

## अध्याय 2

# सौर परिवार

पिछले अध्याय में आपने ब्रह्मांड की जानकारी प्राप्त की। आइए, इस अध्याय में हम सौर परिवार के सभी ग्रहों, उपग्रहों एवं अन्य आकाशीय पिंडों जैसे क्षुद्र ग्रह, उल्कापिंड आदि के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे।

### सौर परिवार

सूर्य के चारों ओर केवल ग्रह ही भ्रमण नहीं करते हैं अपितु अनेक धूमकेतु, ग्रह कणिकाएँ और उल्काएँ भी परिक्रमण करते हैं। सूर्य, ग्रह, उपग्रह, धूमकेतु, उल्का आदि सम्मिलित रूप से एक विशाल खगोलीय समूह है जिसे सौर परिवार अथवा सौर जगत कहा जाता है। इन सभी खगोलीय पिंडों में सूर्य अधिक महत्वपूर्ण है, इसलिए सूर्य को सौर परिवार का पिता या जनक कहा जाता है।

### ग्रह

सौरमंडल के सभी खगोलीय पिंड एक निश्चित पथ पर सूर्य का चक्कर लगाते हैं जिसे कक्ष कहा जाता है। इसके बारे में 1543 ई. में सर्वप्रथम निकोलस कॉपरनिकस ने बताया कि सूर्य सौरमंडल के केंद्र में है और सभी ग्रह उसके चारों ओर चक्कर लगाते हैं। आधुनिक वैज्ञानिकों के अनुसार हमारे सौरमंडल की आयु लगभग 460 करोड़ वर्ष है। सूर्य हमारी आकाशगंगा के लगभग सौ अरब तारों में से एक है। सूर्य, जलती हुई गैसों का एक विराट पिंड है। इसकी सतह सदैव अस्थिर एवं अशांत रहती है। सूर्य में सबसे अधिक हाइड्रोजन एवं हीलियम है। सौरमंडल के लिए सूर्य प्रकाश एवं ऊष्मा का एकमात्र स्रोत है। इसका गुरुत्वाकर्षण सौरमंडल को बांधे रखता है। सूर्य की पृथ्वी से दूरी अधिक होने के कारण सूर्य के प्रकाश को पृथ्वी तक पहुँचने में लगभग 8 मिनट 30 सेकंड का समय लगता है।

