

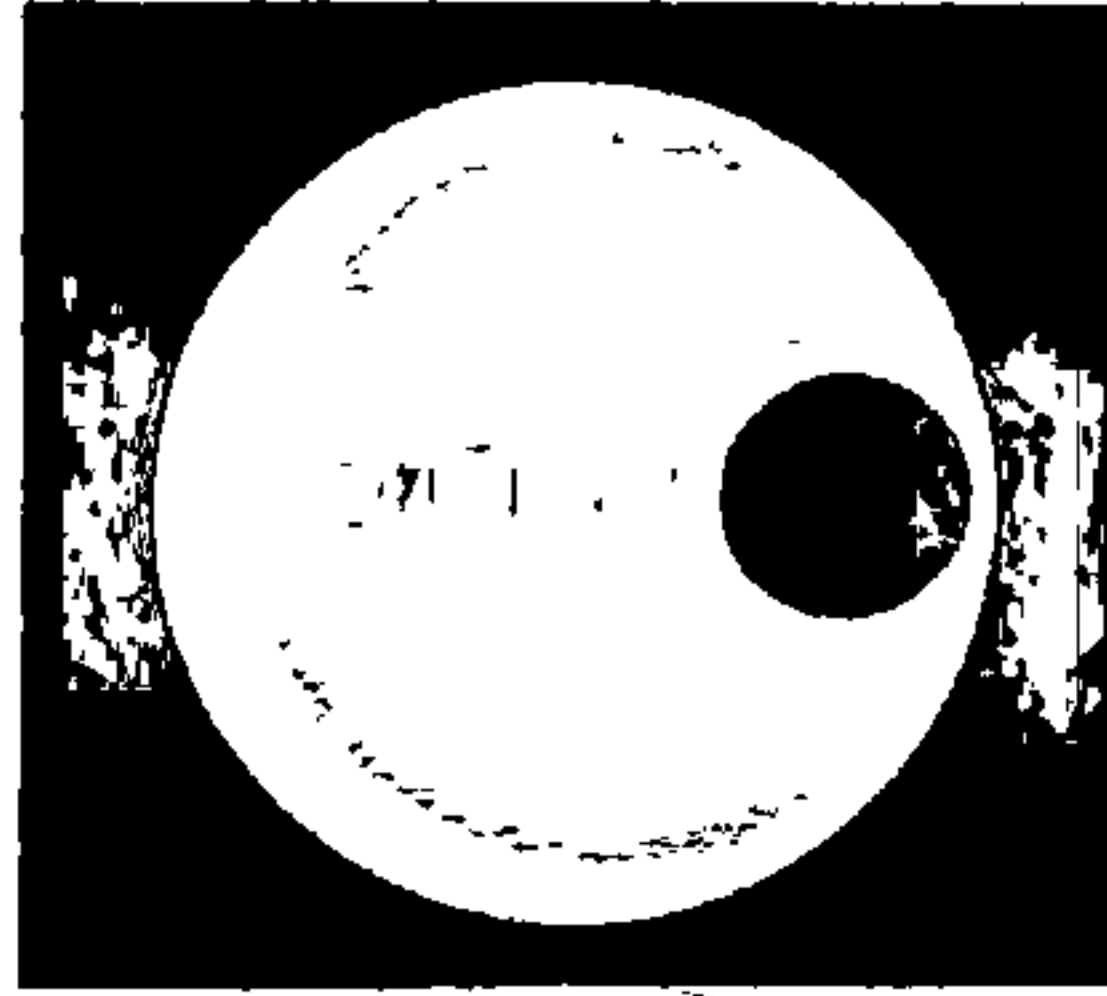
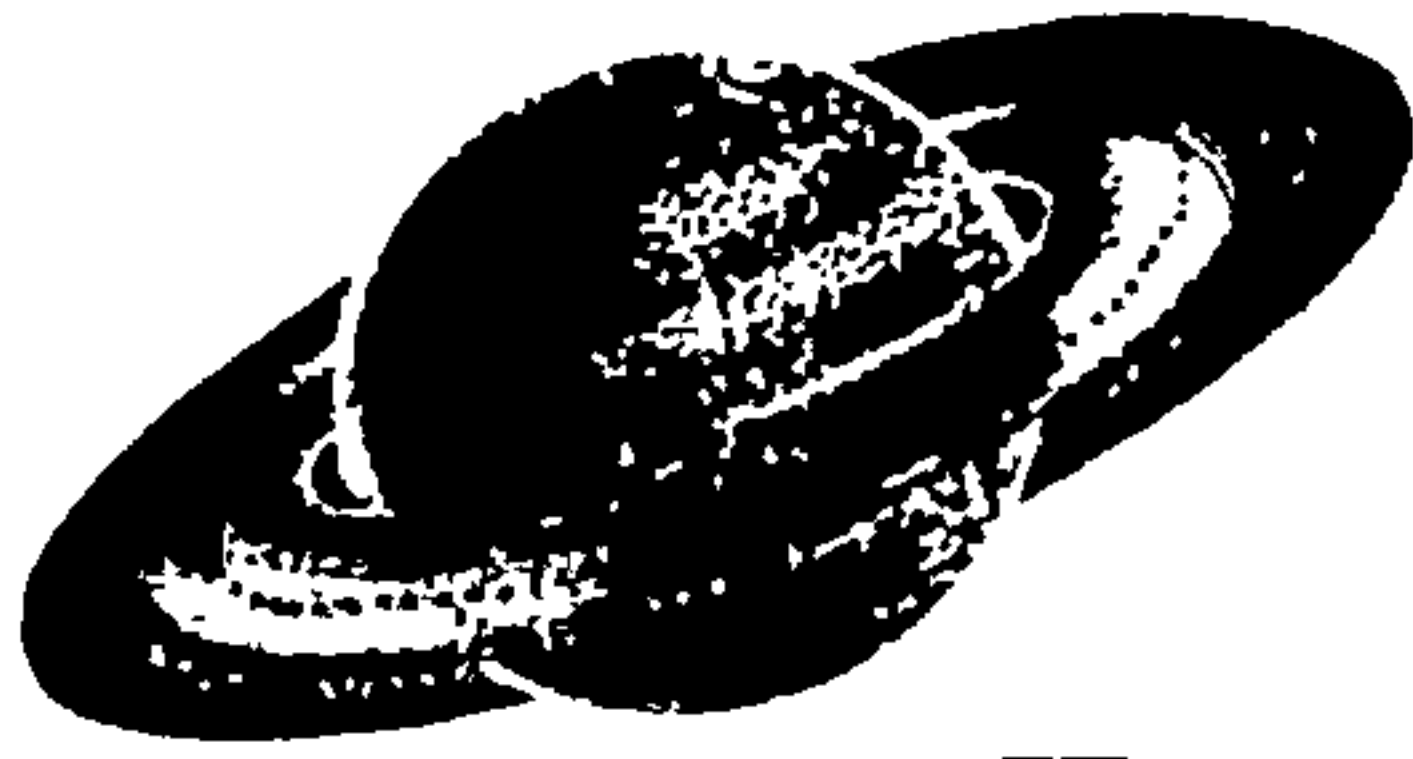
१९६४

म. ग्रं. सं. ठाणें

विषय मप्रवास  
सं. क्र. १ ३४३.

# आणि

# ताई



1924700 4538

REFBK-0014261



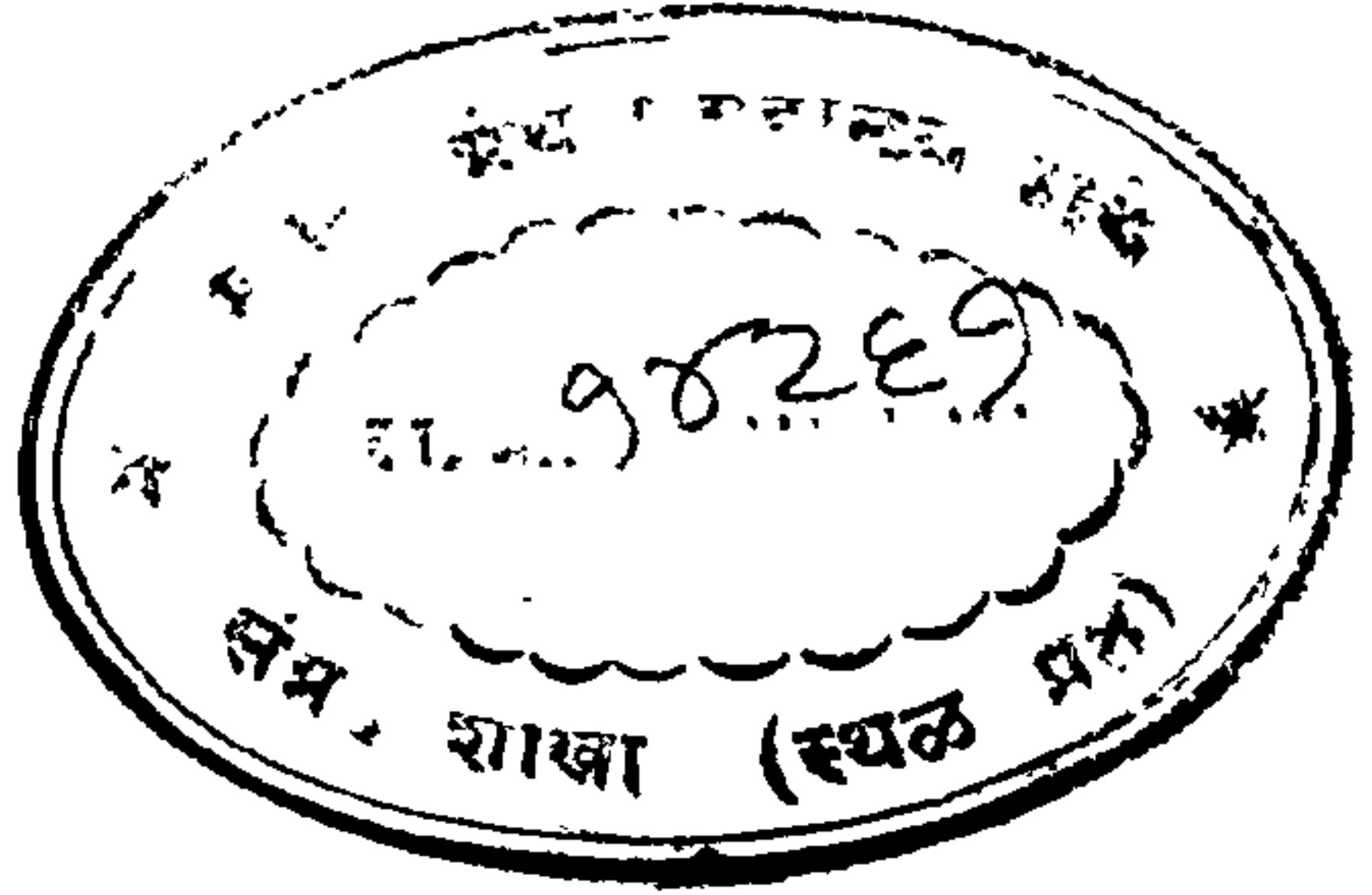
36083

भूमिगत

गु.स.स.

सं. २११.

३४३.



□□□□□□□□



REFBK-0014261

**ग्रह आणि**

REFBK-0014261

□□□□□□□□

सौ. तारा कृ. देवळे

□□□□□□□□

व्हीनस प्रकाशन, पुणे २

□□□□□□□□

मूल्य दीड रुपया

\* \*

किंमत दीड रुपया

\*

मुद्रक :

श्री. य. गो. जोशी

आनंद मुद्रणालय

१५२३ सदाशिव, पुणे २

\*

प्रकाशक :

श्री. स. कृ. पाध्ये

व्हीनस प्रकाशन,

तपश्चर्या, ४१० क शनिवार

पुणे २

सौ. तारा कृ. देवळे

यांचीं पुस्तकें

□ ग्रह आणि तारे

□ जळो जिणें लाजिरवाणें

□ मातीचें सोनें आणि

सोन्याची माती.

\*

आवृत्ती पहिली : जुलै १९६४

\*

मुखपृष्ठ :

श्री. अनंत सालकर

\*

© सौ. तारा कृ. देवळे

चिं. जयश्रीं, चिं. राजेंद्र आणि चिं. अजित  
यांना आशीर्वादपूर्वक भेट

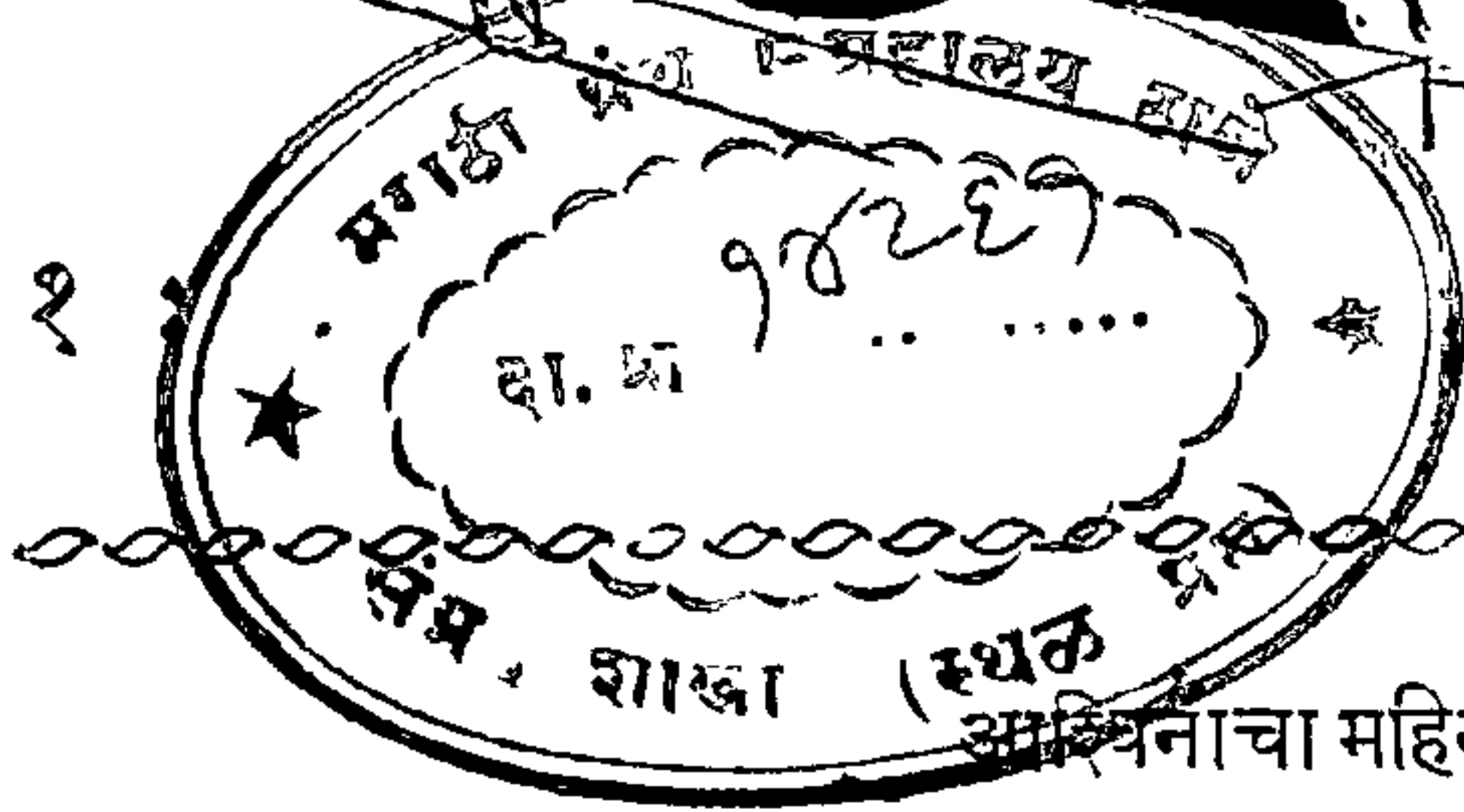
— सौ. तारा कृ. देवळे

## अनुक्रम

१	अंधारांतील उजेड	१
२	अभ्यासाचीं साधनें	६
३	ग्रह आणि तारे	११
४	सूर्यकुल	१६
५	भगवान् सूर्यनारायण	२२
६	सारेच कांहीं प्रचंड !	२८
७	चांदोबा, चांदोबा, भागलास कां ?	३४
८	सूर्यकुलांतील दोन बछडे	३९
९	आपली पृथ्वी	४४
१०	मंगळ, गुरु आणि शनि	४८
११	प्रजापति, वरुण आणि कुवेर	५४
१२	आकाशगंगा	५९
१३	राशी आणि नक्षत्रें	६७
१४	नक्षत्रांची ओळख	७५
१५	आकाश ठेंगणें होऊं लागलें !	८३
१६	अंतराळांतील कोलंबस	९०



## अंधारांतील उजेड



आश्विनाचा महिना. नवरात्र बसलेले. संध्या-  
काळ चांगलीच टळून गेलेली. दिवसभर  
खेळून दमलेलीं मुलें झोपेसाठीं पैगुळलेलीं !  
कुणी आजीची मांडी पकडलेली होती, कुणी  
दादांच्या खांद्यावर मान टाकलेली होती, जराशीं जाणतीं होतीं, तीं  
गप्पागोष्टींत रंगलीं होतीं ! तोंच हलक्या आवाजांत पण ठेक्यांत कुणीतरी  
झांज वाजविल्याचा मंजुळ आवाज आला. वेळ शांत असल्याने तो  
मधुर आवाज कानांना गोड लागत होता. झांजांच्या गोड आवाजांत  
म्हटलेलें गाणेंहि मागोमाग ऐकूं येऊं लागलें.

“ दार उघड बया, दार उघड !  
दार उघड बया, दार उघड ! ”

क्षणभर मुलें विचकलीं ! पण तीं कान देऊन गाणें ऐकू लागलीं. दारांतून पोताचा उजेड येत होता. त्या उजेडांत कवड्यांच्या माळा गळ्यांत घातलेला अंबाबाईचा भुत्या गाणें गात होता.

“ हरिहर तुझे ध्यान करिती । चंद्रसूर्य कानीं तळपती ।  
गगनीं तारांगणें झळकतीं । तेवीं भांगीं भरलें मोतीं ।  
नवखंड तुझी चोळी । सप्तपाताळीं पाउलें गेलीं ।  
एकवीस स्वर्ग मुगुटीं झळाळी । बया दार उघड ! ”

मुलें भराभर पुढील दारीं धावलीं. भुत्यानें गाडलेलें भारूड त्यांनीं गमतीनें ऐकलें. दादांनीं भुत्याला दोन पैसे देतांच तो शेजारच्या दारीं “ दार उघड बया, दार उघड बया ” करीत निघून गेला. पण गाण्यानें मुलांच्या झोपा पार उडून गेल्या. घरांत तीं हावभाव करीत नाचत होतीं व तोंडानें मात्र म्हणत होतीं भुत्याचें भारूड....

“ चंद्रसूर्य कानीं तळपती ।  
गगनीं तारांगणें झळकतीं ।  
तेवीं भांगीं भरिलें मोतीं ।

दार उघड बया, दार उघड ! ” घरांतला हा “ गोंधळ ” कमी करण्यासाठीं दादा म्हणाले.... “ पाहावयाचीं आहेत कां तुम्हांला हीं तारांगणें आणि माणिक मोतीं ? ” मुलांनीं लगेच होकार दिला. नाच गाणें, गोंधळ बंद करून तीं दादाच्याबरोबर अंगणांत गेलीं.

आभाळांत वर हात करीत दादा म्हणाले “ ती पहा देवा घरचीं हिरे, माणीक आणि मोत्यांचीं अमोल आणि अगणित दौलत ! तिजोरीचीं दारें सताड उघडलेलीं असून सर्व संपत्ति अगदीं पसरून ठेवलेली आहे. नीट लक्षपूर्वक वधा आणि त्यांत काय काय नाहीं तेवढेंच लक्षपूर्वक सांगा हं !



या भांडारांत निळे, गडद निळे, लाल, हिरवे, सोनेरी, पारव्या रंगाचे, मोतीया रंगाचे गुळावी रंगाचे तारकांचे रत्नदीप आपणांस दिसत आहेत. काय तें त्यांचें मनोरम तेज आणि लुकलुकणें ! जणू काय त्यापैकीं कांहीं तारा आपल्याकडे पाहून डोळे मिचकावीत आहेत; तर दुसऱ्या कुणी तारा दांत काढून हसत आहेत ! जरा दुसऱ्या दिशेला लांब नजर टाकून निरखून पाहिलें, तर ठिपक्याच्या रांगोळीनें चित्रें काढावीत अशीं कुठें विंचवाची नांगी दिसेल, कुठें हरीण, कुठें मासा, कुठें गरुड, कुठें अस्वल, तर कुठें घोडा, कुठें कोल्हा, कुठें बाण लावून वसलेला शिकारी, तर कुठें शेळी, करडू त्यांच्या आकृति ! सर्वांचीं ठिपक्या ठिपक्यांनीं काढलेली चित्रें नीट नेटकीं आणि मनोरम अशींच आहेत.

रत्नें आणि प्राण्यांचा आकृति तर आहेतच; पण त्यांच्या जोडीला वसिष्ठ, अगस्ती, अंगिरा, पराशर, अंबरीष इत्यादि ऋषिमंडळीहि आकाशांत आसन घालून वसली आहेत ! ऋषीमंडळींच्या बरोबर शर्मिष्ठा देवयानीहि आहेत ! ययातीसारखे विलासी राजेहि आहेत, दृढ निश्चयी ध्रुव बाळानेंहि आकाशमंदिरांत अढळस्थान मिळविलेलें आहे. सुष्ट आले कीं त्यांचा मागोवा घेत दुष्टहि येणारच ! म्हणूनच कीं काय, राहू, केतू या राक्षसांनीं आपला विस्तरा आकाशांत टाकला आहे ! इथे तारकांचे पुंज आहेत, गुच्छ आहेत, शहरें आहेत, नगरें आहेत, गंगा-यमुनांप्रमाणें प्रचंड 'आकाशगंगाहि' आहेत. ज्याची ज्याची कल्पना करावी, ते सर्व कांहीं आहे. उघड्या ब्रह्मांडांत भरलेला हा अफाट खजिना अजून संपूर्ण कोणी पाहिलेला नाही. किंवा तो कुणाला संपूर्ण मोजतांहि आलेला नाही ! हे सारें दिव्य आणि भव्य भांडार आकाशांत विखरून पडलेलें आहे. जसा पारिजातकाच्या झाडाखालीं त्यांच्या फुलांचा सडा पडावा त्याप्रमाणें !

हैं सारें दिव्य आणि भव्य आपल्या पोटांत सामावून घेणारें आकाश हेंहि तसेंच रूपच रूप भव्य आहे ! दिवसां निळें आणि रात्रीं काळें दिसणारें आकाश हें पालथ्या घातलेल्या घमेल्या सारखें किंवा देवळाच्या गाभाऱ्याच्या अर्ध घुमटाकृति छतासारखें दिसतें. जमिनीवर उभे राहून लांब वर नजर टाकली तर आभाळाच्या कडा जमिनीला टेकलेल्या दिसतात. पण प्रत्यक्षांत आकाश कुठें टेकलेलें मात्र नाही ! येवढेंच नव्हे तर आकाश म्हणजे छतहि नाही ! आकाश ही प्रचंड पोकळी आहे ! तिच्या मोठेपणाची कल्पनाहि करतां येणार नाही. त्याच्या अति प्रचंड पोकळींत, सूर्य, चंद्र, ग्रह, नक्षत्रें तारे हे सर्व अधांतरीं फिरत आहेत. आपण पाहिलें असतां विता वितांच्या किंवा हाताहाताच्या अंतरावर दिसणारे तारे प्रत्यक्षांत मात्र एकमेकांच्या पासून हजारो किंवा लाखो मैल दूर अंतरावर आहेत. खालून जरी ते सर्व लहान ठिपक्यासारखे दिसले तरी त्यांचे आकार मात्र रूप मोठे आहेत. ते सर्व आकाशांच्या अंगणांत सारखे भटकत आहेत.

भटकतां भटकतां कुणी स्वतः भोवतीं फेऱ्या घालीत आहेत. तर कुणी आपल्या मित्र-मैत्रिणींचा फेर आपल्या भोवतीं धरीत आहेत. सर्वांचें फिरणें मात्र अगदीं नियमीत, अचूक आणि अनंतकाळ पर्यंत चाललेले आहे. तें आणखी किती दिवस चालणार आहे हें कुणाला ठाऊक नाही ! येवढें मात्र खरे कीं एक वेळ आपलीं घड्याळें बंद पडतील किंवा घड्याळ्यांच्या काट्यावरहुकूम चालणारीं विमानें, आगगाड्या, यांचीं वेळापत्रकें चुकतील; पण ग्रहांचें भटकणें, आणि तारांचीं रंगणें अगदीं विनचूक चालू आहेत तीं चालू राहतील !

या विनचूक फिरण्यामुळें पृथ्वीवर दिवस आणि रात्रीं होतात. उन्हाळा-पावसाळा होतो, पाऊस पडतो, वारे वाहतात, पिकें पिकतात, सुबत्ता होते, आनंदीआनंद होतो. केवढा मोठा चमत्कार हा !

मनुष्य ज्या काळीं रानटी अवस्थेंत जंगलांत भटकत होता, त्याकाळीं त्याचें लक्ष नियमितपणें उगवणाऱ्या व मावळणाऱ्या सूर्याकडे गेलेलें दिसतें. सूर्य ठराविक दिशेला उगवतो व ठराविक दिशेला मावळतो, हा ज्योतिषाचा पहिला शोध ! माणसानें त्याचा उपयोग दिशा ठरविण्यास व ओळखण्यास केला. सूर्य मावळला कीं, आकाशांत दिसणाऱ्या नयन मनोहर चंद्रानेंहि माणसाचें लक्ष वेधून घेतलें ! चमचमणाऱ्या असंख्य ताऱ्यांबद्दल त्याच्या मनांत जिज्ञासा निर्माण झाली ! आणि त्या जिज्ञासेंतून “ ज्योतिषशास्त्र ” तयार झाले ! विचारवंत ज्योतिषी, ज्ञानवान् गणिती, व शोधक यांच्या सतत परिश्रमानें खूप माहिती उघड झाली. हा महत्त्वाचा ठेवा एक पिढी दुसऱ्या पिढीच्या हातीं देत देत, तिला डोक्यावर घेत घेत आतां पृथ्वीवरचीं माणसें उंच उंच आकाशांत चालली आहेत ! अगदीं चंद्रशुक्रांना मिठी मारायला ! फारच मौज आहे या सर्व माहितीमध्ये !

आकाशांतील तारे पाहण्यापासून डोळ्यांना क्षणभर आनंद वाटेल मनोरंजनहि होईल. पण एकदां का तारकांची ओळख पटली, म्हणजे त्या तारका अंधारांतसुद्धां आपल्या पूर्व, पश्चिम, दक्षिण उत्तर किंवा हव्या त्या दिशा दाखवितील. खिशामधलीं, हातामधलीं, घरांच्या भिंतीवरचीं सर्व घड्याळें बंद पडलीं तरी हरकत नाही; आभाळांतलें एकादें नक्षत्र किंवा तारा नेमके किती वाजले आहेत तें सांगेल ! जसजसा आपला सखोल अभ्यास वाढत जाईल तसतसा विश्वांतील गूढ आश्चर्यांचा उलगडा होईल. सृष्टींतील अवाढव्य पण अत्यंत नियमित फिरणाऱ्या तेजस्वी ग्रह ताऱ्यांच्या अभ्यासानें माणसांच्या मनाचा मोठेपणाहि वाढेल. आपसांत हेवेदावे, क्षुद्र भांडणें यांच्याबद्दल माणसाला तिरस्कार वाटूं लागेल. आणि त्यांतून दिव्य अक्षय्य प्रेमाचा उदय होईल !

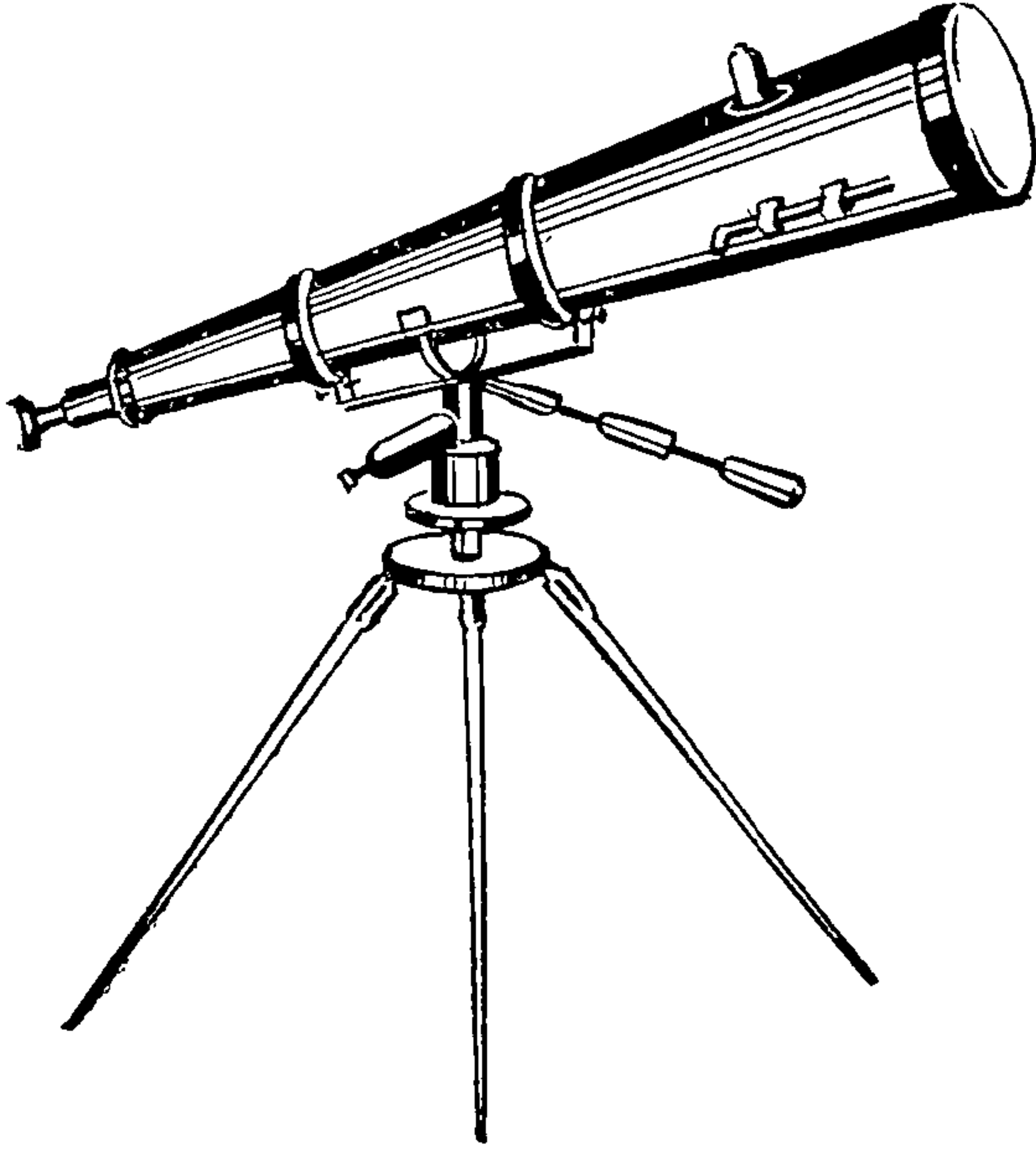


निसर्ग ही एक मोठी प्रयोग शाळा आहे !  
 डोक्यावर लांबवर पसरलेलें आकाश हें  
 या प्रयोग शाळेचें एक दालन आहे !  
 या दालनामध्ये न वोलतां, आणि न

थांबतां विनचूक काम करीत राहणाऱ्या असंख्य तेजस्वी वस्तु भरून ठेवलेल्या आहेत. या तेजस्वी वस्तूंचें निरीक्षण करतां करतां अनेक चमत्कारांचा उलगडा होतो. निरीक्षण करण्यासाठीं अद्याप आपण या तेजस्वी वस्तूंच्या जवळ जवळ जाऊं शकत नाहीं. लांबूनच सर्व गोष्टी पाहाव्या लागतात. तें पाहाण्याचें मुख्य साधन म्हणजे आपले डोळे.

ज्योतिषाचा अभ्यास करण्यासाठीं डोळ्यांचा उपयोग माणसें हजारों वर्षे करीत आहेत. त्या अभ्यासांतून अनेक शोध लागले. सूर्य पूर्वेला उगवतो आणि पश्चिमेला मावळतो हा डोळ्यांच्या साहाय्यानें लावलेला फार प्राचीन शोध आहे. रात्रीच्या वेळीं आकाशांत दिसणाऱ्या असंख्य चांदण्यापेक्षां शांत, शीतल प्रकाशमान चंद्रानें माणसांचें लक्ष ओढून घेतलें. चंद्राचें रूप त्याचें कलेकलेनें वाढत जाणें व पुनः कमी होत जाणें. हा शोधहि माणसांनीं केवळ डोळ्यांच्या निरीक्षणांनीं लावला. चंद्रानंतर इतर तेजस्वी ग्रहगोलांचें निरीक्षण डोळ्यांनीं केलें !

कल्पनातीत मोठे असणाऱ्या ब्रह्मांडाचे निरीक्षण करण्यास डोळ्यांची शक्ति कमी पडू लागली ! ती शक्ति वाढविण्याचे एक फार उत्तम अपूर्व असे साधन माणसाला सांपडले ! त्या साधनाचे नांव- दुरिण !



हॉलंड देशामधील एका चष्मेवाल्याच्या दुकानांत त्याचीं मुले काचेचीं भिंगे घेऊन खेळत होती. खेळतां खेळतां एका मुलाने दोन भिंगे एकमेका-समोर धरलीं व दुसऱ्याने त्या भिंगांतून पलीकडे पाहिले ! त्याला गंमत वाटली, आश्चर्यहि वाटले; कारण त्या भिंगांतून पाहिले असतां दुकाना-समोरच्या देवळाचा कळस खूप मोठा दिसत होता. कळसाच्या नंतर

मुलांनीं गांवाबाहेच्या टेकडीकडे त्या दोन भिंगांतून पाहिलें; आणि त्यांना ती दूरची टेकडीहि साध्या डोळ्यांनीं दिसते त्यापेक्षां मोठी दिसू लागली ! मुलांनीं भिंगाची ही गंमत आपल्या वडिलांना दाखविली.

मुलांच्या खेळांतून मिळालेल्या मदतीचा उपयोग करून त्या चष्मेवाल्यानें दोन भिंगें एका नळकाड्यांत बसवून जगांतील पहिली दुर्विण तयार केली. इ. सन १६०९ च्या सुमारास दुर्विण तयार करणाऱ्या या चष्मेवाल्याचें नांव लिप्परशे असें होतें. पण त्याच्या दुर्विणीचें फारसें कौतुक कुणीं केलें नाहीं ! विचारा निराश होऊन गप्प बसला !

‘ लिप्परशे ’ च्या दुर्विणीची माहिती थोर संशोधक गॅलिलिओ यांना समजली. गॅलिलिओनें त्या माहितीचा उपयोग करून स्वतः एक दुर्विण तयार केली. तिच्यांतून लांबच्या वस्तु मूळ अंतरापेक्षां  $\frac{1}{3}$  कमी अंतरावर दिसू लागल्यावर वस्तु मूळच्यापेक्षां जवळजवळ नऊ पट मोठ्या दिसू लागल्या ! गॅलिलिओनें मग अनेक दुर्विणी बनवण्याचा सपाटा लावला. स्वतःला उपयुक्त नसणाऱ्या दुर्विणी तो त्याच्या मित्रांना व मोठमोठ्या लोकांना देई. अशा रीतीनें अनेकांच्या हातांत दुर्विणी पडल्या आणि लोकांनीं त्याचा उपयोग समुद्रांतील लांबचीं जहाजे, देवळाचीं शिखरे हीं पाहून मनोरंजन करण्याकडे केला !

गॅलिलिओनें सर्वांत प्रथम आपली दुर्विण आकाशाकडे रोखली ! दुर्विणींतून आभाळांतील तारे स्पष्ट, मोठे दिसू लागले. नुसत्या डोळ्यांनीं चक्रचक्रीत गुळगुळीत आरशासारखा दिसणारा चंद्र दुर्विणींतून खडबडीत ओबडधोबड दिसू लागला !

