

आपली सूर्यमाला !



चित्रे आणि मांडणी
पूजा व मयूर नंदीकर

कोविड १९ च्या उद्रेकामुळे झालेल्या लॉकडाउन कालावधीत हे चित्रमय पुस्तक आम्ही आमच्या तीन वर्ष लहान अभिमन्युसाठी बनवले आहे. पण आता आम्ही हे सर्वापर्यंत पोहोचवतोय कारण सोप्या भाषेत आणि लहान वयात शिकवलेल्या गोष्टी खूप काही प्रभाव आपले आयुष्य घडवण्यात कारणीभूत असतात. आमच्या मराठी शाळेत सुद्धा अशीच काही सूर्यमालेची चित्रे कोरली असायचीत, पण सहज आणि सोप्या भाषेत दुर्दैवाने आम्हाला समजायला पाठयपुस्तकांचा आधार घ्यावा लागला तोहि उशिरा! असो, तर आम्ही सूर्यमालेची निवडक वैशिष्ट्ये या चित्रपुस्तकातून आपल्या समोर मांडली आहेत. आम्हाला विश्वास आहे कि हा उपक्रम ३ वर्षांपासून ते ९ वर्षापर्यंतच्या मुलांना समजण्यास मदत होईल आणि त्या निमित्ताने आपल्या संभोवताली असणारे नवग्रह नुसताच तापट नाहीत तर अगदी थंड आणि शांत आहेत हे तर नक्कीच कळेल.

या पुस्तकात असलेली चित्रे हि स्वतः आम्ही कागदावर, पाण्याच्या रंगाने काढून संगणकाच्या साहाय्याने वापरली आहेत, लिहिलेली माहिती हि विकिपीडिया आणि इतर संशोधन लेखावर आधारित आहे. प्रत्येक पानावर दिसणारी आकाशगंगेचे छायाचित्र हे Unsplash वरून उपलब्ध केले असून ते फेलिक्स मित्तेंमीर यांनी काढलेले आहे.

पुस्तकाची हि इ-प्रत सर्वापर्यंत खास करून मुलांपर्यंत पोहोचावी म्हणून आमचा हा आमचा प्रयास! बरेचशे विज्ञानशब्द मराठीत मांडता येत नसल्याने, जेथे अशक्य आहे तेथे त्याचे इंग्रजी रूपांतरच या पुस्तकात सर्वत्र वापरले आहे. काही समजण्यास अडथळे आल्यास क्षमस्व!

आपले,
©पूजा आणि मयूर नंदीकर



आपली सूर्यमाला
लिटिल आय प्रकाशक
बी ३०७ फिनिक्स रेबेरीनो
शिरवळ, सातारा, भारत ४१२८०९

२३ एप्रिल २०२० (मराठी आवृत्ती)

मुखपृष्ठ: सूर्यमाला (चित्रे व ग्रहामधील अंतर विना मोजमापन मांडणी)
मागील पृष्ठ: चंद्र (७ एप्रिल २०२० रोजी आम्ही घेतलेले पूर्ण चंद्र छायाचित्र)

सूर्यमालेबद्दल अगदी थोडक्यात!

"सौर यंत्रणा एक ट्रिलियन मानवांना आधार देऊ शकते आणि सोबत एक हजार मोझार्ट्स आणि हजारो आइनस्टाइन सुद्धा" जेफ बेझोस

आपली सूर्यमाला किंवा ग्रह प्रणाली सुमारे ४. ६ अब्ज वर्षापूर्वी तयार झाली असे मानले जाते, या प्रणालीतील बहुतेक वस्तुमान सूर्याच्या पश्चात बृहस्पतिच्या नंतर आहे. सूर्याभोवती, अगदी त्वरित चार लहान आढळतात ते म्हणजे बुध (Mercury), शुक्र (Venus), पृथ्वी (Earth) आणि मंगळ (Mars), हे मुख्यतः खडक आणि धातूपासून बनविलेले 'स्थलीय ग्रह' (terrestrial planets) म्हणून ओळखले जातात. या स्थलीय ग्रहांच्या नंतर महाकाय पण सुंदर असा गुरु (Jupiter) ग्रह विसावतो, हा मुख्यतः हायड्रोजन आणि हीलियमचा बनलेला 'मोठा वायू' ग्रह (gas giant) आहे. शनी हा त्यापुढील ग्रह गुरु सारखाच आहे, परंतु तुलनेने फारच छोटा आहे आणि तो त्याच्या विस्तृत रिंग सिस्टमद्वारे ओळखला जातो. हर्षल (Uranus) आणि नेपच्यून (Neptune) हे दोन बाह्य ग्रह बर्फाचे बनलेले आहेत आणि ते अस्थिर (जसे की पाणी, अमोनिया आणि मिथेन) आहेत. हे आठही ग्रह 'Ecliptic' सारख्या सपाट चकती प्रमाणे गोलाकार कक्षेत सूर्यभोवती फिरतात.