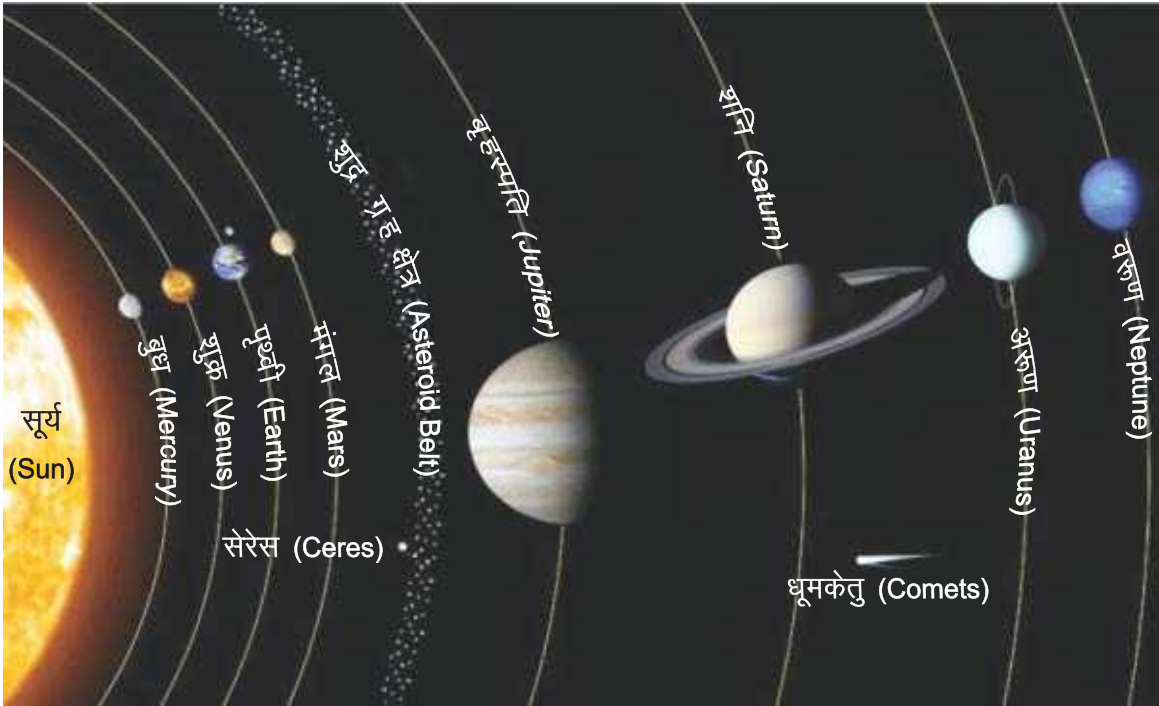


निकोलस कॉपरनिकस

हमारे सौर परिवार में कुल आठ ग्रह हैं जो सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं। सूर्य से विभिन्न दूरी पर स्थित इन ग्रहों का आपस में टकराना संभव नहीं है। इनका अपना प्रकाश नहीं होता है। ये सूर्य से ऊष्मा एवं प्रकाश प्राप्त करते हैं। सूर्य से दूर जाने पर क्रमशः बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, अरुण, वरुण ग्रह हैं। सन् 2006 तक प्लूटो को भी एक ग्रह माना जाता था। लेकिन नए प्रमाणों के आधार पर अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संगठन ने प्लूटो को बौने ग्रह का दर्जा दिया है।

सूर्य के पास स्थित बुध, शुक्र, पृथ्वी एवं मंगल ग्रह को आंतरिक या धरातलीय ग्रह भी कहा जाता है। ये छोटे और अधिक घनत्व वाले हैं और चट्टानों से बने हैं। बृहस्पति, शनि, अरुण और वरुण ग्रह आकार में बड़े एवं कम घनत्व वाले हैं, इन्हें बाह्य या गैसीय ग्रह भी कहा जाता है।





सौरमंडल

## ग्रहों की प्रमुख विशेषताएँ

आंतरिक ग्रह	बाह्य ग्रह
इनका निर्माण चट्टानों से हुआ है। इनका घनत्व अधिक है।	इनका निर्माण गैस और तरल पदार्थों से हुआ है। इनका घनत्व कम है।
1 बुध— सूर्य की एक परिक्रमा—88 दिन अपने अक्ष पर घूर्णन—59 दिन उपग्रह की संख्या—0	5 बृहस्पति— सूर्य की एक परिक्रमा—11 वर्ष 11 माह अपने अक्ष पर घूर्णन—09 घंटे, 56 मिनट उपग्रह की संख्या लगभग—16
2 शुक्र— सूर्य की एक परिक्रमा—225 दिन अपने अक्ष पर घूर्णन—243 दिन उपग्रह की संख्या—0	6 शनि— सूर्य की एक परिक्रमा—29 वर्ष, 5 माह अपने अक्ष पर घूर्णन—10 घंटे 40 मिनट उपग्रह की संख्या—लगभग 18
3 पृथ्वी— सूर्य की एक परिक्रमा—365 दिन अपने अक्ष पर घूर्णन—01 दिन उपग्रह की संख्या—01	7 अरुण— सूर्य की एक परिक्रमा—84 वर्ष अपने अक्ष पर घूर्णन—17 घंटे, 14 मिनट उपग्रह की संख्या—लगभग 17
4 मंगल— सूर्य की एक परिक्रमा—687 दिन अपने अक्ष पर घूर्णन—01 दिन उपग्रह की संख्या—02	8 वरुण— सूर्य की एक परिक्रमा—लगभग 164 वर्ष अपने अक्ष पर घूर्णन—16 घंटे 7 मिनट उपग्रह की संख्या लगभग—08

