باب

17 ستارے اور نظامِ شمسی

گرمیوں کی چھٹی کے دوران پہیلی اور بوجھو اپنے دادا، دادی کے گاؤں گئے۔ رات کا کھانا کھانے کے بعد وہ گھر کی چھت پر گئے۔ اس وقت آسمان صاف تھا اور بادل نہیں تھے۔ وہ آسمان میں بے شمار چمکتے ہوئے ستاروں کو دیکھ کر حیرت میں پڑ گئے۔ اپنے شہر میں انھوں نے ایسا نظارہ کبھی نہیں دیکھا تھا (شکل 17.1)۔

اور ان سے متعلق کچھ کہانیاں سنائیں۔

رات کے وقت آسمان کا مشاہدہ کرنا صرف اسی جگہ دلکش ہوتا ہے جہاں تیز روشنی نہ ہو اور کرہ باد صاف ہو۔

کسی صاف اور اندھیری رات میں آسمان کی طرف دیکھیے۔ آپ کو پورے آسمان میں نقطوں کی طرح بے شمار ستارے نظر آئیں گے، جن میں کچھ بہت چمکدار اور کچھ مقابلتاً کم چمکدار ہوں گے۔ ان کا بغور

شکل 17.1 : رات کے وقت آسمان

پہیلی اس بات کو لے کر حیران تھی کہ بڑے شہروں کے آسمان کے مقابلے گاؤں کا آسمان اتنا مختلف کیوں ہے؟ اس کے دادا جان نے اسے بتایا کہ رات میں تیز روشنی، دھوئیں اور گرد کے ذرات کی وجہ سے بڑے شہروں میں شاذ و نادر ہی صاف آسمان نظر آتا ہے۔ اس نے رات کے وقت آسمان میں کچھ اجسام کی شناخت کی

مشاہدہ کیجیے۔ کیا یہ سبھی ٹمٹماتے ہوئے نظر آتے ہیں؟ کیا آپ کو ستارے جیسی کوئی ایسی چیز نظر آتی ہے جو ٹمٹماتی نہیں ہے؟ ان میں وہ اجسام جو ٹمٹما نہیں رہے ہیں سیّارے (Planets) ہیں۔

رات کے وقت آسمان میں سب سے زیادہ چمک دار شے

© NCERT not to be republished

چاند ہے۔ آسمان میں موجود ستارے، سیارے، چاند اور کئی دیگر اجسام کو **فلکی اجسام** (Celestial objects) کہتے ہیں۔

اجرام فلکی اور ان سے متعلق مظاہر کا مطالعہ علم ہئیت کہلاتا ہے۔ قدیم ہندوستان میں ہمارے اجداد نے آسمان کا سائنسی طور پر مشاہدہ کیا۔ ہئیات سے متعلق ان کی معلومات اس وقت کے اعتبار سے بہت ترقی یافتہ تھیں۔ آسمان میں سورج، ستاروں، چاند اور سیاروں کے راستوں کی مدد سے انھوں نے تقویم اور جنتریاں تیار کیں۔ ان تقویموں اور جنتریوں کا استعمال لوگ روزمرّہ کے کاموں کے لیے اور فصلوں کے انتخاب اور ان کی بوائی کا وقت متعین کرنے کے مقصد سے آب وہوا اور بارش کے پیٹرن کو سمجھنے کے لیے کرتے تھے۔ اس کے علاوہ موسموں اور تیوہاروں کی تاریخوں کو متعین کرنے کے لیے بھی ان جنتریوں اور تقویموں کا استعمال کرتے تھے۔ آیئے کچھ اور اجرام فلکی کا مشاہدہ کریں اور ان کے بارے میں سیکھیں۔

17.1 چاند

عملی کام 17.1

کئی راتوں تک مسلسل چاند کا مشاہدہ کیجیے، ممکن ہو تو ایک ماہ کامل (full moon) سے دوسرے ماہ کامل تک۔ اپنی کاپی میں ہر رات چاند کا خاکہ بنایئے اور ماہ کامل سے شروع دنوں کی تعداد کو بھی نوٹ کیجیے۔ روزانہ یہ بھی نوٹ کیجیے کہ آسمان کے کس حصہ میں (مشرق یا مغرب) چاند نظر آتا ہے۔

کیا چاند کی شکل میں روزانہ تبدیلی آتی ہے؟ کیا ایسے بھی دن ہیں جب چاند کی شکل بالکل گول نظر آتی ہے؟ کیا ایسے بھی دن ہیں جب آسمان صاف ہونے کے باوجود بھی چاند نظر نہیں آتا؟

وہ دن جب چاند پورا نظر آتا ہے 'ماہ کامل' یا 'پورے چاند کا دن' (full moon day) کہلاتا ہے۔ اس کے بعد ہر رات چاند کے چمکدار حصہ کا سائز چھوٹا ہوتا چلا جاتا ہے۔ پندرھویں دن چاند نظر نہیں آتا ہے۔ اس دن کو 'ماہ نو' (new moon day) کہتے ہیں۔ اگلے روز آسمان میں چاند کا صرف ایک چھوٹا سا حصہ نظر آتا ہے اسے 'ہلالی چاند' (Crescent moon) کہتے ہیں۔ اس کے بعد ہر روز چاند پھر بڑا ہوتا جاتا ہے۔ پندرھویں روز ایک مرتبہ پھر ہمیں پورا چاند نظر آتا ہے۔

ایک ماہ تک نظر آنے والی چاند کے چمکدار حصے کی مختلف شکلیں **چاند کی ہیئتیں** (phases of the moon) کہلاتی ہیں (شکل 17.2)۔

چاند کی ہئیتیں ہماری سماجی زندگی میں اہم رول ادا کرتی ہیں۔ ہندوستان میں تقریباً سبھی تیوہار چاند کی ہئیتوں کے مطابق ہی منائے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر دیوالی تیوہار نئے چاند پر منایا جاتا ہے۔ بدھ پورنیما اور گرونانک کا یوم پیدائش پورے چاند پر منائے جاتے ہیں۔ مہا شیوراتری ڈھلتے ہوئے چاند کی تیرہویں شب کو منائی جاتی ہے۔ عیدالفطر نئے چاند کے دیکھنے پر منائی جاتی ہے۔

> ایک ماہ کامل سے دوسرے ماہ کامل تک کا وقفہ 29 دن سے کچھ زیادہ ہوتا ہے۔ بہت سے کلینڈروں میں اس وقفہ کو ایک ماہ کہا جاتا ہے۔

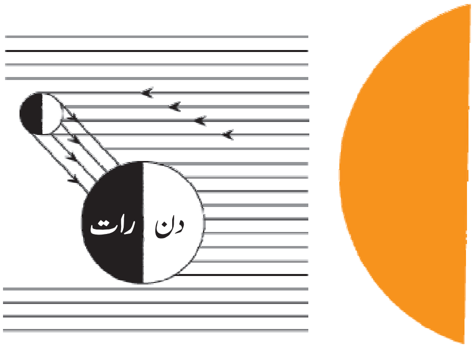
شکل 17.2 : چاند کی ہیئتیں

شکل 17.2 : چاند کی ہیئتیں

© NCERT not to be republished

چاند اپنی شکل کو روزانہ کیوں تبدیل کر لیتا ہے؟

یہ جاننے کی کوشش کرتے ہیں کہ چاند کی مختلف ہیئتیں کیوں دکھائی دیتی ہیں۔ باب 16 میں آپ نے مطالعہ کیا ہے کہ چاند کی



شکل 17.3 : سورج کی منعکس روشنی کی وجہ سے ہی چاند نظر آتا ہے۔

عملی کام 17.2

ایک بڑی گیند یا گھڑا لیجیے۔ اس کے نصف حصہ پر سفید اور نصف حصہ پر سیاہ روغن کیجیے۔

اپنی دو سہیلیوں کے ساتھ کھیل کے میدان میں جائیے۔

میدان میں تقریباً 2 میٹر نصف قطر کا دائرہ بنائیے۔ اس دائرہ کو آٹھ مساوی حصوں میں تقسیم کیجیے۔ جیسا کہ شکل 17.4 میں دکھایا گیا ہے۔

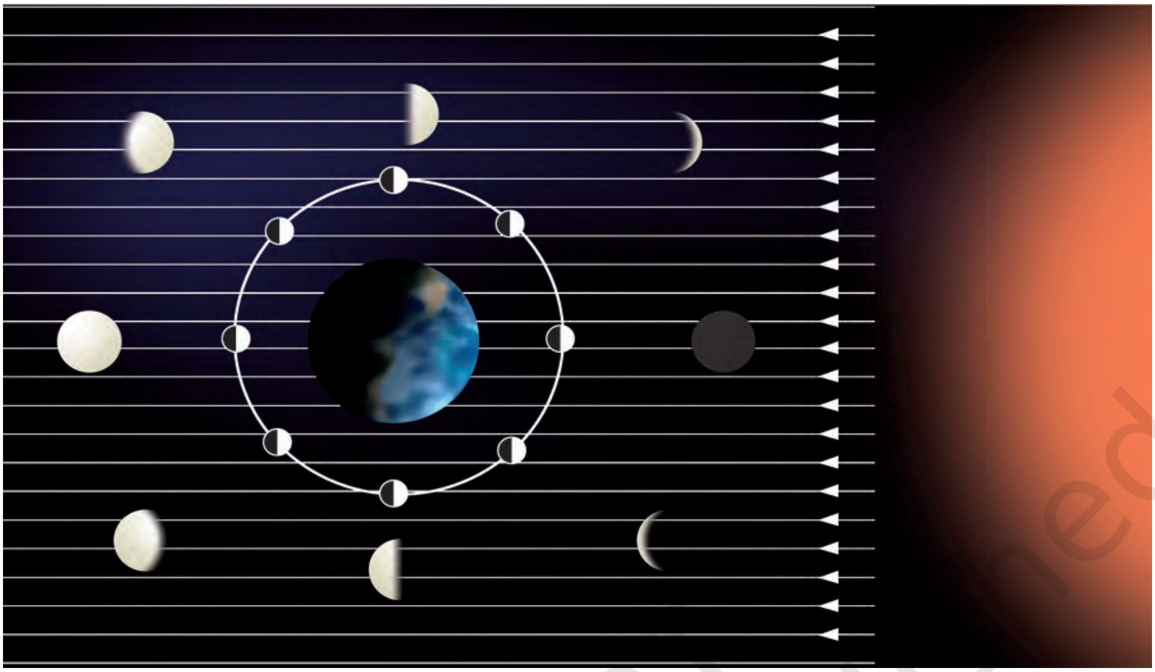
دائرہ کے مرکز پر کھڑی ہو جائیے۔ اپنی سہیلی سے کہیے کہ وہ گیند کو پکڑ کر دائرے کے مختلف نقطوں پر کھڑی ہو جائے۔ اس سے کہیے کہ گیند کے سفید حصہ کو سورج کے سامنے رکھے۔ اگر آپ اس عملی کام کو صبح کے وقت انجام دے رہی ہیں تو گیند کے سفید حصہ کو مشرق کی سمت میں رکھنا چاہیے۔ اگر آپ اس عمل کو شام کے وقت انجام دے رہی ہیں تو گیند کے سفید حصہ کو مغرب کی سمت میں رکھنا چاہیے۔

