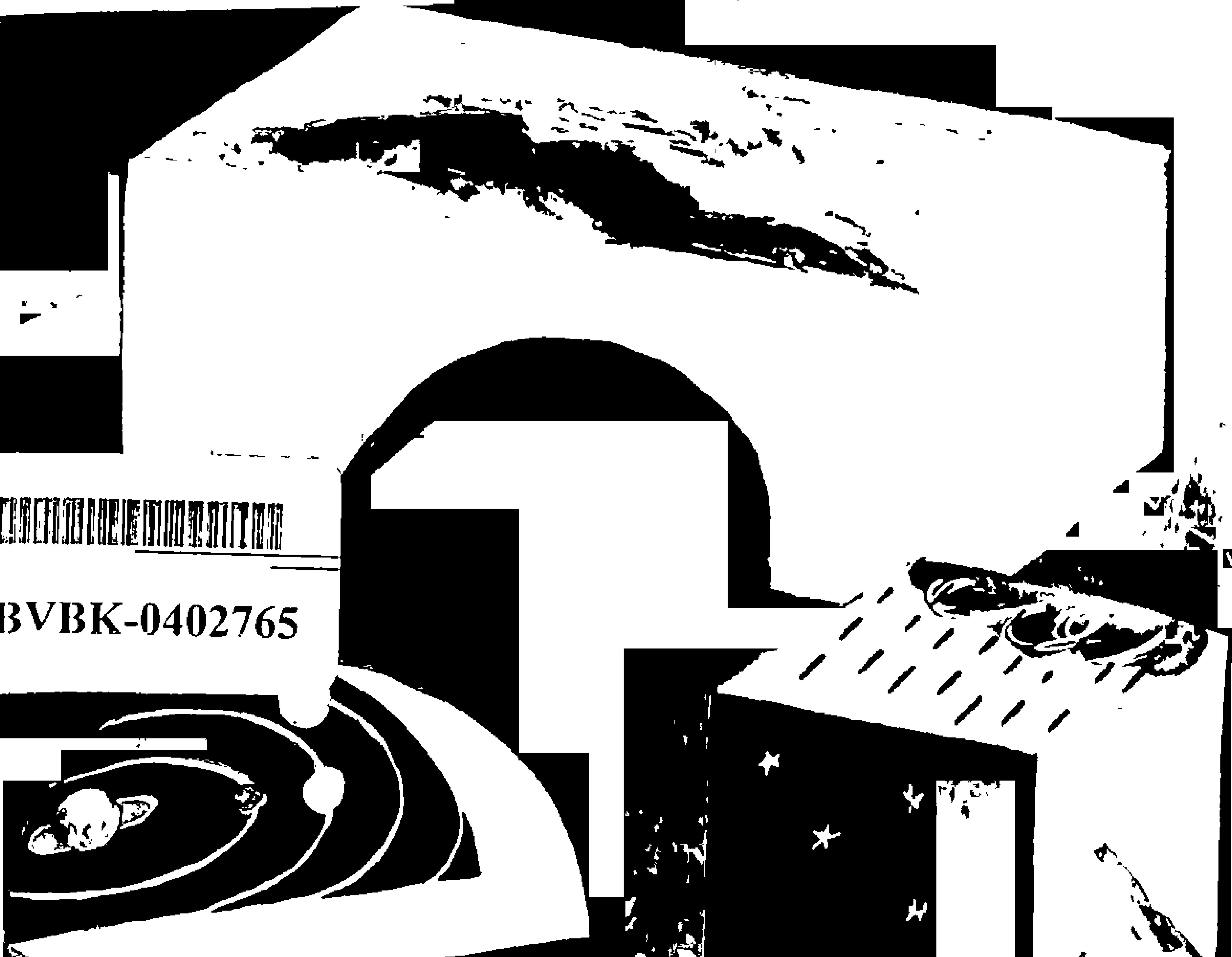
ग्रह, तारे, पाऊस, चंद्र, सूर्य यासारख्या सृष्टीतील चमत्कारांबद्दल शास्त्रीय माहिती

जिज्ञासापूर्ती

आपली सृष्टी

म. ग्रं. सं. वाचनालय, ठाणे.
विषय शा.वा.
दा. क्र. २७६५



BVBK-0402765

आशा परळेकर

आ. क्र.
२८६५
१०/५/९३

जिज्ञासापूर्ती आपली सृष्टी

आशा परुळेकर

BVBK-0402765

उन्मेष प्रकाशन

उन्मेष प्रकाशन

जिज्ञासापूर्ती
आपली सृष्टी

© आशा परुळेकर
११३७/७ जीवन - विद्युत
मॉडेल कॉलनी, पुणे १६.

प्रकाशक/मुद्रक
मेधा राजहंस
उन्मेष प्रकाशन
२६ पर्वती,
पुणे ४११००९.

प्रथमावृत्ती
जानेवारी १९९३

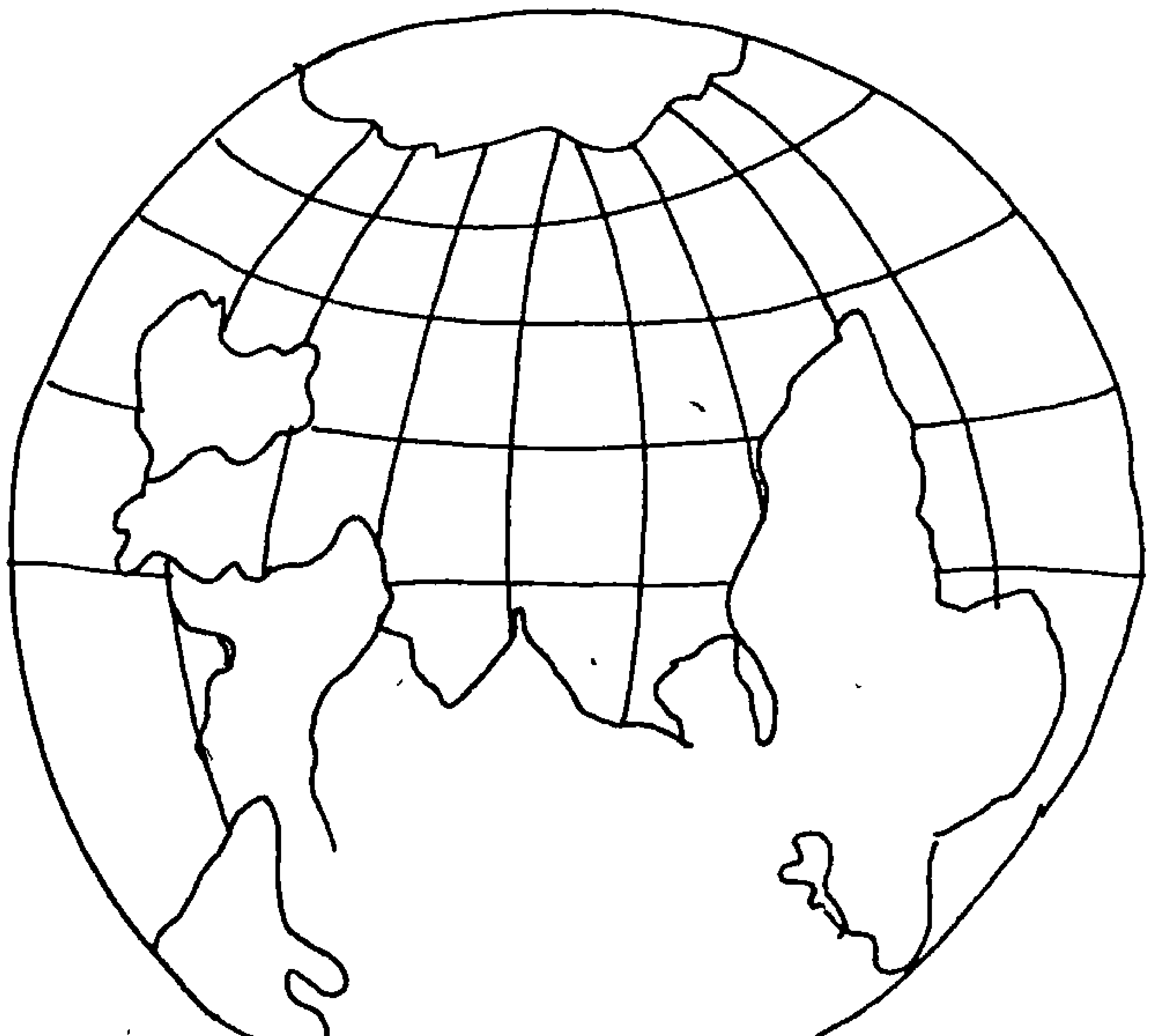
मुखपृष्ठ व आतील चित्रे
ज्योती गायकवाड

अक्षरजुळणी
स्टायलोप्रिंट
६ पालकर चेंबर्स,
१०२१ सदाशिव पेठ, पुणे ३०
फोन न. ४२४३२६

मूल्य
२० रूपये

'आपली सृष्टी'

★ पृथ्वीची निर्मिती करोडो वर्षांपूर्वी झाली. आज जशी पृथ्वी आहे व त्यावर प्राणी, पक्षी, वनस्पती आहेत, त्यासारखेच पूर्वी नव्हते. त्याप्रमाणेच त्यांच्या नष्ट झालेल्या वनस्पती व प्राण्यांचे अवशेष आपल्याला सापडतात. ते कोठे सापडतात व त्यांना काय म्हणतात ?



हजारो वर्षांपूर्वी हे अवशेष जमिनीत गाडले गेले व तेथील खडकांवर त्यांचे ठसे उमटत गेले किंवा त्यांचे सांगाडे त्यामध्ये रुतलेले आढळतात, त्यांनाच फॉसिल्स म्हणतात. प्राणी व वनस्पती यांच्यामध्ये कसकसा बदल होत गेला, हे त्यांच्या या अवशेषांवरून कळते.

★ वेगवेगळ्या प्रकारचे खडक कसे तयार झाले ?

जमिनीत किंवा तिच्या पोटात सापडणाऱ्या खडकांचे भिन्न भिन्न प्रकार आहेत. ते वेगवेगळ्या प्रकारे तयार झालेले असतात. पृथ्वीवरील खडकांचे तुकडे वारा, पाऊस, बर्फ यामुळे झिजून खाली पडत. ते जमिनीत परत गाडले गेले व घट्ट झाले. त्यापासून एक प्रकारचे खडक तयार झाले. तर भूकंप होऊन त्यातून बाहेर पडणारा लाव्हारस वर्षानुवर्षे साठला गेला व हळूहळू थंड होत गेला. त्यापासून अनेक प्रकारचे खडक बनले. अनेक खनिजे यासारख्या खडकातून मिळतात.

★ संगमरवर हा एक उच्च प्रतीचा, उत्तम असा खडकाचा प्रकार मानला जातो. हा कसा तयार होतो ?

डोलोमाइट नावाच्या खडकांचे उष्णता, दबाव व रासायनिक प्रक्रिया यामुळे दोन वेळा स्फटिकीकरण होते व एका स्थितीतून ते पूर्णतः दुसऱ्या स्थितीत बदलतात. त्या वेळेसच संगमरवर तयार होतो.

★ समुद्रकिनाऱ्यावर सापडणाऱ्या गारगोट्या या नेहमी गोल का असतात ?

या गारगोट्या नुसत्याच गोल नाहीत, तर खूप गुळगुळीतही असतात. फार फार वर्षांपूर्वी या गारगोट्या खडकांचाच एक भाग होत्या. त्यावर हवा, पाऊस, भूकंप यांचा परिणाम होऊन हे गोटे सुटत गेले व समुद्रात पडले. सतत भरती - ओहोटीबरोबर ते मागे - पुढे होत राहतात. अखेर त्यांचे टोक किंवा कडा झिजतात व त्यांना चपट्या आणि गुळगुळीत गारगोट्यांचा आकार येतो.

★ पृथ्वी व आपल्या भोवतालचे वातावरण, ग्रह, तारे ह्या सर्वांना

आपण विश्व म्हणतो. हे विश्व अस्तित्वात कसे आले ?

याबाबत वेगवेगळ्या शास्त्रज्ञांनी वेगवेगळी मते मांडलेली आहेत. संपूर्ण विश्व हे एक जळता गोळा होते व ते अंतरिक्षात फिरत होते. त्याच्यात प्रचंड स्फोट झाला व त्याचे तुकडे अंतराळात उडाले व त्यांतूनच पृथ्वी, सूर्य व इतर तारे आणि ग्रह बनले; असे एक मत आहे. हे तुकडे स्वत:भोवती फिरत फिरत थंड होत गेले.

★ आकाशगंगा म्हणजे काय ?

आकाशात दुधी रंगाचा एक पट्टा दिसतो. त्यामध्ये असंख्य ग्रह, तारे दिसतात. यालाच आकाशगंगा म्हणतात. सूर्यमाला हा देखील या आकाशगंगेचाच एक भाग आहे. या आकाशगंगेत १,५०,०००,०००,००० इतके तारे आहेत. याचे माप 'प्रकाश वर्ष' (लाइट इयर) या परिमाणात केले जाते. याच्या काही भागात थोडा काळपटपणा आढळतो, कारण तेथे कमी तारे व अधिक धूळ असते.

★ आकाशात चमचमणारे तारे कसे निर्माण झाले असावेत ?

रात्रीच्या वेळी आकाश निरभ्र असताना आकाशाकडे पाहा. त्यामध्ये लाखो तारे चमचमताना आढळतात. काही लहान, तर काही मोठे असतात. यांचा जन्म अंतराळात पसरलेल्या विविध वायू अथवा इतर कणांच्या ढगांपासून झालेला असावा, असे मानतात. गुरुत्वाकर्षणामुळे हे कण व वायू नेहमी जवळ ओढले जातात व त्यामुळे त्यांच्यापासून लंबगोलाकृती गोळा बनतो. त्यातूनच तारे निर्माण झाले. यातील कण गरम होत गेल्याने, त्यातून प्रकाश बाहेर टाकला जाऊ लागला व त्यामुळेच तारे स्वयंप्रकाशित बनले.

★ सूर्यबिंब जेव्हा कोवळे असते, म्हणजेच सूर्योदय होताना व त्यानंतर काही वेळा जर हे पाहिले तर, त्याच्यावर काही काळे डाग दिसतात. हे डाग गटाने आढळतात. त्यांना 'सन स्पॉट्स्' म्हणतात. सूर्यावर हे डाग का दिसत असावेत ?

गॅलिलिओ या खगोलशास्त्रज्ञाने हे डाग प्रथम दुर्बिणीत पाहून, त्यांचे

अस्तित्व जगापुढे मांडले होते. या डागांबाबत काही वैशिष्ट्ये आढळतात. हे नेहमी गटाने येतात. त्यांच्यातून परावर्तित होणारा प्रकाश थोडा मंद असतो. खूप तीव्र स्वरूपाच्या चुंबकीय क्षेत्राचे अस्तित्व तेथे निर्माण झाले की हे डाग तयार होतात व यांची जागाही बदलत राहते.

★ सूर्याला आपण देव मानतो. सूर्यप्रकाशामुळे सर्व चराचरास जीवन व चैतन्य प्राप्त झालेले आहे. पण सूर्य नष्ट होईल का ?

सूर्यामध्ये काही थर्मोन्युक्लीयर स्वरूपाच्या घडामोडी घडत असतात व त्यामुळेच त्याच्यात प्रचंड प्रमाणात प्रकाश व उष्णता असलेली आढळते. यासाठी सूर्यामध्ये असलेला महाप्रचंड असा हैड्रोजनचा साठा उपयोगी पडतो. सूर्याला एकूण दहा महापद्म वर्षे आयुष्य आहे, असे तज्ज्ञ मानतात, कारण तेवढे हैड्रोजन तेथे आहे.

★ आकाशातील उल्का म्हणजे काय ?

कधी तरी रात्रीच्या वेळी आकाशाकडे नीट पाहा. आकाशातील एखादा तारा, एक प्रकाशाचा पट्टा मागे सोडून खाली निखळून पडताना आढळतो. यालाच उल्का म्हणतात. त्यांचा आकार भिन्न भिन्न असतो.

आकाशात फिरणाऱ्या अनेक ग्रहगोलांपैकी एखादाच पृथ्वीच्या
गुरुत्वाकर्षणाच्या टप्प्यात येतो व तिच्याकडे खेचला जातो. त्यामुळे तेथील
वातावरणाचे तपमानही वाढते. ते गरम होतात व त्यातून गरम वायू बाहेर पडू
लागतो आणि तो जळतो. त्यामुळे आकाशात उजेडाचा पट्टा दिसतो. याचे
काही तुकडे बाहेर उडतात व आपल्या अंतरिक्षाच्या टप्प्यात आल्यावरच ते
आपल्याला दिसतात. पण त्यांचे पडणे कोणीच थांबवू शकत नाही. याच
उल्का आहेत.

★ पृथ्वी स्वतःभोवती फिरत फिरत सूर्याभोवती फिरते, असे म्हणतात. परंतु तिच्या या फिरण्याची जाणीव आपल्याला पृथ्वीवर का होत नसावी ?

