपयोगी झाले अ-  
सते.

ह्या विद्येत जे प्रवीण होते, त्यांचीं अंतःकरणें बहुत दिवसपर्यंत या विषयाकडेस ( ह्यः विजेचा वेग दूर नेण्याकडेस ) लागलीं होतीं.

मोठ्या सावधगिरीनें पुष्कळ प्रयोग केल्यावर असें आढळून आलें, कीं किन्त्येक पदार्थाच्या अंगां विद्युल्लता वाहून नेण्याचा धर्म आहे; परंतु विद्युल्लता त्यांतून वाहात असतां तिला वाटेंत यत्किंचित् विघ्न होतें. हा वाहक धर्म असणाऱ्या पदार्थांत धातू हे पहिल्या प्रतीचे आहेत असें आढळलें, नंतर मागून असा शोध लागला कीं, सर्वच पदार्थ थोडे बहुत विजेचे वाहक आहेत. हल्लीं असा कोणताही पदार्थ पाहण्यांत आला नाहीं कीं, जो अगदीं पूर्ण अवाहक आहे; विद्युल्लता सर्व पदार्थांमधून कांहीं एका प्रमाणानें वहात नाहीं, ह्यणजे—कोणांतून थोडी, कोणांतून फार अशी सर्वांतून नेली जाते; परंतु वेळेविषयीं मात्र नियम नाहीं.

वर्तमान वाहक विद्युद्यंत्राच्या रचनेमध्ये जी एक मोठी गोष्ट साध्य करायाची ती हीच कीं, विजेच्या वेगाला, एका विवक्षित दूरठिकाणीं होईल तितक्या सुलभतेनें, जाण्यास मार्ग करून देणें; आणि ज्या दिशेस तो प्रवाह गेला पाहिजे त्याहून अन्यदिशेस गेला असतां त्याचा प्रतिबंध करणें.

असल्या कामासाठीं जे अत्यंत पूर्ण वाहक पदार्थ आहेत, तेच विद्युत्प्रवाह नेण्यासाठीं योजिले आहेत, आणि असल्या वाहकांच्या सभोवतीं लावण्यास अगदीं पूर्ण इन्शुलेटर्स ह्यणजे अवाहक पदार्थही तयार केले आहेत.

या पुढील कोष्टकांत किन्त्येक पदार्थांची विद्युद्वाहक शक्ति दाखविली आहे. यांत प्रथम उत्कृष्ट वाहक सांगून शेवटीं जे अगदीं कमी किंवा निकृष्ट वाहक ते सांगितले आहेत. या निकृष्ट वाहकांचे गुण इन्शुलेटर ह्यणजे अवाहक यांच्या अगदीं जवळ जवळ आहेत; यास्तव अझून या पदार्थांची बरोबर व्यवस्था पूर्तपणीं करितां येत नाहीं, तथापि हें कोष्टक केवळ साधारण गुण दर्शक ह्यणूनच घेतलें पाहिजे.

सर्व प्रकारचे धातू—

|          |                |                |          |
|----------|----------------|----------------|----------|
| १ रुपें  | १ ब्रास = पितळ | १ ल्याटीनम्    | १ लोखंड  |
| १ तांबें | १ जस्त         | १ प्यारारी अम् | आणि      |
| १ सोनें  | १ कथील         |                | १ शिसें. |



|                                                                  |                                                                                                                |                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| कोळसा-चांगला जळलेला.<br>पुंबेगो.                                 | अशुद्धधातु.<br>समुद्रोदक                                                                                       | ईथराची वाफ<br>ओलसर जमीन आणि<br>पाषाण.                                                                                               |
| निर्जल असिडे.<br>कोळशाचें चूर्ण<br>चुना                          | झर्झरोदक<br>पर्जन्योदक.<br>बर्फ १३° अंशावर                                                                     | ग्लासाचें चूर्ण.<br>गंधकाचें फूल.<br>धातूचीं भस्में-को<br>रडीं.                                                                     |
| चाक-कोरडा.                                                       | दंव                                                                                                            | सिलेशियस आ-<br>णि अर्जिल्या शियस धोंडे;                                                                                             |
| नेटिव क्यार्वोनेट् आफ् }<br>व्यारि ढीज्. }                       | टवटवीत उद्भिज                                                                                                  | संगमरवरी पाषाण कोरडा                                                                                                                |
| लायको पोडियम्<br>चिकटगोंद.                                       | सर्जाव प्राणी.<br>ज्वाला.                                                                                      | चिनई भांडीं<br>शुष्ककाष्ठें.                                                                                                        |
| कापूर.<br>क्षारद्रव.                                             | धूर.<br>वाफ.                                                                                                   | काळें लांकूड (शिसवी)<br>शुष्कग्यास आणि हवा.                                                                                         |
| प्राणिजन्य द्रव.<br>पार्चमेंट् ( कातड्याचे कागद )<br>कागद-कोरडे. | पाण्यांत द्रवण्याजोगे क्षार.<br>विरळ हवा.<br>मद्यार्काची वाफ.                                                  | चामडें<br>केंस.<br>चपडा लाख.                                                                                                        |
| पंख.<br>लॉकर.<br>रंगितेरेशीम.<br>पारदर्शकरत्नें.<br>हिरा.        | अभ्रक.<br>सर्वजातीची कांच.<br>ग्लास<br>कार( काळार्धोंडा.)<br>लाख अथवा मेण.<br>गंधक<br>राळ.<br>अंबर ( तृणमणि. ) | तेलें-न्यांतून जें जड तें चांगलें.<br>उद्भिजरक्षा.<br>प्राणिशरीरभस्म.<br>पारदर्शक स्फटिक. शुद्ध.<br>बर्फ १३° अंशाखालीं.<br>फास्फरस. |

हें वरचें कोष्टक तयार केल्यानंतर गटापर्चा याचा शोध लागला. आ-  
णि हा अवाहकामध्ये मोठा उत्कृष्ट ज्याला झणतात असा तो आढळला.  
डाकतर डिमाग्विलीयर यानें ह्या विषयाकडे पराकाष्ठेचें लक्ष्य दिलें,

तो ग्रे साहेबानीं उद्योग केल्यावेळेपासून १७४२ वर्षापर्यंत झटला. ज्याप-  
दाथामधून विद्युलता कमजास्तीं मोकळेपणानें वाहते, त्या पदार्थास (कंड-  
क्टर) वाहक ही संज्ञा प्रथमतः या पुरुषानें दिली. त्यानें हाही एक प्र-  
कार दाखविला कीं, प्राणिज पदार्थांमध्ये जी वाहक शक्ति आहे, ती त्यांच्या  
अंगच्या रसामुळें आहे.

डाकतर वाटसन यानेही अनुभवपूर्वक सिद्ध केलें कीं, विजेचा धक्का  
एकेवेळेस पुष्कळ मनुष्यांतून अत्यंत सुलभतेनें फार जाईल. विजेचा ध-  
क्का किती लांब पावेतो पाठवितां येईल, हें निश्चित करण्याकडे त्या ज्ञानी  
पुरुषाचें लक्ष लागलें होतें.

पारिस शहरांत एम् नोलेट्ट यानें १८० सोजरामधून धक्का पार ने-  
ला. त्यानें एक ५४०० फूट लांबीची लोखंडी तारांची सांखळी करून  
प्रत्येक दोन दोन असामीमध्ये धरून विजेचा धक्का दिला, तो सर्व मनुष्यांना  
एक काळीं एकदम पाहचला.

डाकतर वाटसनानें थेम्स नदीच्या पार उवेस मिन्स्टर पुलावरून एक  
तार ताणली. त्या तारेचें एक टोंक लेडन पात्राच्या तोंडाशीं लावलें होतें  
आणि दुसरें टोंक एकामनुष्यानें एक्या हातीं धरून दुसऱ्या हातांत लोखं-  
डी कांब धरली होती. नदीच्या पैलतिरीं जो दुसरा मनुष्य होता, त्यानें  
एक तार हातीं धरली, ती पात्राच्या आंतील अंगाशीं संबन्ध होती. ज्या  
क्षणीं त्या पहिल्या मनुष्यानें लोखंडी दांडा नदींत बुडविला, त्याक्षणींच त्या-  
पासून विद्युत्प्रवाह वाहून दोहो मनुष्यांना धक्का पाहचला. विद्युत्प्रवाह  
जाण्याकरितां, अंशतः तारा, व अंशतः जमीन ह्यांनीं झालेलें वर्तुळ योजा-  
यास लागलें अशी हीच प्रथम वेळ, असें दिसून येतें.

डाकतर वाटसनानें लंडन शहराजवळ स्ट्रॉक्न्यूइंगटन ह्मणून एक  
जागा आहे, तेथें दुसरा प्रयोग केला. त्यावेळेस तेथें सुमारे दोन मैलांचा  
घेर घेतला होता. हा घेर पूर्वीच्या उदाहरणाप्रमाणेंच अंशतः तारेनें व अं-  
शतः पृथ्वीनें केला होता. त्यावेळेस तार २८०० फूट लांब असून तित-  
केंच अंतर जमीनींतून होतें. त्यावेळेस ही असेंच आढळले कीं, दांडा जरी के-  
वळ पाण्यांत बुडविला, किंवा जमीनींत रोंवला तरी फळादेश सारखाच  
झाला.



सन १७४४ सांत ह्याच जातीचें प्रयोग हायवरी येथें झाले. आणि शेवटीं १७४७ च्या आगष्ट महिन्यांत सुटर्सहिल येथें कांहीं प्रयोग झाले. सुटर्सहिल येथल्या प्रयोगांत १०५०० फूट लांब तार घेतली होती, आणि प्रयोग कर्त्यामध्ये दोन मैलाचें अंतर होतें. तारा वाशावर टांगलेल्या होत्या. त्या सर्व परिघाचें क्षेत्रफळ ४ मैल होतें, ह्मणजे तें दोन मैल तार आणि दोन मैल जमीन मिळून झालें होतें.

विद्युल्लता गटापर्चा इत्यादिकांनीं लपेटलेल्या तारेच्या योगानें अत्यंत दूर अंतरावर पाठवितां येईल, असें आतां चांगलें समजून आलें. आणि परिघाच्या प्रत्येक भागावर जे परिणाम उत्पन्न होतील, ते जरी केवळ तत्काळीं न घडले, तरी उत्तरोत्तर सर्व उद्देश व कार्ये क्षणांत होतील. या साधारण गोष्टी दृढ करण्यास प्रयोगांची अपेक्षा नाहीं, तथापि वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्र चालू करण्या पूर्वीं ह्या गोष्टी निखालस सिद्ध केल्याच पाहिजेत.

सन १८३७ सा मध्ये डाक्टर स्टीनहिल्यानें म्युनिच् शहरांत आपल्या यंत्राची सात मैल लांब तार लावली होती.

सन १८३९ सांत डाक्टर ओशाग्नेसी साहेबानें हिंदुस्थानांत फार चांगल्या प्रकारचें विद्युद्यंत्र असावें, या उद्देशानें मोठमोठाले दीर्घ प्रयोग केले. डाक्टर स्टीनहिल व ओशाग्नेसी यांनीं डाक्टर वाटसनाचीच रीति घेतली. ती रीति हल्लीं ग्रेट्ब्रिटन व अमेरिका येथें बहुधा सर्वांनीं घेतली आहे, ती हीच कीं, खांब किंवा बांबू पुरून त्यांवर तारा अडकवून ठेवणें. डाक्टर ओशाग्नेसीनें जें विद्युद्यंत्र बांधलें होतें, त्यास बेवीस मैल लांबीची लोखंडी तार लाविली होती. बांबूच्या काठ्या जमीनांत रोवून त्यांवर ती तार खिळली होती. ते बांबू जमीनीपासून वर पंधरा फूट उंच राखून त्या परस्परांमध्ये सुमारे बारा फुटीचें अंतर राखलें होतें. डाक्टर स्टीनहिल यानें ही एक सात मैल लांब तार लाविली होती. ती कांहीं तांब्याची व कांहीं लोखंडाची अशी होती. त्याच्या यंत्राच्या तारामध्ये चार फूट आणि एक इंच इतकें अंतर असें.

डाक्टर वाटसन डाक्टर ओशाग्नेसी आणि डाक्टर स्टीनहिल यांच्या यावर सांगितलेल्या अत्यंत उपयुक्त प्रयोगांनीं हा विषय अगदीं पूर्णतेस आला. आणि विद्युल्लतेच्या योगानें दूरदूर ठिकाणीं बातमी पोंच-

विण्याची ही कल्पना सिद्ध झाली. ती केवळ असंभाव्य, किंवा संशयित नव्हे, तर निःसंशय, व निश्चयात्मकच होय.

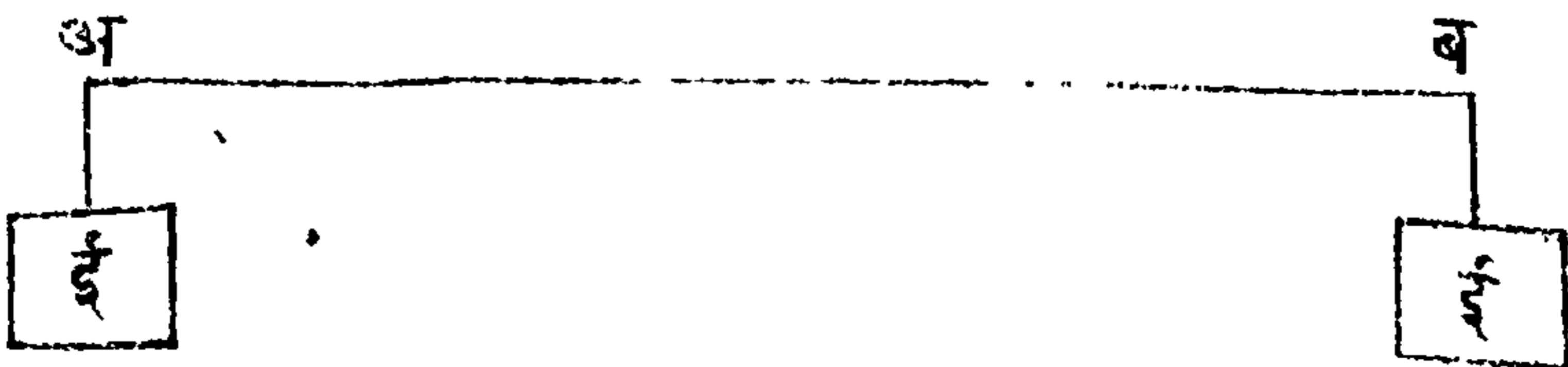
मागे जे नानाप्रकारचे शोध सांगितले, त्यारून वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्र तयार करण्याविषयीं जे पदार्थ आवश्यक पाहिजेत ते समजून आले. प्रत्येक शोधकार्णे, त्याच्या वेळेपासून आपले विजातीय यंत्र बांधण्यास जे पदार्थ पाहिजेत त्यांसाठीं या साधारण ज्ञानरूप खाणीची चालना करून पाहिली. एका कल्पकार्णे घर्षणजन्य विद्युल्लतेचाच उपयोग केला. दुसऱ्याने ग्याल्वानिक विद्युल्लता योजिली. तिसऱ्याने लोहचुंबकजन्य विद्युल्लता योजिली, याप्रमाणे पुढे चालले. आणि प्रत्येकार्णे अशा रितीने उत्पन्न झालेल्या विजेस कार्मां लावण्यासाठीं अव्यंत सोईची यंत्रेही योजिलीं.

याप्रमाणे वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राच्या अनेक प्रकारच्या घटकावयवांच्या शोधाविषयीं संक्षेपाने वर्णन करून आतां असा विचार केला आहे कीं, याचे साकल्याने वर्णन चालवावे, आणि हें यंत्र पुरे तयार करण्याविषयीं अनेक पुरुषांनीं ज्या विशेष रचना सांगितल्या आहेत, त्यांचे होईल तितके थोडक्यांत वर्णन करावे.

### वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राचीं

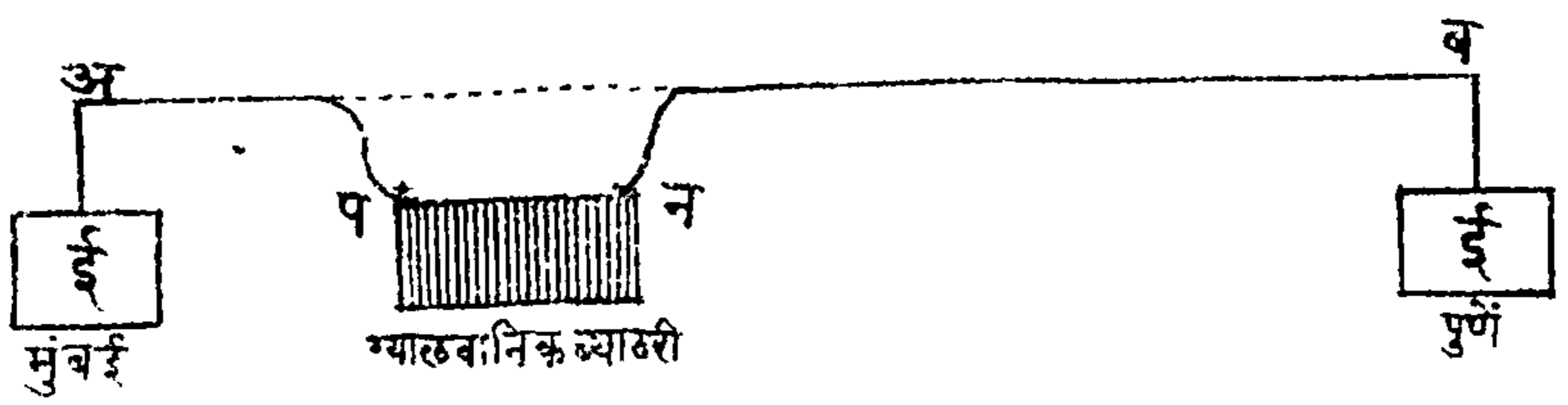
#### मूळ तत्वे.