गॅलिलिओची झोप पार उडाली. रात्रीच्या रात्रीं तो दुर्विणीमधून आकाशाचें निरीक्षण करू लागला. त्यानें दुर्विणीच्या साहाय्यानें ताऱ्यांचे वेध घेतले. त्या सर्व मूल्यवान माहितींतून एकामागून एक अपूर्व शोध लागले ! चंद्रावर डोंगर दऱ्या आहेत, सूर्यावर डाग आहेत. शुक्रालाहि

चंद्राप्रमाणे कला आहेत. गुरूभोंवतीं पुष्कळच चंद्रांचा पिंगा चालला आहे. शनीभोंवतीं कडे आहे. असे अनेक शोध लागले. गॅलिलिओने ही माहिती जगापुढे मांडली. जुन्या चुकीच्या कल्पनांना धक्के बसले. ग्रह गोलांच्या धार्मिक कल्पना चुकीच्या आहेत, असे गॅलिलिओने सांगतांच गॅलिलिओचा छळ झाला. धर्मगुरू पोप यांनी त्याला शोध लावण्यास आणि ते प्रसिद्ध करण्यास बंदी घातली. काहीं दिवसांनी गॅलिलिओ वारला. पण आभाळांतील ग्रहगोलांच्या निरीक्षणासाठीं त्याने प्रचारांत आणलेले “दुर्विण” हे साधन ‘साध्या’ डोळ्यांपेक्षां बहुमोल आहे, अशी जगाची खात्री पटली. दुर्विणीमुळे साध्या डोळ्यांची शक्ति हजारो पटींनी वाढली !

आकाशाचे वेध घेण्यासाठीं वापरण्यांत येत असलेल्या दुर्विणींचे दोन प्रकार आहेत. पहिला प्रकार आहे फुगीर भिंगांच्या दुर्विणीचा व दुसरा प्रकार आहे खोलगट आरशांच्या दुर्विणीचा. “प्रकाश नेहमीं सरळ रेषेत पुढे सरकतो.” या विज्ञानांतील मूलभूत सिद्धांताचा आधार घेऊन पहिल्या प्रकारच्या दुर्विणीची रचना केलेली आहे. दुर्विणीसाठीं लागणारीं भिंगे तयार करण्याची कला व तंत्र आज पुष्कळच प्रगतावस्थेत गेले आहे. जगांत सर्वांत मोठ्या दुर्विणीच्या भिंगाचा व्यास ४०" आहे. ह्या प्रकारची पहिली दुर्विण इटालियन शास्त्रज्ञ गॅलिलिओ याने बनविली.

दुसऱ्या प्रकारच्या दुर्विणींत खोलगट आरशांचा उपयोग केलेला असतो. प्रकाश किरणांचे परावर्तन व वक्रीभवन नियमित होते. या विज्ञान तत्वाचा उपयोग ही दुर्विण बनवितांना केलेला असतो. या प्रकारची सर्वांत मोठी दुर्विण २०० इंच व्यासाच्या आरशाची आहे ! जगांतील अशा प्रकारची पहिली दुर्विण इंग्रज संशोधक न्यूटन याने तयार केली.

दुर्विणीच्या साहाय्यानें प्रथम खूप सूक्ष्म प्रमाणांत निरीक्षण करून वेध घेतात. त्यांची अगदी बारीकसारीक माहिती लिहून ठेवतात. या माहितीच्या आधारावर एकादें अनुमान किंवा तत्व शोधून काढावयाचें. आणि मग त्या तत्वाचा खरेखोटेपणा अजामाविण्यासाठीं पुनः वेध-ध्यावयाचे. असे अभ्यासाचे चक्र राहाटगाढग्यासारखें चालूं आहे.

ग्रहगोलाच्या अभ्यासांत खालील बाबीवद्दल बारकाईनें विचार करावा लागतो. ग्रहगोलांची ( १ ) अंतरे ( २ ) आकार ( ३ ) वस्तुमान ( ४ ) कालमान ( ५ ) गति ( ६ ) तेजोमान ( ७ ) तपमान.

ही सर्व माहिती गोळा करण्यासाठीं ( १ ) दुर्विण ( २ ) वर्णपटदर्शक ( ३ ) फोटो ( ४ ) विजेचा तेजोघट इत्यादि अनेक साधनें वापरतात.

आपण रेडिओ ऐकत असतांना कांहीं वेळा रेडिओंत खरखर ऐकूं येते. सूर्यापासून येणाऱ्या तरंगाच्यामुळे रेडिओ खरखर करतो. या रेडिओ तरंगाच्या अभ्यासाने ज्योतिष विषयाची माहिती आज काल पुष्कळच मिळते. त्याचे एक स्वतंत्र शास्त्रच आतां निर्माण झालें आहे !

शास्त्रीय संशोधनाची खूप प्रगति झालेला रशिया व अमेरिका या देशांनीं पृथ्वीवरून कृत्रिम उपग्रह आभाळांत सोडले. या उपग्रहावर आभाळांतील नैसर्गिक चमत्काराची वेध घेणारी, स्वयंचलित यंत्रें, फोटो घेणारे स्वयंचलित कॅमेरे, टेलिव्हिजन इत्यादि आधुनिक यंत्र सामुग्री वसविलेली होती. यंत्रें, फोटो व इतर मोजपापें घेत व ह्या संबंधीची माहिती रेडिओद्वारां पृथ्वीवर धाडीत. त्यामुळे भरपूर विनचूक माहिती शास्त्रज्ञांच्या पदरांत पडली आहे.

कृत्रिम उपग्रहाच्या पाठोपाठ खूप उंचीवर पृथ्वीभोवतीं शेकडों मैल वेगाने परिभ्रमण करणारीं आकाशयाने रशियाने आभाळांत सोडलीं. या आकाशयानांमधून माणसांनीं प्रवासहि केला. त्यांच्या प्रवासांतून खूप महत्त्वाची माहिती सध्या उपलब्ध झाली आहे !



प्रत्यक्ष चंद्रावर किंवा मंगळावर जाऊन उतरण्याचे मनसबे सध्यां आखले जात आहेत. थोड्याच काळांत ते यशस्वी होतील, असा रंग दिसतो. मग अनुमानापेक्षां ग्रहगोलांची प्रत्यक्ष वर्णनेच आपणांस वाचावयास मिळतील.

ज्योतिषशास्त्राच्या संशोधनाची वाटचाल माणसाच्या साध्य 'डोळ्यां' पासून सुरू झाली ! आणि आज अनेक सुसज्ज साधनासहित कृत्रिम आकाशयानें व ग्रह या साधनांनीं संशोधनाची घोडदौड चालली आहे !

☆ ☆ ☆

३ :

ग्रह आणि तारे



“ जें उजेडांत तेंच अंधारांत, ” असें जरी असलें तरी अंधारांत जायला आपणांस-भीति वाटतें, हें मात्र खरें ! या भीतिदायक अंधाराची व्याख्या करणें खूप कठीण आहे. एका विद्वानानें म्हटलें आहे कीं, ज्यांत कमी दिसते तो अंधार आणि ज्यांत जास्त दिसतें तो उजेड किंवा प्रकाश ! दिवसा “ पांढरा अंधार ” असतो व त्यामुळें जवळचें, सभोवताचें दिसतें. आभाळातले फक्त सूर्य नारायणच दिसतात. परंतु रात्रीचा “ काळा उजेड ” पडला कीं जवळपासच्या वस्तू दिसत नाहींत पण हजारों लाखो मैल अंतरावर पसरलेली तारकासृष्टि मात्र स्पष्ट दिसूं लागते !

“ काळा अंधार नसता तर कशाची भीति वाटली नसती. पण आकाशांतील अत्यंत रमणीय मनोरम दृश्ये मात्र कधीच पाहावयास मिळालीं नसती !

सूर्य मावळला कीं आपल्या सभोंवतीं अंधार पसरूं लागतो. आभाळाच्या अंगणांत एक एक चांदणी नाचत मुरडत येऊं लागते. पाठीवर हात ठेवून त्यांची मोजणी सुरू करावी तर थोड्याच वेळांत आभाळ भरून तारकांनीं जातें ! भडबुंज्यांनीं लाह्या फोडाव्यांत, फुटांना सर्वत्र लाह्या फुलाव्यात, तशा असंख्य चांदण्या दिसूं लागतात. “ तुझ्यानें मोजवेनात, माझ्यानें मोजवेनात, ” असें म्हणून हताश होऊन स्वस्थ बसण्याचें मुळींच कारण नाहीं. सतत बारकाईनें निरीक्षण करून त्यांची माहिती मिळवतां येईल.

रात्रीच्या वेळीं आकाशांत लुकलुकणाऱ्या सर्व चांदण्यांना तारे म्हणतात. निरभ्र अशा आकाशांत साधारणें एकावेळीं दोन हजार तारे दिसतात. ऋतुमानांत फरक पडत गेला कीं नवे नवे तारे दिसूं लागतात. हें सर्व विचारांत घेतलें. तर वर्षभरांत नुसत्या डोळ्यांनीं सुमारे सहा हजार तारे दिसतात. दुर्बिणीमधून बारकाईनें निरीक्षण केलें तर आणखी खूप तारे दिसतील दुर्बिणीच्या टप्पाच्या बाहेर लांब वर पसरलेल्या आकाश ब्रह्मांडांत कोट्यावधी तारे आहेत !

लांबवर पसरलेले हे तारे शक्तिमान व लांब पल्ल्याच्या दुर्बिणीतून अगदीं ठिपक्यासारखे दिसतात. जशी काहीं काळ्या चंद्रकलेवर काढलेली खडीच !

तारे जरी ठिपक्यासारखे दिसले तरी ते आकारानें मात्र खूप मोठमोठे आहेत. आकाशांत सूर्य हा सर्वांत मोठा दिसतो. पण सूर्यापेक्षां कितीतरी पटीने मोठमोठे असंख्य तारे विश्वांत आहेत. प्रत्येक तारा एक एक सूर्यच आहे असें म्हटलें तर वावगें होणार नाहीं. त्यांना स्वतःचा

प्रकाश आहे आणि स्वतःची गतीही आहे. त्या गतीने तारा आकाश-मंडळांत जोरजोरात फिरत आहेत. पण या स्वयंप्रकाशित, स्वयंचलित प्रचंड तारा पृथ्वीपासून खूप खूप लांब असल्याने त्या ठिपक्यासारख्या दिसतात व आभाळांत ठिकठिकाणी स्थिर असाव्यात अशा भासतात.

आपल्या तळहाताएवढे दिसणारे सूर्य नारायण आपल्यापासून त्र्याणव कोटी मैल अंतरावर आहेत ! आणि जवळ जवळ असणाऱ्या ताऱ्यांचे अंतर सूर्यापेक्षां फक्त तीन कोटी पटीने जास्त आहे ! इतक्या प्रचंड अंतरामुळे तो सूर्यापेक्षां लहान दिसतो व स्थिर भासतो.

पेन्सिलीची लांबी मोजण्यासाठी फूटपट्टीचे माप आपण वापरतो. तर दोन गांवांतील अंतर मोजण्यासाठी फुटापेक्षां मोठे असे मैल हे प्रमाणे वापरतात. पुण्याहून मुंबई १२० मैल अंतरावर आहे आणि दिल्ली १००० मैल दूर आहे. पण ग्रह व तारे यांची कोट्यावधी मैल लांबीचीं अंतरें मोजण्यासाठी "मैल" हे मापहि लहानच पडत आहे.

विद्वान् शास्त्रज्ञांनी ही कोट्यावधी मैलांचीं अंतरें मोजण्यासाठी एक फार सुटसुटीत माप तयार केले आहे. त्याचे नांव आहे "प्रकाशवर्ष."

अनेक प्रयोगांनी असे सिद्ध झाले आहे की प्रकाश दर सेकंदाला एक लाख शहाऐशी हजार ( १८६००० ) मैल जातो. असा प्रकाश एक मिनिटांत एक तासांत, एक दिवसांत, एक महिन्यांत, एक वर्षांत किती दूर जाईल हे साध्या गुणाकाराने काढता येते. जसे—

$$( १ ) १ वर्ष = १२ महिने = ३६५ दिवस.$$

$$( २ ) एका दिवसाचे २४ तास म्हणून ३६५ दिवस = ८७६० तास.$$

$$( ३ ) एका तासाची ६० मिनिटे म्हणून १ वर्षाची ५२५६०० मिनिटे. ( ८७६० × ६० = ५२५६०० )$$

$$( ४ ) एका तासाचे ६० सेकंद म्हणून १ वर्षाचे ( ५२५६०० × ६० ) ३१५३६००० सेकंद !$$

आतां प्रकाश दर सेकंदाला १८६००० मैल जातो त्याला एक वर्षाचें सेकंद ३१५३६००० यांनीं गुणले म्हणजे प्रकाश एका वर्षांत किती मैल लांब जाईल तें काढतां येतें. प्रत्यक्ष गुणाकाराचें गणित विनचूक सोडविलें तर असें दिसून येईल कीं एका ठिकाणाहून निघालेला प्रकाश वर्षांत कोटीच्या कोटी मैल लांब जाईल ! कागदावर ही संख्या लिहावयास कितीतरी टिबें व्यावीं लागतील !

ताच्यांचीं अंतरें मोजण्याची अशी आहे प्रचंड मोजपट्टी ! या मापानें अंतर मोजलें असतां पृथ्वीपासून सूर्य आठ प्रकाश मिनिटें दूर आहे व पृथ्वीच्या जवळचा सगळ्यांत जवळचा तारा सव्वाचार प्रकाश वर्षे दूर आहे ! मग दुसरे कित्येक तारे शेंकडो प्रकाश वर्षे किंवा हजारों प्रकाश वर्षे अंतरावर आहेत. कांहींचीं अंतरें तर कोटी प्रकाश वर्षांपर्यंत मोजावीं लागतील !

अंतराळांत वावरणारे सर्व तारे स्वयंप्रकाशित आहेत. आपण ज्या पृथ्वीवर राहतों, ती पृथ्वी किंवा रात्रीं आकाशांत दिसणारा नयनमनोहर चंद्र हे मात्र प्रकाशाच्या वावर्तींत परावलंबी आहेत. सूर्य नारायणाच्या कृपेनें आपणांस प्रकाश मिळतो. स्वावलंबी स्वयंप्रकाशित ताच्यांना मिळणारा प्रकाश हा त्या ताच्यांवर होणाऱ्या हैड्रोजन वायूच्या अणू-स्फोटामुळे मिळतो. ताच्यांच्यावर “ हैड्रोजन ” नांवाच्या वायूचें “ हेलियम ” वायूंत रूपान्तर होत असतें. तें रूपान्तर होत असतांना प्रचंड अणूस्फोट होतात. हे स्फोट सारखे चालू असतात त्यामुळे ताच्यांवर प्रचंड उष्णता व प्रकाश निर्माण होतो.

सुद्ध्या ताच्यांप्रमाणें आभाळांत कांहीं जोड तारे व तारांचे पुंजकेहि दिसतात या पुंजक्यांना “ तारा मेघ ” असें नांव आहे !

इतके प्रचंड, वजनदार, मोठे गतिमान् तारे आभाळांत अधांतरी

फिरत आहेत. पण आभाळांतून ते खाली पडत नाहीत. गुरुत्वाकर्षणाच्या शक्तीने ते एकमेकांना ओढून धरतात.

अशा या ताऱ्यांचे नुसत्या डोळ्यांनी निरीक्षण केले तरी खूप माहिती मिळते. आभाळांत एकादा तारा दिसतो. एक दोन दिवसांनी पुनः त्याच्याकडे पाहावे तर तो आपली पहिली जागा सोडून खूपच वर आलेला असतो. दुसऱ्या ठिकाणी तो पहिल्यापेक्षा जास्त तेजस्वी दिसतो. त्याचे निरीक्षण असेच चालू ठेवले तर तो अजिवात दिसेनासा होतो ! दुसरे काही तारे दोन दोन तीन तीन किंवा त्यापेक्षा जास्त संख्यांनी एकत्र गटागटांनी राहतात. असे गट आभाळांत फारशी हालचालही करीत नाहीत त्यांची एकमेकांची अंतरेही कायम दिसतात. काही तारे लुकलुकतात तर काहींचे तेज एकसारखे तेजस्वी आणि चमचमणारे ! या सर्व गोष्टींचा विचार करून ताऱ्यांचे निरनिराळे प्रकार करता येतात.

जे एका ठिकाणी राहतात त्यांना “ स्थिर तारे ” असे म्हणतात ! स्थिर तारांच्या समूहास नक्षत्रे असे म्हणतात ! “ न-क्षरति ” म्हणजे जे हालचाल करीत नाहीत ते ! नक्षत्रांची मनोहर बिंदुचित्रे मनाला फारच आनंद देतात. भारतीय ज्योतिष्यांनी एकूण २७ नक्षत्रे मानिली आहेत.

चांद्रण्याचा दुसरा गट आहे भटक्यांचा ! आभाळांत आज ते इथे तर उद्यां तिथे, एक दिवस पूर्वेकडे क्षितिजावर तर कधी पश्चिमेकडे ! या “ भटक्या चांद्रण्यांना ” ग्रह म्हणतात. आभाळांत ग्रहांचे भ्रमण नियमित चालू असते. शिवाय ग्रहांचे तेज चांगले स्थिर असते. ते मुळीच लुकलुकत किंवा चमचमत नाहीत ! मात्र हा प्रकाश मिळविण्यासाठी त्यांना सूर्यावर अवलंबून राहावे लागते. प्रकाश मिळविण्यासाठी ह्या ग्रहांना सदासर्वकाळ सूर्याभोवती फिरत राहावे लागते ! सूर्याला प्रदक्षिणा घालणारे नऊ ग्रह आहेत.

चांदण्यांतील तारे आणि ग्रह ओळखण्याच्या दोन मुख्य खुणा आहेत. ग्रह आभाळांतील जागा बदलतात व त्यांचे तेज एकसारखे असते. या उलट तारे-नक्षत्रे आपली जागा बदलत नाहीत व त्या लुकलुकतात. या नवग्रहांची व नक्षत्रांची माहिती मिळविली की काळ्या अंधारांत दिसणाऱ्या बऱ्याच चांदण्यांचा आपल्याला परिचय होईल. तो करून घेऊं या !

☆ ☆ ☆

४ :

सूर्यकुल



आपण पृथ्वीच्या पाठीवर राहतो. ती आपणा सर्वांना घेऊन सूर्याभोवतीं फेऱ्या घालते. सूर्याभोवतीं फिरतांना ती स्वतः भोवतींही गरगर फिरते ! रात्रंदिवस हे सूर्य प्रदक्षिणेचे चक्र चालले आहे ! पृथ्वीप्रमाणेच सूर्याभोवतीं पिंगा घालणारे ग्रह आहेत. सूर्याला मध्य कल्पून त्यांचा अनुक्रम लावला तर असा होईल—

( १ ) सूर्य ( २ ) बुध ( ३ ) शुक्र ( ४ ) पृथ्वी ( ५ ) मंगळ ( ६ ) गुरु ( ७ ) शनि ( ८ ) प्रजापती ( युरेनस ) ( ९ ) वरुण ( नेपचून ) ( १० ) कुबेर ( प्लूटो )

या नवग्रहांपैकी बुध आणि शुक्र हे दोन ग्रह आपल्या पेक्षा सूर्याच्या ज्यास्त जवळचे आहेत. त्यांना “ आंतर्ग्रह ” असे म्हणतात. मंगळ,

गुरु, शनि, प्रजापति, वरुण व कुबेर हे सहा पृथ्वीपेक्षां सूर्यापासून दूर आहेत. त्यांना “ बहिर्ग्रह ” असे म्हणतात.

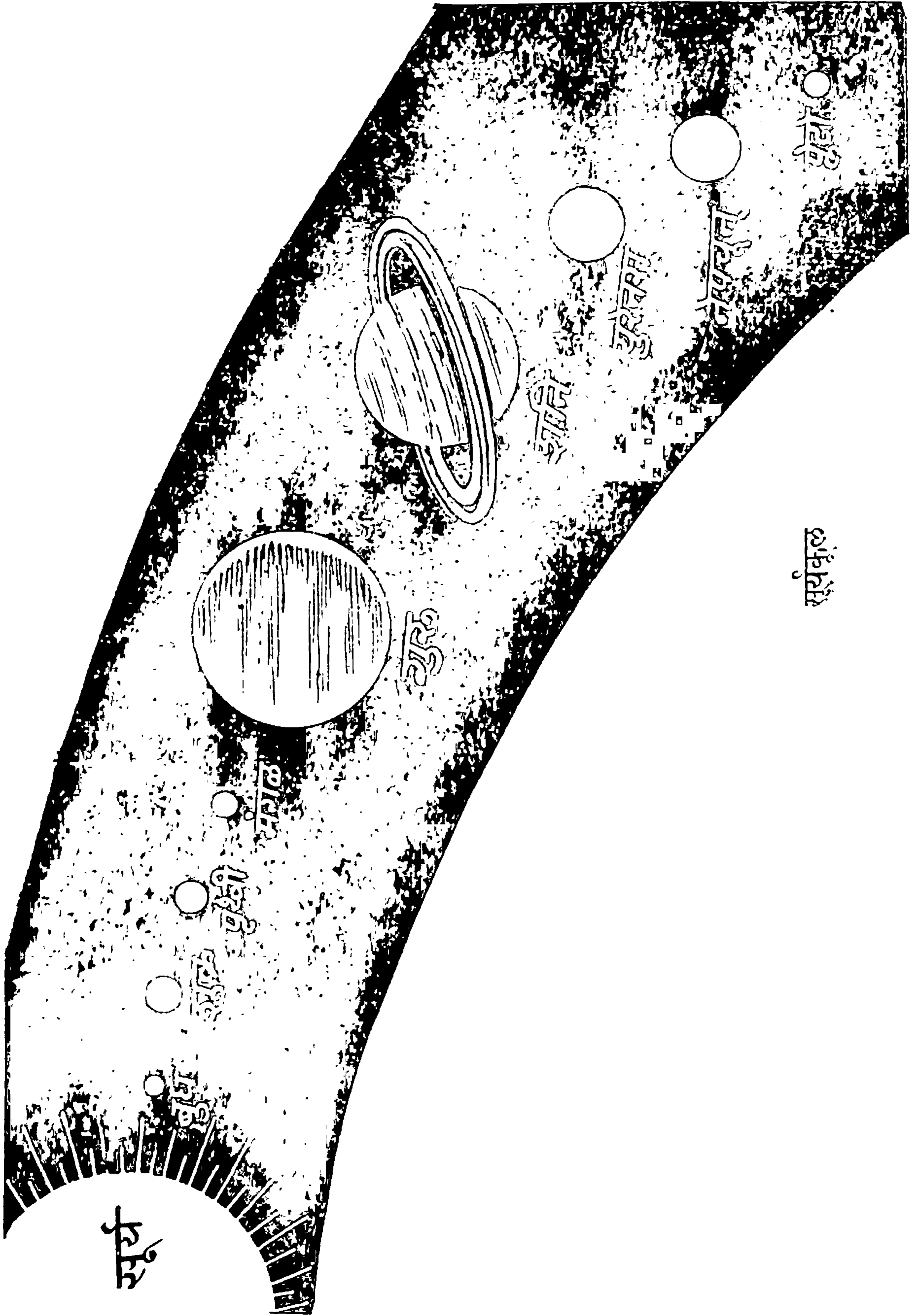
महिन्याभरांत चंद्र पृथ्वीभोंवतीं एक फेरी घालीत असतो. इतर ग्रहांच्या भोंवतीं फेऱ्या घालणारे चंद्रहि आहेत त्यांना उपग्रह असे म्हणतात. ग्रहां-चरील चंद्रांची म्हणजे उपग्रहांची संख्या मात्र निरनिराळी आहे. ती अशी:—

बुध आणि शुक्र यांना एकहि चंद्र नाही. पृथ्वीभोंवती एक चंद्र. मंगळाभोंवतीं दोन, गुरुभोंवतीं वारा, शनिभोंवतीं नऊ, प्रजापती किंवा युरेनसभोंवतीं पाच व वरुण किंवा नेपचूनभोंवतीं दोन असे एकूण एकतीस चंद्र किंवा उपग्रह आहेत. तेहि आपआपल्या ग्रहांभोंवतीं फेऱ्या घालीत पुनः सूर्याभोंवतीं फिरत आहेत.

याशिवाय ज्यांचा शोध अजून लागावयाचा आहे असेहि अनेक छोटे छोटे ग्रह सूर्याभोंवती फिरत आहेत. सूर्य मध्यवर्ती आहे. सर्वांत तो आकारानें व तेजानें मोठा आहे. त्याचेंच नांव या मालिकेला दिलेलें आहे. ह्या ग्रह उपग्रहांच्या समुदयास सूर्यकुल म्हणतात.

कुल म्हटलें कीं, त्याचीं कुलवैशिष्ट्ये आलींच ! त्यांतलें पहिलें वैशिष्ट्य म्हणजे इतर ताऱ्यांच्याप्रमाणें सूर्यकुलांतील ग्रहांना स्वतःचा प्रकाश नाही. प्रकाशासाठीं त्या सर्वांना सूर्यापासूनच उसनवारी करावी लागते. उसनें आणलेलें ग्रहांचे तेज मात्र लुकलुकणारे नसून चांगलें स्थिर असतें. दुसरें वैशिष्ट्य म्हणजे ही सूर्यकुलांतील ग्रहमंडळी आभाळांत इतर ताऱ्यांप्रमाणे स्थिर न राहता फिरत असतात ! मात्र ग्रहांच्या फिरण्यांत अनियमितपणा मुळींच नसतो.

त्यांची फिरण्याची दिशा व मार्ग ठरलेले आहेत ! सर्व ग्रह सूर्याभोंवतीं घड्याळांतील काटे उलट्या दिशेनें फिरवले म्हणजे जी दिशा येते, तसे फिरतात. ( Anticlockwise ) त्यांचा फिरण्याचा रस्ता लंब वर्तुळाकृति असतो.

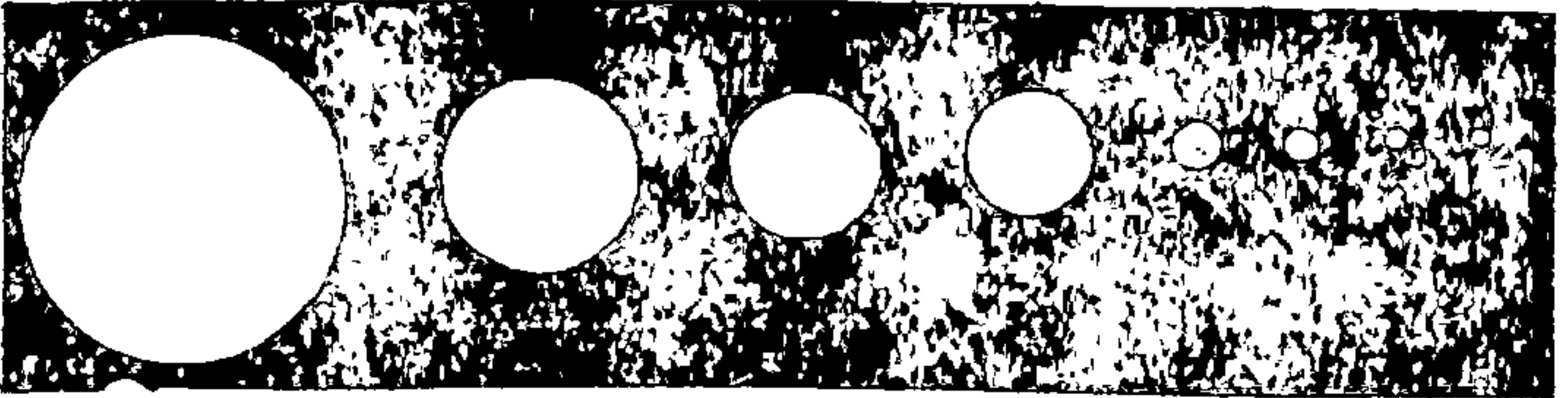




प्रत्येक ग्रह सूर्याच्या जवळ जवळ येत चालला की, त्याची फिरण्याची गति वाढते. सूर्यापासून लांब जातांना मात्र गति मंद होते ! गतीमधील हा फरक गुरुत्वाकर्षणामुळे होतो.

नवग्रहांपैकीं फक्त पृथ्वीवर 'सजीव' प्राणी व वनस्पति यांचें अस्तित्व आहे ! पृथ्वीवरच्या शहण्या माणसांचें अभ्यासानें वनलेलें असें मत आहे कीं, इतर ग्रहावर सजीव प्राणी व वनस्पति यांच्या पोषणाला अनुकूल वातावरण नाहीं. निरनिराळ्या ग्रहाचीं सूर्यापासून अंतरें मोजलीं तर ती अशीं भरतातः—

अनुक्रम	ग्रह	सूर्यापासून अंतर
१-	बुध—	३६ दशलक्ष मैल.
२-	शुक्र--	६७ दशलक्ष मैल.
३-	पृथ्वी—	९३ दशलक्ष मैल.
४-	मंगळ--	१४२ दशलक्ष मैल.
५-	गुरु--	४८३ दशलक्ष मैल.
६-	शनि--	८८६ दशलक्ष मैल.
७-	प्रजापती—(युरेनस)	१७८२ दशलक्ष मैल.
८-	वरुण—(नेपच्यून)	२७९३ दशलक्ष मैल.
९-	कुवेर—(प्लेटो)	३६७० दशलक्ष मैल.



“ निरनिराळ्या ग्रहावरून दिसणारीं सापेक्ष सूर्यबिंबे ”

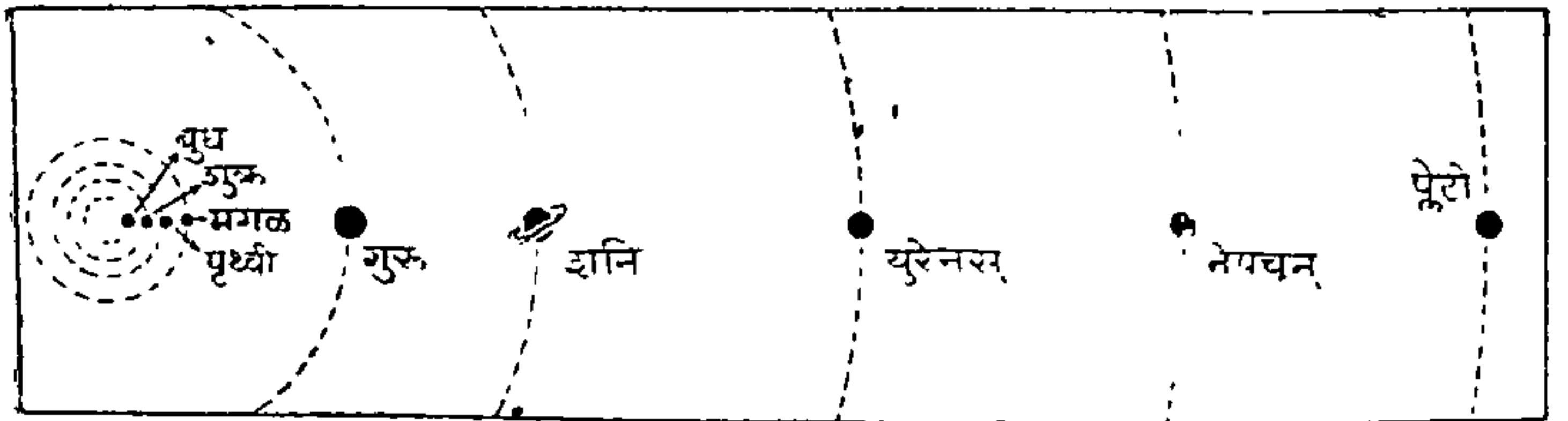
- ( १ ) बुधावरून ( २ ) शुक्रावरून ( ३ ) पृथ्वीवरून ( ४ ) मंगळावरून  
 ( ५ ) गुरुवरून ( ६ ) शनीवरून ( ७ ) युरेनसवरून ( ८ ) नेपच्यूनवरून  
 ( ९ ) प्लेटोवरून दिसणाऱ्या सूर्याचें बिंब तर केवळ बिंदुमात्र असेल.

सूर्य आणि इतर ग्रह यामधील कमीअधिक अंतरामुळे निरनिराळ्या ग्रहांवरून सूर्यबिंब लहानमोठे दिसते.

बुध सूर्यापासून सर्वांत जवळ असल्याने तेथून सूर्य सर्वांत मोठा दिसतो तर कुबेर (प्लेटो) सर्वांत लांब असल्याने तेथून सूर्यबिंब फारच छोटे दिसते.

अंतराप्रमाणेच निरनिराळ्या ग्रहांचे आकारहि निरनिराळे आहेत. तुलनात्मक कोष्टक मांडून दाखवितां येतील तें असें.

अनुक्रम	ग्रह	ग्रहाचा व्यास
(१)	बुध	३१०० मैल
(२)	शुक्र	७६०० मैल
(३)	पृथ्वी	७९१३ मैल
(४)	मंगळ	४१४० मैल
(५)	गुरु	८६८०० मैल
(६)	शनि	७१५०० मैल
(७)	प्रजापती (युरेनस)	२९४०० मैल
(८)	वरुण (नेपचून)	२७००० मैल
(९)	कुबेर (प्लेटो)	३६०० मैल



केवढे प्रचंड चंद्र हे ! पण या सूर्य कुलाचे कुलपती जे सूर्य त्यांचा आकार सर्वांच्यापेक्षां मोठा आहे. सूर्य कुळांतील सर्व वस्तूमानांपैकीं

सूर्यकुल

★

★

★

९९ टक्के एकट्या सूर्याच्या वाट्याला आलेले असून शिल्लक राहिलेल्या १ टक्यांत इतर सर्व ग्रहांची समजूत केलेली आहे। हजारां मैल व्यास असणारे सर्वग्रह व उपग्रह सूर्याच्या पोटांत कुठेंतरी कोपऱ्यांत बसतील !

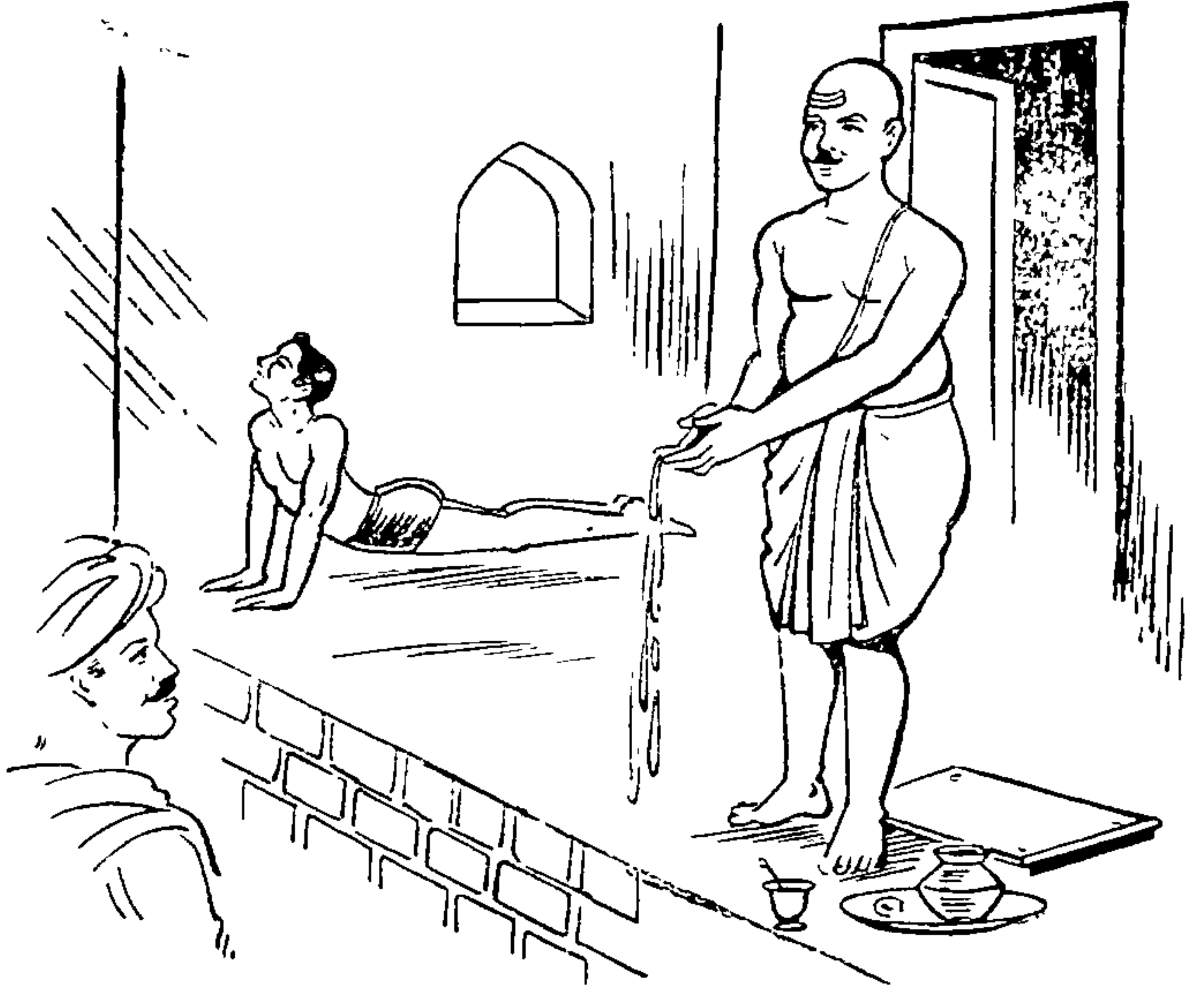
सूर्य कुलांतील ग्रहगोलांची निर्मिती केव्हां झाली व कशी झाली हे एक मोठे कोडे आहे. नक्की माहिती कोणालाच नाही. विज्ञानांतील अनुमाने हाताशी धरून सूर्यकुलाच्या जन्माबद्दल विद्वान् ज्योतिषांनी कांहीं कल्पना मांडल्या आहेत.