पृथ्वी

आहे. त्यामुळे पृथ्वीवरील सर्व वस्तू,

हवामानदेखील पृथ्वीच्या परिभ्रमणाबरोबर फिरत असते. समजा, एक मोठे कलिंगड आपण बांधून ठेवले. त्यावर एक मुंगी आहे. हे कलिंगड गोल फिरवले, तर मुंगीला वाटत नाही की आपण गोल गोल फिरत आहोत. अशाच प्रकारे पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर आपण असतो व तरीही परिभ्रमण आपल्याला जाणवत नाही.

★ पृथ्वीवरील गुरुत्वाकर्षणाची शक्ती म्हणजे काय ?

झाडावरून फळ खाली पडते, वर हवेत जात नाही. वर उडवलेली वस्तू किंवा चेंडू वरच न तरंगता खाली पडते. याचे कारण म्हणजेच पृथ्वीवरील गुरुत्वाकर्षणाची शक्ती होय. पृथ्वी व इतर वस्तू यांच्यातील परस्पर आकर्षणाचा जो जोर किंवा शक्ती यालाच गुरुत्वाकर्षणाची शक्ती म्हणतात व ही पृथ्वीच्या मध्यात सर्वांत जास्त असते.

★ सूर्यापासून आपल्याला उष्णता मिळते. सूर्य हा एक प्रचंड मोठा व अतितप्त असा गोळा आहे, असेही मानतात. सूर्याचे तपमान नेमके किती असावे ?

शास्त्रज्ञांनी विविध शास्त्रीय तंत्रे व पद्धती यांचा वापर करून, हे तपमान मोजण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. त्यांच्या मते सूर्याच्या पृष्ठभागाचे तपमान सुमारे ६०००° सें. ग्रे. असावे.

★ पृथ्वीचा जन्म केव्हा झाला असावा ?

शास्त्रज्ञांच्या मते पृथ्वीचा जन्म सुमारे ४ - ६ महापद्म वर्षांपूर्वी झाला आहे. अनेक वायू व अंतराळात तरंगणाऱ्या धूलिकणांपासून ही तयार झाली असावी. सुमारे ५७० करोड वर्षांपूर्वी पृथ्वीवर प्रथमच सूक्ष्म सजीवांचा जन्म झाला असावा. पृथ्वी हा ग्रह गोल आहे. याचा विषुववृत्तीय परीघ १२७५६ कि. मी. असून दोन ध्रुवांतील परीघ १२०१४ कि. मी. आहे. यातील ७०.९२ टक्के भाग जलमय असून, उरलेला जमीन आहे. एकंदर जमीन ही १९७ चौरस करोड मैल आहे.

★ आकाशात लुकलुकणारे तारे आपण पाहतो. या ताऱ्यांत व

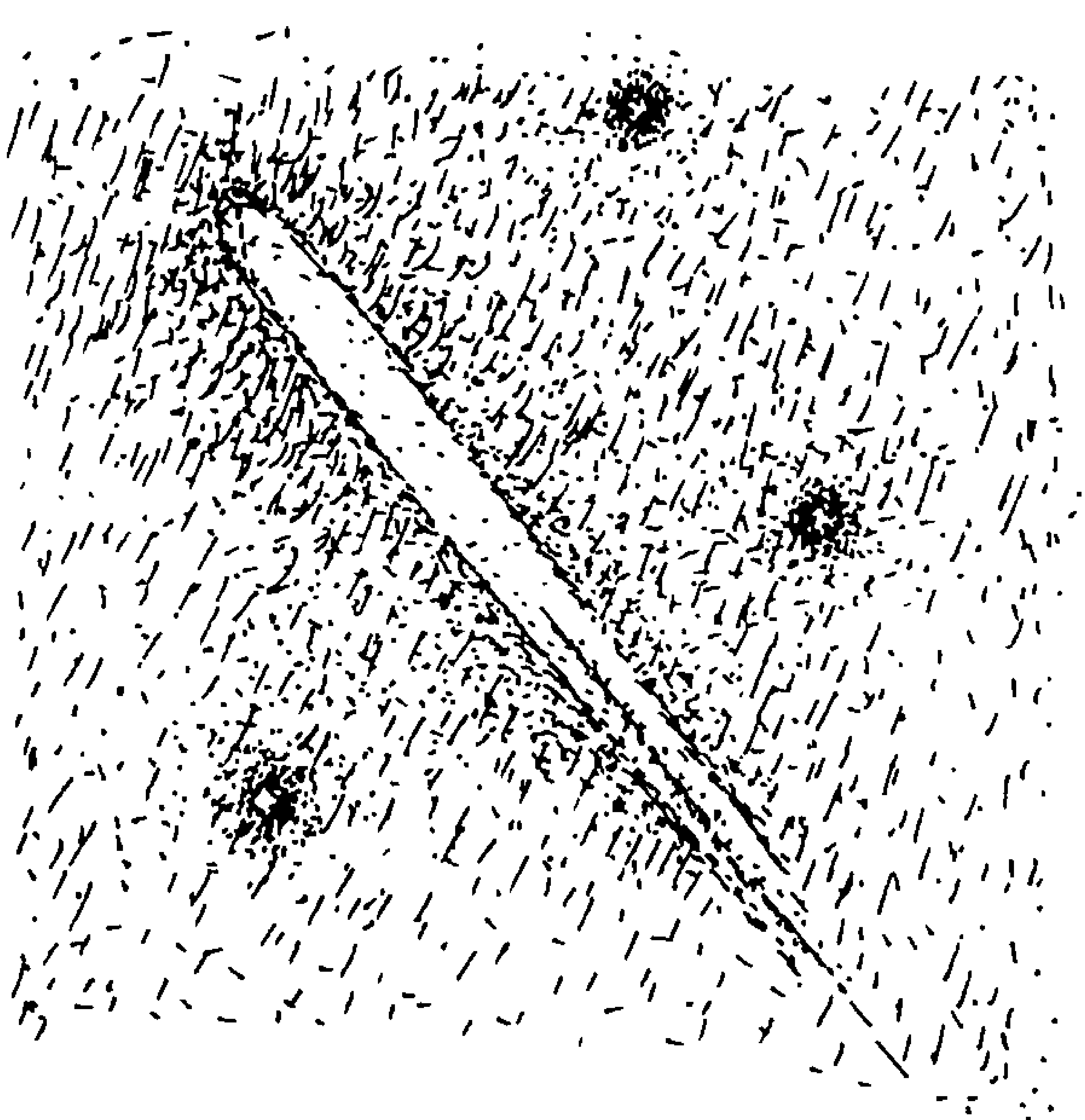
आपल्यात किती अंतर असावे ?

हे अंतर 'प्रकाश वर्ष' (लाइट इयर) या परिमाणात मोजले जाते. एका वर्षात त्या विशिष्ट ताऱ्याचा प्रकाश किती मैल पसरतो, याला 'प्रकाश वर्ष' (लाइट इयर) म्हणतात. पृथ्वीला सर्वांत जवळ असणारा तारा केवळ दक्षिण गोलार्धातच दिसतो. हे अंतर पृथ्वीपासून सुमारे ४.२८ 'प्रकाश वर्ष' (लाइट इयर) इतके आहे.

★ **आकाशात असंख्य तारे आहेत. पण काही तारे खूप चमकतात, तर काही त्यांच्याहून कमी चमकतात. असे का ?**

आकाशातील तारे किती तेजाने चमकणार, हे तेथे असणाऱ्या तपमानावर अवलंबून असते. जेवढे तेथील तपमान अधिक तेवढे त्याचे तेजही जास्त असते. पांढरट दिसणारे तारे हिरवट वा पिवळट दिसणाऱ्या ताऱ्यांपेक्षा अधिक जास्त उष्णता असणारे असतात. म्हणजेच त्यांच्या पृष्ठभागाचे तपमान अधिक असते.

★ **धूमकेतू म्हणजे काय ?**



शेपूट असणारे व चकाकणारे असे अंतराळात दिसणारे विशिष्ट तारे म्हणजे धूमकेतू होत. सूर्यमालेतील हे सभासद असतात व ते सूर्याभोवती विशिष्ट अंशात फिरतात. प्रत्येक धूमकेतूस दोन ठरावीक भाग असतात. त्यांना डोके व शेपूट असे म्हणतात. त्यांचे आकारमानही खूप मोठे असते. यांच्यातील काहींचे डोके सूर्याहूनही मोठे असते, तर यांचे शेपूट करोडो मैल लांब असते. खडकांचे तुकडे, धूलिकण व वायू या तीन घटकांनी हे बनलेले असतात. यांच्या शेपटीत अमोनिया, मेथॉन, पाण्याची वाफ व बर्फाचे कण समाविष्ट असतात. त्यांच्यावर सूर्यप्रकाश पडल्याने ते चमकतात. पृथ्वीजवळ आलेला धूमकेतूच आपण पाहू शकतो. काही धूमकेतू अनेक वर्षांतून एकदाच आपल्याला दिसतात. एखादा पृथ्वीजवळ येणारा धूमकेतू चुराडा होऊन पृथ्वीवरही पडतो.

★ इतर ग्रहांवर पृथ्वीवरील सजीव सृष्टीप्रमाणे सजीव आहेत का ?

इ.स. १९६० मध्ये अमेरिकन शास्त्रज्ञांना अंतरिक्षातून काही संदेश आले होते व त्यावरून एखाद्या ग्रहावर सजीव असावेत असे त्यांना वाटू लागले. तसेच या दूरच्या ग्रहांपैकी एखाद्यावरून येणाऱ्या उडत्या तबकड्या दिसल्याचा दावाही अनेकजण करतात, व त्यावरूनच एखाद्या ग्रहावर सजीव असावेत, असे त्यांचे म्हणणे आहे. त्या तबकड्यांचे फोटो काढणे, विमानाने त्यांचा पाठलाग केला जाणे, हेही प्रयत्न झाले. परंतु अनेक संशोधनांनंतर असे सिद्ध होत आहे की, अशा ग्रहांवर सजीव सृष्टी निर्माण होण्यासारखे तपमानच नाही. त्यामुळे पृथ्वी सोडल्यास कोणत्याही ग्रहावर अशा प्रकारची वस्ती नाही. धूमकेतू किंवा उल्कांनाच उडत्या तबकड्या मानले गेले असावे.

★ सूर्यमाला म्हणजे काय ?

सूर्य व त्याच्या भोवती फिरणाऱ्या नव ग्रहांना सूर्यमाला असे म्हणतात. त्यामध्ये पुढील ग्रह आहेत.

(१) बुध : सूर्यमालेतील इतर ग्रहांच्या तुलनेने हा ग्रह सूर्याच्या सर्वात

जवळ आहे. याला एकही उपग्रह नाही. याचा पृष्ठभाग खडबडीत असून त्यावर पर्वत, टेकड्या, ज्वालामुखी आहेत.

(२) शुक्र : हा अत्यंत तेजस्वी ग्रह आहे. अंधाऱ्या रात्री त्यापासून पुष्कळ प्रकाश मिळतो. पहाटे हा ग्रह पूर्व क्षितिजावर व संध्याकाळी पश्चिम क्षितिजावर दिसतो. या ग्रहास उपग्रह नाही.

(३) पृथ्वी : अवकाशातून चकाकताना दिसते. हा ग्रह स्वतःच्या आसाभोवती फिरता फिरता सूर्याभोवतीही फिरतो. याच्या पृष्ठभागालगतचे वातावरण घन असून त्यात प्राणवायू, नत्रवायू, ओझोन, कर्बवायू इ. आहेत.

(४) मंगळ : यावर तपमान खूप कमी असते व प्राणवायू नसतो. येथे जीवसृष्टी नाही. याला दोन लहान उपग्रह आहेत. तेथील वातावरणात पाण्याची वाफ व कार्बन मोनोक्साइड आढळतात.

(५) गुरू : सूर्यमालेतील हा सर्वांत मोठा ग्रह आहे. सूर्याभोवती एक परिभ्रमण करण्यास याला बारा वर्षे लागतात. यावर तपमान नसावे, हा अंदाज आहे. याला एकूण बारा उपग्रह आहेत.

(६) शनी : गुरूखालोखाल हा मोठा ग्रह आहे. याच्याभोवती सोनेरी रंगाची तीन वलये आहेत. अतिशय दाट वातावरणाने हा ग्रह वेष्टिलेला आहे.

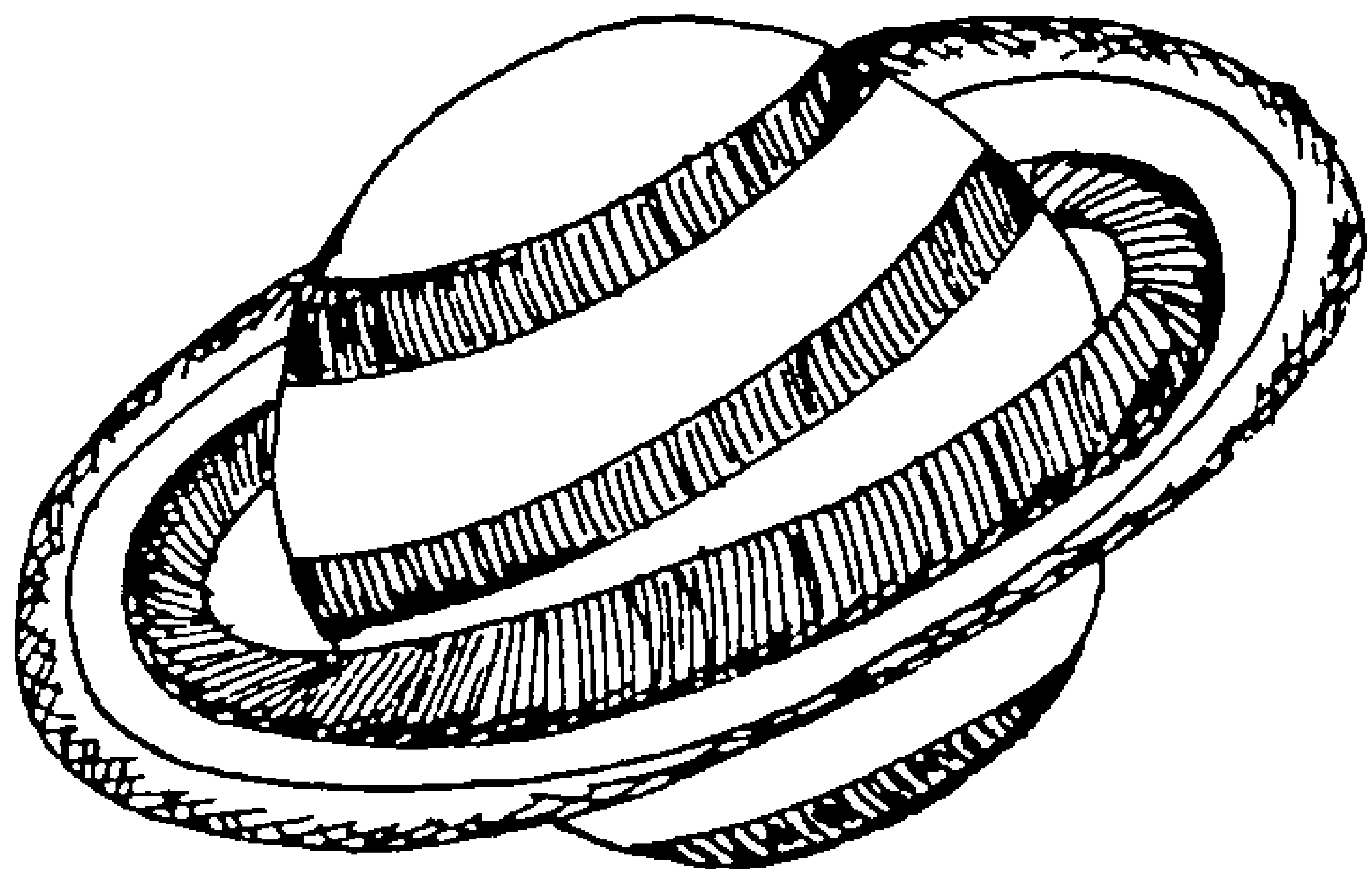
(७) प्रजापती - (युरेनस) : सूर्याभोवती एक फेरी पूर्ण करण्यास ४ वर्षे लागतात. याला एकूण पाच उपग्रह आहेत. या ग्रहाभोवती असलेल्या वातावरणात मेथेनचे प्रमाण जास्त आहे.

(८) वरुण - (नेपच्यून) : याला दोन उपग्रह आहेत. सूर्यापासून हा ग्रह ४४९.४ कोटी कि. मी. आहे.

(९) कुबेर - (प्लूटो) : सूर्यापासून व पृथ्वीपासूनही हा ग्रह खूप दूर आहे. सूर्याभोवती एक फेरी पूर्ण करण्यास २४८ वर्षे लागतात.

याखेरीज धूमकेतूही यात येतात.

★ शनीच्या भोवती तीन सोनेरी वलये किंवा कडी दिसतात. ती नेमकी काय आहेत ?