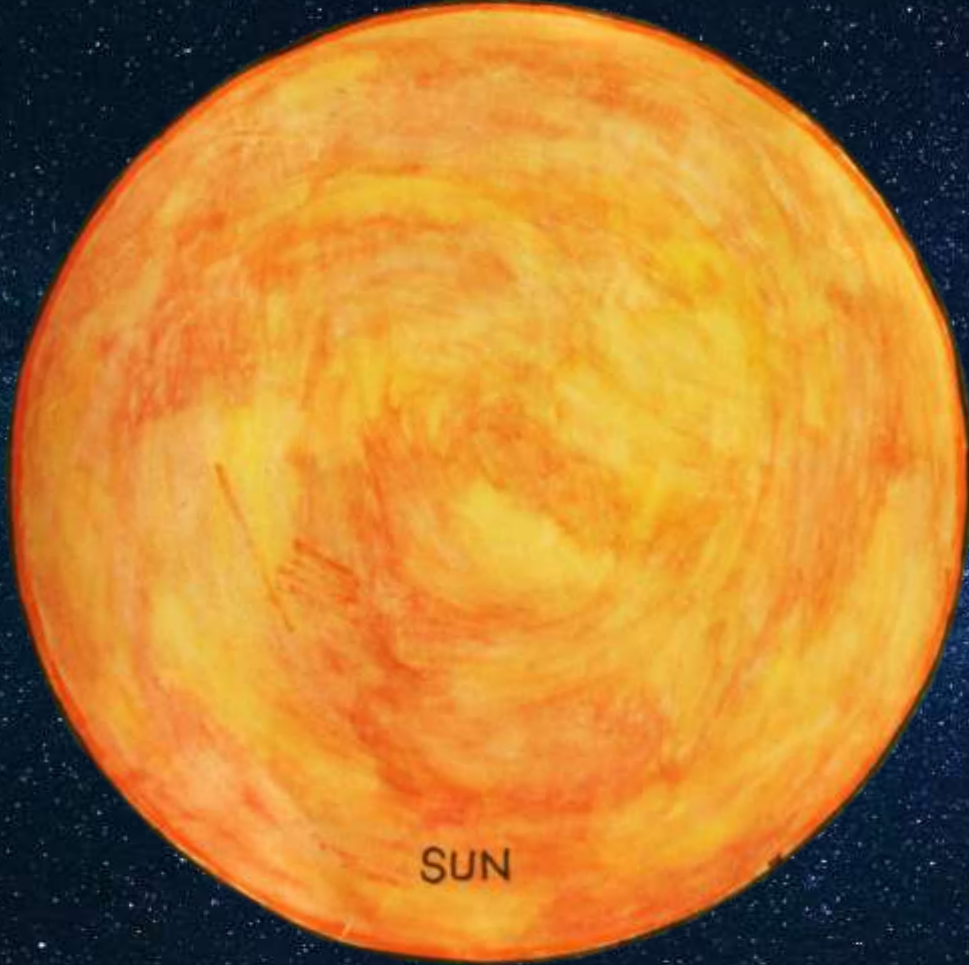
हे सर्व ग्रह 'लोकल इंटरस्टेलर क्लाऊड', 'लोकल बबल' आणि 'आकाशगंगेत' 'Milky Way' मध्ये वसलेले आहेत. पृथ्वीवरून रात्रीच्या वेळी एक पसरलेला धुरकट पट्टा आणि त्यावरून Milky Way हे नाव प्रचलित झाले.

