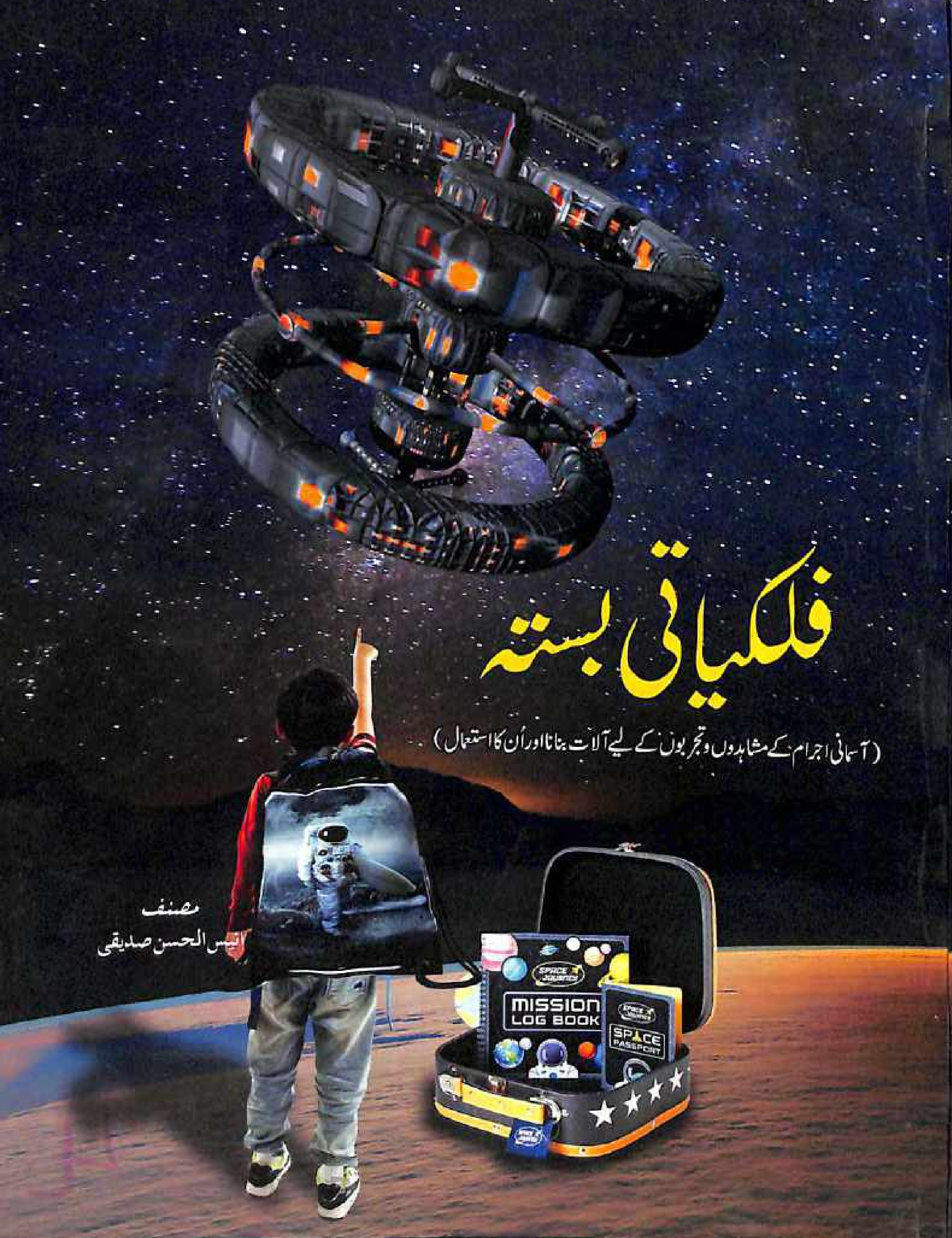


فلکیاتی بستہ

(آسمانی اجرام کے مشاہدوں وتجربوں کے لیے آلات بنانا اور اُن کا استعمال)

مصنف
نیس الحسن صدیقی

فلکیاتی بستہ

(آسمانی اجرام کے مشاہدوں و تجربوں کے لیے آلات بنانا اور اُن کا استعمال)

مصنف
انیس الحسن صدیقی

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی
وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند
فروغ اردو بھون، FC-33/9، انسٹی ٹیوشنل ایریا، جسولہ، نئی دہلی - 110025

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

پہلی اشاعت	:	2018
تعداد	:	1100
قیمت	:	-/65روپے
سلسلۂ مطبوعات	:	1978

FALKIYATI BASTA

By: Anisul Hasan Siddiqui

ISBN: 978-93-87510-19-7

ناشر: ڈائرکٹر، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، فروغ اردو بھون، FC-33/9، انسٹی ٹیوشنل ایریا، جسولہ،
نئی دہلی 110025، فون نمبر: 49539000، فیکس: 49539099
شعبۂ فروخت: ویسٹ بلاک-8 آر۔ کے۔ پورم، نئی دہلی-110066
فون نمبر: 26109746، فیکس: 26108159
ای-میل: urducouncil@gmail.com، ویب سائٹ: www.urducouncil.nic.in
طابع: جے۔ کے۔ آفسیٹ پرنٹرز، بازار مٹیا محل، جامع مسجد، دہلی۔ 110006
اس کتاب کی چھپائی میں 70GSM, TNPL Maplitho کاغذ استعمال کیا گیا ہے۔

پیش لفظ

پیارے بچو! علم حاصل کرنا وہ عمل ہے جس سے اچھے برے کی تمیز آ جاتی ہے۔ اس سے کردار بنتا ہے، شعور بیدار ہوتا ہے، ذہن کو وسعت ملتی ہے اور سوچ میں نکھار آ جاتا ہے۔ یہ سب وہ چیزیں ہیں جو زندگی میں کامیابیوں اور کامرانیوں کی ضامن ہیں۔

بچو! ہماری کتابوں کا مقصد تمھارے دل و دماغ کو روشن کرنا اور ان چھوٹی چھوٹی کتابوں سے تم تک نئے علوم کی روشنی پہنچانا ہے، نئی نئی سائنسی ایجادات، دنیا کی بزرگ شخصیات کا تعارف کرانا ہے۔ اس کے علاوہ وہ کچھ اچھی اچھی کہانیاں تم تک پہنچانا ہے جو دلچسپ بھی ہوں اور جن سے تم زندگی کی بصیرت بھی حاصل کر سکو۔

علم کی یہ روشنی تمھارے دلوں تک صرف تمھاری اپنی زبان میں یعنی تمھاری مادری زبان میں سب سے موثر ڈھنگ سے پہنچ سکتی ہے اس لیے یاد رکھو کہ اگر اپنی مادری زبان اردو کو زندہ رکھنا ہے تو زیادہ سے زیادہ کتابیں خود بھی پڑھو اور اپنے دوستوں کو بھی پڑھواؤ۔ اس طرح اردو زبان کو سنوارنے اور نکھارنے میں تم ہمارا ہاتھ بٹا سکو گے۔

قومی اردو کونسل نے یہ بیڑا اٹھایا ہے کہ اپنے پیارے بچوں کے علم میں اضافہ کرنے کے لیے نئی نئی اور دیدہ زیب کتابیں شائع کرتی رہے جن کو پڑھ کر ہمارے پیارے بچوں کا مستقبل تابناک بنے اور وہ بزرگوں کی ذہنی کاوشوں سے بھرپور استفادہ کر سکیں۔ ادب کسی بھی زبان کا ہو، اس کا مطالعہ زندگی کو بہتر طور پر سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔

پروفیسر سید علی کریم
(ارتضیٰ کریم)
ڈائرکٹر

فہرست

	قوم کے بچوں و بچیوں سے خطاب		ix
-1	باب اول	: سورج کے سات رنگ	1
-2	باب دوم	: آسمان میں ستارے دن کے وقت کیوں دکھائی نہیں دیتے ہیں؟	7
-3	باب سوم	: آسمان میں ستاروں کی بُلندی اور اُن کی پیمائش کس طرح کی جا سکتی ہے؟	9
-4	باب چہارم	: ستارے (Stars) کیا ہیں؟ اور ستاروں کے تارا منڈل (Constellations) کیا ہیں؟	11
-5	باب پنجم	: دن، رات اور موسم کس طرح بنتے ہیں؟	17
-6	باب ششم	: کائنات (Universe) کیا ہے؟	21
-7	باب ہفتم	: کائنات (Universe) میں ہمارا کیا مقام ہے اور آکاس گنگا، کہکشاں (Milkyway Galaxy) کیا ہے؟	23
-8	باب ہشتم	: آسمان میں ستارے ٹمٹماتے ہوئے کیوں نظر آتے ہیں؟	27
-9	باب نہم	: سحابیہ (Nebula) کیا ہے؟	29
-10	باب دہم	: کیا ستارے مرتے اور پیدا بھی ہوتے ہیں؟	33
-11	باب یازدہم	: سیارے (Planets) کیا ہیں اور ہمارے شمسی نظام (Solar system) میں اُن کا کیا مقام ہے؟	35
-12	باب دوازدہم	: خُرد سیارے، شہاب پارے، شہابیے، شہابی پتھر اور دُمدار سیارے کیا ہیں؟	41
-13	باب سیزدہم	: گرہن (Eclipse) کیا ہے؟	45
-14	باب چہاردہم	: چاند کیا ہے؟	53
-15	باب پانزدہم	: شمسی گھڑی (دھوپ گھڑی) (SolarDial) کیا ہے؟	57
	مشق سوالات	: آپ نے کیا سیکھا؟	63
	فرہنگ		67
	حوالہ جات		71
	تصاویر		72

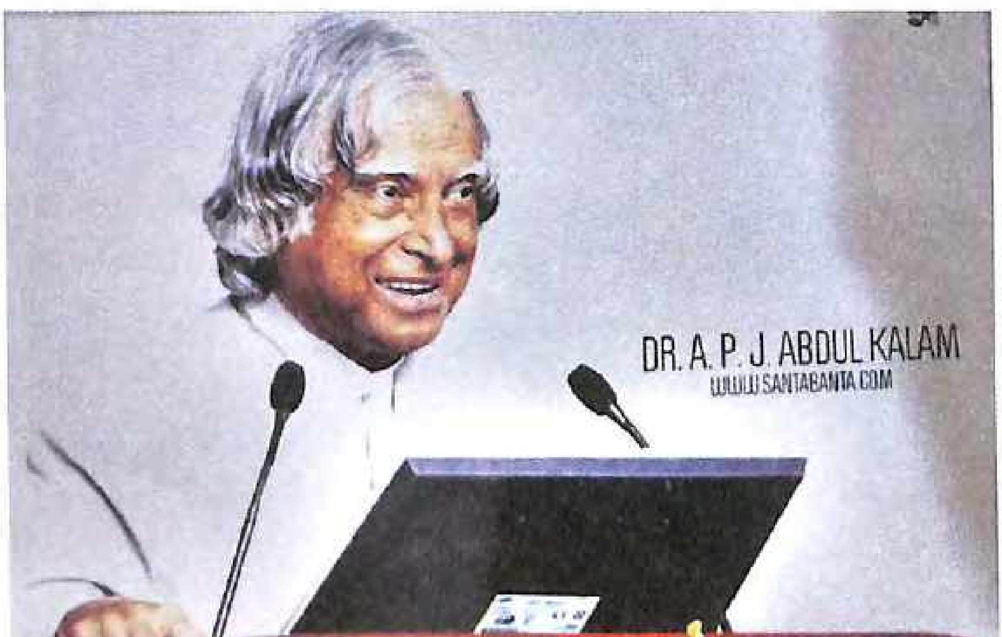
اِنتساب

میں یہ کتاب ہندوستان کے عظیم سائنسداں و میزائل مین بھارت رتن ڈاکٹر اے پی جے عبدالکلام (15.10.1931-27.7.2015) کے نام موسوم کرتا ہوں۔ آپ کی زندگی ہندوستان کے بچوں و بچیوں کے لیے ایک مثالی زندگی ہے۔ ایک انسانی بُلبُلہ جس نے اپنے ماں باپ اور مُلک کا نام پوری دنیا میں روشن کردیا۔ آجکل ایسے ہی بہت سارے بُلبُلوں کی شدید ضرورت ہے۔

بقول گلزار کے:

یہ زمیں میری میرا آسماں
بڑا خوبصورت ہے جہاں
میری زندگی پرواز ہے
وہ فضا میری میں اُڑوں جہاں

انیس الحسن صدیقی



عزت مآب ڈاکٹر اے۔ پی۔ جے۔ عبدالکلام ہندوستان کے عظیم سائنسداں جو ملک کے لیے کام کرتے ہوئے ہم سے ہمیشہ ہمیشہ کے لیے رخصت ہوگئے۔

قوم کے بچوں و بچیوں سے خطاب

میرے پیارے بچوں و بچیوں!

اس کتاب کے عنوان سے آپ ضرور چونک گئے ہوں گے! کہ بھلا! فلکیاتی بستہ بھی کوئی بستہ ہوا؟ ہم تو اپنی کتابوں اور کاپیوں کا بستہ جانتے ہیں جو ہم روزآنہ اسکول لے جاتے ہیں اور واپس لاتے ہیں اور وہ اتنا بھاری ہوتا ہے کہ کبھی کبھی تو ہمارا کندھا بھی بول پڑتا ہے۔ لو! یہ ایک اور فلکیاتی بستہ آ گیا! نہ جانے کتنا بھاری ہوگا؟ آپ ذرا بھی پریشان نہ ہوں۔ اس کو اسکول لے جانے اور لانے کی بالکل بھی ضرورت نہیں ہے اور نہ ہی یہ بھاری ہے۔ اس میں صرف ایک کتاب فلکیاتی بستہ کے نام سے ہے جسے انگریزی زبان میں اسٹرونامی کِٹ (astronomy kit) کہا گیا ہے یعنی وہ آلات جن کے ذریعہ آپ آسمان اور آسمان میں جو چیزیں (اجرام) موجود ہیں یا آسمان سے جو چیزیں ہم تک پہنچ رہی ہیں اُن کو غور سے دیکھنے کے لیے لکھی گئی ہیں اور یہ آلات آپ خود اُن کاغذوں سے جو آپ استعمال کر کے ردّی کی ٹوکری میں پھینک دیتے ہیں اُن سے بنائیں گے اور کچھ چیزیں ایسی ہیں جو آپ روزآنہ استعمال کرتے ہیں۔ آپ ان کو اس بستہ میں بار بار استعمال کرنے کے لیے یا اپنے دوستوں، عزیزوں اور مہمانوں کو دکھانے کے لیے رکھ سکتے ہیں۔ اس لیے اس کو فلکیاتی بستہ کا نام دیا گیا ہے۔

اس بستہ کے ذریعہ آپ کا شوق سائنس کے لئے بڑھے گا اور جب وہ چیزیں جو آپ اس کی مدد سے خود بنائیں گے اور سب کو دکھائیں گے تو وہ حیران ہوں گے کہیں گے اچھا! یہ چیزیں تو ہم روزآنہ دیکھتے تھے لیکن اِن پر کبھی غور نہیں کیا۔ یہ تو بہت ہی کام کی چیزیں ہیں۔ اس طرح آپ میں نئی نئی چیزیں بنانے کا شوق بڑھے گا اور شاید آپ بڑے ہوکر سائنسداں ہی بن جائیں اور تو اور ہندوستان کے عظیم سائنسداں ڈاکٹر اے پی جے عبدالکلام بھارت رتن اور جو میزائل مین کے نام سے جانے جاتے ہیں شاید آپ اُن سے بھی آگے بڑھ جائیں اور نوبل پرائز حاصل کر کے اپنے والدین اور ملک کا نام روشن کریں۔

اسی لیے میں نے یہ کتاب خالص آپ کے لیے لکھی ہے تا کہ آپ اس فلکیاتی بستہ کے ذریعہ آسمان و آسمانی چیزوں اور آسمان سے آنے والی چیزوں کے مشاہدے اور تجربات خود بھی کریں گے اور سب کو بھی دکھائیں گے کہ ہماری زمین اور آسمان کتنے خوبصورت ہیں۔

اور ہاں! مجھے اس بارے میں خط لکھنا نہ بھول جانا۔

آپ کے لیے دعا گو

آپ کا اپنا

انیس الحسن صدیقی

باب اول

سورج کے سات رنگ

سورج ہماری زمین (کرۂ ارض) کی سطح سے سب سے نزدیکی ستارہ ہے۔ ہماری زمین کی سطح سے سورج کا اوسطاً فاصلہ 14 کروڑ 96 لاکھ کلو میٹر ہے۔ ہماری زمین سورج کے گرد 365.25 دنوں میں اپنے مدار میں اس کے گرد ایک چکر پورا کرتی ہے اور اپنے محور پر ایک گھماؤ 23.94 گھنٹوں میں پورا کرتی ہے۔ اس کے اس طرح پھرکی کی طرح گھومنے کی مداری رفتار 27.79 کلومیٹر فی سیکنڈ ہے۔ چونکہ ہماری زمین (کرۂ ارض) ناشپاتی کی طرح گول ہے اور پھرکی کی طرح سورج کے گرد گھومتی ہے اس لیے رات اور دن بنتے ہیں۔ ہماری زمین اپنے محور پر 23.5 درجہ جھکی ہوئی ہے جس کی وجہ سے زمین پر موسم بنتے ہیں۔ ہمارا سورج ہماری زمین سے سب سے نزدیکی ستارہ ہے۔ آسمان میں باقی تمام ستارے ہماری زمین سے بہت ہی دور ہیں۔ تمام ستارے ہمیں دن میں کیوں نہیں دکھائی دیتے ہیں اور صرف رات میں ہی دکھائی دیتے ہیں وہ اس لیے کہ دن میں ان تمام ستاروں کی روشنی ہمارے سورج کی روشنی میں مدغم ہو جاتی ہے۔

سورج کی روشنی یعنی دھوپ جو ہمارے کرۂ ارض پر پڑ رہی ہے اور دن کے وقت اُجالا کرتی ہے اور ساتھ ہی ساتھ گرمی بھی دیتی ہے اس کا رنگ سفید ہے جبکہ سورج میں سے شعاعیں سات رنگوں یعنی جامنی، ہلکی نیلی، نیلی، پیلی، ہری، نارنگی اور لال رنگوں کی نکل رہی ہیں۔ ایسا کیوں ہے؟ اور ان رنگوں میں دکھائی کیوں نہیں دیتی ہیں؟ اس لیے کہ ہماری زمین بہت ہی تیزی سے پھرکی کی طرح گھوم رہی ہے اس لیے تمام رنگوں کی شعاعیں مل کر ایک رنگ یعنی سفید رنگ میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اس لیے ہماری دھوپ کا رنگ سفید ہے۔ آپ اس کا تجربہ اس طرح کر سکتے ہیں:

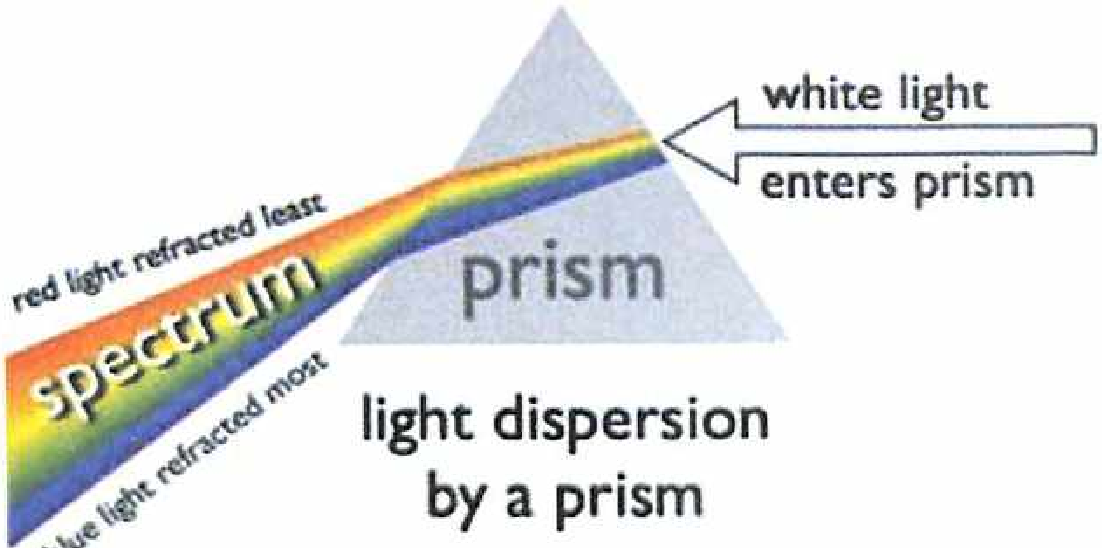
تجربہ

ایک لٹو جس سے آپ کھیلتے ہیں وہ لے آئیں اور اپنے ڈرائنگ کے مومیا یا پانی کے رنگوں سے اس کی سطح پر برابر کی سات جگہوں پر مندرجہ بالا رنگ بھریں۔ اب یہ آپ کا سات رنگی لٹو ہو گیا۔ اب اس کو گھمائیں۔ اب آپ گھومتے ہوئے لٹو کو دیکھیں گے کہ وہ تمام رنگ جو آپ نے لگائے تھے وہ غائب ہو گئے اور اُن کی جگہ تمام رنگوں کی بجائے ایک ہی رنگ دکھائی دے رہا ہے لیکن لٹو رُکنے کے بعد تمام رنگ پھر دوبارہ دکھائی دینے لگے۔ اب اس لٹو کے تماشہ کو دوبارہ دکھانے کے لیے اپنے فلکیاتی بستہ میں رکھ لیں اور سوال کریں کہ ایسا کیوں ہوا۔ دیکھیے آپ کو کیا جواب ملتا ہے؟ بحر حال اُن کا جواب سُننے کے بعد اب آپ مندرجہ ذیل سبب بتائیں:

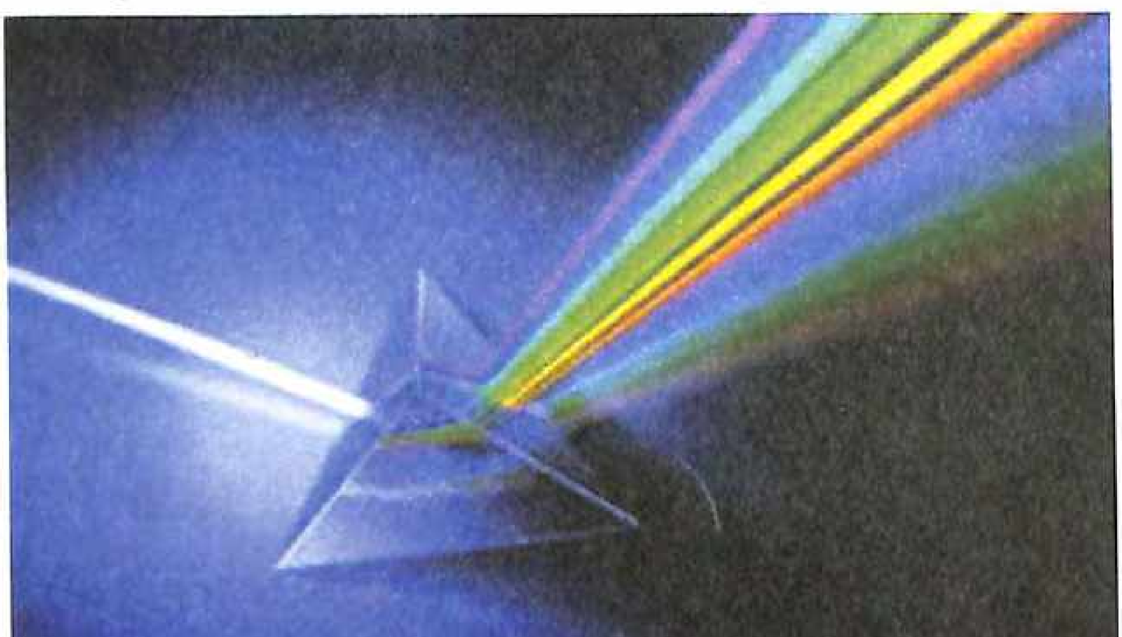
سبب

ہمارا سورج (ستارہ) گیس کی ایک بہت ہی بڑی گیند ہے جس میں ہائیڈروجن گیس فیوژن کے ذریعے ہیلیم گیس میں تبدیل ہو رہی ہے جس کی وجہ سے سورج آگ کی بہت ہی بڑی بھٹی کا کام کر رہا ہے اور اس کے تحت تمام سیاروں دیگر اجرامِ فلکی کو توانائی مل رہی ہے۔ اس کا درجۂ حرارت ایک کروڑ پچاس لاکھ سینٹی گریڈ ہے۔ اس کی آگ کا رنگ پیلا ہے۔ اس کی روشنی اور گرمی کی شعاعیں 2,97,000 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے 8 منٹ میں ہماری زمین (کرۂ ارض) کی سطح تک پہنچ رہی ہیں۔ اُن کے سات رنگ ہیں جن کو سائنسدانوں نے وبجیور (VIBGYOR) کا نام دیا ہے یعنی جامنی، ہلکا نیلا، نیلا، ہرا، پیلا، نارنگی اور لال جو سورج کے اندر الگ الگ عنصروں کی نمائندگی کر رہے ہیں۔

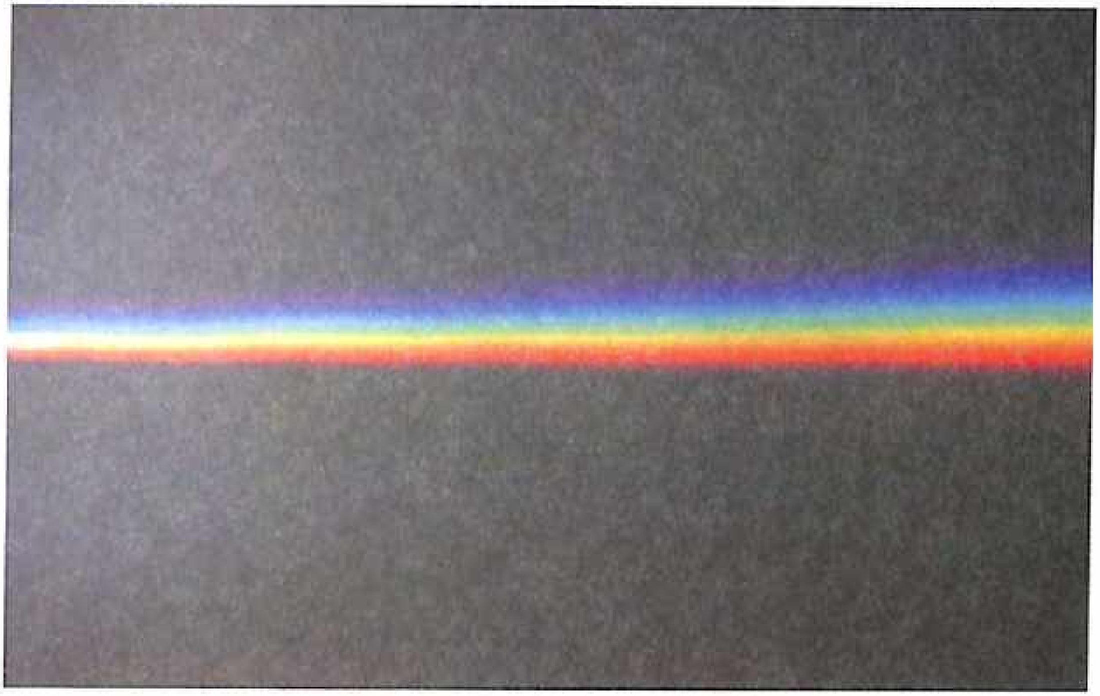
ہمارے سورج کے پیچدان میں سے نیوکلر فیوژن کی آگ اُگلنے کے ایک منظر کی تصویر۔



ہمارے سورج کی روشنی (دھوپ) کو منشور (Prims) میں سے گزارنے سے سات مختلف رنگوں کا اِنتشار ہوتا ہے۔



اِن سات رنگوں کی شعاعوں کو پھر دوسرے منشور میں گزارنے سے واپس دھوپ ملتی ہے۔



مختلف ستاروں کی روشنیوں سے مختلف رنگوں کی شعاعیں دکھائی دیتی ہیں۔

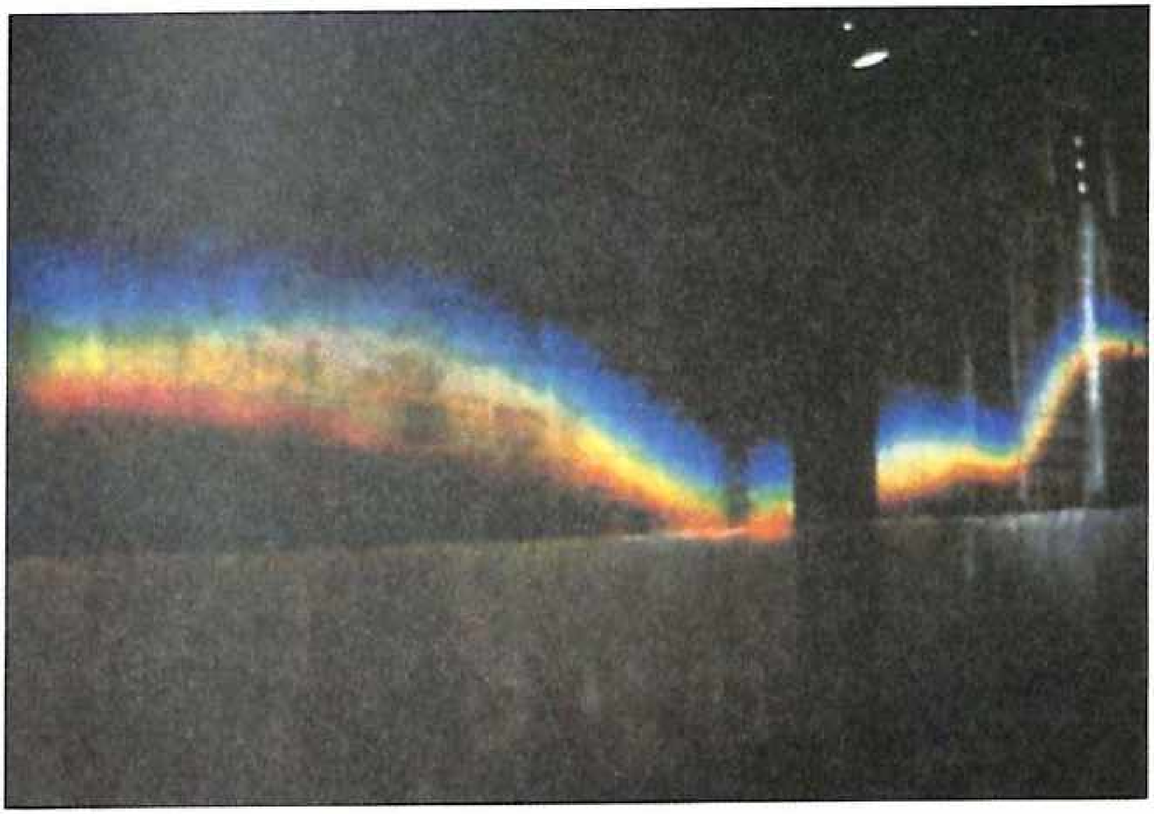
بارش کی بعد آسمان میں ہمیں سات رنگوں کی کمان (قوسِ قزح) دکھائی دیتی ہیں۔

ہمارا کُرّہ ٔارض اپنے محور پر پھرکی کی طرح 27.96 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے گھوم رہا ہے اور اس کُرّہ ٔارض کی سطح کے اوپر موٹی فضا کا لفافہ بھی 500 کلومیٹر کی اونچائی تک اس کے ساتھ ساتھ گھوم رہا ہے۔ لہٰذا جب یہ ساتوں رنگوں کی شعاعیں ہمارے کرّہ ٔارض کی موٹی فضا کے لفافہ میں داخل ہوتی ہیں تو آپس میں ایک جان ہوکر سفید رنگ کی روشنی بنا دیتی ہیں جس کو ہم دھوپ کہتے ہیں اور چونکہ دن کے وقت جب ہم سورج کو اس موٹی فضا کے لفافہ کے ذریعہ دیکھتے ہیں تو ہمیں سورج بھی سفید نظر آتا ہے۔ (وارننگ : سورج کو کبھی بھی اپنی کھلی آنکھوں کے ذریعہ نہیں دیکھیں ورنہ آپ کی بینائی ہمیشہ ہمیشہ کے لیے جاتی رہے گی) اس کی مثال یہ ہے کہ ہم آپ کے مندرجہ بالا تجربہ کی وجہ ہے کہ آپ نے لٹو پر ان سات رنگوں کو لگایا تھا اور اُس کو تیزی سے گھمایا تھا تو یہ ساتوں رنگ مل کر ایک رنگ کا لٹو گھومتے وقت نظر آیا تھا۔ لٹو کے رُکتے ہی وہی ساتوں رنگ نظر آ گئے تھے۔ اسی طرح جب کبھی بھی فضا میں پانی کے بُخارات اور دھول کے باریک ذرّات زیادہ ہو جاتے ہیں تو ہمیں یہ ساتوں رنگ قوسِ قزح یعنی دھنُش کی شکل میں آسمان میں نظر آتے ہیں جسے ہم دھوپ کا منتشر ہونا کہتے ہیں۔

سب سے پہلے نیوٹن سائنسداں نے دھوپ کو منتشر کرنے کا تجربہ کیا تھا۔ اس نے سفید روشنی کو ایک پرزم (منشور مثلثی) میں سے گزارا تھا تو اس کا عکس سات رنگوں کی روشنیوں کی پٹّیوں میں ظاہر ہوا تھا جسے ہم طیف یعنی رنگوں کی پٹّیاں (Spectrum) کہتے ہیں۔ جس سے یہ ثابت ہوا کہ دھوپ کی روشنی جو سورج سے ہمارے کُرّہ ٔارض تک پہنچ رہی ہے وہ سات رنگوں کی ہے۔

آپ اسی تجربہ کو سی ڈی (computer disk) کے ذریعہ کر سکتے ہیں۔ اس سی ڈی کے کھلے ہوئے حصہ کو دھوپ کی طرف اس طرح کریں کہ دھوپ کا عکس کسی دیوار یا سفید کاغذ پر پڑے جو چھاؤں میں ہو۔ اس پر آپ کو سات رنگوں کی پٹّیاں دکھائی دیں گی۔ یہ ہی مختلف رنگوں کی پٹّیاں ہیں جو سورج میں جل رہے سات عناصر (elements) کی ہیں۔ اسی طرح رات کے وقت آپ اس سی ڈی کو مرکری بلب یا ٹیوب ، نیون یا سوڈیم روشنی کے بلب کی طرف کر کے اس کا عکس اندھیری دیوار پر ڈالیں تو آپ کو مختلف رنگوں کے منتشر روشنیوں کے عکس نظر آئیں گے۔ (وارننگ : کبھی بھی آپ سیدھے سورج کے عکس کو سی ڈی میں سے نہیں دیکھیں کیونکہ طیف کی تیز روشنی آپ کی آنکھوں کو زبردست نقصان پہنچائے گی۔)۔

☆☆☆



اکثر برسات کے موسم میں آسمان میں سات رنگوں کی کمان لہراتی ہوئی بھی دکھائی دیتی ہے۔

باب دوم

آسمان میں ستارے دن کے وقت کیوں دکھائی نہیں دیتے ہیں؟

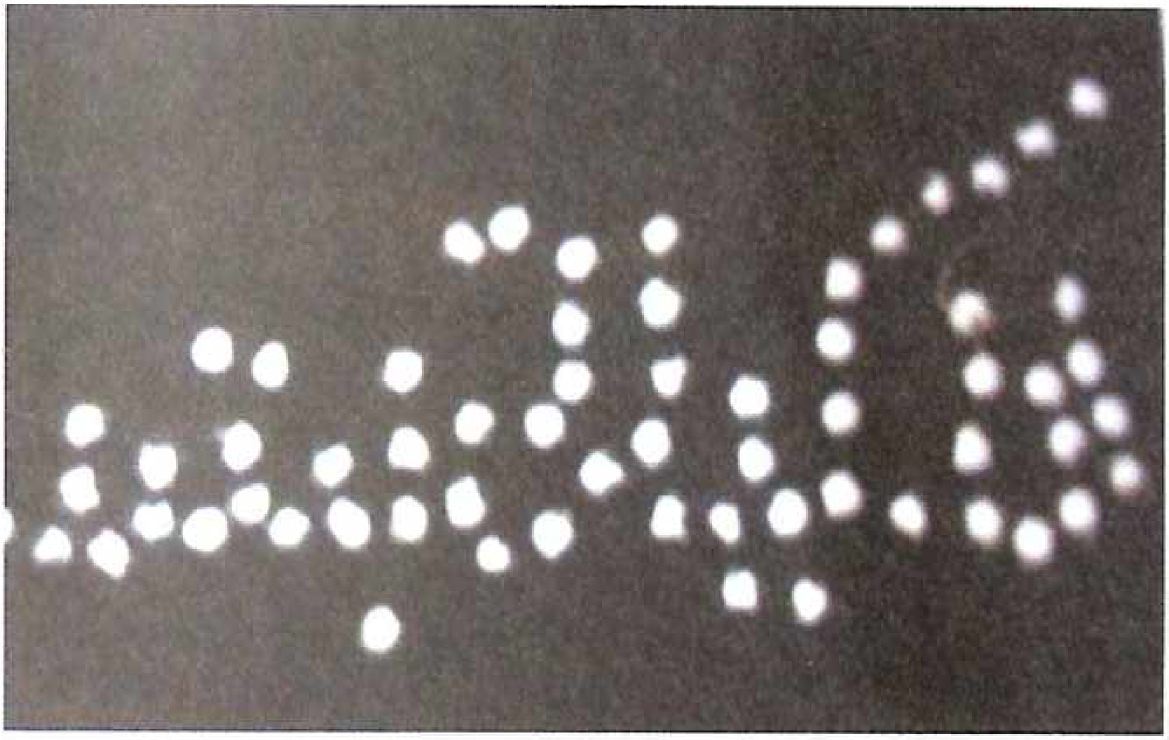
دن ہو یا رات ہو آسمان میں ہر وقت ستارے موجود ہیں لیکن دن میں خاص طور پر جس وقت سورج کی روشنی یعنی دھوپ یا بادلوں کے وقت آسمان میں ستارے دکھائی نہیں دیتے ہیں۔ دن میں سورج کی روشنی کی وجہ سے آسمان بہت ہی زیادہ چمکدار ہوتا ہے۔ کیونکہ یہ ستارہ (ہمارا سورج) ہمارے کرۂ ارض سے سب سے نزدیک ستارہ ہے۔ ہمارے سورج کے علاوہ آسمان میں تمام ستارے اتنی دور ہیں کہ اُن کی ٹمٹماتی ہوئی روشنیاں ہمارے سورج کی روشنی میں مدغم ہوجاتی ہیں جس کی وجہ سے وہ تمام ستارے دن میں دکھائی نہیں دیتے ہیں۔ رات کے وقت آسمان کا کچھ حصہ ہمارے کرۂ ارض کے سائے سے ڈھک جاتا ہے اس لیے آسمان میں ٹمٹماتے ہوئے ستارے دکھائی دیتے ہیں۔ سورج گہن کے وقت چاند کا سایہ ہمارے کرۂ ارض کی سطح پر پڑتا ہے اس لیے اس سائے کی وجہ سے اس وقت بھی ستارے دن میں دکھائی دیتے ہیں۔

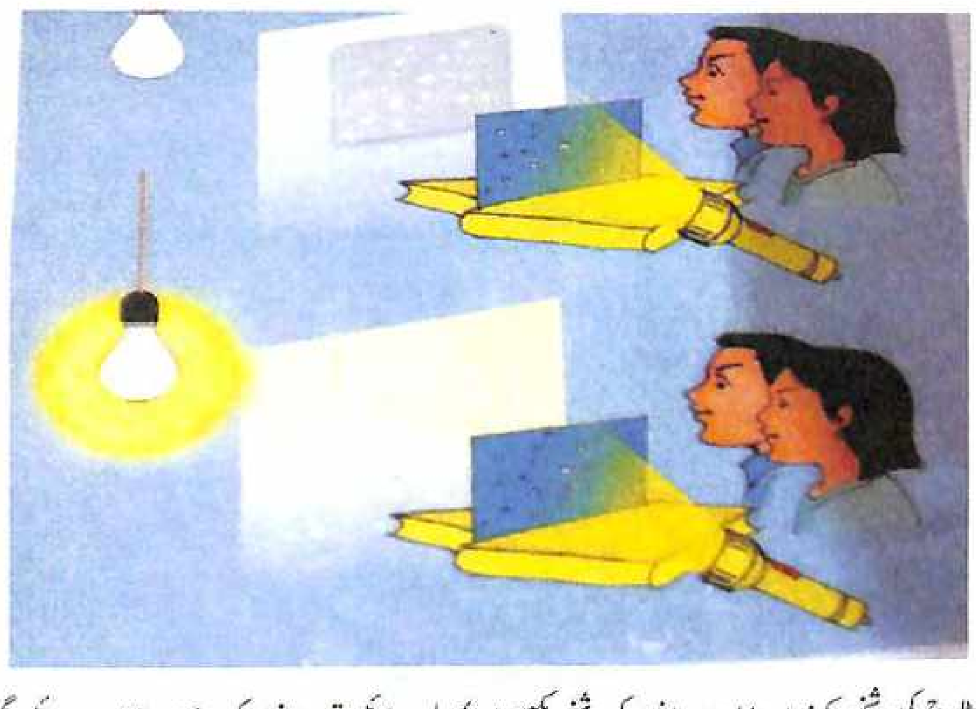
تجربہ

اس کا تجربہ آپ اس طرح کر سکتے ہیں کہ ایک کارڈ میں کچھ سوراخ کر دیے جائیں اور اس سوراخ والے کارڈ کو ایک کمرہ میں پہلے سے ٹنگے ہوئے بلب کے سامنے دو کتابوں کے درمیان اس طرح کھڑا کریں کہ اس کے پیچھے کمرہ میں ٹنگا ہوا بلب نظر آئے اور اپنی طرف سے ٹارچ کے ذریعہ اس کارڈ کے سوراخوں پر روشنی ڈالیں تو کارڈ کے پیچھے دیوار پر کارڈ کے سوراخوں کی چھوٹی چھوٹی گول گول روشنیاں دکھائی دیں گی۔ ان چھوٹی چھوٹی گول گول روشنیوں کو ستارے سمجھ لیں۔ اب آپ بلب کے سوئچ کو آن کر دیں تا کہ بلب روشن ہو جائے۔ آپ دیکھیں گے کہ بلب کے روشن ہوتے ہی چھوٹی چھوٹی گول گول روشنیاں دیوار سے غائب ہوگئی ہیں۔