ही कडी साध्या डोळ्यांना दिसत नाहीत. ही कडी धूलिकण व हिमाच्या अतिसूक्ष्म कणांनी तयार झाली असावीत, असे शास्त्रज्ञांचे मत आहे. सर्वांत बाहेरील कडे हे सर्वांत झळाळणारे असते. पृथ्वीवरून दुर्बिणीतून पाहिले असता, ही सर्व वलये परस्परांना जोडलेली आढळतात. नवग्रहांपैकी फक्त याच ग्रहाला अशी कडी आहेत. एखादा ग्रह अथवा तारा फुटून त्याच्यापासून जो धुळीचा कचरा तयारहोऊन अंतराळात विखुरला, त्याच्यापासून ही कडी बनलेली असावीत, असा काही शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे.

★ धबधबे कसे तयार होतात ?

डोंगरातील खडकातून व खूप उंचीवरून खाली कोसळणाऱ्या पाण्यास धबधबा म्हणतात. कठीण खडक व त्यानंतर भुसभुशीत खडक असल्यास कठीण खडकांवरून जोरात वाहत येणारे पाणी या भुसभुशीत भागास छेदून जाते व जेव्हा ते उंचावरून पडते, तेव्हा तेथे धबधबा तयार होतो.

★ **बर्फाची नदी कशी तयार होते ?**

या नद्यांना हिमनदी ऊर्फ ग्लेशियर असे म्हणतात. बर्फाचा प्रचंड मोठा खडक वेगाने वाहात जात असतो व अनेक वर्षे तो वितळतदेखील नाही, त्यास ग्लेशियर असे म्हणतात. हिमवर्षाव नेहमी होणाऱ्या ठिकाणी उतरंडीवरून बर्फ खाली घसरत जातो व सतत तो वाहात गेल्याने खूप मोठ्या प्रमाणात साठूनही राहतो. एकावर एक बर्फ साठत गेल्याने खालचा बर्फ सैल होतो व पुढे सरकू लागतो.

★ **तज्ज्ञ इंजिनियर मोठमोठ्या नद्यांवर पूल बांधतात. पण निसर्गाकडून असा पूल बांधला गेलेला तुम्हाला ठाऊक आहे का ?**

जगात काही ठिकाणी निसर्गानेच बांधलेले पूल आहेत. अमेरिकेत उथा येथे असे पूल बांधले गेलेले आहेत. वाळू व चुनखडी विशिष्ट प्रकारे एकमेकांवर साठत गेल्याने व त्यांच्यामधून पाण्याचा जोरदार प्रवाह गेल्याने मधला भाग

पोकळ बनून हे पूल बनलेले आहेत.

★ पृथ्वीवर सागर कसे तयार झाले असावेत ?

पृथ्वीच्या सर्व पृष्ठभागाचा विचार करता, त्यातील सुमारे तीन चतुर्थांश भाग हा पाण्याने व्यापलेला असून, उरलेला एक चतुर्थांश केवळ जमिनीने व्यापलेला आहे. जेव्हा पृथ्वीची निर्मिती झाली, त्या वेळेस सुरुवातीस असे सागर अस्तित्वात नव्हते.

पृथ्वी हा प्रचंड मोठा धगधगता आगीचा गोळा होता. जेव्हा हा गोळा थंड होऊ लागला, तेव्हा प्रचंड तपमानामुळे तेथे सतत पाऊस पडत गेला. हजारो वर्षे असा पाऊस पडत गेल्याने पृथ्वीच्या थोड्या नरम पृष्ठभागावर सतत पावसाचे थेंब पडत गेल्याने, तेथे पाणी साठत गेले. या पाण्याची मोठी तळी साठत गेली व त्यातूनच सागर तयार झाले.

★ नदी, तळी, सरोवर यातील पाणी बहुतेक करून गोडे असते. परंतु समुद्राचे पाणी मात्र खारट असते. असे का ?

समुद्राच्या एक गॅलन पाण्यात एक चतुर्थांश पौंड मीठ असते. पावसाच्या पाण्यात मीठ व इतर खनिजे असतात. पृथ्वीच्या गाभ्यातून हे घटक नदीमध्ये व तेथून समुद्रात जातात. समुद्राच्या पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन, हे पाणी पावसाच्या स्वरूपात परत पृथ्वीवर पडते. मिठाचे बाष्पीभवन होऊ न शकल्याने ते समुद्रातच राहते. करोडो वर्षे हे असेच चक्र चालू आहे. त्यामुळे समुद्रामधील मिठाचा साठा वाढत गेलेला आहे.

★ जमिनीवर भूकंप होतात. असेच भूकंप समुद्राच्या पोटातही होतात का ?

सागरतळाच्या पोटात ज्या काही हालचाली होतात, त्याच्यामुळे तेथे भूकंप होतो. त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या कंपनांचे अस्तित्व समुद्राच्या लाटांवर दिसते. या लाटा महाकाय असतात.

★ समुद्राच्या पोटात पर्वत असावेत का ?

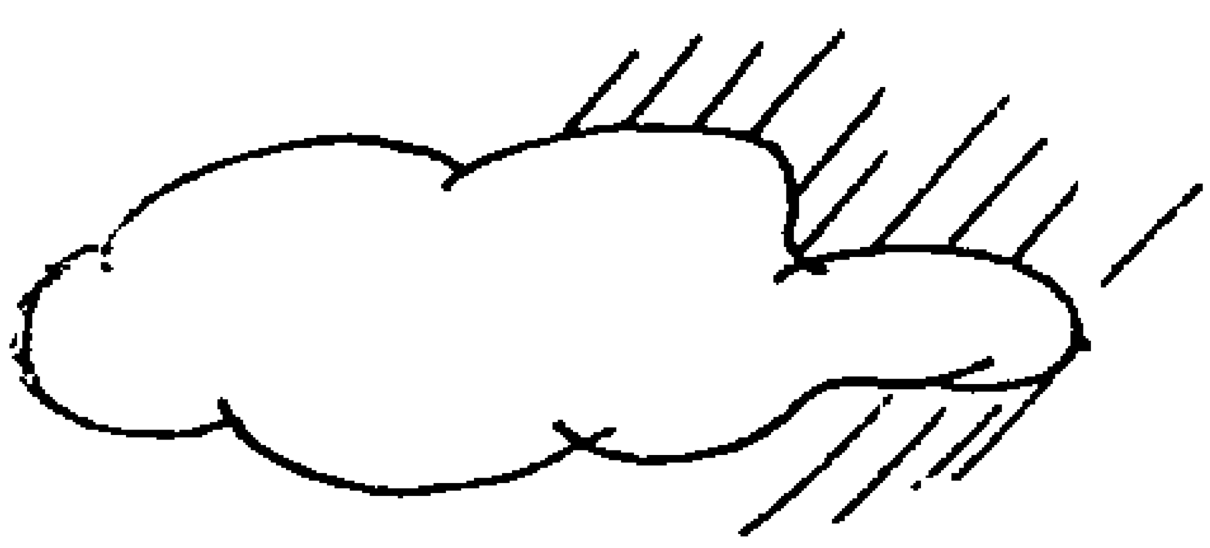
समुद्रतळाच्या सपाटीहून ज्यांची उंची एक किलो मीटर असते, त्याला पर्वत

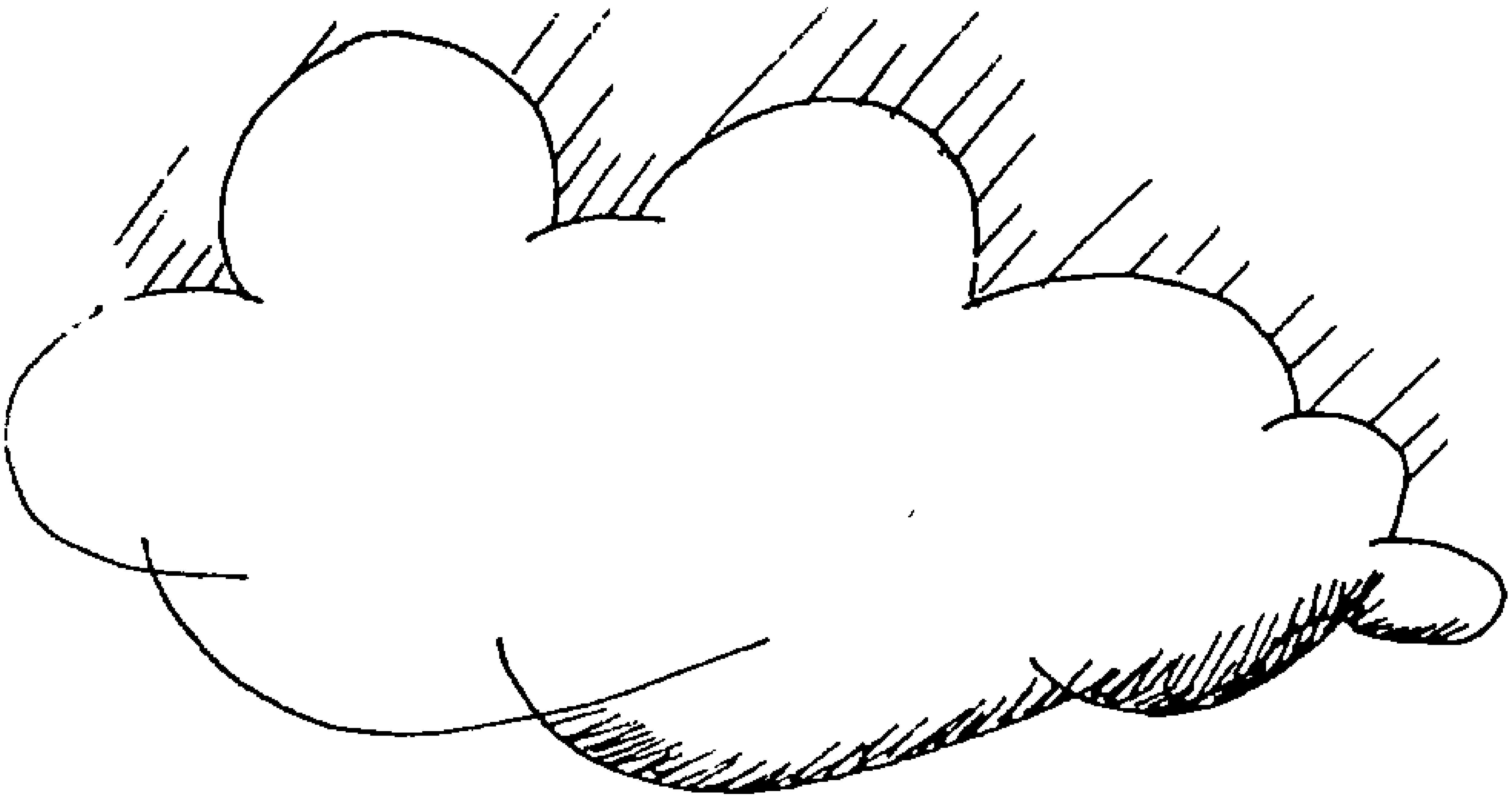
किंवा डोंगर म्हणता येईल. पृथ्वीच्या तळाशी जे स्फोट होतात, त्यामुळे अशा प्रकारचे डोंगर तयार होतात, असे तज्ज्ञांचे मत आहे.

★ मृत समुद्र म्हणजे काय ?

या जलाशयांमध्ये कोणताही सजीव जगून राहू शकत नाही, म्हणून यास मृत समुद्र म्हणतात. जॉर्डन व इझ्राइल या दोन देशांच्यामध्ये या खाऱ्या पाण्याच्या सरोवराचे अस्तित्व आढळते. यातील पाणी व त्याची पातळी ही पृथ्वीवरील सर्वांत खालच्या पातळीवरील आहे. यामध्ये असणारे मिठाचे प्रमाण इतर समुद्रातील प्रमाणाहून खूपच जास्त आहे. यामध्ये मॅग्नेशियम क्लोराइड व इतर विषजन्य घटक मिसळलेले असल्याने हे पाणी पिण्यास योग्य नाही व त्यामुळे यात सजीव जगू शकत नाहीत.

★ ढग कसे निर्माण होतात ?





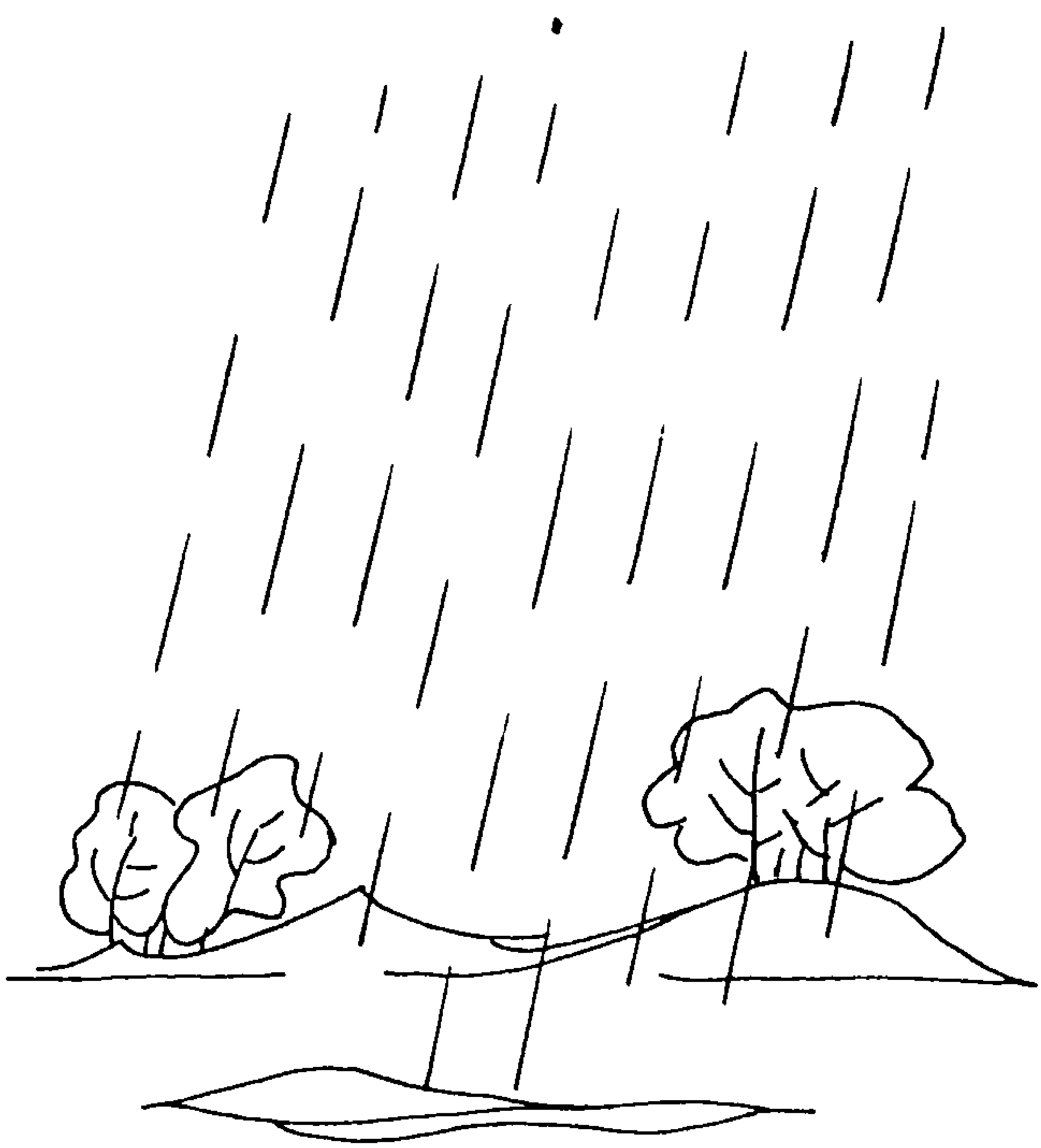
सूर्याच्या प्रखर उष्णतेमुळे तलाव, नदी, नाले, समुद्र, महासागर यांचे पाणी

खूप तापते व त्याची वाफ बनून ते वर जाते व हवेत मिसळते. गरम हवेत बाष्प मिसळले जाते व ती अजून वर जाते. जेव्हा ती एका जागी स्थिर होते, तेव्हा तिच्यापासून ढग तयार होतात. काही विशिष्ट प्रकारचे हवामान तयार झाल्यास यातील बाष्प थिजते व त्याचे पाण्याचे थेंब, धूर, धूलिकण व क्षारांच्या भोवती तयार होतात.

★ मान्सून म्हणजे काय ?

'मौसम' या अरबी शब्दापासून मान्सून हा शब्द तयार झाला आहे. याचा अर्थ ऋतू असा होतो. हा ऋतू पावसाळ्याचा असतो व दक्षिण आशियात हिंदी महासागराकडून आलेले वारे हे पाऊस घेऊन येणारे मान्सूनचे वारे असतात.

★ पाऊस का व कसा पडतो ?