पहिल्या कल्पनेला ‘-अभ्रका कल्पना-’ हे नांव आहे. इ. स. १७९५ मध्ये लॅण्डलॉस या गणित शास्त्रज्ञाने ती पुढे मांडली. तो म्हणतो अति-प्राचीन काळीं मोठा थोरला तेजस्वी वस्तूचा गोळा स्वतः भोवतीं फिरत होता. फिरतां फिरतां तो थंड होऊन आकुंचन पावू लागला. हे आकुंचन चालले असतां गोळ्यामधून कांहीं तुकडे उडून त्याचेहि लहान लहान गोळे वनून आभाळांत मोठ्या गोळ्याभोवतीं फिरू लागले हेच छोटेमोठे म्हणजे निरनिराळे ग्रह व उपग्रह !

दुसऱ्या कल्पनेला ‘अपघात’ कल्पना म्हणतात. पहिल्या कल्पनेप्रमाणेच अति प्राचीन काळीं सूर्य हा तेजस्वी गोळा फिरत असतां त्याच्या जवळून दुसरा एक तारा गेला. या नवीन जवळून गेलेल्या ताऱ्याच्या आकर्षणामुळे सूर्याच्या गोळ्यांतील कांहीं तेजस्वी पदार्थ अंतराळांत फेकले गेले त्याचेच पुढे निरनिराळे ग्रह व उपग्रह झाले !

कितीहि झाल्या तरी या अनुमानावर आधारलेल्या कल्पनाच ! त्या करीत बसण्यापेक्षां सूर्यकुलाची आधिक माहिती पृथ्वीच्या पाठी-वरून मिळवू या !

★ ★ ★



५ :

भगवान् सूर्यनारायण

मारुती शेलार सकाळींच उटला. आधल्या दिवशीं संध्याकाळीं मळून ठेवलेल्या गव्हाचें बोचकें डोक्यावर घेऊन तो भाऊभटजींच्या घरीं गहूं मोजून देण्यास आला. तो त्यांच्या ओटीवर वसला. त्यानें आंत डोकावून पाहिलें, तों मधल्या घरांत भाऊ संध्या करीत असलेले त्याला दिसले. ते मधेच उभे राहिले. त्यांनीं पळी खालीं ठेवली. हाताच्या ओंजळींत तांब्यांतील स्वच्छ पाणी घेतलें व मंत्र म्हणून तें खालीं सोडलें. त्यांनीं स्वतःभोंवतीं फिरून गंरगर प्रदक्षणा

घातली, चुटक्या वाजविल्या, टाळी वाजविली व कांहीं मंत्र म्हणून ते बाहेर आले. पलीकडे भाऊंचा मुलगा 'ॐ, ऱ्हां, ऱ्हीं' असें म्हणत सूर्याला नमस्कार घालीत होता. मुलाचें धडधाकट शरीर, तेजस्वी डोळे, नमस्काराच्या चपळ हालचाली पाहून मारुतीला मजा वाटली.

भाऊ बाहेर आले. तेव्हां शेलारानें विचारलें, "भाऊ, आतां कांहीं भादव्याचा महिना नाही; आणि तें अर्पण-तर्पण कशाचें चाललें होतें?"

"तें मी सूर्यनारायणाला अर्घ्य देत होतों." भाऊ शांतपणें म्हणाले. "सूर्यनारायण आपल्या सर्वांना जीवन देतो. मग निदान पाण्याचे पांच अर्घ्य देऊन थोडेसे तरी उतराई नको का व्हायला?"

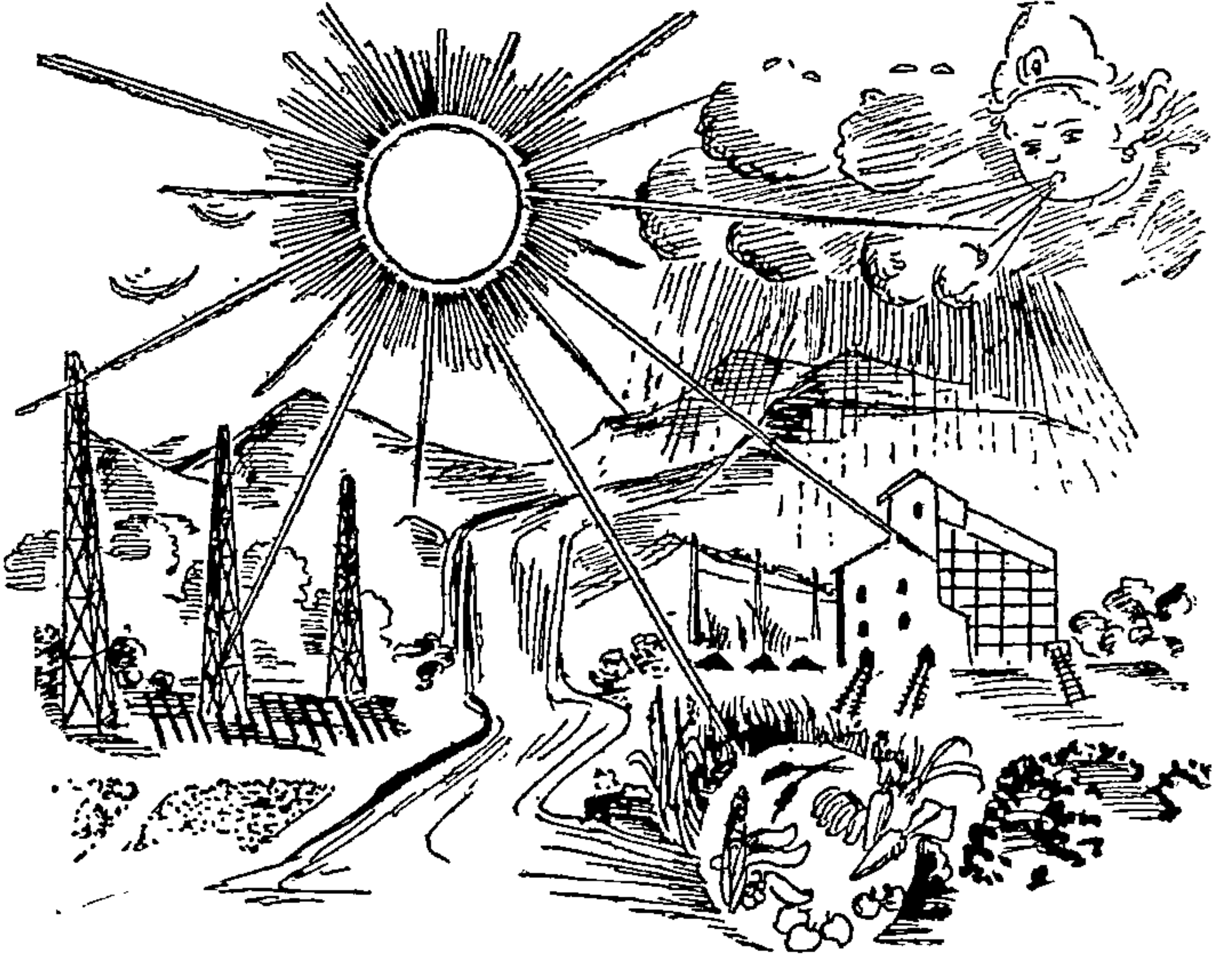
"न्यें कसें बुवा" मारुती शेलारानें विचारलें.

"हें बघ मारुती, रात्रीं खूप अंधार होता कीं नाही आणि आतां सकाळीं सूर्योदयानंतर बघ कसा लख्ख उजेड पडला आहे. शिवाय पहाटे थंडी किती पडली होती; आणि आतां उजाडल्यावर थंडीचा झोंबरेपणा कमी झाला आहे ना? मग झालें तर. सूर्यनारायणानें भरपूर प्रकाश दिला. भरपूर उष्णता दिली, त्यानें जरा बरें वाटलें आपल्या सर्वांनाच. मग नको का त्याचें स्तवन करायला?"

"वा!" मारुती हसत म्हणाला, "तसें तुमच्या म्हणण्याप्रमाणें करावयाचें तर मग रात्रीं उजेड देणाऱ्या घासलेटाच्या कंदीलाला आणि पहाटेस भाकरी भाजावयास पेटवलेल्या विस्तवाला सुद्धां नमस्कार करावयास हवा!"

"छे रे वेड्या!" भाऊ म्हणाले, "त्यांना कशाला हवा नमस्कार करावयाला. एका सूर्याला तो केला कीं पुरें! सूर्य हाच सर्व शक्तींचा प्रेरक आहे. जगांत जी जी म्हणून शक्ति उत्पन्न केली जाते ती घासलेटापासून इतर कोणत्याहि तेलापासून उत्पन्न केलेली असो, किंवा कोळसा,

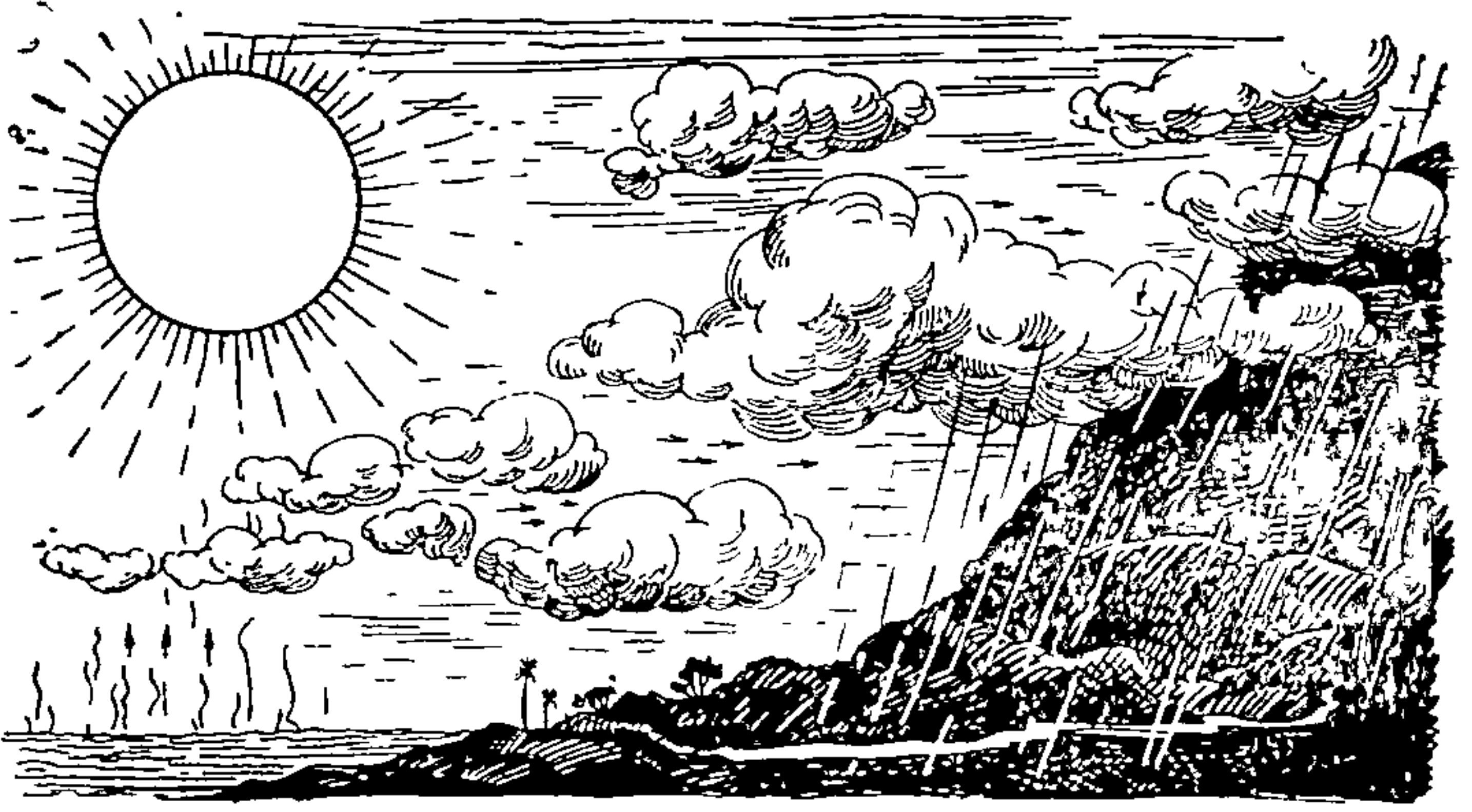
लाकूडफाटा, पाणी, वारा, वीज, वा इतर कशापासूनहि शक्ति उत्पन्न केलेली असो. त्या सर्वांचें मूळ आपणांस सूर्याच्या शक्तींतच सांपडेल.”



सर्व शक्तींचें मूळ सूर्यशक्तींत सापडतें !

“ त्यें कसें वुवा ” मारुती शेलारानें विचारलें.

“ हें बघ मारुती, पिकासाठीं, झाडासाठीं, पिण्यासाठीं पाणी हवें आणि या पाऊस-पाण्यासाठीं तर आपणाला सूर्यावर सर्वस्वी अवलंबून राहावें लागतें. सूर्याच्या किरणांत उष्णता असते. त्या उष्णतेमुळे समुद्र नद्या, सरोवरे तळीं, ओढे यांमधील पाण्याची वाफ होते. वाफ हलकी असते. ती आभाळांत जाते. धुळीचे कण त्यांत मिसळतात. त्यांचे ढग, होतात. वाऱ्यानें ते इकडून तिकडे नेले जातात. ढगांना थंड हवा लागली कीं, त्यांतील वाफेचें पाणी होतें व तें पावसाच्या रूपानें जमिनीवर



समुद्राची वाफ, तिचे ढग. ढगांचा पाऊस आणि पावसाच्या नद्या  
असें हे चक्र !

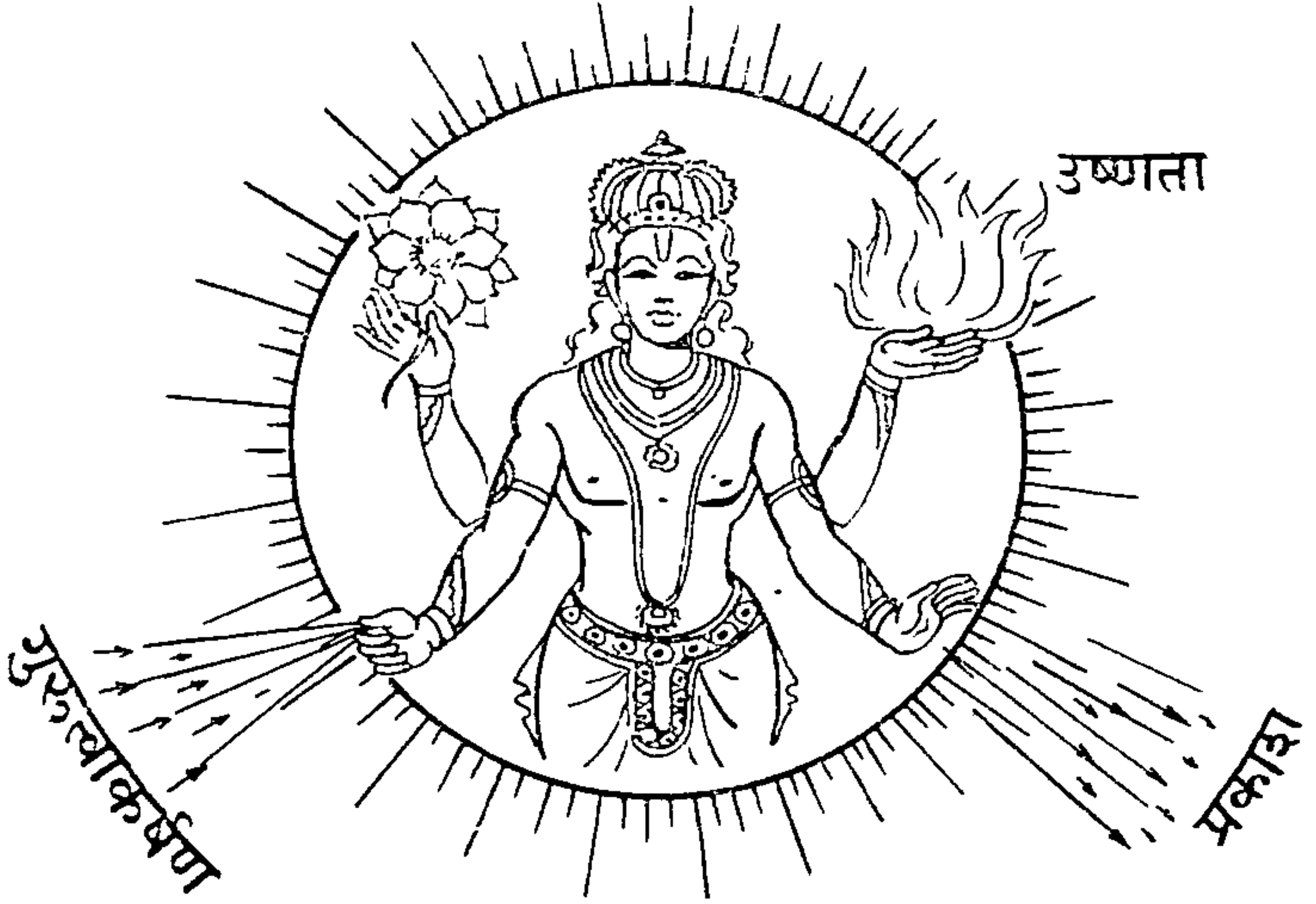
पडतें. समजा, सूर्यच नसता तर पाण्याची वाफ झाली नसती. ढग  
झाले नसते. शेती पिकली नसती, फळें आलीं नसतीं, सरपण मिळालें  
नसतें, प्यावयास पाणी मिळालें नसतें. येवढेंच नाहीं तर आपण सर्व-  
जण भुकेनें, तहानेनें व्याकुळ होऊन मेलों असतो; आणि समज, सूर्यानें  
चार आठ दिवस रजा घेतली तर काय होईल माहिती आहे कां ? ”

“ हां, काय व्हायचंय ! आपण ग्यासच्या बत्त्या लावून बसूं कीं. ”  
मारुती शेलार म्हणाला.

“ अरे बाबा, कसल्या बत्त्या आणि कसलें काय ? सूर्य उगवला  
नाहीं तर थंडीचा कहर होईल. बर्फ पडेल, आणि मग सर्वच गारीगार !  
सूर्य किरणांच्याशिवाय जग हालचाल नसणाऱ्या मुडद्यासारखें होईल ! ”

“ सूर्यापासून आणखी काय होतें तें सांगा कीं ” मारुती शेलार  
म्हणाला.

भाऊसाहेब म्हणाले, “ हें ब्रध, सध्यां कसले दिवस आहेत ? थंडीचे ना. हे गेले कीं उन्हाळा मग पावसाळा. हे निरनिराळे ऋतु करणें,



सूर्यापासून आपणाला काय काय मिळते ?

हवामान बदलणें, हेंहि काम सूर्यामुळेंच होतें. नुसता पाऊसच पडत राहतां, किंवा नुसता उन्हाळ्याचाच सपाटा असता तर मोठा त्रास झाला असता. पण सूर्यानें तो वांचवला आहे. ”

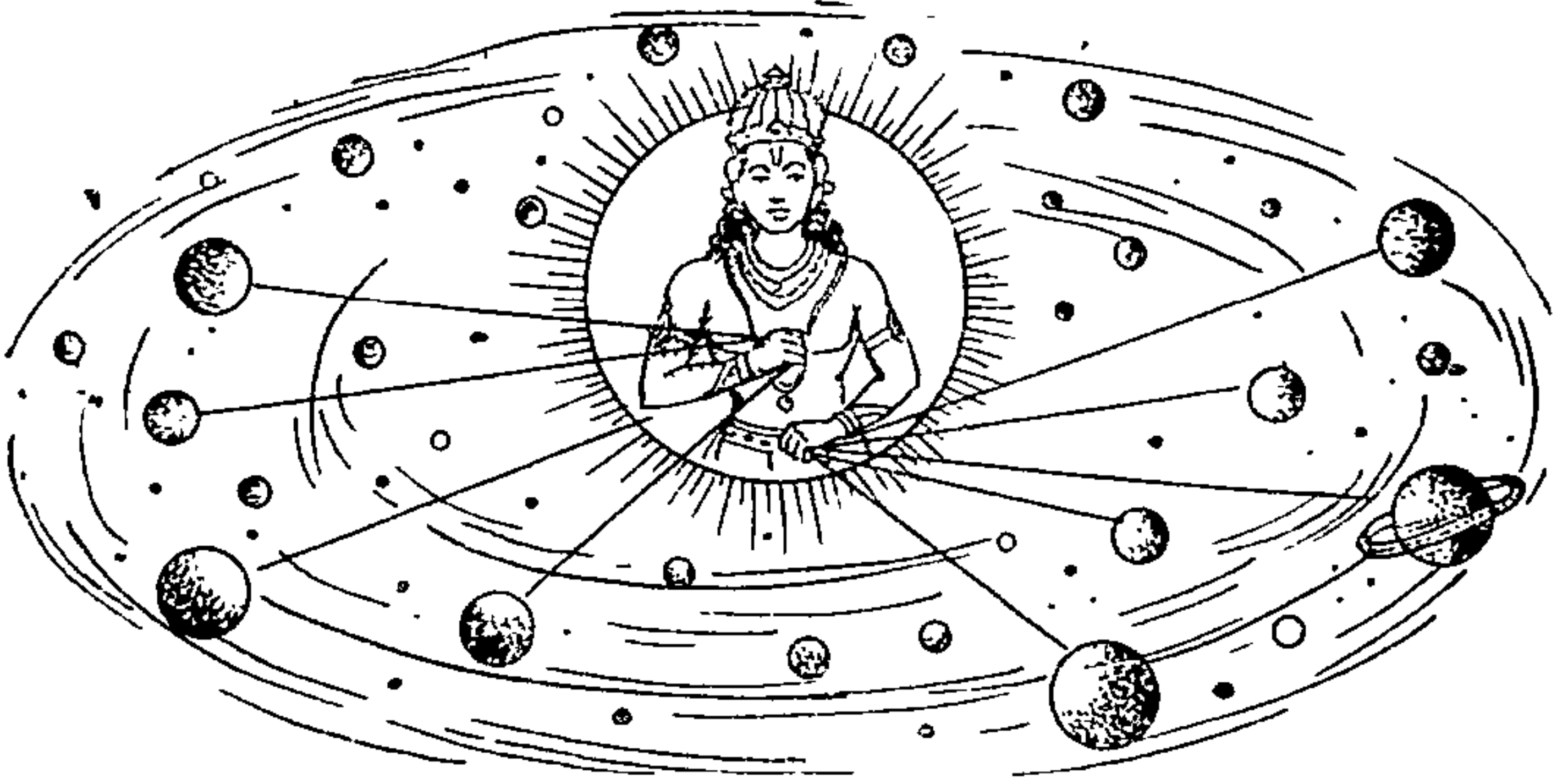
“ तें कसें बुवा ” मारुतीनें विचारले.

“ त्याचें असें आहे. आपल्या जगाभोंवतीं चांगलें पांचपन्नास मैल हवेच्या थरांचें भलेंमोठें पांघरुण गुंडाळलेलें आहे. जग आहे चेंडूसारखें गोल. त्यांतल्या मधल्या भागाला विषुववृत्त म्हणतात आणि दोन्ही बाजूंना निमुळत्या भागांस ध्रुव असें म्हणतात. विषुववृत्ताच्या भागावर सूर्याचे किरण नेमके सरळ पडतात. तर ध्रुव प्रदेशांवर वाकडे, तिरकस पडतात.



ल्यामुळें विषुववृत्तावरील हवेचे थर हे ध्रुवावरील हवेच्या थरापेक्षां जास्त तापतात. हवा तापली की ती विरल होते. तिचा दाब कमी होतो. त्यामुळें विषुववृत्तावरील ध्रुव प्रदेशापेक्षां कमी दाबाचा प्रदेश तयार होतो. वायु किंवा पाणी हे नेहमीं जास्त दाबाकडून कमी दाबाकडे वाहतान, म्हणून ध्रुव प्रदेशाकडून विषुववृत्ताकडे वाऱ्याचे प्रवाह सुरू होतात. जग स्वतःतोंवती फिरतें आहे. त्या फिरण्यामुळें ह्या वाऱ्याची दिशा आणखी बदलतें, व या वाहत्या वाऱ्यामुळें निरनिराळें हवामान होतें. उन्हाळा, हिवाळा, पावसाळा असे ऋतू होतात. समजलास !

“ समजलें थोडें थोडें ! पण सूर्य मोठा करामती दिसतो आहे ! ”  
मारुति शेलार म्हणाला.



लहानमोठ्या ग्रहांना सूर्य योग्य अंतरावरून फिरवितो.

“ एवढेंच काय घेऊन बसलाय. आणखीहि सूर्याची एक करामत आहे. सूर्याच्या अंगी एक विलक्षण शक्ति आहे. त्या शक्तीचे नांव गुरुत्वाकर्षणाची शक्ति. तिच्या जोरावर आभाळांत असणाऱ्या चंद्र, मंगळ, शुक्र, शनि गुरु इत्यादि लहान मोठ्या ग्रहांना एकमेकांपासून दूर

व योग्य अंतरावर ठेवून, त्यांच्या फिरणाऱ्या चाकोरींतून सूर्य त्यांना फिरवतो. तसें न होतें तर हे ग्रह एकमेकांवर जोरांत आदळले असले. आणि सर्वांचा चक्काचूर झाला असता; पण सूर्यनारायणानें आपल्या शक्तीनें सर्व ग्रहांना शिस्तीनें आज अनेक वर्षे फिरत ठेवून हा अनर्थ टाळला आहे.”

“वा ! फार छान बुवा अगदीं आभारच मानले पाहिजेत सूर्याचे.”  
मारुती शेलार म्हणाला.

“कृतज्ञता दाखविण्यासाठीं सुद्धां किती तुझ्या मनाचा कोतेपणा ! जगाला जीवन देणाऱ्याचे म्हणे आभार मानतो ! वेड्या, देव म्हणूनच त्याची पूजा करावयास हवी. जगांतील सर्व धर्मांत, पंथांत फार पूर्वी-पासून सूर्याची उपासना करण्याची पद्धत आहे.” भाऊसाहेब म्हणाले.

“चुकलें भाऊसाहेब ! मी सुद्धां सूर्यनारायणाची भजणूक करीन.”

☆ ☆ ☆

६ :

सारेच कांहीं प्रचंड !



हजारों वर्षांपूर्वी रचलेल्या वेदांत सूर्याच्या वर्णनाचीं अनेक स्तोत्रें आहेत. कांहींत सूर्यनारायणाचें वर्णनहि खूप छानदार केलेलें आहे. हें एक वर्णन ऐका—

“सूर्यनारायण एक चाक्राच्या रथांत बसलेला आहे. त्या रथाला

लांब टांगांचे सात घोडे जोडलेले आहेत. घोड्यांचे लगाम सापांचे आहेत. पांगळा सारथी ते लगाम हातांत धरून रथ हाकतो आहे. सूर्यनारायण आपल्या हजारो हातांनी स्वतःच्या किरणांची दिव्य संपत्ति जगाच्या अंगावर उधळती आहे ”

हें वर्णन सुंदर आहे हें खचितच पण यांत सूर्याचें संपूर्ण वर्णन मात्र येत नाही. विज्ञान, ज्योतिष आणि गणित या विषयांमधील शोधांमुळे सूर्याच्या स्वरूपाबद्दल खूपच खूप माहिती उपलब्ध झालेली आहे. साध्या माहिती मिळविण्याची साधनेंहि खूप वाढली आहेत. लांब पल्याच्या मोठ्या शक्तिमान् दुर्विणींतून सूर्याच्या पृष्ठभागाचें निरीक्षण करतां येतें. दुर्विणींना शक्तिमान् कॅमेरे बसून सूर्याच्या कोणत्याहि भागाचे हवे तितके फोटो घेतां येतात. सूर्य उष्णतामापक यंत्रानें सूर्यकिरणांच्यापासून मिळणाऱ्या उष्णतेचें मोजमाप करतां येतें. व वर्णलेखांचा बारकाईनें अभ्यास करून सूर्याच्या घडणीबद्दल माहिती मिळते.

साध्या डोळ्यांना तळहाताएवढे दिसणारे सूर्यनारायण प्रत्यक्ष प्रचंड मोठे आहेत. आपण राहतो ती पृथ्वी मोठी आहे. ७९०० मैल तिचा व्यास आहे आणि २५००० मैल तिचा परिघ आहे ! अव्व ! किती मोठी माझी पृथ्वी म्हणून तुम्ही गर्वानें छाती फुगवाल म्हणून मुद्दाम लक्ष देऊन ऐका...” आपली पृथ्वी सूर्याच्या पासंगालाहि पुरणार नाही. आपल्या पृथ्वीसारख्या १३००,००० पृथ्वी सूर्याच्या आकारात बसतील ! तुलनात्मक प्रतिमा करून त्या शेजारीं शेजारीं ठेवावयाचे ठरवून ५ फूट व्यासाचा सूर्य तयार केला; तर छोट्या लेमनच्या गोळीच्या आकाराची पृथ्वी बनवावी लागेल ! इतके प्रचंड आहेत सूर्यनारायण !

सूर्य जसा मोठा आहे तसा तो पृथ्वी पासून खूप लांब आहे. हें अंतर एक कोटी तीस लक्ष पांच हजार मैलांचें आहे. सूर्यनारायणास भेटण्यासाठीं रोज राज रात्रंदिवस न थांबता १००० मैल वेगानें जाणाऱ्या

आगगाडींत आपण वसून निघालों; तरी पुनः पृथ्वीवर परत येण्यास ५०० वर्षे लागतील. तेवढ्या काळांत २०-२५ पिढ्या होऊन जातील !

प्रकाश नेहमीं सरळ रेषेत जातो. तो एक सेकंदांत १८६००० मैल लांब जातो. सूर्यापासून निघालेला प्रकाश पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर पोहोचण्यास ८ मिनिटे वेळ लागतो ! त्यावर पृथ्वी व सूर्य यांच्यामधील प्रचंड अंतराची कल्पना येते.

सूर्याकडे प्रवासाला जाण्याची कल्पना जरी चांगली असली तरी ती सोडून द्यावी लागेल. कारण सूर्यावर जमीन डोंगर नद्या इत्यादि कांहीं नाहीं. सूर्य म्हणजे अतिशय उष्ण असा वायूंचा एक प्रचंड मोठा चेंडू आहे. सूर्याच्या पृष्ठभागावर ११००० डिग्री फॅरनॅहीट उष्णतामान असते. सूर्याच्या पोट्यामध्ये पृष्ठभागापेक्षां खूप उष्णता आहे. ती सुमारे २९ दशलक्ष डिग्री फॅरनॅहीट आहे ! इतक्या भयंकर उष्णतेस कोणचाहि पदार्थ घन ( किंवा दगडासारखा घट्ट ) पातळ ( किंवा पाण्याप्रमाणें प्रवाही ) अशा अवस्थेत राहू शकत नाहीं दगड धोंडे, लोखंड, तांबे, सोने, जस्त, चुनखडी, निकेल मॅग्नेजीय या सर्वांची वाफ झालेली असते !

अणुबॉम्ब आणि हैड्रोजन बॉम्ब यांनींच इतकी प्रचंड उष्णता निर्माण होते.

आपल्या जगावर दोन अणुबॉम्बचे स्फोट झाले आणि जगाला केवढा धक्का बसला आहे ! असे कांहीं पंधरावीस बॉम्ब वापरून पृथ्वीवरचें सर्व जीवन नामशेष करतां येईल ! पण सूर्याच्या पृष्ठभागावर शेकडों हैड्रोजन अणूंचे हेलियम वायूंत रूपांतर होते. ते होत असतांना हैड्रोजनचे स्फोट होतात व त्यांतून प्रचंड उष्णता बाहेर फेकली जाते. आणि स्फोटांची

मालिका सारखी चालू आहे अगदीं सेकंदा सेकंदाला ! त्यामुळेच सूर्यबिंब नेहमी तेजस्वी दिसते.

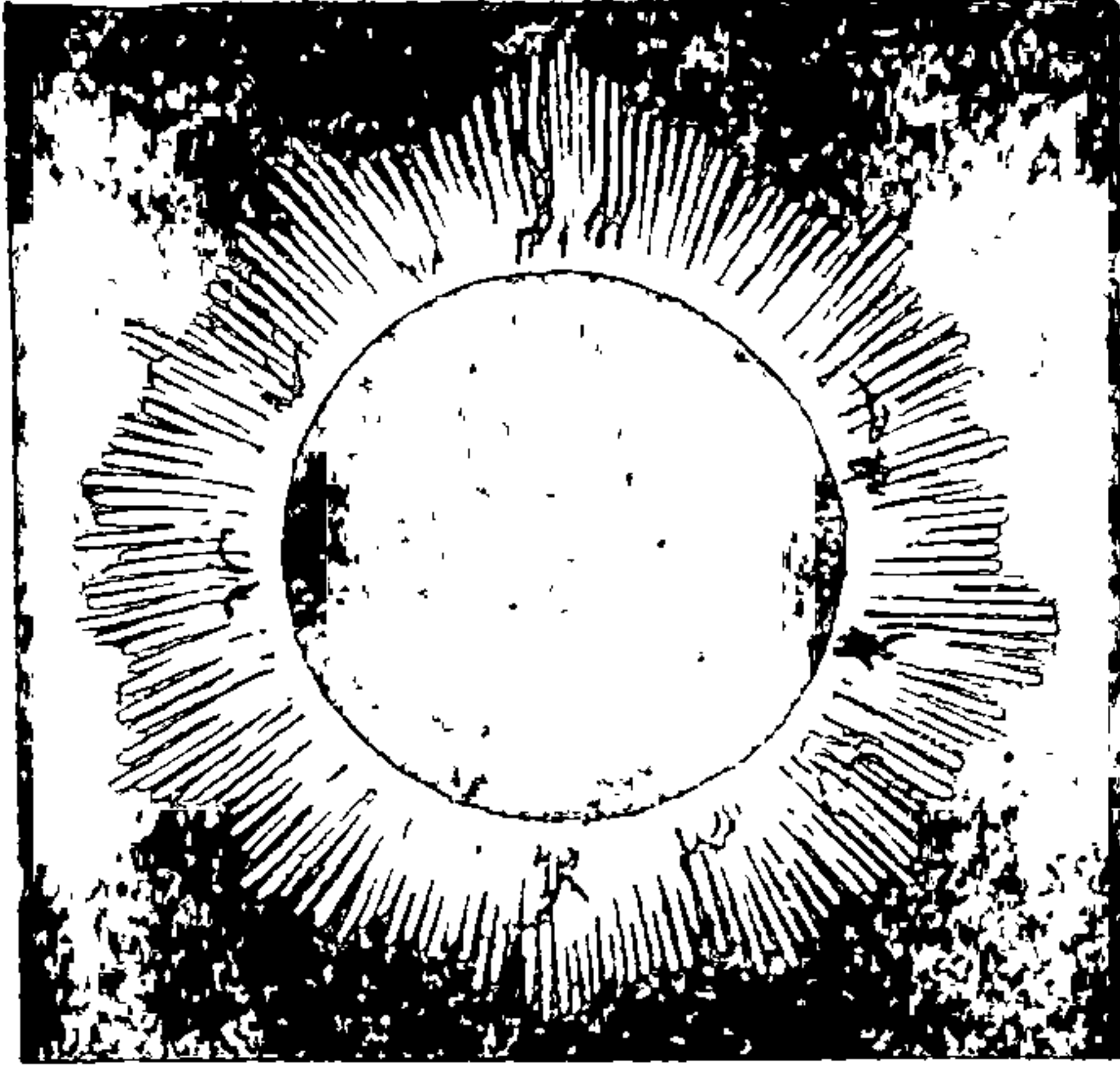
सूर्यनारायण दर सेकंदाला चार दशलक्ष टन शक्ति वातावरणांत फेकतात. त्यांतली थोडी शक्ति व उष्णता प्रकाशाच्या रूपानें आपल्याला मिळते. त्याद्वल जर विजेच्या दरानें विल भरावयाचें असतें, तर त्यासाठीं दरताशीं ११६५००० ००० ००० ००० इतके रुपयांचें विल भरावें लागलें असतें ! केवढी प्रचंड रक्कम ही ! वय्याच जणांना ती धड वाचतां सुद्धा येणार नाही !

सूर्यापासून दरसेकंदाला अशी प्रचंड शक्ती वातावरणांत विलीन होत. असल्यामुळे खूप वर्षांनंतर सूर्यनारायण थंड होतील. आपल्याला प्रकाश आणि उष्णता मिळणार नाही ! प्रलयच होईल म्हणाना ! पण आज घाबरण्याचें मुळींच कारण नाही कारण सूर्य थंड होण्यास कोट्यावधी वर्षे लागणार आहेत !

सूर्यपृष्ठावर आकर्षण शक्ति पृथ्वीपेक्षां २८ पट आहे. पृथ्वीवर जो पदार्थ १ शेर वजन भरतो तो सूर्यावर २८ शेर भरेल. शंभर पौंड वजनाच्या काडी पहिलवानाला सूर्यावर नेऊन त्याचें वजन केलें तर तें २८०० पौंड भरेल !