سبب

ایسا کیوں ہوا؟ ایسا اس لیے ہوا کہ ٹارچ کی کمزور روشنی بلب کی تیز روشنی میں مدغم ہوگئی۔ بالکل اسی طرح ستاروں کی کمزور روشنیاں دن میں سورج کی تیز روشنی میں مدغم ہو جاتی ہیں۔ بس! اس لیے دن میں ہمیں آسمان میں ستارے دکھائی نہیں دیتے ہیں جبکہ وہ آسمان میں موجود ہوتے ہیں۔





پہلے ٹارچ کی روشنی کے ذریعہ دیوار پر سوراخوں کی روشنی دیکھیں اور پھر بلب جلائیں تو سوراخوں کی روشنیاں غائب ہوجائیں گی۔

باب سوم

آسمان میں ستاروں کی بُلندی اور اُن کی پیمائش کس طرح کی جاسکتی ہے؟

رات کے وقت آسمان میں بے شمار ستارے ہمارے سورج کی طرح ہی ہیں لیکن ہم اُن کی گرمی یا روشنی محسوس نہیں کرتے ہیں۔ یہ رات میں بہت ہی چھوٹے اور ٹمٹماتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں کیونکہ یہ ہم سے اتنی دور ہیں کہ ان کی دوری ناپنے کے لیے ہمارے پاس اتنا بڑا کوئی پیمانہ نہیں ہے۔ البتہ سائنسدانوں نے ان کی دوری ناپنے کے لیے روشنی کی رفتار معلوم کرکے اس کی مدد سے نوری سال (Light Year) کا پیمانہ بنایا ہے جس کے ذریعہ ایک نوری سال برابر ہے :

60(منٹ)x60(سیکنڈ)x(گھنٹے)24 x 365(دن) x (روشنی کی رفتار فی سکنڈ) 3,00,000 کلومیٹر = 9.5 کھرب کلومیٹر

قدیم زمانہ میں رات کے وقت لوگ ستاروں کی مدد سے سمت کا پتہ لگاتے تھے۔ قُطبی ستارہ، شمال کی سمت کا پتہ دیتا ہے۔ اسے انگریزی زبان میں پول اسٹار (Pole Star) کہا جاتا ہے۔ یہ آسمان میں ہمیشہ ایک ہی جگہ ہوتا ہے۔

جھرمٹ دُبِ اصغر (Small Bear) یا سپت رِشی (Sapta) بمعنی سات اور روشنی بمعنی ست / سادھو کی پہچان بہت آسانی سے کی جاسکتی ہے۔

یہ سات ستاروں کا مجموعہ ہے جو جھرمٹ دُبِ اکبر (Ursa Major) کے بڑے حصہ کو بناتا ہے۔ دبِ اصغر کی مدد سے آسمان میں قُطبی ستارہ کا مقام آسانی سے مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔ آپ آسمان میں دیکھیں تو آپ پائیں گے کہ دُبِ اصغر کے دو روشن ستارے ہیں۔ اگر ان کے درمیان ایک سیدھی لکیر کھینچی جائے تو اس کا اشارہ قُطبی ستارہ کی طرف ہوگا۔

یہاں سوال رات کے وقت آسمان میں ستاروں کی بلندی کا ہے کہ آسمان میں کوئی بھی ستارہ ہماری زمین کی سطح سے کس بلندی پر واقع ہے؟ اور وہ کس طرح ناپی جاسکتی ہے؟ چونکہ ہماری زمین سورج کے گرد گھوم رہی ہے اس لیے ان ستاروں کا آسمان میں جائے وقوع بدلتا رہتا ہے۔ یہ ستارے شام کے وقت جس مقام پر ہوتے ہیں صبح سویرے دوسرے مقام پر ہوتے ہیں۔

908 میں عرب کے ہیئت دانوں نے آسمان میں ستاروں کی بلندی ناپنے کے لیے ایک آلہ تیار کیا تھا جس کا نام اصطرلاب (Astrolabe) ہے۔ یہ پیتل، چاندی اور سونے کی پلیٹ پر ہوتا تھا۔ اصطرلاب کا بنیادی کام آسمان میں کسی ستارہ یا سیارہ کا زاویہ ناپنا ہے کہ ستارہ یا سیارہ ہماری زمین کی سطح کے اُفق کے اوپر کتنے درجہ کا زاویہ بناتا ہے۔ اس زاویہ کو ستارہ یا سیارہ کی بلندی سے منسوب کیا جاتا ہے۔

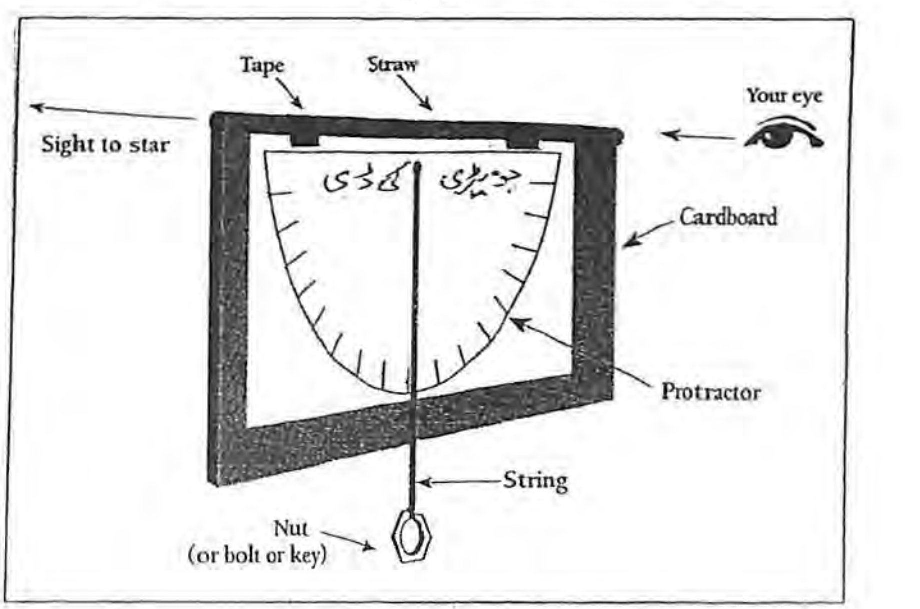
ستارہ یا سیارہ کی بلندی زمینی سطح پر مشاہدہ کرنے والے کی عرض البلدی کے برابر ہوتی ہے۔ ایسا اس لیے ہے کہ ہماری زمین کا قُطبینی محور معین (Earth's northern axis) (ایک خیالی خط جس پر ہماری زمین گھومتی ہے) قُطبی ستارہ کی طرف اشارہ کرتی ہے اور ستارہ یا سیارہ آسمان میں ایک مقررہ مقام پر ہوتا ہے۔ اسی مقصد کے لیے بڑی بڑی تاریخی مشاہدہ گاہیں جیسا کہ ہندوستان میں ''جنتر منتر'' جو راجہ سوائے جے سنگھ نے دہلی، جے پور، اُجین، متھرا اور بنارس شہروں میں بنوائی تھیں۔

تجربہ

آپ بھی جومیٹری کی ڈی کے ذریعہ ایک سادہ آلہ آسمانی اجرام کا زاویہ بلندی ناپنے کے لیے اپنا اصطرلاب بنا سکتے ہیں۔ اس کے لیے آپ کو ایک "6 x 4 سائز کا موٹا گتا، ایک مشروب سِپ کرنے کا پائپ، ایک جومیٹری کی پلاسٹک والی ڈی، موٹا دھاگہ اور ایک نٹ درکار ہیں پہلے گتے کے چوڑے والے کنارہ کی طرف مشروب سِپ پائپ سیلوٹیپ کی مدد سے چپکائیں۔ پھر جومیٹری کی ڈی گتے کے بیچوں بیچ فیوی کول کی مدد سے چپکائیں۔ جومیٹری کی ڈی کے بیچ میں خالی جگہ میں ٹھیک مرکز میں گتے میں سوراخ کریں۔ اس سوراخ میں موٹا دھاگہ پرو کر دوسری طرف موٹی گانٹھ لگائیں تاکہ دھاگہ ایک طرف سے اٹک جائے۔ دوسری طرف دھاگہ کے کنارہ پر نٹ کو باندھ کر لٹکائیں۔ لیجیے آپ کا اپنا اصطرلاب تیار ہو گیا ہے۔ اب رات میں اس کے مشروب پائپ کی ایک طرف سے آسمان میں کسی ایک ستارہ کی طرف دیکھیں۔ جب آپ کی نظر اُس ستارہ کی طرف ٹھہر جائے تو ہوشیاری سے نٹ والے دھاگہ کو جو کسی زاویہ کے نشان پر رُک گیا ہے انگلی سے دبا دیں۔ اب جومیٹری کی ڈی پر اُس زاویہ کو پڑھیں یہ ہی زاویہ آپ کے مشاہدہ کرنے والے ستارہ کا زاویہ بلندی ہے۔ لیجیے اب آپ بھی سائنسداں بن گئے۔ اب دوسرے ستاروں کا زاویہ بلندی ناپ کر اپنی کاپی میں نوٹ کریں۔

(وارننگ : اس آلہ کے ذریعہ کبھی بھی سورج کو نہیں دیکھیں ورنہ آپ کے آنکھوں کی بینائی ہمیشہ ہمیشہ کے لیے جاتی رہے گی۔)

☆☆☆



چند چیزوں کی مدد سے بنایا گیا آپ کا اصطرلاب۔

باب چہارم

ستارے (Stars) کیا ہیں؟اورستاروں کے تارامنڈل (Constellations) کیا ہیں؟

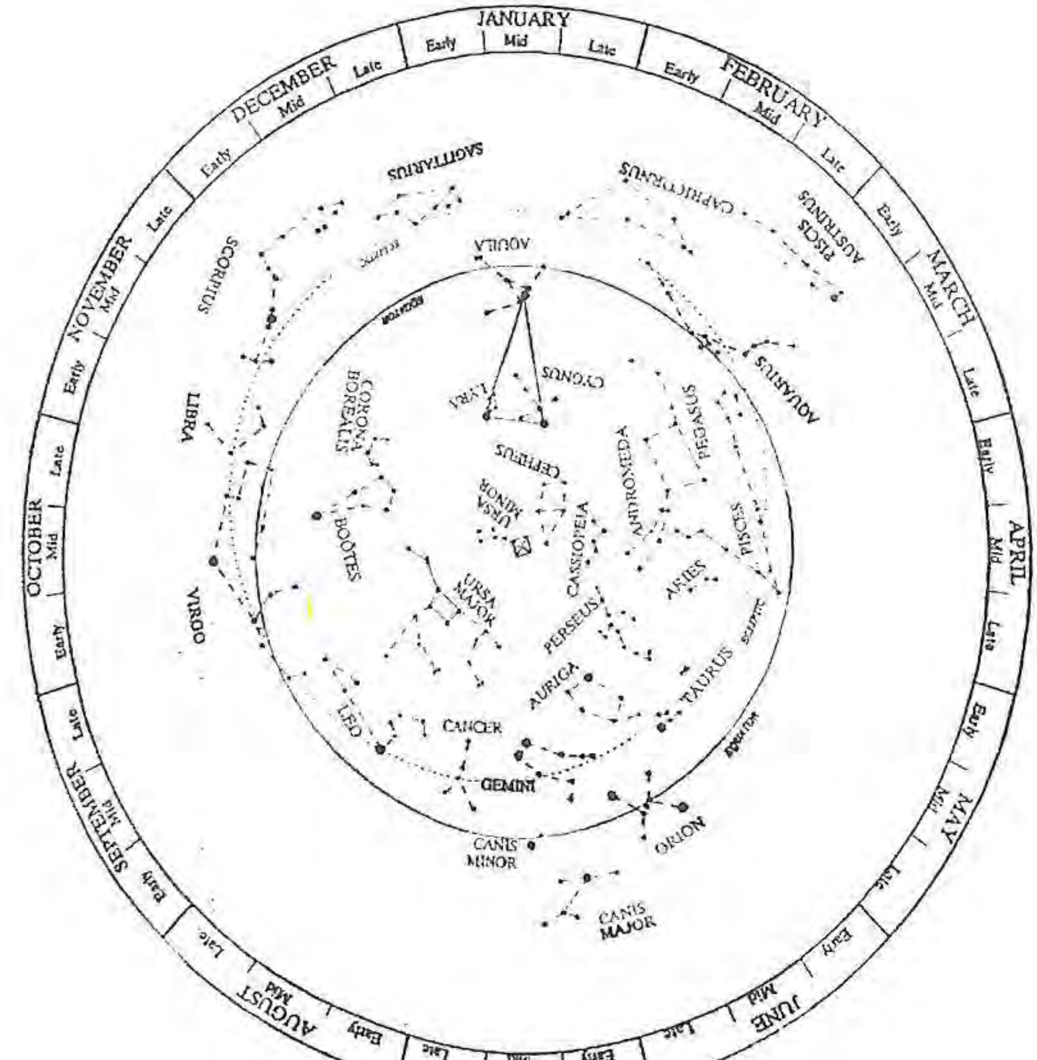
رات کی تاریکی میں ہمیں آسمان میں ہزاروں ستارے ٹمٹماتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ ستارے ہماری زمین کی سطح سے اتنی دور ہیں کہ ہمارے پاس ان کی دوری ناپنے کے لیے ابھی تک کوئی پیمانہ نہیں تھا۔ ہماری زمین کی سطح سے سب سے نزدیک ستارہ ہمارا سورج ہے جو ہمیں صرف دن میں ہی دکھائی دیتا ہے جو ہماری زمین کی سطح سے اوسطاً 14 کروڑ 96 لاکھ کلومیٹر دور ہے۔ اس کی روشنی کو ہماری زمین کی سطح تک پہنچنے میں 8 منٹ لگتے ہیں۔ ذرا غور کریں کہ باقی ستاروں کی روشنیاں پہنچنے میں کتنا وقت لگے گا۔ ان ستاروں کی دوری ناپنے کے لیے سائنسدانوں نے روشنی کی رفتار کے ذریعہ ان کی دوری ناپنے کا پیمانہ نوری سال (light year) دریافت کیا ہے۔ روشنی کی رفتار 3 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ معلوم کی گئی ہے۔ لہٰذا ایک سال میں روشنی 9.5 کھرب کلومیٹر کا سفر طے کرتی ہے جیسا کہ باب سوم کے پہلے پیراگراف میں دیا گیا ہے۔

سائنسدانوں کے مطابق کائنات میں لاتعداد ستارے ایسے ہیں جن کی روشنی ابھی تک ہمارے کُرۂ ارض تک نہیں پہنچی ہے۔ ان ستاروں میں کیا ہو رہا ہے کہ اتنی دور ہونے کے باوجود آسمان میں یہ دکھائی دے رہے ہیں۔ یہ ستارے بڑی حد تک ہائیڈروجن اور ہیلیم گیس کی بہت ہی بڑی بڑی گیندیں ہیں۔ جس طرح ایٹم بم پھٹنے پر بہت ہی زیادہ گرمی اور روشنی پیدا ہوتی ہے بالکل اسی طرح ستاروں کے دلوں (پیچدانوں) میں نیوکلر فیوژن ہوتا ہے۔ ستارہ کے پیچدان میں درجۂ حرارت 6 کروڑ 8 لاکھ فارن ہائیٹ (1 کروڑ 60 لاکھ سینٹی گریڈ) تک پہنچ جاتا ہے۔ اتنی گرمی پر ایک ریت کا دانہ 163 کلومیٹر کی دوری پر آدمی کو جان سے مار دے گا۔ ستاروں میں گیس ایک خاص گرمی کی حالت میں پلازما کہلاتی ہے جو کہ ان ایٹموں سے بنتی ہے جن کے الیکٹرون نکال لیے جاتے ہیں۔ ستارہ کے پیچدان میں ہائیڈروجن گیس، ہیلیم گیس بنانے کے لیے نیوکلائی فیوژ (ایک ساتھ ملنا) ہو جاتی ہے۔ اس طرح نیوکلر فیوژن پروٹون پرتوں کا سلسلہ کہلاتا ہے۔

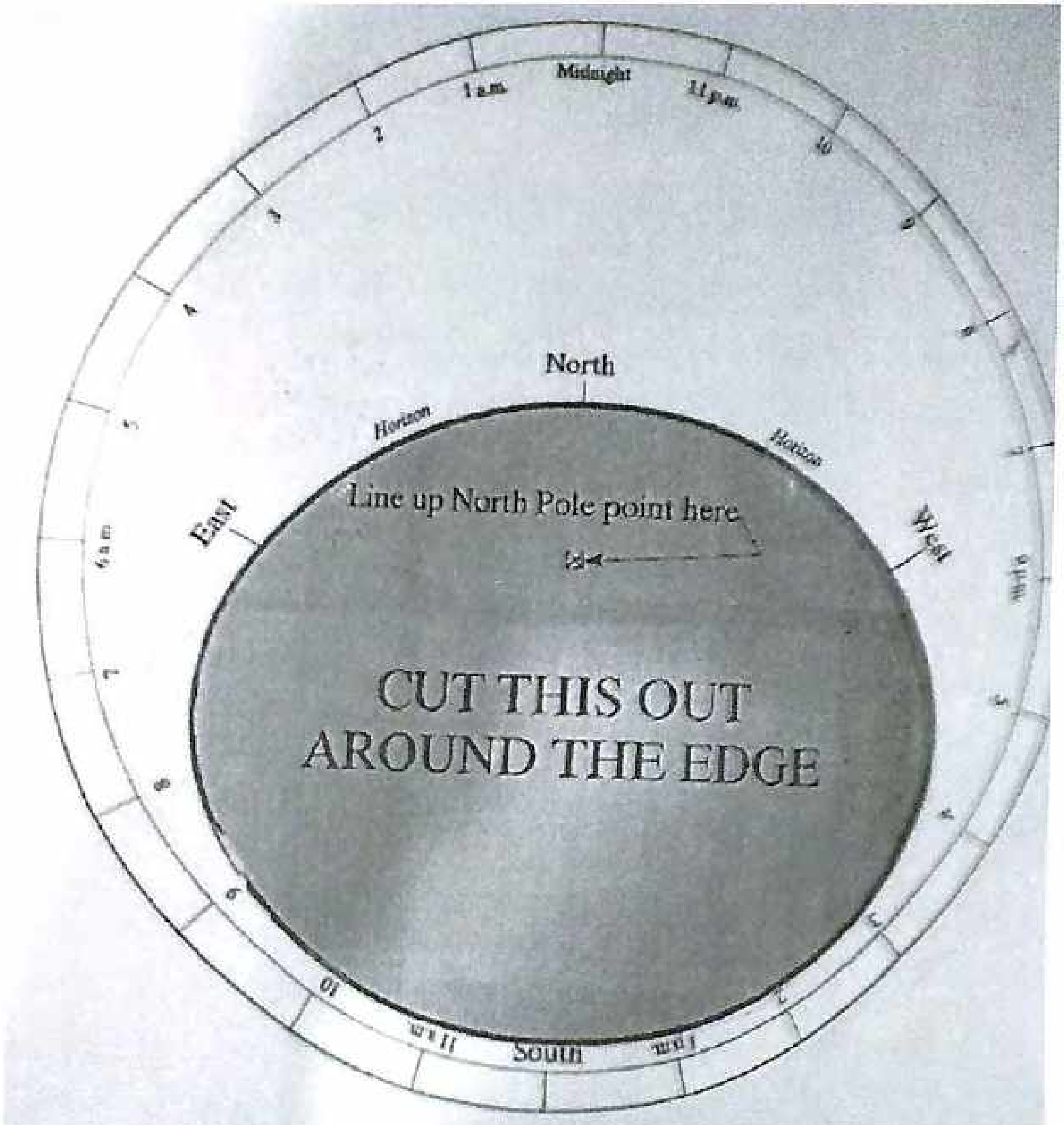
ستارے ٹمٹماتے ہیں کیونکہ ہم ان کو کُرۂ ارض کے گرد فضا کے لفافہ میں سے دیکھتے ہیں۔ ماہرین ہیئت داں ستارہ کی چمک اور درجۂ حرارت کے ذریعہ تخمینہ لگاتے ہیں کہ کون سا ستارہ کتنا بڑا ہے۔ ستارہ کا سائز اور اس کی چمک اس کے مادہ پر منحصر کرتی ہے کہ وہ کتنی گیس بناتا ہے۔ ہمارا ستارہ (سورج) درمیانی درجہ کا ستارہ ہے اور کوئی بھی ستارہ سورج کے مادہ سے سو گنا زیادہ نہیں ہے اور اس کے مادہ سے 6 یا 7 فی صدی کم نہیں ہے۔ سب سے ٹھنڈے ستارے مثلاً حارس شمالی (Arcturus) اور قلب عقرب (Antares) ہیں جو ہمیں آسمان میں لال دکھائی