ہر ایک معاملے میں سفید اور سیاہ حصوں کو تقسیم کرنے والی لائن عمودی رہنی چاہیے۔

دائرے کے مرکز پر کھڑی ہو کر گیند کے سفید نظر آنے والے حصہ کا مشاہدہ کیجیے۔ جب کہ آپ کی سہیلی دائرے پر پہلے بنائے گئے نقطوں پر کھڑی ہے۔ سفید حصہ کی شکل بنائیے۔ اپنی بنائی ہوئی شکل کا موازنہ شکل 17.5 میں دکھائی گئی چاند کی مختلف ہیئتوں سے کیجیے۔

شکل 17.4 : چاند اپنے مدار میں مختلف مقامات پر مختلف نظر آتا ھے

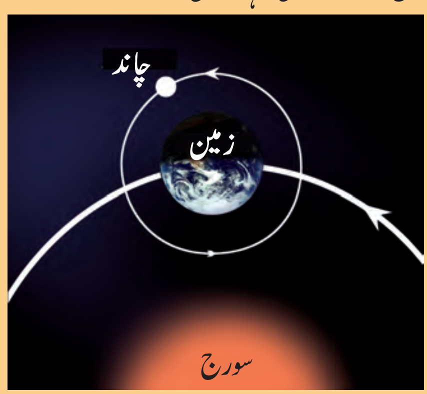
© NCERT not to be republished



شکل 17.5 : چاند کے اپنے مدار میں مختلف مقامات اور متعلقہ ہیئتیں

روشنی نہیں ہوتی جب کہ سورج اور دوسرے ستارے اپنی روشنی پیدا کرتے ہیں۔ چاند ہمیں اس لیے نظر آتا ہے کیوں کہ یہ اپنے اوپر پڑنے والی سورج کی روشنی کو ہماری طرف منعکس کردیتا ہے (شکل 17.3)۔ لہٰذا ہم چاند کے صرف اسی حصہ کو دیکھ پاتے ہیں جس حصہ سے سورج کی روشنی منعکس ہوکر ہم تک پہنچتی ہے۔

یاد رکھیے کہ چاند زمین کے گرد چکر لگاتا ہے۔ زمین چاند کے ساتھ ساتھ سورج کا طواف کرتی ہے (شکل 17.6)۔



شکل 17.6 : زمین چاند کے ساتھ ساتھ سورج کا طواف کرتے ہوئے

کیا اب آپ پورے چاند کے دن اور نئے چاند کے دن سورج، چاند اور زمین کے نسبتی مقامات کا اندازہ لگا سکتے ہیں؟ اپنی کاپی میں ان کے مقامات کا خاکہ بنائیے۔ پورے چاند کا مشاہدہ کرنے کے لیے آپ آسمان کے کس حصہ میں دیکھیں گے؟

نئے چاند والے دن کے بعد زمین سے نظر آنے والے چاند کے روشن حصہ میں دن بہ دن اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ پورے چاند والے دن کے بعد زمین سے نظر آنے والا سورج کے ذریعہ منور چاند کا حصہ روزانہ چھوٹا ہوتا جاتا ہے۔

میں نے سنا ہے کہ ہم زمین سے چاند کے پچھلے حصہ کو کبھی نہیں دیکھ پاتے ہیں۔ کیا یہ سچ ہے؟

© NCERT not to be republished

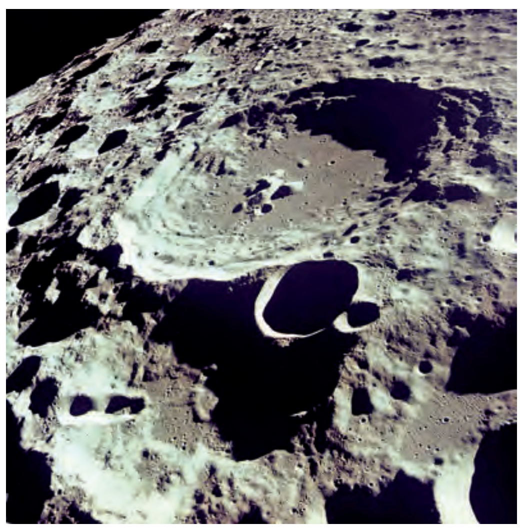
عملی کام 17.3

زمین پر 1 میٹر قطر کا ایک دائرہ تشکیل دیجیے۔ اپنے کسی دوست سے کہیے کہ وہ اس دائرہ کے مرکز پر کھڑا ہو جائے۔ اپنے دوست کا طواف اس طرح کیجیے کہ آپ کا چہرہ ہمیشہ اس کی طرف رہے۔ کیا آپ کا دوست آپ کی پشت دیکھ سکتا ہے؟ ایک طواف مکمل کرنے میں آپ نے کتنی مرتبہ گردش کی؟ چاند زمین کا طواف بالکل اسی طرح کرتا ہے۔

چاند زمین کا ایک طواف مکمل کرنے میں اپنے محور پر ایک چکر پورا کر لیتا ہے۔

چاند کی سطح

قصہ گو اور شعرا حضرات کے لیے چاند ایک دلکش شے ہے۔ لیکن جب خلا بازوں (astronauts) نے چاند پر قدم رکھے تو انھوں نے پایا کہ چاند کی زمین گرد سے لبریز اور بنجر ہے۔ اس کی سطح پر مختلف سائز کے آتش فشاں پہاڑ کے دہانے ہیں۔ یہاں کھڑی



شکل 17.7 : چاند کی سطح

ڈھلان والے اور اونچے پہاڑ ہیں (شکل 17.7)۔ ان میں سے کچھ پہاڑ تو اتنے اونچے ہیں کہ زمین پر سب سے اونچے پہاڑ کی مانند ہیں۔

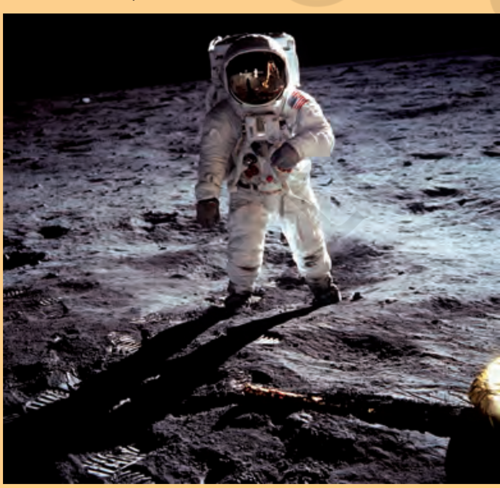
چاند پر نہ تو کرۂ باد ہے اور نہ ہی پانی۔ کیا چاند پر زندگی ممکن ہو سکتی ہے؟

کیا ہم چاند پر کسی قسم کی آواز سن سکتے ہیں؟

باب 13 میں ہم نے پڑھا ہے کہ آواز بغیر کسی وسیلے کے سفر نہیں کر سکتی۔ تو پھر ہم چاند پر کسی قسم کی آواز کس طرح سن سکتے ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

21 جولائی 1969 کو امریکی خلا باز نیل آرم اسٹرانگ (Neil Armstrong) نے سب سے پہلے چاند پر اپنے قدم رکھے۔ ان کے بعد ایڈون ایلڈرن (Edwin Aldrin) چاند پر اترے۔



شکل 17.8 : چاند پر خلا باز

© NCERT not to be republished

17.2 ستارے

آپ کو رات کے وقت آسمان میں اور کون کون سے اجسام نظر آتے ہیں؟ آسمان میں بے شمار ستارے ہیں۔ بڑے شہر سے دور کسی اندھیری رات میں آسمان کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ کیا سبھی ستارے یکساں طور پر چمکتے ہیں؟ کیا سبھی ستاروں کا رنگ ایک جیسا ہے؟ درحقیقت ستارے خود اپنی روشنی خارج کرتے ہیں۔ سورج بھی ایک ستارہ ہے۔ یہ دوسرے ستاروں کے مقابلے میں اتنا بڑا کیوں نظر آتا ہے؟

آپ کو ان میں سے کون سی فٹ بال بڑی نظر آئے گی وہ جو آپ کے نزدیک رکھی ہے یا وہ جو آپ سے 100 میٹر کے فاصلے پر رکھی ہے؟ ستارے سورج کے مقابلے لاکھوں گنا زیادہ دور ہیں۔ لہٰذا ستارے ہمیں نقطوں کی شکل میں نظر آتے ہیں۔

سورج زمین سے تقریباً 150,000,000 کلومیٹر (ایک سو پچاس ملین یعنی 15 کروڑ کلومیٹر) کے فاصلے پر ہے۔

سورج کے بعد دوسرا نزدیکی ستارہ الفا سینٹری (Alpha Centauri) ہے۔ یہ زمین سے 40,000,000,000,000 کلومیٹر کے فاصلے پر ہے۔ کیا آپ اس فاصلے کو کلومیٹر میں با آسانی پڑھ سکتے ہیں؟ کچھ ستارے تو اس سے بھی زیادہ دور ہیں۔

اتنے بڑے فاصلوں کو ایک اور اکائی میں ظاہر کیا جاتا ہے جسے **نوری سال** (Light year) کہتے ہیں۔ یہ روشنی کے ذریعہ ایک سال میں طے کیا گیا فاصلہ ہے۔ یاد کیجیے کہ روشنی کی چال 300,000 کلومیٹر فی سیکنڈ ہے۔ اس طرح کہا جاسکتا ہے کہ سورج سے زمین کا فاصلہ تقریباً 8 نوری منٹ ہے۔ الفا سینٹری کا فاصلہ تقریباً 4.3 نوری سال ہے۔

اگر ستاروں کی روشنی ہم تک پہنچنے میں برسوں لگ جاتے ہیں تو ستاروں کو دیکھتے وقت کیا ہم اپنے ماضی کو دیکھ رہے ہوتے ہیں؟

میں یہ جاننا چاہتا ہوں کہ ہم دن میں ستاروں کو کیوں نہیں دیکھ پاتے۔ وہ ہمیں رات میں ہی کیوں نظر آتے ہیں؟

درحقیقت آسمان میں ستارے دن کے وقت بھی موجود ہوتے ہیں۔ تاہم اس وقت سورج کی تیز روشنی کی وجہ سے وہ ہمیں نظر نہیں آتے۔ کچھ نمایاں ستاروں یا ستاروں کے مجموعہ کا آسمان میں تقریباً دو گھنٹے تک مشاہدہ کیجیے۔ آپ کو کیا معلوم ہوا؟ کیا آپ کو آسمان میں ستاروں کے مقام میں تبدیلی نظر آتی ہے؟

آپ دیکھیں گے کہ ستارے مشرق سے مغرب کی طرف حرکت کرتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ وہ ستارہ جو شام کے وقت مشرق میں طلوع ہوتا ہے عام طور سے علی الصبح مغرب میں غروب ہوجاتا ہے۔

ستارے مشرق سے مغرب کی طرف حرکت کرتے ہوئے کیوں نظر آتے ہیں؟ آیئے معلوم کریں۔

عملی کام 17.4

ایک بڑے کمرے کے درمیان میں کھڑے ہوکر چکر لگانا شروع کیجیے۔ کمرہ میں رکھی ہوئی چیزیں کس سمت میں حرکت کرتی ہوئی نظر آتی ہیں؟ کیا آپ انھیں اپنی حرکت کی برعکس سمت میں حرکت کرتے ہوئے دیکھتے ہیں؟