सूर्याकडे नुसत्या डोळ्यांनीं पाहिलें तर सूर्यबिंब सर्वजागीं एकसारखें तेजस्वी दिसतें. परंतु दुर्विणींतून सूर्यबिंबाचें निरीक्षण केल्यास त्यावर एक किंवा अनेक काळेडाग दिसतात. सर्व डागांची आकृति सारखीहि नसते. या डागाचें क्षेत्रफळ कोट्यावधी मैल असतें. डागाचा मध्यभाग खूप काळा असतो त्यास छाया असें म्हणतात व बाजूच्या फिकट भागास छाया कल्प असें म्हणतात. सूर्य 'वायु' अवस्थेंत असल्यामुळे त्याचें वेगळे भाग वेगवेगळ्या प्रचंड गतीनें फिरतात. त्या फिरण्यामुळे व वेगवेगळ्या गतींच्या मुळे सूर्याच्या पृष्ठभागावर भोंवरे तयार होतात.

तेच लांबून डागा सारखे दिसतात. बहुतेक डाग १ ते ४ दिवस टिकतात. सूर्यावर डाग असले तरी त्याच्याकडे पाहतांना काजळी लावलेल्या काचेतूनच पाहावे. नाही तर दृष्टीवर परिणाम होईल.



सूर्यचिंब

सूर्याच्या पृष्ठभागावरील प्रत्येक स्केअर यार्ड मधून ७०० मोटारगाड्यांच्या इंजिनांइतकी शक्ति दर सेकंदला वातावरणांत फेकली जाते. मूळ शक्तीच्या सुमारे दोन कोट्यांश शक्ति सूर्य प्रकाशाच्या रूपानें पृथ्वीवर येऊन पोहोचते. सूर्य प्रकाश हें सप्तरंगाचें मिश्रण आहे. काचेच्या त्रिकोणामधून सूर्यकिरण सोडले तर त्या सूर्यकिरणांचें परावर्तन होतें. तें होत असतांना डोळ्यांना दिसणाऱ्या पांढऱ्या स्वच्छ प्रकाश किरणांचें पृथकरण होतें. सात रंगांचा पट्टा दिसूं लागतो. सर्वांत वर तांबडा रंग असतो. त्यानंतर नारिंगी, पिवळा, हिरवा, निळा, पारवा व अखेर जांभळा असे रंग क्रमानें येतात.

उन्हांत पाऊस पडतो तेव्हां पावसाच्या असंख्य थेंबामधून अनेक सूर्य किरणांचें पृथक्करण एकदम होतें आणि त्यामुळे आभाळांत अर्ध-वर्तुळकृति नयनमनोहर इंद्र धनुष्य दिसतें.

सूर्यविवावर जसे डाग दिसतात. तशाच कांहीं वेळेस तांबड्या रंगाच्या ज्वाला उफाळतांना दिसतात. कधीं कधीं त्या थोड्या व लहान असतात. तर कधीं कधीं त्या खूप उंचच उफाळलेल्या दिसतात. त्या ज्वालांना उद्रेक असे म्हणतात. सूर्याच्या पृष्ठभागावर होणाऱ्या प्रचंड अणुस्फोटामुळे उष्णतेचे जे अति प्रचंड डोंब उठतात ते डोंब ज्वालांच्या रूपानें दिसतात.

सूर्याचें असें सर्व कांहीं प्रचंड, भव्य, तेजस्वी, शक्तिमान, गतीमान आहे. म्हणूनच सूर्यदेवाची आराधना जगांतील अनेक धर्मांनीं केली आहे ! आपल्याकडल्या प्राचीन ऋषींनीं म्हणूनच सूर्याची स्तुती करणारीं अनेक स्तोत्रे लिहिलीं ! सूर्य नारायणाला सर्व विश्वाचा प्रेरणादाता असे संबोधिलें ! आपणहि सूर्याची प्रार्थना करूं या :

जपाकुसुमसंकाशं  
काश्यपेयं महद्युतिम् ।  
तमोरीं सर्व पापध्नं  
प्रणतोस्मि दिवाकरम् ॥

★ ★ ★

सूर्याची स्तुति संकलनात आहे. त्या जगत.  
अनुक्रम.....३७०४३..... दि. ११/११/६३.....  
३४३..... जो दि. १५/११/६३.....

७ :

चांदोबा ! चांदोबा भागलास का ?



मला धड चालतांहि येत नव्हतें; तेव्हां  
आईच्या तोंडून ऐकलेलें गाणें मला अजून  
नहि चांगलें तोंडपाठ येतें. आजहि मला  
तें खूप आवडतें. गाणें कुणीं रचलें

केव्हां रचलें हें माहित नाहीं. पण संध्याकाळच्या वेळीं कंटाळलेल्या  
मुलांच्या मनोरंजनासाठीं आजहि त्या गाण्याचा उपयोग घरोघरीं  
चालूं आहे. तें गाणें असें--

“ चांदोबा, चांदोबा भागलास का ?  
लिंबुणीच्या झाडावरी बसलास का ?  
लिंबुणीचें झाड करवंदी, करवंदी,  
मामाचा वाडा चिरेवंदी !  
मामाच्या वाड्यांत येऊन जा,  
तूपरोटी खाऊन जा.  
तुपांत पडली माशी,  
आणि चांदोबा गेला उपाशी ॥ ”

तुपांत पडली माशी म्हणून न जेवतां उपाशीच दूर गेलेल्या चांदू-  
मामाची वाट मीं लहानपणीं खूप पाहत असे. पण तो आला मात्र कधींच  
नाहीं !



प्रतिपदेच्या दिवशीं दिसणारी चंद्रकोर डोळ्यांना आल्हादकारक दिसते. तिचें दर्शन घ्यावें असें माझे आजोबा म्हणावयाचें. हें दर्शन घडावें म्हणून “ नवो नवो भवति जायमानः ” इत्यादि संस्कृत मंत्रहि ते, म्हणावयाचे. संध्याकाळच्या वेळीं अंगावरच्या उपरण्याचें एक टोंक पश्चिमेकडे उगवलेल्या प्रतिपदेच्या चंद्राकडे उडवून “ जुनें घे, नवे दे, जुनें घे, नवे दे, ” असें ते म्हणावयाचे ! “ हें हो काय करतां भाऊ ? ” असें त्यांना विचारलें कीं ते सांगत, “ आपल्या वेदांत ऋग्वेद हा एक प्राचीन वेद आहे. त्यामधील एका मंत्रांत असें सांगितलें आहे, कीं, हें चंद्रा, वस्त्रदान करणारांचें तूं आयुष्य वाढव ! ” दर प्रतिपदेला नवीन वस्त्रदान कुठलें करावयाचें, म्हणून अंगावरच्या उपरण्याची दशा, गूल ना गुळाची वाचा म्हणून, चंद्रदेवाला वाहावयाची ! चंद्राबद्दलच्या कथा, दंतकथा, लोककथा, लोकगीतें यांचा संग्रह केला तर प्रचंड ग्रंथच होईल !

कवितेंत उपमा, उत्प्रेक्षा, दृष्टान्त, रूपक, अपन्हुति इत्यादि सर्व अलंकार घडविण्यासाठीं कवींनीं चंद्राचा उपयोग लूट करावी इतका केला आहे !

कवीच काय, पण छत्रपति शिवाजी महाराजहि प्रतिपदेच्या चंद्रकोरीला पाहून भाळले ! त्यांनीं तिचा उल्लेख आपल्या शिक्क्यांत [ मुद्रेंत ] केला. शिवाजी महाराजांचा तो काव्यमय शिक्का असा—

“ प्रतिपच्चंद्ररेखेव वर्धिष्णुर्विश्ववंदिता ।

शाहसूनोः शिवस्यैषा मुदा भद्राय राजते ॥

चंद्राबद्दलच्या गोष्टी आणि उल्लेखाबद्दल लिहीत बसलें तर त्याची शास्त्रीय माहिती एका बाजूलाच राहिल ! चंद्र पृथ्वीपेक्षां लहान आहे. चंद्राचा व्यास २१६० मैल आहे. पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचें क्षेत्रफळ चंद्रांच्या क्षेत्रफळापेक्षां १३ पट आहे. पृथ्वी चंद्राच्या आकाराच्या ५०

पट मोठी आहे. चंद्राच्या ८१ पट पृथ्वीचे वजन आहे. वजन व आकारमानाप्रमाणेच चंद्रावर गुरुत्वाकर्षणहि कमी आहे. इथे ६ शेर साखर वजन करून घेतली व तिचे चंद्रावर वजन केले तर ते एक शेरच भरेल ! लबाड व्यापाऱ्यांना चंद्रावर वस्तू खरेदी करून आणून इथे विकावयास मिळाल्या तर त्यांची खूपच मौज होईल !

दगाच्या आडून झपाट्याने पळत जाणारा चंद्र डोळ्यांना जवळ असावा असे दिसते. इतर ग्रहांच्याच्या मानाने तो जवळ आहेहि. पृथ्वीपासून चंद्राचे अंतर सुमारे २३,८०० मैल इतके आहे. दर तासाला चाळीस मैल धांवणाऱ्या व रात्रंदिवस चालणाऱ्या आगगाडीत बसून चंद्रावर जाण्यासाठी आपण निघालो व थांबता प्रवास केला तर चंद्रावर पोहोचण्यास दोनशे चाळीस दिवस लागतील ! तरी चंद्र आपल्या पृथ्वीपासून सर्वांत जवळ आहे म्हणून बरे !

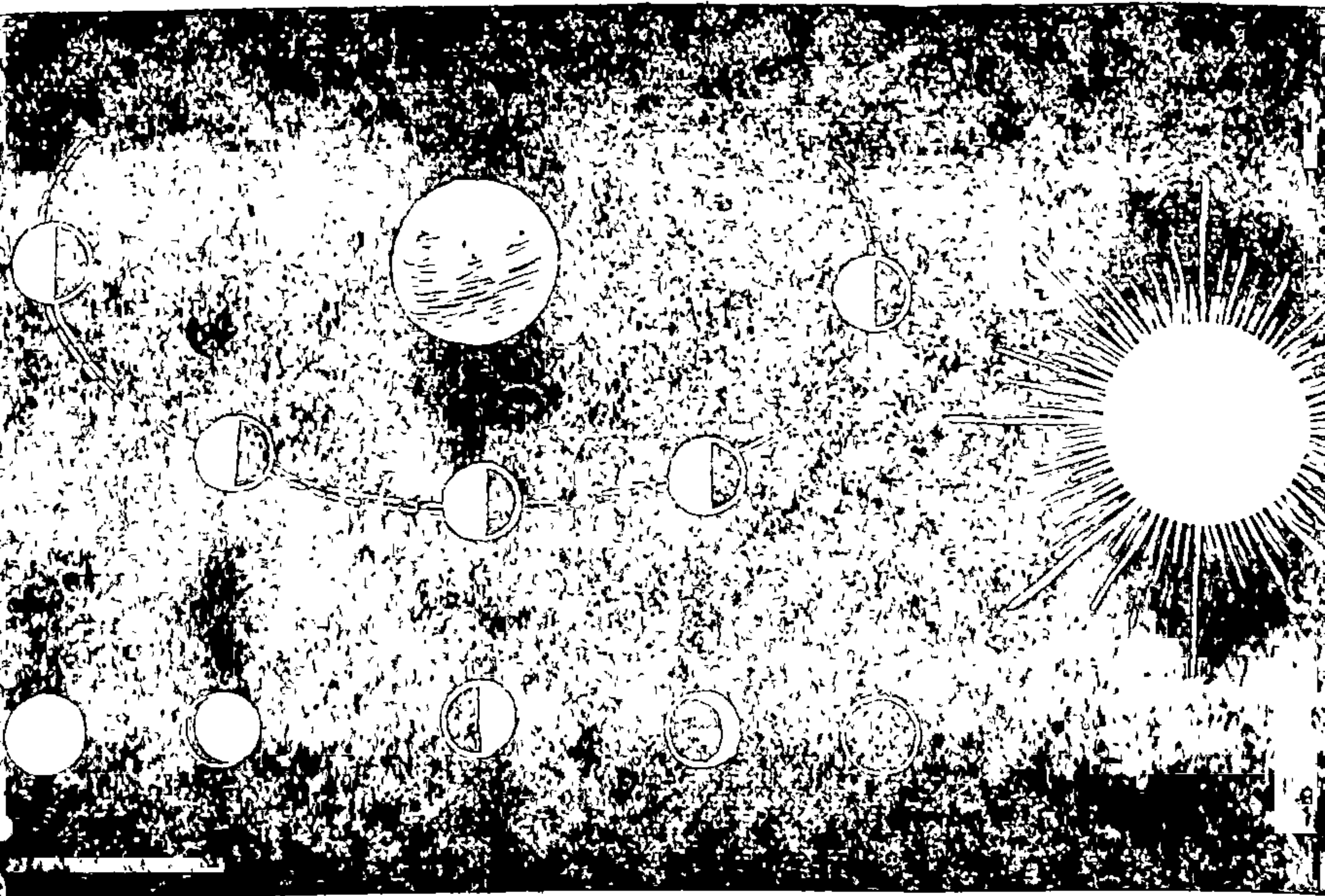
साध्या डोळ्यांनी सुंदर दिसणाऱ्या मनोहर चंद्रावर वनस्पति व धन धान्य नाही. प्यावयास पाणी नाही व स्वासोच्छ्वासासाठी हवाहि नाही त्यामुळे चंद्रावर सजीव प्राण्याची वस्ती नाही. चंद्रावर सूर्याचा प्रकाश मिळतो. सूर्यापासून मिळणाऱ्या प्रकाशापैकी  $\frac{1}{9}$  प्रकाश चंद्र आकर्षित करून घेतो व शिल्लक राहिलेला  $\frac{8}{9}$  प्रकाश परावर्तित होतो. चंद्राच्या पृष्ठभागावर तपकिरी रंगाच्या मुरुमाचे खडक व टेकड्या आहेत. राखी रंगाचे मुरुमाड खडक व ज्वालामुखीची राख सर्वत्र पसरलेली आहे.

दुर्बिणीतून चंद्राकडे पाहिले म्हणजे त्यावर खूप डोंगर व दऱ्या यांच्या रांगा दिसतात. डोंगराच्या तोंडावर गोल चक्रे दिसतात. ती ज्वालामुखी पर्वताच्या तोंडासारखी दिसतात. मात्र डोंगराच्या आजूबाजूंस नदीचे खोरे, तलाव यांच्या मागमूसहि दिसत नाही.

चंद्राला स्वतःचा प्रकाश नाही. चंद्र पृथ्वीभोवती फिरत असतो. फिरतां फिरतां तो पृथ्वी आणि सूर्य यांच्या मधोमध आला असतां

अप्रकाशित असा चंद्राचा भाग पृथ्वीकडे वळलेला असतो म्हणून पृथ्वीवरून त्या वेळीं चंद्राकडे पाहणारास चंद्र दिसत नाही.

ज्या दिवशीं आभाळांत चंद्र अजिवात दिसत नाही. त्या दिवसाला अमावास्या म्हणतात. अमावास्येनंतर सुमारे पंधरा दिवसांनीं पूर्ण चंद्राचें दर्शन आकाशांत होतें. तें फारच आल्हाददायक असतें. ज्या दिवशीं आभाळांत पूर्ण चंद्र दिसतो. त्या दिवसास पौर्णिमा म्हणतात. अमावास्येनंतर एक-दोन दिवसांत चंद्राची कोर पश्चिमेला दिसते. ती वाढत वाढत पौर्णिमेला पूर्ण चंद्र दिसतो. पौर्णिमेनंतर पुनः चंद्रबिंब कमी कमी होत जातें व अमावास्येच्या दिवशीं तो मुळींच दिसत नाही. या क्रमानें



चंद्रविवाचा जो भाग प्रकाशयुक्त दिसेल त्याला चंद्राच्या कला असे म्हणतात. एक कलाबरोबर चंद्रविवाचा १६ वा भाग असे स्थूलमानाने म्हणण्यास हरकत नाही.

चंद्राभोवतीं कधीं कधीं चित्रविचित्र प्रकाशवर्तुळ दिसते. ते आकाराने लहान असले म्हणजे त्यास “ चंद्राचे खळे ” असे म्हणतात. मोठ्या आकाराच्या खळ्यास तळे असे म्हणतात.

चंद्र कलाकलांनीं वाढत वाढत पंधरा दिवसांनीं तो पूर्ण गोल होतो. चंद्र एकदां पूर्ण झाल्यापासून पुनः कलेकलेनें कमी होत होत आणखी पंधरा दिवसांत तो आभाळांतून दिसेनासा होतो. या सर्व घडामोडींत सुमारे २७ दिवस, ७ तास, ४२ मिनिटे जातात. या काळास चांद्रमास म्हणतात. बारा चांद्रमासांचे एक चांद्र वर्ष, या पद्धतीनें हिजरी पद्धतींत कालगणना करतात.

पृथ्वीवर चंद्राचे आकर्षण आहे. त्यामुळे पृथ्वीवरील समुद्रास भरती-ओहोटी येते. चंद्राच्या पृथ्वीभोवतीं फिरण्यामुळे ग्रहणे होतात. ग्रहणाच्या वेळीं घेतलेल्या वेधामुळे खूप माहिती मिळवितां आली आहे—आणि आता तर प्रत्यक्ष चंद्रावर पोहोचण्याची मोहीम चालू आहे. ही धडपड यशस्वी झाली तर चंद्रावद्दल अजून खूप माहिती मिळू शकेल. तोंपर्यंत निमूटपणे चंद्राची शोभा पाहात राहावे हेंच बरे !

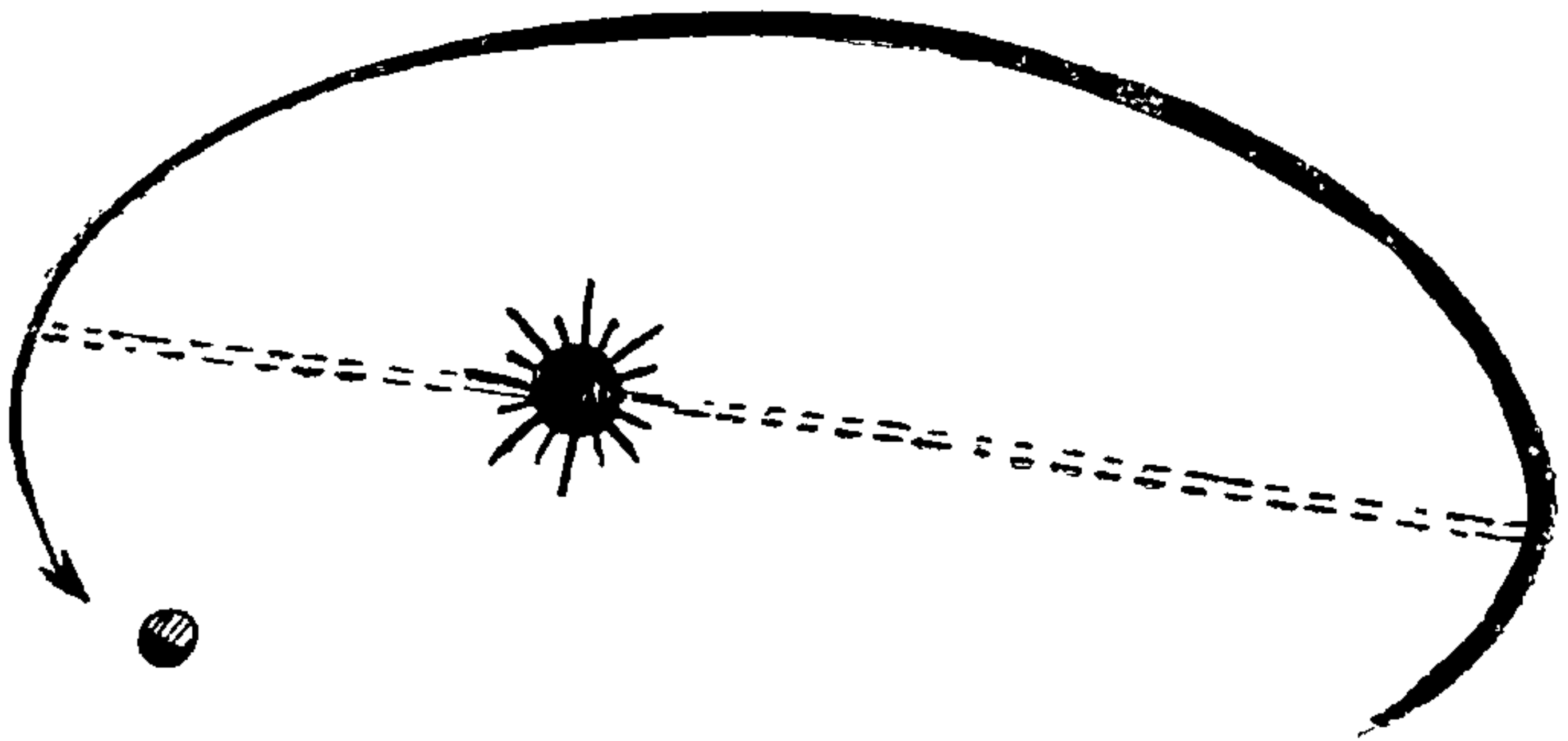
८ :

## सूर्यकुलांतील दोन बछडे

सूर्यकुलांत सूर्यासह दहा ग्रह आहेत. त्यांत दोन छोटे ग्रह आहे. एक बुध आणि दुसरा शुक्र. हे दोन्ही ग्रह पृथ्वीपेक्षां सूर्याला जवळचे आहेत. म्हणून त्यांना

अंतर्ग्रह असे म्हणतात.

बुधाचे सूर्याभोवतीं फिरणे लंब वर्तुळाकृतीकक्षेमधून चालते. सूर्यापासून बुधाचे कमीत कमी अंतर २८५ लक्ष मैल असून जास्तीत जास्त अंतर ४३५ लक्षमैल असते. सूर्य मात्र या लंबवर्तुळाकृती कक्षेच्या



बुधाची कक्षा

मध्यावर नसून तो मध्यापासून एका बाजूला सरकलेला आहे. तीन महिन्यांत बुध सूर्यापासून जास्तीत जास्त लांब अंतरावर जातो. या लांबच्या ठिकाणावरून मात्र तो फारच झपाट्याने सूर्याकडे परत फिरतो. सूर्याच्या जास्तीत जास्त जवळ जाण्यास त्यास फक्त चव्वेचाळीस दिवस लागतात.

बुधाचा आकार पृथ्वीपेक्षां खूप लहान आहे. पृथ्वीच्या आकारापेक्षां तो  $\frac{2}{3}$  पट आहे. बुधाचा व्यास ३१०० मैल आहे. बुधाचे वजन पृथ्वीपेक्षां  $\frac{1}{32}$  पट आहे. त्यामुळे बुधावर गुरुत्वाकर्षणहि अतिशय थोडे असते. पृथ्वीवर १०० पौंड साखर वजन करून घेतली व तिचे बुधावर जाऊन वजन केले तर ते फक्त २५ पौंड भरेल !

बुधग्रहाच्या भोवतीं कोणताहि उपग्रह फिरत नाही. सूर्यकुलांतील हाच एक वछडा सर्वांत लहान असल्यानेच तो सूर्याच्या अगदीं पायांत पायांत घोटाळतो. त्याच्याकडे कुणी दुर्विण घेऊन निरीक्षण करू लागतांच तो पटकन् सूर्यप्रकाशाच्या पडद्याआड लाजून लपतो ! खग्रास सूर्यग्रहणाच्या काळांत मात्र बुधाचे वेध घेतां येतात.

पृथ्वीपासून बुधाचे अंतर  $13\frac{1}{2}$  कोटी मैल आहे ! बुध सूर्यापासून लांब जात असतांना त्याची गती दर सेकंदाला २४ मैल असते. तो सूर्याकडे परत येत असतां सूर्याच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे त्याची गती दर सेकंदाला ३६ मैल इतकी होते. सूर्याभोवतींची प्रदक्षणा पूर्ण करण्यास बुधाला ८८ दिवस लागतात. सूर्याभोवतीं फिरण्यास लागणाऱ्या वेळा इतकाच वेळ बुधाला स्वतःच्या भोवतीं फेरी घालावयास लागतो. अक्षप्रदक्षणेला एक दिवस असे म्हणावयाचे तर बुधावरचा १ दिवस म्हणजे आपल्याकडेचे ८८ दिवस !! बुधाचा जो भाग सदोदित सूर्याकडे वळलेला असतो त्या भागावर साखरा दिवस असतो व दुसऱ्या भागावर सतत रात्र असते. त्यामुळे पृथ्वीवरून आपणास सतत बुधाच्या एका बाजूचेच दर्शन होते.

सकाळीं सूर्यादयापूर्वीं दोन अडीच तास पूर्वेस व सायंकाळीं सूर्य-मावळल्यानंतर सुमारे दोन तास पश्चिमे बुध ग्रह डोळ्यांनीं सहज दिसू शकतो. नुसत्या डोळ्यांनीं बुध चांगला स्वच्छ चकचकीत व रंगानें थोडा पिवळसर असा दिसतो. शक्तीमान दुर्बिणीमधून बुधाचें निरीक्षण केलें तर बुधाला चंद्राप्रमाणें कला असून तो कलेकलेनें वाटतो व कले-कलेनें कमी होतो असें आढळून येते.

बुधाची जी बाजू सूर्याकडे असते; त्या बाजूच्या प्रदेशावर सूर्याचे खूप उष्णकिरण पडतात. हे सूर्यकिरण पृथ्वीवरच्या सूर्यकिरणांच्यापेक्षां ८ पटीनें जास्त उष्ण असतात. ही बाजू सतत दिवस सूर्याकडेच्या दिशेला राहिल्यामुळे तेथील प्रदेशावर सुमारे ७७० डिग्री फॅरनहीट उष्णतामान असतें. इतक्या उष्णतामानांत शिसें व जस्त या धातूंचें पण वितळून पाणी होतें !

ह्या उलट बुधाचा अंधारांत असणारा भाग सतत ८८ दिवस सूर्य-दर्शनापासून अलिप्त राहिल्यामुळे तेथील तपमान सुमारे ४०० डिग्री फॅरनहीट इतके खालीं जातें ! या थंडीमुळे कोणत्याही पातळ (द्रव) पदार्थाचें बर्फ होईल.

अशा भयंकर उष्ण व भयंकर थंड अशा विषम हवा मानामुळे बुधग्रहावर सजीव प्राणी, माणसें व वनस्पती यांची निर्मिति वाढ होऊ शकत नाही ! येवढेंच नव्हे तर बुधावर हवा व पाणीहि मुळींच नाही.

सूर्य आणि बुध यांच्या दरम्यान आणखी एकादा ग्रह आहे काय याची तपासणी करण्यासाठीं दोनदोनशें इंच व्यास असणाऱ्या दुर्बिणींतून अनेक वेध घेऊन शोध घेतला गेला आणि असा एकादा ग्रह असता तर तो या शोधांत नक्कीच सांपडला असता. परंतु अजूनतरी तसा कोणी ग्रह दिसला नाही !

सूर्याच्या अगदीं भोवतीं घुटमळणाऱ्या दुसऱ्या छोट्या ग्रहाचें नांव

आहे शुक्र ! शुक्र म्हणजे तेज ! आभाळांत शुक्राइतके तेजस्वी दुसरे कोणी दिसत नाहीं.

रात्रीच्या अंधारांत शुक्राचें थोडेफार चांदणेहि पडतें ! चंद्रापेक्षां सुद्धां शुक्राचें तेज जास्त आहे. सूर्य प्रकाशाला न जुमानतां दिवसाहि डोळ्यांना दिसणारा शुक्र हा एकच ग्रह आहे. शुक्र पहाटे उगवला कीं शोप झटकून खेडेगांवातील लोक कामाला लागतात.

शुक्र पृथ्वीला सर्वांत जवळचा ग्रह आहे. पृथ्वीपासून शुक्राचें अंतर २६ दशलक्ष मैल आहे; तर सूर्यापासून शुक्र ९७ दशलक्ष मैल अंतरावर आहे. शुक्र आणि पृथ्वी दोघांचें आकार जवळजवळ सारखेच आहेत. शुक्राचा व्यास ७६०० मैल आहे. शुक्राचें वजन पृथ्वीच्या वजनाच्या सुमारे ५ पट आहे.

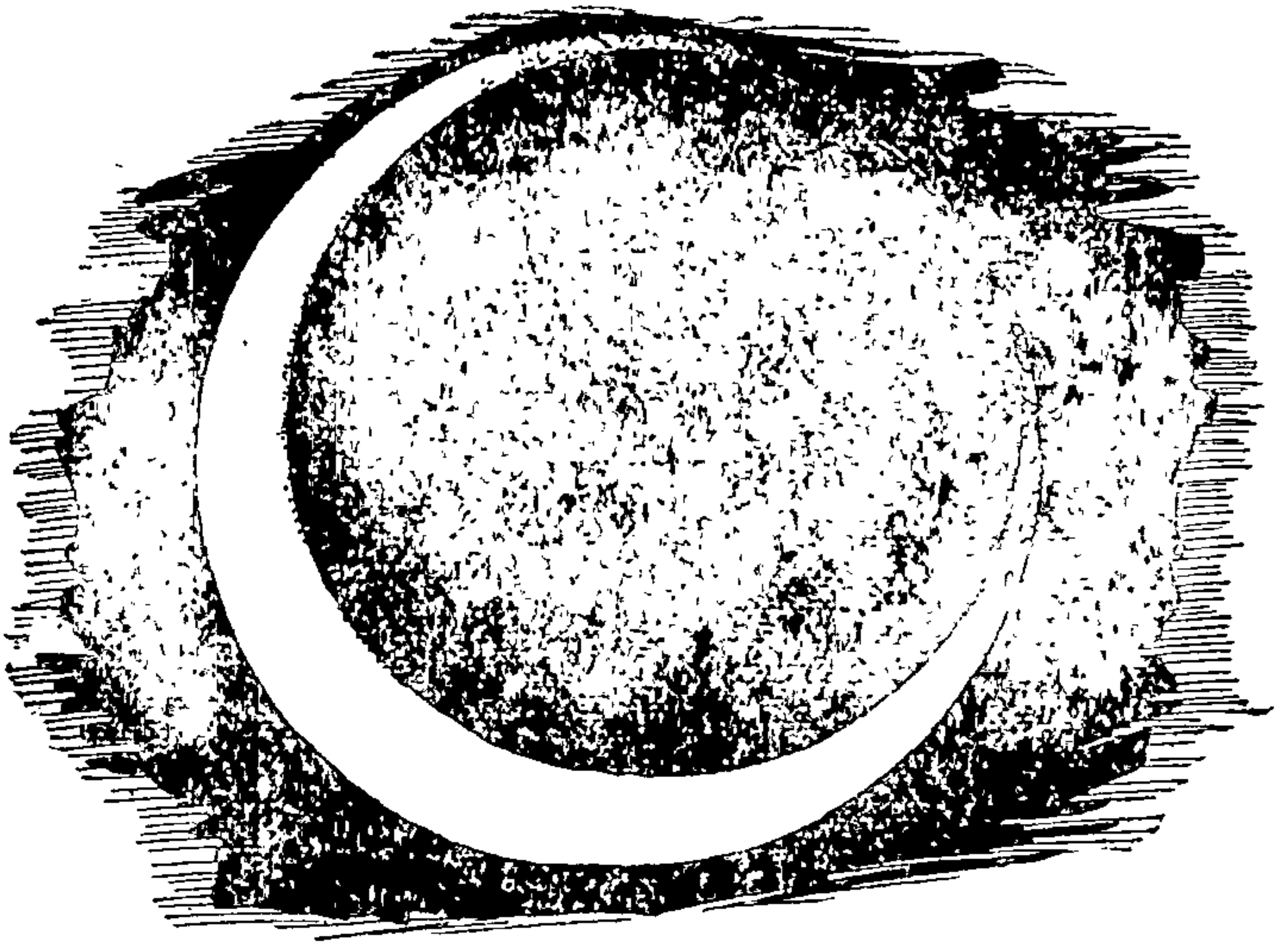
शुक्र आपल्या पृथ्वीला सर्वापेक्षां जवळ असला तरी त्याच्या वदल सर्व माहिती मिळवतां आलेली नाहीं. कारण एक तर शुक्राची एकच बाजू आपणास नेहमीं दिसते. दुसरी कधीं दिसतच नाहीं. दुसरें म्हणजे खूप मोठ्या शक्तिमान् दुर्विणींतून शुक्राचें निरीक्षण केलें तरी शुक्राचा पृष्ठभाग आपणास चांगला दिसू शकत नाहीं. दुर्विणींतून दाट हवेचे ढग तेवढें दिसतात हे ढग बहुधा “ कॉर्विन् डॉय् ऑक्सार्ड्झ ” या वायूचे असावेत असा अंदाज आहे. ऑक्सिजन वायु आणि पाणी असावें किंवा नाहीं याबद्दल अजून निश्चित कांहींच निर्णय नाहीं. मात्र शुक्रावर पाणी असल्यास गरम पाण्याचीं तळीं किंवा झरे यासारख्या स्वरूपांत नसून ते वाफेच्या स्वरूपाचें असावें. मात्र पाण्याचा लवलेसाहि नसेल तर शुक्रावर सर्वत्र रखरखीत वाळवंट असण्याची शक्यता आहे.

शुक्राला स्वतः भोवतीं प्रदक्षणा घालण्यास किती वेळ लागतो हें अद्याप निश्चित सांगता येत नाहीं. निरनिराळ्या अनुमानावरून असें वाटतें कीं शुक्राला स्वतः भोवती फेरी घालण्यास पृथ्वीवरचें सुमारे ३०



ते ३५ दिवस लागत असावेत. सूर्य प्रदक्षणेस मात्र शुक्रास २२५ दिवस लागतात. यावरून असे म्हणतां येईल कीं, २२५ दिवसांच्या वर्षांत फक्त ६।७ वेळांत दिवस व रात्र होत असावी !

शुक्र सूर्यापासून जवळच असल्याने त्यावर सुमारे २१२ अंश फॅरन हीटपेक्षां जास्त उष्णता मान असावे. इतक्या उष्णता मानांत पाण्याची सहजासहजीं वाफ होते. शुक्राची दुसरी वाजू मात्र थंड असावी.



शुक्राची कला

शुक्रावर पडणाऱ्या सूर्यप्रकाशापैकीं शेकडा ६० टक्के प्रकाश परावर्तित होतो. चंद्रावरून फक्त ७ टक्के प्रकाश परावर्तित होतो. हे परावर्तन दाट वातावरणामुळे होत असावे असा अंदाज आहे.

आज तरी शुक्रावर सजीव वस्तू व वनस्पती यांची वाढ झालेली

नसावी. परंतु तेथील वातावरणांत कालान्तरानें सजीव सृष्टि निर्माण होईल. मात्र ती सजीव सृष्टी निर्माण होण्यास अजून कोट्यावधि वर्षांचा अवकाश लागेल !

माणसांची प्रचंड वेगाची शक्तिमान् आकाशयानें कृत्रिम ग्रहांच्यासारखी आतां शुक्राभोवतीहि भ्रमणें करूं लागतील आणि कदाचित् तिथें वसाहती करण्याजोगी परिस्थिति दिसली तर आपल्या पृथ्वीवरील माणसांची गर्दी कमी करण्यासाठीं येथील माणसें स्थलान्तर करून शुक्रावर वस्तीसाठीं जातील. ती जातील तेव्हां जावोत. सध्यां आपण तरी शुक्राचें तेज पाहून क्षणभर मनास रिझवूं या !

☆ ☆ ☆

९ :

आपली पृथ्वी

लांब लांब, लक्षावधी मैल लांब, दशलक्षावधी मैल लांब असणाऱ्या आभाळांतील ग्रहगोलांची माहिती किती तरी खटपटीनें आपण मिळवीत आहोंत. अशा वेळीं आपलें घर जी पृथ्वी तिच्याबद्दल तर सर्वांत प्रथम माहिती घ्यावयास हवी. आपण पृथ्वीवर वावरत असल्यानें सर्व परिस्थिति डोळ्यांना स्वच्छ दिसते आहे. किचकट गणितें करीत बसण्याची, वेध घेत रात्रीची जाग्रणें करण्याची आवश्यकता नाही. म्हणून एकावे आतां पृथ्वीपुराण !

आपल्या पृथ्वीचा जन्म सूर्यकुलांतील इतर ग्रहांच्या बरोबरच व इतर ग्रहांच्या प्रमाणेच झालेला आहे. आपल्या पृथ्वीच्या मातृत्वाचा आणि पितृत्वाचा मान “ सूर्यनारायणांकडेच ” जातो !

कोट्यावधी वर्षांपूर्वी जन्म झाला तेव्हा पृथ्वी म्हणजे गरम वायूंचा एक प्रचंड गोळा होता. तो थंड होत होत, थिजून द्रवरूप झाला. आणि थंड होत होत तो घट्ट बनत चालला. त्यावर दगड, फत्तर भुसभुशीत मुसूम यांचे थरावर थर जमत चालले. पण पृथ्वीच्या पोटांत आजहि नापलेले द्रवरूप पदार्थ आहेत ! ज्वालामुखींतून ते काहीं ठिकाणी बाहेर पडताने.