ग्रह प्रणालीमध्ये दगड आणि धातूंनी बनवलेल्या लहान वस्तू देखील आहेत, अशा अनेकांना (प्लूटोसारखे) 'ड्वार्फ प्लॅनेट्स' म्हणून ओळखले जाते. त्याशिवाय बऱ्याच लहान संस्था मुख्य ग्रहांचे 'नैसर्गिक उपग्रह' म्हणून त्याभोवती प्रदक्षिणा घालत असतात, आणि सामान्यतः त्यांना "चंद्र (Moons)" म्हणतात. जसा कि चंद्र हा पृथ्वीचा एकमेव नैसर्गिक उपग्रह आहे (जरी चंद्र हा मुख्य सूर्यमालेतील ग्रह नसला तरी त्याचे आपल्या पृथ्वीवासीयांसाठी स्थान अगाध आहे आणि म्हणून त्याच्याबद्दल पुस्तकाच्या शेवटी थोडंफार लिहिलं आहे).

या एका पृष्ठामध्ये सौर मंडळाचे वर्णन करणे अवघड आहे, परंतु तरीही आपण लहान, चिमुकल्यामध्ये सूर्यमालेला समजून घेण्यासाठी आणि उत्तेजन देण्यासाठी हा सारांश तयार केला आहे!



सूर्य (Sun)



व्यास : १. ३९ लाख किमी. किंबहुना पृथ्वीपेक्षा १०९ पट मोठा!

पृथ्वीपासूनचे अंतर: ४. ६ कोटी किमी.

घनता: पृथ्वीपेक्षा ३. ३ लाख पट आणि सर्व सूर्यमालेच्या ९९. ८६ %

रचना : मुख्यतः हा हैड्रोजन (७३%) आणि हेलियम (२५%) ने बनलेला

सगळ्यात मोठा आणि सर्व ग्रहांच्या मध्यभागी असलेला सूर्य हा ग्रह सगळ्यात महत्वाचा आणि प्रकाशमान आहे, ज्याची ऊर्जा पृथ्वीवरील सजीव सृष्टी जिवंत ठेवण्यास कारणीभूत आहे. यांच्यात होणाऱ्या हैड्रोजन आणि हेलियम च्या मिश्रणामुळे, सूर्य ४ दशलक्ष किलो इतकी ऊर्जा प्रत्येक सेकंदागणिक बाहेर फेकत असतो.



बुध (Mercury)



व्यास : ४ हजार ८७९ किमी. पृथ्वीपेक्षा थोडा लहान

सूर्यापासूनचे अंतर: ५५. ५६ दशलक्ष किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: ७७ दशलक्ष किमी.