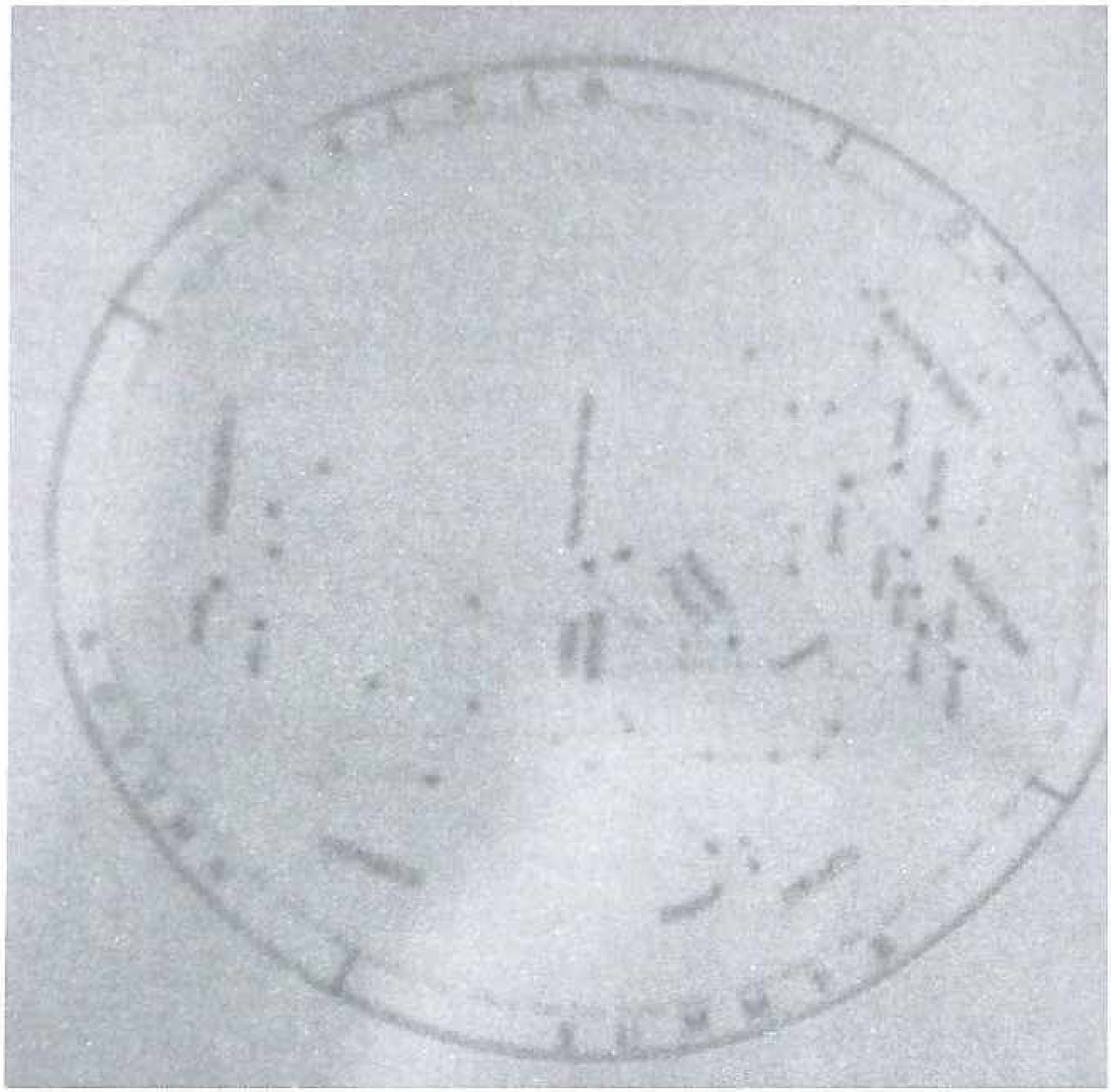
دیتے ہیں۔ زیادہ گرم ستارے پیلے اور سفید ہیں۔ سب سے زیادہ گرم ستارے نیلے سفید ہیں جیسا کہ الرِ جل (Rigel) اور زیٹا تفرِ سفینہ (Zeta Puppis) ہیں۔ نیلا دیو قامت زیٹا تفرِ سفینہ ستارہ کا درجہ حرارت 72,000 فارن ہائیٹ (40,000 درجہ سینٹی گریڈ) جبکہ الرِ جل کا 18,000 فارن ہائیٹ (10,000 درجہ سینٹی گریڈ) ہے۔ تارامنڈل آسمان میں ستاروں کے نمونے ہیں جو کہ ایک ساتھ دکھائی دیتے ہیں جن کو ہیئت داں ایک علاحدہ ستاروں کی پہچان کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

مکمل چاند کی روشنی میں آسمان میں تارامنڈل مدھم دکھائی دیتے ہیں اور چاند کی روشنی کے بغیر آسانی سے دکھائی دیتے ہیں۔



ان تین نقشوں کی فوٹو کاپیوں کو کاٹ کر یکجا کر کے آپ کے تارا منڈلوں کا سماوی نقشہ تیار ہے۔


Midnight
1 a.m.
11 p.m.
North
Horizon
Horizon
East
West
Line up North Pole point here
CUT THIS OUT
AROUND THE EDGE
South
6 a.m.
11 a.m.



قدیم زمانہ میں زیادہ تر تارا منڈلوں کی پہچان مصر اور بابل کے ستارہ مشاہدین نے کی تھی۔ ان میں سے 12 تارا منڈل ایسے ہیں جو ہر ماہ ایک کے بعد ایک دکھائی دیتے ہیں۔ نجومیوں نے اس کا فائدہ اٹھاتے ہوئے ان کو انسانی پیدائش سے تعبیر کرنے لگے اور ان کی شکلیں بھی گھڑ کر ان کے متعلق کہانیاں بھی گھڑ لیں جو پُرانے زمانہ سے چلی آ رہی ہیں اور انسان کی قسمت کی پیشن گوئی ان کے ذریعہ کرنے لگے جبکہ سائنسی اعتبار سے ستاروں اور سیاروں کا اثر انسانی زندگی پر آج تک ثابت نہیں ہو سکا ہے اور نہ ہی ہے۔ بلکہ جدید انسانی طرز زندگی ہمارے اپنے سیارہ کرۂ ارض پر ضرور متاثر کر رہی ہے یعنی ہوا, پانی, روشنی اور کچرہ کی آلودگیوں کے ذریعہ دنیا کا ماحول خراب ہو رہا ہے۔

آجکل ہیئت دانوں نے آسمان میں ایسے 88 تارا منڈلوں کی پہچان کی ہے اور یہ بھی ثابت کیا ہے کہ تارا منڈل چند ستاروں کے صرف نمونے ہیں جو ایک ساتھ دکھائی دیتے ہیں اور وہ ایک ساتھ بالکل بھی نہیں ہیں۔ کوئی ستارہ کتنی دوری پر اور کوئی ستارہ کتنی دوری پر ہے۔ ایک یا دو ہزار سالوں بعد ان کی شکلوں کے نمونے بدل بھی سکتے ہیں۔ چونکہ خلا لامحدود ہے اور ہماری نظر محدود ہے اس لیے چند ستارے ایک ساتھ ایک تارا منڈل کی شکل میں دکھائی دیتے ہیں یعنی نظر کا دھوکا۔

ہر ایک تارا منڈل میں ستاروں کے نام یونانی حروف کے ذریعہ دیے گئے ہیں۔ ہر تارا منڈل میں سب سے زیادہ چمکدار ستارہ الفا (Alpha) ستارہ کہلاتا ہے اور اُس سے مقابلتاً کم چمکدار ستارہ بیٹا (Beta) کہلاتا ہے اور پھر اسی طرح سب کے نام رکھے گئے ہیں۔ مختلف تارا منڈل سال کے مختلف حصوں میں دکھائی دیتے ہیں کیونکہ ہمارا کرۂ ارض (زمین) سورج کے گرد اپنے مدار میں پھرکی کی طرح گردش کرتا ہے۔

جنوبی نصف کرۂ ارض کی سطح سے دکھائی دینے والے تارا منڈل شمالی نصف کرۂ ارض کی سطح سے دکھائی دینے والے تارا منڈل مختلف ہیں۔ شمالی نصف کرۂ ارض کی سطح سے دکھائی دینے والے تارا منڈل دُبِ اکبر (Big Bear) جو اپنے لاطینی نام دُبِ اکبر (Ursa Major) کے نام سے بھی جانا جاتا ہے اس میں آسانی سے پہچانے جانے والے ستاروں کا مجموعہ ہے جو دُبِ اکبر (Big Dipper) کہلاتا ہے۔

☆☆☆

باب پنجم

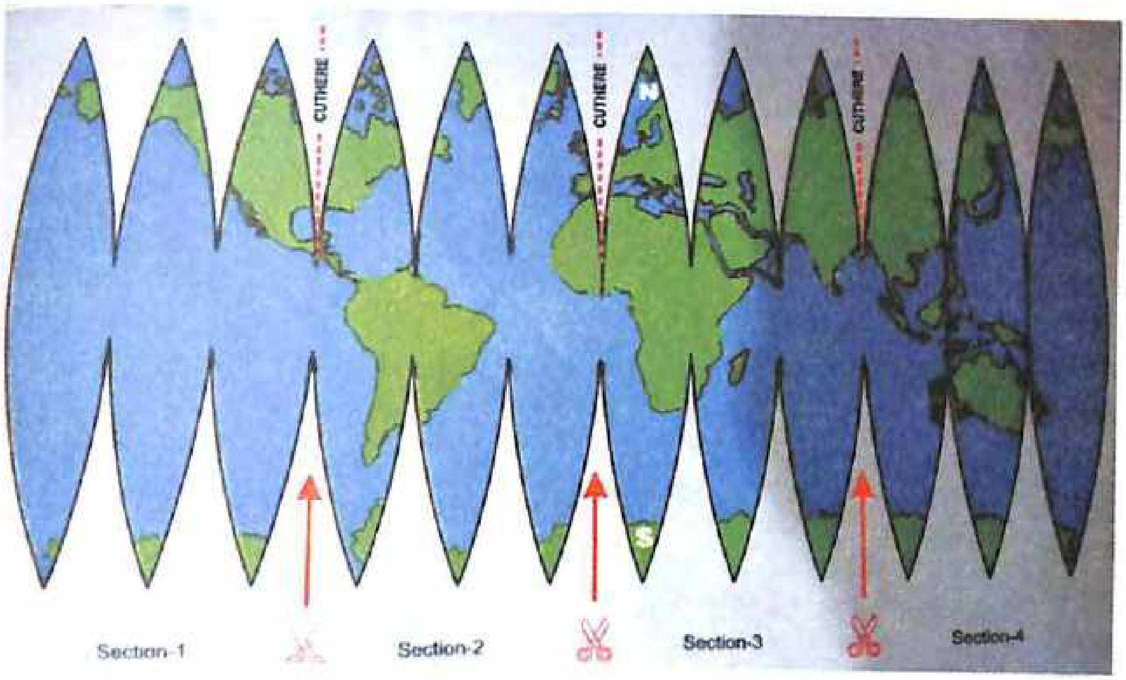
دن، رات اور موسم کس طرح بنتے ہیں؟

ہماری زمین جس پر ہم رہتے ہیں کُرّہ (گیند) کی طرح گول ہے اور ارض معنٰی زمین اس لیے اس کا نام کُرّۂ ارض رکھا گیا ہے۔ یہ اپنے محور (Axis) یعنی کیل پر پھرکی کی طرح ایک گھماؤ (Rotation) یعنی ایک محوری گردش 23.94 گھنٹوں میں پورا کرتی ہے۔ پھرکی کی طرح گھومتے گھومتے ہمارے سورج کے گرد ایک چکر (Revolution) یعنی مداری گردش365.25 دنوں میں پورا کرتی ہے۔

محور زمین کا ایک خیالی خط ہے۔ اس خیالی خط پر ہماری زمین 23.5 درجہ جھکی ہوئی ہے یعنی مدار کی سطح (Orbital plane) سے 66.5 درجہ کا زاویہ بناتی ہے۔ مدار جو سطح بناتا ہے وہ مدار کی سطح کہلاتی ہے۔ زمین ہمارے سورج سے اوسطاً 14 کروڑ 96 لاکھ کلو میٹر کے فاصلہ پر ہے اور اس سے روشنی اور گرمی حاصل کرتی ہے۔ زمین کی شکل کُرّہ (گیند) نُما ہے اس لیے زمین کے صرف آدھے حصہ پر ایک ہی وقت میں سورج کی روشنی پڑتی ہے۔ زمین کا وہ حصہ جو سورج کے سامنے ہوتا ہے یعنی زمین کے جس حصہ پر سورج کی روشنی پڑتی ہے وہاں دن ہوتا ہے اور زمین کا وہ حصہ جو سورج کی کرنوں سے دور مخالف سمت میں ہوتا ہے وہاں رات ہوتی ہے۔ زمین کی ایک محوری گردش (یعنی ایک دن اور ایک رات) زمین کا ایک دن (Earth's day) کہلاتا ہے۔ یہ زمین کی روزآنہ کی جانے والی حرکت ہے۔

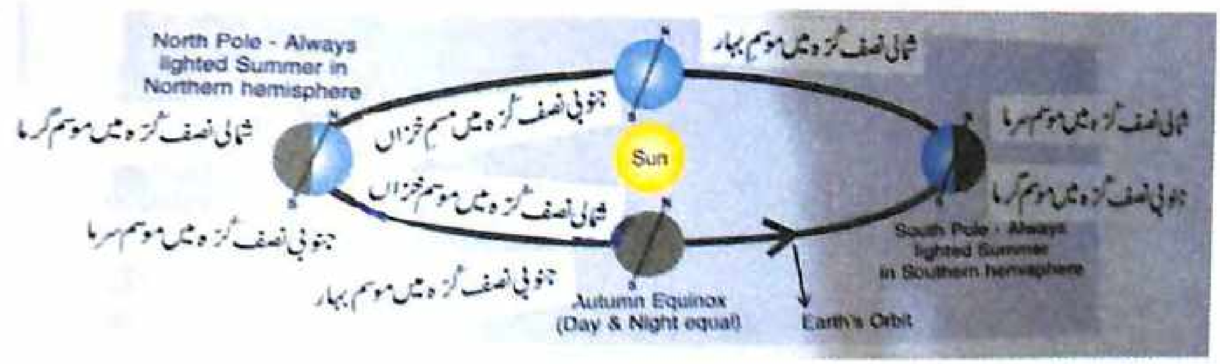
زمین کی دوسری حرکت جو سورج کے گرد اپنے مدار پر کرتی ہے مداری گردش کہلاتی ہے۔ سورج کے گرد ایک چکر پورا کرنے میں زمین کو 365.25 دن لگتے ہیں۔ اس طرح ہر سال جو 6 گھنٹے بچ جاتے ہیں وہ چار سال میں 24 گھنٹے ہو جاتے ہیں یعنی ایک فالتو دن۔ اس فالتو دن کو فروری کے مہینہ میں جوڑ دیا جاتا ہے۔ اس وجہ سے ہر چار سالوں کے بعد فروری کا مہینہ جو عام طور پر 28 دنوں کا ہوتا ہے 29 دنوں کا ہوجاتا ہے۔ یہ سال لوند کا سال (Leap Year) کہلاتا ہے۔

ہماری زمین (کُرّۂ ارض) سورج کے گرد اپنے مدار میں پھرکی کی طرح گھومتے ہوئے 22 دسمبر کو جب پوزیشن (حالت) "A" میں پہنچ جاتی ہے تو شمالی نصف کُرّہ میں موسم سرما ہوتا ہے اور جنوبی نصف کُرّہ میں موسم گرما ہوتا ہے۔ کیونکہ خط جدی پر سورج کی کرنیں سیدھی پڑتی ہیں۔ زمین کی یہ پوزیشن (حالت) سرمائی راس السرطان (Winter solistice) کہلاتی ہے۔ اس وقت لندن میں سردی ہوتی ہے تو آسٹریلیا میں موسم گرما ہوتا ہے یعنی یہاں کرسمس گرمیوں میں منایا جاتا ہے۔

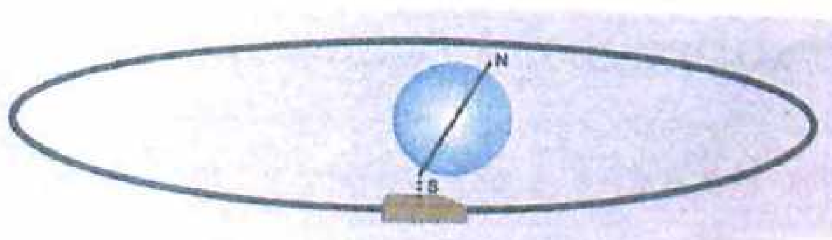


سورج کے گرد ہماری زمین کی گردش کا محور

نقطۂ اعتدال 21 مارچ



نقطۂ اعتدال 23 ستمبر



ہماری کرۂ ارض خطِ عمودی پر 23.5 درجہ جھکا ہوا۔

ہماری زمین (کرۂ ارض) سورج کے گرد اپنے مدار میں پھرکی کی طرح گھومتے ہوئے جب 21 مارچ کو پوزیشن (حالت) "B" میں پہنچتی ہے تو خطِ استوا پر سورج کی کرنیں سیدھی پڑتی ہیں اس پوزیشن (حالت) میں زمین کا کوئی بھی قطب سورج کی طرف جھکا ہوا نہیں ہوتا ہے ۔ اس لیے ساری دنیا میں دن اور رات برابر ہوتے ہیں ۔ اسی لیے یہ نقطہ اعتدال (equinox) کہلاتا ہے یعنی دن اور رات برابر ہوتے ہیں ۔

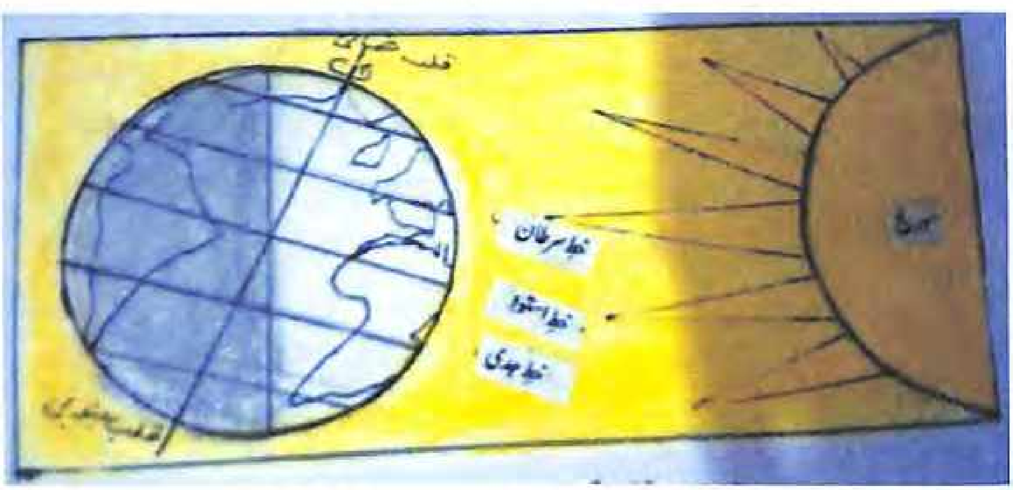
ہماری زمین (کرۂ ارض) سورج کے گرد اپنے مدار میں پھرکی کی طرح گھومتے ہوئے جب 21 جون کو پوزیشن (حالت) "C" میں پہنچتی ہے تو خطِ سرطان پر سورج کی کرنیں سیدھی پڑتی ہیں اور قطبین کے قریبی علاقوں پر سورج کی کرنیں ترچھی پڑنے کی وجہ سے یہاں گرمی کم ہوتی ہے ۔ اس لیے خطِ استوا کے شمالی حصہ میں موسم گرما اور جنوبی نصف کرہ میں موسم سرما ہوتا ہے ۔ زمین کی یہ پوزیشن (حالت) گرمائی راس السرطان (Summer solstice) کہلاتی ہے ۔ یہ ہی حال دن اور رات کا ہے ۔ شمالی حصہ میں دن بڑا اور رات چھوٹی ہوتی ہے جبکہ جنوبی حصہ میں رات بڑی ہوتی ہے اور دن چھوٹا ہوتا ہے ۔