© NCERT not to be republished

پہیلی کو یاد آیا کہ جب وہ کسی متحرک ریل گاڑی میں ہوتی ہے تو اسے قرب و جوار کے درخت اور عمارتیں پیچھے کی سمت میں جاتی ہوئی نظر آتی ہیں۔

اگر ستارے مشرق سے مغرب کی طرف حرکت کرتے ہوئے نظر آتے ہیں تو کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ زمین مغرب سے مشرق کی طرف گردش کرتی ہے؟

اب میری سمجھ میں آیا کہ سورج مشرق میں کیوں طلوع ہوتا ہے اور مغرب میں کیوں غروب ہوتا ہے۔ ایسا زمین کے اپنے محور پر مغرب سے مشرق کی طرف گردش کرنے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

میرے دادا جان نے مجھے بتایا تھا کہ آسمان میں ایک ایسا تارہ ہے جو بالکل بھی حرکت نہیں کرتا۔ یہ کس طرح ممکن ہے؟

عملی کام 17.5

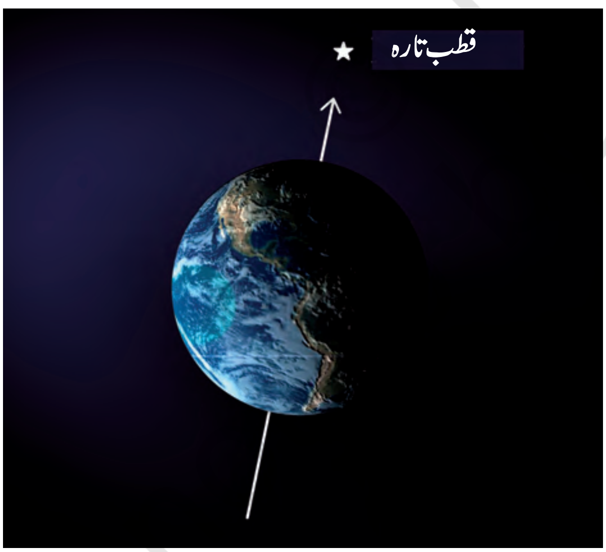
ایک چھتری لیجیے اور اسے کھولیے۔ سفید کاغذ کے تقریباً 10-15 ستارے بنائیے۔ ایک ستارہ چھتری کی مرکزی چھڑ کے مقام پر چپکائیے۔ باقی ستاروں کو ہر ایک تیلی کے سرے کے نزدیک مختلف جگہوں پر چپکا دیجیے (شکل 17.9)۔

چھتری کی مرکزی چھڑ کو اپنے ہاتھ میں پکڑ کر گھمائیے۔ چھتری کے سبھی ستاروں کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا کوئی ایسا ستارہ ہے جو حرکت کرتا ہوا نظر نہیں آتا؟ یہ ستارہ کہاں واقع ہے؟

شکل 17.9 : قطب تارہ حرکت کرتا ہوا نظر نہیں آتا

اگر کوئی ستارہ اس جگہ پر واقع ہوتا جہاں زمین کا گردشی محور آسمان میں ملتا ہے تو کیا وہ ستارہ بھی ساکن ہوتا؟

درحقیقت قطب تارہ ایک ایسا ہی ستارہ ہے جو زمین کے محور کی سمت میں واقع ہے۔ یہ حرکت کرتا ہوا نظر نہیں آتا (شکل 17.10)۔



شکل 17.10 : قطب تارہ زمین کے گردشی محور کے نزدیک واقع ھے

(a) گریٹ بیئر (b) اورین (جوزا) (c) کیسیوپیا (d) لیومیجر

شکل 17.11 : رات کے وقت آسمان میں کچھ ستاروں کا جھرمٹ

17.3 ستاروں کا جھرمٹ

کچھ دیر تک آسمان کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا کچھ ستارے ایسے گروپ بناتے ہوئے نظر آتے ہیں جن کی شکلیں شکل 17.11 کے جیسی ہیں۔ قابل شناخت شکل والے تاروں کے گروپ **ستاروں کا جھرمٹ** (constellations) کہلاتے ہیں۔

پرانے زمانے میں لوگوں نے آسمان میں ستاروں کی شناخت کے لیے ستاروں کا جھرمٹ (constellations) کا تصور کیا۔ جھرمٹ کی شکلیں ان چیزوں کے مشابہ تھیں جن سے وہ لوگ واقف تھے۔

آپ رات کے وقت آسمان میں کچھ ستاروں کے جھرمٹ کی شناخت آسانی سے کر سکتے ہیں۔ اس کے لیے آپ کو یہ جاننا ضروری ہے کہ کوئی مخصوص ستاروں کا جھرمٹ کیسا نظر آتا ہے۔ اور رات کے وقت آسمان میں اسے کہاں دیکھا جائے؟

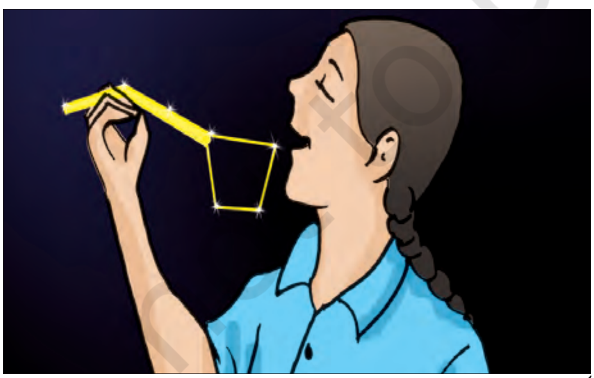
ارسہ میجر یعنی دب اکبر (Ursa Major) سب سے زیادہ مشہور جھرمٹ میں سے ایک ہے جسے آپ موسم گرما میں شروع رات میں دیکھ سکتے ہیں (شکل 17.11 (a))۔

اسے بگ ڈپر، گریٹ بیئر یا سپت رشی بھی کہتے ہیں۔ اس جھرمٹ میں سات نمایاں ستارے ہوتے ہیں۔ یہ ایک بڑے چمچ یا سوالیہ نشان کی طرح ہوتا ہے۔ چمچ کے دستہ میں تین ستارے اور پیالہ میں چار ستارے ہوتے ہیں (شکل 17.12)۔

سبھی قدیم ثقافتوں میں متعدد بروج سے متعلق انتہائی دلچسپ اساطیری کہانیاں ملتی ہیں۔

دب اکبر یا ارسا میجر (سپت رشی)

سپت رشی / برج سات قدیم / معروف ہندوستانی رشی منیوں سے وابستہ ہے۔ قدیم ہندوستانی دیو مالا کے مطابق سپت رشی کی تشکیل کرنے والے ساتوں رشیوں نے ویدوں کی ابدی معلومات کو محفوظ کیا اور ہر نئے زمانے میں لوگوں کے لیے اس کی وضاحت کی۔



شکل 17.12 : قدیم زمانے میں پانی پینے کے لیے استعمال کیا جانے والا چمچہ

© NCERT not to be republished

عملی کام 17.6

اس برج کا کچھ گھنٹوں تک مشاہدہ کیجیے۔ کیا آپ کو اس کی شکل میں کوئی تبدیلی نظر آتی ہے؟ کیا آپ کو اس کے مقام میں کوئی تبدیلی نظر آتی ہے؟

آپ مشاہدہ کریں گے کہ جھرمٹ کی شکل برقرار رہتی ہے۔ آپ یہ بھی دیکھیں گے کہ یہ جھرمٹ آسمان میں مشرق سے مغرب کی طرف حرکت کرتا ہوا نظر آتا ہے۔

میں نے سنا ہے کہ ہم دب اکبر (ارسہ میجر) کی مدد سے قطب تارے کا مقام متعین کر سکتے ہیں۔

عملی کام 17.7

اس عمل کو موسم گرما میں رات کے وقت تقریباً 9.00 بجے اس وقت انجام دیجیے جب آسمان میں چاند نہ ہو۔ آسمان میں شمال کی طرف دیکھیے اور ارسہ میجر کی شناخت کیجیے۔ آپ اپنے بڑوں کی بھی مدد لے سکتے ہیں۔ ارسہ میجر کے سرے کے دو ستاروں کو دیکھیے۔ ان ستاروں سے ہو کر گزرنے والی لائن کا تصور کیجیے جیسا کہ شکل 17.13 میں دکھایا گیا ہے۔ اس تصوری خط کو شمال کی سمت میں آگے بڑھایئے (ان دو ستاروں کے درمیان کے فاصلہ کا تقریباً پانچ گنا)۔ یہ خط ایک ستارے پر پہنچتا ہے جو بہت زیادہ چمکدار نہیں ہے۔ یہ قطب تارہ ہے۔ کچھ دیر تک قطب تارے کا مشاہدہ کیجیے۔ نوٹ کیجیے کہ یہ ستارہ دیگر ستاروں کی طرح مشرق سے مغرب کی طرف حرکت نہیں کرتا۔

شکل 17.13 : قطب تارے کا مقام متعین کرنا

عملی کام 17.8

گرمیوں میں رات کے وقت 3-2 گھنٹہ کے وقفہ سے ارسہ میجر کا 4-3 مرتبہ مشاہدہ کیجیے۔ ہر مرتبہ قطب تارے کا مقام

شکل 17.14 : ارسہ میجر قطب تارے کے اطراف چکر لگاتاھے

© NCERT not to be republished

متعین کیجیے۔ کیا ارسہ میجر مشرق سے مغرب کی طرف حرکت کرتا ہے؟ اپنے مشاہدات کا موازنہ شکل 17.14 میں دکھائی گئی حالتوں سے کیجیے۔

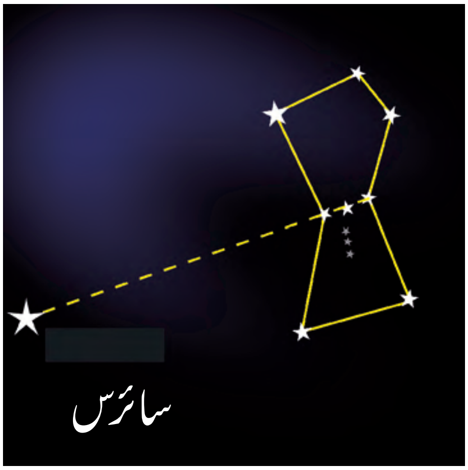
درحقیقت سبھی ستارے قطب تارے کا طواف کرتے نظر آتے ہیں۔

نوٹ کیجیے کہ قطب تارہ جنوبی نصف کرہ سے نظر نہیں آتا۔ ارسہ میجر جیسے کچھ شمالی جھرمٹ بھی جنوبی کرہ کے کچھ مقامات سے نظر نہیں آتے۔

اورین یعنی جوزا (orion) ایک اور مشہور و معروف جھرمٹ ہے جسے ہم موسم سرما میں رات کے آخری حصہ میں دیکھ سکتے ہیں۔ اس کا شمار آسمان کے عظیم الشان جھرمٹ میں ہوتا ہے۔ اس میں بھی سات یا آٹھ چمکدار ستارے ہوتے ہیں (شکل (a) 17.11)۔ اورین کو شکاری بھی کہتے ہیں۔ اس کے تین درمیانی ستارے شکاری کی پیٹی (Belt) کو ظاہر کرتے ہیں۔ چار چمک دار ستارے چار ضلعی کی شکل میں نظر آتے ہیں۔