पावसाळी काळ्या ढगांतून पडणारे पाण्याचे थेंब हे पावसाचे पाणी असते. आकाशात पावसाचे ढग कसे व का निर्माण होतात, हे आपण आधीच्या प्रश्नोत्तरात पाहिलेच आहे. आकाशात उंचावर तपमान सतत बदलत असते. गरम भागातून थंड भागात ढग सरकतात व तेव्हा तेथे असलेल्या धूलिकणांवर जमून बसतात. त्यानंतर परत बाष्पीभवनामुळे हे पाण्याचे थेंब वाढत जातात व पृथ्वीवरील गुरुत्वाकर्षणाच्या जोरामुळे, पावसाच्या रूपात खाली कोसळतात.

★ हवेला वजन असते का ?

सर्व सजीवांना जगून राहण्यासाठी हवेची अत्यंत आवश्यकता असते. पृथ्वीवरील आकाशात चोहोबाजूंनी हवा पसरलेली असते. तीमध्ये नायट्रोजन, ऑक्सीजन, धूलिकण, पाण्याची वाफ, कार्बन - डाय - आक्साइड असे अनेक घटक असतात. हे सर्व परमाणूंच्या रूपात असतात. ही हवा वायुरूपात असते. परमाणूंना वजन असते व म्हणनूच हवेला वजन असते.

★ वातावरण म्हणजे काय ?

पृथ्वीच्या भोवती हवेचे जे आवरण असते त्याला वातावरण म्हणतात. यामध्ये गॅसेस व इतर घटकांचे कण असतात. पृथ्वीच्या लगत, पृष्ठभागाजवळ हे वातावरण खूप दाट असते व जसजसे पृष्ठभागाकडून वर जावे, तसतसे हे विरळ होत जाते.

★ वाळवंट कसे तयार होते ?

हजारो मैल पाहावे तेथे वाळूच वाळू पसरलेली असते व यालाच वाळवंट म्हणतात. तेथे हिरवी झाडी व पाणी यांचे अत्यंत दुर्भिक्ष्य असते. वाळवंटे निर्माण होण्याची अनेक कारणे असतात. वारे जेव्हा एकाच दिशेने वाहू लागतात, तेव्हा तपमानामुळे त्यातील उष्णता सुकून जाते. हे कोरडे वारे पुढे ज्या ज्या प्रदेशातून वाहतात, तेथील दमटपणा शोषून घेतात. त्यामुळे तेथील जमीनही वाळू लागते. झाडे, झुडपे वाळू लागतात. त्यामुळे जमीन

वालुकामय बनते व तिची सुपिकता कमी होत जाते. असा भूप्रदेश वाळवंट बनतो.

★ विषुववृत्तावरील तपमान अधिक उष्ण का असते ?

सूर्यकिरणांपासून आपल्याला जास्तीत जास्त तपमान मिळत असते. पण पृथ्वीवर सगळीकडे ही किरणे सारख्या लांबीची न पडल्याने सर्वत्र उष्णतेच्या प्रमाणात फरक पडतो. म्हणजेच तेथे उष्णता सम प्रमाणात मिळत नाही. म्हणूनच विषुववृत्तावर उष्णता व तपमान सर्वात अधिक असते. सूर्यकिरंण पृथ्वीच्या पाठीवर भिन्न भिन्न कोन करून पडतात. विषुववृत्तावर ते सरळ व काटकोनात पडतात. हे किरण सरळ पडल्याने तेथील तपमान जास्त असते.

★ ऋतू कसे बदलतात ?

पृथ्वी स्वत:भोवती फिरत, सूर्याभोवती फिरत असते. पृथ्वीचा जो भाग सूर्याच्या दिशेकडे असतो, तेथे दिवस व विरुद्ध बाजूस रात्र असते. या प्रदक्षिणेत सूर्यकिरणे पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर सारख्या कोनात पडत नाहीत व त्यामुळे प्रत्येक भागावर भिन्न उष्णता मिळते. त्यामुळेच उन्हाळा व हिवाळा हे ऋतू निर्माण होतात. जेथे सूर्यकिरण सरळ व काटकोनात पडतात, तेथे उन्हाळा असतो.

★ किती प्रकारचे हवामान पृथ्वीवर अस्तित्वात असते ?

एकाच स्थळाचे दीर्घकाल असणारे तपमान हे तेथील हवामान असते. या हवामानावर तेथील सजीव सृष्टी, पाऊस, वारे इ. अवलंबून असते. अशा प्रकारची पाच हवामाने अस्तित्वात असतात.

★ पृथ्वीच्या आतील भागात - गाभ्यामध्ये काय असते ? ती आतमध्ये पोकळ असते का ?

पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची जाडी बरीच असते. यामध्ये सिलिका नावाचा पदार्थ जास्त असतो. त्याखाली सीया व सियाल नावाचे अजून दोन स्तर असतात. पृथ्वीच्या गाभ्यातील सर्वात मधला भाग 'कोअर' या नावाने ओळखला जातो. तो मुख्यत्वे करून लोह व निकेल या धातूंनी बनलेला

असतो.

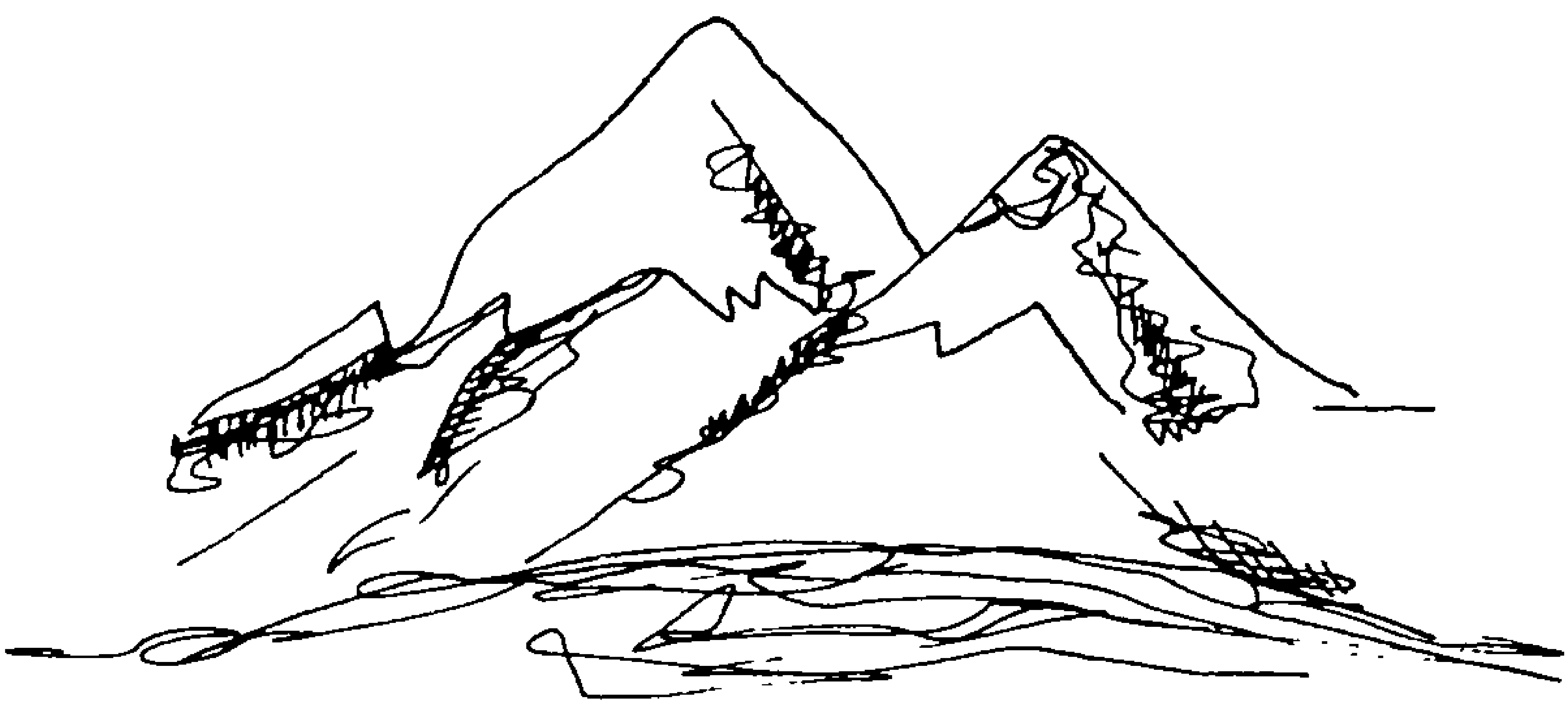
★ **काही ढगांमधून पाऊस का मिळत / पडत नाही ?**

पावसाळ्यात अनेकदा आकाशात जमलेले ढग पावसाळी आहेत व त्यापासून पाऊस पडेल असे वाटत राहते, पण प्रत्यक्षात पाऊस पडत नाही. आकाशात पावसाळी ढग निर्माण झाले असले तरी त्यांचे पावसाच्या थेंबात रूपांतर होऊन पाऊस पडण्यास त्याखालील तपमान थंड असावे लागते. पण जर हे तपमान जास्त असेल, तर पाऊस पडत नाही.

★ **टेलिस्कोप किंवा दुर्बिणीतून आकाशात इतके दूर असलेले ग्रह व तारे आपल्याला कसे दिसतात ?**

टेलिस्कोपमध्ये एक लांब धातूची नळी असते. दूरच्या वस्तू अगदी जवळ आहेत, असे दिसू शकणाऱ्या दोन भिंगांची त्यामध्ये विशिष्ट जागा असते. तारे / ग्रहांपासून येणारे प्रकाशकिरण यातील एका भिंगावर पडतात. त्यामुळे त्यांची प्रतिमा दुसऱ्या भिंगावर पडण्यास मदत होते.

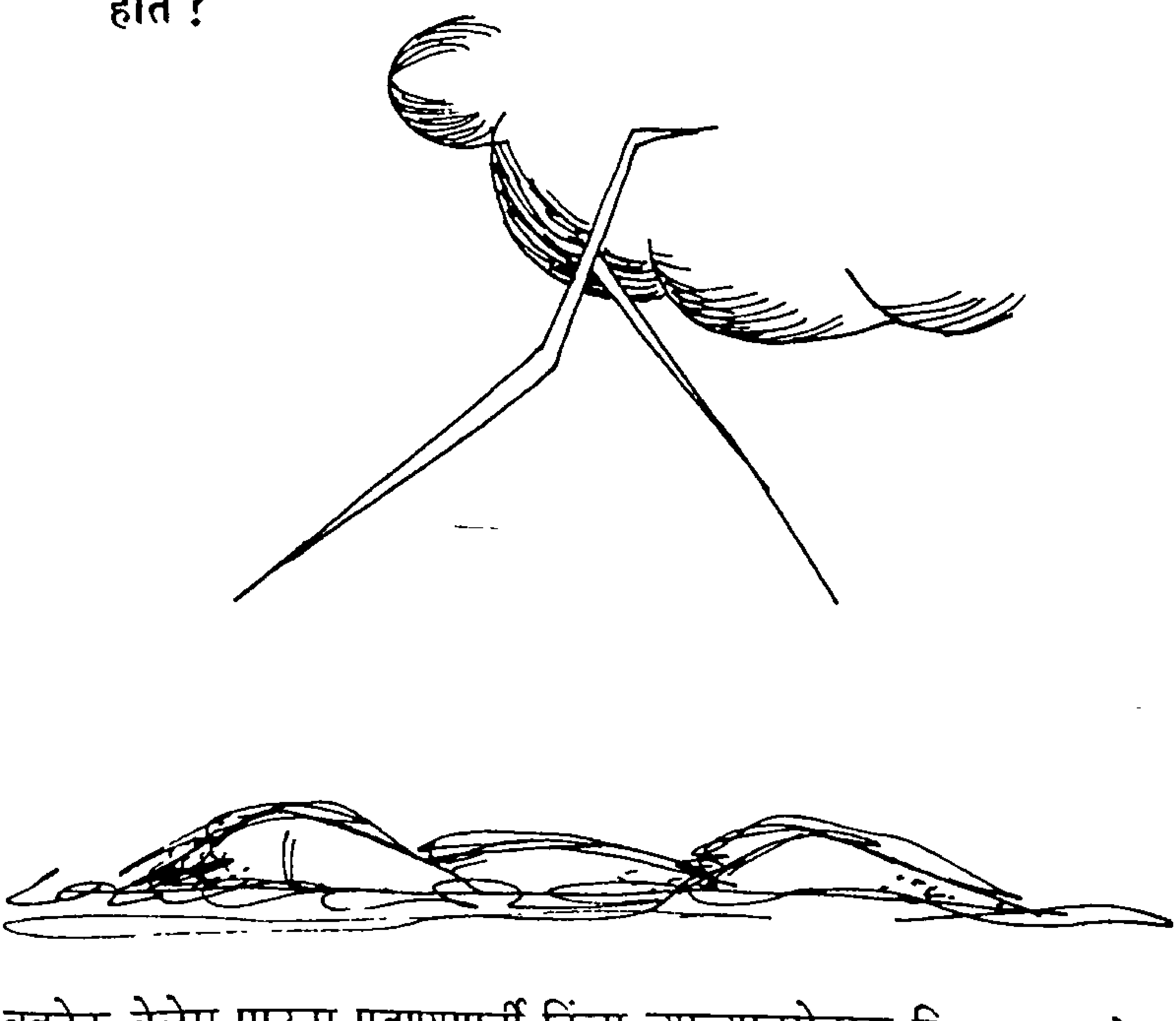
★ **पृथ्वीवर डोंगर व पर्वत कसे तयार झाले ?**



पृथ्वीच्या सपाट पृष्ठभागापेक्षा अधिक उंचावर असणाऱ्या भूभागाच्या उंचवट्यास डोंगर / पर्वत म्हणतात. एकच एक डोंगर अथवा पर्वत अस्तित्वात नसतात, तर त्यांची मालिकाच अस्तित्वात असते. पृथ्वीच्या

पृष्ठभागावर अत्यंत क्रांतिकारक स्वरूपाचे बदल / घडामोडी घडून आल्यामुळे या पर्वतरांगा तयार झाल्या. भूकंप होऊन लाव्हारस बाहेर येणे, पृथ्वीच्या आतून, वरील खडकांवर दबाव येऊन त्यांच्या घड्या पडल्यासारख्या हालचाली होणे, लाव्हारसाचा डोंगर बनणे, अशा विविध कारणांमुळे पर्वत तयार झालेले आढळतात.

★ **पाऊस किंवा वादळ, वादळी - पाऊस पडण्याची सूचना विजेच्या चमचमाटामुळे किंवा गडगडाटामुळे का व कशी होते ?**



बहुतेक वेळेस पाऊस पडण्यापूर्वी किंवा त्याच्याबरोबरच विजा चमकणे व गडगडाट सुरू होतो. गडगडाटाच्या आवाजा आधीच विजेचा चमचमाट आपल्याला दिसतो. एक प्रकारचा विद्युत्‌भार घेऊन येणारा एक ढग व त्याच्या विरुद्ध विद्युत्‌भार घेऊन येणारा दुसरा ढग हे जेव्हा पृथ्वीकडे येतात व त्यांच्या या भारात फरक असतो, तेव्हा तपमानाकडून त्यांचे अवरोधन होऊ शकत नाही व त्यामुळे हवेतून विद्युत्‌प्रवाह पृथ्वीकडे येत आहे, असे

वाटते. त्यामुळे विजा चमकल्याचा अनुभव येतो व तेव्हाच आवाजही येतो.

★ ज्वालामुखीचा स्फोट का व कसा होतो ?

एखाद्या पर्वतशिखराच्या मध्यातून स्फोट होऊन लाव्हारस, राख, धूर, आग बाहेर पडणे व त्याबरोबर प्रचंड आवाज होणे व काही वेळेस ही क्रिया अनेक तास चालू राहणे याला आपण ज्वालामुखीचा स्फोट होणे असे म्हणतो. पृथ्वीच्या आतील भागातील तपमान वाढत जाते. तीस किलोमीटर अंतराच्या पलीकडे हे तपमान खडक वितळून जातील इतके जास्त असते. अशा प्रकारे खडक वितळू लागले की ते वाहून, पसरू लागतात, आणि पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून बाहेर पडण्याचा प्रयत्न करू लागतात. जेव्हा याचा दाब खूप जास्त होतो, तेव्हा जेथे पृष्ठभाग भुसभुशीत असतो, तेथून तो गरम वायू, पाणी, राख, बारीक खडकांचे तुकडे अशा स्वरूपात बाहेर पडतो. त्याबरोबर आग व धूरही येतो. यालाच ज्वालामुखीचा स्फोट झाला असे म्हणतात.

★ भूकंप का होतात ?

जेथे भूकंप होतो, तेथे जमिनीच्या त्या भागाला कंप सुटतो. काही वेळेस हा कंप खूपच सौम्य स्वरूपाचा असतो. पृथ्वीचा पृष्ठभाग विविध प्रकारच्या खडकांनी व त्यांच्या स्तरांनी बनलेला असतो. पृथ्वीच्या पोटात असणाऱ्या भिन्न प्रकारच्या व कमी - अधिक प्रमाणातील दाबामुळे खडकांचे उंच सखल स्तर तयार होतात. त्यांच्यावर पडल्या गेलेल्या प्रचंड दाबामुळे त्यांना तडे जातात व अशा वेळेस जमिनीचा तेवढा भाग आत खचतो, नाहीतर स्फोटाने बाहेर उडतो. अशा ठिकाणी खूप धक्के पोचतात आणि तेथे खूप जोरात धरणी कंप पावू लागते. यालाच आपण भूकंप झाला असे म्हणतो.