मागील वर्णनावरून हें उघड आहे कीं, जर मुंबई आणि पुणे यांमध्ये तारा लावल्या, आणि जमीन किंवा इतर अवाहक पदार्थाशीं संलग्न होतां येथून तेथपर्यंत वासे किंवा वेळू रोवून त्यावर गुंतवून ठेवल्या, आणि जर त्या तारांचे शेवट मुंबई व पुणे या दोहों ठिकाणीं जमीनीत पुरून ठेवले, तर ती तार मुंबईपासून पुण्यापर्यंत किंवा पुण्याहून मुंबईपर्यंत विद्युत्प्रवाह पाठविण्यास एक धोपट मार्गच होईल. यास्तव ही खाली आकृति काढिली आहे. तींत अशी कल्पना करा कीं,





अ व ही तार होय, आणि ई ई ही त्या त्या ठिकाणची हणजे मुंबई आणि पुणे येथील जमीन होय. मग जर ती तार अ स्छळीं छेदून ती दोन छिन्नशेवटें पुढील आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें ग्यालवानिक ब्याटरीच्या दोहों ध्रुवास धन ऋण क्रमानें जोडलीं, तर हें उघड आहे कीं, धन विद्युत्प्रवाह प पासून ई कडे वाहील. आणि ऋण विद्युत्प्रवाह न पासून व मधुन ई जमीनीकडे वाहील. आणि आपला घेर पुरा करण्यासाठीं व घेरामध्यें जीं यंत्रे असतील तीं चालवण्यासाठीं जमीनीतूनच ई पासून ई पर्यंत परत वाहील.



आतां जर प धन ध्रुव पुण्याकडे जाणाऱ्या तारेच्या टोंकाशी जोडला, आणि न ऋण ध्रुव मुंबईकडेच्या अ भागाशीं जोडला, तर अर्थात् धन प्रवाह पुण्याच्या जमीनीकडे वाहील, आणि ऋणप्रवाह मुंबईच्या जमीनीकडे वाहील. आणि या कारणास्तवच असल्या तारेच्या घेरामध्यें जीं जीं यंत्रे ठेविलीं असतील, त्यां सर्वांत विद्युल्लतेचे विरुद्ध परिणाम घडून येतील.

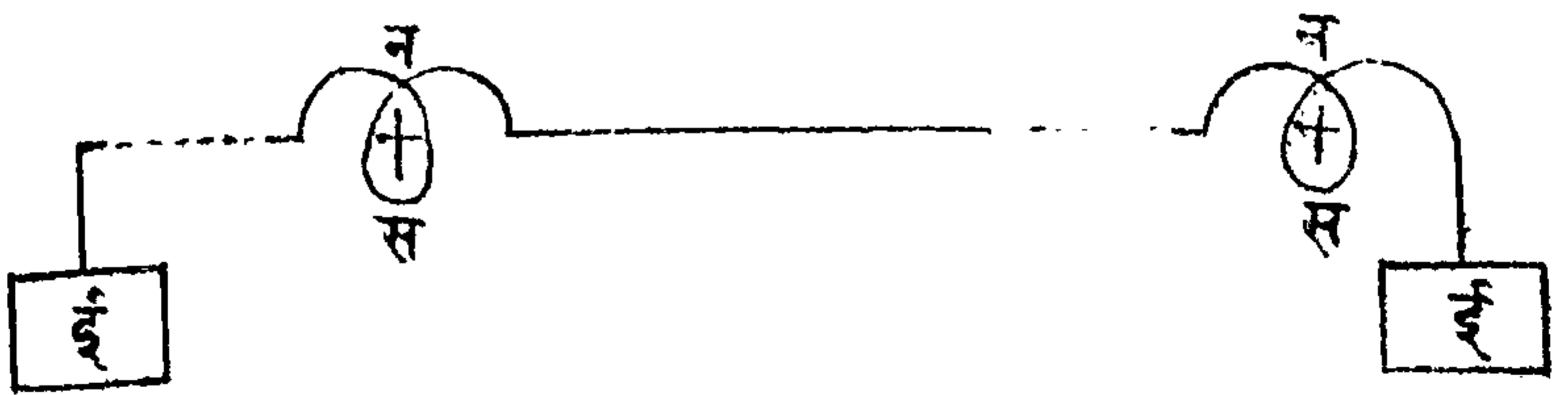
आतां प न ग्यालवानिक ब्याटरी वाढोळी फिरविण्याबद्दल व दोहोंतून कोणताही एक ध्रुव अ व तारेच्या छिन्न शेवटाला जोडण्याबद्दल त्या छिन्न बिंदुस्थळीं दोन किल्या लावून त्यांचा ब्याटरीशीं संबंध असावा. आणि त्या किल्या अशा कराव्या कीं, एकीला खालीं दावली असतां धन विद्युत्प्रवाह निघून पुण्याकडेस जावा; आणि ऋण प्रवाह मुंबईकडे. व दुसरी किल्ली खालीं दावली असतां उलटें कार्य घडावें; हणजे तें असें कीं, दोहोंतून कोणत्याही किल्लीला दाबल्यानें आपल्या इच्छेस येईल तो धन अथवा ऋण विद्युत्प्रवाह पाठवितां यावा.

पुनः आपण जर असें मनांत आणिलें कीं, दोहों किल्या पैकीं एकी-

ला दाबायाची नाही, तर अ स्थळीं छिन्नतारेची शेवटें ( एका फार सुलभ यंत्रोपायानें ) धातुद्वारा संयुक्त करावीं. मग ती तार विद्युत्शास्त्रांत सांगितल्याप्रमाणें जशी काय अछिन्न ह्यणजे संबंद अशी होते. यास्तव पूर्वोक्त रितीनें ती तार व स्थळीं छेदावी, आणि दुसऱ्या ब्याटरीचे ध्रुव तेथें ठेवावे ह्यणजे ते व स्थळीं चिकटले जातील. आणि त्या सारख्याच दुसऱ्या किल्या लावल्यानीं धन अथवा ऋण प्रवाह पुण्याहून मुंबईस पाठवितं येईल.

अशी व्यवस्था केल्यानें मुंबई किंवा पुणे यांतून कोणत्याही ठिकाणच्या मनुष्यास मधल्या तारेंतून प्रवाह सोडण्यास ठीक पडेल, आणि यारितीनेंच त्या घेरामध्यें जितकीं ठाणीं बांधलीं असतील, त्यांच्या तारामधूनही विजेचा प्रवाह नेतां येईल.

आतां जर आपण मुंबई आणि पुणे या दोहों ठिकाणीं तारेच्या घेरामध्यें ( रेशमानें किंवा दुसऱ्या पदार्थांनें गुंकलेल्या ) तारेची गुंजडी ठेवली ( जशी खालच्या आकृतींत दाखविली आहे तशी ) आणि तिच्या जवळ न स लोहचुंबक कांटा एका हलण्याजोग्या अंसावर बसविला, तर अर्थात् असें होईल कीं, तारेंतून धन विद्युत्प्रवाह वहात असतां कांट्याचें अग्र एका बाजूकडे वळेल. आणि ऋण प्रवाह वहात असतां तें अग्र दुसऱ्या बाजूकडे वळेल. मग जर ती गुंजडी किंवा कांटा उभा ठेवला, तर एका प्रवाहानें कांट्याचें टोक उजवेकडे फिरेल, आणि दुसऱ्यानें डावेकडे फिरेल.



हें चांगलें स्पष्ट समजल्यावर हें पुढील कृत्य अगदीं सुलभ आहे, तें असें कीं, उजवेकडे कांट्याचें एक चलन झालें ह्यणजे A, हें अक्षरं समः

जावें. उजवेकडेच एकामागून एक दोन चलनें झालीं ल्पणजे B, हें सम-  
जावें. तीन चलनांनीं C, समजावी. याप्रमाणेंच पुढेंही जाणावें. आ-  
णि डावेकडे एक चलन झालें ल्पणजे M, जाणावा. दोन झालीं ल्पणजे  
N, तीन झालीं ल्पणजे O, जाणावा; याप्रमाणें पुढें जाणावें. आणि उज-  
वेकडे एक चलन होऊन मागून लागलेंच डावेकडे चलन झालें ल्पणजे S,  
जाणावा. अशीं दोन दोन चलनें दोहोंकडे झालीं ल्पणजे T, जाणावी. आ-  
णि पहिल्यानें डावेकडे चलन होऊन तसेंच उजवेकडे होत जातें, तेणेंकरून  
दुसरें अक्षर कल्पावें. असेंच पुढें उजवेकडे अथवा डावेकडे नानाप्रका-  
रच्या चलनांनीं, आणि एक दोन तीन किंवा चार अशा एका बाजूच्या चल-  
नांनीं व दुसरेकडे एक किंवा अनेक चलनांनीं सर्व मूळाक्षरें जाणावीं.

मूळाक्षरें जाणण्यासाठीं अलीकडे जीं चिन्हें कल्पिलीं आहेत, तीं वां-  
चणारांच्या लक्षांत घेण्याकरितां डाकतर ओशागनेसीच्या पुस्तकांतून उतरु-  
न घेतलीं आहेत, व त्यांची आकृतिही दाखविली आहे.

|   |      |    |     |
|---|------|----|-----|
| A | /    | L  | \   |
| B | //   | M  | \\  |
| C | ///  | N  | \\\ |
| D | //// | O  | \\  |
| E | V    | P  | ^   |
| F | V/   | Q  | ^   |
| G | V//  | R  | ^   |
| H | V/// | S  | ^   |
| I | W    | T  | ^   |
| K | W/   | UV | ^   |
| W | W    | Y  | W   |
| X | W    | Z  | W   |

मुळाक्षरें जाणावयाचीं चिन्हें.

पहिले दाहा वर्ण रोमन लोकांच्या अंकावरून  
केलेले असून नवव्या आणि दाहव्या वर्णांत थोडासा  
फेर आहे.

दुसऱ्या ओळींतले दाहा वर्ण पहिलींतल्या दा-  
हा वर्णाशीं अगदीं विरुद्ध आहेत.

डब्ल्यू ( W ) हा वर्ण आपल्या मूळच्या स्थि-  
तीनेच डावे, उजवे, डावे, उजवे, अशा चार चलनांनीं  
दाखविला जातो.

आणि यंत्राच्या तारा नीटनेटक्या लावल्या  
किंवा नाहींत हें समजण्याकरितां हा वर्ण ल्पणजे ( W )  
परीक्षा पाहाण्यासाठीं योजितात.

याच्या विरुद्ध ल्पणजे ( M ) हें चिन्ह दाखविलें ल्पणजे निरोपाची  
समाप्ति झाली ल्पणून समजावें.

इंग्लंडांतील यंत्रावर जीं चिन्हें योजितात, त्यांहून हीं अगदीं भिन्न



आहेत. हीं रोमन लोकांच्या अंकावरून केलेलीं आहेत. जो मनुष्य यांचा अभ्यास करील, त्यास हीं लवकर येण्याजोगीं आहेत, आणि असें ही पाहाण्यांत येतें कीं, दोन किंवा तीन दिवस यांचा अभ्यास केला असतां हीं चांगलीं ध्यानांत ठसतात. आणि ज्यांस कांहीं आधार नाहीं अशीं जीं इंग्लिश मूळाक्षरें तीं शिकणारास फार जड जातात. आणि कितीही अभ्यास केला तरी तीं कित्येकांस चांगलींशीं येत नाहींत.

बातमी येण्याजाण्याच्या आरंभां सुमारे अर्धे मिनिटपर्यंत लागोपाठ चलनें दिलीं जातात, याला “रोल असें ह्मणतात. ह्याचें प्रत्युत्तर दूरच्या ठाण्याहून रोलानेंच दिलें जातें.

लागोपाठ सात आठ चलनें झालीं ह्मणजे समजावें कीं, सरकारी किंवा घाईचें काम आहे.

निरंतर निरोप किंवा बातमी जें कांहीं पाठवायाचें असेल, ते शब्दशः व शब्दांच्या अक्षर वटिकेसुद्धां व संक्षेप दिल्यावांचून दिल्लें जातें. संख्या असल्या तरी मोठमोठ्या जोखमेच्या कामांत चूक पडूनये ह्मणून चेकाप्रमाणें स्पेल ( अक्षरवटिका ) सहित दिल्या जातात.

हुईटस्टन् साहेबाच्या यंत्राप्रमाणें येथें तबकडीवर निरर्थक अक्षरें लिहिलेलीं नसतात.

प्रत्येक शब्द ( V ) ह्मणजे “ समजला ” अथवा ( A ) “ समजला नाहीं ” या चिन्हांनीं पृथक् पृथक् घेतला जातो; परंतु यंत्रद्वारें उत्तरे व प्रत्युत्तरे सतत कोणत्या युक्तीनें पाठवितात, त्याचें निरूपण आह्मीं करितों.

### चालनादेण्याची कळ-किल्ली.

ह्या युक्तीनें वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राच्या तारेचा ब्याटरीशीं पाहिजे न्यावेळेस, निरोप पाठविण्याविषयीं व पाठविलेले घेण्याविषयीं संयोग करितात.

साहा इंच चौरस व एक इंच जाड अशी एक लांकडाची चौकी घेऊन, तिजवर मध्यें दोन चौरस इंच चौकोनी लांकडी ठोकळा बसविलेला असतो. त्याच्या चहुंकोपच्यास एक अंगुळ माई इतक्या चार खळ्या पाडलेल्या असतात, त्यांत पारा तोंडातोंड भरलेला असतो. त्यांतून तारे-



चाही ताणा घातलेला असतो, तो चौकीच्या खुरांतून निघून टेलिग्राफ यंत्राच्या तारेला जोडलेला असतो. चार किंवा पांच इंच उंचीचे पितळ्याचे दोन खांब त्या ठोकळ्याचे बाजूस रोवलेले असतात. त्यावर एक पितळ्याची दांडी असते तिजवर पितळ्याचेच अर्धचंद्राकृति व दोहोंबाजूंना गोपुच्छाकृति केलेले असे दोन चालक ठेवलेले असतात. त्याच्या वरच्या अंगास कळेंसारखीं मळसूत्रें असतात. तेथें ब्याटरीच्या तारा लावलेल्या असतात. व दुसरे दोन पितळ्याचे खांब असून त्यावर ते चालक फिरण्याकरितां मध्यें सळई बसविलेली असते, तिला एक मूठ लावलेली असते, हीच किल्ली होय हिला उजवेकडे किंवा डावेकडे फिरविली असतां तीं चालकांचीं सुळ्यांची टोके त्या पाऱ्याच्या खळ्यामध्ये बुडतात.

याप्रमाणें ही किल्ली तयार झाल्यावर आपणास पाहिजे त्यावेळेस यंत्र चालू करणें असल्यास पूर्वीं असिड वगैरे घालून ब्याटरी तयार करावी. ह्मणजे ब्याटरीमध्ये वीज उत्पन्न होऊन तिचा प्रवाह तारांतून त्या अर्धचंद्राकृति चालकांत येतो, तेथून जशी डावी किंवा उजवी गति मिळेल त्याप्रमाणें पाऱ्याच्या खळ्यांत शिरून तारेच्यायोगानें जी तार खांबावर टांगली असते, तींत जाऊन ज्या ज्या ठिकाणीं यंत्रें ठेविलीं असतील, त्यांत शिरून त्यांतील लोहचुंबक कांटा डावे उजवेकडे हालवितो. बातमी देण्याचे पूर्वीं चिन्ह ओळखणारानें सावध व्हावें यासाठीं एक सूचक घंटा केलेली असते, तीही या विद्युत्प्रवाहानेंच वाजली जाते, तिचें वर्णन ग्रंथविस्तारभयास्तव एथें करवत नाहीं. याप्रमाणें या यंत्राची सर्व इतिकर्तव्यता जाणावी.

पुनश्च कोणी लोहचुंबक कांटा व तारेची गुंजडी यांच्या ऐवजीं एका फिरत्या लोखंडी \*भुजावर विद्युज्जन्य लोहचुंबक लावितात. असें केल्यानें विद्युत्प्रवाह सोडल्यावर तो भुज विद्युज्जन्य लोहचुंबकास आकर्षण करील, आणि जर तसल्या भुजाला एकादा टोंचणारा किंवा चिन्ह करणारा पदार्थ बसवून त्याच्या जवळ कागदाची पट्टी फिरती बसविली, तर विजेच्या प्रवाहापासून झालेला प्रत्येक चक्राकृति वेढा घालतांना त्या फिरत्या कागदावर त्या अग्रानें चिन्हें रेखिलीं जातात, आणि जर ती चक्राकार गति

\* अश्वपदाकृति जो लोहचुंबक असतो, त्याच्या एका ध्रुवापासून दुसऱ्या ध्रुवास जोडणाऱ्या लोखंडी पत्रा,

कांहीं वेळपर्यंत चालू ठेविली तर त्या चिन्हांची लांबी वेळेच्या लांबीच्या प्रमाणाने दीर्घ होत जाईल. यास्तव, त्या टिंबांच्या संयोगांनीं लांब किंवा अखूड चिन्हें होऊन त्यावरून सर्व मूळाक्षरें उमगता येतील, अथवा विद्युज्जन्य लोहचुंबकाच्या ऐवजीं त्या फिरत्या कागदाच्या पट्टीवर कांहीं रसायनधर्मक पदार्थ लावून विद्युत्प्रवाहाच्या योगानें त्याचें पृथक्करण करावें, ह्मणजे त्याचे रंग पालटतात. ह्यावरून विद्युत्प्रवाहद्वारें जे निरोप पाठविले जाताल ते दूरदूरच्या मनुष्यास वाचतां येतील. यास्तवच निरोप समजण्यासाठीं चिन्हांची योजना केली आहे.

याप्रमाणेंच विद्युद्वाहकांतून पाठविलेल्या विद्युत्प्रवाहाच्या स्थितीची कसोटी पाहणारे असे जे सर्व उपाय सांगितले, त्यांचीहि योजना याकरितांच केली आहे. ती अशी कीं, विद्युत्प्रवाहानें लोहचुंबक शलाका फिरावी, कागदावर चिन्हें करावी, थिणग्या उत्पन्न कराव्या, यांत्रिकशक्ति चालू करावी, आच्छादनें दूर करावी, अथवा कोणत्याही एकाद्या पूर्वी तयार करून ठेवलेल्या यंत्राचें काम करावें, हीं कामें प्रवाहानें घडतात किंवा नाहीं हें पाहण्याचे उपाय सांगितले आहेत.

**वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्रास वाय्वावरणाच्या विजेपासून**

**जे अपघात होतात ते व त्यांच्या निरसनाचे उपाय.**

वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्रास नासणाऱ्या वस्तुपैकीं हवेंतील वीज ही एक मोठी विघ्न करणारी वस्तु आहे. एकाद्या दुष्ट मनुष्यापासून त्या यंत्रास एक वर्षांत जे उपद्रव होतील, त्यापेक्षां विजेच्या एका कडाख्यानें क्षणांत ह्या यंत्राचा नाश होईल, आणि याप्रमाणें बहुत वेळ खराबा केला आहे. या अपघातानें केवळ लोहचुंबकाचे धर्म नाहींसे होतात येवढेंच नाहीं, तर यंत्राच्या तारेच्या गुंजड्या देखील द्रवून जातात. कोठेंकोठें विजेच्या योगानें पितळ्याची पट्टी एक चतुर्थांश इंच वितळून गेली आहे.