آسمان میں سب سے زیادہ چمکدار ستارہ سائرس (Sirius) اورین کے نزدیک دکھائی دیتا ہے۔ سائرس کو تلاش کرنے کے لیے اورین کے درمیانی ستاروں سے ہوکر گزرنے والے خط کا تصور کیجیے۔ اس خط کے مشرق کی سمت میں دیکھیے۔ یہ خط آپ کو ایک چمکدار ستارے کی طرف لے جائے گا۔ یہ سائرس ہے (شکل 17.15)۔

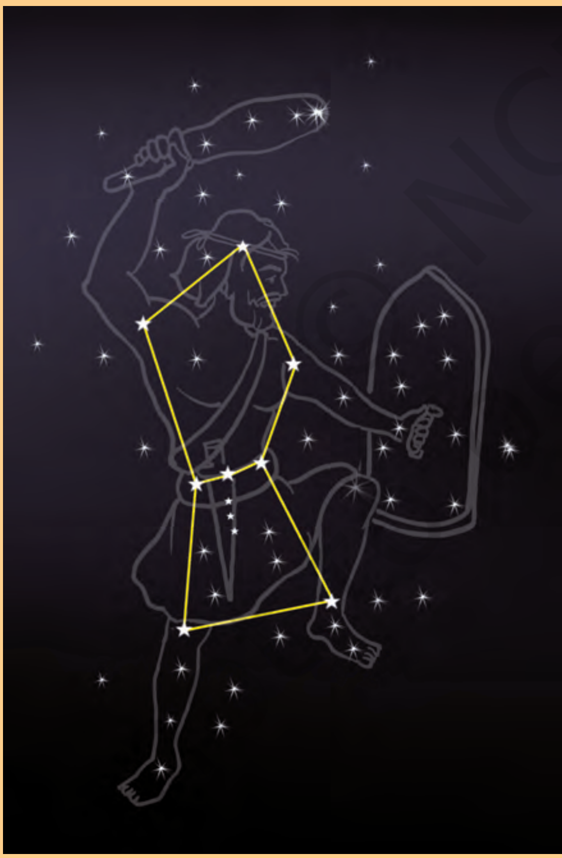
آسمان میں شمال کی طرف ایک اور نمایاں جھرمٹ نظر آتا ہے جسے **کیسیوپیا** (Cassiopeia) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ سردیوں میں شروع رات میں نظر آتا ہے۔ یہ انگریزی کے حرف W یا M کی مسخ شدہ شکل جیسا نظر آتا ہے [شکل 17.11(c)]۔



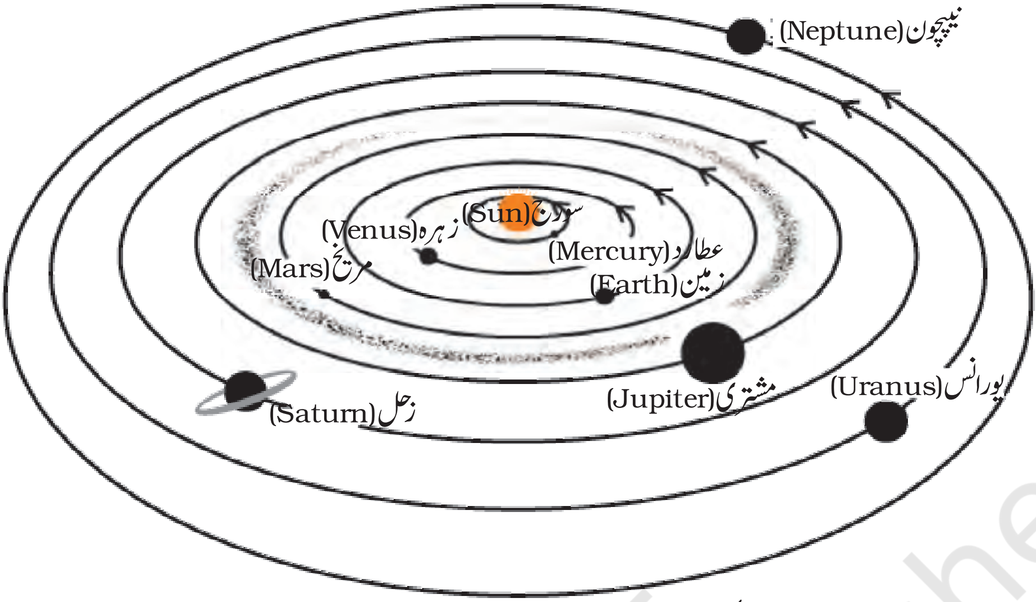
شکل 17.15 : سائرس کا مقام معلوم کرنا

کیا آپ کو معلوم ہے؟

ستاروں کے کسی جھرمٹ میں صرف 5-10 ستارے ہی نہیں ہوتے بلکہ اس میں متعدد ستارے ہوتے ہیں (شکل 17.16)۔ ہم اپنی



شکل 17.16



شکل 17.17 : نظام شمسی (پیمانے کے مطابق نہیں ھے)

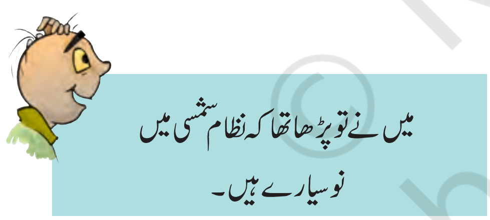
برہنہ آنکھوں سے ستاروں کے جھرمٹ کے صرف چمک دار ستاروں کو ہی دیکھ پاتے ہیں۔
وہ ستارے جو ستاروں کے جھرمٹ کی تشکیل کرتے ہیں ہم سے یکساں فاصلہ پر نہیں ہیں۔ وہ آسمان میں صرف ایک خط نگاہ میں ہیں۔

17.4 نظام شمسی

سورج اور اس کا طواف کرنے والے فلکی اجسام نظام شمسی کی تشکیل کرتے ہیں ۔ یہ نظام سیاروں (planets)، دم دار ستاروں (comets)، سیارچوں (asteroids) اور حجر شہابی یا شہاب ثاقب (meteors) جیسے متعدد اجسام پر مشتمل ہے۔ سورج اور ان اجسام کے درمیان کشش ثقل کی وجہ سے یہ اجسام سورج کا طواف کرتے رہتے ہیں ۔

جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ زمین بھی سورج کا طواف کرتی ہے۔ یہ نظام شمسی کی رکن ہے۔ یہ ایک سیارہ ہے۔ اس کے علاوہ سات اور سیارے ہیں جو سورج کا طواف کرتے ہیں۔ سورج سے فاصلہ کے اعتبار سے ان کی ترتیب اس طرح ہے: عطارد (Mercury)، زہرہ (Venus)، زمین (Earth)، مریخ (Mars)، مشتری (Jupiter)، زحل (Saturn)، یورانس (Uranus) اور نیپچون (Neptune)۔

شکل 17.17 میں نظام شمسی کا خاکہ دکھایا گیا ہے۔



کیا آپ کو معلوم ہے؟

سن 2006 تک نظام شمسی میں نو سیارے تھے۔ پلوٹو ایسا سیارہ تھا جو سورج سے سب سے زیادہ فاصلہ پر واقع تھا۔
2006 میں بین الاقوامی فلکیاتی یونین (International Astronomical Union-IAU) نے سیارہ کی نئی تعریف کا اتباع کیا جس کے مطابق پلوٹو سیارہ کے زمرے میں نہیں آتا۔ اب یہ نظام شمسی کا سیارہ نہیں ہے۔

© NCERT not to be republished

آیئے نظام شمسی کے کچھ ارکان کے بارے میں معلومات حاصل کریں۔

سورج

سورج (Sun) ایسا ستارہ ہے جو ہم سے سب سے زیادہ نزدیک ہے۔ یہ مسلسل بڑی مقدار میں حرارت اور روشنی خارج کررہا ہے۔ زمین کی تقریباً تمام توانائی کا ذریعہ سورج ہے۔ درحقیقت یہ تمام سیاروں کے لیے روشنی اور حرارت کا اہم ذریعہ ہے۔

سیارے

سیارے (Plantes) ستاروں کی طرح نظر آتے ہیں لیکن ان کی اپنی روشنی نہیں ہوتی۔ یہ صرف اپنے اوپر پڑنے والی سورج کی روشنی کو منعکس کرتے ہیں۔ کیا آپ ستاروں اور سیاروں میں فرق محسوس کرسکتے ہیں؟

سیاروں اور ستاروں کے درمیان فرق کرنے کا سب سے آسان طریقہ یہ ہے کہ ستارے ٹمٹماتے ہیں جب کہ سیارے ایسا نہیں کرتے۔ ستاروں کی مناسبت میں سیاروں کی پوزیشن تبدیل ہوتی رہتی ہے۔

سیارے کا ایک متعین راستہ ہوتا ہے جس پر یہ سورج کا طواف کرتا ہے۔ یہ راستہ **مدار** (orbit) کہلاتا ہے۔ سیارہ سورج کا ایک طواف مکمل کرنے میں جتنا وقت لیتا ہے وہ اس سیارے کی مدتِ طواف (period of revolution) کہلاتی ہے۔ سورج سے سیارہ کا فاصلہ بڑھنے کے ساتھ ساتھ مدتِ طواف میں بھی اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

میں یہ جاننا چاہتا ہوں کہ سورج کا طواف کرتے وقت سیارے ٹکراتے کیوں نہیں ہیں؟

عملی کام 17.9

اپنے چار پانچ دوستوں کے ساتھ کھیل کے میدان میں جایئے۔ 1 میٹر، 1.8 میٹر، 2.5 میٹر اور 3.8 میٹر نصف قطر کے ہم مرکز دائرے بنایئے (شکل 17.18)۔

اپنے کسی دوست سے کہیے کہ وہ مرکز پر کھڑا ہوجائے اور اپنے آپ کو سورج کے طور پر پیش کرے۔ آپ کے باقی دوست عطارد، زہرہ، زمین اور مریخ کی نمائندگی کرسکتے ہیں۔

اپنے دوستوں سے کہیے کہ وہ اپنے اپنے مدار میں گھڑی کی مخالف سمت میں سورج کا طواف کریں (شکل 17.18)۔ کیا وہ ایک دوسرے سے ٹکراتے ہیں؟

شکل 17.18 : سیارے اپنے اپنے مداروں میں گردش کرتے ہیں

سورج کا طواف کرنے کے ساتھ ساتھ سیارہ لٹو کی طرح اپنے محور پر بھی گردش کرتا ہے (شکل 17.19)۔ سیارے کے ذریعہ ایک گردش مکمل کرنے میں لگا وقت اس کی مدتِ گردش (period of rotation) کہلاتا ہے۔

کچھ سیاروں کے چاند یا ذیلی سیارے بھی ہوتے ہیں جو ان کا طواف کرتے ہیں۔ ایسا فلکی جسم جو کسی دوسرے فلکی جسم کا طواف کرتا ہے وہ اس کا ذیلی سیارہ (satellite) کہلاتا ہے۔