ہماری زمین (کرہ ارض) سورج کے گرد اپنے مدار میں پھرکی کی طرح گھومتے ہوئے جب 23 ستمبر کو پوزیشن (حالت) "D" میں پہنچتی ہے تو شمالی نصف کرہ میں موسم خزاں اور جنوبی نصف کرہ میں موسم بہار ہوتا ہے ۔ زمین کی یہ پوزیشن (حالت) نقطۂ اعتدال (equinox) کہلاتی ہے یعنی رات اور دن برابر ہوتے ہیں ۔

تجربہ

اس کا تجربہ کہ رات اور دن کس طرح بنتے ہیں؟ آپ بہت ہی آسانی سے کر سکتے ہیں ۔ اس کے لیے آپ کو دیے گئے دنیا کے نقشہ کو کاٹ کر ایک چھوٹی ربڑ کی گیند پر چپکانا ہوگا یہ آپ کا ماڈل ''دنیا'' تیار ہے ۔ اب اس کے قطب شمالی میں سوئٹر بُنے کی سلائی اس طرح پیوست کریں کہ وہ اس ماڈل کے قطب جنوبی سے نکل آئے ۔ اب اس کو پھرکی کی طرح گھما سکتے ہیں اور کسی ایک بلب کو مرکز مان کر اس کے چاروں طرف بھی گھما سکتے ہیں ۔ آپ اس کے ذریعہ کو عملی طور پر دکھا سکتے ہیں کہ دن اور رات اور موسم کس طرح بنتے ہیں ۔

☆☆☆



ہماری زمین کی محوری گردش کی وجہ سے دن اور رات کا بننا ۔

باب ششم

کائنات (Universe) کیا ہے؟

اُنیسویں صدی میں کائنات کی تعریف اس طرح کی جاتی تھی کہ " کروڑوں اربوں کہکشاؤں کے مجموعہ کو جس میں ہماری اکاس گنگا کہکشاں بھی شامل ہے کائنات کہلاتی ہے۔" یہ کہکشائیں لاکھوں / کروڑوں نوری سالوں کے ذریعہ علاحدہ علاحدہ ہیں۔

ایک بڑی کہکشاں جو ہماری کہکشاں سے 22 نوری سالوں کے فاصلہ پر ہے مراۃ مُسلسلہ جھرمٹ (Andromeda Constellation) میں دکھائی دیتی ہے۔ یہ تارا منڈل اسی کہکشاں یعنی مراۃ مُسلسلہ کہکشاں کے نام سے مشہور ہے۔

حبل خلائی دوربین نے ایک کروڑ نوری سال کے فاصلہ پر کہکشاؤں کا مشاہدہ کیا ہے۔ حبل خلائی دوربین وہ دوربین ہے جو ہمارے کرۂ ارض کی سطح سے 600 کلومیٹر کی اونچائی پر خلا میں ہمارے کرۂ ارض کے گرد گردش کر رہی ہے۔ یہ خلا میں ہمارے کرۂ ارض کی فضائی گڑبڑی سے آزاد ہے۔

آجکل کائنات کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ ہر چیز کائنات ہے جہاں تک ہم تمام مکاں (جگہ) (Space) اور زماں (وقت) (Time) کے بارے میں معلوم کر سکتے ہیں۔

سائنسدانوں کے مطابق بہت کم مادہ اور توانائی کے ساتھ تمام کائنات تقریباً خالی ہے۔ سائنسدانوں کے اندازہ کے مطابق کائنات تقریباً 15 ارب سال پُرانی ہے۔ (سائنسدانوں کے اندازے مختلف ہیں) کائنات کی عُمر کا اندازہ کرتے وقت ایک مسئلہ درپیش ہے۔ وہ یہ ہے کہ ہماری کہکشاں میں کچھ ستارے جو 14 ارب سال پرانے ہیں یعنی کائنات کی اندازہ کی ہوئی عمر سے بھی زیادہ اس لیے ہے کہ یا تو ستارے جوان ہیں یا پھر کائنات پرانی ہے۔

سب سے زیادہ دور کہکشاں جو ابھی دریافت ہوئی ہے 13 ارب نوری سالوں دور ہے یعنی 130 ارب مہا سنکھ کلومیٹر ہے۔ کائنات ہر سیکنڈ بڑھ رہی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ ایسا کیوں ہو رہا ہے کیونکہ کہکشائیں بہت تیزی سے ہم سے دور ہوتی جا رہی ہیں۔ جتنی وہ دور ہو رہی ہیں اتنی ہی تیزی سے وہ بھاگ رہی ہیں۔ سب سے دور والی کہکشائیں 90 فی صدی روشنی کی رفتار سے بھی زیادہ تیزی سے ہم سے دور ہٹتی جا رہی ہیں۔

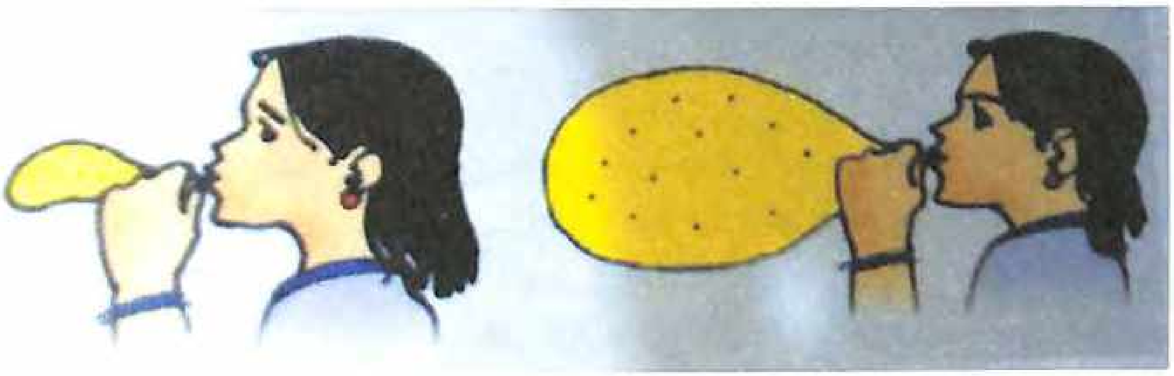
ایک مرتبہ کائنات کے بارے میں خیال کیا جاتا تھا کہ ہر وہ چیز کائنات ہے جو ہمیشہ قائم رہ سکتی ہے لیکن حال کے نظریاتِ افراط (Theory of Inflation) اور عظیم دھاکہ (Big Bang) بتاتے ہیں کہ ہماری کائنات مکاں۔زماں کے لاتعداد بُلبُلے بھی ہو سکتے ہیں۔

کائنات نہ تو ایک مرکز ہوسکتی ہے اور نہ ہی ایک کنارہ کیونکہ آئین اسٹائین کے نظریہ اضافت کے مطابق کششِ ثقل (Gravity) تمام مکاں وزماں کے گرد نہ ختم ہونے والے مدّ ور (curve) میں مُڑتی (Bends) ہے۔

تجربہ

کائنات کس طرح بڑھ رہی ہے اس کا تجربہ اس طرح کیا جاسکتا ہے کہ ایک غبارہ پر بہت سارے نشان لگائیں۔ پھر غبارہ کو پھلائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ وہ نشان جو قریب لگائے تھے غبارہ پھلانے پر دور دور ہو گئے۔ اب اگر غبارہ کو اور زیادہ پھلائیں گے تو یہ نشان آپس میں اور دور ہو جائیں گے۔ بس اسی طرح کائنات بڑھ رہی ہے اور کہکشائیں آپس میں ایک دوسرے سے دور ہوتی جارہی ہیں۔

☆☆☆



باب ہفتم

کائنات (Universe) میں ہمارا کیا مقام ہے اور آ کاس گنگا کہکشاں (Milkyway Galaxy) کیا ہے؟

کائنات (Universe) کتنی بڑی ہے اس کا تصور کرنا بہت مشکل ہے۔ دنیا کے تمام سائنسداں ابھی بھی اس کے بارے میں کھوج بین کرنے میں لگے ہوئے ہیں۔ ہم اس کے سائز کے بارے میں یقینی طور پر تو نہیں جانتے ہیں لیکن ہم یہ ضرور جانتے ہیں کہ ہم سب آپ اور میں اس کائنات کا حصہ ہیں۔اُنیسویں صدی میں کائنات کی تعریف اس طرح کی جاتی تھی کہ ''کائنات وہ لامحدود خلا (Infinite space) ہے جس میں اربوں کہکشائیں موجود ہیں''۔

کہکشاں (Milkyway Galaxy) کیا ہے؟ کہکشاں اربوں ستاروں، کال کوٹھری، دھول اور گیس کے بادلوں کا نظام ہے۔ کائنات کی ان اربوں کہکشاؤں میں سے ایک کہکشاں ''آ کاس گنگا کہکشاں'' (Milkyway Galaxy) کہلاتی ہے۔

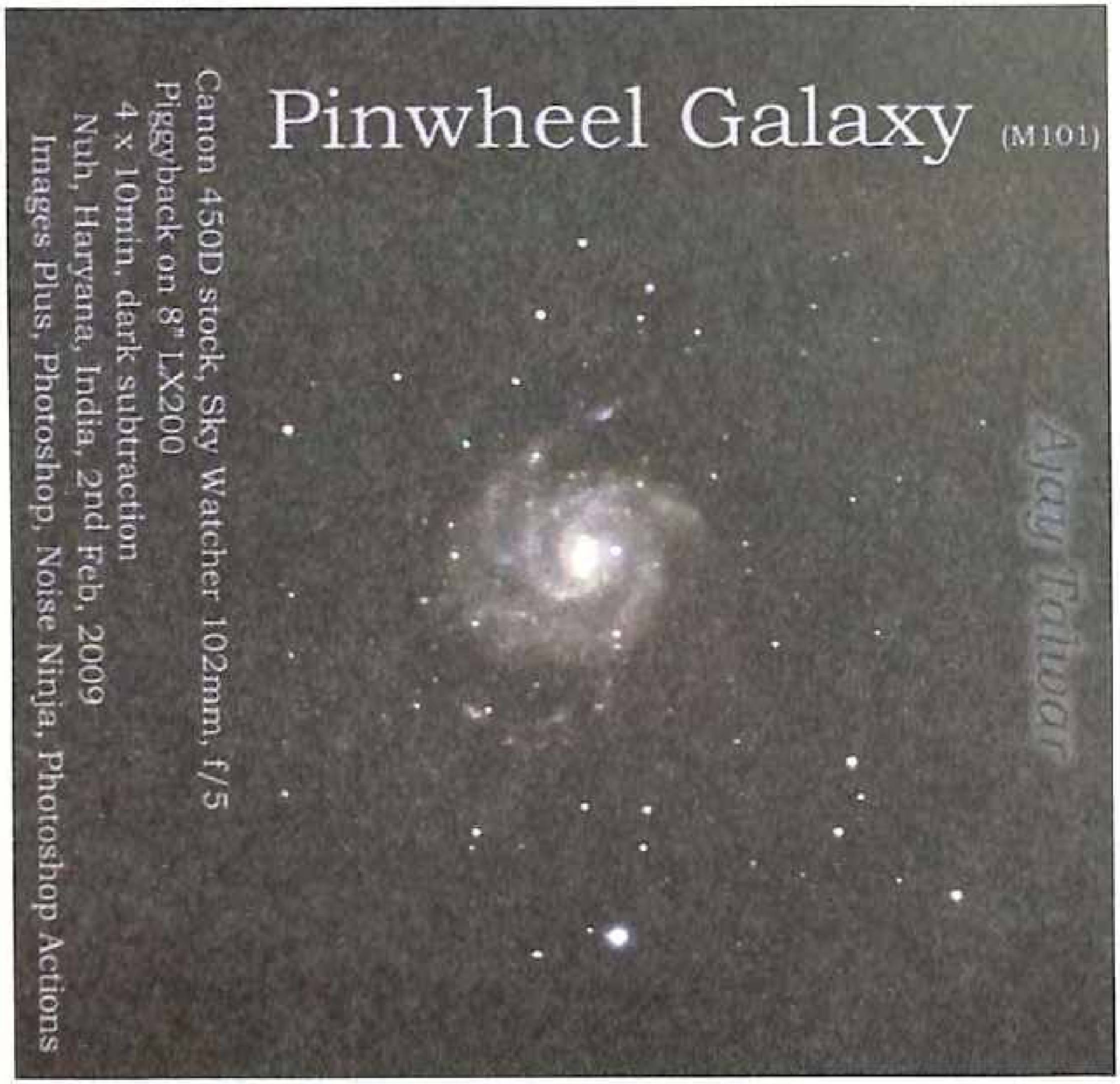
کیا آپ نے کبھی صاف موسم میں ستاروں بھری رات میں آسمان پر دودھیہ رنگ کی سفیدی دیکھی ہے۔ دراصل یہ ہی وہ لاکھوں ستاروں کا مجموعہ ہے جو ہمیں ہماری زمینی سطح سے ایک دودھیہ رنگ کی پٹی دکھائی دیتی ہے جس میں لاکھوں ستارے بھی دکھائی دیتے ہیں۔ یہ ہی دودھیہ پٹی آ کاس گنگا کہکشاں کا ایک چھوٹا سا حصہ ہے۔ ہمارا ستارہ (سورج) اسی کہکشاں کا ایک حصہ ہے۔ قدیم ہندوستان میں یہ سمجھا جاتا تھا کہ یہ آسمان میں بہنے والی روشنی کا دریا ہے۔ اسی لیے اس کو ''آ کاس گنگا'' بھی کہتے تھے۔

سائنسدانوں نے دریافت کیا ہے کہ آ کاس گنگا کہکشاں ایک پھرکی نما (Spiral) کہکشاں ہے اور اس کے باہری بازو میں ہمارا ستارہ (سورج) مقیم ہے اور اس سورج کا اپنا ایک ''شمسی نظام'' (Solar system) ہے جس میں آٹھ سیارے (Planets)، قصیر سیارے (Dwarf planets)، خُرد سیارے (Asteroids)، شہاب پارے (Meteor)، شہابیے (Meteoroid)، شہابی پتھر (Meteorite)، دُمدار سیارے (Comets) اور چاند (Sattelites) وغیرہ وغیرہ شامل ہیں۔ ان آٹھ سیاروں میں سے ایک سیارہ ہماری زمین (کُرۂ ارض) (Planet Earth) ہے جس پر ہم اور آپ مقیم ہیں۔

☆☆☆

صاف موسم میں ستاروں بھری رات میں آسمان میں دودھیہ رنگ کی سفید پٹی (آکاس گنگا کہکشاں کا ایک منظر)۔

کہکشاں مراۃ مُسلسلہ کا ایک منظر بذریعہ اجے تلوار، شوقین ہئیت داں نے اپنی دوربین اور کیمرہ کے ذریعہ
3,400 میٹر کی بلندی پر ہاتو پہاڑ کی چوٹی (شملہ) کی بلندی سے اتارا تھا۔



پن ویہیہ کہکشاں کا ایک منظر (فوٹو بذریعہ اجے تلوار، شوقین ہیئت داں، گڑگاؤں)۔

باب ہشتم

آسمان میں ستارے ٹمٹماتے ہوئے کیوں نظر آتے ہیں؟

کسی بھی صاف رات میں آسمان میں ہمیں ستارے ٹمٹماتے ہوئے نظر آتے ہیں جبکہ یہ بھی ہمارے سورج کی طرح ہیں اور روشنی اور گرمی کے منبع ہیں۔ ان میں ہائیڈروجن گیس نیوکلر فیوژن کے ذریعہ ہیلیم گیس میں تبدیل ہو رہی ہے لیکن یہ ہماری زمین کی سطح سے اتنی دور ہیں کہ یہ ننھے ننھے دکھائی دیتے ہیں۔

ہمارے کُرۂ ارض (زمین) کے گرد زمینی سطح سے 500 کلومیٹر اونچائی میں ہر طرف فضائی لفافہ موجود ہے۔ یہ فضائی لفافہ کُرۂ ارض کے ساتھ گھوم رہا ہے۔ اس فضائی لفافہ میں ہوا (مختلف گیسوں کا مکسچر) دھول کے ذرّات اور پانی کے بخارات موجود ہیں۔ اس کی وجہ سے اس لفافہ کی کثافت (density) بڑھی ہوئی ہے۔ اس فضائی لفافہ کی پانچ تہیں ہیں اور ہر تہہ کا درجہء حرارت الگ الگ ہے۔ چونکہ آپ زمین کی سطح سے ستاروں کا مشاہدہ اس فضائی لفافہ کے ذریعہ کر رہے ہیں اس لیے ہمیں آسمان میں ستارے ٹمٹماتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں کیونکہ ان ستاروں کی روشنی اس فضائی لفافہ کے ذریعہ آپ تک منعکس (reflect) ہو کر پہنچ رہی ہے۔

اگر آپ زمینی سطح سے 500 کلومیٹر کی اونچائی کے بعد یعنی خلا سے ستاروں کا مشاہدہ کریں تو یہ آپ کو ٹمٹماتے ہوئے نظر نہیں آئیں گے۔ یہ بات اُن خلا بازوں نے بتائی ہے جو خلائی اسٹیشن میں رہ کر آئے ہیں۔ تب ہی سائنسدانوں نے ستاروں اور ستاروں سے آگے کا صاف مشاہدہ کرنے کے لیے خلا میں خلائی دوربین کا استعمال کیا ہے۔

☆☆☆

باب نہم

سحابیہ (Nebula) کیا ہے؟

خلا میں سحابیہ، گیس اور غبار کا بادل کہلاتا ہے۔ اس لفظ کو کبھی رات کے وقت آسمان میں روشنی کے ٹکڑہ کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ آجکل اس لفظ کو بہت سی کہکشاؤں کے نام سے جانا جاتا ہے۔

بہت سارے سحابیہ خلائی غبار اور گیس کے دیو قامت بادل ہیں۔ خلا میں یہ کئی قسم کے پائے گئے ہیں اور یہ الگ الگ ناموں سے جانے جاتے ہیں:

1- چمکیلے سحابیہ (Glowing Nebula)

یہ نام اس وجہ سے رکھا گیا ہے کیونکہ یہ دھندلی لال روشنی کے ذریعہ چمکتے ہیں جیسا کہ قریبی ستاروں کے ذریعہ ان کی ہائیڈروجن گیس گرمائی جاتی ہے۔

2- جواز کا عظیم سحابیہ (The Great Nebula of Orion)

ایک چمکدار سحابیہ ہے جو ہماری کھلی آنکھوں سے بھی دکھائی دیتا ہے۔

3- عکسی سحابیہ (Reflection Nebula)

کیونکہ ان کے غبار میں ستاروں کی روشنی چمکتی ہے۔

4- تاریک سحابیہ (Dark Nebula)

ان کی اپنی روشنی نہیں ہوتی ہے بلکہ یہ تمام روشنیوں کو جذب کر لیتے ہیں۔ یہ صرف تاریک ٹکڑوں کے طور پر دکھائی دے سکتے ہیں اور اپنے پیچھے والے ستاروں کی روشنی بھی روک لیتے ہیں۔

5- گھوڑے کا سرنما سحابیہ (The Horse Head Nebula):

جواز (Orion) سب سے زیادہ جانا پہچانا ہوا سحابیہ ہے۔ اس کا نام اس کی شکل گھوڑے کے سر کی شکل جیسی ہونے کی وجہ سے رکھا گیا ہے۔

6- سیاری سحابیہ (Planetary Nebula)