या गोष्टीची सहज कल्पना मनांत येतेच कीं, जर ग्यालवानिक ब्याटरीपासून उत्पन्न झालेल्या लहानशा विजेनें लोहचुंबकावर तारेच्या योगानें दूरदूरच्या ठाण्याकडे इतकीं अव्यक्त कार्यें घडतात, तर भेघापासून निघालेल्या विजेचे प्रचंड लोल खाली उतरतांना देवळाचे घुमट फोडिता.



त, वरें, झाडें, आणि गवताच्या गंजी यांस भाग लावितात. ते ह्या नाजूक यंत्राला तारेंतून वीज जात येत असतां मोठे घातुक उपद्रव करतालच करतील, यांत संशय नाही.

“वाय्वावरणांतील विद्युल्लतेपासून जीं कार्यें घडतात, त्याचें उदाहरण.—सन १८४६ च्या उन्हाळ्यांत तुफान कसें झालें याविषयावर हैटनसाहेबाने कलम लिहिलें आहे, त्याचा सारांश उतरून घेऊन १८४६ मध्ये कलाकौशल्यवर्धक मंडळीच्या सभेपुढे वाचला गेला, तो आमचे वाचणाराकरितां खालीं लिहिला आहे. तो पाहिल्यावर विजेपासून ह्या यंत्रावर कसकसे घातुक परिणाम होतात, ते ध्यानांत येतील.

“मागील उन्हाळ्यामध्ये वातावरणांतील विजेच्या कित्येक प्रचंड लोंढ्यांची गति, कार्यें आणि परिणाम कसकसे घडले ते तपशीलवार सांगून आतां आमचे हाताखालीं ल० वालवर्टनापासून पिटरवरापर्यंत सुमारे ६० मैलामध्ये जीं तारायंत्रें आहेत, त्यांपैकीं एकावर विजेपासून जे अनर्थ घडले आहेत त्यांचें लक्ष्यपूर्वक अवलोकन करून त्याचें आह्मी पुढें वर्णन करितों. ह्या प्रसंगीं प्रतिबंध व नाश इतके पुष्कळ झाले आहेत कीं, त्यांचे सविस्तर वर्णन करणें फार कठीण, तें येथें लिहिण्याची जरूरी नाही. आतां इतकेंच सांगणें पुरें आहे कीं, तारा अडकविण्यासाठीं जे खांब पुरले होते, ते विजेच्यायोगानें फुटून चिरफळ्या झाल्या, ठाण्यामध्ये जे यंत्राचे भाग होते, व मुख्यत्वेकरून बारीक तारांची जीं वेटाळीं पडलीं होती तीं, विजेच्यायोगाने वितळून गेलीं. सळ्यांच्या अंगची लोहचुंबकाकर्षकशक्ति नष्ट झाली. अथवा त्यांची ध्रुवाभिसरणशक्ति उलटी झणजे पूर्वस्थितीवर आली आणि सूचनघंटा देखील विजेच्यायोगानें वाजल्या. आणि विद्युजन्म लोहचुंबकाचे अंगीं चिरस्थायी लोहचुंबकत्व उत्पन्न झालें. ह्या सर्व गोष्टी बहुधा अल्पकाळामध्ये एकदम सर्व ठाण्याकडे घडल्या.

आतां विजेच्यायोगाने या यंत्रास कितीहि इजा झाली तरीं आह्मी त्याचें फारसें भय बाळगीत नाहीं. जसजसे विजेचे लोंढें लहान मोठे होतात, त्या अन्वये ती वीज तारांत किंवा ठाण्यांत शिरण्याच्यापूर्वी ती सर्व तारांतून काढून पृथ्वीकडे निमुटपणीं सोडण्यास आह्मी समर्थ आहों. झणजे वस्तुतः जसें आह्मी आपल्या घराच्या आठव्यावरचे पाणी मनास वाटेल



तिकडे वळवितो, तसे आतां इतःपर आह्लांस त्याचें भय नाहीं. कारण विद्येच्या बळाने गुरुत्वाकर्षक शक्तीप्रमाणें विद्युल्लताही आमच्या हुकमांत किंवा कक्षांत राहणारी असी झाली आहे.

“ विजेच्या अनर्थाविषयीचें दुसरें एक उदाहरण मार्गील उन्हाळ्यांत आमच्या पाहण्यांत आलें तें — पीटरबर्गशाखेच्या औंडल नामक ठाण्याजवळ जी वीज पडली तिचा प्रकार — या प्रसंगी वीज आपोआप विभक्त होऊन तीन वाटांनीं गेली. एक भाग, ठाण्याच्या छपरावरील पाणी जाण्याकरितां ज्या शिशाच्या मोच्याकेल्या होत्या, त्यांतून जाऊन पाण्याच्या हौदांत गेला; आणि तेथून शिशाच्या नळ्यावाटे जमीनींत गेला. तो हौद लांकडाचा असून वरून शिशाच्या पत्र्यांनीं मढविलेला होता. त्याच्या खालीं लगतच एक ग्यासेची नळी लावलेली होती, तिला एक अकडीचा आधार होता, ती अकडी हौदालाच मारली होती. ह्या अकडीचें टोंक हौदाच्या शिशाला लागलें होतें. ती वीज हौदांतून निघून त्या अकडींत शिरली, आणि तेथून ग्यासेच्या नळींत जाऊन तिच्या योगानें जमीनींत शिरली. ह्या अकडीच्या बाजूकडे ग्यासेच्या नळीला हवा जाण्याजोगें एक बारीक छिद्र होतें. त्यावेळेस त्या छिद्रावाटे थोडीशी ग्यास निघाली. विद्युत्स्फुल्लिगानें त्या ग्यासेच्या तोटीला आग लागून हौदाच्या खालचीं लांकडेही पेटलीं. जर असली आग दुसरे ठिकाणीं लागली असती, आणि जर त्यावेळे ती उमगली नसती, तर तिजपासून मोठे भयंकर परिणाम झाले असते. ”

“ दुसरा भाग, ठाण्यातील वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्रांत शिरून त्यानें आंतील धातुमय पदार्थ वितळून टाकले. तेथून तो यंत्राच्या तारावाटे जमीनींतून दुसरें द्र्यापस्टन झणून ठाणें होतें तेथें गेला. तें ठाणें सुमारें आठ मैल लांब होतें. तेथील यंत्राची बरीच नासाडी झाली, आणि कित्येक तारा व कांहीं धातूचे पदार्थ वितळून गेले ”

“ या उदाहरणावरून विद्युल्लतेचे कित्येक धर्म आह्लांला स्पष्ट समजून आले, ते येणेप्रमाणें;—विजेच्या लोळाचें विभजन, हैद्रोजन व आक्सिजनग्यास ह्यांच्या मिश्रणाचें प्रदीपन, मार्गीतील धातूंच्या लहान लहान तुकड्यांचें

पत्तलीकरण, शलाकांच्या लोहाकर्षक शक्तीचें नाशन, इत्यादि.

हल्लीं हे अनिष्टरूप परिणाम अगदीं बंद करण्यासाठीं एक चमत्कारिक युक्ति काढिली आहे, ती येणेप्रमाणें— साहा किंवा आठ इंच तारेचा तुकडा घेऊन त्याला शोषण धर्मक कागद ( ब्लोटिंगपेपर ) किंवा रेशीम गुंडाळावें, आणि त्या वेष्टणाभोंवतीं धातूचें चूर्ण लावून जमीनीशीं संलग्न करून ठेवावा. ही तजवीज ठाण्याच्या प्रत्येक यंत्राचे बाजूस करून ठेवावी. जेव्हां विजेच्या लोळाचा मार्ग यंत्राच्या तारांनीं बंद होतो तेव्हां, त्या वेष्टणाभोंवतीं जो चूर असतो त्याच्या बारीक अग्रांनीं अत्यंत सूक्ष्मतेनें, व त्याचा पृथ्वीशीं संबंध असतो यामुळें, तो विजेचा सर्व लोळ एकदम पृथ्वींत ओढला जातो. आणि तीं यंत्रेही सुरक्षित राहतात. ही तजवीज केली असतां यंत्राला अपाय होत नाही, ज्या ज्या ठिकाणीं ही योजना केली होती, तेथे एकही गुंडी वितळली नाही. यापेक्षांही थोडक्या खर्चांत होणारा असा दुसरा उपाय सांगतो, तो येणेप्रमाणें,—साहा किंवा बारा इंच लांबीची देवदारी पेटी घेऊन तिला कथलाच्या पत्र्यांनीं मढवावी, पत्रा जमीनीशीं लागलेला असावा, त्या पेटींत लोखंडाचा चूर भरावा, आणि त्या तारेला ( यंत्राला जोडल्याच्या अलीकडेच ) ब्लोटिंगपेपर गुंडाळून पेटीच्या मधोमध बसवावी असें केलें असतां मोठी प्रचंड विद्युल्लता जरी पडली तरी तारांच्या योगांनीं एकत्र जमून एकदम हवेंतून निघून ब्लोटिंगपेपरामधून लोहचुराच्या असंख्य टोकांत शिरून पृथ्वीकडे वळते. यारितीनें तें यंत्र कसें ही गडगडाटाचे भयंकर तुफान झालें तरी सुरक्षित राहते.

### वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्रासाठीं

#### आवश्यक पदार्थ.

ह्या यंत्रास प्रथम आवश्यक वस्तु हीं कीं, ज्यामधून आपणास निरोप पाठवायाचा आहे अशा एका ठाण्यापासून दुसऱ्या ठाण्यापर्यंत ताणलेला असा एक विद्युद्वाहक पदार्थ पाहिजे. असला वाहक पदार्थ धातूंचा असावा; कारण धातू हे विजेचे उत्कृष्ट वाहक आहेत.

तांबें लोखंडापेक्षां जरी उत्कृष्ट वाहक आहे, तरी तारा लावणें झाल्यास तांब्यापेक्षां लोखंडीं तार पसंत झणून हल्लीं बहुधा सर्व ठिकाणीं लोखंडी-



च तार योजितात, कारण कीं, तांब्यापेक्षां लोखंड बळकट असून स्वस्त ही आहे.

लोखंडी तारेला जंग बसू नये ल्हणून वरून जस्त चोपडलें पाहिजे.—

जस्ताच्या लपेट्यावर पाऊस पडला ल्हणजे आक्साइड आफ्जिंक उ-  
त्पन्न होतें, तें पाण्यानें विरघळण्याजोगें नाहीं. त्यावर दुसरा पाऊस प-  
डतो, त्याच्यानें तें आच्छादन विरघळलें जात नाहीं, व त्याच्यांत भेदही क-  
रवत नाहीं. याप्रमाणें तें जस्ती आच्छादन आंतल्या लोखंडी तारेवर जं-  
ग बसू देत नाहीं. तारा टांगण्यासाठीं लांकडाचे किंवा बांबूचे धिरे दिलेले  
असतात, त्यामध्ये फारच अंतर असलें तर ( जसें एकाद्या नदीचे पात्र रुं-  
द असतें तेथें दोहों कांठांवर खांब रोवतात ) तेथें लोखंडाच्या ठिकाणी पो-  
लादी तारा लावतात.

दुसरें आवश्यक कर्तव्य हेंच कीं, तारेचीं केवळ दोन्ही शेवटें खेरीज क-  
रून मोठ्या युक्तीने तिला जमीनीपासून दूर राखली पाहिजे. ती दोन  
शेवटें जमीनींत पुरलेल्या इतर पुष्कळ धातूशीं किंवा खाणींतल्या कोळशाशीं  
जोडलेलीं असतात; ल्हणून तारेंत वीज वाहूं लागली ल्हणजे एका शेवटांतून  
निघून जमीनींतून दुसऱ्या शेवटाकडे जातें. याप्रमाणें निमें तार व निमें ज-  
मीन मिळून एक घेर किंवा मंडळ पुरें होतें.

दोन शेवटें खेरीज करून बाकीची तार कोठेही जमीनीला स्पर्शता का-  
मास नये; ह्याकरितां कीं, जमीन व तार यांमध्ये एक अवाहक पदार्थ घा-  
लावा लागतो—ग्लास, पोर्सेलेन् ( चिनईपात्र ) गटापर्चा ( एक जातीच्या  
झाडाचा चीक ) किंवा राळेसारखे दुसरे पदार्थ, हे बहुधा योजावे लागतात.

यां पैकीं कोणता पदार्थ उत्तम याविषयी लोकांचीं मतें भिन्न आहेत.  
कोणी पोर्सेलेन् चांगला ल्हणतात, कोणी गटापर्चाला पसंत करितात. जेथें  
तार नेण्यासाठीं कांचेच्या नळ्या योजल्या होत्या, तेथें असें झालें कीं, विजे-  
च्या सपाट्याच्या धक्यांनीं त्या नळ्यांस तडे गेले ( ते जसे काय हिरक-  
णीनेच कापले आहेत, ) ह्यास्तव त्या कांचेच्या नळ्या कधीं योजीत  
नाहींत.

पोर्सेलेन् आणि गटापर्चा हेच पदार्थ योजितात. हे पदार्थ योजिले  
असतां त्यांचे आकार सुबक असावे, याविषयी यंत्रकारांचीं मतें वेगळालीं



आहेत. कोणी यांची नळी करून घालितात, कोणी छत्राकृती करितात. प्रत्येक आकृतीपासून कांहीं गुण व कांहीं दोषही होतात. एक आकृति कांहीं जातीच्या हवेला चांगली अनुकूल असते, दुसरी दुसऱ्या प्रकारच्या हवेला अनुकूल असते. आह्लांला दोहोंचें ऐक्य असणारी आकृति चांगली वाटते; परंतु यंत्राची तार दूरवर न्यावयाची असल्याशिवाय ह्या आकृतीची आवश्यकता नाही. दोहोंतून कोणताही प्रकार थोड्या लांबीसच उपयोगी पडतो.

जेथें लोखंडी तारा जस्तानें लपेटलेल्या आहेत ( ज्यांस पारिभाषिक शब्दाने ग्याल्वनाइज्ड अशी संज्ञा आहे ) तेथें जर त्या, दररोज शेकडो खंडी कोळसे जळतात, अशा एकाद्या मोठ्या शहराजवळ लावल्या असल्या, तर असल्या सर्पणापासून गंधकाच्या वाफा निघून तारांवरील आकूसाइड आफ्जिकाच्या पापुद्र्यावरून जाऊन त्या आकूसाइड आफ्जिकाचें सल्फेट आफ्जिक करून टाकतात. तेव्हां तेंही दवानें आच्छादित होतें. हें सल्फेट आफ्जिक पाण्यांत विरघळण्याजोगें आहे ह्मणून पावसाच्या योगानें लागलेंच पातळ होऊन गळून पडतें; यारितीनें ती तार आपल्या अविद्राव्य वेष्टणापासून वेगळी होऊन वितळून जाते.

आमच्या ग्याल्वनाइज्ड लोखंडी तारा दोनवर्षांत एक अष्टमांश इंचाच्या व्यासापासून साधारण शिवण्याच्या सुई इतक्या बारीक होऊन गेल्या.

असें होऊं लागलें असतां तारांना वाफा लागूं नयेत ह्मणून त्यावरून वारनिस किंवा कांहीं रंग लावावा लागतो, किंवा गटापर्चाचा चांगला दाद लेप द्यावा लागतो.

याप्रमाणें त्या तारा एक शेवटापासून दुसऱ्या शेवटापर्यंत भूम्यादि इतर पदार्थांनीं अस्पृष्ट झाल्यावर दुसरी आवश्यकता ही होय कीं, चांगली ग्याल्वानिक ब्याटरी किंवा वीज उत्पन्न करण्याची दुसरी साधनें योजनें, ब्याटरीची योजना करितांना उत्तम प्रकारची ब्याटरी लावणे. हें जसें काम असेल त्यावरच केवळ आहे. केवळ लोहचुंबक शलाकाच फिरविणे आहे तर अगदी साधारण ब्याटरी लावली पाहिजे. ती अशी,— एका कांचेच्या किंवा चिनईमातीच्या पात्रांत तांबे व जस्त याचे पत्रे, सल्फ्युरिक असिडाचा द्रव, सल्फेट आफ्आमोनिया याचा द्रव ओतून त्यांत बुडवून ठेवलेले अ-

सतात. जर विद्युत्प्रवाहापासून दूरदूरच्या ठाण्याकडेस मोठ्या यांत्रिक शक्तीचें काम करून घ्यावयाचें आहे, तर ग्यालवानिक ब्याटरी मोठ्या जोराची लाविली पाहिजे; जशा डानियल ब्यूसेन यांच्या ब्याटरी. पूर्वीच्या ब्याटरी बहुधा इंग्लंडांत योजितात. आणि दुसऱ्या लक्षणजे डानियल ब्यूसेन यांच्या ब्याटरी इंग्लंड बेट खेरीज करून युरप खंडांत योजितात. न्यूनधिक शक्तीच्या ब्याटरी लावण्याचा भेद निरनिराळ्या जातीच्या विद्युद्यंत्रावर आहे.

सांप्रतकाळीं जें विद्युद्यंत्र वहिवाटींत आहे

त्याच्या शोधाविषयीं.

विद्युद्यंत्राचा कल्पक एकच पुरुष आहे, असें केवळ लक्षणतां येत नाहीं. ह्या अलौकिक कल्पनेविषयींचें भूषण कोणत्याही एकाच पुरुषाला देतां येतें कीं नाहीं, यासाठीं आपण हल्लींच्या प्रचारांतील विद्युद्यंत्रांपैकीं एकाद्याचें निरनिराळे विभाग करूं उदाहरण— आपण इंग्लंडदेशीं “इलेक्ट्रिकटेलिग्राफ कंपनीने” जें सळईचें विद्युद्यंत्र चहूंकडे केलें आहे तें घेऊं, आणि त्याचे निरनिराळे विभाग कल्पूं लक्षणजे त्या प्रत्येक विभागाचा शोध किंवा कल्पना काढण्याचें भूषण द्यावयास कोण योग्य आहे तें दिसून येईल. वालटा साहेबानें सन् १८०० मध्यें ग्याल्वानिक प्रवाह शोधून काढला.

सन १८११ मध्यें उस्टॅड साहेबानें असा शोध लावला कीं, जवळच्या तारेंतून आलेल्या विद्युत्प्रवाहानें लोहचुंबक शलाका हलते.

स्कीगर साहेबानें ( कोइल ) गुंजडीचा शोध लावला.

आणि १८३२ सांत स्कीलिंग साहेबानें लोहचुंबक शलाका उभ्या ठेविल्या.