© NCERT not to be republished

شکل 17.19 : سیارہ لٹو کی طرح اپنے محور پر گردش کرتا ھے

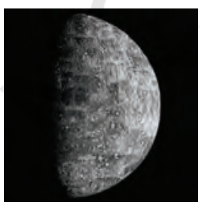
زمین سورج کا طواف کرتی ہے۔کیا اس وجہ سے زمین سورج کا ذیلی سیارہ ہے؟

زمین کو سورج کا ذیلی سیارہ کہا جاتا ہے۔ حالاں کہ عام طور سے ہم اسے سورج کا سیارہ کہتے ہیں۔ہم سیاروں کا طواف کرنے والے اجرام کے لیے ہی سیارہ (Satellite) اصطلاح کا استعمال کرتے ہیں۔ چاند زمین کا ذیلی سیارہ ہے۔

کئی انسان ساختہ ذیلی سیارے زمین کا طواف کر رہے ہیں۔ انھیں مصنوعی ذیلی سیارے (Artificial Satellites) کہتے ہیں۔

آریہ بھٹ

قدیم ہندوستان میں علم ہئیت کے استعمال کا رگ وید میں ذکر ہے۔ رگ وید تقریباً چار ہزار سال قدیم ہیں۔ بہت سے ہندوستانی دانشوروں نے علم ہئیت میں اپنی تحقیقات پیش کی ہیں۔ آریہ بھٹ ان میں بہت ممتاز سائنسداں کی حیثیت رکھتے ہیں۔ علم ہئیت پر آریہ بھٹ کے کام کو ان کی تصنیف آریہ بھٹیا میں دیکھا جا سکتا ہے۔ انھوں نے اسے 499 عیسوی میں اس وقت تحریر کیا جب ان کی عمر 23 سال تھی۔ آریہ بھٹ نے زمین کا جو قطر بتایا وہ تقریباً وہی ہے جو آج معلوم ہے۔ اس عام نظریے کے برخلاف کہ زمین جامد ہے آریہ بھٹ نے بتایا کہ زمین کروی ہے اور اپنے محور پر گردش کرتی ہے۔ آریہ بھٹ کے تخمینے کے مطابق زمین کا گردشی وقفہ 23 گھنٹے 56 منٹ اور 401 سیکنڈ ہے جو آج موجودہ معلوم قدر کے تقریباً برابر ہے۔ انھوں نے یہ بھی بالکل صحیح کہا تھا کہ چاند اور سیارے سورج کی منعکس روشنی سے چمکتے ہیں۔ انھوں نے سورج اور چاند گرہنوں کی بھی سائنسی توجیہ پیش کی تھی۔ جب زمین کا سایہ چاند پر پڑتا ہے تو چاند گرہن ہوتا ہے۔ جب چاند کا سایہ زمین پر پڑتا ہے تو سورج گرہن ہوتا ہے۔ آریہ بھٹ نے چاند اور زمین کے درمیان کا فاصلہ بھی معلوم کیا تھا جو موجودہ معلوم قدر کے تقریباً مساوی ہے۔



عطارد

عطارد (Mercury) سورج سے سب سے زیادہ نزدیک سیارہ ہے۔ یہ ہمارے نظام شمسی کا سب سے چھوٹا سیارہ ہے۔ چوں کہ عطارد سورج کے بہت زیادہ نزدیک ہے لہٰذا زیادہ تر وقت سورج کی چکا چوندھ میں چھپے رہنے کی وجہ سے اس کا مشاہدہ بہت مشکل ہے۔ تاہم طلوع آفتاب کے فوراً پہلے اور غروب آفتاب کے فوراً بعد اسے افق پر دیکھا جا سکتا ہے۔ یہ ان جگہوں سے نظر آتا ہے جہاں درختوں یا عمارتوں کی وجہ سے افق کو دیکھنے میں رکاوٹ نہیں آتی۔ عطارد کا کوئی ذیلی سیارہ نہیں ہے۔

© NCERT not to be republished

زہرہ

زہرہ(Venus) زمین کا نزدیک ترین پڑوسی سیارہ ہے۔ یہ رات کے وقت آسمان میں سب سے زیادہ چمکدار سیارہ ہے۔

بعض اوقات زہرہ مشرقی آسمان میں طلوعِ آفتاب سے پہلے نظر آ جاتا ہے۔ کبھی کبھی یہ غروبِ آفتاب کے بعد مغربی آسمان میں نظر آتا ہے۔ اسی لیے اکثر اسے صبح یا شام کا ستارہ کہتے ہیں حالاں کہ یہ ستارہ نہیں ہے۔ آسمان میں زہرہ کو تلاش کرنے کی کوشش کیجیے۔

زہرہ کا اپنا کوئی چاند یا ذیلی سیارہ نہیں ہے۔ اپنے محور پر زہرہ کی گردش قدرے خلافِ معمول ہے۔ یہ سیارہ مشرق سے مغرب کی طرف گردش کرتا ہے جب کہ زمین اپنے محور پر مغرب سے مشرق کی طرف گردش کرتی ہے۔

عملی کام 17.10

کسی اخبار یا جنتری میں دیکھ کر معلوم کیجیے کہ زہرہ آسمان میں کس وقت نظر آئے گا۔ آپ زہرہ کی شناخت اس کی چمک کی بنیاد پر بآسانی کر سکتے ہیں۔ یاد رکھیے کہ زہرہ کو آسمان میں بہت زیادہ اونچائی پر نہیں دیکھا جا سکتا۔ آپ کو طلوعِ آفتاب سے 1 تا 3 گھنٹہ پہلے یا غروبِ آفتاب کے 1 تا 3 گھنٹہ بعد زہرہ کا مشاہدہ کرنے کی کوشش کرنی چاہیے۔

کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ زہرہ پر طلوعِ آفتاب مغرب میں اور غروبِ آفتاب مشرق میں ہوتا ہوگا؟

اگر آپ کو موقع ملے تو دوربین کی مدد سے زہرہ کا مشاہدہ کرنے کی کوشش کیجیے۔ آپ کو چاند کی طرح زہرہ کی مختلف ہیئتیں نظر آئیں گی (شکل 17.20)۔

شکل 17.20 : زہرہ کی مختلف ہیئتیں

زمین

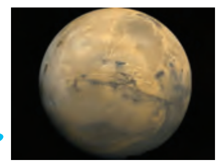
زمین(Earth) نظامِ شمسی کا وہ واحد سیارہ ہے جس پر زندگی کا وجود ہے۔ کچھ مخصوص ماحولیاتی حالات زمین پر زندگی کے وجود اور اس کے تسلسل کے لیے ذمہ دار ہیں۔ ان میں زمین کا سورج سے مناسب فاصلہ پر ہونا بھی شامل ہے تاکہ زمین پر درجۂ حرارت کا صحیح رینج، پانی کی موجودگی، مناسب فضا اور اوزون (ozone) کا غلاف قائم رہ سکے۔

اپنے ماحول کو محفوظ رکھنے کے لیے مخصوص احتیاط برتنی چاہیے تاکہ زمینی زندگی کی بقا کو کسی قسم کا خطرہ لاحق نہ ہو سکے۔

© NCERT not to be republished

خلا سے دیکھنے پر زمین کی سطح پر موجود پانی اور بری خطہ سے روشنی کے انعکاس کی وجہ سے یہ نیلی ہری نظر آتی ہے۔
زمین کا گردشی محور اس کے مدار کے مستوی کے عمودی نہیں ہے۔اس کا اپنے محور پر جھکاؤ زمین پر موسموں میں تبدیلی کے لیے ذمہ دار ہے۔زمین کا صرف ایک ہی چاند ہے۔

اگر میری عمر 13 برس ہے تو میں نے سورج کے اطراف کتنے چکر مکمل کر لیے ہیں؟



مریخ

اگلا سیارہ جو زمین کے مدار کے باہر پہلا سیارہ ہے وہ مریخ (Mars) ہے۔یہ ہلکا سا گاجری رنگ کا نظر آتا ہے۔اسی لیے اسے سرخ سیارہ بھی کہتے ہیں۔مریخ کے دو قدرتی ذیلی سیارے ہیں۔

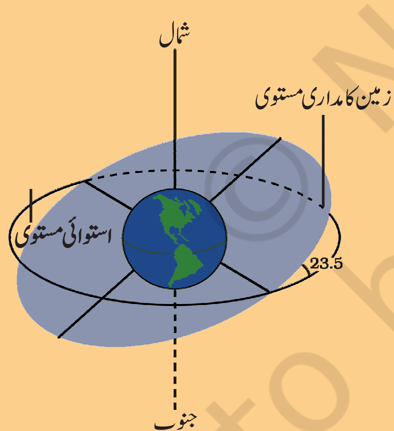
منگل یان

اسرو (ISRO) نے ہندوستان کا پہلا مارس آربٹر مشن یعنی منگل یان 5 نومبر 2013 کو داغا جسے 24 ستمبر 2014 کو کامیابی کے ساتھ مریخ (Mars) کے مدار میں چھوڑ دیا گیا۔اس کارنامے کے ساتھ ہی ہندوستان ایسا پہلا ملک بن گیا جس نے پہلی ہی کوشش میں یہ کامیابی حاصل کر لی۔

مشتری

مشتری (Jupiter) نظام شمسی کا سب سے بڑا سیارہ ہے۔یہ سیارہ اتنا بڑا ہے کہ اس میں تقریباً 1300 زمینیں سما سکتی ہیں۔تاہم مشتری کی کمیت (Mass) زمین کی کمیت کا 318 گنا ہے۔یہ اپنے محور پر بڑی تیزی سے گردش کرتا ہے۔

آپ زمین کے خط استوا (equator) سے واقف ہیں۔خط استوا کا مستوی زمین کا استوائی مستوی (equatorial plane) کہلاتا ہے (شکل 17.21)۔وہ مستوی جس میں زمین سورج کا طواف کرتی ہے اسے زمین کا مداری مستوی (orbital plane) کہتے ہیں (شکل 17.21)۔یہ دونوں مستوی ایک دوسرے سے 23.5° کے زاویہ پر جھکے ہوئے ہیں۔اس کا مطلب یہ ہے کہ زمین کا محور اپنے مداری مستوی سے 66.5° کے زاویہ پر جھکا ہوا ہے۔

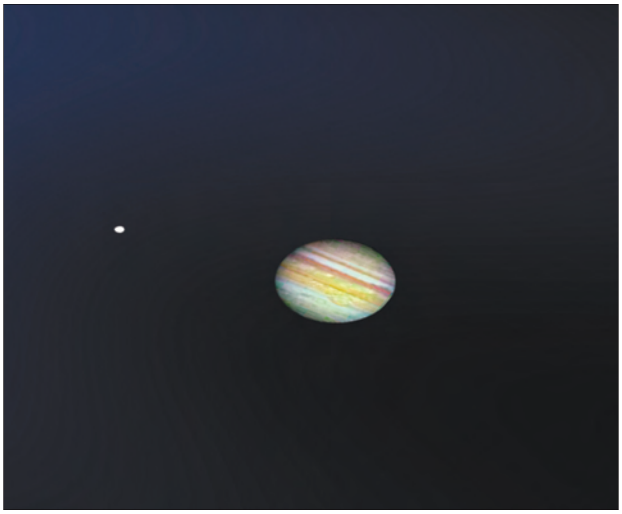


شکل 17.21 : زمین جھکے ہوئے محور پر گردش کرتی ھے

میرا خیال یہ ہے اگر آپ ایک اتنی بڑی گیند لیں جس میں تقریباً 1300 مٹر کے دانے سما سکیں تو گیند مشتری کو ظاہر کرے گی اور ہر ایک مٹر کا دانہ زمین کی نمائندگی کرے گا۔

not to be republished © NCERT

مشتری کے متعدد ذیلی سیارے ہیں۔اس کے چاروں طرف دھندلے حلقے بھی موجود ہیں۔آپ مشتری کی شناخت بآسانی کرسکتے ہیں کیوں کہ یہ آسمان میں کافی چمکدار نظر آتا ہے۔اگر آپ دوربین سے اس کا مشاہدہ کرتے ہیں تو آپ اس کے چار بڑے چاند بھی دیکھ سکتے ہیں (شکل 17.22)۔