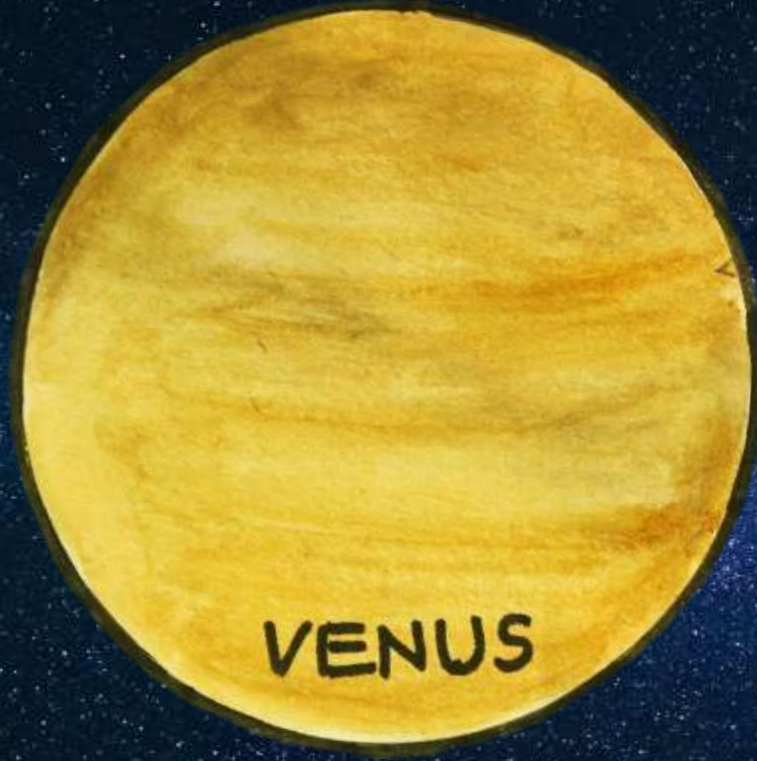
घनता: ३. २८५ × १०^३ किलो

रचना : मुख्यतः धातू (७०%) व सिलिकेट (३०%)

सूर्याभोवती परिक्रमा: ८८ दिवस

बुध हा सूर्यमालेतील पहिला लहान ग्रह आहे आणि इतर सर्व ग्रहांप्रमाणेच बुध हा फक्त एक धातुमय खडक आहे. सूर्याजवळ असून हि त्याचे तापमान कधी ४०० पासून उणे १७० अंश सेल्सिअस पर्यंत आढळते. 🚀

शुक्र (Venus)



व्यास : १२ हजार १०४ किमी. पृथ्वीपेक्षा थोडा मोठा

सूर्यापासूनचे अंतर: १०७. ७८ दशलक्ष किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: ७३. ११३ दशलक्ष किमी.

घनता: ४. ८६७ × १०^३ किलो

रचना : मुख्यतः मधील भाग लोह आणि दगड, काहीसा पृथ्वीसारखा. वातावरण कार्बन डायऑक्साईड (९६%) व नायट्रोजन (३%) ने बनलेले.

सूर्याभोवती परिक्रमा: २२५ दिवस

हा सूर्यमालेतील दुसरा ग्रह आहे, प्रेम आणि सौंदर्य पूर्ण रोमन देवीच्या नावावर (व्हिनस) आधारित आहे. चंद्रा नंतर रात्रीच्या आकाशामधील दुसरा तेजस्वी ग्रह म्हणून शुक्राकडे पहिले जाते, संध्याकाळी क्षितिजामध्ये तो उघड्या डोळ्यांनी पाहता येतो!



पृथ्वी (Earth)



व्यास : १२ हजार ७४२ किमी.

सूर्यापासूनचे अंतर: १५०.४ दशलक्ष किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: ७३.११३ दशलक्ष किमी.

घनता: ५.९७२ × १०^{२४} किलो

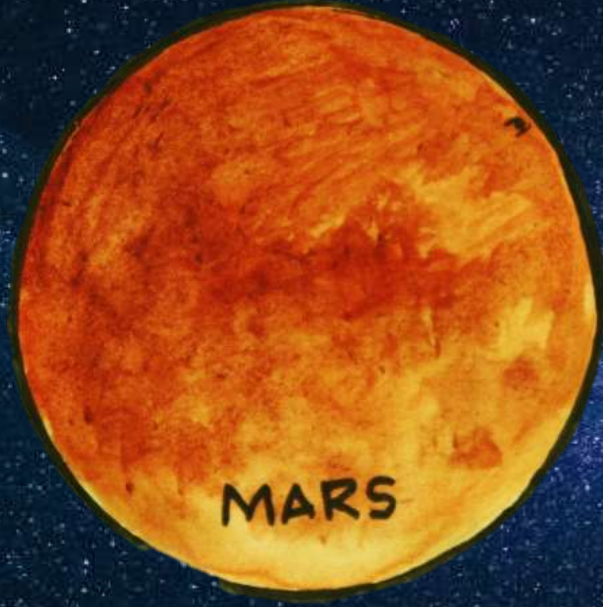
रचना : मुख्यतः मधील भाग लोह, दगड आणि पाणी. वातावरण ऑक्सिजन (४६%) व इतर वायूंनी बनलेले.