सन १८३७ सांत स्टीनहिल साहेबानें मूळाक्षरे समजण्यासाठीं कांठ्याचें चलन मोजण्याच्या संख्या केल्या.

स्टर्जियन् साहेबानें ( इलकट्रॉम्याग्रेट् ) विद्युजन्म लोहचुंबकाचा शोध लावून तो तयार करण्याची कल्पना काढिली.

सन १८३२ सामध्यें शीलिंग साहेबानें एक लोळा योजिला. आणि



तो विद्युत्प्रवाहाच्या योगाने घंटेवर पडून ती वाजावी असें केले.

हुईटस्टन आणि कुक या दोघांनी सन १८४५ सांत वर सांगितल्या लोळ्याप्रमाणेंच एक लोळा केला, कीं जेणेकरून यंत्राची गुंडाळलेली कमान उलगडून घंटेचा नाद व्हावा.

मुळारंभीच्या प्रयोगांवरून असें दिसून येतें कीं, ग्लास, चिनईपात्र, आणि राळ, हे पदार्थ विजेचे ( इनसुलेटर्स ) ह्म० इतर पदार्थांपासून अलग ठेवणारे आहेत.

सन १८४७ सामर्थ्ये वाटसन साहेबानें खांबावर तारा टांगून त्यांतून विद्युत्प्रवाह सोडिला.

सन १८३७ सामर्थ्ये स्टीनहिल साहेबानें एका यंत्रासाठीं तारा हवेंत टांगल्या, व कांहीं जमीनींतही पुरल्या.

सन १८४२ सांत कुक साहेबानें तारा अलग वर तरंगून राहाव्या याविषयीं नवी युक्ति काढिली, आणि त्यांना दुसऱ्या पदार्थांपासून उपद्रव होऊं नये ह्मणून ज्या आकृतीची कांच व चिनई पात्र हीं योजितात, त्यांतही विशेष फेरफार केला.

सन १८४७ सामर्थ्ये वाटसन साहेबानें असें दाखविलें कीं, विद्युत्प्रवाहाचा अर्धा हिस्सा पृथ्वीपासून होतो.

हल्लीं विलायतेंत जें तारायंत्र आहे, तें एकाच हातून पूर्ण दशेस आलें, असें कोणाच्यानें ह्मणवणार नाही. ह्यायंत्रांत हे पुढील पदार्थ आहेत ग्यालवानिक ब्याटरी,—तारेच्यागुंजड्या, हलणारे लोहचुंबक,— विद्युज्जन्य लोहचुंबक,— खांबावर टांगलेल्या तारा,— जमीनींत गाडलेल्या तारा,— अर्थ प्लेट्स,— आणि मुळाक्षरें जोडण्यासाठीं केलेल्या सांकेतिक चिन्हांचें गणन.

वर सांगितलेल्या गृहस्थांपैकीं प्रत्येक जणांचा या भागापैकीं एक एका भागावर शोध केल्याबद्दल हक्क आहे. आणि दुसऱ्या कित्येक मनुष्यांचा, अनेक कल्पनांनीं सिद्ध झालेल्या या तारायंत्रावर आपआपल्या कल्पनेबद्दल पूर्वीच्या लोकाबरोबरच हक्क आहे.

हल्लीं पृथ्वीभर जीं तारायंत्रें कामांत आहेत त्यांविषयीं ही असेंच ह्मटलें पाहिजे.

हे तारायंत्र अनेक कल्पनांच्या संयोगानें पूर्णतेस आलें आहे, प्रत्येक



पुरुषानें आपापलें विजातीय यंत्र तयार करतेवेळीं पुष्कळ शोध करून कल्पना लढविल्या.

जरी आल्हांस मिस्तर डब्ल्यु-एफ-कुक् साहेबाची स्तुति फारशी करवत नाही, तरी प्रोफेसर हर्डिसन आणि त्यानें स्वतः ज्या नवीन कल्पना काढल्या त्या परिपाठांत आणण्याविषयीं एकसारखे आणि मोठ्या आवेशानें श्रम केले, त्याबद्दल त्यांची थोडी तरी स्तुति केली पाहिजे. कारण इतर देशांपेक्षां इंग्लंडदेशाला तारायंत्राच्या दळणवळणापासून पूर्वी लाभ झाले यामुळे तें आपली बढाई करीत आहे, हें मिस्तर कुक् साहेबाच्या श्रमांचें फळ होय.

### तारायंत्राविषयीं लांकांच्यामनात

भरलेलें अज्ञान.

हल्लीं देखील असे कित्येक गृहस्थ आहेत कीं, तारायंत्रानें बातमी पोहचते, याविषयीं ज्याच्या मनांत यत्किंचित् सुद्धां कल्पना येत नाही. कोणी असें खरोखर समजतात कीं, ज्या कागदावर बातमी लिहिलेली असते, तोच कागद तारायंत्रांतून जात येत असेल.

कोणी असें मानितात कीं, ज्यावर तारा टांगलेल्या असतात, असे बांबू किंवा वासे यांना कान लावले असतां तारांतून जाणारी येणारी बातमी ऐकूं येते; परंतु यांतून एकाही दीडशाहाण्याला समजेना कीं, तारांतून जातें काय, येतें काय, आणि बातमी कशी कळते.

वाच्याच्या योगानें तारा हलून जो 'आयोलियन् वाद्याप्रमाणें घुंमघुंम शब्द होत असतो, त्याच्या योगानें पुष्कळ लोकांचा वर सांगितल्या प्रमाणें विश्वास बसून गेला आहे. आणि विद्वान मंडळींतही असे कित्येक लोक आहेत, जे वर सांगितल्याप्रमाणें तारांतून जो शब्द गुंगत असतो, तो कोणत्याही तऱ्हेनें विजेचा प्रवाह आंतून वाहिल्यामुळे होत असावा, असें मानतात.

“काल तारायंत्रद्वारे कित्ती निरोप पाठविले ” असें मूर्खलोकांचे वाक्य कार्नां पडलें तर यांत मोठा विशेष नाही. “हें तुला कशावरून समजलें ? ”

असा त्यास प्रश्न केल्यावर तो निःसंशय सांगेल कीं, हें मला खचित ठाऊक आहे, कारण मी सारा दिवसभर तारा घुंमतांना ऐकिल्या आहेत.

आतां याविषयीं एक हंसें येण्याजोगी गोष्ट आहे ती सांगतो,— इमरलूड ह्मणून बेट आहे, तेथें एक ह्यातारी बडीबाई रहात असे, तिनें अर्गीच्या गाडींत बसण्याविषयीं लोकांस सूचना देणाऱ्या घंटेचा नाद ऐकिल्यावर आणि “ज्यास जायाचें असेल त्यांनीं गाडींत शिरावें.” असा पाहारेकऱ्याचा शब्द ऐकिल्यावर ती लगवगीनें चउऱ्यावर आपली छत्री विसरून झटकन गाडींत शिरली. ती रांग निघाली तेव्हां पाहारेकऱ्यानें ती छत्री पाहिली, आणि जाणलें कीं, ही छत्री आतां जो कोणी गाडींत शिरला त्याची असेल, असें समजून त्यानें ती आपल्या गाडींत ठेविली. त्यानें जो तर्क केला तो खरा होता; कारण पुढल्या ठाण्यावर ती ऐरिशबाई गाडींतून उतरली तेव्हां तिला छत्रीची आठवण झाली; आणि माझी छत्री हरवली ह्मणून गोंगाट करूं लागली.

ती बाई फार विव्हळ होऊन बोलते, “अरेरे, मी खरोखर सांगते कीं, माझी आवडती छत्री मागे राहिली. आतां मी काय करूं ! या छत्री बद्दल कोणीं मला त्रिभुवन जरी अर्पण केलें असतें तरी मी त्यास ती दिली नसती. ही माझ्या लाडक्या आईनें मला दिली होती, हाय हाय, आतां मी काय करूं !

त्या विचाऱ्या ह्यातार्या बाईचे शोककारक शब्द ऐकून पाहारेकऱ्याला वाटलें कीं, या बाईची थोडीशी मस्करी करावी. नंतर त्यानें एका ह्मालाला बोलावून सांगितलें कीं, ही माझ्या गाडींतून छत्री घे आणि तारांवर नेऊन अडकीव. मग तो ठाण्यांत शिरला, आणि ह्यातारीस ह्मणतो “बाई, तूं स्वस्थ ऐस.” मी तारांच्या द्वारे वातमी देऊन पाहीन कीं, तू छत्री विसरली आहेस कीं नाहीस ती. नंतर तेथून तारायंत्र जवळच होतें तेथें गेला. त्याच्यामागे ती बाई ही गेली. त्याने जोरानें घांट वाजविली, आणि यंत्राचा कांटा हलविला. आणि लागलीच आरोळी देऊन त्या बाईला सांगितलें कीं, तूं जें बोललीस तें सर्व खरें आहे. ही तुझी छत्री मागील ठाणेदारानीं तारायंत्रावरून पाठवून दिली आहे, तूं बाहेर डोकावून पाहा ह्मणजे ती तारांवर लटकलेली तुझ्या दृष्टीस पडेल. असें ऐ-



किल्यावर ती ह्यातारी थैथया नाचू लागली, व तिला फार आनंद झाला, आणि मोठे आश्चर्य वाटले; कारण तिची छत्री खरोखरीच तारेवर होती. तिने ती छत्री मोठ्या आनंदाने हात वरकरून धरिली. पहिल्याने तिने मोठ्या उत्कंठेने आपल्या छत्रीकडे पाहिले, आणि मग खांबाकडे पाहून परम आश्चर्ययुक्त होऊन मोठ्याने बोलली. “अरेरे ही विचारी छत्री खांबावरून कशी आली!”, हिला कांहीं ओरखाडे किंवा घसटे देखील पडले नाहीत. ” पाहारेकऱ्याने उत्तर केले “बाई, जर तुला मी हे उघडे करून सांगेन तर तें तुला समजणार नाही, ह्या देशांत अश्याच तऱ्हेवाईक वस्तु आहेत.” ह्यातारीबाई ह्मणते, “तुम्ही बोललां तें खरें आहे, ह्या विलक्षण वस्तू उत्पन्न करणाऱ्या खेरीज दुसरा कोण पुरुष देवलोकीं जाण्यास योग्य आहे. कोणी नाही” ह्मणजे ह्यांचा कल्पक फारच शाहाणा मनुष्य आहे. नंतर ती बाई आपली छत्री घेऊन गेली, आणि तारायंत्रा-ने जी गोष्ट घडली, तीणेकरून फारच संतोष पावली. ह्या दिवसापासून आजपर्यंत ह्या ह्यातारीचा निःसंशय दृढ विश्वास झाला होता कीं, तिची छत्री तारायंत्र घंटेच्या नादाबरोबर शेकडों मैल तारावरून व कित्येक खांबावरून खराब नहोतां एका पळांत आपल्या ठिकाणी येऊन पोचली.

आमच्या या हिंदुस्थानांत देखील घाटावरील कित्येक साधारण लोकांची अशी समजूत पडली आहे कीं, मुंबईपासून पुणे, नाशिक, इंदूर, कलकत्ता, काशी इत्यादि ठिकाणीं जी तार नेली आहे, तिच्यावर एक बाहुली चालत जाणार, आणि तिच्या हातीं कागद पत्र देऊन ती पंचविणार. अझून कित्येकांस हल्लीं तारेंतून बातमी जाते किंवा नाहीं, हे माहित नाहीं. ते अझून बाहुली येण्याची वाट पहात आहेत. कित्येक असें ह्मणतात कीं अझून जेव्हां बाहुली येत नाहीं तेव्हां इंद्रेज लोकांना ह्या यंत्राची युक्ति बरोबर साधलीच नाहीं, व ज्या मनुष्याने ही कल्पना काढिली तो विलायतेस निघून गेला. अशा नानाप्रकारच्या कल्पना काढतात. परंतु वास्तवीक तत्व कोणास कळले नाहीं.

### भरत खंडांतील तारायंत्र

थोड्या दिवसांमार्गे डाकसर ओशागूनेसी साहेब हिंदुस्थानांत असतां ह्यास हिंदुस्थानचे सरकारापासून असा हुकूम मिळाला कीं, हिंदुस्थानांत



तारायंत्र फार त्वरेने तयार करावें. सरकारानें त्याला हुकूम केला त्या वेळेस येथें तारा नव्हत्या, यास्तव ओशाग्नेसी यास भरतखंडांत जे पदार्थ मिळण्याजोगे होते, तेच घेऊन योजणें भाग पडलें, त्यानें लोखंडाच्या कांबी पुष्कळ मिळविल्या, त्या तीन अष्टमांश इंच जाडीच्या होत्या. त्यांतून विद्युत्प्रवाह जण्यासाठीं त्यानें त्यांची टोंकें तापवून सांधलीं होतीं. तारायंत्रापासून दोनशे फुटांवर त्यांचे सांधे होते. नंतर मोठ मोठाले भक्कम खांब पुरले, आणि त्या परस्पर जोडलेल्या कांबी दोनशे फूट लांबीच्या असून त्या खांबावर टांगल्या होत्या. याप्रमाणें धातूची ही अखंड तार दूर दूरच्या उप्यामध्ये वीज वाहणारी झाली. ही जाड तार खांबावर लावली न लावली तोंच वानरें आणि मोठ मोठ्या पक्ष्यांचे समूह तिजवरती घेऊन बसूं लागले, तथापि तिला त्या प्राण्यापासून कांहीं उपद्रव झाला नाहीं. कारण कीं ती तार त्यांच्यानीं मोडवणार नाहीं इतकी जाड होती.

हें तारायंत्र पुष्कळ दिवस पर्यंत कांहीं व्यंग न होतां तसेंच राहिलें होतें, आणि बिनचूक व जलद निरोप जात येत असत. कांहींका दिवसांनीं ज्या प्रांतांत तारा लावल्या होत्या, त्या प्रांतांत मोठें भयंकर वादळ झालें, त्या योगाने बहुतेक खांब मोडून पडले, आणि तारा जमीनीवर पडल्या. त्यावरून गाडे व रथ वगैरे गेले; परंतु त्यांची यत्किंचित् देखील खराबी झाली नाहीं. मग पहिल्यापेक्षां भक्कम खांब रोखून पुनः वर तारा बसविल्या. आणि तेव्हांपासून त्यांचें काम बरोबर व बिनचूक चाललें होतें. लोहचुंबक कांटे अडवे ठेवलेले असून होकायंत्रांतील कांट्याप्रमाणें ते एका उभ्या आंसावर तोलले होते. त्याच्या किल्या अगदी साध्या केलेल्या होत्या, आणि वातावरणांतील विजेचा जो भयंकर उत्पात होतो तेणेंकरून यायंत्रास विकार नव्हावा, यासाठीं मोठ्या चातुर्यानें तजविजी करून ठेविल्या होत्या.

हिंदुस्थानांत विजेचा साहजिक प्रवाह इतका प्रखर आहे कीं, ह्या घे-  
रामध्ये लोखंडी इलेक्ट्रोम्याग्नेट लावणें अशक्य आहे.

डाकतर ओशाग्नेसीनें तारायंत्र तयार करण्याविषयीं जे आवश्यक पदार्थ पाहिजेत, त्यावांचून अल्प सामग्रीनेंच हुकमी यंत्र तयार केलें. तें काम चालविण्यास समर्थ असून केवळ साधारण होतें; यास्तव त्या साहेबा-

च्या उद्योगाला व आवेशाला मोठा सन्मान देणे योग्य आहे.

हे यंत्र बांधल्यावर डाक्टर ओशाग्नेसी ईस्टइंडिया सरकारचे हुकुमावरून इंग्लंड व इतर देश यांत तारायंत्राच्या अनुभविक गोष्टीवरून निश्चय करून सर्व हिंदुस्थानभर एक उत्कृष्ट तारायंत्र बांधावे, या उद्देशाने विलायतेस जाऊन आला.

### समुद्रांतर्गत विद्युद्वाहक यंत्र.

सन १८४९ सांत एका इंग्लिशांच्या मंडळीला फ्रेंच सरकारांतून सनद मिळाली. त्या सनदेवरून इंग्लंड आणि फ्रान्स यांच्या किनाऱ्यावरच्या कांहीं विवक्षित स्थळामध्ये तारायंत्राच्या योगाने बातमी पाठविण्याचा अधिकार १० वर्षेपर्यंत त्यांस मिळाला होता. हा अधिकार त्यांस अशा अटीने मिळाला होता की, फ्रेंच सरकारांस कांहीं गरज लागली असता त्यांनी कबूल करावी, आणि हे काम नेमलेल्या वेळेस चालवीत जावे.

पहिल्याने जी एक लैन समुद्रामध्ये लावली होती, ती केवळ तांब्याच्या तारेची असून तिला वरून नुस्ता गटापर्चा चोपडला होता. १८५० चे आगष्टांत इंग्लिश खाडीच्या मधून ही तार नेली होती.

हा गटापर्चाचा लपेटा सुमारे पाव इंच जाड होता, तथापि ही तार कांहीं काळपर्यंत चांगली राहिली, जेव्हां समुद्राच्या लाटा उसळून तारेच्या आजूबाजूशी लागून कपारीदार दगडावर अपटू लागल्या तेव्हां ते वेष्टन एकदम नासून जाऊन तार निरूपयुक्त झाली.

सन १८५१ च्या सप्टेंबरांत इंग्लिश खाडीच्यामध्ये तारायंत्राची दुसरी लैन बांधली, हिजमध्ये तांब्याच्या तारा चार होत्या, प्रत्येक तार गटापर्चाने लपेटलेली असून त्यावर ग्याल्वनाइज्ड लोखंडाच्या दोराचा गुंडाळा केला होता. ह्या दोरखंडाची लांबी २४ मैल झाली होती. हे तयार केल्यावर जेव्हां वजन केले तेव्हां १८० टन वजन भरले. हे तारायंत्राचे दोरखंड तयार करण्याकरितां जो बेत केला होता, तो पुढे लिहितो येणेप्रमाणे.—

प्रथमतः तांब्याच्या तारेला फार जपून गटापर्चाचा लपेटा दिला, त्यावर दुसरा गलेफ गटापर्चाचाच दिला; याप्रमाणे त्या तांब्याच्या चोर्ही तारां-



ना चांगले लपेटे देऊन त्यांवरून ताग व सुतळी गुंडाळली, आणि वरून डामराचा लेप दिला.

नंतर ह्या लपेट्याभोंवती ग्याल्वनाइजूड लोखंडी दाहा तारा लावल्या, त्यापैकी प्रत्येक तार  $\frac{5}{16}$  अंश इंच जाडीची होती, याप्रमाणे त्या आंतील लपेटलेल्या तारा व यावरच्या तारा मिळून एक दोरखंडच बनले.