شکل 17.22 : مشتری اور اس کے چار بڑے ذیلی سیارے

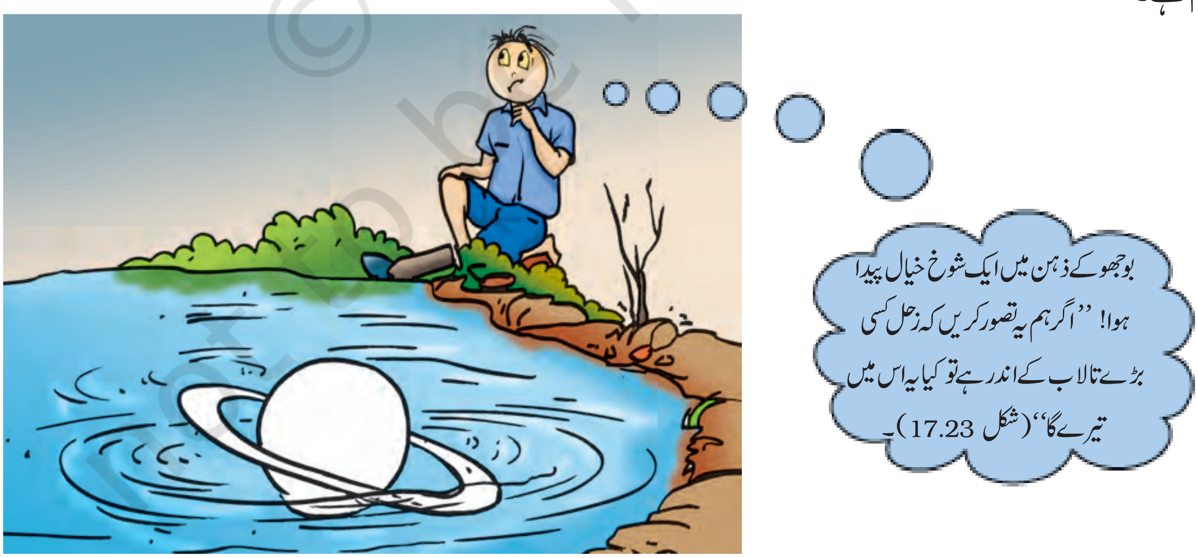
زحل

مشتری کے بعد زحل (Saturn) سیارہ ہے جو زرد رنگ کا نظر آتا ہے۔اس کے خوبصورت حلقے اسے نظام شمسی میں یکتا مقام عطا کرتے ہیں۔یہ حلقے برہنہ آنکھوں سے نظر نہیں آتے۔آپ چھوٹی دوربین کی مدد سے ان کا مشاہدہ کرسکتے ہیں۔زحل کے بھی متعدد ذیلی سیارے ہیں۔

زحل کے متعلق ایک دلچسپ بات یہ ہے کہ تمام سیاروں میں یہ سب سے کم کثیف (least dense) ہے۔اس کی کثافت پانی سے بھی کم ہے۔

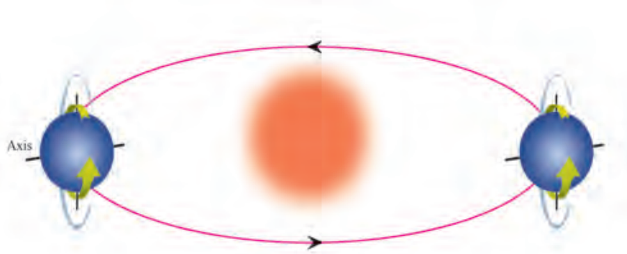
یورانس اور نیپچون

یورانس (Uranus) اور نیپچون (Neptune) یہ نظام شمسی کے سب سے باہر والے سیارے ہیں۔انھیں صرف بڑی دوربینوں کی مدد سے دیکھا جا سکتا ہے۔زہرہ کی طرح یورانس بھی مشرق سے مغرب کی طرف گردش کرتا ہے۔یورانس کی نمایاں خصوصیت یہ ہے کہ اس کا



شکل 17.23 : زحل پانی کے مقابلے کم کثیف ہے

© NCERT not to be republished



شکل 17.24 : اپنے مداری راستے پر یورانس

گردشی محور بہت زیادہ جھکا ہوا ہے (شکل 17.24)۔ اس کی وجہ سے یہ اپنی مداری گردش کے دوران اپنے پہلو پر جھکتا ہوا نظر آتا ہے۔

پہلے چار سیارے عطارد، زہرہ، زمین اور مریخ دیگر چار سیاروں کے مقابلے سورج کے بہت زیادہ قریب ہیں۔ انھیں اندرونی سیارے (Inner Planets) کہا جاتا ہے۔ اندرونی سیاروں کے بہت کم چاند ہوتے ہیں۔

وہ سیارے جو مریخ کے مدار سے باہر ہیں مثلاً مشتری، زحل، یورانس اور نیپچون اندرونی سیاروں کے مقابلے زیادہ دور ہیں۔ انھیں بیرونی سیارے (Outer Planets) کہا جاتا ہے۔ ان کے اطراف میں حلقہ نظام (Ring System) موجود ہیں۔ بیرونی سیاروں کے بہت سے چاند ہوتے ہیں۔

17.5 نظام شمسی کے کچھ اور اراکین

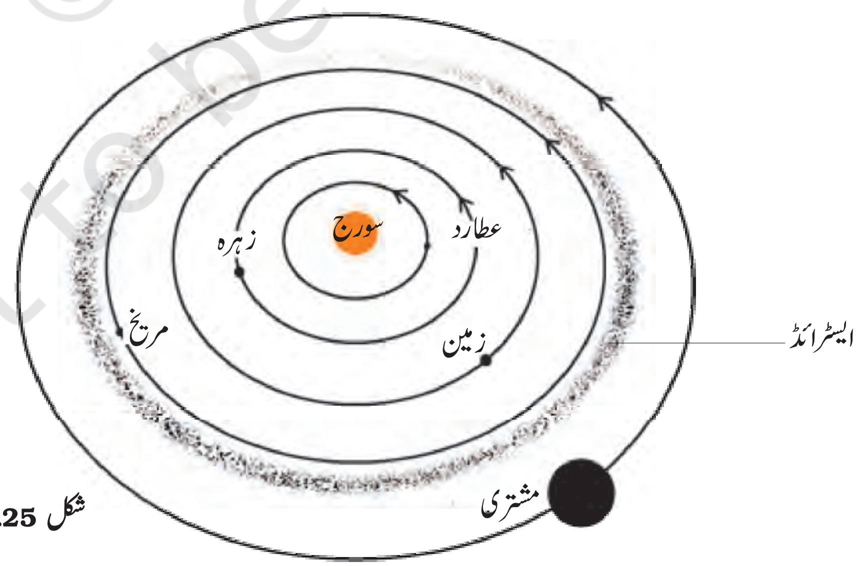
کچھ اور فلکی اجسام بھی ہیں جو سورج کا طواف کرتے ہیں۔ یہ بھی نظام شمسی کے اراکین ہیں۔ آیئے ان کا مطالعہ کریں۔

ایسٹرائڈ یعنی سیارچے

مریخ اور مشتری کے مداروں کے درمیان بہت زیادہ خالی جگہ ہے (شکل 17.25)۔ اس خالی جگہ میں بہت سارے چھوٹے اجسام پائے جاتے ہیں جو کہ سورج کا طواف کرتے رہتے ہیں۔ انھیں ایسٹرائڈ یعنی سیارچے (Asteroids) کہتے ہیں۔ ایسٹرائڈ کو صرف بڑی دوربینوں کی مدد سے ہی دیکھا جا سکتا ہے۔

دم دار تارے

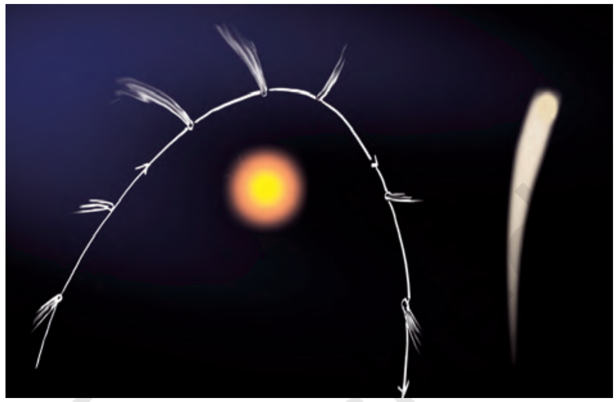
دم دار تارے (Comets) بھی ہمارے نظام شمسی کے رکن ہیں۔ یہ بہت زیادہ بیضوی مداروں میں سورج کا طواف کرتے ہیں۔ تاہم سورج کے اطراف ان کی مداری گردش کی مدت عام طور سے بہت زیادہ ہوتی ہے۔ دم دار تارہ عام طور سے چمک دار سر اور لمبی دم والا



شکل 17.25 : ایسٹرائڈ پٹی

© NCERT not to be republished

ہوتا ہے۔ دم دار تارہ جیسے جیسے سورج کے نزدیک جاتا ہے اس کی دم کا سائز بڑھتا جاتا ہے۔ دم دار تارے کی دم ہمیشہ سورج سے دور رہتی ہے (شکل 17.26)۔



شکل 17.26 : دم دار تارے کی مختلف حالتیں

ایسے کئی دم دار تارے دریافت ہوئے ہیں جو ایک خاص مدت کے بعد نظر آتے ہیں۔ ہیلی کا دمدار تارہ (Halley's comet) ہر 76 سال کے بعد نظر آتا ہے۔ پچھلی مرتبہ اسے 1986 میں دیکھا گیا تھا۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ اگلی مرتبہ ہیلی کا دم دار تارہ کب نظر آئے گا؟

دم دار تاروں کے متعلق توہمات

کچھ لوگ سوچتے ہیں کہ دمدار تارے جنگ، وباؤں اور سیلاب جیسی آفات کی خبر دینے والے ہیں۔ لیکن یہ سب من گھڑت اور توہم پرستی ہے۔ دمدار تارے کا نظر آنا ایک قدرتی مظہر ہے، اس سے خوفزدہ ہونے کی کوئی وجہ نہیں ہے۔