आपली पृथ्वी म्हणजे ७९२६.६८ मैल व्यासाचा एक प्रचंड चेंडू आहे ! ध्रुवप्रदेशावरून या चेंडूची गोलाई थोडी कमी म्हणजे ७८९९९८ मैल इतकी भरते ! म्हणजे २६०७ इतकी ती कमी आहे ! कारण ध्रुवाकडे पृथ्वी थोडी चपटी आहे.

पृथ्वीच्या चेंडूचें वजन ६६ वर २० टिवें दिल्यानंतर होणाऱ्या संख्येच्या इतके टन आहे !

पृथ्वीचा पृष्ठभाग सरासरी २० कोटी चौरस मैल आहे. यापैकीं फक्त ५ कोटी चौरस मैल जमीन असून बाकीच्या भागावर पाण्याचें प्रचंड साठे-समुद्राच्या रूपानें पसरलेले आहेत.

पृष्ठभागापासून पृथ्वीचा मध्य सुमारे ३९५० मैल खोल आहे. मध्य भागावर सुमारे २५००० टन प्रतिइंच इतका प्रचंड दाब आहे. मध्यभागी कठीण खडक आहेत. ते २२०० मैलांपर्यंत पसरलेले आहेत. त्यांवर दगडाचे, खडकांचे निरनिराळे थर असून पृष्ठभागावरील कठीण दगडांचें रूपांतर मातींत झालेले आहे. हवा पाणी आणि जमीन या तिघांच्या संयोगामधून सजीव सृष्टि निर्माण झाली !



### उपग्रहावरून दिसणारी पृथ्वी

इतर ग्रहगोलांवरील सजीव सृष्टीचा शोध लागावयाचा आहे. तोपर्यंत “सजीव सृष्टी हे पृथ्वीचे एक खास वैशिष्ट्य” मानावयास मुळींच हरकत नाही.

पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर सुमारे ६०० मैल हवेचे वातावरण आहे. पृष्ठभागीं ते वातावरण जास्त दाट असून जसजसे वर आभाळांत जावे तसतसे वातावरण विरल होत जाते.

या वातावरणांतूनच जीवनास अत्यावश्यक असा ऑक्सीजन हा वायु मिळतो. हे वातावरणच वनस्पतीच्या वाढीसाठी लागणारा कार्बन डायऑक्साईड पुरवते !

आकाशयानामधून उंच वातावरणांत जाऊन पृथ्वीचे निरीक्षण

आकाशयान वीर मेजर गागारिन व मेजर टिटॉव्ह यांनीं केलें ! या उंचीवरून आभाळांतून आपली पृथ्वीमाता त्यांना रम्य दिसली. फिकट निळसर तेजाने न्हालेली गतिमान् पृथ्वी आकाशात मोठ्या तोऱ्यानें फिरत होती. तें दृश्य अवर्णनीय होतें, असें त्यांनीं म्हटलें आहे !

पृथ्वीला दोन गती आहेत. एक तर पृथ्वी २३तास५६ मिनिटांत स्वतः भोवतीं एक फेरा करते. त्यालाच आपण एक दिवस म्हणतो. दुसरें ती सूर्याभोवतींहि फिरते. पृथ्वीचा सूर्य प्रदक्षणेचा मार्ग ६०० दशलक्ष मैलांचा आहे. दर सेकंदाला  $१८\frac{१}{३}$  मैलांच्याप्रमाणें एक वर्षांत पृथ्वीची सूर्य प्रदक्षणा पूर्ण होते.

इतक्या प्रचंड वेगानें आपली पृथ्वी फिरत असूनहि आपण पडत नाहीं. कोलमड नाहींत. ही तर मोठीच मजा आहे !

पृथ्वीच्या फिरण्यामुळें अनेक सृष्टिचमत्कार होतात.

पहिला चमत्कार पृथ्वीच्या स्वतः भोवती गिरक्या घेण्यामुळें होतो. पृथ्वीवर १२ तासाचा दिवस व १२ तासांची रात्र होते. सूर्याभोवतीच्या फिरण्यामुळें हिवाळा, उन्हाळा, पावसाळा हे ऋतु होतात. ऋतु भिन्नतेमुळें धन-धान्याची उत्पत्ती होते व येथील “सजिवांचें” जीवन सुखी होतें.

अशी आहे सुखी जीवन देणारी आपली पृथ्वीमाता ! आणि असें आहे आपलें आभाळांतील अजब घर !



सूर्यकुलांत पृथ्वीच्या नंतर मंगळ येतो. मंगळाला अग्नि, लोहितांग, अंगारक अशीं निरनिराळीं नांवे आहेत. तीं सर्व नांवे मंगळाच्या तांबूस, रंगावरून त्यास ठेवलेलीं आहेत. पाश्चात्य देशांत मंगळाला 'मार्स' असें नांव आहे. 'मार्स' म्हणजे युद्ध देवता? मंगळाची सूर्याभोंवतीं फिरण्याची कक्षा पृथ्वीच्या कक्षेच्या बाहेरची असल्यानें त्यास बहिर्ग्रह म्हणतात. मंगळाची सूर्याभोंवतीं फिरण्याची कक्षा लंब वर्तुळाकृती आहे.

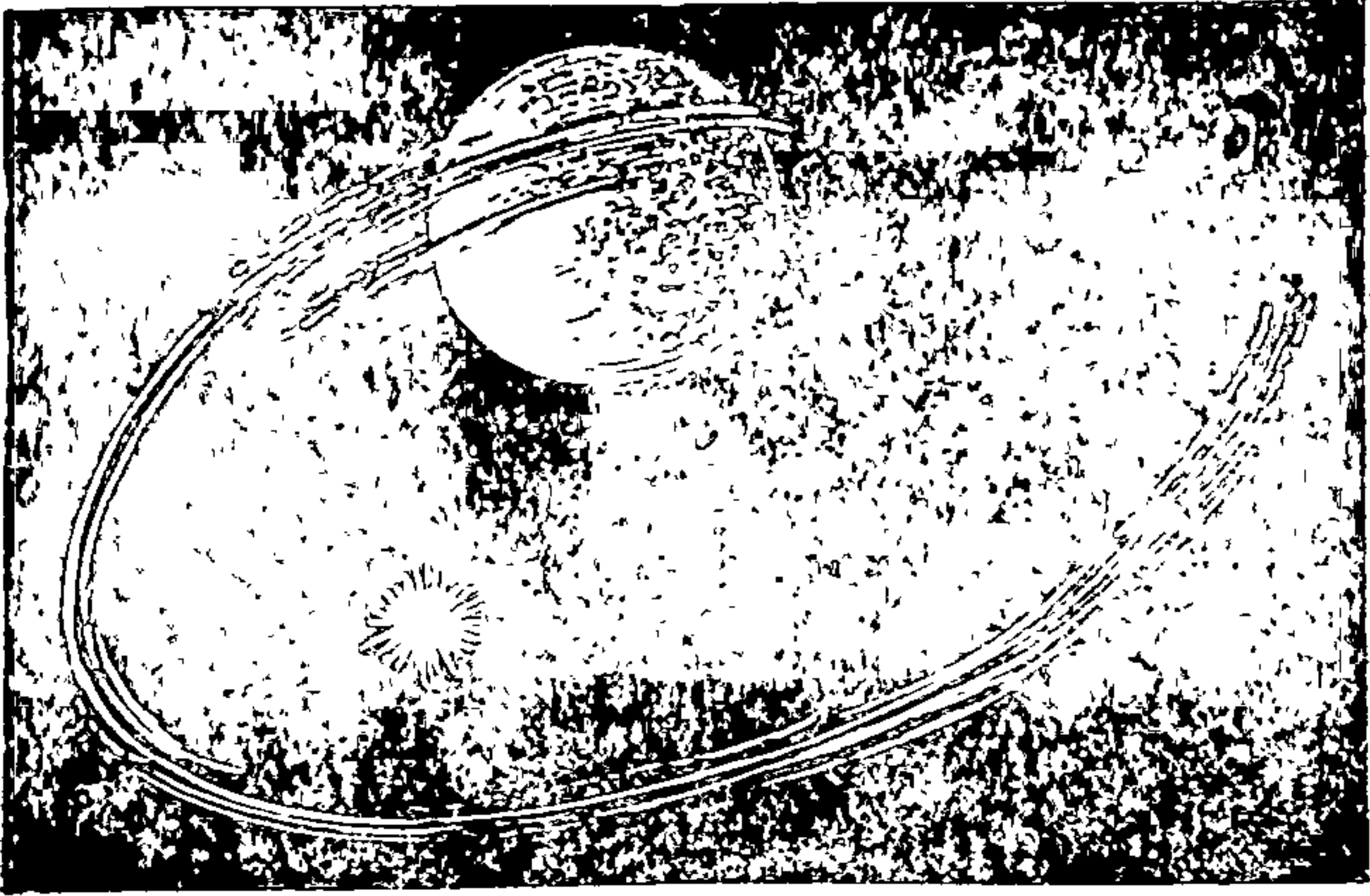
सूर्यापासून मंगळ १४२ दशलक्ष मैल अंतरावर आहे. पृथ्वीपासून तो जवळात जवळ म्हणजे ३५ दशलक्ष मैल अंतरावर असतो. अशा वेळीं मंगळावरील वेध चांगल्या रीतीनें घेतां येतात. निरीक्षण करण्याची ही सुवर्णसंधी १५ ते १७ वर्षांनीं एकदां येते. पृथ्वीपासून मंगळ जास्तीत जास्त २३४ दशलक्ष मैल अंतरावर जातो. असें असले तरी मंगळाचे दर्शन आकाशांत केव्हांहि होऊं शकते.

मंगळाचा व्यास सुमारे ४,१४० मैल आहे. आकारानें मंगळ पृथ्वीपेक्षां निम्मा आहे.

आकार लहान असल्यानें मंगळाच्या पृष्ठभागाचें त्याच्या मध्यबिंदुपासून अंतर कमी असल्यानें मंगळावर आकर्षणाच्या जोरहि कमी आहे. पृथ्वीवर २७ शेर वजनाची साखर मंगळावर सुमारे २० शेर भरेल.

चंद्रशुक्रांच्या प्रमाणेच मंगळालाहि कला आहेत. त्या दुर्विणीतून स्पष्ट दिसतात. सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ गॅलिलिओ यांनी हा शोध लावला.

डोळ्यांना मंगळ लालसर, नारिंगी रंगाचा दिसतो. मंगळाच्या ध्रुवाजवळ पांढऱ्या रंगाची टोपी दिसते. ती तेथील वर्फामुळे दिसत असावी, असा अंदाज आहे. मंगळावरील ऋतुमानप्रमाणे पांढऱ्या रंगाचा वर्फाचा



मंगळाची कक्षा

पट्टा कमी अधिक होतो असेंहि आढळून आले आहे. मंगळाच्या इतर भागांवर काळसर हिरवे पट्टे दिसतात. हेच पट्टे कांहीं दिवसानंतर तपकिरी रंगाचे दिसतात. मंगळावर असणाऱ्या वनस्पतींच्या वाढीमुळे हे चमत्कार दिसत असावेत असे अनुमान आहे. मंगळावर पाणी पुरवठ्यासाठी कालवेहि असावेत, असा कांहींचा अंदाज आहे. मंगळाचा रंग तांबूस हा मात्र लोहकणांच्या धुराळ्यामुळे असावा. मंगळावर

जास्तीत ज्यास्त उष्णतामान ५० फॅरनहीट इतकें आणि कमीत कमी उणे १३० फॅरनहीट इतकें असावें.

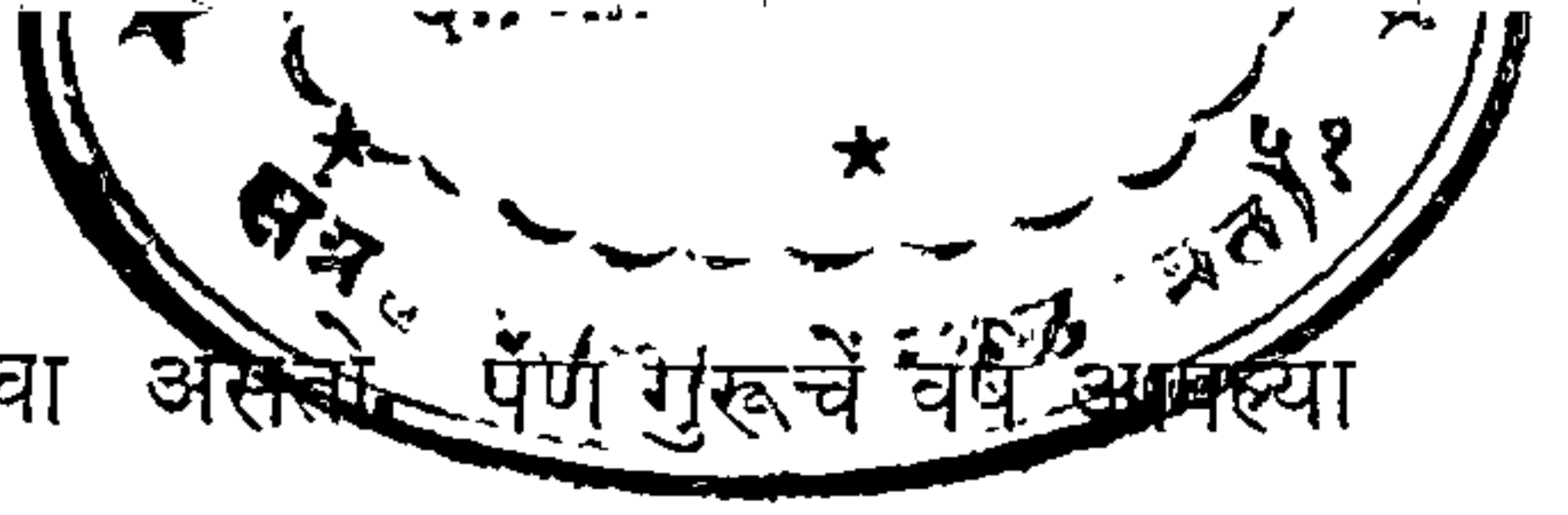
मंगळ स्वतः भोंवतीं २४ तास ३७ मिनिटांत फिरतो व सूर्याभोंवतीं फिरण्यास त्यास ६८७ दिवस लागतात. याचा अर्थ असा कीं, मंगळावर आपल्या दिवसाइतका दिवस असून मंगळावरचें वर्ष मात्र ६८७ दिवसाचें आहे. मंगळावरचा महिना सुमारे ५७ दिवसाचा होतो.

मंगळावर मनुष्य वस्ती असावी, असें शास्त्रज्ञांना वाटतें. पण आज तसें निश्चित कांहीं सांगता येत नाहीं. चंद्राप्रमाणेंच मंगळावर जाण्याचा प्रयत्न चालू आहे. त्यांत यश आल्यास मंगळावदल आणखी वरीच माहिती मिळू शकेल !

मंगळाच्या नंतरचा सूर्य कुटुंबांतला ग्रह गुरु ! भव्यपणा आणि तेजस्विता हे दोन गुरूचे विशेष गुण आहेत. आकाशांत गुरु, साध्या डोळ्यांनीं एकाद्या लहानशा टिंबासारखा दिसतो. दुर्विणीतून गुरूकडे पाहिले तर तो चांगला चंद्राएवढा दिसतो. गुरूचा रंग किंचित् सोनेरी जांभळसर पांढरा चकचकीत असा दिसतो. गुरूच्या गोलावर काळ्या, फिकट काळ्या रंगाचे पट्टे पण दिसतात. बुक्का किंवा भस्म लावलेल्या कपाळाप्रमाणे हे पट्टे दिसतात. शास्त्रीय निरीक्षण करण्यासाठीं ह्या पट्ट्यांचा उपयोग फार होतो. पट्ट्यांवरील कांहीं खुणांची पाहणी करून त्यावरून गुरूची स्वतः भोंवतीं फिरण्याची गती मोजतां येते.

गुरु दर सेकंदाला ८ मैल या वेगानें स्वतः भोंवतीं फिरतो व एक फेरा घालण्यास त्यास ९ तास व ५० ते ५५ मिनिटें वेळ लागतो. आपल्या पृथ्वीला स्वतः भोंवतीं फेरी घालण्यास २४ तास लागतात. या तुलनेवरून गुरूच्या प्रचंड वेगाची कल्पना येईल. सूर्याभोंवती फेरी घालण्यास गुरूला सुमारे १२ वर्षे लागतात. यावरून दिसून येईल कीं,





गुरुवर दिवस फक्त १० तासांचा असतो. पण गुरुचे वर्ष आपल्या १२ वर्षांहितकें मोठें असतें.

गुरुच्या सूर्याभोंवतीं फिरण्याचा मार्ग लंब वर्तुळाकृती आहे. या रस्त्यानें फिरत असतां गुरु सूर्यापासून जास्तीत जास्त ५० कोटी मैलावर व कमीत कमी ४६ कोटी मैलावर असतो.

फिरण्याच्या प्रचंड गती व अंतराप्रमाणेंच गुरुचा आकारहि प्रचंड आहे. गुरुचा विषुववृत्ताजवळचा व्यास ८६८०० मैल इतका आहे. पृथ्वीपेक्षां गुरु साधारणपणें १३ पट मोठा आहे. ध्रुवाकडच्या बाजूना गुरु चपटा आहे त्यामुळें ध्रुवाकडचा त्याचा व्यास सुमारे ६००० मैलांनीं कमी आहे.

गुरुच्या अंतर्भाग खडकाचा बनलेला असून त्यावर बर्फाचे दाट थर आहेत. गुरुवर अमोनिया, मिथेन वायूंचें वातावरण आहे. हे वायू ताशीं २०० मैल वेगानें वाहत असतात. या प्रचंड वावटळींनीं गुरुच्या पृष्ठभागावर अनेक उलाढाली होतात.

सूर्यापासून गुरु अतिशय लांब असल्यानें तेथील उष्णतामान खूप कमी असतें. तें उणे २०० अंश फॅरनहीट इतकें असतें. या कमी उष्णतामानांत हवेंतील वायूंचेंहि गोठून पाणी होतें !

अशा परिस्थितीमुळें गुरुवर सजीव वनस्पती किंवा प्राणी यांचें अस्तित्व नाहीं. आपल्या पृथ्वीला जसा एक चंद्र आहे. तसें गुरुभोंवतीं फिरणारे एकूण ११ चंद्र आहेत ! ह्या अकरा चंद्रांपैकीं चार चंद्र आकारानें मोठे आहेत. ते सर्व गुरुभोंवतीं प्रचंड वेगानें फेऱ्या घालतात. गुरुच्या अगदी जवळ असणारा एक चंद्र तर दर तासाला १००० मैल वेगानें फिरतो. आकाशातील हे चंद्र गुरुवरून खूपच मनोहर दिसत असतील. या चंद्राचा शोध गॅलिलीओनें लावला.

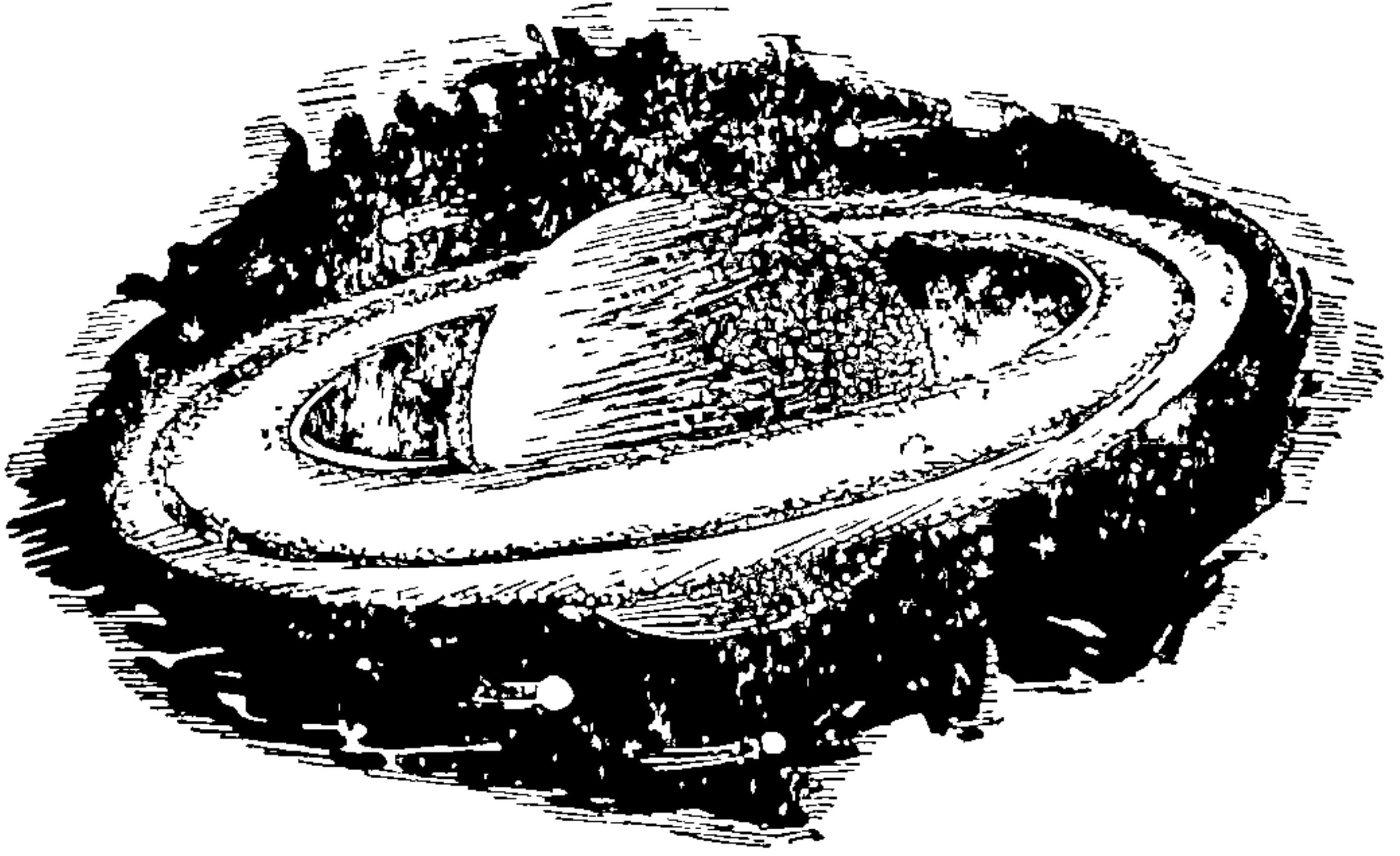
गुरुच्या नंतर सूर्याभोंवतीं फेरी घालणारा सूर्यकुलांतला ग्रह म्हणजे

शनि ! शनि म्हटला कीं, अनेकांच्या अंगावर भीतीनें काटाच उभ राहिल ! फ़ल ज्योतिषांत शनीला क्रूर ग्रह मानले असून शनीचा फेरा म्हणजे साडेसाती आली कीं, खूप नुकसान होणार अशी समजूत आहे.

आकाशांत दिसणारे शनि महाराज सूर्यापासून ८८ कोटी ६० लक्ष मैल दूर आहेत ! पृथ्वीपासून शनि कर्मांत कमी ७४ कोटी मैल व जास्तींत जास्त १०२ कोटी मैल अंतरावर असतो. इतक्या लांबून शनि कोणाला त्रास देणार नाही ! तेव्हां त्यांची भीति सोडून त्यांचें खुशाल निरीक्षण करावें.

आकाशांत शनि एकाद्या मोठ्या ताऱ्यासारखा दिसतो. त्याचा रंग किंचित् काळसर पिंगट असा आहे. एकाद्या अंधान्या रात्रीं शनीकडे दुर्बिण लावून पाहिलें तर कल्पनातीत विलक्षण दृष्य दिसेल. एक मोठा थोरला तेजस्वी गोळा असून त्या गोळ्याच्या अंगाप्रत्यंगावर तऱ्हेतऱ्हेचे रंग चमकत आहेत, असें आपणांस दिसेल. माथ्यावर ध्रुवप्रदेशा जवळ हिरवटसर निळा रंग असून इतर भागावर सोनेरी पिवळसर रंग भरल्यासारखा दिसेल. या पिवळ्या रंगाच्या मध्यभागीं पांढरा पट्टा दिसेल. मधूनमधून जांभळा, पिंगट, तांबूस अशा रंगांच्या झाकी दिसतात. सर्वच गोल एकाद्या शंकराच्या सालुंकेसारखा नयन-मनोहर दिसतो.

मन ओढून घेणारी विशेष गोष्ट म्हणजे शनीभोंवतीं दिसणारें कडे ! हें कडे चित्रविचित्र रंगाचें बनलेलें आहे. कधीं कधीं हें चक्र लखव जांभळ्या रंगाचें दिसतें. कड्यांत आणखी निरनिराळीं वलयें आहेत. कड्यानें वेढला गेलेला शनि खूप छान दिसतो. शनीप्रमाणें कडीं दुसऱ्या कोणत्याहि ग्रहावर नाहीत.



### शनि आणि त्याचें कडे

शनि हा आकारानेंहि प्रचंड आहे. शनीचा व्यास ७५०६० मैल आहे. इतर ग्रहांप्रमाणेंच शनि त्याच्या ध्रुव प्रदेशाकडे चपट्या आकाराचा आहे. पृथ्वीपेक्षां शनि ७६० पट मोठा आहे. शनीच्या पृष्ठभागावर गुरुत्वाकर्षणाचा जोरहि पृथ्वीपेक्षां जास्त आहे. येथें १०० शेर वजनाची साखर शनीच्या पृष्ठभागावर ११७ पौंड भरेल ! स्वतःभोंवती एक फेरी घालण्यास शनीला सव्वादहा ते साडेदहा तास लागतात म्हणजे शनीवरचा दिवस साडेदहा तासांचा असतो. सूर्याभोवतीं फेरी मारण्याचा शनीचा रस्ता खूपच मोठा आहे. तो ७४५ दशलक्ष मैलांचा आहे. हें सर्व अंतर तोडून एक फेरा पूर्ण करण्यास शनीला आपल्याकडचीं साधारणपणें २९ वर्षे लागतात ! म्हणजे आपलीं २९ वर्षे बरोबर शनीचें एक वर्ष ! पृथ्वीवर १०० वर्षे जगणारा मनुष्य शनीवर फार तर चार वर्षेच जिवंत राहावयाचा !

गुरुप्रमाणेंच शनीवर उष्णतामान फारच कमी असते. साधारणपणें हें उष्णतामान उणें ११५ डिग्री फॅरनहीट अंश एवढें असतें. इतक्या तपमानांत वातावरणांतील वायूंचेंहि गोठून पाणी होते. शास्त्रज्ञांचें म्हणणें

आहे कीं, शनीवर गोठलेल्या स्थितींत अमोनिया, मिथेन व हैड्रोजन वायूंचे प्रचंड साठे असावेत. कमी उष्णता असल्याने वातावरणांत फारकहि खूप सावकाश होतात.

या प्रतिकूल परिस्थितीमुळे शनीवर सजीव प्राणी व वनस्पति यांचा मागमूसहि नाही.

शनीभोवतीं जशीं कडीं आहेत, तसेच ९ चंद्रहि शनीभोवतीं फेऱ्या घालीत आहे. शनीवरच्या पृष्ठभागावरून आभाळांत एकाच वेळीं ९ चंद्र दिसतात. तरी त्या ९ चंद्रांपासून उजेड मात्र फारच कमी मिळतो. ९ चंद्रांपासून मिळणारा प्रकाश पृथ्वीच्या एका चंद्राइतकासुद्धां नसतो !

असे असले तरी शनि आणि त्याच्या भोवतींचे ९ चंद्र ही सूर्यमालेची छोटी आवृत्तीच आहे असे म्हणण्यास हरकत नाही ! छोट्या आवृत्तींत शनीमहाराज सूर्यनारायणाची भूमिका बठवीत आहेत; म्हणूनच कीं काय शनीला सूर्याचा पुत्र मानले आहे !

☆ ☆ ☆

११ :

प्रजापति, वरुण, आणि कुबेर



ज्ञानाचें मूळ जिज्ञासा. जिज्ञासेंतून शास्त्रीय क्षेत्राच्या प्रत्येक शाखेंत नवे नवे शोध लागले ! सूर्य, चंद्र, मंगळ, बुध, गुरु, शनि ह्या सर्वांची ओळख पृथ्वीवरच्या माणसांना पुष्कळ वर्षे होती. सूर्यकुलांतील इतर तिघाजणांचा शोध मात्र ज्ञानाच्या जिज्ञासेंतून नुकताच लागला.

या नवीन ग्रहांत पहिला ग्रह आहे युरेनस. त्याला प्रजापति असें नांव आपल्या कडील ज्योतिष्यांनी दिलें आहे. प्रजापतीचा शोध ' हर्षल ' या इंग्रज ज्योतिष्याने लावला. हर्षल साहेब स्वतः दुर्विणी तयार करीत असत. रात्रींच्या वेळीं दुर्विणींतून ग्रहताऱ्यांचें निरीक्षण करण्याचा त्यांना छंद होता. इ. सन १७८१ मध्ये एकदां ते मिथुन राशी जवळचे तारे पाहात असतां त्यांना एक तेजस्वी ग्रह दिसला. प्रभावी दुर्विणीमधून त्याचें निरीक्षण करून त्यांनी त्याची माहिती जगापुढें मांडली. दुर्विणीच्या साहाय्याने शोधलेला युरेनस हा पहिला ग्रह आहे.

युरेनसचा किंवा प्रजापतीचा व्यास ३१००० मैल आहे. पृथ्वीपेक्षा प्रजापति सुमारे ६० पट मोठा आहे अतिशय दूर असल्याने त्याच्या पृष्ठभागाचें निरीक्षण नीटपणें करतां येत नाहीं. सूर्याचा प्रकाश त्यावर फारच थोडा पडतो. तेथील उष्णतामान फारच कमी आहे. प्रजापतीवर अमोनिया, मिथेन व हैड्रोजन हे वायू गोठलेल्या स्थितीत आहेत. मिथेन, हैड्रोजन वायूंमुळे सूर्यप्रकाशाच्या सतरंगांपैकीं पिवळ्या व लाल रंगाचें शोषण होतें. त्यामुळे दुर्विणीमधून प्रजापती हिरव्या रंगाचा नयन-मनोहर ग्रह दिसतो.

प्रजापतीस स्वतःभोंवतीं एक फेरी मारण्यास सुमारे साडे-दहा तास लागतात. सूर्याभोंवतीं फिरण्याचा त्याच्या मार्ग खूप मोठा आहे. त्या दीर्घ मार्गांतून दर सेकंदास ४ मैल या वेगानें फिरत फिरत प्रजापती आपल्या ८४ वर्षांत सूर्याभोंवतीं एक प्रदक्षणा पूर्ण करतो. सूर्यापासून प्रजापति १८० कोटी मैल अंतरावर आहे. त्यामुळे प्रदक्षणेस त्याला खूप वेळ लागणें साहजिकच आहे.

प्रजापतीवर गुरुत्वाकर्षण पृथ्वीपेक्षां कमी आहे. इथें १०० शेर वजनाची साखर प्रजापतीवर ९२ शेर भरेल !

प्रजापतीभोंवतीं चार उपग्रह फेऱ्या मारीत आहेत. ते सुमारे अडीच

चार, पावणे तीन व साडेतेरा दिवसांत प्रजापतीभोंवतीं फिरतात असा कयास आहे !

प्रजापतीवरील वातावरण सर्वस्वी प्रतिकूल असल्याने तेथे सजीव प्राणी व वनस्पती यांची वाढ व वस्ती मुळींच नाही !

युरेनस किंवा प्रजापति सांपडल्याने ज्योतिष्यांना खूप उत्साह वाटला. त्यांनी उत्साहाच्या भरांत आपल्या दुर्बिणी आभाळाकडे वळविल्या व निरीक्षणें चालविलीं त्या सर्व खटपटीमधून इ. स. १८४६ मध्ये इंग्रज ज्योतिषी आडाम व फ्रेंच ज्योतिषी लव्हरियर या दोघांनीं आणखी एक ग्रह शोधून काढला. त्याचें नांव नेपच्यून असें ठेवण्यांत आलें. आपले ज्योतिषी त्यास वरुण या नांवानें ओळखतात. वरुण सूर्यापासून खूपच खूप लांब आहे. सूर्यापासून तो २८० कोटी मैल अंतरावर आहे, इतक्या भयंकर अंतरामुळे सूर्याचे किरण त्यावर पडून त्याचें परावर्तन फारच थोड्या प्रमाणांत होतें. म्हणून वरुण किंवा नेपच्यून साध्या डोळ्यांनीं दिसत नाहीं. आकाशांत पाहण्यासाठीं प्रथम त्याच्या गतीबद्दल गणितें करून त्याचें आभाळांतील ठिकाण नक्की करूनच त्यास दुर्बिणीमधून पाहावें लागतें.

वरुण दुर्बिणीमधून हिरव्या रंगाचा दिसतो. त्याची वाह्य कडा रेखीव दिसत नाहीं. त्याच्या पृष्ठभागावर उष्णतामान फारच कमी आहे. पृष्ठभागावर हैड्रोजन, अमोनिया, मिथेन इत्यादि वायू द्रवस्वरूपांत पसरलेले आहेत.

वरुणाचा व्यास ३३ हजार मैल असून त्याचा आकार पृथ्वीपेक्षां ७२ पट जास्त आहे. तेथे गुरुत्वाकर्षण पृथ्वीपेक्षां जास्त असते. पृथ्वीवर वजन केलेली १०० शेर साखर वरुणाच्या पृष्ठभागावर सुमारे ११२ शेर भरेल !

वरुण स्वतःभोंवतीं १५ तास ४५ मिनिटांत एक फेरी करतो. सूर्या-

भोंवतीं एक प्रदक्षिणा पूर्ण करण्यास त्यास सुमारे १६५ वर्षे लागतील ! ज्योतिषांनी त्याला शोधून काढल्यापासून त्याची एकहि फेरा अजून पूर्ण झालेली नाही !

वरुणाच्या भोंवतीं फेरी घालीत फिरणारा एक उपग्रह आहे. या उपग्रहाचा व्यास सुमारे २२४० मैल आहे. आकाराने हा ग्रह पृथ्वी-भोंवतीं फिरणाऱ्या चंद्राएवढा आहे. या उपग्रहाला वरुणाच्या भोंवतीं फेरी घालण्यास ६ दिवस लागतात. त्याची फिरण्याची दिशा मात्र विलक्षण आहे. इतर ग्रहाभोंवतीं फिरणाऱ्या चंद्राप्रमाणे हा विलक्षण चंद्र पश्चिमेकडून पूर्वेकडे न फिरतां उलटा म्हणजे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे असा फिरतो.

वरुणावर असलेल्या मिथेन व अमोनिया या वायूमुळे सूर्यप्रकाशांतील पिवळा व लाल हे रंग शोषले जातात व वरुण हिरव्या रंगाचा दिसतो.

सर्वच बाबतींत वरुणाचे प्रजापतीशीं पुष्कळच साम्य आहे. त्या दोघांना जुळे भाऊ म्हटले तरी हरकत नाही !

खाऊसाठी लाडू शोधायला जावे. आणि कधीं कधीं लाडूबरोबर वडीहि सांपडावी ! असाच प्रकार वरुणाचा शोध करतांना झाला.

वरुणाची कक्षा पकडून, किचकट गणिते करीत, वेध घेत ज्योतिषी शोध करीत होते. वरुणाच्या फिरण्यांत त्यांना कमी अधिकपणाहि आढळत होता. त्याची चिकित्सा करीत असतां प्रोफेसर लावेल यांना नवीन ग्रहाचा शोध लागला. हा शोध इ. सन १९३० मध्ये लागला. या नवीन ग्रहाचे नांव प्लेटो असे ठेवण्यांत आले. प्लेटोला आपल्या ज्योतिष्यांनी ' कुबेर ' हें नांव दिले आहे. कुबेराचा आकार साधारणपणे मंगळाएवढा आहे. त्याचा व्यास सुमारे ३६०० मैल असावा. सूर्यापासून कुबेर ३६०० दशलक्ष मैल अंतरावर आहे. या प्रचंड अंतरामुळे तेथे

पोहोचणाऱ्या सूर्यकिरणांची प्रखरता खूपच कमी असते. कुबेराच्या पृष्ठ-भागावरील उष्णतामान उणे २३० सेंटीग्रेड इतके असते. इतक्या थोड्या उष्णतेत वायूचेंहि पाणी होतें. ऑक्सिजन वायूचेंहि पाणी होतें. पृथ्वी-पासून कुबेर इतका लांब आहे कीं दर सेकंदाला १८६००० मैल प्रवास करणारा प्रकाशहि प्लेटोपासून पृथ्वीवर येण्यास ४ ते ५ तास वेळ लागतो !

कुबेर म्हणजे संपत्तीचा स्वामी. म्हणूनच काय त्याचा वर्ण पिवळसर, सोन्यासारखा दिसतो. सूर्याभोवतीं फेरी घालण्याचा कुबेराचा रस्ता लंबवर्तुळाकृती आहे. सूर्याला एक फेरी करण्यास कुबेराला सुमारे २४८ वर्षे लागतात असा अंदाज आहे !

कुबेरासंबंधींचा अभ्यास अजून पूर्ण झालेला नाही ! तो सारखा चालू आहेच.