★ नद्या कशा निर्माण झाल्या असाव्यात ?

प्रचंड मोठ्या प्रमाणात वाहणारे पाण्यांचे झरे की ज्यांना किनारे नसतात, त्यांनाच नदी म्हणतात. जेव्हा सृष्टीची निर्मिती झाली, त्या वेळेस पृथ्वीवर डोंगर व सागर निर्माण झाले होते. तेव्हा पाऊसही खूप धुवांधार पडत असे. डोंगर - कपारीतून नागमोडी वळणे घेत हे पाणी अखेर समुद्राला जाऊन

मिळत असे. सतत याच मार्गांवरून पाणी वाहत राहिल्याने तो मार्ग खोलगट व रुंद बनत गेला व तेथून वाहणारे पाण्याचे झरे बदलत जाऊन, त्यांचे रूपांतर नदीमध्ये झाले.

★ सरोवरे कशी निर्माण झाली ?

पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर जमीन जेथे खोल गेलेली असते, तेथे प्रचंड मोठ्या प्रमाणात पावसाचे पाणी किंवा वितळलेले हिम दीर्घकाळ साठते व सरोवर तयार होते. काही वेळेस सुप्त ज्वालामुखीच्या शिखरातील सपाट पण थोड्या खोल गेलेल्या अशा प्रचंड मोठ्या घेरात पावसाचे पाणी वर्षानुवर्षे साठून राहते व सरोवर तयार होते. उल्कापातामुळे जमिनीच्या पृष्ठभागावर खोल खड्डा पडतो व त्यात पाणी साठून सरोवर तयार होते. ज्यांचे पाणी साठून राहते, अशा सरोवरांचे पाणी बहुधा खारट असते. याउलट ज्या सरोवरातून नदीचा उगम होतो किंवा नदीचे ताजे पाणी त्यात पडत राहते, ते सरोवर गोड्या पाण्याचे असते.

★ झरे कसे तयार होतात ?

जेव्हा पाऊस पडतो, तेव्हा जमिनीकडून बरेचसे पाणी शोषून घेतले जाते व उरलेले वाफ होऊन उडून जाते. पृथ्वीवरील गुरुत्वाकर्षणामुळे शोषून घेतले गेलेले पाणी जमिनीच्या पोटातून, फटीतून आतपर्यंत जाते व खडक मधे आल्यास तेथेच आडून राहते. पण त्यालाच बाहेर जाण्याचा मार्ग मिळाल्यास, तेवढा भाग फोडून तेथून झऱ्यांच्या स्वरूपात बाहेर पडून वाहू लागते.

★ धबधबे कसे तयार होतात ?

उंच खडकाळ डोंगरांवरून जेव्हा प्रचंड प्रमाणात साठवले गेलेले पाणी खाली कोसळू लागते, तेव्हा त्यास आपण धबधबा म्हणतो. प्रथम कठीण खडक व त्यानंतर मऊ व भुसभुशीत जमीन असे असल्यास, साठलेले पाणी प्रथम कठीण खडकांवरून व त्यानंतर भुसभुशीत जमिनीवरून वाहात जाते व हा प्रवाह मऊ खडक फोडून किंवा छेदून जोरात पुढे वाहू लागतो असा

धबधबा तयार होतो. काही वेळेस नदीच्या प्रवाहात अडथळे निर्माण होतात व पाणी साठून राहते आणि त्यानंतर धबधब्याच्या स्वरूपात खाली कोसळू लागते.

★ **कोणताही समुद्र विचारात घ्या. त्याला भरती - ओहोटी असतेच ! अशी भरती - ओहोटी का निर्माण होते ?**

पृथ्वी व चंद्र यांच्यात जे परस्पर आकर्षण असते, त्यामुळे भरती व ओहोटी येते. पृथ्वीवर असणाऱ्या गुरुत्वाकर्षणामुळे पृथ्वीच्या मध्याकडे सर्वच वस्तू खेचल्या जात असतात व या शक्तीमुळेच पृथ्वी आणि चंद्र परस्परांकडे खेचले जातात. त्यातूनच सागराला भरती - ओहोटी येते.

समुद्राचे पाणी वर उसळते किंवा मागे तरी जाते. याला आपण भरती किंवा ओहोटी असे म्हणतो.

★ **समुद्राचे पाणी, नदी अथवा सरोवराच्या पाण्याप्रमाणे संथ व शांत असा जलाशयाचा साठा नसतो. याच्या पाण्यात आतून प्रचंड भोवऱ्यांप्रमाणे किंवा स्वतंत्र असे प्रवाह तयार होतात, यांना 'समुद्र - प्रवाह' (ओशन करंट) असे म्हणतात. यांचा वेग भिन्न भिन्न असतो. असे प्रवाह तयार होण्याचे कारण काय**

असेल ?

सागराच्या पाण्यात क्षार मिसळलेले असल्यामुळे त्याची घनता भिन्न ठिकाणी भिन्न असते. जास्त घनता असलेल्या ठिकाणाहून कमी घनता असलेल्या ठिकाणी पाणी वाहून असे प्रवाह निर्माण होतात. सूर्यप्रकाश समुद्रावर पडतो, तेव्हा भिन्न ठिकाणी त्याचे कोन भिन्न असतात व त्यामुळे पाण्याच्या तपमानात ठिकठिकाणी फरक पडतो. अशा प्रकारे प्रवाह तयार होतात. समुद्राच्या पृष्ठभागावरील पाण्यावरून वारे वाहतात. ह्या वाऱ्यांचा वेग व दिशा यामुळेही असे प्रवाह तयार होतात.

★ **सागरावर चोहो बाजूंनी पाणीच पाणी असते. मग खलाशी, नाविक यांना दिशा कशी सापडते किंवा ठरविता येते ?**

लोहचुंबक हा नेहमी उत्तर - दक्षिण दिशेस स्थिर राहतो. त्यामुळेच लहान धातूच्या डबीत लोहचुंबकाची सुई बसवितात व त्यात एक कागद बसविला जाऊन, चार दिशा दाखविल्या जातात. त्यातील सुईचे टोक उत्तर - दक्षिण दिशेस स्थिरावते व त्यावरून आपल्याला बरोबर दिशा कळण्यास समुद्रावरही सहज शक्य होते.

★ **समुद्र इतका खोल असतो. मग माणूस एकदम त्याच्या तळाशी कसा जाऊ शकतो व सुखरूप वरही येऊ शकतो ?**

बॅथीस्केप् नावाच्या विशिष्ट प्रकारच्या सागरी वाहनातून माणूस सागरतळाशी जाऊ शकतो. यामध्ये दोन प्रकारच्या धातूंच्या नळ्या वापरलेल्या असतात. जड धातूच्या नळीत दोन माणसे बसू शकतात. सागरतळीही हे वाहन नेऊ शकतात. दुसऱ्या प्रकारे पाणबुड्यांसाठी विशिष्ट प्रकारचा सूट बनविलेला असतो. तो घालून व तोंडावर प्राणवायू पुरविणारा मुखवटा घालूनही पाणबुडे समुद्राच्या तळापर्यंत पोचू शकतात.

★ **वारे का व कसे वाहतात ?**

हवा ही अनेक प्रकारच्या वायूंनी बनलेली असते. त्यामध्ये प्राणवायू, नत्रवायू, कार्बन - डाय - आक्साइड, पाण्याची वाफ, धूलिकण इ. घटक

असतात. जेव्हा पृथ्वीवरील एखादी जागा सूर्याच्या धगीने गरम होते, तेव्हा तेथील हवाही तापते व ती प्रसरण पावते. त्यामुळे तिची घनता कमी होते म्हणजेच हवा हलकी होते. पण ती गरम असते व वातावरणात ती उंच आणि वर जाते. त्यामुळे त्या ठिकाणच्या हवेचा दाब कमी होतो व बाजूची थंड हवा ही पोकळी भरण्यासाठी तेथे येते. अशा प्रकारे घडून येणाऱ्या हवेच्या हालचालींना आपण वारे म्हणतो. समुद्र व त्याच्या लगतचा भूप्रदेश येथेही अशाच प्रकारचे बदल घडून येतात व त्यामुळे वारे वाहतात.

★ आकाशात धूम्रमय तारकासमूह तेजोमेघ दिसतात. ते धुरकट किंवा धूम्रमय दिसण्याचे कारण काय ?

टेलिस्कोपमधून रात्री आकाशाचे निरीक्षण करा. धुरकट रंगाचे मोठाले काळे - पांढरे ठिपके आकाशात दिसतात. यांना नेब्युली असे म्हणतात. आकाशात धुके पसरल्याचा आभास त्यामुळे निर्माण होतो. प्रत्येक नेब्युलीमध्ये काही तारे, धूलिकण, वायू यांचा समावेश असतो. यातील काही आकाशगंगेत तर काही तिच्या बाहेर असतात. आकाशगंगेत असणाऱ्या नेब्युलींची संख्या सुमारे दोन हजार आहे.

★ तारकापुंज म्हणजे काय ?

रात्रीच्या वेळी आकाशात अनेक तारकांचे जे गट दिसतात, त्यांना तारकापुंज म्हणतात. हे पुंज एकमेकांपासून हजारो मैल दूर असतात. पण प्रत्यक्षात ते एखादा भौमितिक आकृतिबंध तयार करतात. काही तारकापुंज दक्षिण किंवा उत्तर यापैकी एकाच अर्धगोलात दिसतात.

★ आकाशातील चंद्राचा आकार रोज बदलत गेलेला दिसतो. कधी पूर्ण चंद्रबिंब, कधी अर्धे, तर कधी केवळ चंद्रकोर दिसते असे का ?

प्रत्यक्षात चंद्राचा आकार कधीच घटत किंवा वाढत नसतो. सूर्याच्या स्थानाच्या अनुषंगाने, चंद्राच्या स्थानात जो फरक पडत जातो, त्यामुळे आपल्याला चंद्राचे मोठे वा लहान होणारे आकार दिसतात. चंद्र

स्वत:भोवती फिरत पृथ्वीभोवती फिरतो. पृथ्वीच्या समोर त्याची नेहमी एकच बाजू असते. चंद्राला सूर्याकडून प्रकाशही मिळतो. यामुळेच चंद्राच्या कला दिसतात. उदा. जेव्हा चंद्र हा पृथ्वी व सूर्याच्या मधे येतो, तेव्हा त्याची अंधारलेली बाजूच पृथ्वीच्या दिशेला येते. त्यामुळे आपण म्हणतो की आज आमावस्या आहे.

★ आकाशातील ग्रह, तारे, नक्षत्र काहीही पाहा. त्या सर्वांमध्ये आपल्याला एकच साम्य दिसते व ते म्हणजे सर्वांचा आकार गोल असतो. का ?

कमीत कमी ऊर्जा व अधिकाधिक स्थैर्य प्राप्त करून घेण्याची धडपड या ग्रह व ताऱ्यांमध्ये असते. ही अवस्था जर तो घटक गोलाकार स्थितीमध्ये असेल, तरच येते. म्हणूनच सूर्य, चंद्र, तारे, ग्रह हे सर्व गोलाकार असलेले आढळतात.

★ दिवसा आकाशात तारे का दिसत नाहीत ?

सूर्यास्तानंतर सगळीकडे काळोख पसरतो. तेव्हाच आकाशात आपल्याला तारे चमचमताना दिसतात. प्रत्यक्षात आकाशातून तारे तात्पुरतेदेखील नाहीसे होत नसतात. दिवसा सूर्यप्रकाश एवढा प्रखर असतो की, हे तारे त्यामध्ये दिसेनासे होतात. सूर्यप्रकाशाच्या तेजापुढे यांचे तेज कमी असते. त्यामुळेच असे घडते. रात्री सूर्यप्रकाश नसतो. त्यामुळे ताऱ्यांचे तेज लोपत नाही व ते आपण पाहू शकतो.

★ हजारो तारे डोळे मिचकावून चमचमत आहेत, असे का वाटते ?

प्रत्यक्षात प्रचंड मोठे असणारे तारे आपला प्रकाश व तेज चोहीकडे पसरवून लुकलुकताना का दिसतात? कारण प्रथ्वीच्या भोवती हवेने भरलेले वातावरण आहे. त्याच्या पलीकडे पोकळी आहे. वातावरणातील वायू सतत हालचाल करत असतात. म्हणूनच हवेची घनता सगळीकडे सारखी नसते. यामुळेच हवेचा अपवर्तनांक (refrective index) ही सगळीकडे बदलतो. ताऱ्यापासून निघणारा प्रकाश जेव्हा पृथ्वीभोवतालच्या

वातावरणात प्रवेश करतो तेव्हा या प्रकाशलहरींचे कोन सतत बदलत जातात व त्यामुळे दर बदलत जाणाऱ्या परावर्तित कोनातून हा प्रकाश जाताना कमी - अधिक तेज परावर्तित होते म्हणूनच हे तारे लुकलुकताना दिसतात.

★ खूप कडक ऊन असताना समोर एखादी वस्तू नसतानाही ती आहे असा आभास जेव्हा निर्माण होतो, तेव्हा मृगजळ पाहिले गेले, असे म्हणतात. असे मृगजळ का दिसते ?

मृगजळाचा अनुभव जास्त करून वाळवंटी व उजाड प्रदेशात जास्त येतो. उन्हाळ्यात पृथ्वीचा पृष्ठभाग विलक्षण तापतो. त्यामुळे भोवतालची हवाही तापते. परंतु वरील बाजूची हवा तापत नाही. ती थंड राहते व ती गरम हवेपेक्षा नेहमीच जड असते. त्यामुळे यातून पलीकडे जाणाऱ्या सूर्यकिरणांचा अपवर्तनांक बदलत जातो. प्रकाशकिरणे जेवढे जास्त अंतर कापतात, तेवढा हा refractive index वाढत जातो व ९०° ला आल्यावर तर तो त्याच्या मूळ माध्यमाकडे परत जातो म्हणूनच बघणाऱ्यास समोरील घरे, झाडे उलटी म्हणजेच पाण्यात प्रतिबिंब पडल्यासारखी दिसून तेथे पाणी असल्याचा आभास निर्माण होतो. त्यालाच मृगजळ म्हणतात.

★ माती कशी तयार झाली असावी ?

जमिनीच्या पृष्ठभागावरील बारीक कणांनी बनलेला जो वरील स्तर असतो, त्यालाच आपण माती म्हणतो. यामध्ये अनेक क्षार, खनिजे, पाणी व हवेचा अंश असतो. करोडो वर्षांपूर्वी ही माती अस्तित्वातच नव्हती. केवळ खडकांनीच पृथ्वीचा पृष्ठभाग बनलेला होतो. वारा, पाऊस, ऊन, हिमवर्षाव यामुळे या खडकांची झीज होऊ लागली व त्याचे लहान लहान तुकडे तयार होऊ लागले. या तुकड्यांवर याच गोष्टींचा सतत परिणाम होत जाऊन, अजूनही बारीक कण होत गेले. त्यातील सूक्ष्म जिवाणू, कार्बोनिक ॲसिड व इतर अतिसूक्ष्म घटकांमुळे त्यांचे रूपांतर मातीत झाले.

★ **काही वेळेस समुद्राच्या पाण्यात प्रचंड मोठे हिमनग आढळतात. हे कसे तयार होत असावेत ?**

हिमनदीच्या महाकाय बर्फाच्या साठ्यांच्या तुकड्यांनाच आपण हिमनग म्हणतो. हिमनदी उंच पर्वतशिखरे, डोंगर - कपारी, दऱ्या ओलांडत वाहात असताना वाटेतील अडथळ्यामुळे तिच्यातील बर्फाचे तुकडे पडणे स्वाभाविक असते.

★ **दऱ्या कशा तयार झाल्या असाव्यात ?**

दोन डोंगरांच्या मधील सपाट भाग किंवा उतरंडीचा भाग याला आपण दरी म्हणतो. नदीच्या विशिष्ट कारवाईमुळे अशा प्रकारच्या दऱ्या निर्माण होतात. उंच डोंगरकपारीत जेव्हा एखादी नदी उगम पावते, त्या वेळेस तिचे स्वरूप लहान निर्झराचे असते. उतरंडीमुळे सुरुवातीस नदीचे पाणी खूप वेगाने वाहात असते व त्याच्या जोरामुळे खडकांचा पृष्ठभाग खोदला गेल्यासारखा होतो व तो इंग्रजी व्ही (V) सारखा दिसतो व कालांतराने तो इंग्रजी यू (U) सारखा बनत जातो. कालांतराने नदी सपाट भागावरून व संथपणे वाहू लागते. त्यामुळे दरी तयार होते. या क्रियेस सुमारे हजार वर्षे लागतात.