जेव्हां हे तारायंत्राचे तारामय अजस्र दोरखंड यंत्रावरून आणून त्याचे वंटाळें केले, तेव्हां त्या वेटाळ्याचा घेर ३० फूट झाला होता. प्रत्येक आंतील व बाहेरील तार अखंड लांब होती. बाहेरील तारापैकी प्रत्येक तारा ज्या अखूड होत्या, त्या परस्पर अढी देऊन अडकविल्या होत्या, आणि आंतील तारा सांधलेल्या होत्या.

हे दोरखंड तयार करायाला वीस दिवस लागले.

ह्या बाजूच्या आकृतीत दोरखंडाचा अवयव दाखविला आहे.

ज्या यंत्राच्या योगाने लोखंडी बारीक तारा त्या लपेटलेल्या तारा सभोंवती गुंडाळल्या, ते यंत्र फिरत असते तेव्हां एका मिनिटांत १८ वेढे घाली, आणि तितक्याच वेळेत ११ इंच तार गुंडाळी.



नंतर हे अजगराकृति तारामय दोरखंड आगबोटीवर चढविले. ती जुनी लढाऊ आगबोट होती, तिला व्ल्याझर असे नांव दिले होते. सरकाराने ही बोट ह्या मंडळीच्या ताब्यांत ठेविली होती. दोरखंडाचे वंटाळें मावया पुरती जागा बोटीवर होण्यासाठी तिची यंत्रे व धुराचा नळाही सर्व पूर्वीच काढून टाकिली होती. मग ती आगबोट लंडनाहून डोवरकडे दोरानी ओढली.

सन १८५१ च्या सप्टेंबरच्या २५ वे तारखेस दोर सोडण्याचे काम सुरू झाले.

नंतर ती आगबोट त्या भरताडासहित डोवरपासून दक्षिण फोरलंडाकडे दोरानी ओढली. दोरखंडाचे एक टोक इंग्लिश तीराकडे होते. नंतर ती बोट केप्ट्रिनिचकडे वळविली.

दोरखंड सोडतां सोडतां वाटेमध्ये पुष्कळ वाकर्णे आली, आणि त्या बो-



दीला एक भॉक राखलें होतें, त्यांतून तें दोरखंड जातांना पुष्कळ जागीं त्याचें आच्छादन फाटून निघालें, एकदम इतका मोठा नाश झाला कीं, आंतल्या तारांना फार इजा पोंचली असें वाटलें, तथापि चौकशी केल्यावर आंतील लपेटे सुरक्षित राहिले असें दिसून आलें. आणि येथून पुढेही त्या लपेट्याला कधीं इतकी मोठी इजा न पोंचावी असें वाटलें

ज्या दोन तीरांच्यामध्ये तें दोरखंड लावायाचें होतें, त्यामध्ये वीस मैलांचें अंतर होतें. झोल व बांक यासाठीं ते दोरखंड ४ मैल जास्ती लांब राखलें होतें; परंतु तें बोटीवर चढवून सोडिलें, आणि वाटेतील वळणें बोटीनें एकदम छाटून काढिलीं, यामुळें जें चार मैल जास्ती राखलें होतें तें फार कमी भरलें, ह्मणजे २४ मैल लांब दोरखंडाचा शेवट, आपल्या नेमलेल्या जागीं पोंचण्यास अर्ध्या मैलाने कमी भरला.

त्या दोरखंडाला दुसरी एक तार नुस्त्या गटापर्चानें चोपडून थोडे दिवस पर्यंत जोडल्यावर, त्यायोगाने सामान्यप्रकाराचे थोडे थोडे निरोप या कांठापासून त्या कांठापर्यंत जाऊं येऊं लागले; परंतु पहिल्याप्रमाणें चांगली सदृढ तार तयार करीत तोपर्यंत कामाकाजाचे निरोप चालू झाले नाहींत, नंतर त्याच जातीचे दुसरें दोरखंड एक मैल तयार केलें, तें पहिल्या दोरखंडाच्या शेवटाला गांठ दिल्यावांचून सांधलें; आणि मग समुद्रांत सोडलें.

तााःवी अक्टोबर रोजीं चांगलें पुरतेपणीं निरोप जाऊं येऊं लागले. असें ह्मणतात कीं, हें दोरखंड तयार करण्यास २०,००० पौंड खर्च झाले, आणि त्यामंडळीचा सर्व खर्च मिळून ७५००० पौंडापेक्षां कमी झाला नाहीं.

ह्या समुद्रांतर्गत तारायंत्राचें काम आजपर्यंत फार चांगल्या रीतीनें चाललें, आणि यापासून त्या कारखान्याच्या भागीदारांस चांगला फायदा झाला असें ह्मणतात.

ह्या दोरखंडाच्या मुकब्ल्याचें दुसरें एक दोरखंड इंग्लंड आणि फ्रान्स यांमध्ये लावण्याकरितां तयार झालें आहे. दुसरें दोरखंड इंग्लंड व ओस्ट्रेड यांच्यामध्ये लावायाचें आहे. मुख्य भागीदारांस हें यंत्र बांधण्याविषयीं वेगळीच परमानगी मिळाली आहे. याची तार इंग्लंडा पासून फ्रान्सपर्यंत समुद्रांतून नेली आहे. अलीकडेस इंग्लंड आणि अमेरिका

यांच्यामध्ये एक यंत्राची तार नेण्याचा प्रयत्न चालला आहे तो बहुशःसाध्य झालाच असेल.

होलीहेड आणि डब्लिन यांच्यामध्ये ऐरिश खार्डीतून एक लपेट्याची जी तार नुक्तीच नेली आहे, ती याप्रमाणेच तयार केली आहे.

याप्रमाणे याजातीच्या दुसऱ्या ताग जागोजागी नेलेल्या आहेत. व अणखीही जातील.

### वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचा साधारण उपयोग.

ज्या मनुष्याने हे यंत्र पाहिले नाही, त्याच्याने या यंत्राच्यायोगाने दररोज किती कामे होतात याची कल्पना करवणार नाही. हर एक जातीचे निरोप या यंत्रद्वारे सतत रात्रंदिवस पाठविले जातात.

लोखंडी रस्त्याच्या केवळ एका ओळीनेच तारा यंत्र संबंधी पत्र व्यवहार किती होतो, याची कांहीशी कल्पना एका ठाण्यावर ज्या गोष्टी घडून आल्या आहेत, त्यांच्या माहितीवरून करता येईल. वायव्य प्रांतातील लोखंडी रस्त्यावर त्यांच्या कामाबद्दलच २०,००० हजाराहून अधिक निरोप दरवर्षी पाठविले जातात. ते त्या मंडळीच्या दसरीं बार केलेले आहेत.

लोखंडी रस्त्याने प्रवास करण्यामध्ये तारायंत्रापासून जो बचाव होतो, तो त्याच्या गुणपैकीच एक गुण होय. आकस्मिक अपघात आणि अडथळे हे एकदम कळून येतात, आणि तन्निवारक उपायही करता येतात.

लोखंडी रस्त्यावरील जवळ येऊन ठेपलेल्या धोक्याचे निवारण तारा यंत्रापासून झाले आहे. या यंत्रापासून जी असंख्य कार्ये घडली आहेत, त्यापैकीच हे पुढील उदाहरण होय.

सन १८५० च्या नवीन वर्षाच्या पहिल्या दिवशी ज्याचा विचार करणे देखील भयप्रद असा, एक दुःख कारक परिणाम घडून आला. त्याचे निवारण विद्युद्यंत्राच्या सहाय्याने झाले. ते असे—घेवसेंड येथे एक रिकामी रांग होती तिच्यावर दुसरी रांग येऊन अपटली, त्यावेळेस हकणाराने यंत्राच्या गाडीवरून उडी टाकली होती. ती रांग पूर्ण वेगाने लंडनाकडे निघाली, तेव्हा तत्काळ तारायंत्राने लंडनास व इतर ठाण्याकडे बातमी दिली, आणि तोपर्यंत रस्त्याची ओळ मोकळी राखली. एक यं-



त्राची गाडी व दुसरी कांहीं सामग्री सिद्ध केली, ती त्या पळणाऱ्या रांगेच्या धांवण्याचा प्रतिबंध करण्यास पुरेशी होती. रेलवेवरचा देखरेख करणाराही एका आगीच्या गाडीत बसून दुसऱ्या खालच्या ओळीवरून निघाला, आणि पळणाऱ्या रांगेच्या पुढे गेल्यावर त्याने आपली गाडी मागे हटवून वरच्या ओळीच्या दुसऱ्या सांध्यापर्यंत नेली, ती अशास्तव की, त्या पळपुढ्या रांगेची पाठलाग करावी. नंतर त्याने, जसें पारधीच्या मागे लागावे, अशा सपाट्यानें निघून बाकीच्या गाड्या मागे टाकून जलदीनें, त्या रांगेला अटपलें, मग तो हकणारा त्या आगीच्या गाडीत चटकन जाऊन बसला. यामुळे सर्व अरिष्ट टळलें. ही रांग चारा ठाणे जाई तोंवर सुखरूप गेली, व एका अवरांत ऊलउईच मार्गाने पंधरा मैल चालली, आणि लंडनास पोंचायाला दोन मैल अंतर राहिलें होतें तों तितक्यांत तेथें पकडली गेली. जर ती रांग येत आहे हें कळलें नसतें, तर तिजपासून जो नाश झाला असता त्याची रक्कम, सर्व टेलिग्राफ लाईन बांधायाला जो खर्च लागला आहे त्याच्या बरोबर झाली असती.

कपट किंवा चोरी ताबडतोब उमगून काढण्यास वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राची चलाखी साधनभूत होते. हें मोठें चमत्कार वाटण्याजोगें त्याचें कार्य होय, मिस्तर स्मी साहेबानें याविषयीं एक उदाहरण लिहिलें आहे, तें असें— “ एका शुक्रवारचे रात्रीस सुमारे दहा वाजतांना व्यांकेच्या मुख्य अधिकाऱ्याला लिबरपुलाहून ताराद्यंत्रानें अशी बातमी लागली कीं, कांहीं नोटी बंद कराव्या. नंतर दुसरे दिवशीं सकाळीं एका चकतीवर त्या नोटीची खूणखाण नंबर वगैरे लिहून त्या खजीनदाराकडे आला. कारण कोणा मनुष्यापासून त्या नंबराची नोट घेऊन सोनें नाणें देई नये. इतक्यांत दहा मिनिटांच्या अवकाशानें, “ मी परदेशस्थ आहें ” असें दाखविणाऱ्या कोणी एका मनुष्यानें त्या नोटी व्यांकेतील कारकुनाकडे नेऊन दाखविल्या. “ मला इंग्रजी भाषा बोलतां येत नाहीं ” असें त्या परकी मनुष्यानें ढोंग केलें होतें. त्या हापिसांत एका कारकुनास जर्मन भाषा बोलतां येत होती, त्यानें त्याला विचारिलें कीं ह्या नोटी तूं कोठून आणिल्यास ? नंतर त्यानें उत्तर केलें कीं, ह्या नोटी साहा अठवड्यामागे आंठवर्ष येथें मी रुपये देऊन घेतल्या आहेत. हें ऐकिल्यावर त्यानें बुकां-



त पाहिले, तेव्हा असं समजलं कीं, ह्या नोटी व्यांकेंतून निघून सुमारे चौदा दिवस झाले; सबब हा जें बोलतो तें खोटें असं एकदम उमगलं. नंतर त्या बघांकवाल्याने यमस्वरूपी (\* फोरेस्टर ) फौजदाराला बोलावणें पाठविलें, त्यानें येऊन त्या चोराला चतुर्भुज करून अंधार कोठडींत ठेविलें, आणि नोटी जर्सीस ठेविल्या, आणि त्याचवेळेस लिवरपुलास त्या नोटीच्या मालकाला एक पत्र पाठविलें, तें पत्र पावतांच तो खरा मालक सोमवारी सकाळीं येऊन दाखल झाला. त्याची जबानी घेतली तेव्हा त्यानें असं लिहून दिलें कीं, मी अमेरिकेला जाण्याच्या वेतांत होतो, तेव्हा मेजखान्यांत गेल्यावर ह्या नोटी तेथें दाखविल्या. तेथें कोणी रखवालदार मनुष्य होता, त्यानें माझ्या हिताची गोष्ट सांगितली कीं, ह्या मौल्यवान नोटी तूं आपल्या जामदानांत तजविजीनें घालून ठेव, कारण, लिवरपुल ही मोठी दग्याची जागा आहे, इतका पैका विशांत बाऱ्यगून रस्त्यांतून फिरणें मोठी कठीण गोष्ट आहे. नंतर मी घर सोडून बाहेर गेलों नाहीं तों इतक्यांत त्याच उपदेशकर्त्याने मला नकळतां तें जामदान उघडून त्यांतील नोटी चोरून नेल्या, तो चोर म्यानसियन हौस येथें पकडला, त्याच्यानें आपणावरचे दोष निराकरण झालें नाहीं. दुसरे दिवशीं सकाळीं दाहा वाजल्यावर त्यावर खटला सुरू होऊन चोरीचा गुन्हा लागू झाला. पिटीजूरी भरून तिणे त्याची चौकशी केली, आणि त्याच्या अपराधाबद्दल त्याला १० वर्षांची काळ्यापाण्याची शिक्षा मिळाली.

दुसरें—सन १८४७ चे जानेवारीमध्ये हिवर्निया नांवाची अगबोट आपणाबरोबर ग्रेटब्रिटन व अयर्लंड येथें व युरपखंडांत इतर ठिकाणीं धान्याचा फार तोटा झाला आहे, ही बातमी घेऊन बोस्टनचे बंदरीं येऊन पोचली. आणि धान्यें जमा करण्याविषयीं गावोगावीं सक्त ताकिदी झाल्या. त्यावरून न्यूयार्क राज्यांतील शेतकरी लोकांना तारायंत्रद्वारें बातमी कळल्यावर त्यांनी धान्याची असंख्यात ओझीं भरून बोस्टनास फार त्वरेने नेऊन पोचविलीं.

अमेरिकेंतील लोकांनीं सरकारी कामें खेरीज करून इतर घरगुती का-

\* फोरेस्टर म्हणून इंग्लंडांत विलिंदर चोर पकडणारा असा कोणी कोतवाल होता.

मासाठीं तारायंत्र केले होते. वैद्य लोक दूर ठिकाणीं राहून यंत्रद्वारे परस्पर औषधादिकाविषयीं विचार करीत असत, व त्यांच्या औषधांच्या यादी यंत्रद्वारे जात येत असत. तेथून पुढे थोड्याच वेळाने एका गृहस्थाने बोस्टन मुकामी असून न्यूयार्क शहरांतल्या एका स्त्रीशी यंत्रद्वारे बोली चाली करून लग्न लाविले.

विद्युद्यंत्राच्या शीघ्र व प्रचारांतील उपयोगाविषयीं एक फार चांगली कल्पना युनाइटेडसेट् येथील एका वर्तमान पत्रांतून घेतली आहे; ती येणेप्रमाणे. या देशांत अत्यंत दरिद्री खेरीज करून सर्व जातीचे लोक डाकेप्रमाणे या यंत्राचा उपयोग करितात. कोणी एक मनुष्य आपले कुटुंब सोडून आठ दिवस किंवा महिनाभर बाहेरच्या गांवीं जातो. तेथून तो आपल्या घरच्या मनुष्यांस, मी सुखरूप आहे, असें यंत्रद्वारे कळवितो, व मी अमुक वेळेस अमक्या ठिकाणीं आहे, आणि जर त्यास घराकडे परत येणे आहे, तर अल्बनि किंवा फिलाडेल्फिया येथे पोंचल्यावर अमुक अवरांवर मी घरीं येऊन पोचेन, असा तो घरी निरोप पाठवितो. न्यूयार्काच्या आसपास जी शहरे आहेत, तेथे साधारण रीतीचे निरोप याप्रमाणेच पाठवितात. थडामस्करी, मेजवानिचे निमंत्रण, आणि अमुक गृहस्थाची प्रकृति कशी काय आहे इत्यादि साधारण निरोप जातात येतात.

ज्या पत्रांतून हा वरचा मजकूर उतरून घेतला आहे, त्याच “चेंबर्स-पेपरफार्दिपीपल” या नावाच्या सुंदर पत्रांत वर्तमान वाहक विद्युद्यंत्राविषयीं छंदोबद्ध सुरस कविता लिहिली आहे. आमच्या वाचणाराकरितां श्लोक, आर्या आणि अभंग रूपाने तिचे मराठी भाषांतर करून, या यंत्रापासून नानातऱ्हेचीं कार्ये कशी घडतात हे ही त्यांत दाखविले आहे.

## वार्तावाहक विद्युद्यंत्राविषयीं

स्फुट कविता

श्लोक.