कुबेराच्या वरोबरच सध्या माहिती असलेल्या ग्रहांची माहिती संपली. मात्र आकाशब्रह्मांडातील ग्रह संपले, असा मात्र त्याचा अर्थ नाही. ज्ञानप्राप्ति ज्या जिज्ञासेतून होते, ती जिज्ञासा माणसांना मुळींच स्वस्थ वसू देत नाही. त्यांतून कदाचित् आणखीहि ग्रहांचे शोध भविष्यांत लागतील !



दिवाली संपून गेलेली होती पण शाळा सुरू होण्यास अवकाश होता. त्यांत कार्तिकाचा महिना, ढग पळून गेले असल्याने आकाश स्वच्छ होते आणि अंगणहि स्वच्छ

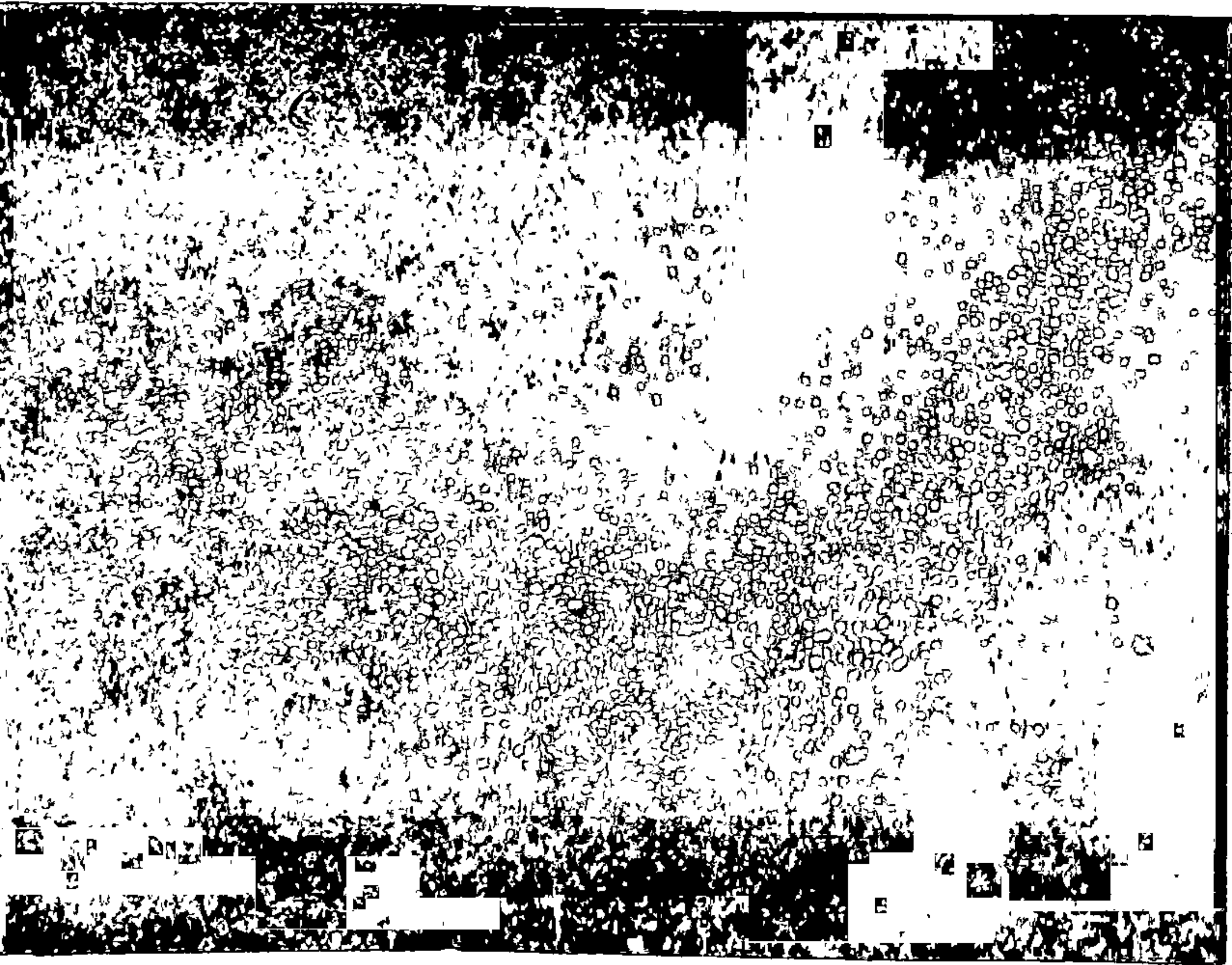
होते. संध्याकाळचीं जेवणे झालीं कीं घरांतील भावंडे अंगणांत गप्पागोष्टी करीत झोप येईपर्यंत वेळ काढायचीं ! आज मुलांत बसून आजी गोष्ट सांगत होती. ती म्हणाली “ फार पूर्वीं एका गांवांत एक नवरा बायको राहात होती. नवरा चिरचिरा होता. तो सारखा बायकोच्या चुका काढायचा आणि तिला नावे ठेवायचा ! पण बायको प्रेमळ होती. ती नवऱ्याची मर्जी राखायचा खूप प्रयत्न करीत असे. एके दिवशीं नवऱ्याला मुळींच राग येणार नाही, असें वागायचें तिनें ठरविलें. दिवसभर तिनें खूप खबरदारी घेतली आणि तिच्या प्रयत्नांना यश येऊन संध्याकाळपर्यंत सर्व कांहीं ठीक झालें. रात्रीं तिनें चांदण्यांत पलंग टाकला. आणि ती पतिराजांच्या जवळ उभी राहिली. एवढ्यांत निळ्या आभाळांतली शोभा पाहात असलेल्या पतीनें विचारलें. “ आभाळांत हें पांढरें पांढरें पड्यासारखें काय दिसतें आहे ? ”

काय उत्तर द्यावें तें पत्नीला कळेना. कांहींतरी बोलायचं म्हणून ती

म्हणाली, “ तो पांढरा पाढरा पड्डा दिसतो तो ना ? तो तर इंद्राच्या ऐरावताचा रस्ता आहे. ”

हें ऐकतांच पतिराजांचा ताल गेला. ते एकदम रागावले आणि खेकसून म्हणाले, “ तर मग तूं फारच शहाणी आहेस ! तो ऐरावत नेमका माझ्या अंगावर पडेल, अशा ठिकाणीं माझा पलंग कशाला मांडलास ? ”

गोष्ट सांगतांना आजीनें वर आभाळांत तारांचा लांबच लांब असा एक पड्डा मुलांना दाखविला. “ तोच, तो वघा ऐरावताचा रस्ता ! ” असें आजी म्हणाली.



“छे ! ऐरावताचा रस्ता कसला आजीवाई ! ही तर आहे आकाशगंगा ! ”  
राजेंद्र म्हणाला.

“बरोबर. राजू म्हणतो तेंच बरोबर. ती आकाशगंगाच आहे.”  
भाऊसाहेबांनीं दुजोरा दिला. मुलांचा आग्रह पाहून भाऊसाहेब  
आकाशगंगेबद्दल माहिती सांगू लागले. ते म्हणाले, “आकाशगंगा  
म्हणजे ताऱ्यांचें शहर. त्यांत सुमारे ४० अब्ज तारे दाटीवाटीनें  
एकत्र आले आहेत. आकाशगंगेतले अनेक तारे अंधुक प्रकाशाचे  
आहेत. ह्या ताऱ्यांच्या भोवती धूलीकणांचे ढग आणि निरनिराळ्या वायूंचे  
ढग आहेत. धूळ आणि वायूकणांचे ढग हजारो मैल लांबीरुंदीचे आहेत.  
ताऱ्यांची मांडणी अगदीं हुबेहूब शहरांतल्या घरांच्या मांडणीप्रमाणें  
आहे. शहरांतील मध्य वस्तींत घरे अगदीं दाटीवाटीनें बांधलेलीं  
असतात व अगदीं एका घराला दुसरें घर खेटून. शहराच्या बाहेर जस-  
जसें पडूं लागावें, तसतशीं घरे विरळ, मोकळीं होत होत, शेवटीं जसा  
गांव संपतो. तसेंच आकाशगंगेच्या मध्यमार्गीं खूप तारे, मग कडेकडेला  
थोडे तारे व शेवटीं कडेला अगदीं विरळ विरळ होत होत आकाशगंगा  
संपते.

माणसानें वसविलेल्या शहराच्या लांबी रुंदीला कांहीं प्रमाण आहे.  
शहरे फार फार तर पांच पन्नास मैलपर्यंत पसरलेलीं असतील, पण  
आकाशगंगा हे देवानें वसविलेलें ताऱ्यांचें शहर आहे. त्याची लांबी अक्षरशः  
लाखां मैल व रुंदी हजारों मैल आहे. खरें म्हणजे ती नेमकी किती आहे  
याचा अंदाज अजून कुणालाच नाही. लांबवर पसरलेल्या या प्रचंड  
तारका नगरींतच एका भागांत आपला सूर्य व सूर्यकुलांतील इतर ग्रह  
आणि तारे आहेत.

आकाशगंगेमधधील तारे सुमारे चाळीस अब्ज असावेत अशी कल्पना  
आहे. हे तारे आकाशांत लांबवर पसरलेले आहेत.

आकाशगंगेला दोन तऱ्हेच्या गती आहेत. असंख्य तारकांचा हा समुदाय आसाभोवतीं चाक्र फिरावें तसा चक्राकार गोल फिरत असतो. आकाशगंगेची गोल फिरण्याची गति फार सावकाश असते. अशी कल्पना आहे कीं, सूर्याला एक प्रदक्षिणा करण्यास आकाशगंगेला सुमारे वीस कोटी वर्षे लागतात. या सामुदाईक गतीशिवाय आकाशगंगेतील प्रत्येक ताऱ्यास वैयक्तिक अशी गति असते. जे तारे मोठे आहेत ते जास्त वजनदार असतात. हे वजनदार तारे सावकाश फिरतात. लहान तारे अर्थातच वजनानें हलके असतात. ते हलके असल्यानें जलद गतीनें फिरतात. कमी जास्त गतीनें का होईना, आकाशगंगेतील सर्वजण फिरत आहेत म्हणून वरें. यांतला एखादा तारा जरी फिरण्याचा थांबला तरी त्यावर दुसरा तारा येऊन आदळेल. आणि अशी टक्कर झाली तर दोघांचाही चक्काचूर होईल !

आकाशगंगेतल्या कांहीं ताऱ्यांचे वेध आकार इत्यादि गोष्टींचा विचार करतां आकाशगंगेचा जन्म होऊन सुमारे ५ ते १० अब्ज वर्षे झालीं असावीत ! अनंतकालापूर्वी तयार झालेलें हें ताऱ्यांचें चक्र आहे. यामुळें आकाशगंगेला कुणी सुदर्शन चक्र म्हटलें तरी त्यांत फारशी चूक होणार नाही.

इ. सन १७५० मध्ये इंग्रज ज्योतिषी राईट यानें निरीक्षण करून आकाशगंगा ही चाक्राच्या आकाराची असून त्यांत खूप तारे दाटीवाटीनें भरलेले आहेत. अशी कल्पना मांडली. असे आणखीहि तारकासंघ असावेत, अशी त्याची कल्पना होती. त्या काळीं खगोलाच्या संशोधनाची साधनें बेताचींच होती. तरीहि राईट यांच्यानंतर झालेल्या नवीन संशोधनानें हा कल्पना आतां खऱ्या ठरल्या आहेत.

दुसरे ज्योतिषी पितापुत्र सर वुईल्यम हर्षल आणि सर जॉन हर्षल ! यांनींहि अनेक ताऱ्यांचे आणि तेजोमेघांचे वेध घेऊन माहिती जमा केली.

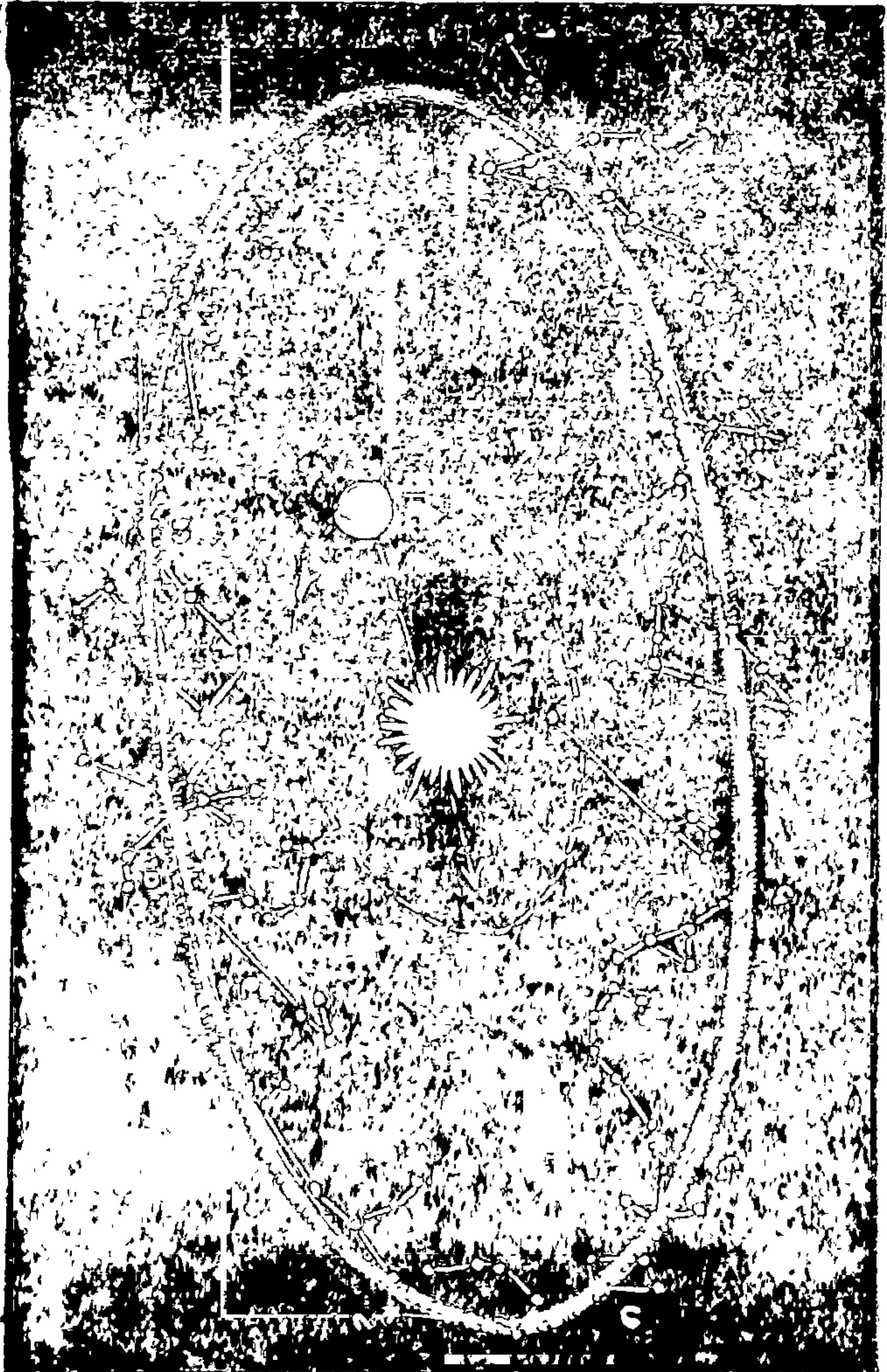
त्यांनीं त्यांची वर्गवारी केली आणि त्यांचा अनुक्रम ठरविला. त्यामुळे खूपच उपयुक्त माहिती मिळाली.

सर वुईल्यम हर्षल हे मूळचे जर्मन होते; पण धार्मिक जाचाला कंटाळून ते इंग्लंडला पळून आले. ते उत्तम गायक होते. गाणें हाच त्यांचा धंदा होता. पण त्यांनीं नांव मात्र अजरामर केले ज्योतिषी म्हणून ! वडिलांच्या पावलावर पाऊल टाकून सर जॉन हर्षल यांनीं हि हजारों तारांचे अचूक वेध घेतले. त्यासाठीं ते मुद्दाम आफ्रिकेंत केपटाऊनला गेले. त्यांची जिज्ञासा कौतुकास्पद म्हटली पाहिजे.

डच ज्योतिषी क्यापटीन यानें आकाशगंगेचा आकार आणि अंतर याबद्दल कांहीं कल्पना मांडल्या.

या आणि इतर संशोधकांनीं अनेक ताऱ्यांचे वेध घेतले, निरीक्षणें केलीं, अवघड किचकट गणितें केलीं आणि त्यांच्या प्रयत्नामुळेच आकाशगंगेची माहिती आज आपणाला झाली. नाहीपेक्षां या माहितीच्या अभावीं आपणहि त्या मोळ्या आजीबाईप्रमाणें या तेजःपुंज आकाशगंगेला ' इंद्राच्या ऐरावताचा मार्ग ' असें म्हणून गप्प वसलों असतो.

★ ★ ★



राशी चक्र

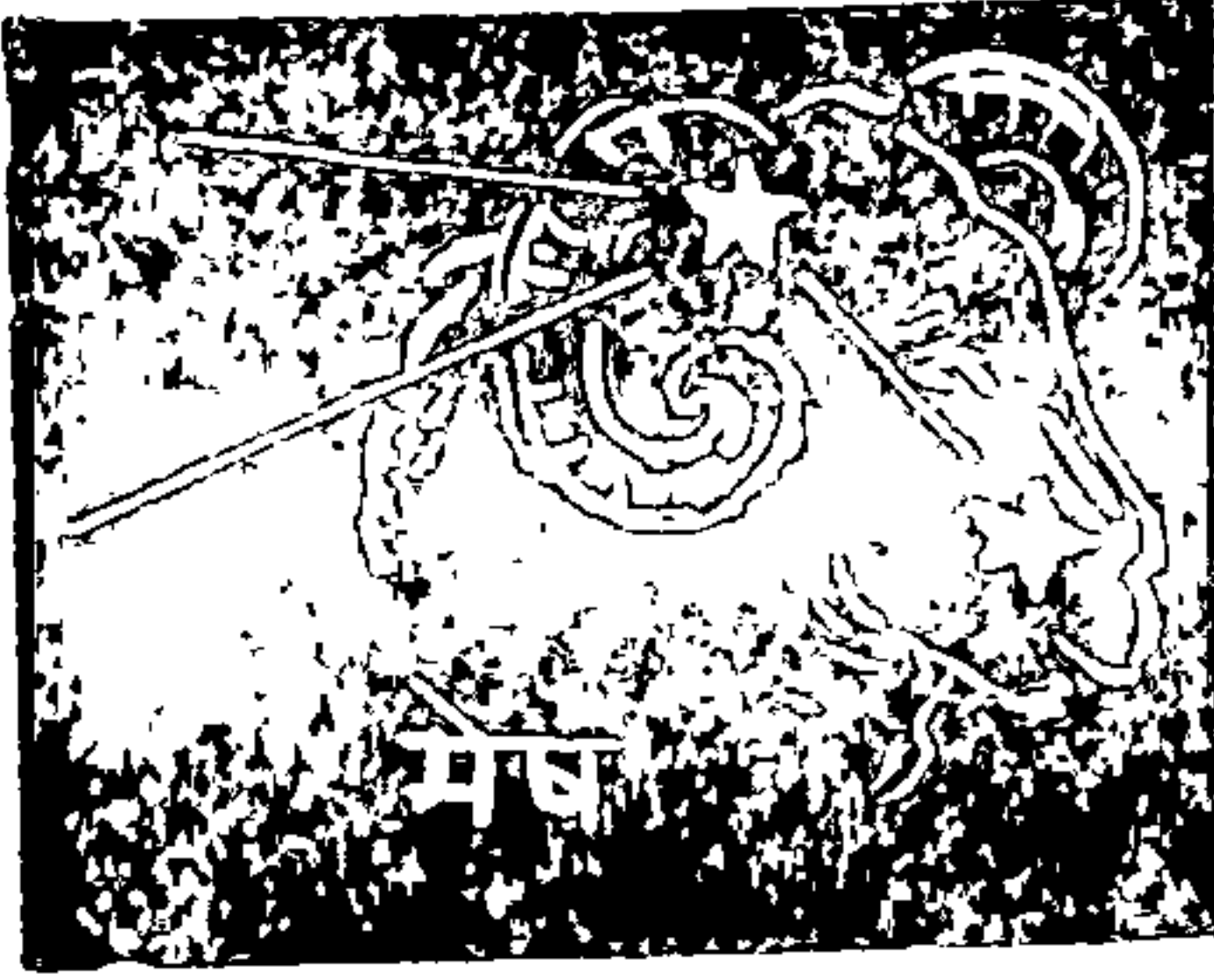


आभाळांत दिसणाऱ्या असंख्य ताऱ्यापेकीं सूर्य सर्वांच्या ओळखीचा आहे. तेजस्वी सूर्यविंवा आभाळांत एकाद्या ठरलेल्या ठिकाणीं टांगलेल्या हंडीप्रमाणें स्थिर राहात नाहीं. सकाळीं उजाडल्यापासून

संध्याकाळीं मावळेपर्यंत सूर्याची फेरी गोगलगाईप्रमाणें सावकाश चाललेली असते.

संध्याकाळीं सूर्य मावळला कीं रात्रीं आभाळांत चंद्र येतो व तोहि सूर्याप्रमाणें आभाळांत फिरत असते. चंद्राबरोबरच बुध, शुक्र, मंगळ, गुरु, शनि, प्रजापति ( युरेनस ) वरुण ( नेपच्यून ) व कुबेर ( प्लेटो ) हेहि सर्वजण सावकाश आकाशांत फिरत असतात. त्यांच्या फिरण्याच्या गती कमी ज्यास्त असतात.

सूर्य चंद्रापासून ते कुबेरापर्यंत सर्वजण आकाशांतील प्रवासी आहेत. त्यांना संस्कृत भाषेत 'सर्क' असें म्हणतात. आणि आभाळांतून फिरण्याच्या त्यांच्या रस्त्याला "सरणी" किंवा "कक्षा" असे म्हणतात. आभाळांतून फेरी मारण्याचा सूर्याचा रस्ता ठरलेला आहे. या अर्धवर्तुळाकृती रस्त्याला "क्रांती वृत्त" असें म्हणतात.



रस्ता असं म्हणतात. आगगाडी जशी आपला रुळाचा मार्ग सोडून दुसरीकडे जात नाही, त्याचप्रमाणे ग्रहांपैकी कोणीहि आपला ग्रह-

पथांतला रस्ता सोडून दुसरीकडे जात नाही. हजारों वर्षे त्यांचा नेम विनबोभाट चाललेला आहे. '



प्रवासामधले अंतर मोजतां यावे. म्हणून रस्त्याच्या कडेला फळांग व मैल हीं अंतरे दाखविणारे दगड असतात. त्या खुणांच्यावरून प्रवासाचे अंतर किती चाहून झाले हें समजतें.

वृषभ

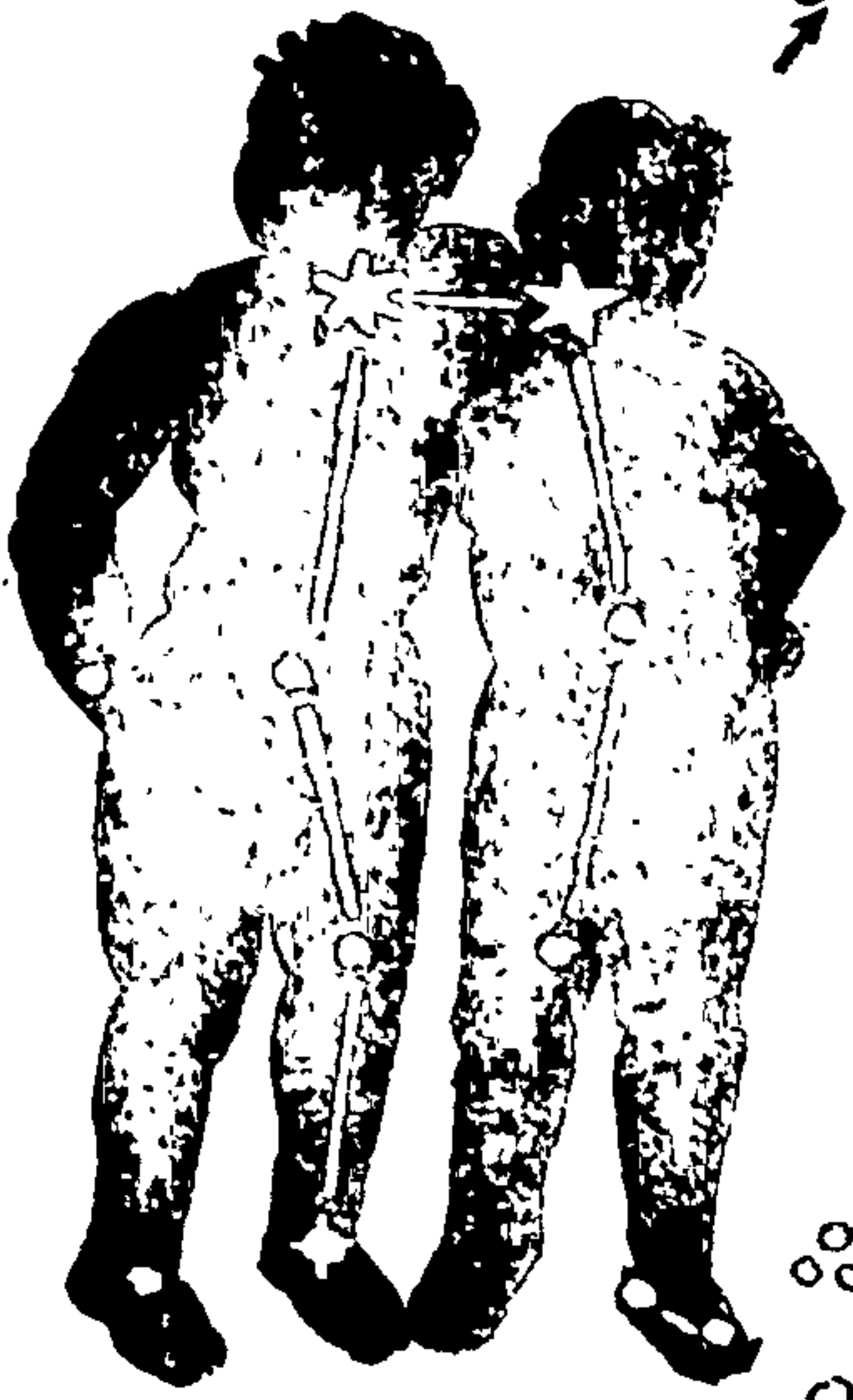
आभाळांतील चंद्रसूर्यादि ग्रहांचा प्रवास किती झाला हें समजण्यासाठीं ग्रह पथाच्या दोन्ही बाजूला पसरलेल्या कांहीं स्थिर ताऱ्यांची



\* अंकन क्र. ३००२३ ... दि. १५/०४/६९  
दि. १५/०४/६९

### राशी आणि नक्षत्रे

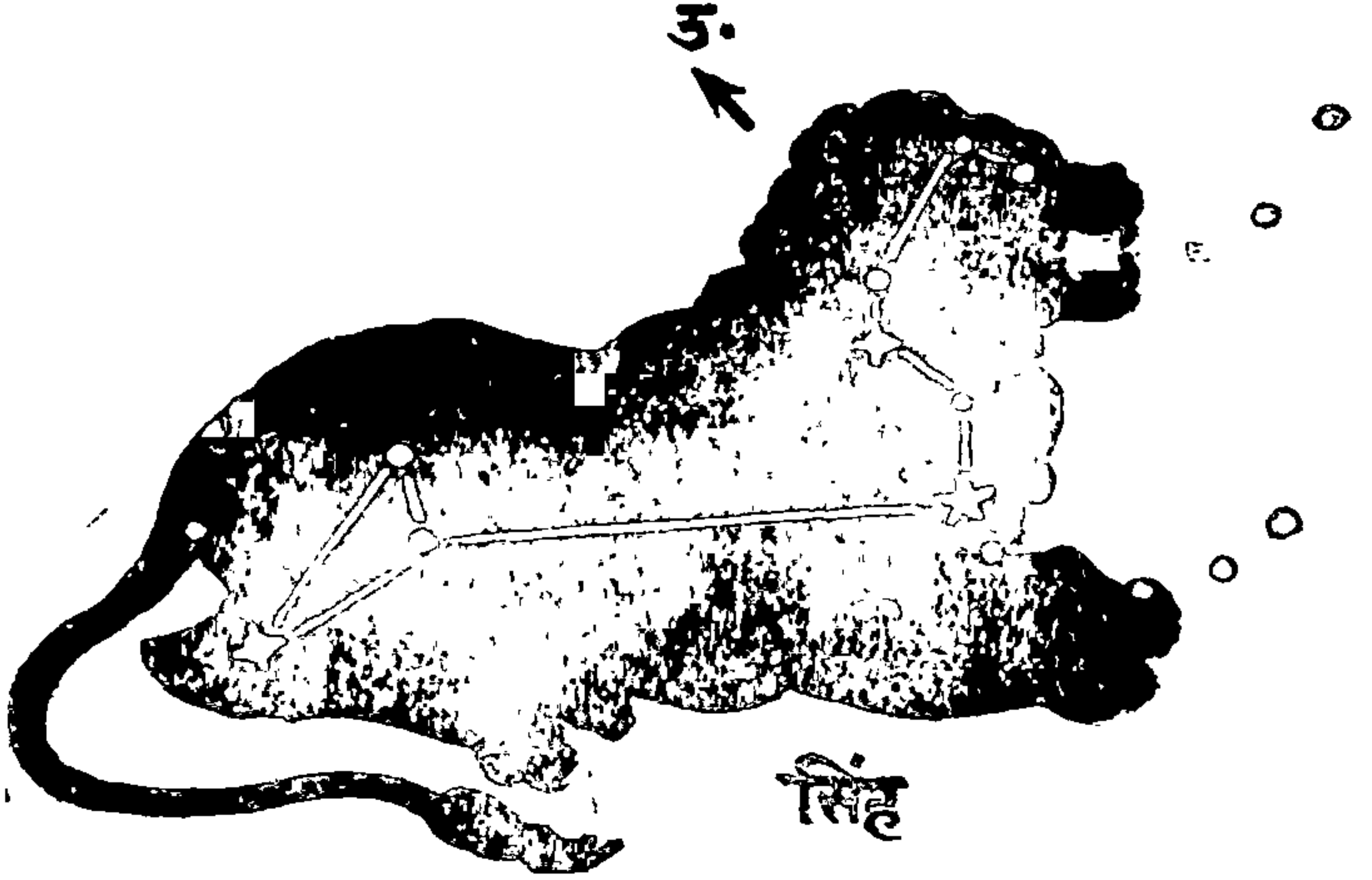
किंवा तारकासंघाची खूण म्हणून निवड केलेली आहे. या खुणांना "राशी" आणि नक्षत्रे असे म्हणतात. "रास" हे मैलाप्रमाणे मोठे माप असून नक्षत्र हे फर्लांगाप्रमाणे छोटे माप आहे. राशींची संख्या बारा आहे. 'रास' म्हणजे ताऱ्यांचा समूह म्हटल्यास हरकत नाही. समूहामधले तारे काल्पनिक रेषेने एकमेकांना जोडले म्हणजे तयार होणाऱ्या आकृतीचे नांव त्या त्या राशीला दिलेले आहे. उदाहरणार्थ : मेष म्हणजे मेंढा ! या राशीतले तारे एकमेकांना जोडले म्हणजे मेंढ्याची आकृति तयार होते. या दृष्टीने विचार करतां-निरनिराळ्या राशींच्या निरनिराळ्या आकृति चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे बनतात.



मिथून



कर्क



सिंह



कन्या

- (१) मेष म्हणजे  
मेंढा.
- (२) वृषभ म्हणजे  
वैल.
- (३) मिथुन म्हणजे  
जोडपें.
- (४) कर्क म्हणजे  
खेकडा.
- (५) सिंह म्हणजे  
सिंह.
- (६) कन्या म्हणजे  
मुलगी.
- (७) तूळ म्हणजे  
वजन करण्याचा काटा.

(८) वृश्चिक म्हणजे विंचू.

(९) धनु म्हणजे धनुष्य.

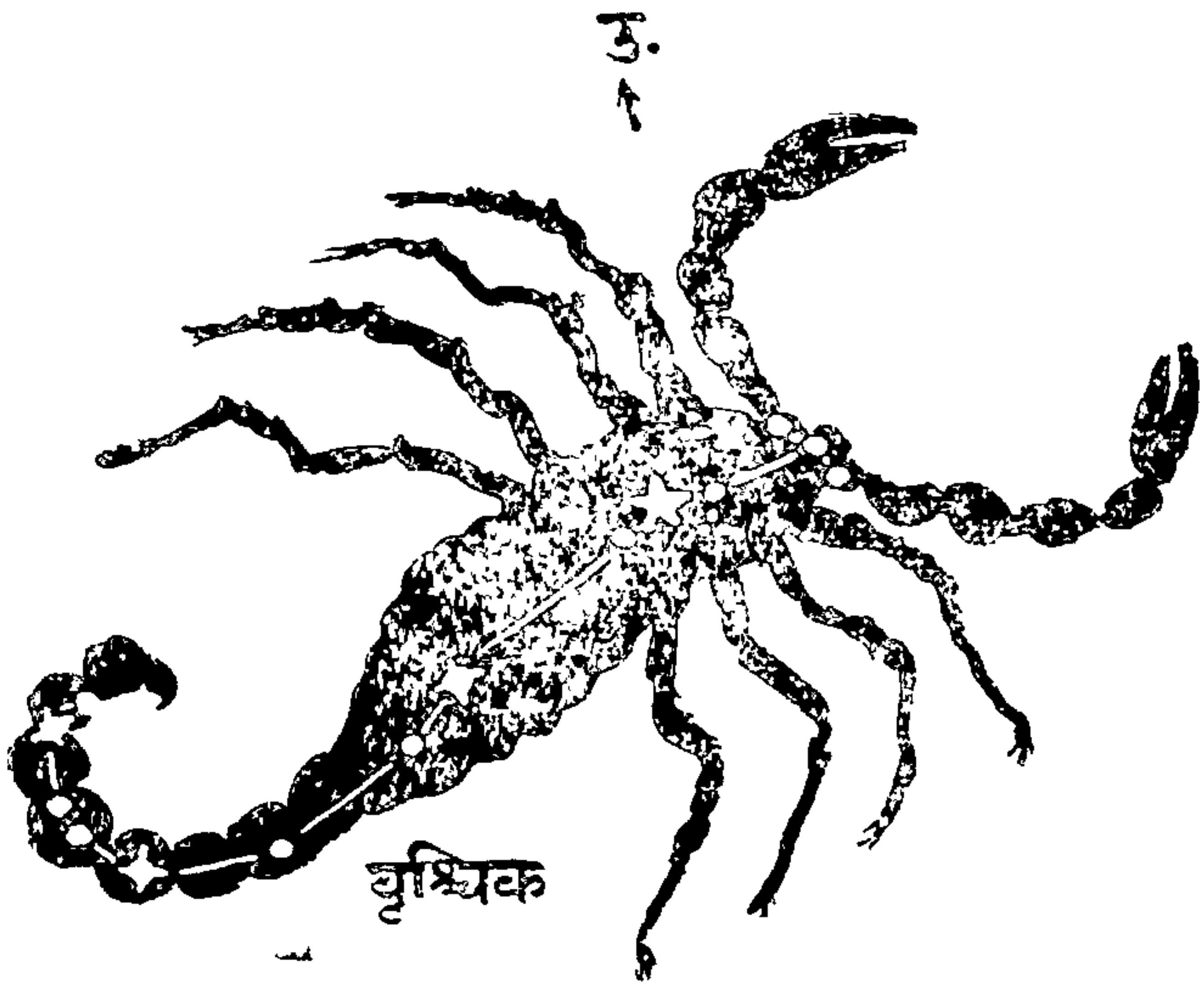
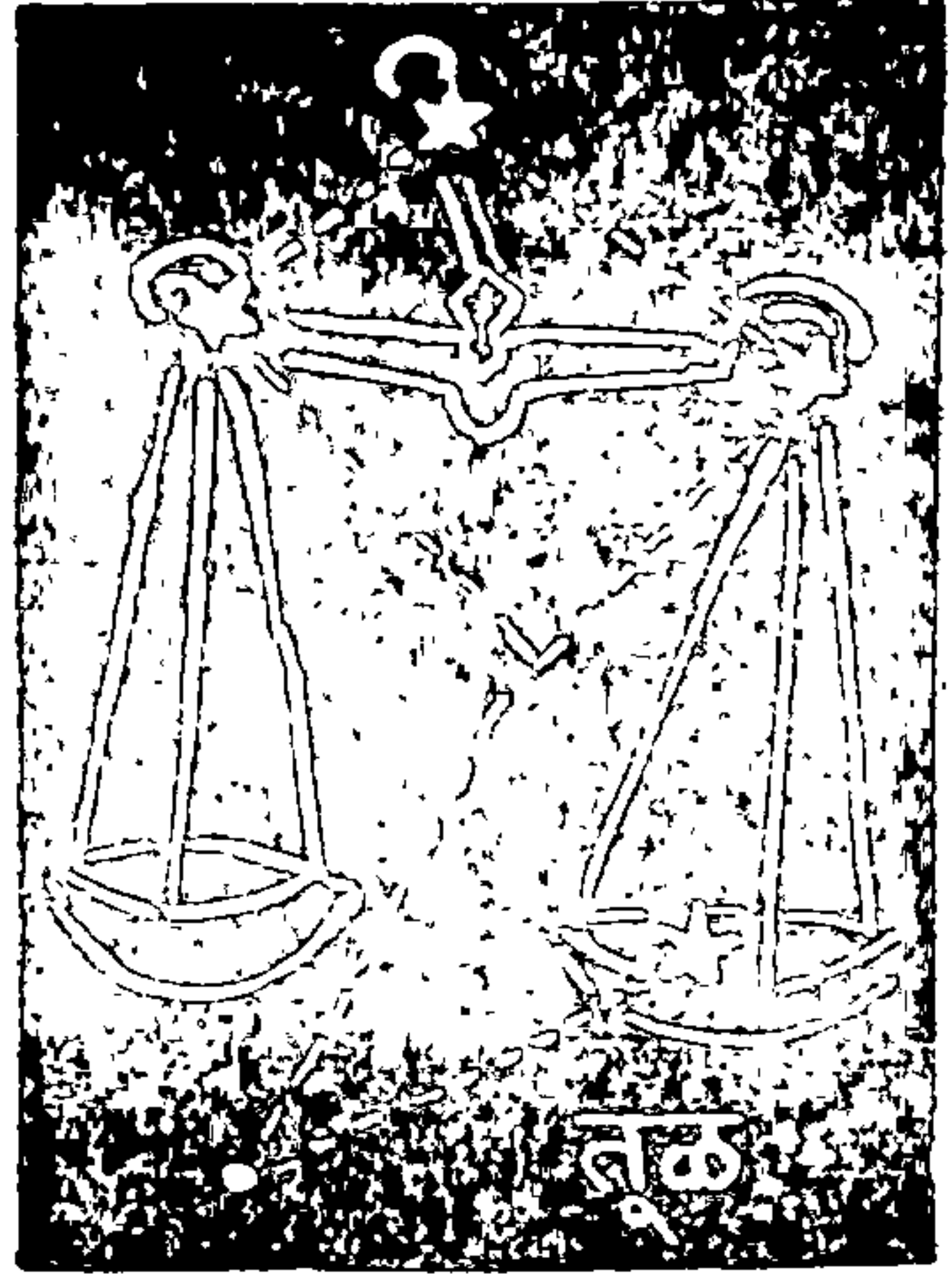
(१०) मकर म्हणजे मगर किंवा सुसर.