شہاب ثاقب یا حجر شہابی

رات کے وقت جب آسمان صاف ہو اور چاند بھی نکلا ہوا نہ ہو تو کبھی کبھی آپ کو آسمان میں تیز روشنی کی لکیر سی نظر آ سکتی ہے (شکل 17.27)۔ اسے عام طور سے ٹوٹا ہوا تارہ (shooting star) کہتے ہیں، حالاں کہ یہ تارہ نہیں ہے۔ یہ **شہاب ثاقب** (meteors) کہلاتے ہیں۔ شہاب ثاقب عموماً چھوٹے اجسام ہیں جو وقتاً فوقتاً زمین کے کرہ باد میں داخل ہو جاتے ہیں۔ اس وقت ان کی چال بہت زیادہ ہوتی ہے۔ کرہ بادی رگڑ کی وجہ سے یہ بہت زیادہ گرم ہو جاتے ہیں اور چمک کے ساتھ بہت جلد ان کی تبخیر ہو جاتی ہے۔ اسی لیے تیز روشنی کی لکیر بہت مختصر وقفہ کے لیے ہی نظر آتی ہے۔

شکل 17.27 : شہاب ثاقب کی دھاری

کچھ شہاب ثاقب اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ وہ تبخیر ہونے سے پہلے ہی زمین پر پہنچ جاتے ہیں۔ جو شہاب ثاقب زمین پر پہنچ جاتے ہیں انھیں **حجر شہابی** (meteorite) کہا جاتا ہے۔ حجر شہابی سے سائنس دانوں کو اس مادہ کی نوعیت کا پتہ لگانے میں مدد ملتی ہے جس سے نظام شمسی کی تشکیل ہوئی ہے۔

شہاب ثاقب کی بوچھار

جب زمین کسی دم دار تارے کی دم کو پار کرتی ہے تو شہاب ثاقب کے جھنڈ نظر آتے ہیں۔ انھیں شہاب ثاقب کی بوچھار (meteor showers) کہتے ہیں۔ کچھ شہاب ثاقب کی بوچھار ایک متعینہ وقفہ کے بعد ہر سال ہوتی ہے۔ آپ کسی سائنسی رسالے یا انٹرنیٹ کی مدد سے ان کے ظاہر ہونے کے وقت کا پتہ لگا سکتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

مصنوعی سیارچے

آپ نے یہ سنا ہوگا کہ ایسے کئی مصنوعی ذیلی سیارے ہیں جو زمین کا طواف کر رہے ہیں۔ آپ یہ جاننے کے متمنی ہوں گے کہ مصنوعی سیارچے قدرتی سیارچوں سے کس طرح مختلف ہیں؟ مصنوعی سیارچے انسانوں کے بنائے ہوئے ہیں۔ انھیں زمین سے چھوڑا گیا ہے۔ یہ زمین کے قدرتی سیارچوں یعنی چاند کے مقابلے زیادہ نزدیک سے زمین کا طواف کرتے ہیں۔

ہندوستان نے کئی مصنوعی سیارچے بنائے ہیں اور انھیں خلا میں داخل کیا ہے۔ آر یہ بھٹ سب سے پہلا ہندوستانی سیارچہ تھا۔

INSAT، IRS، Kalpana-1، EDUSAT وغیرہ کچھ اور ہندوستانی مصنوعی سیارچے ہیں (شکل 17.28)۔

مصنوعی سیارچوں کے کئی عملی استعمال ہیں۔ ان کا استعمال موسم کی پیشین گوئی، ریڈیو اور ٹیلی ویژن کے سگنلوں کی اشاعت میں کیا جاتا ہے۔ ان کا استعمال ترسیل اور ریموٹ سینسنگ میں بھی کیا جاتا ہے۔

میں آپ کو بتانا چاہتی ہوں کہ ریموٹ سینسنگ سے ہماری مراد فاصلہ سے اطلاعات جمع کرنے سے ہے۔

شکل 17.28 : کچھ ہندوستانی سیارچے

آپ نے کیا سیکھا

- چاند کی ہیئتوں کے نظر آنے کی وجہ یہ ہے کہ ہم چاند کا صرف وہ حصہ ہی دیکھ سکتے ہیں جو سورج کی روشنی کو ہماری طرف منعکس کرتا ہے۔
- ستارے ایسے اجسام فلکی ہیں جو خود اپنی روشنی خارج کرتے ہیں۔ ہمارا سورج بھی ایک ستارہ ہے۔
- ستاروں کے فاصلوں کو نوری سال میں ظاہر کیا جاتا ہے۔
- ستارے مشرق سے مغرب کی طرف حرکت کرتے نظر آتے ہیں۔
- زمین سے دیکھنے پر قطب تارہ ایک ہی جگہ نظر آتا ہے کیوں کہ یہ زمین کے محور کی سمت پر واقع ہے۔
- جھرمٹ تاروں کے ایسے مجموعے ہیں جو جانی پہچانی شکلیں بناتے ہوئے نظر آتے ہیں۔
- نظام شمسی آٹھ سیاروں، ایسٹرائڈ، دُم دار تاروں اور شہاب ثاقب پر مشتمل ہے۔
- وہ جسم جو کسی دوسرے جسم کا طواف کرتا ہے ذیلی سیارہ کہلاتا ہے۔
- چاند زمین کا قدرتی ذیلی سیارہ ہے۔ کچھ دیگر سیاروں کے بھی قدرتی ذیلی سیارے ہیں۔
- زہرہ رات کے وقت آسمان میں سب سے زیادہ چمک دار نظر آنے والا سیارہ ہے۔
- مشتری نظام شمسی کا سب سے بڑا سیارہ ہے۔
- مصنوعی سیارچے زمین کا طواف کرتے ہیں۔ وہ چاند کے مقابلے زمین کے بہت زیادہ نزدیک ہیں۔
- مصنوعی سیارچوں کا استعمال موسم کی پیشین گوئی، فاصلاتی ترسیل اور ریموٹ سینسنگ میں کیا جاتا ہے۔

کلیدی الفاظ

مصنوعی سیارچے	(ARTIFICIAL SATELLITES)
ایسٹرائڈ یعنی سیارچے	(ASTEROIDS)
کیسیوپیا	(CASSIOPEIA)
فلکی اجسام	(CELESTIAL OBJECTS)
دُم دار تارے	(COMETS)
ستاروں کے جھرمٹ	(CONSTELLATIONS)
نوری سال	(LIGHT YEAR)
حجر شہابی	(METEORITES)
شہاب ثاقب	(METEORS)
قدرتی ذیلی سیارے	(NATURAL SATELLITES)
مدار	(ORBIT)
اورین یعنی جوزا	(ORION)
چاند کی ہیئتیں	(PHASES OF MOON)
سیارے	(PLANETS)
قطب تارہ	(POLE STAR)
ریموٹ سینسنگ	(REMOTE SENSING)
نظام شمسی	(SOLAR SYSTEM)
ستارے	(STARS)
ارسہ میجر یعنی دب اکبر	(URSA MAJOR)

© NCERT not to be republished

مشقیں

سوال نمبر 1 تا 3 میں صحیح جواب کا انتخاب کیجیے۔

1۔ مندرجہ ذیل میں سے کون نظام شمسی کا رکن نہیں ہے؟

(a) ایسٹرائڈ یعنی سیارچے

(b) ذیلی سیارہ

(c) ستاروں کا جھرمٹ

(d) دُم دار تارہ

2۔ ان میں سے کون سورج کا سیارہ نہیں ہے؟

(a) سائرس

(b) عطارد

(c) زحل

(d) زمین

3۔ چاند کی مختلف ہیئتیں نظر آنے کی وجہ یہ ہے کہ

(a) ہم چاند کا صرف وہ حصہ دیکھ سکتے ہیں جو روشنی کو ہماری طرف منعکس کرتا ہے۔

(b) ہمارے اور چاند کے درمیان کا فاصلہ تبدیل ہوتا رہتا ہے۔

(c) زمین کا سایہ چاند کی سطح کے صرف کچھ حصہ کو ہی ڈھک پاتا ہے۔

(d) چاند کے کرہ باد کی موٹائی مستقل نہیں ہے۔

4۔ خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(a) سورج سے سب سے زیادہ فاصلہ پر واقع سیارہ ـــــــ ہے۔

(b) گاجری رنگ کا نظر آنے والا سیارہ ـــــــ ہے۔

(c) تاروں کے ایسے مجموعے جو کہ آسمان میں پیٹرن بناتے ہوئے نظر آتے ہیں ـــــــ کہلاتے ہیں۔

(d) وہ فلکی جسم جو کسی سیارہ کا طواف کرتا ہے ـــــــ کہلاتا ہے۔

(e) شوٹنگ اسٹار درحقیقت ـــــــ نہیں ہیں۔

(f) سیارچے ایسٹرائڈ ـــــــ اور ـــــــ کے مداروں کے درمیان میں پائے جاتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

5۔ مندرجہ ذیل بیانات کے سامنے بریکٹ میں صحیح یا غلط لکھیے۔

(a) قطب تارہ نظام شمسی کا رکن ہے۔ ( )

(b) عطارد نظام شمسی کا سب سے چھوٹا سیارچہ ہے۔ ( )

(c) یورانس نظام شمسی میں سب سے زیادہ دور واقع ہے۔ ( )

(d) INSAT ایک مصنوعی ذیلی سیارہ ہے۔ ( )

(e) نظام شمسی میں نو سیارے ہیں۔ ( )

(f) اورین یعنی جوزا نامی ستاروں کے جھرمٹ کو صرف دوربین کی مدد سے ہی دیکھا جا سکتا ہے۔ ( )

6۔ کالم **A** کا کالم **B** کا جوڑ ملائیے:

A		B	
(i)	اندرونی سیارے	(a)	زحل
(ii)	بیرونی سیارے	(b)	قطب تارہ
(iii)	ستاروں کا جھرمٹ	(c)	گریٹ بئیر
(iv)	زمین کا ذیلی سیارہ	(d)	چاند
		(e)	زمین
		(f)	اورین یعنی جوزا
		(g)	مریخ

7۔ اگر زہرہ شام کے ستارے کے طور پر نظر آتا ہے تو آپ اسے آسمان کے کس حصہ میں پائیں گے؟

8۔ نظام شمسی کے سب سے بڑے سیارہ کا نام لکھیے۔

9۔ ستاروں کا جھرمٹ کیا ہے؟ کنھیں دو جھرمٹوں کے نام لکھیے۔

10۔ (a) ارسہ میجر یعنی دب اکبر اور (b) اورین یعنی جوزا میں نمایاں ستاروں کے نسبتی مقام کو دکھانے کے لیے خاکہ بنائیے۔

11۔ سیاروں کے علاوہ نظام شمسی کے دو ارکان کے نام لکھیے۔

12۔ واضح کیجیے کہ آپ ارسہ میجر یعنی دب اکبر کی مدد سے قطب تارے کا مقام کس طرح متعین کر سکتے ہیں؟

13۔ کیا آسمان میں سبھی ستارے حرکت کرتے ہوئے نظر آتے ہیں؟ واضح کیجیے۔

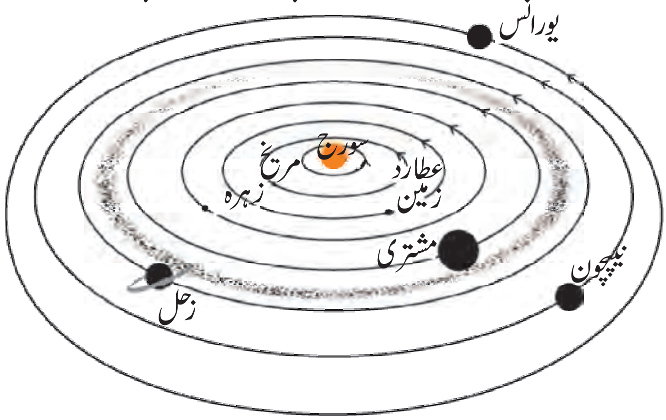
14۔ ستاروں کے درمیان کے فاصلہ کو نوری سال میں کیوں ظاہر کرتے ہیں؟ آپ اس بیان سے کیا سمجھتے ہیں کہ کوئی ستارہ زمین سے آٹھ نوری سال کے فاصلہ پر ہے؟