सूर्याभोवती परिक्रमा: ३६५.२ दिवस

सूर्याचा तिसरा ग्रह, सौर मंडळाचा पाचवा सर्वात मोठा ग्रह ज्यावर जीवमान असल्यामुळे अद्वितीय आहे. सूर्य मालेतील पृथ्वी हा एकमेव असा ग्रह आहे ज्याचे नाव ग्रीक किंवा रोमन पौराणिक पात्रावर बसलेले नाही! पृथ्वीचे गुरुत्व, अंतरिक्षातील इतर वस्तूंशी संवाद साधते, विशेषतः सूर्य आणि चंद्रासोबत. चंद्र हा पृथ्वीचा एकमेव नैसर्गिक उपग्रह आहे.



मंगळ (Mars)



व्यास : ६ हजार ७७९ किमी.

सूर्यापासूनचे अंतर: २२७. ९ दशलक्ष किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: १९४. १७ दशलक्ष किमी.

घनता: ६. ३९ × १०^३ किलो

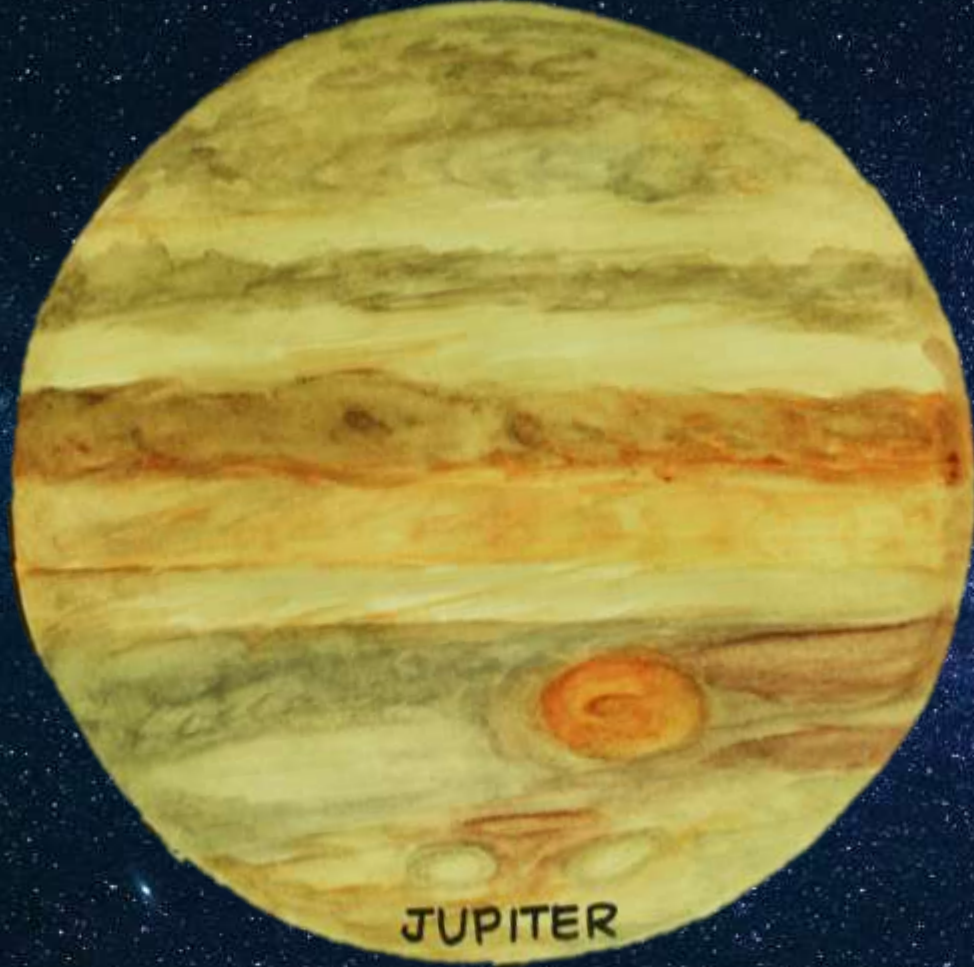
रचना : मुख्यतः वरील भाग हा आयर्न ऑक्साईड आणि आतील भूगर्भ हा ज्वालामुखी खडकांनी बनलेला आहे.