(११) कुंभ म्हणजे मातीचा घडा.

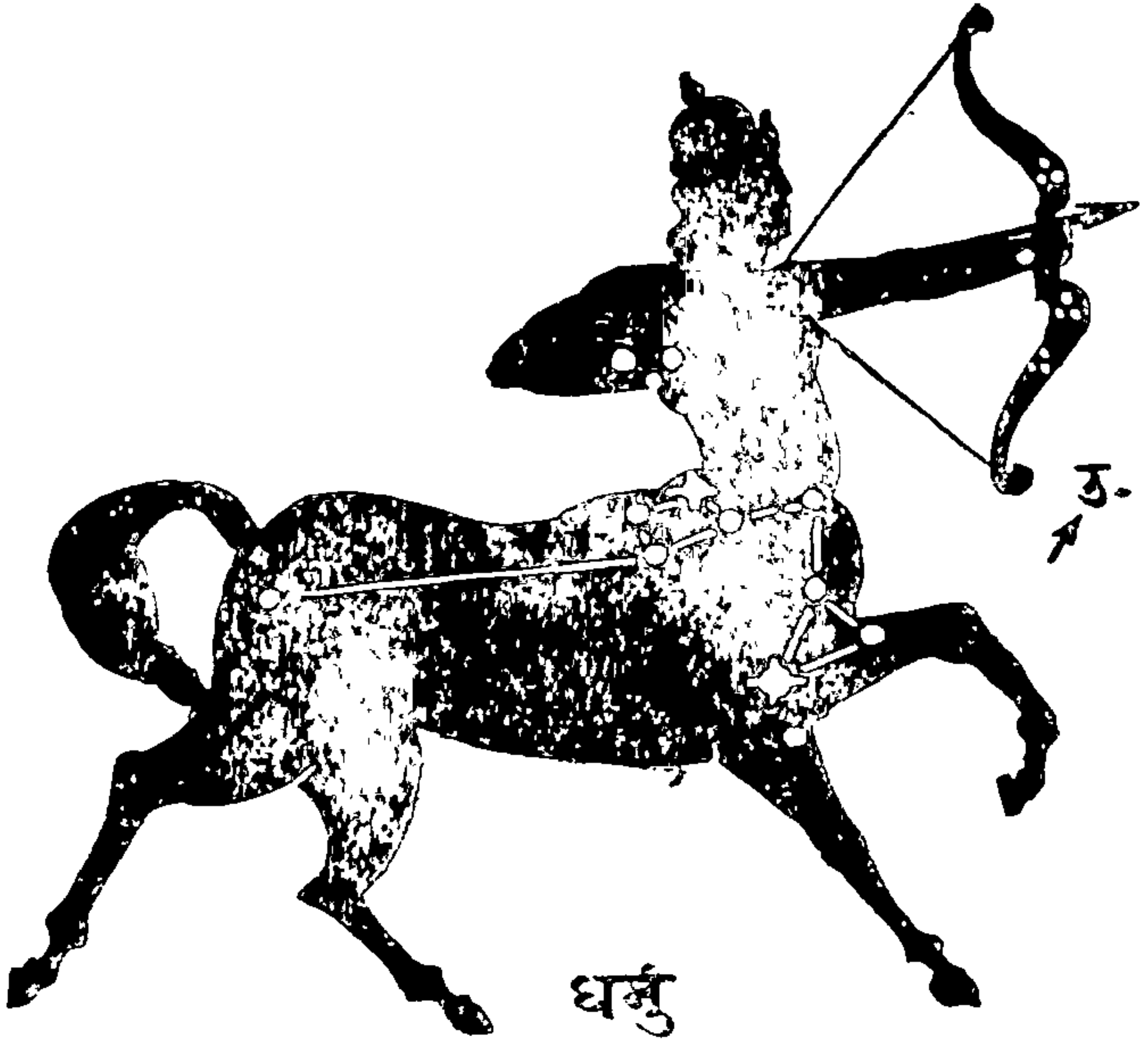
(१२) मीन म्हणजे मासा.

पृथ्वी स्वतःभोंवतीं फिरत  
फिरत सूर्याभोंवतीं फिरते.

सूर्याभोंवतीं फिरण्यास जो वेळ लागतो, त्यास आपण पृथ्वीचें एक



वर्ष असें म्हणतो. वर्षाचे महिने बारा, बारा महिन्यांत पृथ्वीला १२ राशी ओलांडाव्या लागतात !

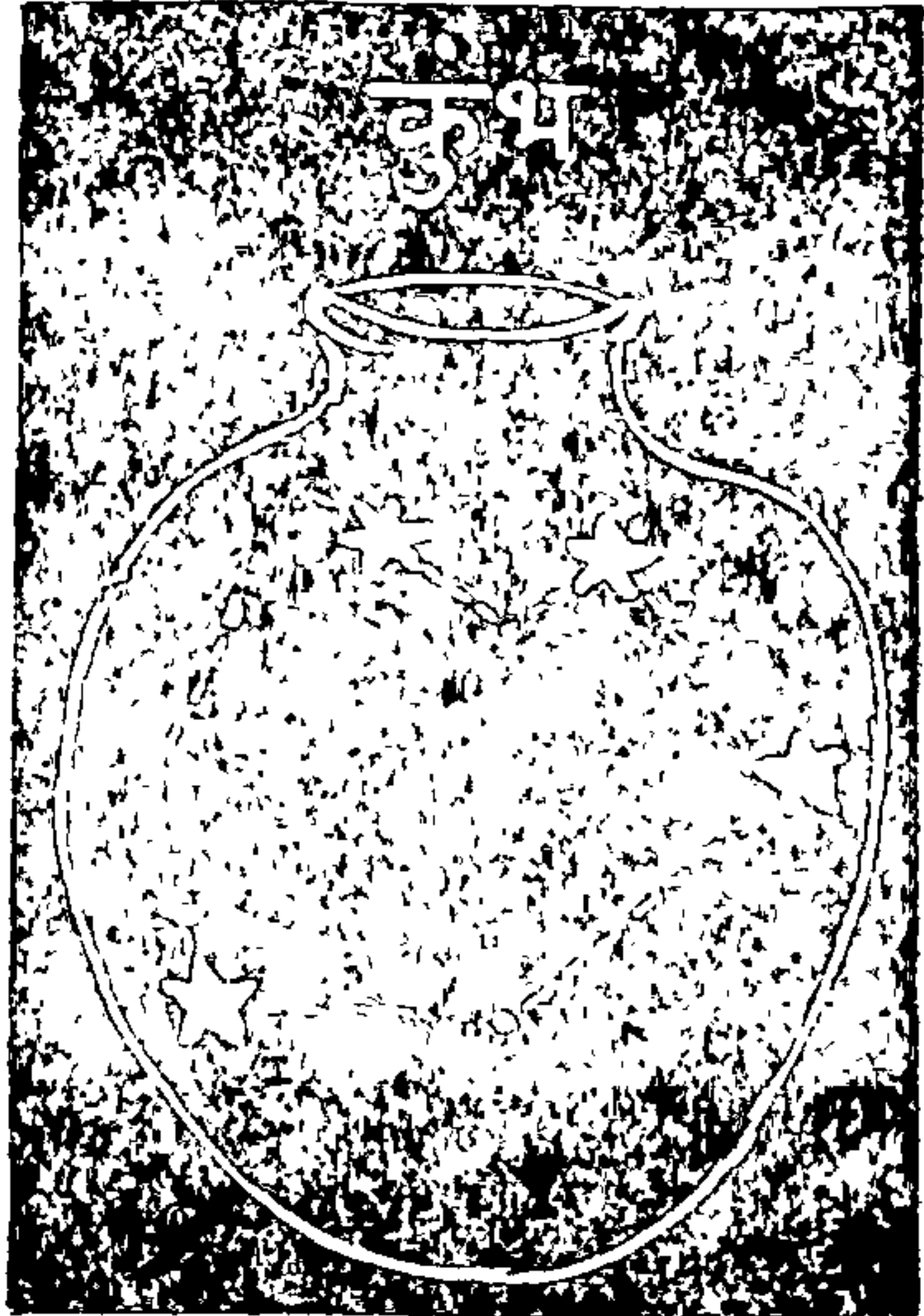
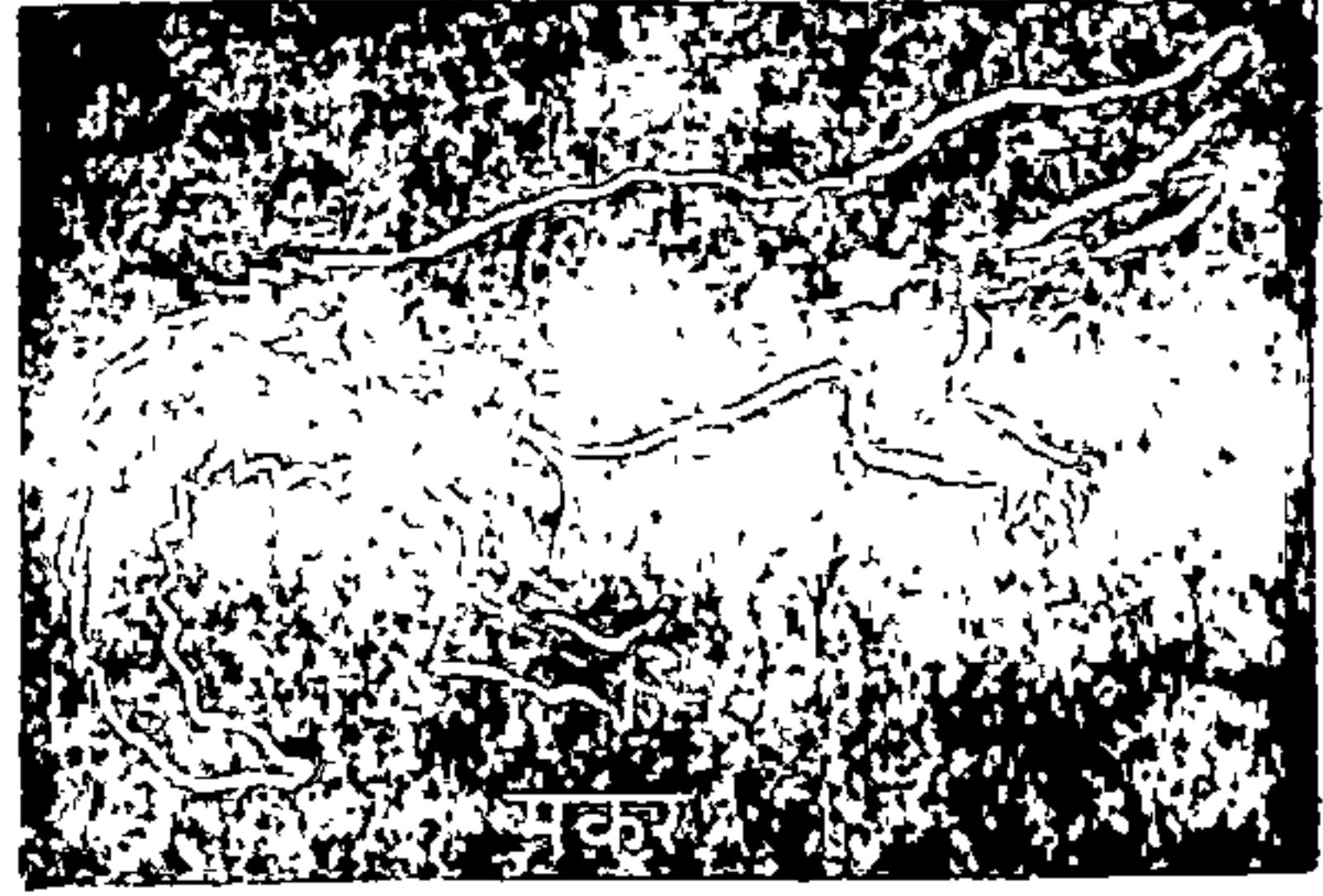


राशी आकारानें लहान मोठ्या आहेत, पण त्यांचीं एकमेकांमधलीं अंतरे मात्र मुळींच बदलत नाहींत.

आकाशामधली ग्रहपथावरची आपली जागा न बदलणारे छोटे टप्पे म्हणजे 'नक्षत्रे.' नक्षत्र या शब्दाचा अर्थहि 'जागा न बदलणारे,' 'नाश न पावणारे, असाच होतो. अशीं नक्षत्रे एकूण २७ आहेत.

( १ ) अश्विनी, ( २ ) भरणी, ( ३ ) कृत्तिका, ( ४ ) रोहिणी,  
( ५ ) मृग, ( ६ ) आर्द्रा, ( ७ ) पुनर्वसु, ( ८ ) पुष्य, ( ९ ) आश्लेषा,

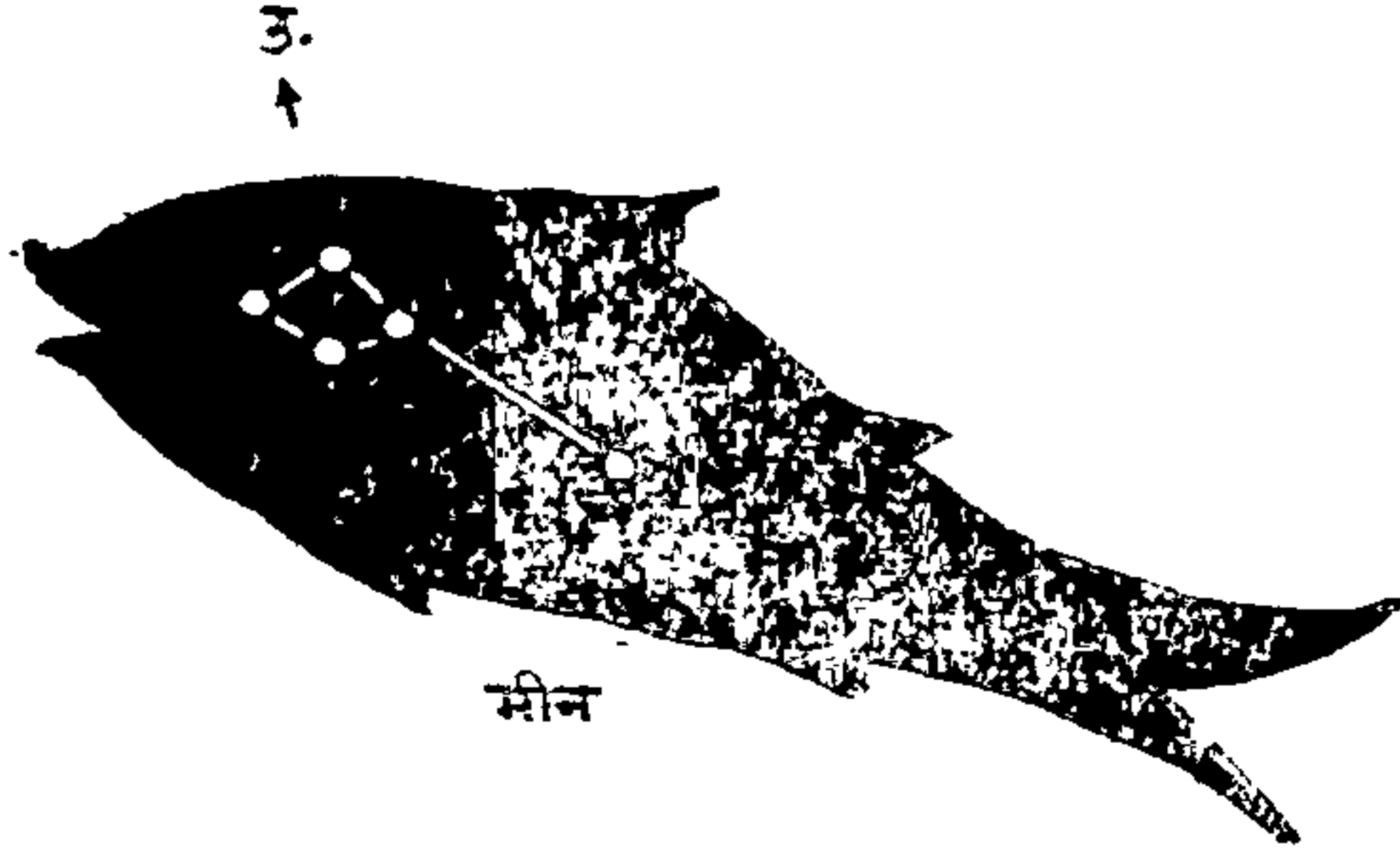
(१०) मघा, (११) पूर्वा फाल्गुनी, (१२) उत्तरा फाल्गुनी,  
 (१३) हस्त, (१४) चित्रा, (१५) स्वाती, (१६) विशाखा,  
 (१७) अनुराधा, (१८)  
 ज्येष्ठा [(१९) मूळ,  
 (२०) पूर्वाषाढा, (२१)  
 उत्तराषाढा, (२२) श्रवण,  
 (२३) धनिष्ठा, (२४)  
 शततारका, (२५) पूर्वा-  
 भाद्रपदा, (२६) उत्तरा  
 भाद्रपदा, (२७) रेवती,  
 अशीं २७ नक्षत्रांचीं नांवे  
 आहेत.



राशी आणि नक्षत्रे हीं  
 दोन्ही आकाशातील अंतर  
 मोजण्याच्या खुणा आहेत.  
 त्यांत “ रास ” हें मैला  
 प्रमाणें मोठें माप व  
 “ नक्षत्र ” हें छोटें माप.  
 २७ नक्षत्रांच्या १२ राशी  
 या हिशेबानें एका राशींत  
 सव्वादोन नक्षत्रे येतात.

नक्षत्रे सामान्य तारकांच्यापेक्षां ठळक असल्यानें सहज दिसतात.  
 एकावेळीं आपणांस अर्धे आकाश दिसत असल्यानें एका वेळीं आकाशांत

सुमारे बारा तेरा नक्षत्रे दिसतात. रात्री व पहाटे अशा दोन्ही वेळीं निरीक्षण केलें तर सुमारे २५ नक्षत्रे पाहतां येतील ! सूर्य ज्या नक्षत्रांत असतो. तें त्याच्या पुढचे व मागचे एखादे नक्षत्र सूर्याच्या प्रखर तेजामुळे दिसत नाही !



पृथ्वीच्या नकाशा-प्रमाणें नक्षत्रांचे नकाशे असतात. त्यांच्या साहाय्याने आकाशांत नक्षत्रे व राशी ओळखतां येतात. शिवाय वर्षाच्या बारा महि-

न्यांची बारा नावे नक्षत्रांच्या नावावरून पडलेली आहेत. त्याचें कारण असें कीं, तीं तीं नक्षत्रे त्या त्या महिन्यांत संध्याकाळीं सूर्यास्ता-वरोवर पूर्वेला उगवतात व सकाळीं सूर्यादयाच्या वेळीं पश्चिमेला मावळतात. नक्षत्रे व महिने यांची अशी सांगड घातलेली आहे.

नक्षत्र		महिना
१ चित्रा	=	चैत्र
२ विशाखा	=	वैशाख
३ ज्येष्ठा	=	ज्येष्ठ
४ पूर्वाषाढा	=	आषाढ
५ श्रवण	=	श्रावण
६ पूर्वा भाद्रपदा	=	भाद्रपद
७ अश्विनी	=	आश्विन
८ कृत्तिका	=	कार्तिक

नक्षत्र	=	महिना
९ मृग	=	मार्गशीर्ष
१० पुष्य	=	पौष
११ मघा	=	माघ
१२ उत्तरा फाल्गुनी	=	फाल्गुन.

या यादीवरून तें तें नक्षत्र सहज ओळखतां येईल. महिन्यांच्या वरून एकदां १२ नक्षत्रांची ओळख पटली कीं इतरहि नक्षत्रें ओळखतां येतात. त्याची सामान्य रीत अशी :— चंद्र पश्चिमेकडून पूर्वेकडे फिरतो. यामुळे अश्विनी, भरणी इत्यादि नक्षत्रें आकाशांत क्रमानें पश्चिमेकडून पूर्वेकडे दिसतात. एखादें नक्षत्र आकाशांत ओळखलें कीं, त्याच्या पुढचीं नक्षत्रें पूर्वेकडे असतात. नकाशाच्या उपयोगहि नक्षत्रांची ओळख पटविण्याठीं चांगला होतो.

☆ ☆ ☆

१४ :

## नक्षत्रांची ओळख

आतां कांहीं नक्षत्रांची प्रत्यक्षच ओळख करून घेऊं या.

**अश्विनी** : आश्विन महिन्यांत संध्याकाळीं हें नक्षत्र पूर्वेला उगवतें. यामध्यें मुख्य तीन चांदण्या आहेत. ते तीन तारे

एकमेकांना काल्पनिक रेघांनीं जोडले म्हणजे घोड्याच्या मानेसारखी किंवा तोंडासारखी आकृति दिसते. अश्व म्हणजे घोडा. अश्विनी म्हणजे घोडी. त्या वरून त्या नक्षत्राला “अश्विनी” नांव पडलें असावें.

अश्विनीकुमार हे दोघे जुळे भाऊ होते. ते दोघे देवांचे वैद्य ! देवांचे द्रव्य ते वाहून नेतात. देवांच्या निरोप्याचें कामहि ते करतात. देवांच्या अमृताचेहि ते रक्षणकर्ते आहेत. त्यांची वेदवाङ्मयांत ठिकठिकाणीं स्तुति केलेली आहे.

( २ ) भरणी : हें नक्षत्र अश्विनीच्या शेजारींच येतें. तीन चांदण्यांचा एक त्रिकोण काल्पनिक रेघांनीं जोडला कीं, भरणी नक्षत्राची तिबईसारखी आकृति दिसते. या तीन तारा मात्र प्रकाशानें मद असल्यानें निरखून पाहाव्या लागतात. भरणी नक्षत्र हें क्रूर नक्षत्र असल्यानें त्या नक्षत्रावर कोणतेंहि शुभकार्य करीत नाहींत. या नक्षत्रावर यमराजाला राज्यभिषेक झाला ! यम म्हणजे मृत्यूचा राजाच. त्याच्याबद्दल सर्वांच्या मनांत भीति असतेच ! त्याचा परिणाम म्हणूनच कीं काय या नक्षत्रावर पुण्य कृत्यें करीत नाहींत. कांहींहि असलें तरी यमराजांना नमस्कार करून कृत्तिकेकडे वळूं या.

( ३ ) कृत्तिका : कार्तिक महिन्यांत हें नक्षत्र संध्याकाळीं पूर्वेला उगवतें. कृत्तिका हा चांदण्यांचा पुंजका किंवा झुपका आहे. त्यांत ६ तारा साध्या डोळ्यांनीं दिसतात. दुर्बिणींतून पाहिलें तर सहाच्या ठिकाणीं ६०० तारा दिसूं लागतात. कृत्तिका डोळ्यांना दिसतात, पण त्या लांब आहेत म्हणूनच ! कृत्तिकेंत कित्येक चांदण्या सूर्यापेक्षांहि शतपटीनें मोठ्या व तेजस्वी आहेत. साध्या डोळ्यांनीं कृत्तिकेमधील तारे वस्तुन्यासारखे दिसतात. कृत्तिकेला वेदामध्यें नक्षत्रांचें मुख असें म्हटलें आहे.

शंकरपार्वती यांच्या रतिक्रीडेंत अडथळा आणण्यासाठीं अग्निपोपटाच्या रूपानें गेला. त्यानें शिवाचें वीर्य गिळलें व तें नंतर गंगेच्या एका कुंडांत ओकून टाकलें. या कुंडांत कृत्तिका नांवाच्या सहा अप्सरा स्नान करीत होत्या. त्यांच्या शरीरांत शिवाचें तें वीर्य शिरून त्यांना गर्भधारणा झाली. बालंतीण झाल्यावर पाहातात तो काय ! प्रत्येकीच्या



पोटीं एक एक निरनिराळा अवयव आलेला. त्यानीं ते सर्व तुकडे जोडून एक सुंदरशी मूर्ति बनविली. ती मूर्ति म्हणजेच कार्तिक स्वामी ! त्या कार्तिकेयानेंच तारका सुराचा वध केला !

(४) रोहिणी : कृत्तिकेच्या पूर्वेला रोहिणी नक्षत्र असून त्यांत पांच चांदण्याचा समद्विभुज त्रिकोण होतो. पांच चांदण्यांतील एक खूप मोठी व तेजस्वी आहे. ती आपल्या पासून ५३ प्रकाशवर्षे ( कोट्यावधि मैल ) अंतरावर आहे ! रोहिणीच्या ताऱ्यांच्या पोटांत ६०० फे० उष्णतामान असावे असा अंदाज आहे. चंद्र रोहिणी नक्षत्राच्या खूप जवळून जात असल्यानें रोहिणीला चंद्राची पट्टराणी समजतात ! चंद्राची रोहिणी वरची विशेष माया व लाडीगोडी पाहून इतर २६ तारका द्वेषानें जळू लागल्या. त्यांनीं आपले वडील दक्षप्रजापति यांच्याकडे चंद्राबद्दल तक्रार केली ! प्रजापतीनें चंद्राला “तूं क्षयी होशील” असा शाप दिला ! त्या शापानें चंद्र घाबरला. त्यानें सासऱ्याला शरण जाऊन सर्व तारकांना सारखें वागवीन असें त्यास आश्वासन दिलें; व उःशाप मिळवून ‘क्षयांतून’ आपली सुटका करून घेतली ! तेव्हांपासून पंधरा दिवस क्षय आणि पंधरा दिवस वृद्धि असा चंद्राचा क्रम सुरू झाला !

(५) मृग : मृग म्हणजे हरीण ! मार्गशीर्ष महिन्यांत संध्याकाळीं सूर्यास्ताबरोबर मृग नक्षत्र पूर्वेस उगवते ! तें रात्रभर आकाशाच्या मैदानांत धावते ! खालून दिसणाऱ्या चार तारा म्हणजे त्याचें चार पाय. पुढच्या बाजूला तीन ताऱ्यांचा झुबका दिसतो, तें मृगाचें डोकें ! व मागच्या बाजूला अंधुक ताऱ्यांचा दिसणारा पुंजका म्हणजे त्याचें शेपूट ! पोटांत जे तीन ठळक तारे दिसतात, तो त्याला पारध्यानें मारलेला बाण आहे असें समजतात. मृगाच्या खालच्या दक्षिण बाजूला एक अतिशय तेजस्वी तारा दिसतो, त्यास व्याध किंवा शिकारी असें म्हणतात.

( ६ ) आर्द्रा : आर्द्रा नक्षत्र कोणतें यावदल मतभेद आहेत. कोणी कोणी मृगाच्या पुढच्या पायाला आर्द्रा नक्षत्र समजतात तर कोणी मृगाच्या पूर्वेला आकाशगंगेमधील ठळक ताऱ्याला आर्द्रा मानतात. आर्द्रा म्हणजे ओली. सूर्य आर्द्रानक्षत्रांत आला कीं, पृथ्वीवर पाऊस पडतो व पृथ्वी पावसानें न्हाऊन ओली चिंब होते !

( ७ ) पुनर्वसु :—या नक्षत्राच्या कोणीं चार तर कोणी दोन चांदण्या मानलेल्या आहेत. वेदांत दोन पुनर्वसूंचीं वर्णनें आहेत. रघुवंश काव्यांत रामलक्ष्मणाला पुनर्वसूंचीच उपमा कालिदासानें दिलेली आहे. पुनर्वसू-बदल एक लोककथाहि प्रसिद्ध आहे. राक्षसांच्या तिजोरींतील “ चित्रा ” नांवाची चलनी नोट घेऊन इंद्र आकाशांत पळाला. त्याचा पाठलाग करणारे दोन राक्षसहि आभाळांत उडाले ! तेच आभाळांत पुनर्वसु झाले !

( ८ ) पुष्य — पुनर्वसु नक्षत्राच्या पूर्वेला पुष्य नक्षत्र आहे. त्यांत एक ठळक चांदणी असून इतर पुसट चांदण्यांचा एक लहानसा पुंजका आहे. पौष महिन्यांत पुष्य नक्षत्र संध्याकाळीं पूर्वेस दिसतें. गुरुवारीं येणाऱ्या पुष्यनक्षत्रास गुरुपुष्ययोग समजतात. तो चांगला शुभ मुहूर्त मानला आहे.

( ९ ) आश्लेषा :—आश्लेषा पांच तारांचें नक्षत्र आहे. या पांच चांदण्या मंद आहेत. त्यांची आकृति सामान्यतः चक्रासारखी आहे. वेदांत आश्लेषा ही सापांची देवता मानलेली आहे.

( १० ) मघा : मघा महिन्यांत सूर्यास्ताच्या वेळीं हें नक्षत्र पूर्वेस उगवतें. याच्या पांच चांदण्या आहेत. पांचांपैकीं चार खूप ठळक आहेत. या नक्षत्राचा आकार विळ्यासारखा आहे. मघा नक्षत्रावर पूर्वी पितरांना बोलावून पितृयज्ञ करीत असावेत. सूर्य मघा नक्षत्रांत आला कीं, पाऊस सडकून पडतो. अन्नधान्ये चांगलीं येतात.

( ११ व १२ ) पूर्वा फाल्गुनी व उत्तरा फाल्गुनी :

मघा नक्षत्राच्या पूर्वेस चार तारांचा एक काटकोन चौकोन होतो. या चार तारांपैकीं पूर्वेकडच्या दोन तारांना पूर्वा फाल्गुनी व पश्चिमेकडच्या दोन तारांना उत्तरा फाल्गुनी असें म्हणतात. फाल्गुन महिन्यांत सूर्यास्ताबरोबर दोन्हीं नक्षत्रे पूर्वेला उगवतात.

( १३ ) हस्त नक्षत्रः— हाताचीं पांच बोटे चुन्यांत बुडवून त्याचा ठसा उठवावा त्या प्रमाणें त्या नक्षत्राचे पांच तारे दिसतात. हे नक्षत्र बरेच दक्षिण बाजूस आहे.

( १४ व १५ ) चित्रा व स्वाती : हस्त नक्षत्राच्या पूर्वेस चित्रा आणि स्वाती ही दोन ठळक नक्षत्रे आहेत. हीं दोन्हीं नक्षत्रे ( ठळक ) असल्यानें तीं सहज ओळखतां येतात. चैत्र महिन्यांत हीं नक्षत्रे सूर्यास्तास पूर्वेला उगवतात.

चंद्र, रोहिणी नक्षत्राप्रमाणेंच चित्रा नक्षत्राजवळून जातो. चित्रा नक्षत्रावद्दल एक मजेदार आख्यायिका आहे ! देव यज्ञ करून स्वर्गाचे मालक बनलेले पाहून राक्षसांनींही खूप मोठा यज्ञ करावयाचें ठरविलें. यज्ञकुंडें बांधण्यासाठीं त्यांनीं खूप विटा व इतर सामान बनविलें ! त्यांच्या तयारीनें इकडे देवांचे धावे दणाणले ! त्यांनीं इंद्राला ब्राह्मणाचें रूप घेऊन तो यज्ञ मोडण्यासाठीं पाठविलें.

यज्ञाचें बांधकाम चाललें होतें; तेथे येऊन तो ब्राह्मणरूपी इंद्र राक्षसांना म्हणाला, मी एक गरीब ब्राह्मण आहे. माझ्या गरिबाच्या हातून स्वतंत्रपणें यज्ञ कांहीं होणार नाही; पण माझ्याजवळ एक सोन्याची वीट आहे. ती मी देतो. तुम्ही ती तुमच्या यज्ञाच्या कामांत यज्ञ कुंडें बांधण्यासाठीं वापरा. राक्षसांनीं तें कबूल केलें. ती वीट बांधकामांत वापरली. यज्ञ सुरू झाला तसे ब्राह्मणरूप इंद्रानें भांडण सुरू केलें. माझी सोन्याची वीट मला परत द्या. म्हणून यज्ञ मंडपांत आरडाओरड केली.

राक्षसांना राग आला. त्यांनीं यज्ञ कुंड मोडून ब्राह्मणाची सोन्याची वीट आकाशांत फेकून दिली ! ती फेकलेली सोन्यांची वीट म्हणजेच चित्रा नक्षत्र !

( १६ ) विशाखा : विशाखा नक्षत्रांत चार चांदण्या आहेत. पण कोणी त्यांत दोनच चांदण्या मानतात. हें नक्षत्र चित्रा नक्षत्राच्या पूर्वेला आहे. त्याचा आकार तोरणासारखा आहे. त्यांतील दोन मोठ्या तारां-जवळ चंद्र आला असतां अवर्णनीय शोभा दिसते. वैशाख महिन्यांत सूर्यास्ताच्या वेळीं विशाखा पूर्वेला उगवते.

( १७ ) अनुराधा : अनुराधा नक्षत्राच्या चार चांदण्या सरळ रेषेत आहेत. त्यांतील शेवटची चांदणी बारीक आहे. “ अनु ” म्हणजे अनु-कूल व “ राध् ” म्हणजे समृद्धि !

राक्षसावर विजय मिळविल्यानंतर देव आपापसांत आनंदित होऊन म्हणाले, “ आपण आतां विजय मिळविला आहे. जी मिळेल ती सर्व सामुग्री घेऊन आपण समृद्ध होऊं या.” हा विचार देव ज्या नक्षत्रावर बोलले त्याला ‘ अनुराधा ’ नक्षत्र नांव पडलें !

( १८ ) ज्येष्ठा : अनुराधा नक्षत्राच्या जरा खालीं पूर्व पश्चिम अशा तीन चांदण्यांचें मिळून ज्येष्ठा नक्षत्र कल्पिलेलें आहे. त्यांतील मधली चांदणी मोठी असून तिच्या मानानें वाजूच्या दोन लहान आहेत. मधली तांबूस व पाणीदार दिसते. तिला ‘ पारिजात ’ असेंहि म्हणतात. हें नक्षत्र ज्येष्ठ महिन्यांत सूर्यास्तावरोवर पूर्वेला उगवते. ज्येष्ठा ही इंद्राची देवता आहे. राक्षसांचा नेता वृत्र हा राक्षसांत ज्येष्ठ होता. “ त्याला आम्ही मारूं, ” असें देवांनीं या नक्षत्रावर म्हटलें म्हणून यास ज्येष्ठा नांव पडलें !

( १९ ) मूळ : मूळ नक्षत्र सिंहाच्या शेपटीसारखें किंवा त्रिचवाच्या नांगींसारखें दिसते. यांत दहा-दहा तारे आहेत. पण त्यांतील ९ तारे स्पष्ट दिसतात.