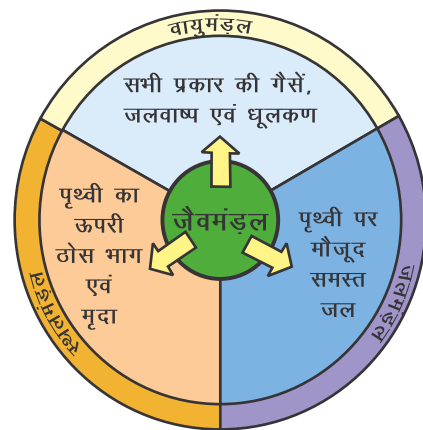
खगोल वैज्ञानिकों ने सौरमंडल के सभी पिंडों के कई वर्ग बनाए हैं—ग्रह, उपग्रह, बौने ग्रह और लघु पिंड। उपग्रह ऐसे आकाशीय पिंड को कहते हैं जो किसी ग्रह के चारों ओर चक्कर लगाता है। ऐसा पिंड जो सूर्य की परिक्रमा करता है और दूसरे पिंडों का रास्ता भी काटता है, बौना ग्रह कहलाता है। प्लूटो, एरिस, सेरिस आदि बौने ग्रह के उदाहरण हैं। सूर्य की परिक्रमा करने वाले सौरमंडल के बाकी सभी छोटे-छोटे पिंड जैसे क्षुद्र ग्रह, उल्कापिंड और वरुण के पार पाए जाने वाले अनजाने पिंड तथा सौरमंडल में आने वाले धूमकेतुओं आदि को लघु पिंड कहा जाता है।

### पृथ्वी और इसके परिमंडल

जिस पृथ्वी पर हम रहते हैं वह इतनी विशाल है कि इसके विषय में हम अभी तक संपूर्ण ज्ञान प्राप्त नहीं कर सके हैं। सूर्य से दूरी के अनुसार तीसरा और आकार के अनुसार पृथ्वी सौर परिवार का पाँचवाँ बड़ा ग्रह है। यह अन्य ग्रहों की तरह संपूर्ण प्रकाश एवं ऊष्मा सूर्य से प्राप्त करती है। शुक्र को पृथ्वी का जुड़वाँ ग्रह माना जाता है क्योंकि उसका आकार एवं आकृति लगभग पृथ्वी के समान ही है। पृथ्वी की उपग्रहों से ली गई तस्वीरों में यह गोलाकार दिखाई देती है।

पृथ्वी के मापन से पता चलता है कि यह दोनों ध्रुवों पर कुछ दबी हुई है तथा विषुवत् वृत्त पर कुछ उभरी हुई है। सौरमंडल में पृथ्वी ही एक अनोखा ग्रह है जिस पर जीवन है। पृथ्वी पर जीवन होने के कारण ही इसे जीवंत ग्रह कहा जाता है। सूर्य के निकटवर्ती ग्रह अधिक गरम हैं और दूर स्थित ग्रह अत्यधिक ठंडे हैं, इसलिए वहाँ जीवन संभव नहीं है। पृथ्वी का औसत तापमान  $15^{\circ}$  सेन्टीग्रेड है जो जीवन के लिए आदर्श है। यह तापमान वायुमंडल के कारण बना रहता है। यहाँ पर्यावरण के तीन प्रमुख घटक या परिमंडल आपस में मिलते हैं और एक-दूसरे को प्रभावित करते हैं।

पृथ्वी की ऊपरी ठोस परत जिस पर हम रहते हैं उसे स्थलमंडल या भूमंडल कहते हैं। स्थलमंडल पर मिट्टी पाई जाती है जिससे किसी न किसी रूप में सभी जीवों को भोजन प्राप्त होता है। स्थलमंडल से ही विभिन्न प्रकार के खनिज मिलते हैं जो जीवन निर्वाह के लिए महत्वपूर्ण हैं। पृथ्वी के चारों ओर जो गैसों का आवरण है उसे वायुमंडल कहा जाता है। नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, ऑर्गन, कार्बन-डाईआक्साइड आदि वायुमंडल में पाई जाने वाली प्रमुख गैसों हैं। ऑक्सीजन एक जीवनदायिनी गैस है जिसे सभी जीव श्वसन क्रिया में लेते हैं। जल जो जीवन के लिए सबसे आवश्यक तत्व है, पृथ्वी के लगभग 71 प्रतिशत भाग पर है। इसे ही जलमंडल कहा जाता है। पृथ्वी को जलग्रह या नीला ग्रह भी कहा जाता है। पृथ्वी पर जल महासागरों, सागरों, झीलों, नदियों आदि में पाया जाता है। महासागरों का जल खारा होता है।