सूर्याभोवती परिक्रमा: ६८७ दिवस

सूर्यमालेतील चवथा आणि बुध नंतरचा दुसरा लहान ग्रह हा त्याच्यावर असणाऱ्या आयर्न ऑक्साईड मुळे 'लाल ग्रह' म्हणूनही ओळखला जातो. चंद्रा नंतर मानवाने आधीक लक्ष केंद्रित केलेला हा ग्रह त्याच्या पृथ्वीसमान वातावरणामुळे नेहमी प्रसिद्धीस असतो.



गुरु (Jupiter)



व्यास : १ लाख ३९ हजार २० किमी.

सूर्यापासूनचे अंतर: ७७६. २८ दशलक्ष किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: ७४४. ७९ दशलक्ष किमी.

घनता: १. ८९८ × १०^{२७} किलो

रचना : मुख्यतः हैड्रोजन आणि हेलियम

सूर्याभोवती परिक्रमा: १२ वर्षे

सूर्यमालेतील पाचवा आणि सूर्यानंतरचा सगळ्यात मोठा ग्रह हा रोमन देवता 'ज्युपिटर' ला सन्मानित आहे. चंद्र आणि मंगळानंतरचा हा सर्वात चमकदार ग्रह आहे. यांच्यावरील जो लालसर खड्डा दिसतो तो गुरुवरील वादळामुळे पडला होता, हा खड्डा इतका मोठा आहे कि त्यात तीन पृथ्वीच्या आकाराचे ग्रह मावतील. गुरु ग्रह हा सूर्यमालेतील सगळ्यात जास्त गुरुत्वाकर्षण असलेला एक आहे.



शनी (Saturn)



व्यास : १ लाख १६ हजार ४६० किमी.

सूर्यापासूनचे अंतर: १. ४९६५ कोटी किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: १. ४८५५ कोटी किमी.

घनता: ५. ६८३ × १०^{२६} किलो

रचना : मुख्यतः हैड्रोजन आणि हेलियम, पण या ग्रहावर बर्फाच्छादित अमोनिया, आणि मिथेन सुद्धा आहे

सूर्याभोवती परिक्रमा: २९ वर्षे

सूर्यमालेतील सहावा ग्रह आणि गुरु नंतरचा सर्वात मोठा ग्रह. त्याच्या भोवती असणाऱ्या गोलाकार, बर्फाच्छादित, धूळमिश्रित, खडकाळ कड्याने शनी हा इतरांपेक्षा वेगळा ठरतो. शनीचे एकूण ८० चंद्र आहेत !!



हर्षल (Uranus)



व्यास : ५० हजार ७२४ किमी.

सूर्यापासूनचे अंतर: २. ९६२७ कोटी किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: ३. ११२९ कोटी किमी.

घनता: ८. ६८१ $\times 10^3$ किलो

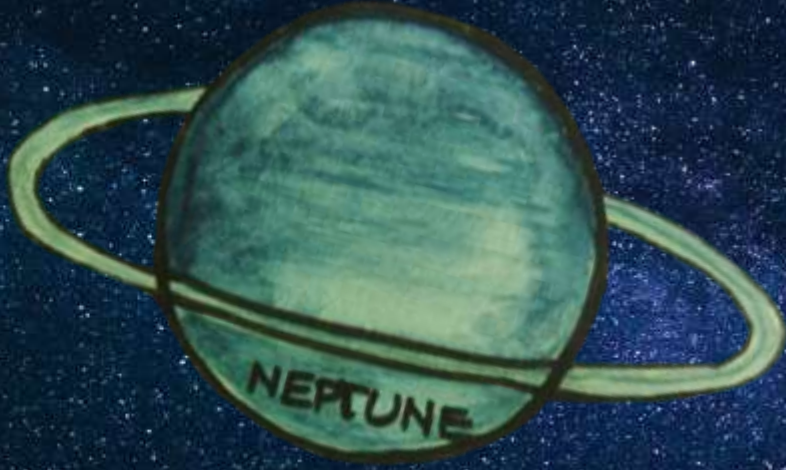
रचना : पूर्णतः वायुंनी गोठलेला असा, व वातावरणात हैड्रोजन (८३%), हेलियम (१५%) आणि मिथेन (२%) इतके!