“आम्ही राक्षसांचा समूळ नाश करूं,” असा निश्चय देवांनीं या नक्षत्रावर केला. म्हणून त्या नक्षत्राला ‘मूळ’ हें नांव पडलें. मूळ नक्षत्रावर जन्मलेले मूल आईबापांच्या जिवाला अपाय करते. म्हणून त्याची शांति करावी, असें सांगितलें आहे. सुप्रसिद्ध संत एकनाथ महाराज यांचा जन्म मूळ नक्षत्रावर झाला. त्यांनीं मात्र आपल्या मातापित्याचें नांव अजरामर करून ठेविलें !

### (२०) पूर्वाषाढा (२१) उत्तराषाढा :

या दोन्ही नक्षत्रांच्या प्रत्येकीं चार चार तारा आहेत. त्यांतील दोन दोन मोठ्या असून दोन-दोन लहान आहेत. मूळ नक्षत्राच्या पूर्वेला हीं नक्षत्रे आहेत. तीं आषाढ महिन्यांत सूर्यास्ताच्या वेळीं पूर्वेस उगवतात. आकाशगंगेच्या पूर्वेस हीं नक्षत्रे आहेत. दुर्विणीतून या भागाकडे पाहिलें तर आकाशगंगेला महापूर आल्यासारखें दिसते. ऋषींनीं या नक्षत्राचीं तुलना गोच्यापान, सुंदर शहाण्या, व उद्योगी तरुणींशीं केली आहे !

या दोन नक्षत्रांजवळच एक तेजस्वी तारा दिसतो. त्याला “अभिजित्” असें नांव आहे. त्याला कोणी अड्डाविसावें नक्षत्रहि समजतात. अभिजित् हें एक पुण्य नक्षत्र आहे. म्हणून मंगलकार्याच्या सुरुवातीस पुण्याह-वाचनाच्या वेळीं त्यांचेहि नांव घेतात.

### (२२) श्रवण :

श्रवण नक्षत्रांत तीन तारा आहेत. त्या ओळींत असल्यामुळे त्याला “त्रिकांड” असेंहि म्हणतात. श्रावण महिन्यामध्ये हें नक्षत्र सूर्यास्ताच्या वेळीं स्पष्टपणें दिसते. श्रवण नक्षत्र पाहतांना रामायणांतील श्रावण बाळाची कथा आठवून डोळे पाण्यानें भरून घेतात. वृद्ध अंध आईवडिलांना कावडींत घालून तो यात्रेला जात होता.

आई वडिलांची तहान भागविण्यासाठी तो गेला असतां दशरथ राजाच्या हातून तो चुकून मारला गेला. त्याच्या दुःखानें वृद्ध आई वडिलांनीं शोकानें प्राण सोडला व दशरथाला शाप दिला. मात्र तो शाप खरा होण्यासाठीं राम अवतार होऊन रामायण घडलें !

( २३ ) धनिष्ठा :

धनिष्ठा नक्षत्राचे पांच तारे आहेत. त्यांचा आकार मृदुंगासारखा आहे. साध्या डोळ्यांनीं धनिष्ठांतील तारा मध्यमप्रतीच्या वाटल्या तरी दुर्विणीतून त्या चित्ताकर्षक जोड तारा दिसतात.

(२४) शततारका :

धनिष्ठा नक्षत्राच्या पूर्वेला शततारका नक्षत्र आहे. शततारका नक्षत्रांत लहान लहान सुमारे शंभर तारे आहेत. त्यांच्याकडे पाहिलें म्हणजे तारांचा नुसता सडा पडल्या सारखा दिसतो !

वेदांत यांना “ शंभर वैद्य ” असें मानलें आहे व देवांनाहि दीर्घायुष्य देणाऱ्या शततारकांच्याकडे ऋषींनीं आरोग्य व आयुष्य देणाऱ्या वनस्पती औषधांची मागणी केलेली आहे.

( २५ ) पूर्वा भाद्रपदा ( २६ ) उत्तरा भाद्रपदा

या दोन नक्षत्रांवरूनच एका महिन्याला भाद्रपद हें नांव पडलें. या नक्षत्राच्या प्रत्येकीं दोन दोन चांदण्या आहेत. त्यांचा एक चौकोन तयार होतो. तो खूप मोठा आहे. दुर्विणीतून यांच्या पोटांत खूप मोठे तेजोमेघ फिरत असलेले दिसतात. रामायणांत वाल्मीकींनीं दशरथाच्या राम लक्ष्मण, भरत, शत्रुघ्न या चार मुलांना या ताऱ्यांची उपमा दिलेली आहे.

( २७ ) रेवती :

नक्षत्रमालिकेंतील हें शेवटचें नक्षत्र ! उत्तरा भाद्रपदेच्या पूर्वेस—

घोड्या उत्तरेकडे हें नक्षत्र आहे. त्यांत लहान ३२ तारा आहेत. त्या मृदुंगाच्या आकाराच्या किंवा लांबट भोंवऱ्याच्या आकारासारख्या दिसतात. वेदांत ऋषींनी रेवती नक्षत्राची खूप स्तुति केलेली आहे. “आमच्या पशूंचें, घोड्यांचें रक्षण कर त्यांना सुखरूप घरीं परत आण.” अशी रेवतीची प्रार्थना केलेली आहे.

अशीं हीं २७ नक्षत्रें म्हणजे आकाशातील चंद्रसूर्याच्या प्रवासाचें २७ टप्पे आहेत. ग्रहांच्या गतीचें गणित करण्यासाठीं आकाशमार्गाचे २७ सारखे भाग करून त्या प्रत्येकास ‘नक्षत्र’ असें नांव दिलें आहे. घड्याळ जवळ नसतांनाहि नक्षत्रांच्या ओळखीनें नेमकी वेळ सांगतां येईल. त्यांच्या दर्शनानें मन उल्हासित होईल तें निराळेंच !

☆ ☆ ☆

१५ :

आकाश ठेंगणें होऊं लागलें



वीम् वीम्, वीम्....

एस्. ओ. एस्. वीम्. वीम्. वीम्....

अंतरिक्षांतून येणारे हे संदेश ऐकून

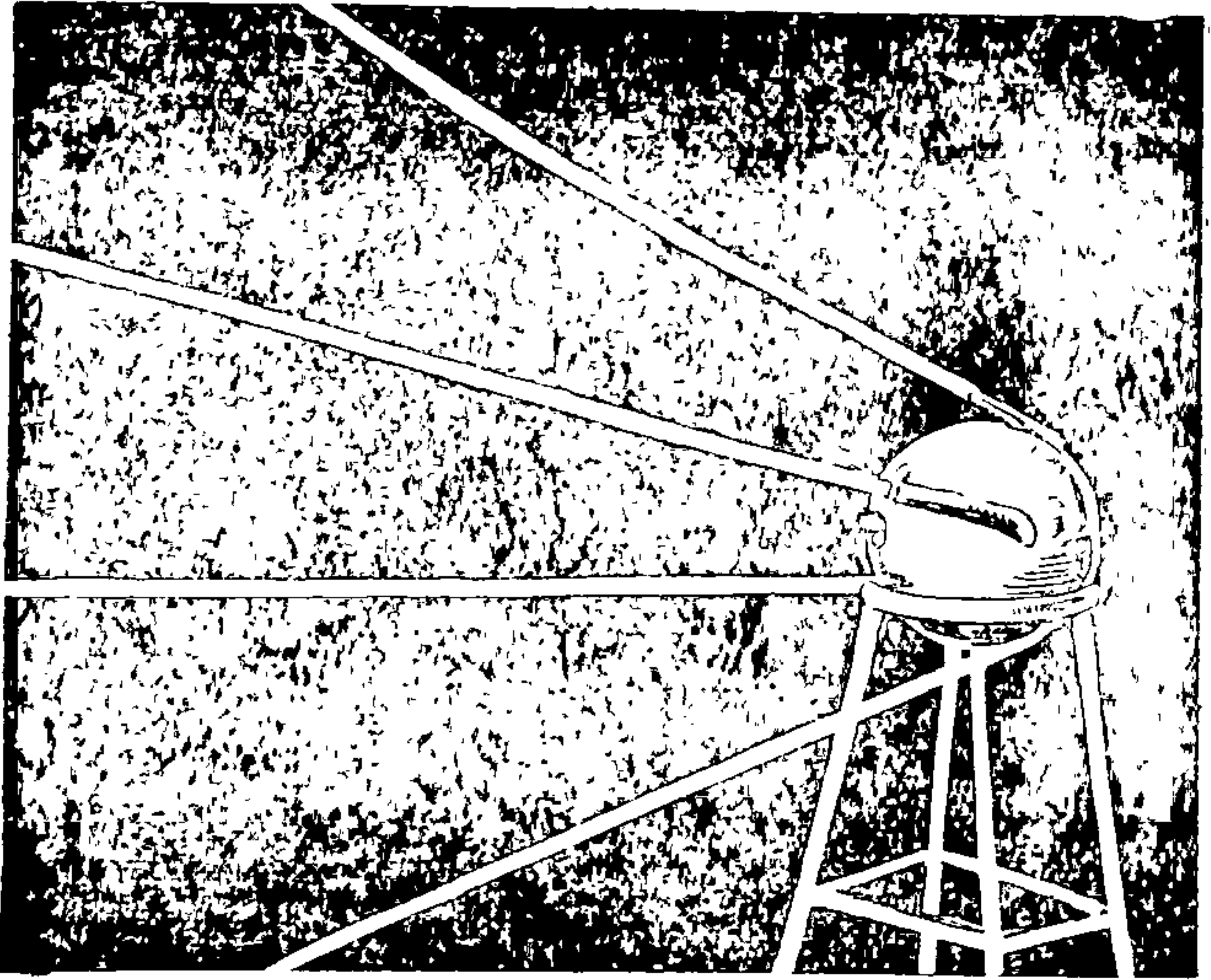
जगांतील सर्वांना जोराचा धक्का बसला !

जगांतील लोक आश्चर्यानें थक्क झाले !

कुणाला शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीचा हा यशस्वी टप्पा पाहून परमानंद झाला ! कुणाच्या छाल्या अभिमानानें फुरफुरूं लागल्या ! कुणाच्या मनांत

भीतीनें लोळ उठला ! सर्वांना वैचारिक धक्के देत माणसानें आकाशांत सोडलेला कृत्रिम उपग्रह प्रचंड वेगानें पृथ्वीप्रदक्षिणा करित आभाळांत आपल्या नेमून दिलेल्या कक्षेत उडत होता. उडतां, उडतां, संदेशहि देत होता. उंच वातावरणांत मिळणारी माहितीहि तो रेडिओच्या संदेशानें पृथ्वीवर देत होता. संदेशचे आवाज पृथ्वीवर येत होते :

वीम् वीम् बीम्—



पहिला उपग्रह

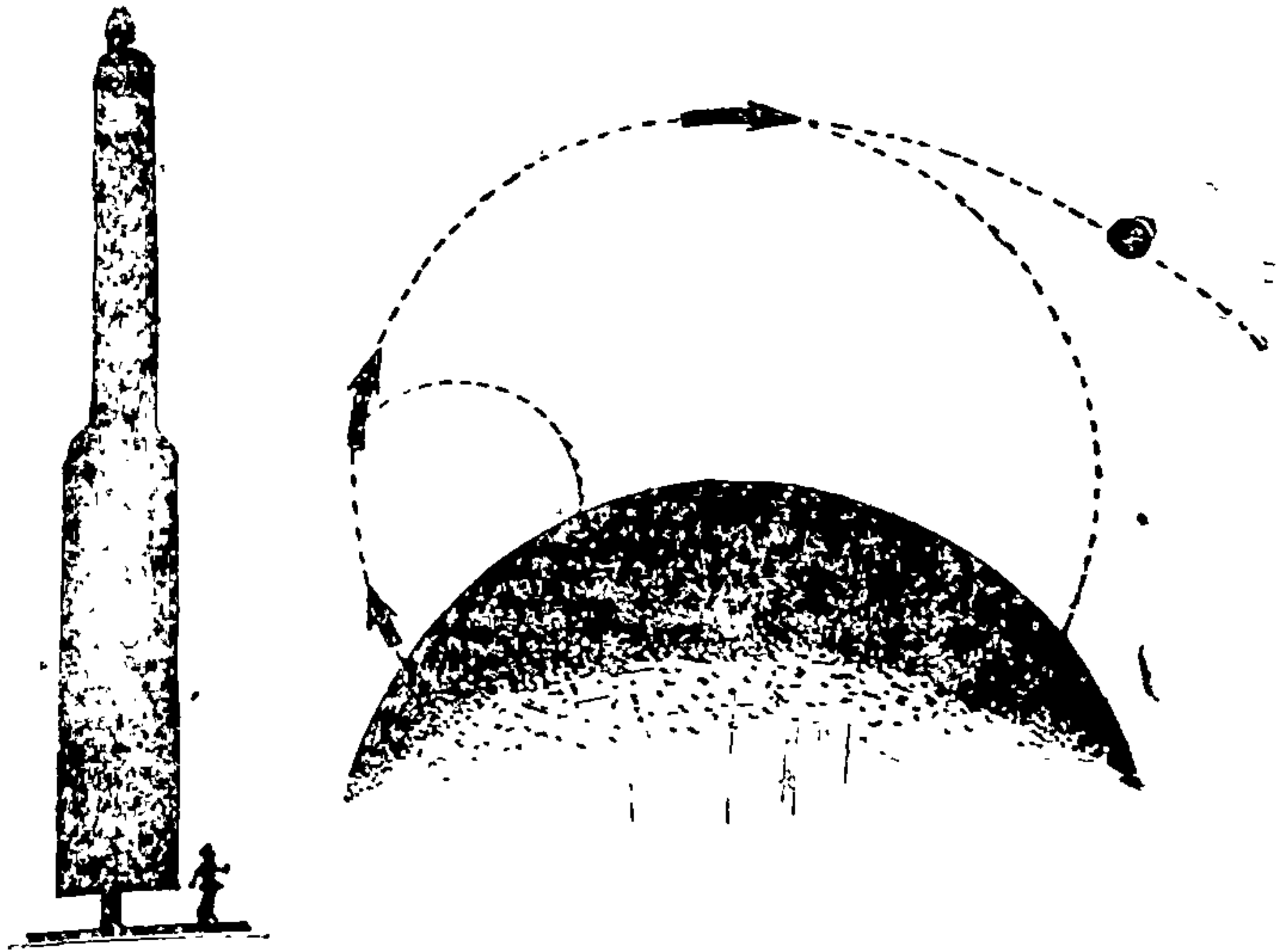
ता. १०-१०-१९५७ रोजीं रशियानें अंतराळांत पहिला उपग्रह सोडून शास्त्रीय दृष्ट्या फारचमोठी कामगिरी केली.

या कृत्रिम उपग्रहाचा व्यास ५८.३ सेंटिमिटर असून त्यांचें वजन ८३.६०० किलोग्रॅम ( सुमारे १२५ पौंड ) इतकें होतें. पृथ्वीभोंवतीं



एक प्रदक्षिणा करण्यास त्याला ९६ मिनिटें वेळ लागला. तो पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून जास्तीत जास्त ९४७ किलोमीटर उंचीवरून व कमीत कमी २२७ किलोमीटर उंचीवरून पृथ्वीभोवतीं फिरत होता.

उपग्रहाचा सुमारे १२५ पाँडाचा गोळा, अॅल्युमिनियमिश्रित धातूचा बनविलेला असून फिरतांना दिसावा, यासाठीं त्याचा पृष्ठभाग घासून घासून स्वच्छ केला होता. उपग्रहाच्या पृष्ठभागावर २.४ ते ३ मीटर लांबीच्या चार वायुतारा (एरियल्स) बनविलेल्या होत्या. ज्या वेळीं कृत्रिम उपग्रह आभाळांत सोडण्यांत आला, त्या वेळीं सर्व एरियल्स गोळाच्या अंगाला चिकटलेल्या होत्या. अंतराळांत गेल्यानंतर त्या मोकळ्या झाल्या.



उपग्रहांना नेणारा अग्निबाण

ग्रहांत दोन शक्तिमान् रेडिओ-संदेश देणारे ट्रान्समीटर्स (संदेशप्रेषक) बसविलेले होते. हवेचा दाब, दिशा, किरण, वेग, उंची, अंतर

दाखविणारी आपोआप चालणारी सूक्ष्म यंत्रसामुग्री त्यांत बसविलेली होती. सर्व उपकरणे व तीं चालविण्यासाठीं हवी असणारी शक्ति, उत्पादक यंत्रे गोलकाच्या आंतल्या बाजूस हवाबंद सील करून ठेवलेलीं होती. हवा बंद केलेल्या या उपग्रहांत नैट्रोजन वायु भरलेला होता. या वायूमुळेच आंतल्या निरनिराळ्या यंत्रांत आवश्यक ती उष्णता खेळविणे शक्य झालें.

पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाला न जुमानतां प्रचंड वेगांत उपग्रहाला उंचीवर नेण्याचें व गति देण्याचें काम रॉकेट्स किंवा अग्निबाण यांनीं केलें. कृत्रिम ग्रह-उपग्रहांना उंच अंतराळांत वेगानें नेण्यासाठीं रॉकेट्स किंवा अग्निबाण यांचा उपयोग होईल, ही गोष्ट आतां सर्वमान्य झालेली आहे.

अग्निबाणांच्या या प्रचंड हालचालीमागे “ क्रिया आणि प्रतिक्रिया ” यांच्या समत्वाचा नियम आहे. “ कोणतीहि क्रिया झाली कीं त्या क्रियेची प्रतिक्रिया क्रियेच्या इतकीच पण विरुद्ध दिशेनें होते, ” हें विज्ञानशास्त्राचें मोठें तत्त्व आहे. या तत्त्वाचाच उपयोग अग्निबाण किंवा रॉकेट्स तयार करतांना केलेला आहे. दिवाळींत मौजेखातर ज्या “ चमन चिडियाँ ” किंवा बाण उडवले जातात, त्यांतहि हें तत्त्व वापरलेलें असतें. हीं सर्व तत्त्वे थोर इंग्रज संशोधक न्यूटन यांनीं शोधून काढलेलीं आहेत व विज्ञानांत ते “ न्यूटनचे गतिविषयक नियम ” म्हणून ओळखले जातात. क्रियाप्रतिक्रियेचीं व्यवहारांतील कांहीं उदाहरणेहि सांगतां येतील.

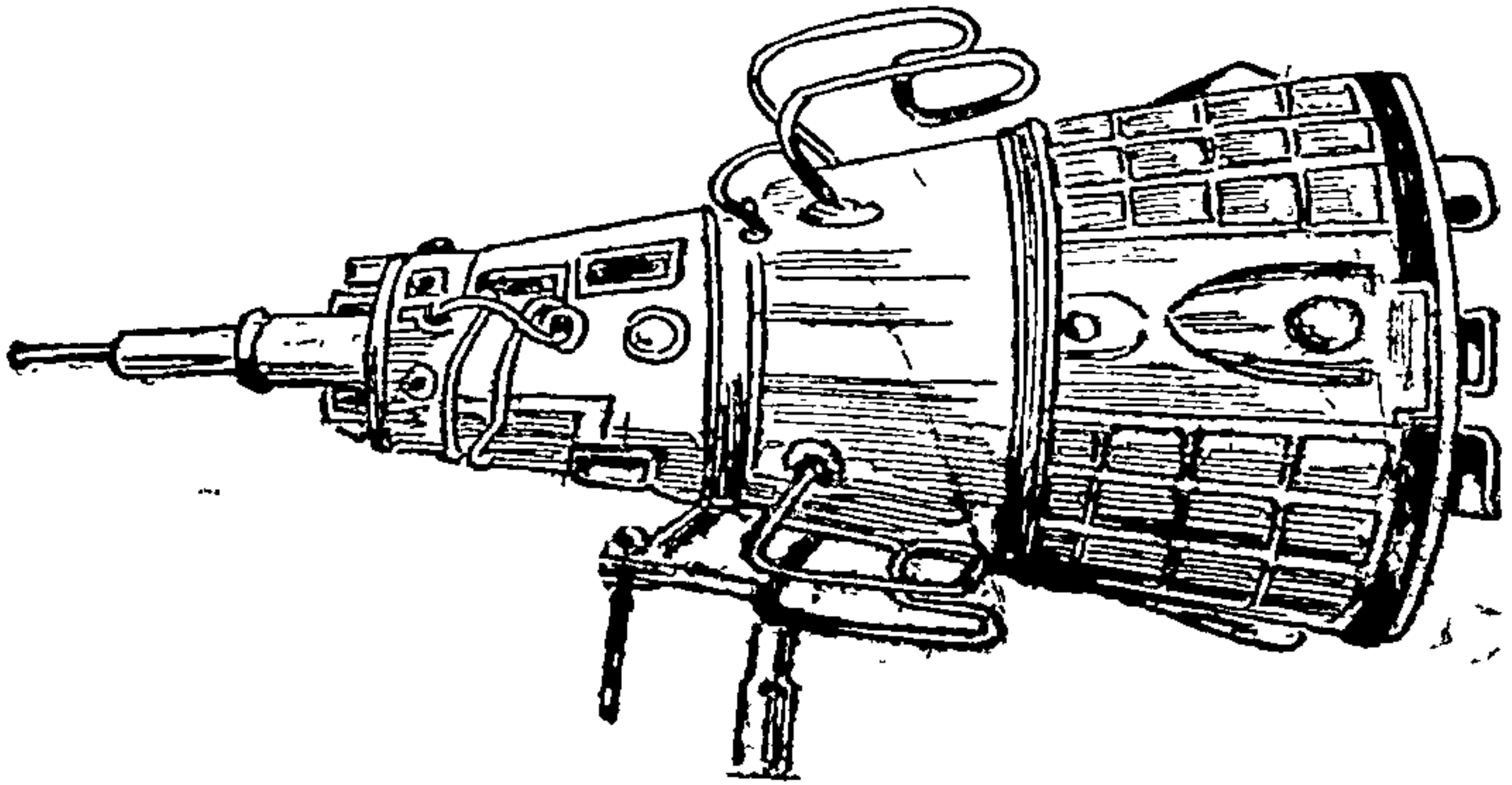
बंदुकींतून गोळी झाडली कीं ती वेगानें पुढें जाते आणि बंदूकहि जोरानें मागे लोटली जाते. बंदूक डागणारा नवा असेल तर त्याच्या छातीला धक्का वसतो !

गोळी पुढें जाण्याची क्रिया व बंदूक मागे लोटली जाण्याची प्रतिक्रिया गोळीमधली दारू जळून उत्पन्न झालेल्या वायूमुळे घडतात. गोळी व बंदूक या दोहोंवरहि वायूची क्रिया सारखीच होते. परंतु बंदुकीची गोळी

वजनानें हलकी असल्यानें खूप लांब जाते. बंदुकीचें वजन जास्त असल्यामुळें बंदुक थोडी मार्गें सरकते. या उदाहरणामुळें गतिशास्त्राच्या एका मूलभूत सिद्धान्ताचा अर्थ स्पष्ट होतो.

दारूकामांतील अग्निबाणांतील दारू झट्टिशीं जळून तात्काळ निर्माण होणारा दाब अतिशय मोठा असतो. शिवाय स्फोटक दारूचें ज्वलन प्रयोगाच्या वेळीं नियंत्रित करणें अशक्य असल्यानें स्फोटक दारू आकाशयानाच्या रॉकेट्स्साठीं उपयोगी नव्हती. म्हणून द्रवरूप जळण रॉकेट्स्साठीं वापरलें जात असे.

गेल्या महायुद्धांत जर्मनीनें “ व्ही टू ” नांवाचीं अस्त्रें वापरलीं. “ व्ही टू ” १०० मैल उंचीपर्यंत जाऊन माधारी पृथ्वीवर येऊन पडत असत. “अणुरूप जळण ” उपलब्ध झाल्यानें प्रचंड शक्ति कमी इंधनांत मिळण्याची चांगली सोय झाली.



रशियानें सोडलेला दुसरा उपग्रह

इंधनाची सोय झाली तरी आभाळांत उंच भराच्या मारण्याच्या मार्गांत अनेक अडचणी होत्या. पहिलें भय होतें उल्कांचें. उपग्रहावर किंवा आकाशयानावर उल्का आपटून त्याचा चक्काचूर व्हावयाचा.

त्या उल्कांपासून संरक्षण करण्याचा निश्चित उपाय अजून सांपडलेला नाही.

पण उल्कांचा बारकाईने अभ्यास केला तर त्या ठराविक वेळेला पडतात. उल्कांचे थवे ठराविक ठिकाणी फिरत असतात. यासंबंधी बरीच माहिती मिळालेली आहे. तिचा उपयोग करून उल्काहीन शांततेची वेळ शोधून काढून त्या वेळीं उपग्रह सोडण्यांत आला. त्यावरून संदेश येऊ लागले. या संदेशाच्या योगे खूपच महत्त्वाची माहिती मिळाली. उंचीवरचें तपमान, सूर्यावरून येणाऱ्या किरणांचे प्रकार व त्यांत होत असणारा फेरफार. उल्का, पृथ्वीचा आकार व पृष्ठभाग, पृथ्वीच्या पोटांतील घनता, गुरुत्वाकर्षण इत्यादि अनेक विषय त्यांत होते. उपग्रहावरून चंद्राच्या अंधारांत असणाऱ्या भागाचेहि फोटो घेतां आले !

सर्वांत महत्त्वाचा फायदा म्हणजे या ज्ञानानें माणसांच्या आकांक्षा खूपच वाढल्या. आपण चंद्रावर पोहोचूं शकूं, मंगळावर स्वारी करूं शकूं असा त्याला विश्वास वाढूं लागला.

दि. ३-११-५७ रोजीं रशियानें दुसरा उपग्रह सोडला. त्याचा आकार आणि गति पहिल्यापेक्षां मोठी होती. दुसऱ्याचें खास वैशिष्ट्य म्हणजे त्यांत “ लायका ” नांवाचा एक कुत्री वर पाठविण्यांत आली.

उपकरणें, कुत्रा व इतर यंत्रें या सर्वासुद्धां दुसऱ्या उपग्रहाचें वजन १११८ पौंड होतें.

अमेरिकेनेंहि रशियाचे पाठोपाठ, एक्सप्लोरर १, व्हॅन्गार्ड, असे उपग्रह आभाळांत पाठवून पुष्कळ शास्त्रीय माहिती गोळा केली ! त्या माहिती-मुळें प्रवासाचे पुढील टप्पे आखण्यास मदत झाली.

दि. १९ ऑगस्ट १९६० रोजीं एक नवीन प्रयोग करण्यांत आला. साडे सात टन वजनाचा शास्त्रीय उपकरणांनीं सज्ज असा एक उपग्रह आकाशांत पाठविण्यांत आला. तो लंब वर्तुळाकृति मार्गानें पृथ्वीभोंवतीं

फिरुं लागला. त्याची पृथ्वी प्रदक्षिणा २०० मैल उंचीवरून चालू होती.

उपग्रहाला जोडलेल्या एका पेटींत स्ट्रॅल्का व वेल्का या नांवाच्या दोन कुत्र्या, कांहीं काळे पांढरे उंदीर, गहू, वाटाणा, इत्यादि धान्ये, कांहीं माश्या, माणसाच्या शरीराच्या कातड्यांचे तुकडे इत्यादि गोष्टी ठेवलेल्या होत्या. सजीव प्राण्याच्या जीवनाला उपयुक्त असें वातावरण या पेटींत ठेवलेलें होतें. प्राण्यांसाठीं ताज्या प्राणवायुसह सारी अशी व्यवस्था केलेली होती.

हे सर्व प्राणी बराच काळ अंतरिक्षांत राहून पृथ्वीप्रदक्षिणा करणार असल्यानें त्यांच्या खाण्यापिण्याची व्यवस्था केलेली होती. पेटीमधल्या वस्तु व प्राणी वजनरहित अवस्थेंत राहणार असल्यानें खाण्याचे कोरडे पदार्थ हवेंत तरंगूं लागले असते. पाण्यासारखा पातळ पदार्थहि गोळा बनून अलग झाला असता. म्हणून धड ओलाहि नाही आणि धड कोरडेहि नाही असा मुरंब्यासारखा ताटाला चिकटून राहिल असा खाद्य पदार्थ मुद्दाम बसविलेला होता. ठराविक वेळेला ताटावरचें झाकण आपोआप उघडलें जाऊन ताट कुत्र्याच्या तोंडापुढें येईल ' अशी व्यवस्था करण्यांत आली होती. तसें सर्व कांहीं नीटनेटके झालें. कुत्र्यांना पूर्वशिक्षण दिलेलें असल्यानें त्यांनींहि सर्व कामें व्यवस्थित केलीं. त्यांच्या सर्व हालचाली टेलिव्हिजन कॅमेऱ्याच्या मदतीनें शास्त्रज्ञांनीं पृथ्वीवर पाहिल्या, एवढेंच नव्हे तर त्या सर्व हालचालींचा चित्रपटहि घेऊन ठेवला.

१८ प्रदक्षिणा पूर्ण होतांच ही पेटी मूळ उपग्रहापासून अलग करण्यांत आली ! आणि पृथ्वीवर योजलेल्या ठिकाणीं खालीं उतरविण्यांत आली.

पेटी परत आली ! त्यामधले सजीव प्राणीहि जिवंत परत आले ! असे आणखी दोन प्रयत्न झाले. या सर्व प्रयोगांमुळे ज्ञानाचीं क्षितिजे दूरवर गेलीं आणि आकाश ठेंगणें होऊं लागलें !

१९६१, १२ एप्रिल १९६१ हा दिवस इतिहासांत सुवर्ण अक्षरांनीं

लिहून ठेवावा लागेल ! रशियाचा मेजर गागारीन यांनीं या दिवशीं

अंतराळांत उड्डाण करून जगाला चकित केलें ! गागारीननें आकाश-

अंतराळांतील कोलंबस



अंतराळांत उपग्रह सोडल्यापासून अंतराळ संशोधनाच्या नवीन युगाला प्रारंभ झाला आहे. रशिया व अमेरिका यांनीं अनेक छोटे मोठे उपग्रह सोडून त्यांच्या निरीक्षणांतून

विलक्षण शास्त्रीय माहिती गोळा केली. आहे परंतु निर्जीव यंत्रांनीं गोळा केलेल्या माहितीपेक्षां एखाद्या माणसानेंच प्रत्यक्ष उंच भरारी मारून, गोळा करून आणलेली माहिती ही जास्त उपयुक्त. यासाठीं कुणी तरी धाडस करावयास हवें, अशी अपेक्षा करण्यांत येऊं लागली. माणसांची महत्त्वाकांक्षा वाढली ! रशियानें आपल्या प्रयोगानें असें सिद्ध केलें कीं, अतिशय वेगवान् अशा उपग्रहांतून उंच फेऱ्या मारून कुत्रीं, उंदीर हे प्राणी सुखरूप पुनः पृथ्वीवर परत आणतां येतात. माकडे, कुत्री व इतर सजीव प्राण्यांच्या उड्डाणामुळे खूपच नवी माहिती उपलब्ध झाली ! आकाशांत गेलेले प्राणी सुखरूप परत आले. परत येण्याबद्दल खात्री निर्माण झाली. तरी सुद्धां माणसाला आकाशांत धाडण्यांत अडचणी होत्याच. या प्रवासाचा मानसिक ताण सहन करण्यासाठीं अतोनात धैर्याचा वीर आवश्यक होता. अमेरिकेमध्ये आणि रशियामध्ये याबद्दल अनेक प्रयोग करण्यांत आले. दहा पांच जवानांना खास शिक्षण देण्यांत आलें.

तारीख १२ एप्रिल १९६१ हा दिवस इतिहासांत सुवर्ण अक्षरांनीं लिहून ठेवावा लागेल ! रशियाचा मेजर गागारीन यांनीं या दिवशीं अंतराळांत उड्डाण करून जगाला चकित केलें ! गागारीननें आकाश-यानांत बसून पृथ्वीपासून १८५ मैल उंच जाऊन लंबवर्तुळाकृति मार्गानें एक पृथ्वीप्रदक्षिणा केली. ही प्रदक्षिणा पूर्ण करण्यास त्याला

३२४०० मैलांचा प्रवास अंतराळांत करावा लागला. तो ल्याने ९१ मिनिटांत पूर्ण केला. अंतराळांत वर जाण्यास व परत येण्यास त्याला १७ मिनिटे लागलीं ! आकाशांतील कोलंबस होण्याचा मान युरी गागारीन यांनीं मिळवला ! परिभ्रमणासाठीं ल्यास एक बंद पेटींत बसवून ती पेटी एका अंतरिक्षयानाबरोबर वर पाठविण्यांत आली. हें यान पृथ्वीपासून जास्तींत जास्त १८५ मैल दूर व कमीत कमी १०५ मैल दूर होतें. वजनरहित अवस्थेंमध्ये गागारीन सुमारे पावणेदोन तास होते. पण त्यांना त्या अवस्थेंत फारसा त्रास झाला नाहीं.

जगांतील कानाकोपऱ्यांतून मेजर गागारीन व त्यांच्या प्रवासाची तयारी करणारे शास्त्रज्ञ यांच्यावर अभिनंदनाचा वर्षाव झाला. अमेरिकेचे अध्यक्ष केनेडी यांनीं आपला संदेश पाठविला. त्यांत त्यांनीं म्हटलें आहे : “ मानवाला अंतराळांत पाठवून त्याला सुखरूप परत आणणें ही महान तांत्रिक कामगिरी आहे. ती करून दाखविणाऱ्या वैज्ञानिकांचें व शास्त्रज्ञांचें मी मनःपूर्वक अभिनंदन करतो. ”

भारताचे पंतप्रधान पंडित नेहरू यांनींही आपला संदेश पाठविला. त्यांत ते म्हणतात, “अंतराळांत मानवाचें उड्डाण हा निसर्गावर मिळविलेला सर्वांत मोठा विजय आहे. मानवाची कक्षा वाढत असतांना युद्धाची भाषा आणि तयारी करणें मूर्खपणाचें व संकुचितपणाचें आहे. म्हणून हा महान् विजय शांतते-करतां मिळविलेला विजय म्हणावयास हवा ! ”

गागारीन यांच्यानंतर अमेरिकेचे मेजर अलन् शेपर्ड यांनींही आकाशांत उड्डाण केलें. त्यांच्या मागोमाग रशियानें मेजर झेर्मन टिटोव्ह यांना अंतराळांत धाडलें. टिटोव्ह यांनीं २५ तास १८ मिनिटे अंतराळांत प्रवास केला ! या प्रवासांत त्यांनीं पृथ्वीभोवतीं १७ फेऱ्या पूर्ण करून एकूण ४३४९६० मैल अंतर तोडलें. प्रवास करीत असतांना त्यांनीं साडे सात तास शोप घेतली ! न्याहरी, जेवण व अल्पोपाहार

असे तीन वेळा जेवण घेतले, व्यायाम केला, निरीक्षणे केली व त्याबद्दलची माहिती पृथ्वीवर पाठविली. अनेक यंत्रे कॅमेरे टिटोव्ह याच्या हालाचालींची माहिती शास्त्रज्ञांना पाठवीत होती.

पुष्कळ वेळ वजनरहित अवस्थेत राहिल्याने शरिरावर काय परिणाम होतो, याचा अभ्यास मे. टिटोव्ह यांच्या अनुभवावरून शास्त्रज्ञ करित आहेत. प्रवासांतील अनुभव सांगतांना टिटोव्ह म्हणाले— “ माझ्या प्रवासांत मी १४ वेळां रशियावरून गेलों. पृथ्वीवरील सर्व महासागर, पर्वत व खंडे मी पाहिलीं. मोठ मोठी शेतें, नद्या इत्यादि मला दिसल्या. पंचवीस तासांच्या काळांत अनेक दिवस व अनेक रात्रीं यांचा अनुभव मी घेतला. कारण प्रत्येक फेरी संपवितांना हा अनुभव येतच होता. पृथ्वीचे दृश्य आल्हाददायक दिसत होतें. पृथ्वी आकाशांत नीलमण्या सारखी प्रकाशित दिसत होती. अंतराळांत वजनरहित अवस्थेत मी बराच वेळ होतों; पण त्याचा माझ्या कामावर कांहींहि परिणाम झाला नाहीं. ”

मेजर टिटोव्ह यांच्या यशस्वी उड्डाणामुळे शास्त्रज्ञांना आतां इतर ग्रहगोलावर पोहोचण्याची खात्री वाटूं लागली आहे.

गॅलिलिओनें दुर्विण आकाशाकडे रोखून पाहतांच आकाशांतील ग्रहतारे जास्त स्पष्ट दिसूं लागले. जगाला नवी पृथ्वी मिळून खगोलाच्या संशोधनाचा मार्ग सोपा झाला. आकाशयानाच्या प्रवासानें या मार्गांतला दुसरा टप्पा गांठला आहे ! येल्या कांहीं थोड्या दिवसांत ग्रह व तांच्यांचा व आपला संबंध खूप वाढणार आहे. माणसें चंद्रावर जाणार आहेत. शुक्रावर, मंगळावर वस्ती करण्याचा त्यांचा वेत आहे. खूपच खूप मोठालीं स्वप्ने शास्त्रज्ञांच्या पुढें आहेत आणि ज्ञानाच्या जोरावर ते तीं खरीं-करणार यांत शंकाच नाहीं. आपले पंतप्रधान सांगतात त्याप्रमाणें हें सर्व मानवाच्या प्रगतीसाठीं व सुखासाठीं होवो, एवढीच आपणा सर्वांची इच्छा असणार !





REFB: 0014261

**REFBK-0014261**