एकां अद्भुत मात ही विबुधहो एकाग्र होवोनियां ॥

लोहाची सळई स्वकीय चलने देई जनां सूचना ॥

तारा स्तंभ शिरीं हळूहळु नर्भी चांचल्य पावोनियां ॥



दूरस्थ त्वरयाच वृत्त कळवी दावोनि नाना खुणा ॥ १ ॥  
 कांटा फिरतो अति शीघ्रतेनें, संज्ञा करी मानव लेखणीनें ॥  
 राहोनि दूरीं शत योजनेही, बोले जसा संनिध वृत्त कांहीं ॥ २ ॥  
 वक्तृत्व व्याचें श्रवणीं पडेना, नेई परी सत्वर गुप्त वर्णा ॥  
 प्रकाश किंवा तम कां असेना, निरभ्रवासाभ्रहि कां असेना ॥ ३ ॥  
 मार्गां माजि निरोप जात असतां वाचूं शकेना कुणी ॥  
 किंवा तद्रत शीघ्रतान्वितगती पाहूं शकेना कुणी ॥  
 ऐसा तो बरवा निरोप बहुधा स्वल्पाक्षरीं येतसे ॥  
 नाशाची आणि दुःख शोक सुखदा वार्ता बरी देतसे ॥ ४ ॥

### आर्या.

सांगे विवाह वार्ता, जन्माच्या आणि चौर्य कृत्याच्या ॥  
 अपराधाच्या आणि क, क्षयवृत्तीच्या तशाच उदिमाच्या ॥ १ ॥  
 तरले जहाज किंवा, निमग्न झालें तळीं समुद्राच्या ॥  
 वार्ता देई सत्वर, कलहादिक हानि मृत्यु, लाभाच्या ॥ २ ॥  
 सांगे मात कटाची, केलेल्या विजयि राजराजानीं ॥  
 किंवा बलाढ्य होऊनि, उठुनी जे घेति राज्य जिंकोनी ॥ ३ ॥  
 यापरि राज्यकर्ती, झाल्याचीं आणि लोकसत्तेचीं ॥  
 सांगूनि वृत्तें सत्वर, जमवी राज्यें अनेक सत्तेचीं ॥ ४ ॥  
 बंधन समग्र तोडी, अथवा घालीच शृंखला पाई ॥  
 उत्तेजन दे युद्धा, मनि सांगे शांति ठेवि लवलाहीं ॥ ५ ॥

### अभंग.

बोलिला जो शब्द केलेला विचार ॥ नेला जातो दूर वीजेपरी ॥ १ ॥  
 जमीनीवरुनी समुद्रामधुनी ॥ जाय निमुटपणीं दिगंतरा ॥ २ ॥  
 शहरांतूनी जाय भरलेल्या लोकांनी ॥ जाय रानांतूनि बोळामार्जी ॥ ३ ॥  
 व्यापाराची चालती आहे ज्या शहरांत ॥ तेथूनियां जात कामासाठीं ॥ ४ ॥  
 घोर अरण्याच्या एकांत स्थळांत ॥ फिरुनीहीयेत देवळांत ॥ ५ ॥  
 मूर्तीपूजकांच्याजमीनीवरुनी ॥ येईतीफीरुनीक्षणामार्जी ॥ ६ ॥  
 यापरीपृथ्वीलाएकवटऊनी ॥ करीवेढऊनीप्रदक्षिणा ॥ ७ ॥  
 मास्कोतबोलतांबारावाजतांना ॥ वाचावेलेडनादूपारींच ॥ ८ ॥

लंडनसोडूनमास्कोशहरास ॥ जातांएकमासलागेखरा ॥ ९ ॥

वर्तमानजाईऐशादूरदेशीं ॥ अर्द्धातासत्याशीलागेनाहीं ॥ १० ॥

बुद्धीच्याबळानेंजिकिलातोवेळ ॥ काळापरीस्थळजिकीयेले ॥ ११ ॥

ऐसाहामहिमाअसेह्यायंत्राचा ॥ ह्मणेकृष्णसाचाजाणातूह्नीं ॥ १२ ॥

### शेवटचे भाषण.

मागील विषय लिहितेवेळेस आम्ही आपलें मन मोकळें ठेववेल तितकें ठेवण्याविषयीं प्रयत्न केला. कारण कीं, वर्तमानवाहक विद्युद्यंत्राच्या मार्गे सांगितल्यापैकीं कोणतेही एका विशेष पध्दतीकडेस आमचें मन वळावें, परंतु जसे आईबाप स्वभावतः दुसऱ्यांच्या मुलांपेक्षां आपल्या बाळकांवर फार प्रीति करितात, तसा प्रत्येक कल्पक स्वभावतः आपल्या शेजारच्या इतर कल्पकाच्या कल्पनेपेक्षां आपलीच कल्पना उत्कृष्ट मानतो. यास्तव मागील ग्रंथांत जर मी एकादा लेख अप्रयोजक किंवा तीक्ष्ण लिहिला असला, तर या बदल आम्हांला वास्तविक आणि अंतःकरणपूर्वक वाईट वाटेल. हा विषय जरी लिहिण्याला कठीण आहे तरी आमचा वास्तविक उद्देश हाच आहे कीं, या विषयाचा सर्वांस बोध व्हावा.

किती एक लोक असें मनांत आणतील कीं, आणखी कांहीं सविस्तर कल्पना ह्या ग्रंथांत लिहावयाच्या होत्या. दुसरे असें ह्मणतील कीं, ज्या लिहिल्या आहेत त्यांतच कांहीं कमी करावयाच्या होत्या. तर सर्वांच्या मनोदयाप्रमाणें वागणें ह्मटलें ह्मणजे कधीं घडणार नाहीं. आणि आम्हांस पक्कें माहित आहे कीं, जे कोणी सर्वांना रिझविण्यासाठीं यत्न करतील त्यांणी ह्यातारा मनुष्य, मुलगा, आणि गाढव या गोष्टींची आठवण ठेवावी.

वर्तमानवाहकविद्युद्यंत्र अद्यापि केवळ बालदर्शेतच आहे असें समजलें पाहिजे. कारण, त्यांत अजून पुष्कळ फेरफार होऊन तें पूर्ण दशेस यावयाचें आहे, व भावी जे शोध होणार आहेत ते अजून धीर व श्रमिक अशा पुरुषांची वाट पाहात आहेत.

बेडकाच्या स्नायू आकुंचित झाल्यापासून जे हल्लीं दृष्टोत्पत्तीस येतात, असले दैदीप्यमान परिणाम घडून आले ही गोष्ट कोणाला सुचली असती बरें ?

झाडावरून शिताफळ खाली पडलें, त्यावरून गुरुत्वाकर्षक शक्तीचा शोध लागला; आणि जी शेवटीं प्रकाशास आली, अशा विद्युल्लतेच्या



अंतर्हित शक्तीचाही शोध लागला. जर याविषयी कांहीं अधिक शोध केला नसता तर काय झाले असते ?

सांप्रतकाळीं विद्युल्लता आणि वाफ हे दोन पदार्थ मनुष्यमात्राची मोठी सुधारणा करणारे असे झाले आहेत; ह्यांनी देशकालांचा अगदीं पराजय केला आहे; तो असा की, वर्षांना दिवसांचे रूप दिले आहे, आणि दिवसांना पळे, निमिष, यांचे रूप दिले आहे, व मैल हे इंचांचे अंशांश केले आहेत.

सांप्रतकाळचे अद्भुत चमत्कार स्वभावस्थेतील अघटित चमत्कारापेक्षां ही अधिक आहेत. प्रकाश किरण भिंगावर पडून न्यांतून दृष्टीच्या टप्यांतला प्रदेश हिरवा गार दिसतो, अथवा आपल्या प्रिय मित्राची तसबीर निघव्ये. उष्णतेची शक्ति आपल्यास पाहिजे तिकडे नेईल अशी केली आहे. ती समशीतोष्ण कटिबंधांत उत्पन्न झालेलीं अत्यंत मधुर फळे शीत कटिबंधांतील लोकांस पाठविते. अथवा उष्णकटिबंधांतील लोकांच्या काळजाला करपविणाऱ्या तृषेला शांत करण्यासाठीं आपणाबरोबर थंड करणारे बर्फ घेऊन येते. आणि शेवटची गोष्ट सांगतो तीही कमी आश्चर्यकारक आहे अशी नाही. ती हीकी, बारीक तारेचा ताणा जो हवेंत झोके घेत आहे, तो निःशब्द विद्युत्प्रवाह दूर देशीं नेतो, आणि यारीतीनें मोठमोठाल्या व्यापार उदिमार्चीं कामे करितो, आणि आपले मनोगत विचार दूर देशीं राहाणाऱ्या आपल्या प्राणप्रियमित्रांस कळवितो. ह्या सर्व गोष्टी मागल्या अर्ध्या शतकांत घडल्या. पुढील दुसऱ्या शतकांत कोणकोणत्या नव्या कल्पना निघतील, हें कोणाच्यानें सांगवेल बरें ?

अहो धीर लोकहो, अहो श्रमिक जनहो, तुम्ही या विद्युद्विषयरूप शेतामध्ये शोध करण्याविषयी कांहीं जास्ती झटा. कारण कित्येक प्रकाशमान पदार्थ अजून तुमच्या शोधाची मार्ग प्रतिक्शा करीत आहेत. आणि या अत्यंत पातळ व सूक्ष्म विद्युत्शक्तीविषयी जे नियम आहेत, त्यांची चांगली चालना करा. तेणेकरून तुमच्या श्रमाचे प्रतिफल तुम्हांस लवकर मिळेल. हें शेत मोठें सुपीक असून विस्तीर्ण आहे. सावधपणें यांत चांगली मेहेनत करा. आणि प्रयोग करून दाखवा, ह्मणजे सांप्रतकाळच्या तत्त्ववेत्त्यांचे मुकुट ज्यानें भूषित झाले आहेत, तो तुरा तुमच्या शिरोभूषणावर लावला जाईल.

## सन १८५४ चा आक्ट ३४ वा.

इंडियाचे लेजिस्लेटिव कौन्सिलानीं ठरविला, तो गवर्नर जनरल याणीं सन १८५४ चे डिसेंबर महिन्याचे २३ वे तारिखेस मंजूर केला.

हिंदुस्थानांत वर्तमान सूचक विद्युद्यंत्रे करण्याचे व त्याचा बंदोबस्त ठेवण्याचे नियम ठरविण्याविषयीं आक्ट.

हिंदुस्थानांत वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचे ताणे घालण्याचे, व त्यांचा बंदोबस्त ठेवण्याचे नियम ठरविणे योग्य आहे, यास्तव खालीं लिहिल्याप्रमाणे ठरविले आहे:-

१. ईस्ट इंडिया कंपनी सरकारचे ताब्यांतिल, व कबजांतिल मुलुकांत, वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचे ताणे घालण्याचा अनन्यग्राह्याधिकार सदरु ईस्ट इंडिया कंपनीस आहे. प. रंतु सदरु मुलुकाचे कोणतेही भागांत वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचा ताणा घालण्याची परवानगी कोणी मनुष्यास किंवा मंडळीस देण्याचा अधिकार इंडियाचे गवर्नर जनरल इन् कौन्सिल यांस आहे. त्या परवानगींतिल कोणतीही शर्त तोडली असतां, ती परवानगी रद्द होण्यास पात्र होईल.
२. वर सांगितल्याप्रमाणे मिळालेले परवानगीवांचून सदरु मुलुकांत कोणी मनुष्य वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचा ताणा घालील, किंवा ती परवानगी रद्द झाल्यावर तो ताणा चालू ठेवील, तो एक हजार रुपयेपर्यंत दंडास पात्र होईल, व जेवढे आठवडे तो ताणा चालू राहील, तेवढे मुद्दतीचे प्रत्येक आठवड्यास पांचशें रुपये पर्यंत आणखी दंडास तो पात्र होईल.
३. अमुक वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचा ताणा परवानगीवांचून आहे असे जाणत असतां, किंवा असे समजण्यास सबब असतां, निरोप पाठविण्याकरितां, किंवा निरोप आपणास पोचण्याकरितां, त्या ताण्याचा उपयोग जो मनुष्य करील, अथवा त्या ताण्यासंबंधीं कोणतेही काम करील. तो मनुष्य असे प्रत्येक गुन्हाबद्दल पन्नास रुपये पर्यंत दंडास पात्र होईल.

उद्देश

वर्तमान सूचक विद्युद्यंत्रे करण्याचा अनन्यग्राह्याधिकार ईस्ट इंडिया कंपनीस आहे त्याविषयीं. विशेष नियमाविषयीं.

परवानगीवांचून वर्तमान सूचक विद्युद्यंत्रे केलीं किंवा चालू ठेविलीं असतां दंडपडेल त्याविषयीं.

सदरु प्रकारचे वर्तमान सूचक यंत्राचा उपयोग केला, किंवा ते चालविले असता दंडपडेल त्याविषयीं.



परवानगी घेऊन केलेलीं  
वर्तमानसूचक यंत्रे आ-  
पले कबजांत घेण्याचा  
अधिकार सरकारास  
आहे, त्याविषयी.

लोखंडी सडक  
वांधणारे मंडळी-  
चे जागेवर वर्त-  
मान सूचक यंत्र  
करण्याचा अधि-  
कार सरकारास  
आहे त्याविषयी.

वर्तमान सूचक सरकारी  
यंत्रांचे काम चालविण्या-  
विषयी गवर्नर जनरल  
इन कौन्सिल याणी  
कानून करव्या त्याविषयी.

नुकसानाची ज-  
बाबदारी सर-  
काराकडे नाही  
त्याविषयी.

वर्तमान सूचक  
यंत्रांचे कचेरींत  
कोणी जाऊन ये  
त्याविषयी.

४. सदरहुं मुलुकांत परवानगी घेऊन घातलेला को-  
णतेही वर्तमान सूचक विद्युद्यंत्राचा ताणा, प्रसंग पड-  
ला असतां, तूर्तकबजांत घेण्याचा अधिकार इंडियाचे  
गवर्नर जनरल इन कौन्सिल यांस आहे.

५. लोखंडी सडकेचे बाजूस तुमचे जमीनीवर वर्तमान सूचक  
विद्युद्यंत्राचा ताणा घालूं द्या, असें इंडियाचे गवर्नर जनरल इ-  
नकौन्सिल याणी लोखंडी सडक वांधणारे कोणतेही मंडळी-  
स सांगितलें असतां त्या मंडळीने सरकारास त्याप्रमाणें ताणा  
घालूं द्यावा. व तो ताणा घालण्याविषयी व त्याचा उपयोग  
करण्याविषयी सोय करून देणे योग्य ती सर्व सोय करून  
द्यावी.

६. सरकाराने केलेले वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचें काम  
चालविण्याबाबद, या आकटास अनुसरून वेळोवेळां  
कानून करण्याचा अधिकार; आणि निरोप व सूचना  
पाठविण्याचे नियम व शर्ती, व मर्यादा, त्या कानून  
ठरविण्याचा अधिकार; इंडियाचे गवर्नर जनरल इन  
कौन्सिल यांस आहे.

७. वर्तमान सूचक विद्युद्यंत्राचे खात्यांत सरकाराने ठेवलेले  
कोणतेही मनुष्यास, निरोप पाठविण्यास सोंपला असेल, त्या  
मनुष्याने तो निरोप बरोबर न पाठविल्यामुळे नुकसान झाल्यास  
त्याची जबाबदारी सरकाराकडे नाही; आणि असें  
नुकसान सदरहुं मनुष्याने हयगय करून, किंवा द्वेषाने किंवा  
कपटाने केलें नसेल तर त्याची जबाबदारी त्याकडे नाही.

८. वर्तमान सूचक सरकारी यंत्राचे कचेरींत परवानगीवां-  
चून कोणी मनुष्य जाईल; अथवा कचेरींतून निघून जा झ-  
णून तेथील कोणतेही अंमलदाराने किंवा कामगाराने सांगि-  
तलें असतां निघून जाणार नाही; अथवा असे कोणतेही  
अंमलदारास, किंवा कामगारास आपलें काम करीत असतां  
बुध्या अडथळा किंवा हरकत करील, तो शंभर रुपये पर्यंत  
दंडास पात्र होईल.

९. तारीस कापून, किंवा नुकसान करून; अथवा ताण्याचे ताणा कापल्या-  
कोणतेही भागास किंवा कोणतेही हत्यारास, किंवा यंत्रास स शिक्षा होईल  
नुकसान करून अथवा इतर कांहीं उपाय करून कोणी मनुष्य त्याविषयीं.  
वर्तमान सूचक सरकारी विद्युद्यंत्राचे ताण्यांतून सूचना पाठ-  
विण्याचे कामास बुध्या हरकत करील, किंवा तसें करण्या-  
स यत्न करील, तो पराकाष्ठा दोन वर्षेपर्यंत सक्त मजूरी-  
निशी, किंवा सक्त मजूरीवांचून कैदेचे शिक्षेस अथवा दंडास  
अथवा या दोन्ही शिक्षांस पात्र होईल.

१०. सदरहू प्रकारचे वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचे ताण्याचे खां- खांब वगैरेस नु-  
वास, किंवा इतर कांहीं भागास जो मनुष्य बुध्या, किंवा ह- कसान केलें अ-  
यगईने नुकसान करील तो पन्नास रुपये पर्यंत दंडास पात्र सता शिक्षा होई-  
होईल. ल त्याविषयीं

११. वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्राचे खात्यांत सरकार चाकरींत कपटाने निरोप  
असणारे मनुष्याकडे पाठविण्याकरितां निरोप आला असेल, पाठविला नाहीं  
तो निरोप तो मनुष्य कपटाने किंवा द्वेषाने लपवील, किंवा किंवा गुह्यनिरोप  
त्याची वाट लावील, किंवा फिरवील किंवा पाठवणार नाहीं, उघड केला तर  
अथवा असा त्याकडे आलेला निरोप गुप्त ठेवण्यास त्यास सां- शिक्षा होईल, त्या-  
गितला असतां, तो कपटाने किंवा द्वेषाने उघड करील तर विषयीं  
तो पराकाष्ठा दोनवर्षेपर्यंत सक्तमजूरीनिशीं, किंवा सक्तमजू-  
रीवांचून कैदेचे शिक्षेस किंवा दंडास, किंवा या दोन्ही शिक्षां-  
स पात्र होईल.

१२. कोणी मनुष्य सदरहूप्रमाणें चाकरींत असतां, कोणताही गैर वर्तणुके बा-  
कैफ करील, किंवा कामांत दुर्लक्ष्य करील, किंवा इतर गै- बद शिक्षा होई-  
रवर्तणुक करील, आणि त्यापासून निरोप पाठविण्यास, किं- ल त्याविषयीं  
वा पोंचविण्यास हरकत होईल, अथवा कोणी मनुष्य निरो-  
प पाठविण्यास, किंवा पोंचविण्यास गमेल, किंवा विलंब ला-  
वील, तर तो शंभर रुपयेपर्यंत दंडास पात्र होईल.

१३. जा निरोपाचा पैका ठरविलेले दराप्रमाणें दिला नसेल, सरकारास पैका  
तो निरोप सदरहूप्रमाणें चाकरींत असणारा कोणी मनुष्य दिल्या वांचून नि-  
वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्रांतून पाठवील, आणि असें करण्यांत रोप पाठविले अ-  
सरकारचें उत्पन्न बुडविण्याचा न्याचा इरादा असेल, तर तो सता शिक्षा होई-  
ल त्याविषयीं.



मनुष्य पराकाष्ठा दोन वर्षपर्यंत सक्तमजूरीनिर्शा किंवा सक्त मजूरीवांचून कैदेचे शिक्षेस किंवा दंडास किंवा या दोन्ही शिक्षांस पात्र होईल.

बनाऊ निरोप पाठविला असता शिक्षा होईल त्याविषयी.

१४. अमुक निरोप खोटा आहे, किंवा बनाऊ आहे असे समजत असतां तो निरोप कोणी मनुष्य वर्तमानसूचक विद्युद्यंत्रांतून कपटाने, किंवा द्वेषाने पाठवील, किंवा दुसऱ्याकडून पाठवील तर तो पराकाष्ठा दोनवर्षपर्यंत सक्तमजूरीनिर्शा किंवा सक्तमजूरीवांचून कैदेचे शिक्षेस, किंवा दंडास किंवा या दोन्ही शिक्षांस पात्र होईल.