★ **सागराची खोली कशी मोजतात ?**

'फॅदोमीटर' या उपकरणाच्या साहाय्याने सागराची खोली मोजली जाते. हे उपकरण जहाजात बसविलेले असते. यातून २०,००० हर्टस्च्यावर वारंवारता असणाऱ्या ध्वनिलहरी निर्माण केल्या जातात. त्या समुद्रात सोडल्या जातात व त्यांचे परावर्तन सागर तळाकडून होते. त्यास लागणारा वेळ मोजला जातो व त्यावरूनच त्या सागराची खोली मोजली जाते.

★ **हवामानाचा अंदाज कसा केला जातो ?**

रेडिओ, दूरदर्शन, दैनिके यांत स्थानिक हवामानाच्या अंदाज रोज केलेला आढळतो. त्यात तापमान, पावसाची किंवा वादळाची शक्यता यांचाही अंदाज दिला जातो. यासाठी काही शास्त्रीय तंत्रे व उपकरणे वापरली जातात. स्थानिक हवामान मुख्यत्वे करून हवेचा दाब, वाऱ्याची दिशा,

आर्द्रता, ढगाचे तयार होणे, हिमवृष्टी, पाऊस अशा घडामोडींवर अवलंबून असते. यासाठी विविध प्रकारच्या उपकरणांचा वापर करतात. उदा. ॲनीयोमीटर हे उपकरण वाऱ्याची दिशा व वेग मोजण्याचे काम करते. बॅरोमीटरमुळे हवेचा दाब मोजता येतो.

★ जगातील सर्व देशांमध्ये वेळ सारखी का नसते ?

प्रत्येक देशाची स्थानिक वेळ वेगळी असते. दिवस व रात्र प्रत्येकी बारा तासांचे असतात, व त्यांचा मिळून एक दिवस तयार होतो. पृथ्वीला स्वत:भोवती फिरत सूर्याभोवती फिरण्यास काही काळ लागतो. ती स्वत:भोवती फिरताना तिचा जो भाग सूर्याच्या दिशेस असतो, तेथे दिवस असतो व त्याच्या विरुद्ध बाजूस रात्र असते. यामुळे जगातील सर्व ठिकाणी एकाच वेळेस एकच वेळ असत नाही. हे लक्षात घेऊनच पृथ्वी ही चोवीस काल्पनिक भागात विभागली गेलेली आहे व त्या ठिकाणी वेळ १५ रेखावृत्तांवर सारखी असते. इंग्लंडमधील ग्रिनविच या गावाच्या स्थानिक वेळेनुसार बाकी सर्व ठिकाणच्या वेळा ठरविल्या जातात.

★ पाऊस किती पडला आहे, हे कसे मोजले जाते ?

'रेन - गेज' नावाचे उपकरण वापरून पाऊस किती पडला आहे, हे मोजले जाते. इंच किंवा मिलिमीटर हे परिमाण वापरून पाऊस मोजला जातो.

★ अटलांटिक महासागरात फ्लोरिडा, बर्मुडा व प्युरिटोरिको या तीन स्थळांच्या मध्ये येणारा त्रिकोणी असा सागराचा भाग 'बर्मुडा ट्रँगल' या नावाने ओळखला जातो. यामागे बरेच गूढ आहे ते काय ?

यालाच 'डेव्हिल्स ट्रँगल' (राक्षसाचा त्रिकोण) असेही म्हणतात. कारण उत्तर अटलांटिक सागरातील हा भाग गेली काही वर्षे तेथील प्रवासी जहाजे व विमाने यांना धोक्याचा ठरला आहे. हा भाग २५° ते ४०° दरम्यानच्या अक्षवृत्तांमध्ये येतो. या भागात जहाज शिरले रे शिरले की खूपच चमत्कारिक गोष्टी घडू लागतात. जहाजांची रेडिओ संदेश पाठविण्याची

यंत्रणा तात्पुरती कुचकामी ठरते. पाणबुड्या, जहाजे या भागात अकारण गायब होतात. अनेकांनी याची कारणे शोधण्याचे प्रयत्न केलेले आहेत. काही शास्त्रज्ञांच्या मते पाण्याच्या आतील हवेचा जबरदस्त प्रवाह जहाजे, पाणबुड्या यांना स्वाहा करत असावेत. सतत वाहणारे सागरी पाणी ते वाहून नेत असावेत किंवा तेवढ्या भागात तीव्र शक्तीचे चुंबकीय क्षेत्र असेल. ते अशा प्रकारे विध्वंस घडून आणत असणार! पण याबाबतचे पूर्णतः गूढ कोणालाच अजूनही उकलता आलेले नाही.

★ हॉलंड या देशात खूप पवनचक्क्या दिसतात. याचे कारण काय?

पवनचक्कीला आपल्या घरात असणाऱ्या पंख्याप्रमाणे पण खूप मोठी अशी चार पाती असतात. हवेचा दाब व शक्ती यांचे रूपांतर यांत्रिक ऊर्जेत करण्याचे कार्य या चक्कीकडून होत असते. या ऊर्जेचा वापर धान्य कांडणे किंवा पाणी खेचणे यासारख्या कामांसाठी होत असतो. हॉलंड हा देश बहुतेक करून सागरकाठी वसलेला आहे. समुद्रसपाटीच्या बराच खाली आहे. त्यामुळे तेथील वायुशक्तीचा उपयोग खालील भागाचा पाणी पुरवठा घडवून आणण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात होत असे. परंतु आज या देशात विद्युत्‌शक्तीवर चालणारे पंपही वापरले जातात.

★ आपला रंग बदलणारी टेकडी पृथ्वीच्या पाठीवर अस्तित्वात आहे का?

दक्षिण ऑस्ट्रेलियातील आयरस् हिल नावाची टेकडी तिचा रंग बदलते, असे जगापुढे गूस् या प्रवाशाने प्रथम आणले. साधारणतः या वरील मातीचा व खडकांचा रंग लालसर असतो. जेव्हा सकाळी यावर सूर्यकिरण पडतात, त्या वेळेस संपूर्ण टेकडीला जणू आग लागली आहे असे वाटते व त्यातून जांभळट - लाल रंगाच्या ज्वाला बाहेर आल्या आहेत, असे वाटते. सूर्यास्ताच्या वेळेसही परत या टेकडीचा रंग जांभळट झालेला आहे, असे

वाटते. त्यानंतर पिवळा ते नारिंगी, लाल ते काळा अशा विविध रंगच्छटांमध्ये याचा रंग बदललेला आढळतो. सँडस्टोनच्या एका प्रकारापासून ही टेकडी बनलेली आहे. सूर्योदय व सूर्यास्तास ह्या टेकडीच्या विशिष्ट खडकातून तांबडा व जांभळा हे दोन रंग अधिक प्रमाणात परावर्तित होतात. त्यांचे अस्तित्वही सूर्यकिरणांमध्ये जास्त असते. दुपारी सूर्यप्रकाशात इतर रंगांचे अस्तित्वही जाणवते. म्हणूनच या टेकडीचे रंग बदललेले आढळतात.

★ जगात 'डेथ व्हॅली' (मृत्यूची दरी) कोठे आहे ?

अमेरिकेत दक्षिण कॅलिफोर्नियात, नेवाडा सरहद्दीजवळ ही दरी आहे. हिची लांबी २१५ कि.मी. आहे. संपूर्ण उत्तर अमेरिकेतील ही सर्वांत शुष्क व कोरडी जागा आहे. ८६ मीटर समुद्रसपाटीहून ही जागा खाली आहे. येथे ४९° सें.ग्रे. इतके तपमानही होते. पाऊस जवळ - जवळ पडतच नाही. जे काही पाण्याचे साठे आहेत, त्यांचे पाणी अत्यंत खारट आहे. संपूर्ण दरी वाळूने व्याप्त आहे. या सर्व प्रतिकूल नैसर्गिक परिस्थितीमुळे तेथे मानवी वास्तव्य अशक्य आहे. म्हणूनच हिला मृत्यूची दरी असे म्हणतात.

★ समुद्राचे पाणी कधीच आटत का नाही ?

सामान्यत: जेव्हा कडक ऊन पडते, तेव्हा तळी व सरोवर यांचे पाणी आटते. कारण त्यांच्यातील पाण्याची वाफ होत असते. समुद्राच्या पाण्याचीही कडक ऊन व उष्णतेने वाफ बनते, पण समुद्राला नदी, ओढे, नाले, हिमनदी यांचे पाणीही येऊन मिळत असते. पावसाचे पाणीही त्यांच्यात मिसळत असते व म्हणूनच समुद्राच्या प्रचंड जलसाठ्याचा संपूर्णपणे नायनाट कधीच होत नाही.

★ जगात / पृथ्वीवर अनेक खंडे व उपखंडे आहेत. ती कशी अस्तित्वात आली असावीत ?

सर्व पृथ्वी ही मोठमोठ्या जलाशयाच्या साठ्यांनी, नाहीतर भूखंडांनी व्याप्त

आहे. प्रचंड मोठ्या व अथांग जलाशयांना सागर वा महासागर असे म्हणतात तर, त्याव्यतरिक्त जे भूमिखंडांचे भाग आहेत, त्यांना खंड असे म्हणतात. युरोप, आशिया, आफ्रिका, उत्तर अमेरिका, दक्षिण अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया व अंटार्क्टिका ही सात खंडे आहेत.

★ आकाशात पृथ्वीच्या व्यतिरिक्त अजूनही काही ग्रह आहेत. पण या सर्वांपैकी काहीवर वातावरणच का नसते ?

सूर्यमालेत एकूण नऊ ग्रह आहेत. एका विशिष्ट परिघात, हे सर्व सूर्याभोवती परिभ्रमण करत असतात. कोणत्याही ग्रहावर वातावरण असणार किंवा नसणार, हे तेथील गुरुत्वाकर्षणाच्या शक्तीमुळे अथवा ग्रहाच्या तपमानावर अवलंबून असते. तो ग्रह तयार होताना त्याची घनता केवढी असावी, यावर त्याभोवताली वायूंचे किती दाट प्रमाण असेल व त्या ग्रहावर वातावरण निर्माण होईल का नाही, हे ठरविले जाते.

★ बर्फ किंवा हिमाचा रंग पांढराच का असतो ?

बर्फ किंवा हिम म्हणजे गोठलेले पाणी असते. बाह्य वातावरणातील पाण्याचे बाष्प जेव्हा गोठते, त्या वेळेस त्याचे बर्फ तयार होते. जेव्हा हे बाष्प थिजू लागते, त्याचे पारदर्शक, नितळ असे पैलू असलेले कण किंवा सूक्ष्म स्फटिक बनतात. यामुळेच त्यांचा रंग पांढराशुभ्र असतो.

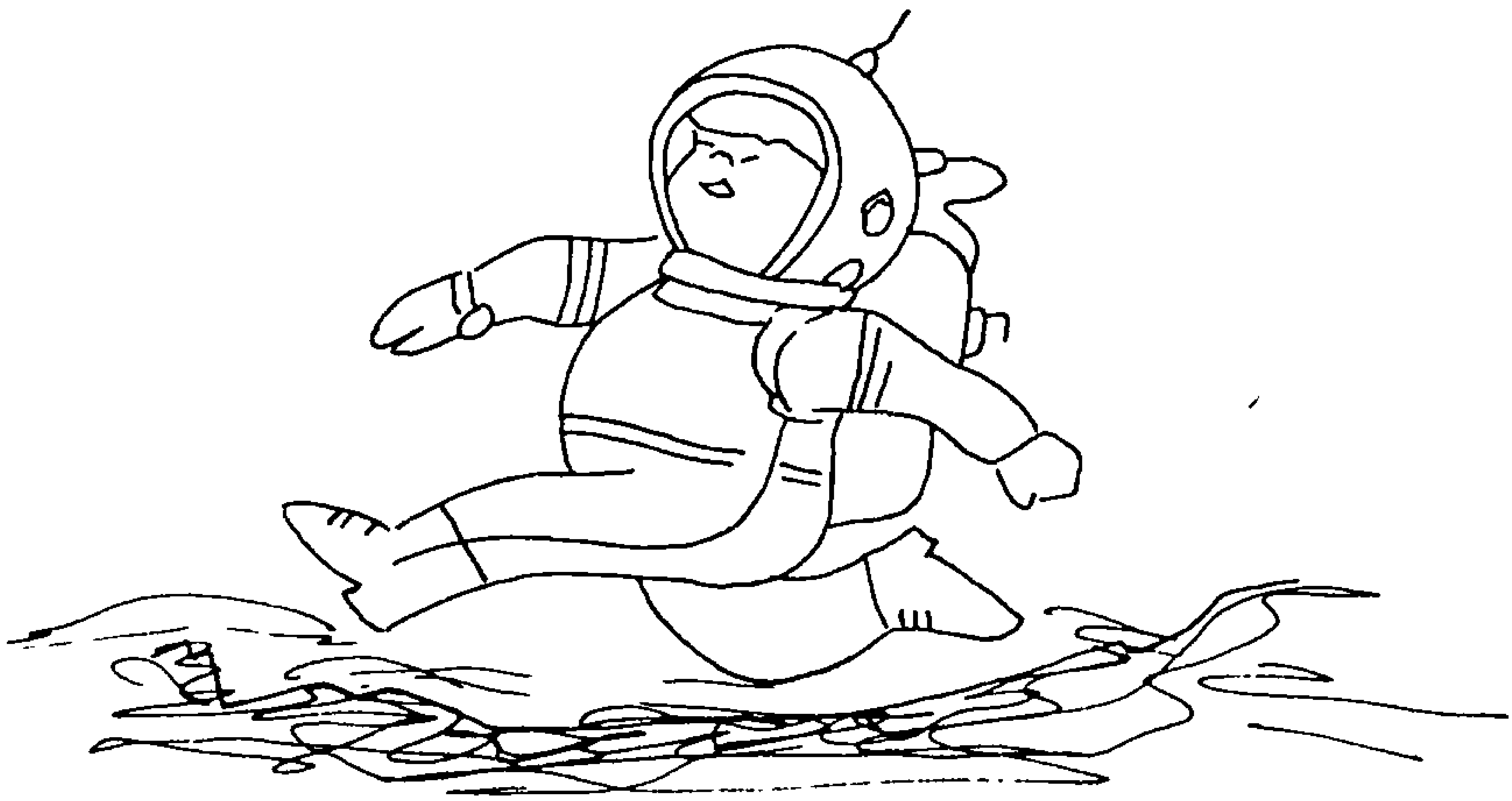
★ दक्षिण व उत्तर ध्रुव या प्रदेशांचे वैशिष्ट्य काय आहे ?

पृथ्वीचे दक्षिण व उत्तरेकडील टोकास ध्रुव या नावानेच ओळखले जाते. या ध्रुवाजवळील प्रदेशांना उत्तर व दक्षिण ध्रुव प्रदेश असे म्हणतात. या दोन्ही भागांतील नैसर्गिक व भौगोलिक परिस्थितीमध्ये खूप फरक आहे. उत्तर ध्रुवाजवळ आर्क्टिक समुद्र आहे. येथे वर्षातील सहा महिने पूर्णत: उजेड व भरपूर सूर्यप्रकाश असतो, तर सहा महिने पूर्णत: अंधार असतो. येथील तपमान - ३५° ते १०° सें. ग्रे. च्या दरम्यान असते. येथे एस्किमो लोक राहतात.

दक्षिण ध्रुव किंवा अंटार्क्टिक प्रदेश अत्यंत थंड आहे. तो बहुतांशाने

बर्फाने व्यापलेला असतो. पृथ्वीच्या पाठीवरील सर्वांत थंड असा हा भूप्रदेश आहे. येथील उन्हाळ्यातही तपमान गोठणबिंदूच्या खाली असते. येथे पेंग्विन हा पक्षी व काही सूक्ष्म किडे राहतात. शेवाळ्याच्या जातीतील काही वनस्पती येथे उगवलेल्या आढळतात. येथे मनुष्यवस्ती अजिबातच नाही.

★ चंद्रावर उतरणाऱ्या जगातील पहिल्या व्यक्तीचे नाव काय ?



चंद्रावर जाऊन तेथील परिस्थितीचे निरीक्षण करून, तेथे मनुष्यवस्ती करता येईल का ? हे पाहण्याचा प्रयत्न रशिया व अमेरिकेने अनेक वर्षे केलेला होता. इ. स. १९६९ च्या जुलै महिन्यात अमेरिकाचा अंतराळवीर नील आर्मस्ट्राँग याने चंद्रावर पाऊल ठेवण्याचा पहिला मान पटकावला होता. त्याच्या पाठोपाठ त्याचे सहप्रवासी एड्विन अल्ड्रीन याने चंद्रावर पदार्पण केले होते.

★ कॉस्मिक रे - अत्यंत प्रखर किरण म्हणजे काय ?

अत्यंत सूक्ष्म अशा कणांच्या स्वरूपात पृथ्वीच्या पाठीवर येणारे झोत म्हणजे कॉस्मिक रेज् होत. त्यांचा वेग जवळ - जवळ सूर्यप्रकाशाच्या लहरी

एवढाच असतो. त्यांच्यात कार्बन, लोह, प्राणवायू असे विविध प्रकारचे घटक असतात.

★ सौरशक्ती म्हणजे काय ? तिचा उपयोग काय ?