15۔ مشتری کا نصف قطر زمین کے نصف قطر کا 11 گنا ہے۔ زمین اور مشتری کے حجموں کی نسبت کا حساب لگائیے۔ مشتری میں کتنی زمینیں سما سکتی ہیں؟

© NCERT not to be republished

مشقیں

16۔ بوجھو نے نظامِ شمسی کا مندرجہ ذیل خاکہ (شکل 17.29) تیار کیا ہے۔ کیا یہ خاکہ صحیح ہے؟ اگر نہیں، تو اسے درست کیجیے۔



شکل 17.29

توسیعی آموزش ۔ عملی کام اور پروجیکٹ

1۔ آپ کے علاقے کا شمالی جنوبی خط

آیئے ایک چھڑی کے سایے کی مدد سے شمال جنوبی خط کا مطالعہ کریں۔ زمین پر کسی ایسی جگہ ایک سیدھی چھڑی گاڑ دیے جہاں دن بھر سورج کی روشنی آتی ہو۔ چھڑی کے سائے کو نقطہ O نام دیجیے، صبح میں کسی وقت چھڑی کے سایہ کی چوٹی کی نشاندہی کیجیے اور اس کو نقطہ A نام دیجیے۔ AO کو نصف قطر مانتے ہوئے زمین پر ایک دائرہ بنایئے اور انتظار کیجیے کہ سایہ چھوٹا ہو جائے اور پھر اس کی جسامت بڑھنا شروع ہو جائے۔ جب سایہ دائرہ کو چھو جائے تو اس کو نقطہ B کا نام دیجیے۔ اب زاویہ AOB کا ناصف کھینچئے۔ یہ آپ کا شمالی جنوبی خط ہے۔ یہ جاننے کے لیے اس خط کا شمالی سرا کون سا ہے قطب نما کا استعمال کیجیے۔

2۔ اگر ممکن ہو تو کسی پلانیٹیریم (Planetarium) کا دورہ کیجیے۔ ہمارے ملک کے کئی شہروں میں پلانیٹیریم ہیں۔ پلانیٹیریم کے اندر آپ ستاروں، ستاروں کے جھرمٹ اور سیاروں کو ایک بڑے گنبد کے اوپر دیکھ سکتے ہیں۔

3۔ رات میں جب چاند نہ ہو تو آسمان کا کچھ گھنٹوں تک مشاہدہ کیجیے۔ کسی شہاب ثاقب کو دیکھیے جو کہ روشنی کی لکیر کی طرح نظر آتا ہے۔ شہاب ثاقب کا مشاہدہ کرنے کے لیے ستمبر اور نومبر کا وقت مناسب ہے۔

4۔ برہنہ آنکھوں سے نظر آنے والے سیاروں نیز گریٹ بیئر اور اورین جیسے کچھ نمایاں ستاروں کے جھرمٹ کی شناخت کرنا سیکھیے۔ قطب تارے اور سائرس کے نام متعین کرنے کی کوشش کیجیے۔

5۔ نکلتے سورج کا مقام— اترایان اور دکشنایان

یہ عمل چند ہفتے تک رہ سکتا ہے۔ ایک ایسی جگہ کا انتخاب کیجیے جہاں سے مشرقی افق واضح نظر آسکے۔ کوئی چیز نشانی کے طور پر منتخب کر لیجیے۔ مثلاً کوئی پیڑ یا بجلی کا کھمبا اس سے نکلتے سورج کا مقام معلوم کیجیے۔ کسی بھی دن نکلتے سورج کی سمت نوٹ کیجیے۔ اس مشاہدے کو ہر ہفتہ انجام دیجیے۔ آپ نے کیا پایا۔ آپ نے نوٹ کیا ہوگا کہ سورج نکلنے کا نقطہ مسلسل بدلتا ہے۔ راس السرطان (Summer Solstice)

© NCERT not to be republished

(تقریباً جون 21) سے سورج کے طلوع کا نقطہ بتدریج جنوب کی طرف رخ بدلتا رہتا ہے۔اس وقت سورج کو دکشنایان (یعنی جنوب رخی) کہا جاتا ہے۔ یہ صورت یونہی چلتی رہتی ہے ۔یہاں تک کہ راس الجدی (Winter Solstice) والی حالت آجاتی ہے جو تقریباً 22 دسمبر کو پیش آتی ہے۔اس لیے طلوع آفتاب کا نقطہ سمت بدلتا ہے اور شمال کی طرف مڑتا رہتا ہے۔اب سورج اترایان میں ہوتا ہے۔صرف دو دن یعنی اعتدالین (equinoxes) کے دنوں میں (تقریباً 21 مارچ اور 23 ستمبر) سورج خط استوا سے مشرق میں نکلتا ہے۔باقی سب دنوں میں یا تو مشرق کے شمال میں یا مشرق کے جنوب میں طلوع ہوتا ہے۔ باقی سب دنوں میں یا تو مشرق کے شمال میں یا مشرق کے جنوب میں طلوع ہوتا ہے اس لیے نکلتے سورج کی سمت، سمتیں متعین کرنے کے لیے کوئی اچھا پیمانہ نہیں ہے۔قطب تارا جو شمال کی قطعی پہچان ہے، سمتوں کا بہتر اشاریہ ہے۔

6۔ طلبا کا ایک گروپ بنائیے۔ سیاروں اور ان کے نسبتی سائز کو ظاہر کرنے والا نظام شمسی کا ماڈل تیار کیجیے۔اس کے لیے ایک بڑا چارٹ پیپر لیجیے۔(جدول 17.1 کا استعمال کیجیے) آپ اخبار، چکنی مٹی یا پلاسٹیسین کا استعمال کر کے بھی گولے بنا سکتے ہیں۔آپ ان گولوں کو مختلف رنگ کے کاغذ سے ڈھک سکتے ہیں۔اپنے ماڈل کی کلاس میں نمائش کیجیے۔

جدول 17.1

سیارے کا نام	تقریبی نصف قطر (زمین کو 1 اکائی تسلیم کرتے ہوئے)	سورج سے تقریبی فاصلہ (زمین کے فاصلہ کو 1 اکائی مانتے ہوئے)	مدت طواف	مدت گردش
عطارد	0.40	0.39	88 دن	59 دن
زھرہ	0.95	0.72	225 دن	243 دن
زمین	1.00	1.00	365.25 دن	24 گھنٹہ
مریخ	0.55	1.50	687 دن	24 گھنٹہ 37 منٹ
مشتری	11.00	5.20	12 سال	9 گھنٹہ 55 منٹ
زحل	9.00	9.50	29.46 سال	10.66 گھنٹہ
یورانس	4.00	19.20	84 سال	17.2 گھنٹہ
نیپچون	3.90	30.00	165 سال	16.1 گھنٹہ

7۔ سورج سے سیاروں کے فاصلہ کو دکھاتے ہوئے نظام شمسی کا اسکیل ماڈل بنانے کی کوشش کیجیے (جدول 17.1 کا استعمال کیجیے)۔کیا آپ کو کوئی پریشانی ہوئی؟ اس کی وضاحت کیجیے۔

8۔ مندرجہ ذیل پہیلی کو حل کیجیے اور اسی قسم کی پہیلیاں خود بنانے کی کوشش کیجیے۔

پہلا حرف کامل میں ہے لیکن حاصل میں نہیں ہے۔

© NCERT not to be republished

میرا دوسرا حرف بشارت میں بھی ہے اور شرارت میں بھی۔
میرا تیسرا حرف بارات میں ہے لیکن میراث میں نہیں۔
میرا چوتھا حرف رضوان میں بھی ہے رخسار میں بھی۔
میرا آخری حرف روٹی میں ہے لیکن دال میں نہیں
میں ایک سیارہ ہوں جو سورج کا طواف کرتا ہوں۔
موضوع سے متعلق اور زیادہ جانکاری کے لیے آپ مندرجہ ذیل ویب سائٹ دیکھیے :

کلپنا چاؤلہ: خلا میں پہلی بھارتی خاتون

کلپنا چاؤلہ

کلپنا چاؤلہ ہندوستان کی پہلی خلاباز خاتون ہیں۔ وہ 17 مارچ 1962 کو ہریانہ کے کرنال میں پیدا ہوئیں۔ انھوں نے پنجاب انجینئرنگ کالج چنڈی گڑھ سے ایروناٹیکلز میں بی ایس سی کی ڈگری حاصل کی۔ وہ 1982 میں امریکہ چلی گئیں اور ٹیکساس یونیورسٹی سے ایرواسپیس انجینئرنگ میں ایم ایس سی کی ڈگری حاصل کی۔ انھوں نے 1988 میں ناسا میں کام کرنا شروع کیا اور 1996 میں پہلی اڑان کے لیے ان کا انتخاب ہوا۔ وہ پہلی ہندنژاد خاتون تھیں جنھوں نے خلا میں سفر کیا۔ بدقسمتی سے وہ ان سات خلابازوں میں شامل تھیں جنھوں نے یکم فروری 2003 کو کولمبیا نامی خلائی شٹل کے حادثے کا شکار ہو جانے پر اپنی جان گنوادی۔ وہ دنیا بھر میں نوجوان خواتین کے لیے ایک مثال ہیں۔

کیا آپ کو معلوم ہے؟

قدیم زمانے میں لوگ یہ مانتے تھے کہ زمین اس کائنات کا مرکز ہے اور چاند، سیارے، سورج اور ستارے اس کا طواف کرتے ہیں تقریباً 500 سال قبل پولینڈ کے پادری اور ماہر فلکیات نکولس کاپرنکس (1473-1543) نے یہ کہا تھا کہ سورج نظام شمسی کا مرکز ہے اور سیارے اس کا طواف کرتے ہیں۔ یہ ایک انقلابی تصور تھا۔ کاپرنکس خود اپنے اس کام کو شائع کرنے میں جھجک محسوس کر رہے تھے۔ ان کے اس کام کو ان کی وفات کے بعد 1543 میں شائع کیا گیا۔

1609 میں گیلیلیو نے خود اپنی دوربین تیار کی۔ اس دوربین کی مدد سے گیلیلیو نے مشتری کے چاند، زہرہ کی مختلف ہیئتیں اور زحل کے حلقوں کا مشاہدہ کیا۔ اس نے یہ ثابت کیا کہ سبھی سیارے سورج کا طواف کرتے ہیں، زمین کا نہیں۔

اس طرح آپ دیکھتے ہیں کہ خیالات اور تصورات تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ آپ کا اپنے تصورات کے بارے میں کیا خیال ہے؟ اگر مناسب ثبوت موجود ہیں تو کیا آپ کھلے ذہن سے نئے تصورات کو تسلیم کر لیتے ہیں؟

© NCERT not to be republished