जैवमंडल की उत्पत्ति



पृथ्वी की सतह के अधिकांश भागों पर किसी न किसी प्रकार का जीवन पाया जाता है। वायुमंडल, जलमंडल एवं स्थलमंडल तीनों सौरपरिवार में केवल पृथ्वी पर ही पाए जाते हैं। इन तीनों मंडलों के मिलने के कारण की पृथ्वी के चौथे परिमंडल के रूप में जैवमंडल की उत्पत्ति हुई है, जहाँ जीव-जन्तुओं का अस्तित्व पाया जाता है। जैवमंडल में ही जीव-जंतु, पेड़-पौधे और मनुष्य रहते हैं। अब तक ब्रह्मांड की ज्ञात जानकारी के अनुसार केवल पृथ्वी पर ही जीवन संभव है।

### उपग्रह

जिस तरह ग्रह सूर्य की परिक्रमा करते हैं, ठीक वैसे ही ग्रहों की परिक्रमा करने वाले छोटे आकाशीय पिंडों को उपग्रह कहा जाता है। पृथ्वी का केवल एक ही उपग्रह चंद्रमा है किंतु कुछ अन्य ग्रहों के एक से अधिक उपग्रह हैं। शनि और बृहस्पति के कई उपग्रह हैं। बुध और शुक्र के कोई उपग्रह नहीं है। ग्रहों की भाँति उपग्रहों में भी ऊष्मा एवं प्रकाश नहीं होता है। इन्हें सूर्य से ही ताप एवं प्रकाश मिलता है। अनेक उपग्रह चंद्रमा से भी बड़े हैं जैसे शनि का टाइटन, बृहस्पति का गैनीमीड, कैलिस्टो आदि।

### क्या आप जानते हैं?

शनि के उपग्रह टाइटन पर पृथ्वी की तरह सघन वायुमंडल है। वहाँ भी नदियाँ और जलाशय हैं और धरातल पृथ्वी जैसा ही है। उसके वायुमंडल की प्रमुख गैस नाइट्रोजन है। यहाँ जीवन की संभावना है या नहीं। इसका पता लगाने में वैज्ञानिक अभी प्रयासरत हैं।