सूर्याभोवती परिक्रमा: ८४ वर्षे

सूर्यमालेतील सातवा आणि चवथा मोठी घनता असलेला ग्रह. हा मंद प्रकशित असल्याने हा निदर्शनास उशिरा म्हणजे १७८१ साली आला. हर्षल हा दुर्बिणीद्वारे शोधलेला आणि मांडलेला पहिला ग्रह आहे. हा आणि नेपच्युन याना 'बर्फाचे ग्रह' (Ice Giants) असे म्हणतात, कारण यांचे रासायनिक गुणधर्म इतर ग्रहापेक्षा वेगळे आहेत.



नेपच्युन (Neptune)



व्यास : ४९ हजार २४४ किमी.

सूर्यापासूनचे अंतर: ४. ४९५ कोटी किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: अंदाजे ४. ४ कोटी किमी.

घनता: १.०२४×१०^२६ किलो

रचना : साधारण हर्षल प्रमाणे

सूर्याभोवती परिक्रमा: १६५ वर्षे

नेपच्युन हा सूर्यमालेतील सगळ्यात शेवटचा आणि लांबचा ग्रह आहे. त्याची घनता हि पृथ्वीपेक्षा १७ पटीने जास्त असून, त्याच्याभोवती शनी इतकी गडद नाही पण तुटक आणि फिकी अशी कडा (arcs) आहे, या कडेचा शोध, अगदी काही वर्षांपूर्वी म्हणजे १९८४ साली लागला, गुरु नंतर या ग्रहावर सगळ्यात जास्त गुरुत्वाकर्षण आहे! 🚀

प्लूटो

(Dwarf planet)



व्यास : २ हजार ३७६ किमी.

सूर्यापासूनचे अंतर: ७.५ कोटी किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: अंदाजे ६ कोटी किमी.

घनता: 1.31×10^{22} किलो रचना : दगड, धातू आणि बर्फाने बनलेला

सूर्याभोवती परिक्रमा: २४८ वर्षे

हा चंद्रापेक्षाही लहान ग्रह सूर्याभोवती इतर मुख्य ग्रहासारखा परिक्रमा घालतो. सर्वात थंड, शास्त्रज्ञांचे असे मत आहे के प्लूटो वरील तापमान हे साधारण उणे २३० ते उणे ३७५ अंश सेल्सिअस इतके असते, म्हणजे आपल्या अंटार्क्टिका पेक्षा कितीतरी कमी!



चंद्र (Moon)

(पृथ्वीचा नैसर्गिक उपग्रह)



व्यास : ३ हजार ४७४ किमी.

पृथ्वीपासूनचे अंतर: ३ लाख ८४ हजार ४०० किमी.

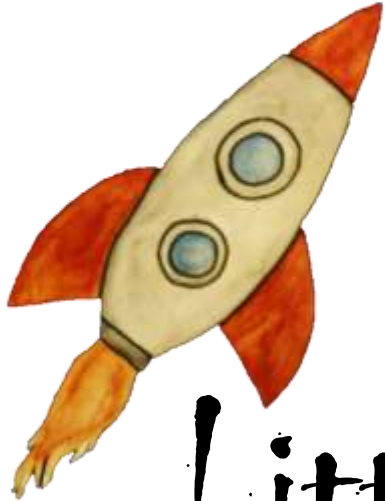
घनता: ७.३४×१०^{२२} किलो

रचना : वरील भागात ऑक्सिजन, सिलिकॉन, मॅग्नेशियम, लोह, सोडियम आणि इतर धातू


पृथ्वीभोवती परिक्रमा: २७ वर्षे

हा सर्वात मोठा आणि पाचवा सूर्यमालेतील चंद्र आहे. चंद्र जेव्हा सूर्याच्या समोर येतो तेव्हा सूर्यप्रकाशाने तो पूर्ण प्रकाशित होतो आणि पृथ्वीवरून आपल्याला पूर्णचंद्र म्हणजे पौर्णिमे दिवशी दिसतो तो. पृथ्वीवरील समुद्राची भरती आणि ओहोटी ह्या चंद्राच्या गुरुत्वाकर्षणावर अवलंबून असतात!





Little Eye Publication

Follow us and download our contribution on  @littleeyepublication
Also email your comments and suggestion at mmandikar@gmail.com