सूर्याच्या प्रखर किरणांमुळे जी उष्णता व उजेड प्राप्त होतो, त्यास आपण सौरशक्ती म्हणू शकतो. या शक्तीला विशिष्ट पृष्ठभागावर एकत्रित करून, मग तिचा वापर विद्युतशक्तीसारखाही करता येतो.

★ तळे कसे तयार होते ?

तळे वेगवेगळ्या कारणांनी अथवा प्रकारांनी तयार होते. उतारावरून सतत पाण्याचे स्रोत वाहात आल्याने काही काळाने सपाट भागाची, त्यामुळे झीज होऊन तळे तयार होते. काही वेळेस खोलगट अशा जमिनीत पावसाचे पाणी साठत जाते व तळे तयार होते, तर काही वेळेस वितळलेल्या बर्फाच्या पाण्याच्या साठ्यामुळेही तळे तयार होते.

★ तळ्याचे आयुष्य किती असते ?

प्रत्येक तळे हे कोणत्या कारणामुळें व कोणत्या भौगोलिक परिस्थितीमध्ये तयार झाले आहे, यावर त्याचे आयुष्य अवलंबून असते. तरुण तळे (young pond) तीव्र सूर्यप्रकाश, पावसाचा अभाव यामुळे आटूनही जाऊ शकते. असे तळे फार खोल नसते. त्यामुळे यात उगवलेली झाडे पाण्याच्या वर डोके काढतात, तर काही त्याच्या काठावर उगवतात. मासे, बेडूक व अन्य कीटक यांचे त्यात वास्तव्य असते.

★ तळे, सरोवर यासारख्या साठलेल्या पाण्याच्या जलाशयात काही अदृश्य जीव असतात. ते कोणते ?

अतिसूक्ष्म असे जिवाणू तळ्याच्या पाण्यात वास्तव्य करून असतात. त्यांना आदिजीव असे म्हणतात. ते वेगवेगळ्या प्रकारे हालचाल करतात.

★ परिसंस्था (Eco system) म्हणजे काय ?

पृथ्वीवर विविध प्रकारचे सजीव नांदत असतात. ते लहान, मोठे, सूक्ष्म

अशा विविध प्रकारचे असतात. त्यांचे अस्तित्व व ते ज्या वातावरणात वाढतात, त्याचा परस्परांवर बरा - वाईट परिणाम घडून येत असतो. वाळवंट, तळे, नदी, दाट जंगल, या भिन्न प्राकृतिक स्थितीत असलेल्या ठिकाणी तेथील भिन्न सजीव, परस्परांना जगता येईल, अशा प्रकारे परस्पर पूरक असे कार्य करत असतात. अशा कोणत्याही मर्यादित, परस्परांवर अवलंबून असणाऱ्या सजीव व भौतिक घटक यांच्या समूहास परिसंस्था म्हणतात. यामध्ये उत्पादक जीव, भक्षक जीव, विघटक जीव, अशा विविध प्रकारांचा अंतर्भाव असतो व त्यांचा परस्परांच्या कार्यावर परिणाम घडून येत असतो.

★ पक्क किंवा प्रौढ तळे (mature pond) कसे असते ?

एकदा का एखाद्या तळ्याचे अस्तित्व टिकून राहिले की, वाढत्या काळाबरोबर त्याचे स्वरूप थोडे थोडे पालटत जाते. याच्या तळाशी चिक्कार वनस्पती, शेवाळे उगवलेले असते. पाण्यात बदके, पाणकोंबड्या, हंस ही पोहताना आढळतात. किनाऱ्यावर तऱ्हेतऱ्हेची झाडे उगवतात. करकोचा / बगळा तेथील सूक्ष्म जीव व मासे खाण्यासाठी सतत काठावर घोटाळताना दिसतात. कासव, तऱ्हेतऱ्हेचे मासे, बेडूक हेदेखील आढळतात. काही तळ्यात पाणसापांचे अस्तित्वही असते. त्याभोवती डास घोंघावत असतात. अशा प्रकारे जुने तळे ओळखू येते.

★ तळ्यात राहणारे विविध प्रकारचे प्राणी हिवाळ्यात कोठे कोठे लपून आश्रय घेतात ?

साप सडलेल्या लाकडांच्या ओंडक्याखाली किंवा दगडांच्या पोकळीखाली दडून बसतात. कासवे व बेडूक चिखलात बिळे खोदून त्यात राहतात.

★ हिरे, माणके, पाचू इ. मौल्यवान रत्ने आपल्याला पृथ्वीच्या पोटात सापडतात. ती कशी तयार होतात ?

खूप खूप वर्षापूर्वी जेव्हा पृथ्वीचे अंतरंग व त्याचे विविध स्तर तयार होत गेले, तेव्हा विविध प्रकारचे खडक बनत गेले. त्यात काही विशिष्ट प्रकारची

खनिजेही त्यामध्ये गोठल्याने अडकली जातात. कार्बन, सिलिकेट, कोरंडम् अशा प्रकारची खनिजे हिरे, नीळ, पाचू, माणिक अशी रत्ने घडविण्यास जबाबदार ठरतात.

★ **पाताळ - नद्यांचे अस्तित्व कोठे आहे ?**

बहुतांशाने नदी ही पृथ्वीच्या - जमिनीच्या पृष्ठभागावरूनच वाहात असते. परंतु, क्वचित काही नद्या जमिनीच्या पोटातून वाहताना आढळतात. काही वेळेस एखाद्या ठिकाणचा जमिनीचा पृष्ठभाग खूपच आरपार व भुसभुशीत असतो. पावसाचे पाणी अगदी सहजपणे जमिनीच्या आत झिरपत जाऊन वाहू लागते. सतत वरून येणाऱ्या पाण्याचा त्यावर दाब पडतो व हे पाणी नदीच्या रूपात, जमिनीच्या पोटात वाहू लागते. एखाद्या वेळेस एखादा झरा, अगदी कठीण खडकास भेदून पुढे जाऊ शकत नाही व त्यामुळे हे साठलेले पाणी आतल्या आत वाहू लागते. इंग्लंड, फ्रान्स या देशात अशा नद्या आहेत.

★ **अटलांटिक महासागराच्या पाण्याचा रंग हिरवा, तर भूमध्य समुद्राच्या पाण्याचा रंग निळा का असतो ?**

या दोन्ही सागरांच्या जलाशयाच्या पृष्ठभागांवरून सूर्यकिरणांचे परावर्तन कसे होते, यावर त्यांच्या रंगाचा प्रकार ठरतो. त्याचे परावर्तन किती होईल, हे त्या सागराच्या पाण्यात कोणतेही पदार्थ किती प्रमाणात मिसळलेले आहेत, यावर अवलंबून असते. सप्तरंगातील निळा रंग सर्वाधिक प्रमाणात परावर्तित होतो व म्हणून बहुतेक सागरांच्या पाण्याचा रंग निळा असतो. अटलांटिक महासागराच्या तळाशी अनेक हिरव्यागार वनस्पती आहेत. त्याही खूप दाट उगवलेल्या आहेत. तसेच यातील अनेक वनस्पती कुजतात व पाण्यात सडल्याने पिवळ्या पडतात तर परावर्तनामुळे पाण्याचा रंग निळा होतो. निळा व पिवळा या दोन रंगांचे मिश्रण होऊन पाहणाऱ्यास हिरवा रंग दिसतो.

★ **काही वेळेस रात्रीच्या वेळी उंच आकाशात ''ऑरोरा'' (aurora**

polaris) का दिसतात ?

खूप तेजोमय असे रंग आकाशात दिसणे, यालाच 'ऑरोरा' दिसणे म्हणतात. हिरवा, लाल, पिवळा, निळा अशा प्रकारचे हे रंग असतात. उत्तर व दक्षिण अशा दोन्ही गोलार्धांत हे दिसतात. काही लांबट पंख्याच्या आकाराचे, तर काही मुकुटाच्या आकाराचे असतात व त्यांच्या बरोबर कडकड असा आवाजही येतो. शास्त्रज्ञांच्या मते असे रंगीबेरंगी प्रकाशझोत पृथ्वीच्या वरच्या व खूप उंचावर असलेल्या वातावरणातून निर्माण होणाऱ्या विद्युत्लहरींमुळे अनुभवास येत असावेत. सूर्यापासून बाहेर पडणाऱ्या किरणांत प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन यांच्या कणांचा संपर्क पृथ्वीच्या वरील वातावरणातील चुंबकीय क्षेत्राशी आल्याने विद्युत्लहरी निर्माण होऊन ऑरोरा तयार होतात.

★ **रात्रीच्या निरभ्र आकाशात अगणित तारे लुकलुकत असतात. पण त्यातील किती आपण मोजू शकतो ?**

पृथ्वीवरून, कोठूनही जेव्हा आपण रात्रीच्या वेळी आकाशातील तारे पाहतो, तेव्हा ते आहेत त्याहून निम्मेच आपल्याला दिसतात. उरलेले पृथ्वीच्या विरुद्ध बाजूस असल्याने , त्या विशिष्ट ठिकाणावरून आपल्याला दिसू शकत नाहीत. तज्ज्ञांच्या मते टेलिस्कोपचा वापर न करता, साध्या डोळ्यास एक वेळेस सुमारे सहा हजार तारे दिसू शकतात. काही तारे आकाशात असूनही, पृथ्वीपासून खूप दूर असल्याने / फिके असल्याने दिसू शकत नाहीत. म्हणूनच आपण विशिष्ट ठिकाणावरून मोजलेला आकडा निश्चित असेलच असे नाही.

★ **खनिजे म्हणजे काय ?**

नैसर्गिकरीत्या पृथ्वीच्या पोटात, स्फटिकीकरण होऊन तयार झालेली मिश्रणे अथवा मूलभूत द्रव्ये म्हणजेच खनिजे असतात. खाणीतून मिळणाऱ्या घटकांना आपण खनिजे म्हणू शकतो. काही खडक अनेक प्रकारच्या खडकांच्या मिश्रणाने बनतात, तर काही एकाच खनिजाने बनतात. काही

खनिजे बनण्यास ज्वालामुखीतून बाहेर पडणारा लाव्हारस जबाबदार असतो किंवा त्यातून बाहेर पडणारे वायू जबाबदार असतात.

★ आकाशात दिसणारी 'ब्लॅक होलस्' म्हणजे काय ?

अतरिक्षात दिसणाऱ्या काही काळ्या भागांना 'ब्लॅक होलस्' (काळी विवरे) असे म्हणतात. काही विझणाऱ्या म्हणजेच ज्याचे अस्तित्व नष्ट होत आलेले आहे, अशा ताऱ्यांचे हे अवशेष असतात. यांच्यातील गुरुत्वाकर्षणाची शक्ती खूप अधिक असते. त्यामुळे त्यामध्ये गेलेली कोणतीही वस्तू परत बाहेर येत नाही.

★ क्यू - एस - ओ किंवा कैसर (quasar) म्हणजे काय ?

अतरिक्षात बाहेर दिसणाऱ्या काही विशिष्ट खगोलशास्त्रीय घडमोडींमुळे लक्षात येणाऱ्या वस्तूंना हे नाव शास्त्रज्ञांनी दिलेले आहे. त्यांचे छायाचित्र घेतले असताना, ते तारका वाटतात. पण प्रत्यक्षात ते तारे नसतात. इतर ताऱ्यांपेक्षा यांचा रंग अधिक निळसर असतो. त्यांना लांबलचक लाल रंगाचे शेपूटही काही वेळेस आढळते.

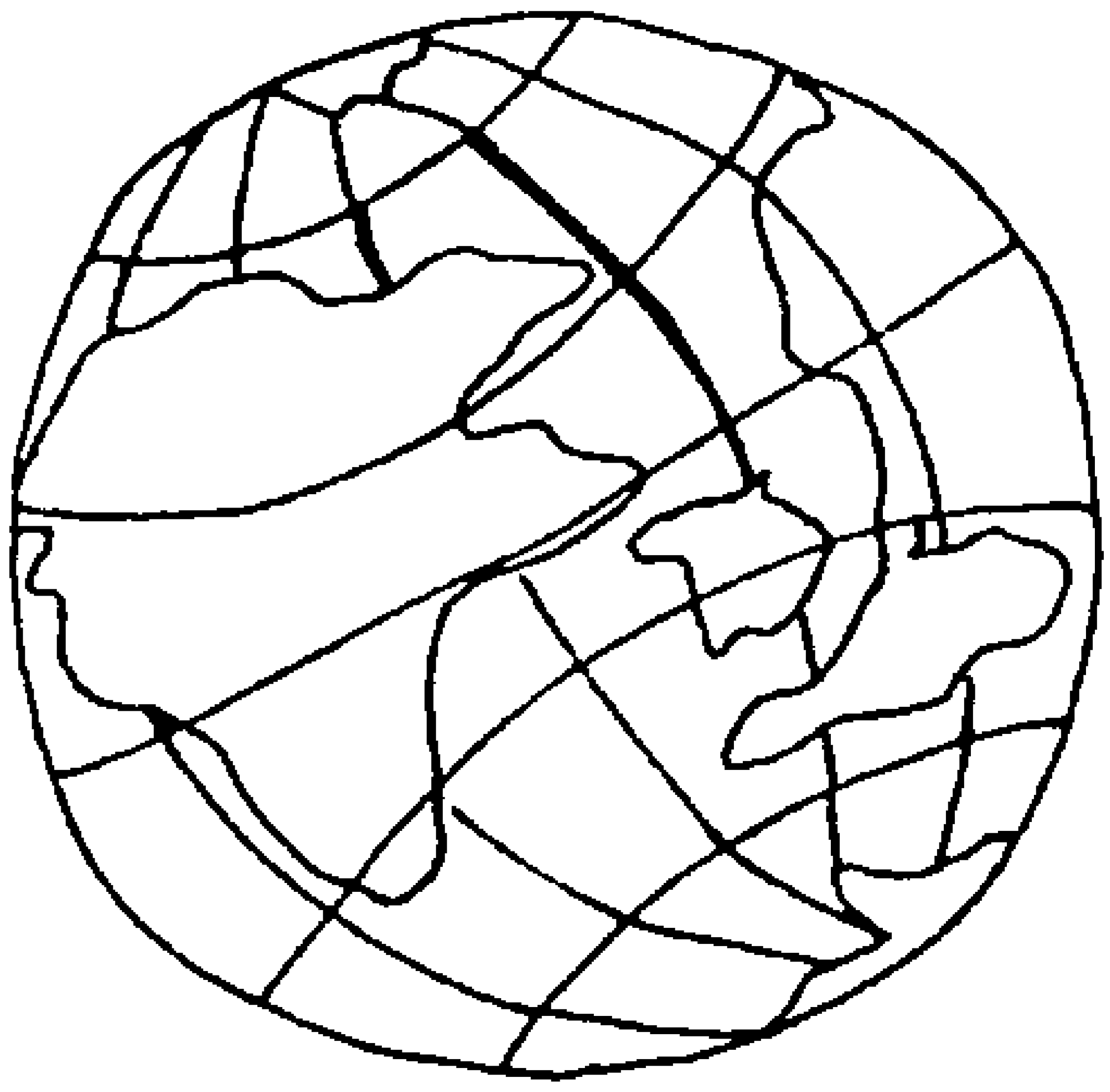
★ अंतराळात दिसणाऱ्या विविध ताऱ्यांचे तपमान कसे मापन करता येईल ?

यासाठी विविध तंत्रांचा वापर शास्त्रज्ञांकडून केला जातो. ताऱ्याच्या रंगावरूनही त्याच्या तपमानाचा अंदाज करता येतो. लालसर रंगाचा तारा थंड तर निळ्या रंगाचा तारा खूप गरम असतो. भिन्न ताऱ्यांमधून बाहेर पडणाऱ्या प्रकाशाचे विच्छिन्नीकरण होत असते. त्यांची तुलना करून, त्यावरून त्यांचे तपमान ठरविता येते.

★ पृथ्वीचा आकार गोलाकार आहे, हे एखाद्या साध्या उदाहरणावरूनही कसे स्पष्ट करता येते ?

जर जहाजाच्या डेकवर उभे राहिले व क्षितिजाकडे पाहिले, तर क्षितिज वाटोळे दिसते व डोलकाठीच्या टोकावर चढून पाहिले तर समुद्राचा विस्तार वाढलेला दिसतो, पण क्षितिज वाटोळेच दिसते. यावरूनच पृथ्वी गोलाकार

असावी, अशी कल्पना करता येते.



★ **संधिप्रकाश म्हणजे काय ? तो का दिसतो ?**

दिवस व रात्र किंवा रात्र व दिवस यांच्या दरम्यानच्या काळात जी सूर्यप्रकाशाची आभा प्राप्त होते, तीच संधिप्रकाश होय. सूर्योदयापूर्वी व सूर्यास्तानंतर सूर्य क्षितिजाखाली असतो, पण त्याची किरणे पृथ्वीच्या वातावरणात येतात, तेव्हा त्यांचे परावर्तन व विकिरण होते. म्हणूनच आपल्याला संधिप्रकाश दिसतो.