یہ گیس کے بادل کے پتلے دائرے ہیں جو کہ مرتا ہوا ستارہ باہر کی طرف پھینکتا ہے جبکہ ان کے نام سے سیارہ کا کوئی تعلق نہیں ہے۔

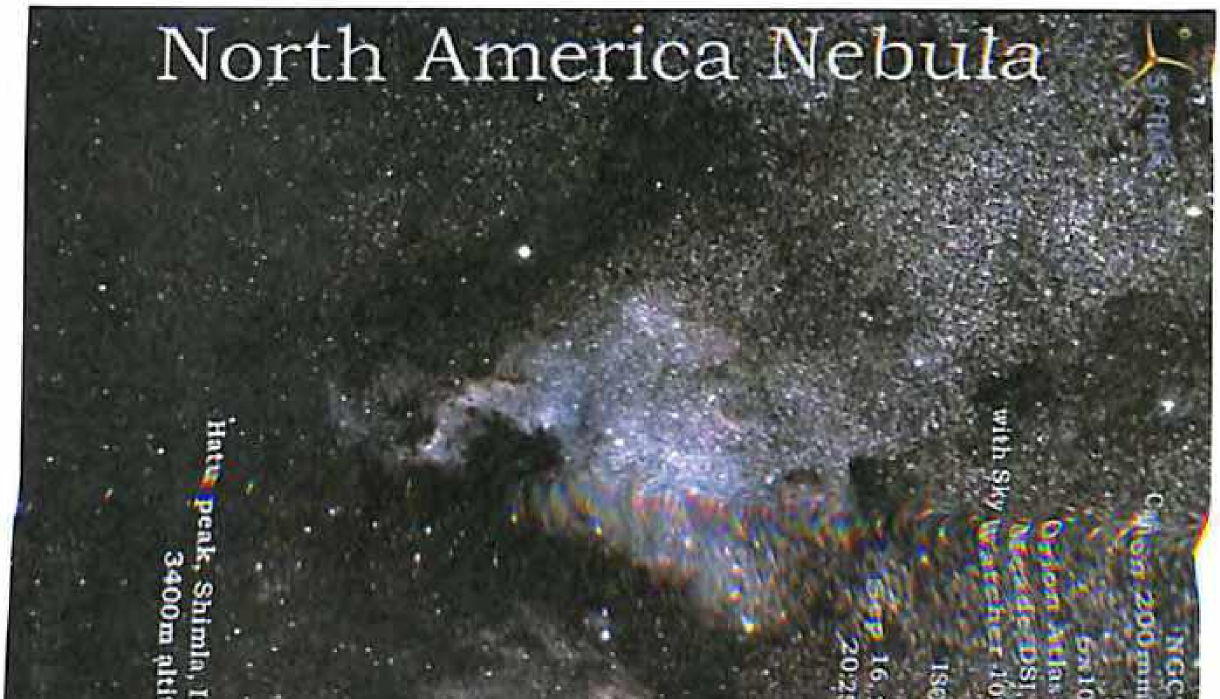
7- دائرہ نُما سحابیہ (The Ring Nebula)

شلیاق (Lyra) میں سب سے زیادہ جانا پہچانا سحابیہ سیاری سحابیہ ہے۔

8- سرطان سحابیہ (The Crab Nebula)

یہ سحابیہ عظیم نوتارا (Supernova) کا بقیہ ہے جو کہ 1054 میں پھٹا تھا۔

☆☆☆



شمالی امریکہ سحابیہ (بشکریہ اے جے تلوار، شوقین ہیئت داں، گڑگاؤں)۔

جواز سحابیہ (بشکریہ اجے تلوار، شوقین ہئیت داں، گڑگاؤں)۔

چھلّہ سحابیہ (بشکریہ اجے تلوار، شوقین ہئیت داں، گڑگاؤں)۔

چھلّہ سحابیہ (بشکریہ اے جے تلوار، شوقین ہیئت داں، گُڑگاؤں)۔

باب دہم

کیا ستارے مرتے اور پیدا بھی ہوتے ہیں؟

جی ہاں! خدا کے سوائے ہر چیز فانی ہے۔

ہیئتی ماہرین اور عالمی سائنسداں جدید دوربینوں (خلائی، ریڈیائی، ایکسرے، زیریں سُرخ شعاعیں وغیرہ وغیرہ) کے ذریعہ آسمان میں بہت زیادہ مشاہدہ کر کے اس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ کائنات میں ہر لحہ کوئی نہ کوئی چیز پیدا ہورہی ہے اور مر بھی رہی ہے۔ یہ جینے اور مرنے کا سلسلہ مستقل جاری ہے۔

تمام کائنات میں ستارے پیدا ہورہے ہیں اور مر بھی رہے ہیں۔ ہیئتی ماہرین نے ستاروں کے مختلف مراحل کا مشاہدہ کر کے اُن کی زندگیوں کی کہانیاں مرتب کی ہیں۔ درمیانی سائز کے ستارے تقریباً 10 ارب سالوں تک زندہ رہتے ہیں۔ چھوٹے ستارے 200 ارب سالوں تک زندہ رہ سکتے ہیں۔ بڑے ستاروں کی چھوٹی اور تیز زندگیاں 10 کروڑ سالوں تک ہوتی ہیں۔ ستارے اپنی زندگی گیس اور غبار کے بادل جو سحابیہ کہلاتے ہیں سے شروع کرتے ہیں۔ سحابیہ میں کششِ ثقل تاریک جھنڈ جو تاریک سحابیہ کہلاتے ہیں پیدا کرتی ہے۔ ہر جھنڈ میں ستاروں کے خاندان کے بیج شامل ہوتے ہیں۔ جیسے ہی کششِ ثقل تاریک سحابیہ میں جھنڈ نچوڑتی ہے وہ گرم ہو جاتے ہیں۔ چھوٹے جھنڈ بہت زیادہ گرم نہیں ہوتے ہیں اور حقیقت میں سے کاریاں بھرتے ہیں۔ اگر وہ جلنا بھی شروع کردیں تو اپنی سطحی گیس کھودیتے ہیں اور سکڑ کر بوڑھے سفید قصیر ستاروں کی طرح چُڑ مُڑ ہو جاتے ہیں۔

اگر ایک بڑے جھنڈ کا درجہ حرارت 10 کروڑ سینٹی گریڈ تک پہنچ جاتا ہے تو ہائیڈروجن ایٹم ان کے بیچ ان میں فیوژن ردِّعمل کے ذریعہ ان میں ایک ساتھ اکٹھے ہو جاتے ہیں اور بچہ ستارہ چمکنا شروع کردیتا ہے۔ ایک درمیانی سائز کا ستارہ یعنی ہمارے سورج جیسا ستارہ جن کے جلنے کی گرمی گیس کو تیزی سے باہر کی طرف دھکیلتی ہے جیسا کہ کششِ ثقل اندر کی طرف کھینچتی ہے اور ستارہ ٹھہر جاتا ہے۔ درمیانی سائز والے ستارے استواری طور پر جب تک جلتے ہیں یہاں تک کہ اُن کی تمام ہائیڈروجن گیس ختم ہو جاتی ہے۔ ستارے غبار اور گیس کے بادل (سحابیہ) میں پیدا ہوتے ہیں۔

☆☆☆

باب یاز دہم

سیارے (Planets) کیا ہیں اور ہمارے شمسی نظام (Solar system) میں اُن کا کیا مقام ہے؟

آجکل سیارہ کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ وہ چٹانی یا گیس کی بہت بڑی گیند نما خلائی جرم ہے جو کسی ستارہ (Star) کے گرد اپنے محور پر اور اپنے مدار میں پھرکی کی طرح گردش کرتا ہو۔ اس کی اپنی روشنی نہ ہو بلکہ وہ اپنے ستارہ کی روشنی منعکس کرتا ہو۔

سورج

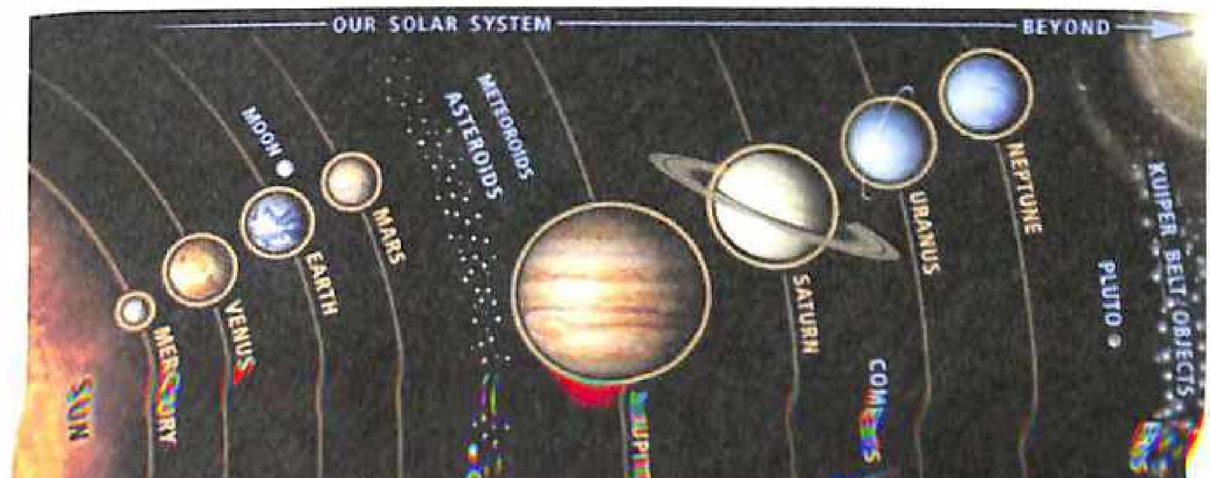
ہماری آکاس گنگا کہکشاں (Milkyway Galaxy) کے باہری بازو میں ایک ستارہ (ہمارا سورج) ہے۔ اس کے گرد اپنے اپنے محور پر اور اپنے اپنے مدار میں آٹھ سیارے ایک شمسی نظام کے تحت گردش کر رہے ہیں۔ ہمارا سورج اس شمسی نظام کا مرکز ہے اور انتہائی گرم گیسوں کی بہت بڑی گیند ہے۔ اس کا قُطر 1 کروڑ 40 لاکھ کلومیٹر ہے۔ اس میں ہائیڈروجن گیس نیوکلر فیوژن کے ذریعہ ہیلیم گیس میں تبدیل ہو رہی ہے۔ اس کی سطح کا درجۂ حرارت 5,500 سینٹی گریڈ ہے۔ اس کے بیچدان (core) کا درجۂ حرارت 1 کروڑ 50 لاکھ درجہ سنٹی گریڈ ہے۔ اس کی گیسیں سورج کو کھینچنے والی قوت (کشش ثقل) عطا کرتی ہیں جس کے ذریعہ وہ اپنے نظامِ شمسی کو باندھے ہوئے رکھتا ہے۔ سورج اپنے شمسی نظام کے تمام اجرام کو گرمی اور روشنی فراہم کرتا ہے۔

شمسی نظام

سورج کے شمسی نظام کے تحت آٹھ ذیلی سیارے، بونہ سیارے اور کُچھ دوسرے اجرام جیسے خُرد سیارے، شہابیے، شہاب پارے، دُمدار سیارے، قُدرتی سیارچے (چاند)، گیس اور غُبار ہیں۔ یہ سب مل کر ہمارے شمسی نظام کو بناتے ہیں۔ ہمارے شمسی نظام میں آٹھ سیاروں کی سورج کی طرف سے اُن کی ترتیب اس طرح ہے۔ (1) سیارہ عطارُد (Planet Mercury)، (2) سیارہ زہرہ (Planet Venus)، (3) سیارہ کُرّۂ ارض (Planet Earth)، (4) سیارہ مریخ (Planet Mars)، (5) سیارہ مُشتری (Planet Jupiter)، (6) سیارہ زحل (Planet Saturn)، (7) سیارہ اُرانُوس (Planet Uranus)، (8) سیارہ نیپچون (Planet Neptune)۔

ہمارے شمسی نظام کے سبھی آٹھوں سیارے سورج کے گرد اپنے اپنے محور (Axis) پر اور اپنے اپنے مدار (Orbit) میں پھرکی کی طرح گردش کرتے ہیں۔ ان کے راستے بیضوی شکل کے مانند ہیں یعنی اِن کی چوڑائی کم اور لمبائی زیادہ ہے۔

ہمارے شمسی نظام کی ایک مصنوعی تصویر۔



ہمارے شمسی نظام کی ایک مصنوعی تصویر۔

کچھ عرصہ پہلے ہمارے شمسی نظام میں 9 سیارے تھے یعنی سیارہ پلوٹو (Planet Pluto) نام کا سیارہ بھی شمسی نظام کا نواں ممبر تھا لیکن حال ہی میں ہمارے سائنسدانوں نے پلوٹو سیارہ کو اس کی چند خصوصیات کی وجہ سے ہمارے شمسی نظام کے سیاروں کی فہرست سے خارج کر دیا ہے اور اس کو قصیر سیاروں کی فہرست میں شامل کر دیا ہے۔ خارج کر دیا ہے اور اس کو بونہ سیاروں کی فہرست میں شامل کر دیا گیا ہے۔

1- سیارہ عطارد (Planet Mercury)

یہ سیارہ ہمارے سورج سے سب سے نزدیک چٹانی سیارہ ہے یعنی اوسطاً 5 کروڑ 79 لاکھ کلومیٹر کی دوری پر واقع ہے۔ اس کا قُطر 4,879 کلومیٹر ہے۔ یہ اپنے محور پر اپنا ایک گھماؤ ہمارے زمینی دنوں میں 58.65 دنوں میں پورا کرتا ہے اور سورج کے گرد اپنا مداری سفر ہمارے زمینی 87.97 دنوں میں پورا کرتا ہے۔ اس کا کوئی بھی قُدرتی سیارچہ (چاند) نہیں ہے۔ سورج کے زیادہ نزدیک ہونے کی وجہ سے اس کی فضا بہت ہی پتلی اور گرم ہے اور اس کی سطح کالی ہے اور اس پر گڈھے ہی گڈھے ہیں۔ اس کا سطحی درجہء حرارت دن میں 350 + سینٹی گریڈ ہوتا ہے جبکہ رات میں 170- نفی سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔ اس کے بارے میں مزید تحقیقات کا سلسلہ جاری ہے۔

2- سیارہ زہرہ (Planet Venus)

یہ ہمارے سورج کے نزدیک دوسرا چٹانی سیارہ ہے یعنی اوسطاً 108 کروڑ 20 لاکھ کلومیٹر کے فاصلہ پر واقع ہے۔ اس کا قُطر 12,104 کلومیٹر ہے۔ یہ اپنے محور پر اپنا ایک گھماؤ ہمارے زمینی 243.16 دنوں میں پورا کرتا ہے اور ہمارے سورج کے گرد اپنا مداری سفر ہمارے زمینی 224.7 دنوں میں پورا کرتا ہے۔ اس کا کوئی بھی قُدرتی سیارچہ (چاند) نہیں ہے۔ سورج کے زیادہ نزدیک ہونے کی وجہ سے اس کی فضا بہت ہی زیادہ گرم ہے اور تیزابی بادلوں سے گھری ہوئی ہے۔ اس کا سطحی درجہء حرارت 475+ سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔ اس کے بارے میں بھی مزید تحقیقاتی پروگرام جاری ہیں۔

3- سیارہ کرّۂ ارض (ہماری زمین) (Planet Earth)

یہ ہمارے سورج سے تیسرا چٹانی سیارہ ہے۔ یہ سورج سے 14 کروڑ 96 لاکھ کلومیٹر کے فاصلہ پر واقع ہے جس پر ہم اور آپ رہتے ہیں۔ اس کا قُطر 12,756 کلومیٹر ہے۔ اس کا اوسطاً درجہء حرارت 15 درجہ سینٹی گریڈ ہے یعنی معتدل ہے۔ اس پر ہوا اور پانی بھی موجود ہے جس کی وجہ سے اس پر انسانی، حیوانی اور نباتاتی زندگیاں قائم ہیں۔ ہمارے شمسی نظام کے آٹھ سیاروں میں سے صرف اسی سیارہ پر زندگی موجود ہے۔ اس کا اپنے محور پر ایک گھماؤ 24 گھنٹے 56 منٹ 4 سیکنڈ کے برابر ہے جس کی وجہ سے رات اور دن بنتے ہیں۔ یہ سورج کے گرد اپنا ایک مداری سفر 365.25 دنوں میں طے کرتا ہے۔ یہ اپنے محور پر 23.5 درجہ جھکا ہوا ہے جس کی وجہ سے ہمیں چار موسم ملتے ہیں۔ اس کا ایک قُدرتی سیارچہ (چاند) بھی ہے جس کی دودھیہ روشنی رات کے وقت بہت اچھی لگتی ہے۔ چاند ہماری زمین کی سطح سے تقریباً 3 لاکھ 84 ہزار کلومیٹر کے فاصلہ پر ہے اور وہ ہماری زمین کے گرد اپنے مدار میں گھومتا رہتا ہے۔ یہ تقریباً 29.5 دنوں میں ہماری زمین کے گرد اپنی ایک گردش پوری کرتا ہے۔

4- سیارہ مریخ (Planet Mars)

یہ ہمارے سورج سے چوتھا چٹانی سیارہ ہے۔ رات کے وقت یہ لال رنگ کا دکھائی دیتا ہے۔ یہ سورج سے اوسطاً 227 کروڑ 90 لاکھ کلومیٹر کے فاصلہ پر واقع ہے۔ اس کا قُطر 6,794 کلومیٹر ہے۔ اس کا اپنے محور پر ایک گھماؤ ہماری زمین کے 24 گھنٹے 37 منٹ اور 23 سیکنڈ کے برابر ہے۔ یہ سورج کے گرد اپنے مدار میں ایک چکر ہماری زمین کے 686.9 دنوں میں طے کرتا ہے۔ اس کے دو قُدرتی سیارچے (چاند) ہیں۔

اس کا سطحی درجہ حرارت نفی 22- درجہ سینٹی گریڈ رہتا ہے۔ اس کی فضا بہت ہی پتلی ہے۔ ہمارے سائنسداں اس پر پانی کی تلاش کر رہے ہیں تا کہ اس پر آبادکاری کی جا سکے۔ اُن کو اُمید ہے کہ اس پر پانی ملنے کے بعد اس کی فضا انسانی ،حیواتی اور نباتاتی زندگیوں کے لیے موزوں کی جاسکتی ہے۔

5- سیارہ مُشتری (Planet Jupiter)

یہ ہائیڈروجن اور ہیلیم گیسوں کا سیارہ ہے۔ اس کی گیس کی پٹیاں رات کے وقت بہت ہی اچھی لگتی ہیں۔ یہ پٹیوں والا سیارہ مشہور ہے۔ یہ ہمارے سورج سے پانچواں سیارہ ہے۔ یہ سورج سے اوسطاً 778 کروڑ 30 کلومیٹر کے فاصلہ پر واقع ہے۔ یہ ہمارے شمسی نظام کے آٹھ سیاروں میں سب سے بڑا سیارہ ہے۔اس کا قُطر 1,42,000 کلومیٹر ہے۔ اس کا اپنے محور پر ایک گھماؤ ہماری زمین کے 9 گھنٹے 50 منٹ اور 30 سیکنڈ کے برابر ہے یعنی یہ بہت ہی تیزی سے گھومتا ہے۔ یہ سورج کے گرد اپنے مدار میں ہماری زمین کے 11.86 سالوں میں ایک مداری سفر طے کرتا ہے یعنی اس کا سورج کے گرد مدار بھی بہت ہی بڑا ہے۔ اس کے سب سے زیادہ قدرتی چھوٹے بڑے سیارچے (چاند) 63 ہیں لیکن ہم اپنی زمینی سطح سے دوربین کے ذریعے صرف چار چاند ہی دیکھ پاتے ہیں۔آج سے تقریباً 400 سالوں پہلے اٹلی کے مشہور ریاضی داں وسائنسداں گیلیلیو گیلی نے اپنی دوربین کے ذریعہ ان چار چاند کا مشاہدہ کر کے انکشاف کیا تھا۔ اس لیے یہ چار چاند گیلیلیو کے نام سے مشہور ہیں۔ اس سیارہ کے بادلوں کے اوپر کا درجۂ حرارت نفی 123- درجہ سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔

6- سیارہ زحل (Planet Saturn)