ग्रह एवं उनके उपग्रहों की आपस में तुलना

**आओ करके देखें :**

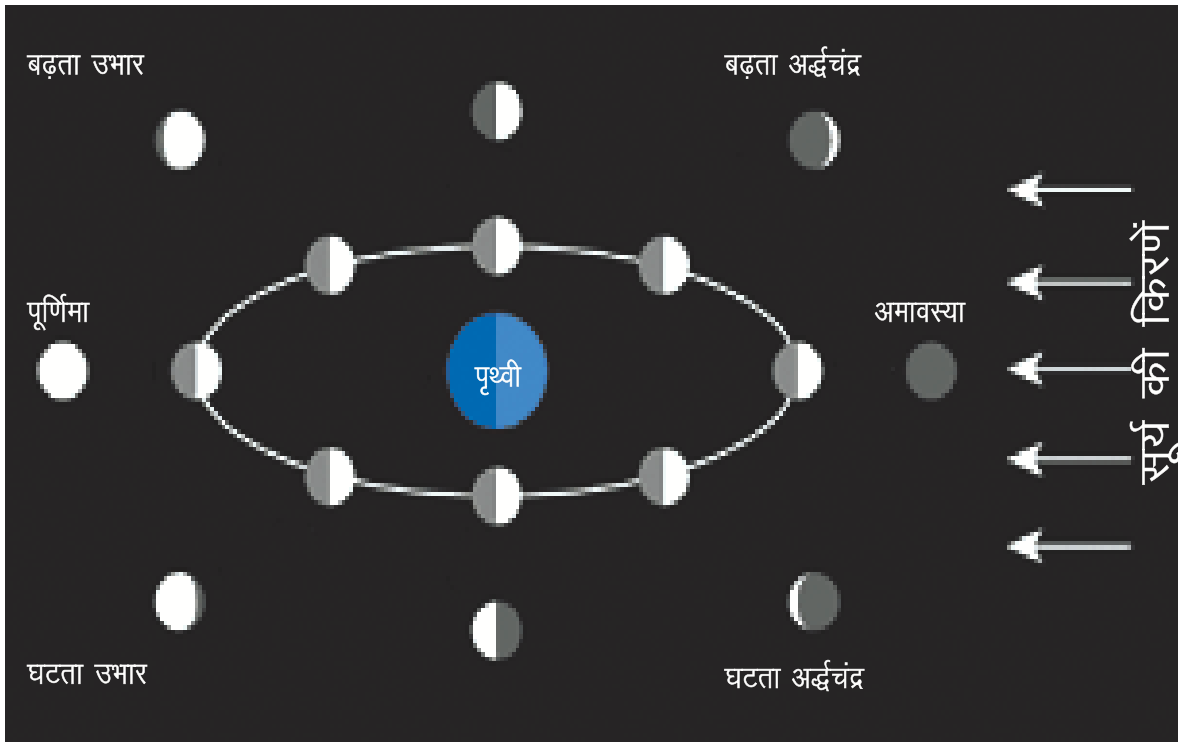
1. पिछले पृष्ठ पर दिए गए ग्रहों एवं उनके उपग्रहों के तुलनात्मक चित्र की सहायता से पता लगाइए कि किन ग्रहों के उपग्रह नहीं हैं?
2. सौरमंडल के ग्रहों तथा उनके उपग्रहों की तालिका बनाइए, यह भी पता लगाइए कि किन ग्रहों के उपग्रह चंद्रमा से बड़े हैं?

**चंद्रमा**

पृथ्वी का सबसे नजदीकी गोलाकार आकाशीय पिंड चंद्रमा है। आधुनिक खगोलशास्त्रियों के अनुसार वहाँ जल एवं वायु का अभाव है। इसलिए वहाँ जीवन संभव नहीं है। हमारी पृथ्वी के धरातल एवं चंद्रमा के धरातल में कुछ समानताएँ हैं। चंद्रमा का धरातल पृथ्वी के धरातल की तरह ही ऊबड़-खाबड़ है। चंद्रमा की तुलना में पृथ्वी लगभग 81 गुना बड़ी है।

**चंद्रमा की कलाएँ**

पृथ्वी और चंद्रमा दोनों की आकृति गोलाकार है। दोनों ही सूर्य से प्रकाश प्राप्त करते हैं। इस कारण दोनों के आधे भाग पर प्रकाश रहता है और आधे भाग पर अंधेरा। सूर्य से प्राप्त प्रकाश की किरणें चंद्रमा से परावर्तित होकर पृथ्वी पर आती है उसे हम चाँदनी कहते हैं। महीने में एक बार ही चंद्रमा का पूर्ण प्रकाशित भाग पृथ्वी के सामने आता है। इसे भारत में पूर्णिमा कहते हैं, इसी तरह महीने में एक बार चंद्रमा का



चंद्रमा की कलाएँ



अप्रकाशित भाग पृथ्वी के सामने होता है उसे अमावस्या कहते हैं। पूर्णिमा से अमावस्या तक चंद्रमा का यह प्रकाशित भाग घटता जाता है एवं अमावस्या से पूर्णिमा तक यह बढ़ता जाता है। चंद्रमा की इन घटती-बढ़ती आकृतियों को ही चंद्र कलाएँ कहा जाता है। भारत में बढ़ते चाँद के पखवाड़े को शुक्ल पक्ष एवं घटते चाँद के पखवाड़े को कृष्ण पक्ष कहते हैं।