युरोपियन ब्रिटिश रयतेखेरीज इतर मनुष्ये शिक्षेस पात्र आहेत त्याविषयी.

१५. कोणी मनुष्य युरोपियन ब्रिटिश रयत नसेल, तो या आक्टाचे ९ वें व ११ वें व १३ वें व १४ वें कलमांत सांगितलेले गुन्हापैकीं कोणताही गुन्हा बादशाही सुप्रीमकोर्टाचे हुकमतीचे हद्दी बाहेर करील तर ज्या माजिस्ट्रेटाचे हुकमतींत गुन्हा घडला असेल त्या माजिस्ट्रेटास गुन्हाची शाबिती झाल्यावर त्या मनुष्यास शिक्षा करण्याचा अधिकार आहे.

दंड कसा वसूल करावा त्याविषयी.

१६. या आक्टांत ज्या गुन्हाविषयीं नुस्ते दंडांची शिक्षा ठरविली आहे त्या पैकीं कोणताही गुन्हा कोणी मनुष्य युरोपियन ब्रिटिश रयत असेल, किंवा नसेल, त्याणे केला असतां त्यास तशे गुन्हाबद्दल शिक्षा करण्याचा अधिकार इलाख्याची मुख्य शहरे कलकत्ता, व मद्रास व मुंबई येथील, अथवा " प्रिन्स आफ वेल्स ऐलंड " व सिंकापुर व मलाका या इलाख्यांतील जस्टिस आफधिपीस, किंवा माजिस्ट्रेट किंवा जाइंट माजिस्ट्रेट किंवा माजिस्ट्रेटाचा अधिकार चालविण्याविषयीं ज्या मनुष्यास कायद्यावरून अखत्यार असेल, आणि ज्याच्या हुकमतींत गुन्हा घडला असेल, त्यास आहे. आणि या कलमांत ज्या मनुष्यास शिक्षा करण्याचा अधिकार जस्टिस आफधिपीस यास दिला आहे, त्यावर संक्षिप्त रितीने गुन्हाची शाबिती झाली असतां तो शिक्षेस पात्र होईल.

१७. कोणतेही जस्टिस आफ् धिनीताने गुन्त्याचे शाबितीचा गुन्त्याचे शाबिती- ठराव केला असेल, किंवा हुकूम केला असेल, किंवा निवाडा चा ठराव मुद्या- केला असेल, तो पद्धतीप्रमाणे लिहिला नाही, किंवा पद्धती वरून मात्र रद्द करवा. गुन्त्यांचे शाबितीचे ठरावांचे पद्धती वरून मात्र रद्द करावा, आणि गुन्त्याचे शाबितीचा ठराव, किंवा हुकूम, किंवा निवाडा ज्या पुराव्यावरून केला गेरे विषयी. असेल, तो पुरावा त्यांत लिहिण्याची जरूरी नाही, परंतु गुन्त्याचे शाबितीचा ठराव, किंवा हुकूम किंवा निवाडा, ” “रोट आफ् सर्शी ओरै ” या हुकुमाअन्वये पाठवितील, त्या बराबर जबान्या घेतल्या असतील त्या, किंवा त्यांची नकल पाठवावी. आणि गुन्त्याचे शाबितीचे ठरावांत, किंवा हुकमांत किंवा निवाड्यांत, हुकमतीचा मजकूर नसेल, परंतु घेतलेले जबान्यांत असेल तर, त्या जबान्यांतील मजकुरावरून गुन्त्याचे शाबितीचे ठरावास, किंवा हुकुमास, किंवा निवाड्यास साहित्य होते असे समजावे.

१८. ज्या गुन्त्याची शिक्षा या आकटांत दंड ठरविला आहे, त्या माजिस्ट्रेटस मु- गुन्त्याच्या खटल्याची चवकशी करून फैसला करण्याकरितां कद्दमा आपले तो खटला त्याणे आपले असिस्टंटपैकी कोणाएकाकडे किंवा असिस्टंटकडे पाठविण्याचा अधिकार आहे त्या विषयी. “कविनांटेड” हणजे सनदी असिस्टंटचा अधिकार चालविण्यासाठी कायद्या अन्वये नेमलेले कोणतेही डिपुटी माजिस्ट्रेटकडे पाठविण्याचा अधिकार माजिस्ट्रेटस आहे, आणि सद- हू प्रकारचे असिस्टंट किंवा डिपुटी माजिस्ट्रेट यांस असे खटल्यांत माजिस्ट्रेटाचे सर्व अधिकार चालविण्याचा अखत्यार आहे; परंतु असे असिस्टंट किंवा डिपुटी माजिस्ट्रेट यांकडे इनसाफाकरितां फौजदारी खटले पाठविले असतां त्या खटल्यांस ज्या कानू लागू होतात त्या सर्व कानू अन्वये त्याणी माजिस्ट्रेटाचा अधिकार चालवावा.

१९. माजिस्ट्रेटाने खटला सोपला असतां अमुक अमुक माजिस्ट्रेट यांस अधिकार सदहू प्रकारचे असिस्टंट किंवा डिपुटी माजिस्ट्रेट स अखत्यार याणी चालवावे हणून या आकटांत सांगितले आहेत, त्यांपैकी देण्याचा अधि- कोणताही अधिकार माजिस्ट्रेटाने खटला सोपल्यावांचून असे कार सरकारस आहे त्याविषयी.



असिष्टंटाने किंवा डिपुटी माजिस्ट्रेटाने चालवावा अशी त्यांस मुख्यारी देण्यास ठिकठिकाणचे सरकारास अधिकार आहे, परंतु असा असिष्टंट किंवा डिपुटी माजिस्ट्रेट गुन्ह्याचे शाबितीचा ठराव करील त्या तारखेपासून एका महिन्याच्या आंत त्या ठरावाविषयी माजिस्ट्रेटाकडे अपील चालेल, परंतु असे ठरविले आहे कीं माजिस्ट्रेटाच्या ताब्यांतील असिष्टंट किंवा डिपुटी माजिस्ट्रेट यांचे समक्ष कोणताही खटला चालत असेल, तो खटला असा असिष्टंट किंवा डिपुटी माजिस्ट्रेट यांकडून आपल्याकडे कोणतेहीवेळीं मागून घेण्यास माजिस्ट्रेट मुख्यार आहे.

दंड कसे वसूल २०. ज्या गुन्ह्याबाबद नुस्ते दंडाची मात्र शिक्षा व्हावयाची, करावे त्याविष- त्या गुन्ह्याबाबद जस्टिस आफ् धीपीस, किंवा माजिस्ट्रेट, किं- यां.

वा जाईट माजिस्ट्रेट, किंवा जास माजिस्ट्रेटाचा अधिकार चालविण्याविषयी कायद्यावरून अख्यार आहे तो मनुष्य किंवा माजिस्ट्रेटाचा असिष्टंट किंवा डिपुटी माजिस्ट्रेट, याणे या आकटाचे आधारावरून दंड ठरविला असेल तो वसूल न झाला तर सदहूंपैकी कोणतेही अंमलदारास असा अधिकार आहे कीं, त्याणे आपल्या सहीचे वारंट देऊन गुन्हेगाराची मालमिळकत जप्त करून, विकून तो दंड वसूल करावा. आणि असा दंड गुन्हेगाराने तात्काळ न भरिला तर, त्यास धरण्याचा, आणि जप्तीचे वारंटाचे परिणामाची हकिकत योग्य वेळेस लिहून येई तोपर्यंत त्यास पाहान्यांत ठेवण्याविषयी हुकूम करण्याचा अधिकार सदहूँ अंमलदारास आहे. परंतु जप्तीचे वारंटाचे परिणामाची हकीकत ज्या जागी व ज्या वेळीं पाठविण्याची असेल, त्याजागी व त्यावेळीं मी हाजीर होईन असा सदहूँ अंमलदाराचे खात्रीचा जामीन गुन्हेगाराने दिला असतां त्या गुन्हेगारास पकडून पाहान्यांत ठेऊनये, आणि मुचलक्याप्रमाणें किंवा इतर रितीने सदहूँप्रमाणें जामीन घेण्याच्या अधिकार सदहूँ अंमलदारास आहे, आणि दंड वसूल करण्यापुरता माल जप्तीस सांपडत नाही असें जप्तीचे वारंटाचे परिणामाची हकिकत लिहून आल्यावरून दिसून येई.

ल, आणि गुन्हेगार तात्काळ दंड नभरील किंवा गुन्हेगारा-  
चे जबानी वरून किंवा इतर रितीने सदरहु अंमलदाराची खा-  
त्री होईल की, जमीचे वारंट दिले असता केलेला दंड किंवा जमींत माल पूर्ण  
ऐवज वसूल होई इतकी माल मिळकत गुन्हेगाराजवळ नाही न सांपडला तर  
तर आपले सहीचे वारंट देऊन आपले विचारास येईल त्या- कैदेत ठेवण्या-  
प्रमाणे नुस्तें कैदेत ठेवण्यासाठी किंवा सक्तमजुरीनिशी कैदेत विपर्यां.  
ठेवण्यासाठी गुन्हेगारास तुरुंगांत पाठविण्याचा अधिकार सद-  
रहु अंमलदारास आहे. पन्नास रुपयांहून अधिक दंड नस-  
ल्यास कैदेची मुदत दोन क्वालंडर महिन्यावर असूनये. आ-  
णि शंभर रुपयांहून अधिक दंड नसल्यास कैदेची मुदत चार  
क्वालंडर महिन्यावर असून ये, आणि याखेरीज इतर प्रसंगीं  
कैदेची मुदत साहा क्वालंडर महिन्यावर असूनये, परंतु ऐव-  
ज दिलहा असता सदरहुपैकी कोणतेही प्रसंगीं कैदेतून मोक-  
ळीक व्हावी.

२१. ईस्ट इंडिया कंपनीशी तह झालेले परकी राजाचे किं- ईस्ट इंडिया कं-  
वा संस्थानाचे जा मुलुकांत सदरहु कंपनीने वर्तमान सूचक विद्यु- पनीचे चाकर प-  
द्यंत्र चालू केले असेल, त्या मुलुकांत सदरहु कंपनीचा कोण- रमुलुकांत या आ-  
ताही चाकर वर्तमान सूचक विद्युद्यंत्राचे खात्यांत चाकरी क- कटा विरुद्ध गु-  
रीत असेल, तो सदरहु कंपनी सरकारचे मुलुकांत त्यासारखे न्हे करितील त्यां  
काम दिलेले मनुष्यास जीं कृत्ये कायद्यांत निषिद्ध किंवा वि- स शिक्षा कर-  
हित सांगितली आहेत, त्यांतिल निषिद्ध कृत्यापैकी कोणते- ण्याचे अधिकारा  
ही कृत्य तसे राजाचे किंवा संस्थानाचे मुलुकांत करील, अ- विपर्यां.  
थवा विहित कृत्यापैकी कोणतेही कृत्य न करील, तर तो  
सदरहु कंपनीचा असा चाकर गुन्हेगार होईल आणि गुन्हाची  
शाबिती झाल्यावर शिक्षा करणे ती सदरहु कंपनीचे मुलुकांत  
निषिद्ध कृत्य केले असता किंवा विहित कृत्य न केले अस-  
तां ज्यारितीने शिक्षा होते, त्या रितीने करावी. आणि ई-  
स्ट इंडिया कंपनीचे चाकराने तसे मुलुकांत केलेले गुन्हे पा-  
हाण्याचा अधिकार इंडियाचे गवर्नर जनरल इन कौन्सलाने  
ज्या कोर्टास किंवा अंमलदारास दिला असेल त्याणे तसे चा-  
कराचा इनसाफ करून गुन्हाचे शाबितीचा ठराव करून गु-



न्याचे स्वरूपाप्रमाणें दंड किंवा इतर शिक्षा करावी, अथवा ईस्ट इंडिया कंपनी सरकारचे मुलुकांचे कोणते ही भागातील कोर्ट, किंवा माजिस्ट्रेट किंवा इतर योग्य अंमलदार सदरुह कंपनीचे मुलुकाचे कोणतेही भागांत गुन्हा झाला असतां ज्या रितीने इनसाफ करून गुन्याचे शाबितीचा ठराव करून, गुन्याचे स्वरूपाप्रमाणें दंड, किंवा इतर शिक्षा करितात, त्या रितीने कोर्टाने, किंवा माजिस्ट्रेटाने, किंवा इतर योग्य अंमलदाराने अशा चाकराचा इनसाफ करून, गुन्याचे शाबितीचा ठराव करून गुन्याचे स्वरूपाप्रमाणें त्यास दंड, किंवा इतर शिक्षा करावी.

शब्दाचे अर्था-  
विषयी.

२२. या आकटांतील माजिस्ट्रेट या शब्दांत जाइंट माजिस्ट्रेट, व जा मनुष्यास माजिस्ट्रेटाचा अधिकार कायद्या अन्वये मिळाला आहे त्याचा, समावेश होतो असें समजावें; आणि दंड या शब्दांत गुन्हेगारी या शब्दाचा समावेश होतो असें समजावें.

२३. या आकटाप्रमाणें परवानगी घेऊन केलेले वर्तमान सूचक विद्युद्यंत्राचें काम चालविण्याविषयी कानू ठरविण्याचा अधिकार, आणि असे यंत्रास, व असे यंत्राचा उपयोग करणारे मनुष्यांस, अथवा असे यंत्रासंबंधी चाकरीस ठेवलेले मनुष्यांस या आकटाचे कोणते भाग लागू आहेत, हें वेळोवेळीं ठरविण्याचा अधिकार गवरनर जनरल इन कौन्सिल् यांस आहे.

सत्य भाषांतर

वि० वा०

ओरियंटल् चान्स्लेटर् .

## इलेक्ट्रिक टेलिग्राफ.

लक्षणजे.

वर्तमान वाहक विद्युद्यंत्र, याच्याद्वारे वातमी पाठविण्यासाठी  
केलेले कायदे.

हिंदुस्थानचे गवर्नर जनरल इन कौन्सिल याणीं तारीख ५ वी  
जानेवारी सन १८५५ रोजीं ठरविले.

- १ सरकारी कामाविषयीं जे निरोप असतील ते सर्वांच्या अगोदर पाठविले जातील.
- २ सरकारी कामाबद्दलच्या निरोपांचा घरगुती निरोपांच्या दराप्रमाणेंच पैसा द्यावा लागेल; परंतु रोख पैसा दिल्याखेरीज रसीव घेऊन सरकारचे हिशेबांत जमा होईल.
- ३ हिंदुस्थानच्या व इलाख्याच्या सरकारास तीन तीन महिन्यांनीं प्रत्येक खात्याकडून गेल्या तीन महिन्यांत जे निरोप पाठविले, त्यांची संख्या, व त्यांच्या खर्चाचा आकार यांची याद पाठविली जाईल.
- ४ सरकारी कामदारानें एकादें अगत्याचे व उपयोगाचे कामाखेरीज विद्युद्वाहकाने निरोप पाठवूनये, जर तें काम विद्युद्वाहकाने पाठविण्याजोग्या जलदीचें असलें तरच पाठविलें जाईल.
- ५ इलाख्यांच्या सरकारांचीं जीं ठिकाणें आहेत तेथें गवर्नर आणि त्याचा प्रायवेदू सकरतार यांस निरोप पाठविण्याचा अधिकार आहे. दुसरे दिवाणी व लष्करी खात्याकडील जे सरकारी निरोप असतील ते सरकारचा मुख्य सेक्रेटरी, आणि लष्करी खात्यांतील मुख्य अधिकारी यांस मात्र आपआपल्या खात्यांकडील पाठविण्याचा अखत्यार आहे.
- ६ गवर्नर जनरल, त्याचा प्रायवेदू सेक्रेटरी, आणि सरकारचे सेक्रेटरी यांच्या सहीनिशीं कलकत्याहून निरोप पाठविले जातील. आणि ( सु० मा० ल० जलमार्गाचे अधिकारी ) व मास्तर अडे यास तेथील नदीच्या कांठाने दळण वळण ठेवण्यास अधिकार आहे.
- ७ सरकारची गादी नसून जेथें टेलिग्राफाचीं ठाणीं आहेत, तेथील दिवाणी किंवा लष्करी खात्याच्या मुख्य अधिकार्याच्या सहीवांचून त्यात्या खात्याबद्दलचे सरकारी निरोप पाठविले जाणार नाहींत.



८ जो कामदार आपली सही करून निरोप पाठवील, त्याला विद्युद्वाहकानेच तो निरोप पाठविण्याविषयी आवश्यकता होती याविषयी जाव द्यावा लागेल, आणि जर नियमित कार्या ठरणे बुकाची चौकशी केल्यावर, निरोप पाठविले ते क्षुल्लक कामाचें होते, असे उमगले तर ज्याच्या हुकमाने ते निरोप गेले असतील त्याला त्याबद्दलचा पैसा द्यावा लागेल.

९ ज्या अधिकार्यांच्या सहीने विन हशिली निरोप जाण्याविषयी हुकूम झाला आहे, त्यांनी अधिकाराच्या नात्याने घरगुती निरोप तसे पाठवून घेत.

१० सरकारी कामाबद्दलचे सर्व निरोप जितक्या थोडक्या शब्दांनी होतील तितके थोडे शब्द घालून पाठवावे.

११ तारीख १ फेब्रुअरी १८५५ पासून खाली लिहिलेल्या निरखाने व कायद्याच्या अन्वये तारायंत्रदारे निरोप घेण्यास आरंभ झाला.

### हशिलाचे दर.

सोळा शब्दापर्यंत १ रुपया हशील पडेल. आणि यवढ्या हशिलानें ४०० मैल पर्यंत निरोप जाईल.

४०० मैलांच्या आंत कलकत्ता आणि बनारस ( काशी ) या दोन शहरांमध्ये जी विद्युद्यंत्राची ठाणी आहेत ती सर्व गणली जातात.

कलकत्त्यापासून आग्रा, प्रयाग आणि कानपूर यांमधल्या ठाण्यांपर्यंत वर लिहिलेल्या दराच्या दुप्पट हशील पडेल.

कलकत्त्यापासून मीरत, दिल्ली, लूदियाना, लाहोर, ग्वालेर सीव्री आणि इंदूर यांपर्यंत तिप्पट हशील पडेल.

कलकत्त्यापासून पेशावर आणि मुंबईपर्यंत चौपट हशील पडेल.

विद्युद्यंत्राच्या ठाण्यापासून कांहीं अंतरावर निरोप पाठवायाचा असेल तर दर मैलास ४ आणेप्रमाणे शिपायाचा रोज हशीलाखेरीज द्यावा लागेल.

मद्रासचे तारायंत्राचे दर ह्याचप्रमाणे ठरविले जातील, आणि त्या खात्यातील काम सुरू झाले क्षणजे प्रगट केले जातील.