یہ ہمارے شمسی نظام کا دوسرا سب سے بڑا ہائیڈروجن گیس کا سیارہ ہے۔ یہ آسمان میں اپنے بہت ہی خوبصورت پیلے نارنگی رنگ کی وجہ سے پہچانا جاتا ہے۔ اس کے دائرے بالکل تاج کی طرح لگتے ہیں۔ اس کا سورج سے اوسطاً فاصلہ 1.427 ارب کلومیٹر ہے۔ اس کا قُطبی قطر 108,728 کلومیٹر ہے اور استوائی قطر 120,536 کلومیٹر ہے۔ یہ اپنے محور پر ایک گھماؤ 9.66 زمینی گھنٹوں میں پورا کرتا ہے اور سورج کے گرد اپنے مدار میں ایک گردش 29.46 زمینی سالوں میں پورا کرتا ہے۔ یہ اپنے محور پر 26.7 درجہ جھکا ہوا ہے۔ اس کے بادلوں کے اوپری حصہ کا درجۂ حرارت نفی 180- درجہ سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔ سیارہ زحل کے 9 چاند ہیں جو اس کے گرد گردش کرتے رہتے ہیں۔اس سیارہ کے گرد گیس کے 22 چھلّے بھی ہیں جو سیارہ زحل کے ساتھ ساتھ گردش کرتے رہتے ہیں۔

7- سیارہ اُورانوس (Planet Uranus)

یہ سیارہ ولیم ہرشیل (William Hershell) نے 1781 میں زمینی سطح سے اپنی دوربین کے ذریعہ دریافت کیا تھا۔ یہ شمسی نظام کا تیسرا بڑا ہائیڈروجن گیس کا سیارہ ہے۔ یہ آسمان میں سبزی مائل نیلے رنگ کی گیند دکھائی دیتا ہے۔ اس کا یہ دلکش رنگ میتھین گیس کے نیلے ذرات کے بادلوں کی وجہ سے ہے۔ یہ اپنے محور پر 98 درجہ لیٹا ہوا ہے یعنی اس کا قُطب شمالی اور قُطب جنوبی دائیں اور بائیں طرف ہیں۔ اس کے تاریک چھلّے ہماری زمینی سطح سے نظر نہیں آتے ہیں۔ اس سیارہ کا ہمارے سورج سے اوسطاً فاصلہ 2.871 ارب کلومیٹر ہے۔ اس کا قطر 51,118 کلومیٹر ہے۔ اس کے اپنے محور پر اس کا ایک گھماؤ 17.24 زمینی گھنٹوں کے برابر ہے۔سورج کے گرد اپنے مدار میں اس کی ایک گردش 84 زمینی سالوں کے برابر ہے۔ یہ اپنے محور پر 98 درجہ لیٹے ہوئے ہونے کی وجہ سے اس کا ایک قُطب

سورج کے سامنے 42 سال رہتا ہے۔ اس کے 17 قُدرتی سیارچے (چاند) ہیں۔ اُورانوس کے بادلوں کے اوپر کا درجۂ حرارت نفی 218- سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔

8 سیارہ نیپچون (Planet Neptune)

یہ سیارہ ہیئت داں جان گیل (John Gail) نے 1846 میں زمینی سطح سے اپنی دوربین کے ذریعہ دریافت کیا تھا۔ یہ میتھین گیس کی وجہ سے نیلے رنگ کی گیند دکھائی دیتا ہے۔ اس کے بھی تاریک چھلے ہیں۔ یہ ہماری زمینی سطح سے دکھائی نہیں دیتے ہیں۔ اس کا سورج سے اوسطاً فاصلہ 4,498 ارب کلومیٹر ہے۔ اس کا قطر 49,532 کلومیٹر ہے۔ یہ اپنے محور پر 28.3 درجہ جھکا ہوا ہے۔ اس کا اپنے محور پر ایک گھُماؤ 16.11 زمینی گھنٹوں کے برابر ہے۔ سورج کے گرد اپنے مدار میں اس کی ایک گردش 164.8 زمینی سالوں کے برابر ہے یعنی اس کا مدار ہمارے شمسی نظام میں سب سے بڑا ہے۔ اس کے بادلوں کے اوپر کا درجۂ حرارت نفی 288- سینٹی گریڈ ہے۔

قصیر سیارے (Dwarf Planet)

2006 سے پہلے پُلوٹو (Pluto) ہمارے شمسی نظام کا نواں سیارہ مانا جاتا تھا۔ اس کو دنیا کے مشہور ہیئت داں کلائیڈ ٹام باہ (Clyde Tombaugh) نے اپنی دوربین کے ذریعہ 1930 میں ہمارے شمسی نظام کا نواں سیارہ کی حیثیت سے دریافت کیا تھا لیکن عالمی ہیئت داں تنظیم نے 2006 میں اس کی چند خصوصیات کی وجہ سے ایک قرارداد کے ذریعہ اس کو ہمارے شمسی نظام کے سیاروں کی فہرست سے خارج کر دیا اور اس کو ہمارے شمسی نظام کے قصیر سیاروں (Dwarf planets) کی فہرست میں داخل کر دیا۔ لہٰذا اب ہمارے شمسی نظام کی فہرست میں مندرجہ بالا آٹھ سیارے ہیں۔ حال ہی میں ہماری دنیا کے سائنسدانوں کو بونہ سیارہ پُلوٹو کے پار ایک سیارہ کے اشارات موصول ہوئے ہیں جن پر تحقیق ابھی جاری ہے۔

1- قصیر سیارہ پُلوٹو (Dwarf planet Pluto)

اب بات کریں بونہ سیارہ پُلوٹو کی تو حال ہی میں ناسا کا خلائی سیارچہ نیو ہورائزن (NASA's Spacecraft New Horizon) جو کہ 19 جنوری 2006 میں ہمارے شمسی نظام کے آخری حد تک سفر کرنے اور تمام خلائی اجرام کے متعلق معلومات اور تصویریں پہنچانے کے لیے داغا گیا تھا وہ 17 جولائی 2015 میں قصیر سیارہ پُلوٹو اور دوسرے اجرام کے نزدیک سے گزرا تھا۔ اُس نے قصیر سیارہ پُلوٹو کے بارے میں مزید معلومات اور تصویریں روانہ کی تھیں جن کے ذریعہ کئی اہم معلومات حاصل ہوئی ہیں۔ اُن میں سے خاص معلومات یہ بھی ہیں کہ قصیر سیارہ پُلوٹو کے تین چاند ہیں اور اس کا جُڑواں قصیر سیارہ کرون (Charon) بھی ہے جو قصیر سیارہ پُلوٹو کے مدار میں ہمارے سورج کے گرد گردش کر رہا ہے۔ جبکہ کرون قصیر سیارہ 1978 میں ہیئت داں جیمس کرِسٹی (James Christy) کے ذریعہ ہماری زمینی سطح سے دریافت ہوا تھا۔ قصیر سیارہ پُلوٹو کا ہمارے سورج سے فاصلہ 590 کروڑ 9 لاکھ کلومیٹر کا ہے۔ اس کا قطر 2390 کلومیٹر آر پار ہے۔ یہ قصیر سیارہ اپنے محور پر ہمارے زمین کے 6 دن 4 گھنٹوں میں اپنا ایک گھُماؤ پورا کرتا ہے۔ ہمارے سورج کے گرد اپنے مدار میں ایک چکر 90,588 دنوں میں پورا کرتا ہے۔ اس کا سطحی درجۂ حرارت نفی 230- درجہ سینٹی گریڈ رہتا ہے۔ اس کی سطح مکمل برف سے ڈھکی ہوئی ہے۔ اس کے بارے میں مزید معلومات کا سلسلہ جاری ہے۔

-2 قصیرسیارہ ایریس (Dwarf planet Eris)

سیارہ ایریس کا مشاہدہ 2003 میں بذریعہ ہیئت دانوں ایم ای براؤن (M.E. Brown)، سی اے ٹروجیلو (C.A. Trujilloo) اورڈی ایل رابنوٹز (D.L. Rabinowitz) ہماری زمینی سطح سے کیا گیا تھا۔ شروع میں اس قصیر سیارہ کو اس کے مخفف نام سیارہ ایکس کے نام سے پکارا گیا تھا۔ اس کا قطر 2500 کلومیٹر آر پار ہے۔ یہ اپنے مدار میں سورج کے گرد ہمارے زمینی 2 لاکھ 5 سالوں میں ایک گردش پوری کرتا ہے۔ اس کی محوری گردش کے متعلق معلومات کا انتظار ہے۔ اس کا سطحی درجہ حرارت نفی 230- سینٹی گریڈ پایا گیا ہے۔ اس کا ایک چاند بھی ہے۔

خلائی جہاز نیو ہورائزن (Spacecraft New Horizon)

یہاں خلائی جہاز نیو ہورائزن کے بارے میں ذکر کرنا بہت ہی اہم ہے۔ یہ خلائی جہاز ناسا خلائی ایجنسی کے ذریعہ 19 جنوری 2006 میں شمسی نظام کی حدود تک تمام خلائی اجرام کے بارے میں اہم معلومات فراہم کرنے کے لیے داغا گیا تھا۔ اس کے خلا میں داغے جانے کی رفتار 58,352 کلومیٹر فی گھنٹہ تھی۔ 17 جولائی 2015 میں اس کا قصیر سیارہ پلوٹو و دیگر قصیر سیاروں و خلائی اجرام کے نزدیک سے گزر ہوا تھا۔ اس وقت اس نے تمام مندرجہ بالا خلائی اجرام کے بارے میں روز آنہ اہم معلومات اور تصاویر روانہ کی ہیں۔ ان تمام معلومات حاصل کرنے کے لیے دنیا کے سائنسداں رات اور دن کام کر رہے ہیں۔

☆☆☆

سیارچہ نیو ہورائزن جو سیارہ نیپچون کے پار برفیلی دنیاؤں کی تلاش میں بھیجا گیا ہے قصیر سیارہ پلوٹو اور اُس کا جڑواں قصیر سیارہ کرون کے نزدیک سے گزرا تھا۔ (ایک خیالی تصویر۔)

بابِ دوازدہم

خُرد سیارے، شہاب پارے، شہابے، شہابی پتھر اور دُمدار سیارے کیا ہیں؟

1- خُرد سیارے (Asteroids)

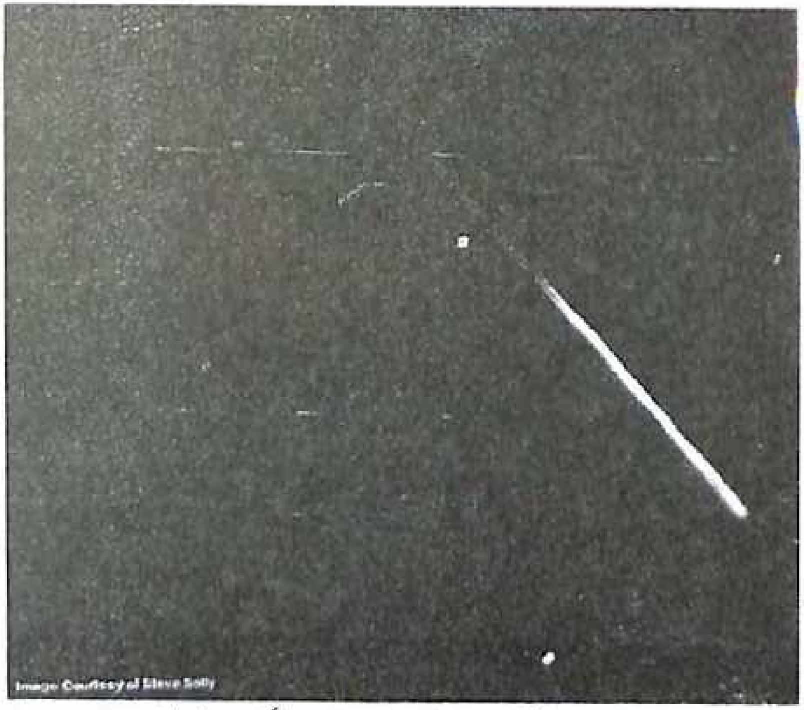
چٹانوں کے وہ ڈھیلے ہیں جو سورج کے گرد مداری گردش کرتے ہیں۔ وہ سیارہ خُرد کہلاتے ہیں۔ خُرد سیارے زیادہ تر خُرد سیارہ پٹی میں موجود ہیں جو سیارہ مریخ اور سیارہ مُشتری کے درمیان واقع ہے۔ کچھ خُرد سیارے ہمارے کرّۂ ارض کے نزدیک پہنچ جاتے ہیں۔ یہ اجرام نزدیک کرّۂ ارض (Near Earth Objects) کہلاتے ہیں۔

سب سے پہلا دریافت شدہ سیارہ خُرد 1801 میں سیارہ خُرد سیریس (Ceres) تھا۔ اس کی تفتیش جیوسپّی پیازی (Giuseppi Piazzi) کے ذریعہ ہوئی تھی جو کہ فلکی پولیس (Celestial Police) کا ممبر تھا جن کا مقصد گُم شُدہ سیاروں کی تلاش تھا۔

سیریس سب سے بڑا سیارہ خُرد ہے جو کہ 940 کلومیٹر آر پار ہے اور ہمارے کرّۂ ارض کا 0.0002 فی صد ہے۔ گیلیلیو خلائی سیارچہ نے سیارہ خُرد ایڈا (Ida) اور گیسپرا (Gaspara) کے بہت ہی قریب سے فوٹو 1991 اور 1993 میں اُتارے تھے۔ تقریباً 5 لاکھ یا اس کے قریب ایسے خُرد سیارے ہیں جو ایک کلومیٹر کے آر پار سے بھی زیادہ ہیں۔ ٹروجن سیارہ خُرد اُن سیارے خُرد کا گروپ ہے جو اسی مدار پر تعاقب کرتے ہیں جس پر سیارہ مُشتری گردش کرتا ہے۔ زیادہ تر خلائی اجرام کے نام قدیمی یونانی جنگجوؤں کی کہانیوں ٹروجن کی جنگوں کے ناموں پر رکھے گئے ہیں۔

2- شہابے (Meteors)

شہابے وہ خلائی اجرام ہیں جو کہ کرّۂ ارض کی فضا سے ٹکراتے ہیں۔ وہ بھٹکے ہوئے سیارہ خُرد (Asteroids)، ننھے مُنّے شہابِ فضا (Meteoroids) یا پھر مرتے ہوئے دُمدار سیاروں کی دُم کی دھول کے دانے بھی ہو سکتے ہیں۔ شہابے چٹانی مادہ کے اربوں ننھے مُنّے ٹکڑے ہیں جو ہمارے شمسی نظام کے گرد سرپٹ دوڑ رہے ہیں۔ ان میں زیادہ تر مٹر کے دانوں سے بڑے نہیں ہیں۔ زیادہ تر شہابے بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں اور جیسے ہی ہمارے کرّۂ ارض کی فضا میں داخل ہوتے ہیں جل جاتے ہیں۔ شہابِ ثاقب (Shooting stars) جیسے ہی ہمارے کرّۂ ارض کی فضا سے ٹکراتے ہیں آسمان میں آر پار ٹوٹے ہوئے ستاروں کی مانند لگتے ہیں۔



ہمارے کرۂ ارض کی فضا میں ایک جلتا ہوا شہابیہ (بشکریہ اسٹیولی)۔

حجر شہابی جو ہمارے کرۂ ارض کے خشکی میدانوں اور سمندروں میں اکثر گرتے رہتے ہیں۔

ایک دُمدار سیارہ کی ایک تصویر۔

دُمدار سیارہ لینئر (Comet Linear) کی ایک تصویر۔

شہاب باری (Meteor shower) پھٹے ہوئے ورجنوں ٹوٹے ہوئے تارے ہوتے ہیں جو تب آتے ہیں جب ہمارے کُرۂ ارض کی فضا سے ٹکراتے ہیں۔ ذریں نہیں وہ آسمان میں ہی جل کر خاک ہو جاتے ہیں۔ دُمدار سیارے ان کو خلا میں چھوڑ جاتے ہیں۔ حالانکہ شہابیے ستارے نہیں ہیں لیکن شہاب باری کے نام اُن تارا منڈلوں کے ناموں پر رکھے گئے ہیں جن میں سے وہ آتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔

سب سے بڑی شہاب باریاں، شہاب فرساوی (Perseides) (12 اگست)، جوزا ئیہ (Geminids) (13 دسمبر) اور اکلیلیہ (Quadrantids) (3 جنوری) ہیں۔ آپ ان تاریخوں کے پاس آسمان میں ان کا نظارہ کر سکتے ہیں۔

حجر شہابی (Meteorites) کے ٹکڑے بڑے شہابیے ہیں جو ہمارے کُرۂ ارض کی فضا میں سے گزرتے ہوئے سیدھے زمین پر آ جاتے ہیں۔ حجر شہابی کا ایک بڑا ٹکڑا کسی بھی وقت ہمارے کُرۂ ارض سے ٹکرا سکتا ہے۔

ایریزونا (Arizona) میں ایک گڈھا ان بڑے گڈھوں میں سے ایک ہے جو حجر شہابی کے بڑے ٹکڑے کے ذریعے ہوا تھا اور زمین پر موجود ہے۔ ایسے ہی گڈھے ہمارے چاند کی سطح پر موجود ہیں۔

3- دُمدار سیارے

دُمدار سیارے لمبی دُموں کے ساتھ چمکدار اجرام ہیں جو کہ ہم کبھی کبھی آسمان میں رات کے وقت دھاری کی شکل میں دیکھتے ہیں۔ وہ ضرور ایک تماشہ کے طور پر دکھائی دیتے ہیں لیکن ایک دُمدار سیارہ برف کی گندی گیند ایک میل کے قریب آر پار ہوتا ہے۔ بہت سے دُمدار سیارے ہمارے سورج کے گرد مداری گردش کرتے ہیں لیکن ان کے مدار بہت ہی لمبے ہوتے ہیں۔ وہ زیادہ تر اپنا وقت ہمارے نظامِ شمسی کے دور تک پہنچنے میں گزارتے ہیں۔ ہم ان کو چند ہفتوں کے لیے تب دیکھتے ہیں جب اِن کا مدار ان کو ہمارے سورج کے نزدیک لے آتا ہے۔ دُمدار سیارہ کی دُم تب بنتی ہے جب وہ سورج کے نزدیک ہوتا ہے اور اُس کی برف پگھلنی شروع ہوتی ہے۔ ایک بہت ہی بڑا گیس کا مرغولہ (Plume of gas) شمسی آندھی (Solar wind) کے ذریعہ لاکھوں میلوں آر پار پیچھے کی طرف رواں ہوتا ہے۔ چمکتی ہوئی دُم جیسا کہ تم دیکھتے ہو سورج کی روشنی اس پر پڑتی ہے۔ دُمدار سیارے جو معینہ وقفے والے کہلاتے ہیں باقاعدگی سے وقفوں کے بعد ظاہر ہوتے ہیں۔ کچھ دُمدار سیاروں کے پہنچنے کی رفتار 20 لاکھ کلومیٹر فی گھنٹہ ہوتی ہے جیسا کہ وہ سورج کے نزدیک پہنچتے ہیں۔ سورج سے دور ہونے پر دُمدار سیاروں کی رفتار آہستہ ہو جاتی ہے یعنی 1,000 کلومیٹر فی گھنٹہ۔ اسی لیے وہ لمبے عرصہ کے لیے دور ہوتے ہیں۔

1811 کے مقابلہ میں 1997 میں دُمدار سیارہ ہیلی باپ (Hale-Bopp) کی زیارت سب سے زیادہ چمکدار تھی۔ یہاں تک کہ تیز چمکتے ہوئے شہروں سے بھی دکھائی دیتا تھا۔ دُمدار سیارہ شومیکر لیوی۔9 (The Shoemaker Levy-9) سیارہ مشتری سے جولائی 1994 میں ٹکرا گیا تھا۔ اس سے پہلے اتنے بڑے ٹکراؤ کا کبھی مشاہدہ نہیں ہوا تھا۔ تمام دُمدار سیاروں میں سب سے زیادہ مشہور ہیلی (Halley's) کا دُمدار سیارہ تھا۔

☆☆☆

باب سیز دہم

گرہن (Eclipse) کیا ہے؟

آجکل گرہن کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ گرہن وہ اثر ہے جب ایک خلائی جرم کا سایہ دوسرے خلائی جرم پر پڑنے سے تیسرے جرم کی روشنی رُک جاتی ہے۔ چاند، ہماری زمین (کرّۂ ارض) اور سورج تینوں گول ہیں۔ چاند کا قطر 3,476 کلومیٹر ہے۔ چانداور ہمارے کرّۂ ارض کا درمیانی فاصلہ 3,84,000 کلومیٹر ہے۔ ہمارے کرّۂ ارض کا قطر 12,756 کلومیٹر ہے اور سورج اور ہمارے کرّۂ ارض کا درمیانی فاصلہ تقریباً 15 کروڑ کلومیٹر ہے۔ ہمارے سورج کا کا قطر 14 لاکھ کلومیٹر ہے۔

سورج گرہن (Solar Eclipse)