★ **ग्रहण म्हणजे काय ?**

सूर्याचा किंवा चंद्राचा काही भाग किंवा संपूर्ण भाग एखाद्या विशिष्ट वेळी आपल्याला पृथ्वीवरून दिसत नाही. तेव्हा ग्रहण लागले आहे, असे म्हणतात. सूर्याचा किंवा चंद्राचा भाग दिसेनासा होतो तेव्हा अनुक्रमे सूर्यग्रहण अथवा चंद्रग्रहण लागते.

★ **वर्ष कसे तयार होते ?**

सूर्याभोवती प्रदक्षिणा घालण्यास पृथ्वीला ३६५ दिवस, ५ तास, ४८ मिनिटे व ४६ सेकंद लागतात. यालाच वर्ष म्हणतात.

★ 'करण' कसे मोजतात ?

चंद्र व सूर्य यामध्ये ६° चे अतंर झाले म्हणजे एक करण होते.

★ खडक म्हणजे काय ?

पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील बारीक माती ते अतिशय कठीण खडकांपर्यंतच्या सर्व घटकांना खडक म्हणतात. हे वाळू वा मातीसारखे मृदू असतात किंवा ग्रनाइटसारखे कठीणही असतात. पृथ्वीच्या पृष्ठावरील कोणत्याही भूपदार्थाच्या नैसर्गिक संचयास देखील खडक असे म्हणतात.

★ सेंद्रिय खडक म्हणजे काय ?

पृथ्वीवरील मृत प्राणी व वनस्पती यांच्या अवशेषांपासून जे खडक तयार होतात, त्यांना सेंद्रिय खडक म्हणतात. कारण हे मृत सजीव कुजल्यावर त्यांचे अवशेष भूपृष्ठाखाली दाबले जातात. त्यावर गाळ साठत जातो. त्यावर दाब पडून उष्णता निर्माण होते व कालांतराने यांचे रूपांतर खडकात होते.

★ भूकंपनाभी म्हणजे काय ?

भूकवचात किंवा त्याच्या खाली काही किलोमीटर अंतरावर खडकांमध्ये काही हालचाली घडून येतात व त्यामुळे भूकंप होतो. ज्या ठिकाणी, नेमके याचे उगमस्थान असते, त्यालाच भूकंपनाभी अथवा केंद्र असे म्हणतात. अशी केंद्रे बहुधा जमिनीच्या पृष्ठभागाच्या खाली १६ ते २० कि. मी. च्या भागात असतात.

★ भूकंपांच्या हालचालींचे काय परिणाम होतात ?

भूकंपांचा जोर जेवढा अधिक असेल, तेवढ्या जास्त प्रमाणात जमिनीच्या पृष्ठभागास भेगा पडत जातात. जमीन उंच - सखल होते. नदीचा प्रवाह बदलतो. काही ठिकाणी सरोवरे व दलदलीचे प्रदेश नाहीसे होतात, तर काही ठिकाणी नवी सरोवरे अथवा झरे निर्माण होतात. काही ठिकाणी विहिरींचे पाणी आटते, तर काहींचे पाणी वाढते. झाडे, घरे, उन्मळून पडतात.

★ 'फ्युमरोल्स' म्हणजे काय ?

ज्वालामुखीचा उद्रेक झाल्यावर त्यातून बराच काळ शिलारस बाहेर पडत असतो. हा उद्रेक बंद झाला तरी यातून पाण्याची वाफ वा वायूचे लोट बाहेर पडू लागतात. यांना फ्युमरोल्स म्हणतात. यात ८० % वाफ असते. ज्यातून अधिक प्रमाणात गंधक बाहेर पडते, त्यांना सोल्फाटारा म्हणतात.

★ गेसर्स म्हणजे काय ? ते कसे तयार होतात ?

जे उष्णोदकाचे फवारे असतात त्यांना गेसर्स म्हणतात. ज्वालामुखीचा उद्रेक जेथे होतो, तेथे भूपृष्ठास पडलेल्या भेगेतून ठरावीक वेळा उष्ण पाण्याचे फवारे, ठरावीक अंतराअंतरावरून बाहेर पडून उडतात.

★ क्रेटर लेक म्हणजे काय ?

वारंवार एखाद्या ज्वालामुखीचा उद्रेक होऊन, काही काळाने त्याचा उद्रेक होणेही बंद होते. त्याच्या मुखात पाणी साचून पर्वतशिखरावर सरोवर तयार होते, ह्यालाच क्रेटर लेक म्हणतात.

★ पृथ्वीवरील पृष्ठभाग हा जमिनीनेच बनलेला असतो, पण प्रत्येक ठिकाणच्या जमिनीचा रंग भिन्न का आढळतो ?

पिंगट, लाल, पिवळट अशा भिन्न प्रकारच्या रंगात जमीन आढळते. जमिनीत असणारे, रासायनिक घटक व द्रव्ये, होणाऱ्या रासायनिक प्रक्रिया यामुळे जमिनीचा रंग भिन्न होऊ शकतो. उदा. लोह प्राणिदाच्या अधिक प्रमाणामुळे जमिनीस लाल रंग येतो.

★ दवबिंदू का तयार होतात ?

जेव्हा हवा असंपृक्त असते, तेव्हा तिचे तपमान कमी होत गेले तर कालांतराने तिची बाष्पधारणेची शक्ती कमी होत जाते व एका ठरावीक पातळीनंतर असंपृक्त हवा, पूर्णत: संपृक्त होते. या पातळीवरच दवबिंदू तयार होतात.

★ हिमकण कसे तयार होतात ?

दवबिंदूंना ०° सें. ग्रे. पेक्षाही कमी तपमान मिळाले तर तेव्हा सांद्रीभवनाची प्रक्रिया घडते म्हणजेच ते थिजून जाते व त्यापासून हिमकण तयार होतात. असे अनेक हिमकण वातावरणात वरील पोकळीत साठतात व जेव्हा वाऱ्यामुळे ते हलले जातात, तेव्हा हिमवृष्टी होते.

★ धुके कसे निर्माण होते ?

काही वेळेस भूपृष्ठास लागून असलेल्या वातावरणातील हवेच्या थराचे तपमान कमी होते. तपमान दवबिंदू तयार होईपर्यंत कमी होते. त्यानंतर वातावरणाच्या त्या भागातील हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होते (म्हणजेच ही हवा बाष्पसंपृक्त होते) व बाष्पाचे सूक्ष्म जलकणात रूपांतर होते. हे जलकण वातावरणात तरंगू लागतात. त्या तरंगणाऱ्या सूक्ष्म जलबिंदूंना धुके म्हणतात. यातही वेगवेगळे प्रकार असतात.

★ दव अथवा दहीवर कसे तयार होते ?

दवबिंदू कसे निर्माण होतात, हे पाहिले. हे तयार झाल्यावर ०° सें. ग्रे. पेक्षा हवेचे तपमान कमी झाल्यास वस्तूच्या पृष्ठभागावर चिकटलेले दवबिंदू गोठतात. त्यांनाच दहीवर म्हणतात. रात्रीचे तपमान, निरभ्र आकाश, शांत हवा ही परिस्थिती दहीवर तयार होण्यास अत्यंत अनुकूल असते.

★ राइम म्हणजे काय ?

धुकेदेखील जलबिंदूंनी बनलेले असते. वाऱ्यामुळे हे बिंदू तारायंत्रांचे खांब, झाडांची पाने, रस्त्यावरील तारा यावर तयार होतात. जेव्हा या वस्तूंचा थंड पृष्ठभागाशी संपर्क येतो, तेव्हा हे जलबिंदू त्या वस्तूवरच थिजतात किंवा गोठतात. त्या वेळेस त्यांना राइम म्हणतात.

★ जोरदार वादळी पावसाच्याबरोबर, उन्हाळयात काही वेळेस गाराही पडतात. का ?

काळ्या रंगाच्या ढगातून गारा पडतात. कारण या ढगात जेव्हा पाण्याचे थेंब तयार होतात ते खालील भागात असतात, तेव्हा परस्परात विलीन होतात.

त्यापासून मोठे जल थेंब बनतात. वादळाच्या वेळी वाहणाऱ्या वाऱ्यांमुळे हे थेंब वर ढकलले जातात. अतिशय उंचावर हवा खूप गार असते. त्यामुळे हे जलकण गोठून हिमकण बनतात. ते परत खाली येत असताना त्यावर हवेतील बाष्प परत जमून जाते व त्यांचा आकार वाढून गारांत रूपांतर होते. वर जाणाऱ्या हवेचा जोर कमी झाला की गारा खाली कोसळू लागतात.

★ पृथ्वीवर हिरव्या रंगाचा चिखल कोठे तयार होतो ?

ग्लुकोनाइट या पदार्थाचे प्रमाण जेव्हा चिखलात खूप अधिक असते, त्या वेळेस चिखलास हिरवा रंग प्राप्त होतो. खोल सागरात व जेव्हा सागराला इतर नद्या मिळत नाहीत तेव्हा सागराचा जलाशय तसाच शांत राहतो, या वेळी त्या भागातील चिखलही हिरवा असतो.

★ प्रवाळ बेट म्हणजे काय ?

काही विशिष्ट सागरजलात प्रवाळ नावाचे कीटक आढळतात. त्यांच्या अवशिष्ट भागापासून प्रवाळखडक तयार होतात व हे खडक जेव्हा पाण्याच्या बाहेर येतात, तेव्हा त्यांचे बेट तयार होते. त्यामध्ये इतर सागरी प्राण्यांच्या अवशिष्ट भागांचा समावेशही झालेला असतो.

★ हवामान म्हणजे काय ?

कोणत्याही विशिष्ट स्थळाच्या दैनंदिन हवेचे अनेक वर्षे व सातत्याने निरीक्षण केले जाते. त्या परिस्थितीची सरासरी काढली जाते. तिलाच त्या ठिकाणचे हवामान म्हणतात. हे स्थायी स्वरूपाचे असते.

★ आवर्त किंवा चक्री वादळ कसे निर्माण होते ?

एखाद्या विशिष्ट ठिकाणी काही स्थानिक कारणांमुळे हवेच्या दाबात बदल होतो व तेथे कमी - अधिक दाबाची केंद्रे तयार होतात. त्यांच्या अनुषंगानेच तेथे हवेचे भोवरे निर्माण होतात. ते भूपृष्ठावरुन वाहणाऱ्या नियमित वाऱ्यांवरही परिणाम करतात. ह्यामुळेच आवर्त निर्माण होते.

★ टोरनॅडा म्हणजे काय ?

आफ्रिकेतील सागरकिनारी निर्माण होणाऱ्या वादळांना टोरॅंडो म्हणतात. यांचा विस्तार खूप कमी असतो. नरसाळ्याच्या आकाराचा एक ढग बनतो व त्याच्या स्तंभाखाली भूपृष्ठ येते. हे वादळ अत्यंत उग्र स्वरूप धारण करणारे व विध्वंसक स्वरूपाचे असते. ही वादळे अल्पकाळ टिकतात व आधिक्याने दुपारी ३ ते ५ च्या दरम्यानच निर्माण होतात.

★ थंडरस्टॉर्मची वैशिष्ट्ये काय आहेत ?

या वादळात वारे अत्यंत वेगाने वाहतात. ढगांचा प्रचंड गडगडाट होतो, विजा चमकतात. एकाच वेळेस, एकाच ठिकाणी हवा तापणे व थंड होणे घडून येते व त्यामुळे हे वादळ येते. वातावरणात आर्द्रता जास्त असल्यासही हे वादळ निर्माण होण्यास मदत करते.

★ झ्युजेन म्हणजे काय ?

वाळवंटी प्रदेशात एखादा भूभाग मृदू व कठीण खडकांनी तयार झालेला असतो. हे थर एकमेकांस व भूपृष्ठासही समांतर असतात. मृदू खडकांवर कठीण खडकांचे थर असल्यास एक वैचित्र्यपूर्ण भू आकार तयार होतो. यास झ्युज़ेन म्हणतात.

★ एस्कर्स म्हणजे काय ?

हिमनदीच्या पात्रातून जलप्रवाह वाहू लागतात व त्यामुळे या जलप्रवाहाबरोबर वाहत येणाऱ्या पदार्थांचे संचयन हिमनदीच्या पात्रात आपोआप होत जाते. हे संचयन वाढत जाते व त्यापासून बुटक्या आणि लांबलचक पण अरुंद टेकड्या तयार होतात. या टेकड्यांनाच एस्कर्स म्हणतात.

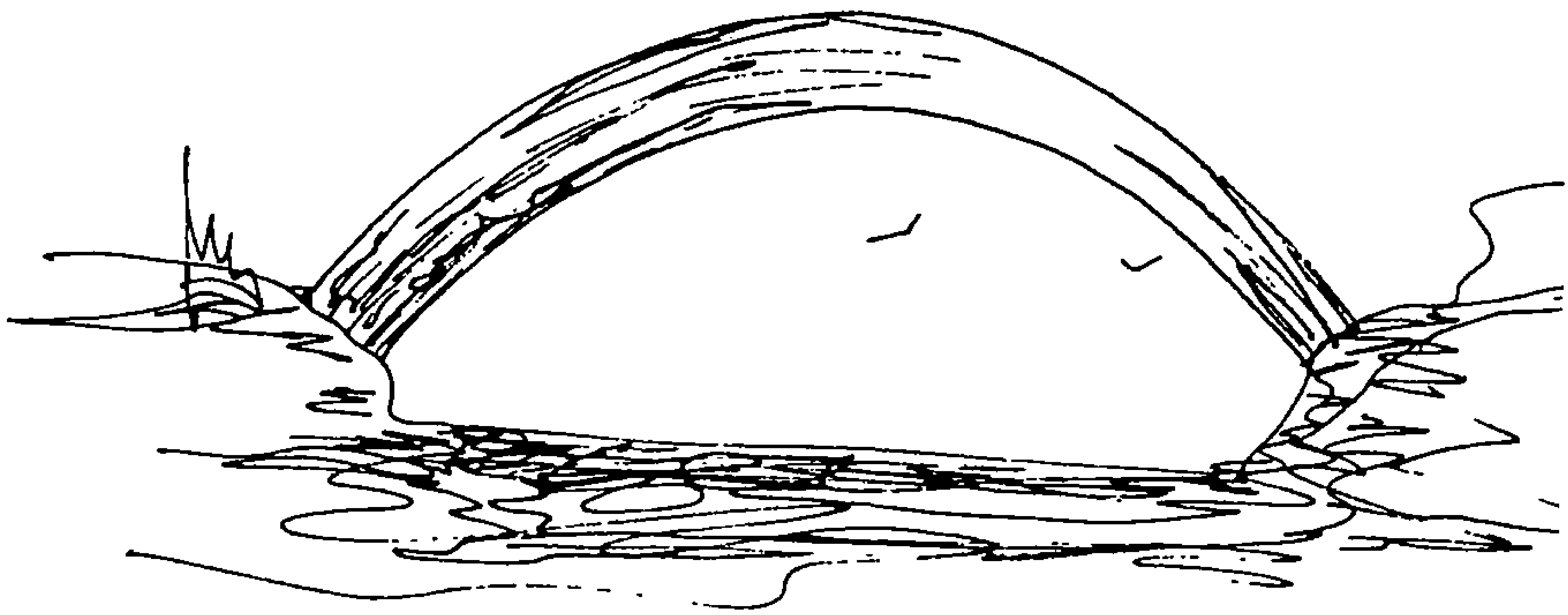
★ पेबल मल्च म्हणजे काय ?

कमी पावसाच्या प्रदेशात, शेतांमध्ये रेतीमिश्रित खडी पसरवितात. याच्या थरांमुळे पावसाचे पाणी जमिनीत शोषले जाते व जमिनीची झीजही थांबते. जमिनीचा कस व ओलावा टिकून राहतो. यालाच पेबल मल्च पद्धतीची शेती म्हणतात.

★ **व्यापारी वारे म्हणजे काय ?**

पृथ्वीच्या उत्तर व दक्षिण गोलार्धात २५° ते ३५° अक्षवृत्तांच्या दरम्यान जास्त दाबाचे पट्टे पसरलेले असतात. त्यांच्याकडून विषुववृत्तावरील कमी दाबांच्या पट्ट्याकडे वारे वाहू लागतात. हेच व्यापारी वारे होत.

★ **पाऊस पडून गेल्यावर आकाशात इंद्रधनुष्य का दिसते ?**



श्रावण, मार्गशीर्ष महिन्यांत संध्याकाळच्या वेळेस इंद्रधनुष्य विशेषत: दिसते. कारण पश्चिमेकडून सूर्याची किरणे येतात व पूर्वेकडून पावसाच्या तिरप्या सरी येतात व प्रत्येक सरीतील प्रत्येक थेंबातून सूर्यकिरण जातो. प्रत्येक थेंब लोलकाचे कार्य करतो. किरणांचे येथे वक्रीभवन होऊन पांढऱ्या प्रकाशलहरीचे पृथक्करण होऊन आकाशात सप्तरंगी इंद्रधनुष्य दिसते.

मुलांनो, आपल्या भोवतालच्या निसर्गाबाबत व सृष्टीबाबत तुम्हाला पुष्कळच माहिती मिळाली आहे. तुमच्या सामान्यज्ञानात बहुमूल्य भर टाकून तुमची जिज्ञासापूर्ती नक्कीच झाली असणार !

• • •

BVBK-0402765