१२ कितीही थोड्या शब्दांचा निरोप असला तरी साधारण दरा ( १६ शब्दास १ रुपया ) पेक्षा कमी पैसा घेतला जाणार नाही. आणि प्रत्येक निरोपाचें उत्तर पाहिजे असल्यास त्याचें हशील निरालें पडेल.

१३ व्यापार संबंधीं अथवा दुसरे निरोप जे मोठ्या अगत्याचें असतील, तेच मात्र ज्या ठाण्याकडे निरोप घेतले आहेत, तेथे परत आणण्याच्या कबुलायतीने घेतले जातील. आणि युरोपातील वहिवाटीप्रमाणे त्यांचें हशील साधारण दराच्या दुप्पट घेतलें जाईल.

१४ निरोप पाठविणाराने पाहिजे तर उत्तराचें हशील पूर्वीच मरावें, परंतु उत्तराच्या शब्दांची संख्या दिलेल्या हशीलावरहुकूम असावी.

१५ सर्व निरोप इंग्लिश भाषेत असावे, आणि त्यांचे हशील शिपायाच्या रोजासुद्धां पूर्वीच रोख दिले पाहिजे. कलकत्याखाली जी नदीच्या आसपास ठाणी आहेत तेथून निरोप पाठविल्यास हा नियम लागू नाही.

१६ कोणत्याही प्रकारचा निरोप असला तरी वर सांगितला अपवाद खेरीजकरून बिन हशील पाठविला जाणार नाही. हा कायदा मोडल्यास ज्या ठाण्याहून निरोप पाठविला असेल तेथील सिग्नेलर ( चिन्हज्ञ ) किंवा असिस्टंट इन चार्ज जो असेल तो चाकरीवरून वरतर्फे केला जाईल.

१७ सांकेतिक अक्षरांनी लिहिलेले निरोप पाठविणे जाहल्यास त्यांचे तिप्पट हशील घेतले जाईल. या बद्दलचे विशेष नियम निरनिराळ्या तारायंत्र हापीसांत विचारिले असता कळतील.

१८ सांकेतिक शब्दांचे जे निरोप असतील ते सर्व बिनचूक समजण्यासाठी दोनतीन वेळा परत पाठविले पाहिजेत, यास्तव प्रत्येक आवृत्तीला साधारण दरासहित हशील घेतले जाईल.

१९ जर एकादा सांकेतिक शब्दांचा निरोप पाठविण्यासाठी दिला असेल, आणि त्याच्या बरोबर दुसरा साधारण शब्दांचा निरोप दिला असेल, तर साधारण शब्दांचा निरोप अगोदर पाठविला जाईल.

२० अठ्ठेचाळीस किंवा त्याहून अधिक शब्दांचे दररोज पाठविण्याचे निरोपाबद्दलचे हशील घेणे ते वर सांगितलेल्या दरापेक्षां एक चतुर्थांशाने कमी घेतले जाईल.

२१ तारायंत्र खात्यातील कोणी कामदार, असिस्टंट, कारकून, अथवा चिन्हदर्शक यांतून कोणी एकाने एकादी गुप्त बातमी फोडली तर त्याला कामावरून दूर केला जाईल. आणि पगाराबद्दल जी बाकी घेणे राहिली असेल ती दंडास घेतली जाईल आणि तो मनुष्य कोणतेही हापिसांत सरकारी नोकरी करण्यास नालायक झणून गवरमेंट ग्याजिटामध्ये जाहीर केले जाईल.

२२ ज्यांच्या ताब्यांत ठाणी असतात, अशा कामदारांनी जे निरोप खरोखर संशयित आहेत ते पाठविण्यास नाकारावे. त्याविषयी कांहीं बहमा आला तर ( ही गोष्ट सरकारी गादी जेथे आहे तेथे दृष्टीस पडल्यास ) सरकारचे सेक्रेटरी यांस कळवावी. जिल्ह्यांतील ठाण्याकडे झाल्यास तेथील मुख्य अधिकारी जड्ज किंवा कलेक्टर यांस कळवावी.

२३ टेलिग्राफ हापिसामध्ये ज्या क्रमाने घरगुती निरोप घेतले असतील त्याचक्रमाने पाठविले जातात. जर दोन किंवा अधिक निरोप पाठविण्याकरिता एक वेळेसच घेतले असतील, तर त्यांतून जो अतिलहान असेल तो, ( इतर मोठ्याकामाचे असले तरी ते एकीकडे ठेऊन, ) अगोदर पाठविला जाईल.

२४ एक किंवा अधिक निरोप ज्यांत २०० शब्दांपेक्षा अधिक शब्द आहेत, असे एकाच मनुष्याकडून अथवा पेठीकडून एकाचवेळी घेऊन पाठविले जाणार नाहीत, आणि एक निरोप गेल्या नंतर पुढे तीन अवर जाईपर्यंत त्या मनुष्याचा किंवा पेठीचा २



रा निरोप पाठविला जाणार नाही; परंतु जर तारायंत्र मोकळे आहे, आणि दुसरा कोणाचा निरोप नसल्यास मात्र तो दुसरा निरोप जाईल.

२५ घरगुती निरोप दुसरी नोटीस देई तोंपर्यंत सूर्योदयापासून सूर्यास्तपर्यंत घेतले जातील.

२६ निरोप घेतेवेळीं जर “कोनफिडेन्शल ” अशी खूण झाली, तर हापिसांत जे परकी गृहस्थ आले असतील, त्यांना बाहेर घालवावे. हा कायदा मोडला असतां असिष्ट-टइनचार्ज यास कामावरून बरतर्फ केला जाईल.

२७ वर्तमाने आणि निरोप हीं खाली लिहिलेल्या क्रमाने पाठविलीं जातील.

पहिल्याने विलायतेच्या डाकेची बातमी.

२ न्याने- वर्तमान पत्राचे निरोप.

३ न्याने- वर्गणीदारांचे निरोप.

४ थ्याने- बिन वर्गणीदारांचे निरोप.

२८ विलायतेची बातमी व मोठ्या उपयोगाची सरकारी खबर निर्निराळ्या इलाख्यांत, व टेलिग्राफ लैनीच्या मार्गावरील ज्या ज्या ठिकाणी वर्तमान पत्रे छापतात तेथे, व जेथे पुनः बातमी देण्याची ठाणी आहेत तेथे बिन हशीलाने वर्तमान पत्रास दिली जाईल. सर्वदा खबर अथवा बातमी दोन प्रकारने दिली जाईल. पहिलाप्रकार - जितके थोडे शब्द हातील तितक्यांत ह्मणजे २५ किंवा ३० पेक्षा अधिक शब्द नसावे. आणि दुसरा- पूर्णपणे दिला जाईल, परंतु त्यांत ६४० शब्दांपेक्षा अधिक शब्द नसावे.

२९ या नियमाप्रमाणे युरोप व इतर देशांतून डाकेने आलेले निरोप जर पाठविण्यापुरता पैसा अगाऊ अमानत ठेवला असला तर पाठविण्यास घेतले जातील.

३० जर निरोपाबराबर असे करण्याविषयी आज्ञा दिली असेल की, हशील भरल्याशिवाय लाखोट्यांत घालून टपालाने निरोप पाठवावे तर पाठविले जातील.

३१ निरोप बिनचूक असावे याविषयी कोणावर जोखीम नाही.

३२ वरलिहिलेले कायदे कायम आहेत असे समजून घेत. कारण हे कधी कधी फिरविले जातील.

ज्या ठिकाणी विद्युद्यंत्राची ठाणी नाहीत. तेथून डाकेने व तारायंत्राने निरोप पाठविण्याविषयी.

सर्व पोष्टमास्तरांस मागील कायद्यांच्या प्रती, आणि सदरहू तारायंत्राच्या ओळीवर कोणत्याही दोन स्थळामध्ये सोळा अक्षराचा निरोप पाठविण्याकरिता अंतराप्रमाणे दाराच्या कोष्टकाची प्रतही दिली जाईल. ती यणेप्रमाणे.

उदाहरण- मिरत आणि कलकत्ता यांमधील अंतराबद्दल कोष्टकांत ३ हा आंकडा घातला आहे, याचा अर्थ असा की, सोळा शब्दांच्या निरोपास तीन रुपये हशील आहे- १७ पासून २४ शब्दांपर्यंत ४ पासून ८ रुपये पडतील. — ३३ पासून ४८ शब्दांस ९ रुपये- निरोपांचे शब्द किती असले तरी त्यांस कोष्टकांतील संख्येने गूणून जो गुणाकार

येईल तितकें हशील पडेल. द्विरावृत्तीला अध्याने जास्त हशील पडेल. उदाह०- मिरत-पासून मुंबईस ३२ शब्दांचा द्विरावृत्ति निरोप जाणें आहे, तर साधारण दराप्रमाणें दोन रूपये झाले, आणि कोष्टकांतील ३ संख्येने गुणलें ह्मणजे ६ होतात, आणि द्विरावृत्ति बद्दल ह्या संख्येचे अर्ध ह्म० ३ तीत मिळविल्याने ९ होतात.

पोष्टमास्तर हे अर्जदारांस कायदे आणि निरख वगैरे कळवितील.

पुढें सांगितलेल्या नमून्याप्रमाणें जेवढ्या किमतीचा छापिल कागद पाहिजे तेवढ्या किमतीचा घेऊन त्यावर निरोप लिहावा. सदरहू नमून्यामध्ये हशिलांत कोणते शब्द गणले जातील, आणि कोणते नाहींत याविषयी लिहिले आहे. छापिल कागद सरकारी सर्व तिजोऱ्यांत मिळतील.

निरोप लिहिणे तो छापिल कागदावरच लिहिला पाहिजे, दोन छपाची गरज असल्यास दोहोंवर लिहिला पाहिजे.

छापिल कागदावर लिहिलेला निरोप लाखोठ्यांत घालून वर “इलेक्ट्रिक टेलिग्राफ डिस्पार्च” असा पत्तालिहून टपालांतून पाठवावा. ते लाखोठे ज्या पोष्टहपीसांत जातील, तेथून टेलिग्राफ खात्याचे शिपायाचे अर्धी स्वाधीन केले जातील.

आणि अशी सक्त ताकीद दिलेली आहे की, ह्या जातीचे निरोप नोंदलेल्याप्रमाणें मालकास पोचावे, आणि त्याची एक प्रत टपालांतून नेहमीच्या पत्राप्रमाणें पाठवावी.

निरोप पाठविणारानें वक्तशीर न पौचणें, किंवा मुळीच न पौचणें किंवा चुकी घडणें ह्या सर्व अडचणी पतकारिल्या पाहिजेत, व त्याने दिलेला पैसा त्याला परत दिला जाणार नाहीं.

असिष्टेंटाच्या हयगईमुळें एकाचा निरोप दुसऱ्यास गेला, किंवा कांहीं त्यांत चूक झाली तर त्याविषयीचा बोभाट मनास आणून त्यास कडक शिक्षा मिळेल.

जेथें टेलिग्राफ यंत्राचें ठाणें आहे तेथें निरोपाच्या पत्यावरील प्रसिद्ध जाग्याच्या शब्दांबद्दल हशील घेतलें जाणार नाहीं, पण जेथें ठाणी नाहींत; बीळ, गळ्या, अप्रसिद्ध ठिकाणें, व घरे, व सर्व विशेष रस्ते त्यांच्या प्रत्येक शब्दाबद्दल हशील घेतलें जाईल.

मिस्तर, मिसेस्, मिस, मेसर्स, आणि कां फ्रॉम् फॉर, वु हे शब्द निरोपाचे पत्यावर असले तर त्यांस हशील नाहीं, निरोपामध्ये असले तर मात्र हशील पडेल,

शब्दांप्रमाणेंच अंकांचें हशील पडेल. ह्मणजे जसे अंक अक्षरी लिहितात, तसे. पाठविणाराचें नांव सर्वकाळ निरोपाच्यावर असावें. नांवामध्ये आद्यक्षरेहीं शब्दाप्रमाणें गणली जातील. व सर्वास ताकीद दिली जाते की, त्यांनी आपली खिश्चयन नांवें पूर्ण बटिकेसहित लिहावीं.

विराम चिन्हाबद्दल हशील पडणार नाहीं. इन्वरटेड कामा हीं पाठविलीं जाणार नाहींत.

निरोप पाठविणारांस अशी सूचना दिली आहे की, परिपाठांतले स्वल्प शब्द योजावे. जसजसा तो विनचूक व भरंवशानें पाठविला जाईल.

चिन्ह. आणि

मध्ये लहान व असले, तसतसा



# निरोपांच्या दरांचें कोष्टक.

एक दर अगर ४०० मैल अथवा त्याचे आंत अंतर.

दोन दर अगर ४०० मैलांहून जास्त व ८०० मैलांचे आंत अंतर.

| शब्दसंख्या. | एकपट हशील | दुप्पट हशील | तिप्पट अथवा सांकेतिकश०ह० | सांकेतिक शब्दांचे दुप्पट हशील. |
|-------------|-----------|-------------|--------------------------|--------------------------------|
|             | रु०       | रु०         | रु०                      | रु०                            |
| ११०=११०     | १         | १॥          | ३                        | ४                              |
| १८=२४       | १॥        | २॥          | ४॥                       | ६                              |
| २५=३२       | २         | ३           | ६                        | ८                              |
| ३३=४८       | ३         | ४॥          | ९                        | १२                             |
| ४९=६४       | ४         | ६           | १२                       | १६                             |
| ६५=८०       | ५         | ८॥          | १५                       | २०                             |
| ८१=९६       | ६         | ९           | १८                       | २४                             |
| ९८=११२      | ७         | १०॥         | २१                       | २८                             |
| ११३=१२८     | ८         | १२          | २४                       | ३२                             |
| १२९=१४४     | ९         | १३॥         | २७                       | ३६                             |
| १४५=१६०     | १०        | १५          | ३०                       | ४०                             |

| शब्दसंख्या. | एकपट हशील | दुप्पट हशील. | तिप्पट अगरसांकेतिकश० हशील. | सांकेतिक शब्दांचे दुप्पट हशील. |
|-------------|-----------|--------------|----------------------------|--------------------------------|
|             | रु०       | रु०          | रु०                        | रु०                            |
| ११०=११०     | २         | ३            | ६                          | ८                              |
| १८=२४       | ३         | ४॥           | ९                          | १२                             |
| २५=३२       | ४         | ६            | १२                         | १६                             |
| ३३=४८       | ६         | ९            | १८                         | २४                             |
| ४९=६४       | ८         | १२           | २४                         | ३२                             |
| ६५=८०       | १०        | १५           | ३०                         | ४०                             |
| ८१=९६       | १२        | १८           | ३६                         | ४८                             |
| ९८=११२      | १४        | २१           | ४२                         | ५६                             |
| ११३=१२८     | १६        | २४           | ४८                         | ६४                             |
| १२९=१४४     | १८        | २७           | ५४                         | ७२                             |
| १४५=१६०     | २०        | ३०           | ६०                         | ८०                             |

तीन दर अगर ८०० मैलांहून अधिक आणि १२०० मैलांचे आंत अंतर.

चार दर अगर १२०० मैलांहून अधिक आणि १६०० मैलांचे आंत अंतर.

|         |    |     |     |     |
|---------|----|-----|-----|-----|
| १=१६    | ३  | ४॥  | ९   | १२  |
| १८=२४   | ४॥ | ६॥॥ | १३॥ | १८  |
| २५=३२   | ६  | ९   | १८  | २४  |
| ३३=४८   | ९  | १३॥ | २७  | ३६  |
| ४९=६४   | १२ | १८  | ३६  | ४८  |
| ६५=८०   | १५ | २२॥ | ४५  | ६०  |
| ८१=९६   | १८ | २७  | ५४  | ७२  |
| ९८=११३  | २१ | ३१॥ | ६३  | ८४  |
| ११३=१२८ | २४ | ३६  | ७२  | ९६  |
| १२९=१४४ | २७ | ४०॥ | ८१  | १०८ |
| १४५=१६० | ३० | ४५  | ९०  | १२० |

|         |    |    |     |     |
|---------|----|----|-----|-----|
| १=१६    | ४  | ६  | १२  | १६  |
| १८=२४   | ६  | ९  | १८  | २४  |
| २५=३२   | ९  | १२ | २४  | ३२  |
| ३३=४८   | १२ | १८ | ३६  | ४८  |
| ४९=६४   | १६ | २४ | ४८  | ६४  |
| ६५=८०   | २० | ३० | ६०  | ८०  |
| ८१=९६   | २४ | ३६ | ७२  | ९६  |
| ९८=११२  | २८ | ४२ | ८४  | ११२ |
| ११३=१२८ | ३२ | ४८ | ९६  | १२८ |
| १२९=१४४ | ३६ | ५४ | १०८ | १४४ |
| १४५=१६० | ४० | ६० | १२० | १६० |

पांच दर अं० १६०० मै० २००० मै० आंत.

साहा दर २००० मैला० २४०० मै० आंत०

|         |    |     |     |     |
|---------|----|-----|-----|-----|
| १=१६    | ५  | ७॥  | १५  | २०  |
| १८=२४   | ७॥ | ११॥ | २२॥ | ३०  |
| २५=३२   | १० | १५  | ३०  | ४०  |
| ३३=४८   | १५ | २२॥ | ४५  | ६०  |
| ४९=६४   | २० | ३०  | ६०  | ८०  |
| ६५=८०   | २५ | ३५  | ७५  | ११० |
| ८१=९६   | ३० | ४०  | ९०  | १२० |
| ९८=११२  | ३५ | ४५  | १०५ | १४० |
| ११३=१२८ | ४० | ६०  | १२० | १६० |
| १२९=१४४ | ४५ | ६७॥ | १३५ | १८० |
| १४५=१६० | ६० | ७५  | १५० | २०० |

|         |    |     |     |     |
|---------|----|-----|-----|-----|
| ८=१६    | ६  | ९   | १८  | २४  |
| १८=२४   | ९  | १३॥ | २७  | ३८  |
| २५=३२   | १२ | १८  | ३६  | ४८  |
| ३३=४८   | १८ | २७  | ५४  | ७२  |
| ४९=६४   | २४ | ३६  | ७२  | ९६  |
| ६५=८०   | ३० | ४५  | ९०  | १२० |
| ८१=९६   | ३६ | ५४  | १०८ | १४४ |
| ९८=११२  | ४२ | ६३  | १२६ | १६८ |
| ११३=१२८ | ४८ | ७२  | १४४ | १९२ |
| १२९=१४४ | ५४ | ८१  | १६३ | २१६ |
| १४५=१६० | ६० | ९०  | १८० | २४० |