चंद्रमा पर दिन में बहुत अधिक गर्मी एवं रात्रि में बहुत अधिक ठंड पड़ती है। इसीलिए वहाँ का वातावरण जीवन के अनुकूल नहीं है। चंद्रमा को अपने अक्ष पर घूमने में लगभग 29 दिन एवं पृथ्वी के चारों ओर चक्कर लगाने में लगभग 27 दिन लगते हैं।

### क्षुद्र ग्रह

मंगल और बृहस्पति ग्रहों के बीच एक पट्टी में स्थित परिक्रमा करने वाले असंख्य छोटे पिंडों को क्षुद्र ग्रह या अवान्तर ग्रह कहते हैं। इनका निर्माण ग्रहों के बाद बचे मलबे से हुआ है। सेरेस इसका प्रमुख उदाहरण है।

### उल्कापिंड

उल्काएँ, धूमकेतुओं या क्षुद्र ग्रहों से टूटे हुए टुकड़े हैं जो पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण से धरती की ओर खींचे चले आते हैं। मार्ग में वायुमंडल से घर्षण के कारण वे जलने लगते हैं और नष्ट हो जाते हैं। वायुमंडल में घर्षण के समय ये चमकीली रेखा के रूप में दिखाई देते हैं जिन्हें हम टूटते तारे कहते हैं। कुछ उल्काएँ बड़ी होने के कारण पूरी तरह से नष्ट नहीं हो पाती है तथा पिंडों के रूप में पृथ्वी से टकरा जाती है। इस स्थिति में इन्हें उल्का पिंड कहा जाता है। इससे पृथ्वी पर गड्ढे बन जाते हैं।



पृथ्वी, चंद्रमा एवं सेरेस के आकार की तुलना



अमेरिका के ऐरिजोना प्रांत में उल्कापिंड गिरने से बना गड्ढा

## शब्दावली (Glossary)

सौरमंडल	—	सूर्य और पृथ्वी सहित सभी ग्रह, उपग्रह एवं अन्य लघुपिंड।
पखवाड़ा	—	महीने का आधा भाग।
क्षुद्र या अवान्तर ग्रह	—	मंगल और बृहस्पति के मध्य स्थित छोटे खगोलीय पिंड।
उपग्रह	—	ग्रह के चक्कर लगाने वाले पिंड।

## अभ्यास प्रश्न

- सही विकल्प को चुनिए
  - वर्तमान में ग्रहों की संख्या है—  
 (क) आठ                      (ख) नौ                      (ग) दस                      (घ) बारह                      (                      )
  - सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह है—  
 (क) पृथ्वी                      (ख) मंगल                      (ग) बृहस्पति                      (घ) शनि                      (                      )
- निम्नलिखित को सुमेलित कीजिए
  - सबसे छोटा ग्रह                      शुक्र
  - जीवंत ग्रह                      चन्द्रमा
  - पृथ्वी का उपग्रह                      पृथ्वी
  - वलय धारक ग्रह                      बुध
  - सबसे चमकीला ग्रह                      शनि
- रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए —
  - पृथ्वी का सबसे नजदीकी आकाशीय पिंड ..... है ।
  - पृथ्वी सौर परिवार का ..... बड़ा ग्रह है ।
  - पृथ्वी के चारों ओर जो गैसों का आवरण है उसे..... कहा जाता है ।
  - ग्रहों की परिक्रमा करने वाले छोटे आकाशीय पिंडों को..... कहा जाता है ।
- सौरमंडल के सभी ग्रहों के क्रमशः नाम लिखिए ।
- पृथ्वी किन दो ग्रहों के बीच में स्थित है?
- चंद्रमा पर जीवन क्यों नहीं पाया जाता है?
- चंद्र कलाएँ किसे कहते हैं?
- क्षुद्र ग्रह किन दो ग्रहों के मध्य पाए जाते हैं?
- पृथ्वी को एक अनोखा ग्रह क्यों कहा जाता है? समझाइए ।