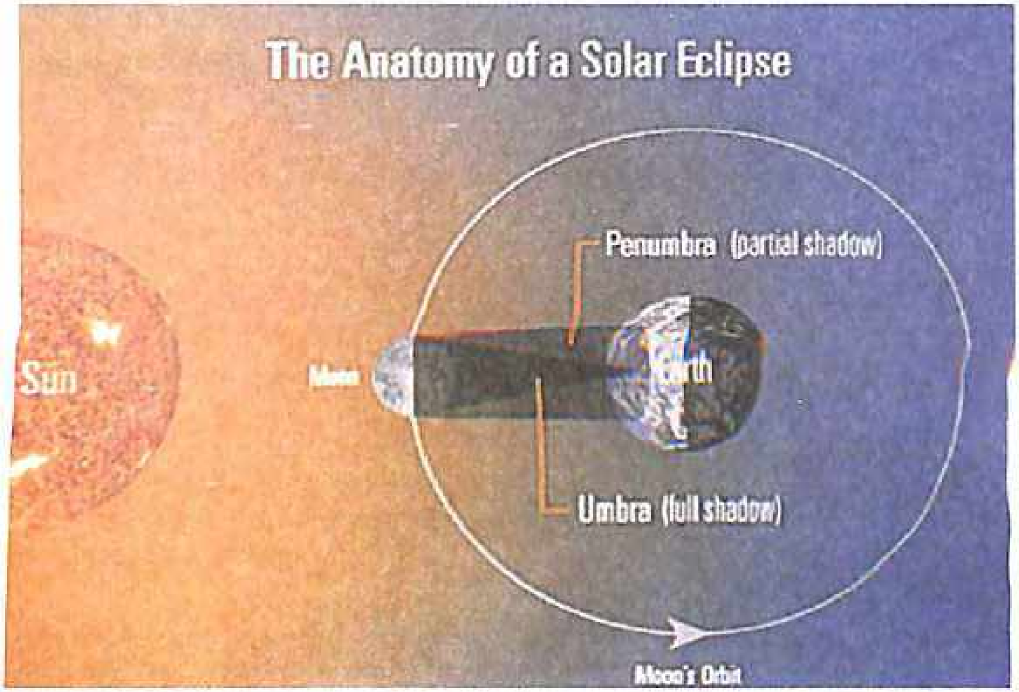
ہمارا کرّۂ ارض ہمارے سورج کے گرد مداری سفر کرتا ہے اور چاند ہمارے کرّۂ ارض کے گرد مداری سفر کرتا ہے۔ ان دونوں خلائی اجرام یعنی کرّۂ ارض اور چاند کی اپنی روشنی نہیں ہے۔ ہمارا سورج (ستارہ) روشنی اور گرمی کا ایک ذریعہ ہے جس کے ذریعہ رات اور دن بنتے ہیں اور چاند چمکتا ہے۔ کرّۂ ارض 23.5 درجہ اپنے عمودی محور پر جھکا ہوا ہے۔

سورج گرہن اُس وقت واقع ہوتا ہے جب چاند ہمارے کرّۂ ارض اور ہمارے سورج کے درمیان اس طرح حائل ہوتا ہے کہ وہ سورج کی روشنی کو کرّۂ ارض تک پہنچنے سے روک دیتا ہے یعنی چاند کا سایہ کرّۂ ارض پر پڑنے سے دن میں اندھیرا ہوجاتا ہے۔ اس وقت ہم کو دن میں آسمان میں ستارے دکھائی دیتے ہیں۔

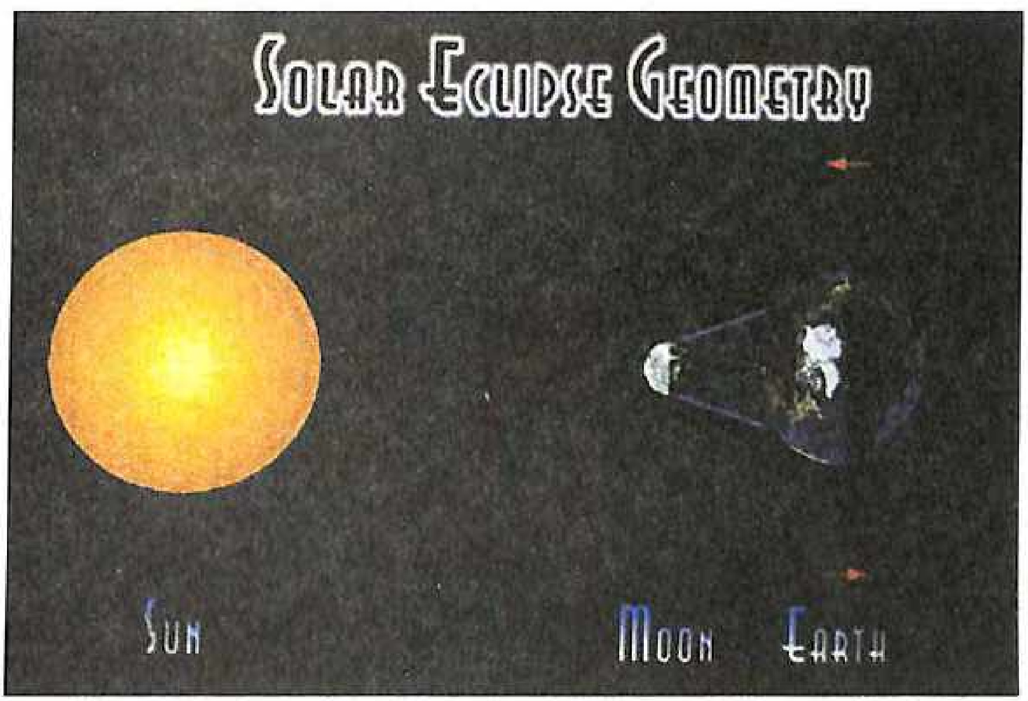
چاند گرہن (Moon Eclipse)

چاند گرہن اس وقت ہوتا ہے جب ,چانداور سورج کے درمیان کرّۂ ارض اس طرح حائل ہوتا ہے کہ وہ سورج کی روشنی کو چاند کی سطح پر پہنچنے سے روک دیتا ہے اور چاند پر اندھیرا ہو جاتا ہے یا پھر چاند پیلے لال رنگ کی قُرص میں بدل جاتا ہے کیونکہ اُس وقت زمین کا عکس بھی چاند پر پڑتا ہے۔

دونوں قسم کے گرہنوں کو مزید مکمل اور جُزوی گرہنوں میں تقسیم کردیا گیا ہے۔ چاند کے مقابلہ میں سورج 400 گنا بڑا ہے۔ ساتھ ہی ساتھ سورج اور کرّۂ ارض کا درمیانی فاصلہ بھی چانداور کرّۂ ارض کے درمیانی فاصلہ کا 400 گنا زیادہ ہے۔ اس لیے کرّۂ ارض کی سطح سے چاند

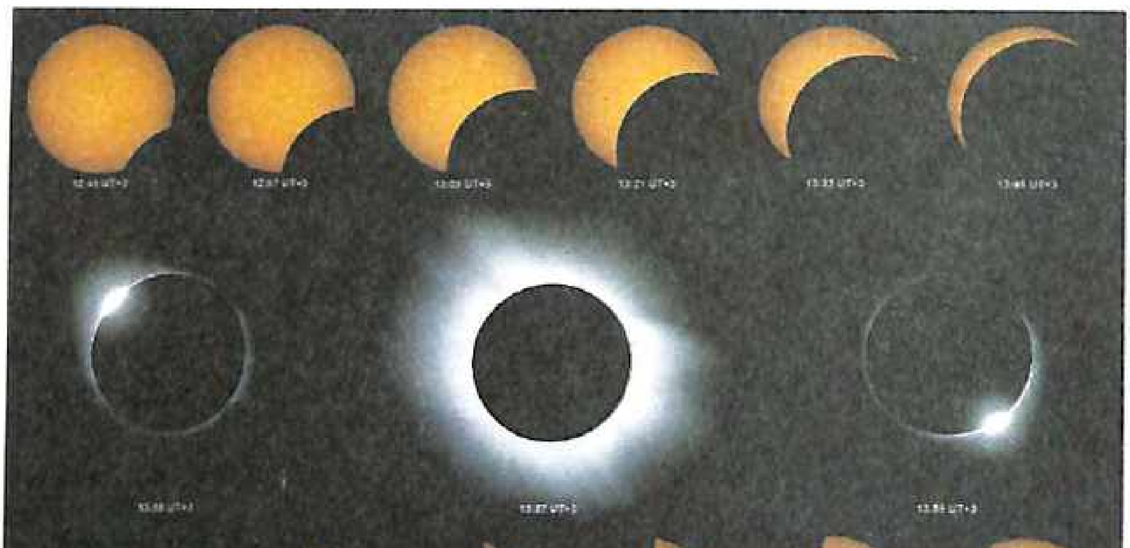


سورج گرہن کے اناٹومی کی ایک مصنوعی تصویر۔



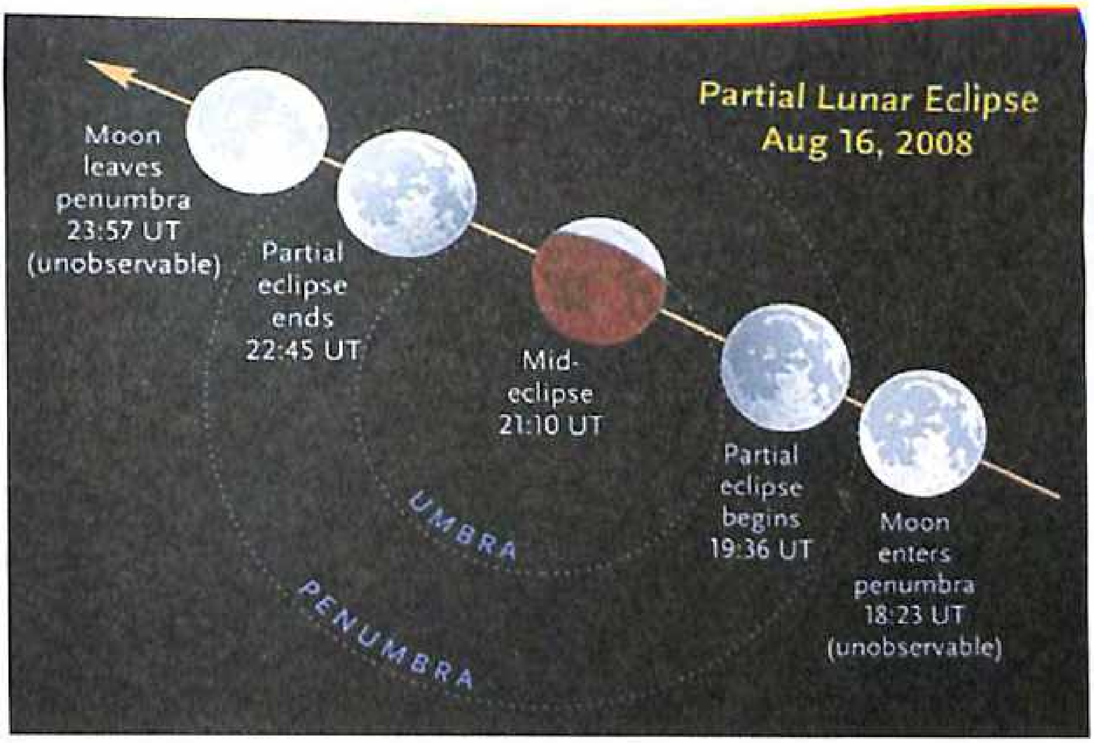
چاندگرہن کے اناٹومی کی ایک مصنوعی تصویر۔

چاند کی سورج کے سامنے سے گزرتے وقت کی ایک تصویر۔

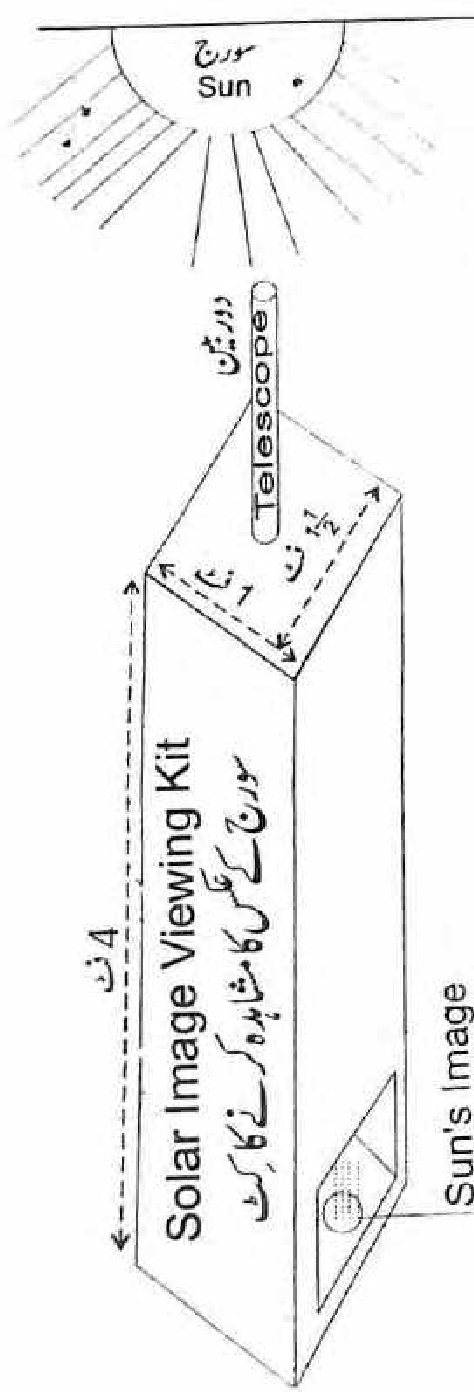


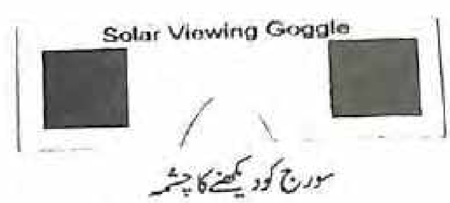
جزوی سورج گرہن، مکمل سورج گرہن اور ڈائمنڈ رنگ کی تصویریں۔

تاریخی عمارت کے ساتھ جزوی سورج گرہن کی ایک تصویر۔

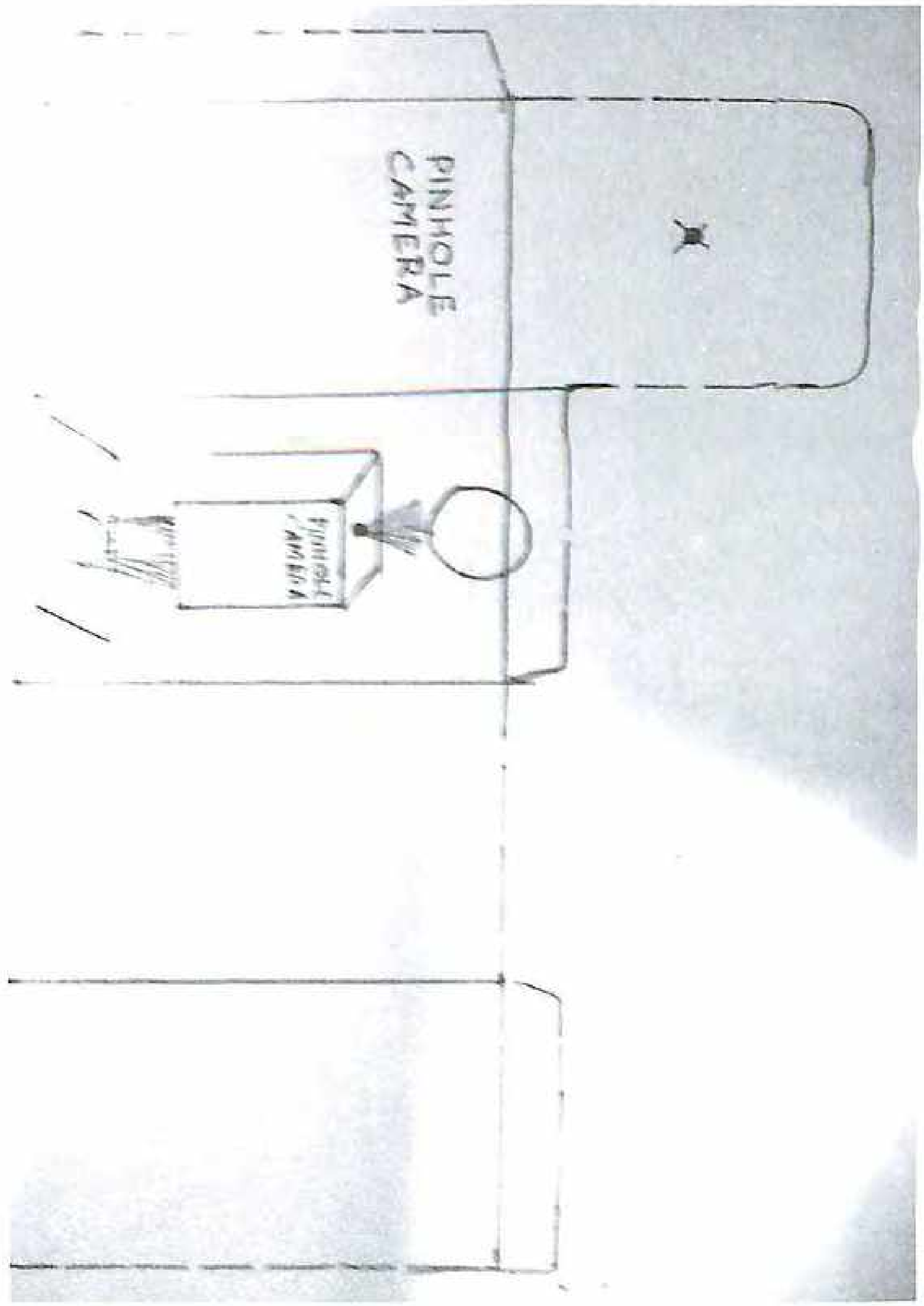


جزوی چاند گرہن کی ایک تصویر۔





سورج کے عکس کا مشاہدہ کرنے کا کٹ اور سورج یا سورج گرہن کا مشاہدہ کرنے کا چشمہ۔



اس پن ہول کیمرہ (ثقبالہ) کی فوٹو کاپی ایک معمولی گتہ پر چپکا کر کاٹیں اور دیے ہوئے نشان سے موڑ کر
پن ہول کیمرہ بنائیں اور حفاظتی طریقہ سے سورج یا سورج گرہن کے عکس کا ایک کاغذ پر مشاہدہ کریں۔

اورسورج ایک ہی سائز کے دکھائی دیتے ہیں اوراسی وجہ سے چاند سورج کی مکمل روشنی کوکرۂ ارض پر پہنچنے سے روک دیتا ہے۔ جب وہ سورج اور کرۂ ارض کے درمیان حائل ہوتا ہے اُس وقت چانداپنے دوقسم کے سائے کرۂ ارض پر ڈالتا ہے یعنی جزوی اورمکمل۔ جزوی سایہ ہلکا ہوتا ہے جبکہ مکمل سایہ گہرا ہوتا ہے۔

جزوی گرہن (Partial Eclipse)

کرۂ ارض کی سطح کے اُن علاقوں سے جزوی گرہن دکھائی دیتا ہے جن علاقوں پر چاند کا سایہ پڑتا ہے۔ جزوی گرہن میں سورج کٹا ہوا دکھائی دیتا ہے۔ جزوی گرہن کے دوران چاند کے کچھ حصوں پر کرۂ ارض کا مکمل سایہ پڑتا ہے اور باقی حصہ پر جزوی سایہ پڑتا ہے۔ جزوی سایہ کے تحت چاند پیلا دکھائی دیتا ہے۔

مکمل گرہن (Total Eclipse)

کرۂ ارض کی سطح کے اُن علاقوں کومکمل گرہن دکھائی دیتا ہے جن علاقوں پر چاند کا مکمل سایہ پڑتا ہے۔ مکمل گرہن ایک گھنٹہ سے بھی زیادہ کا ہوتا ہے۔اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ سورج گرہن ہر ماہ نیا چاند کے نمودار ہونے پر چاندگرہن اور ہر ماہ مکمل چاند ہونے پر کیوں واقع نہیں ہوتا ہے؟ یہ اس لیے کہ چاند کے مدار کی دوسمتی سطح کرہ ءارض کی دوسمتی سطح کے مقابلہ میں پانچ درجہ جھکاؤ ہے۔ اس لیے چاندزیادہ ترسورج اور کرۂ ارض کی لائن کے اوپر ہوتا ہے یا پھر نیچے ہوتا ہے۔ اس لیے ہر ماہ نیا چاندنمودار ہونے پرسورج، چانداور کرۂ ارض ایک ہی لائن میں نہیں ہوتے ہیں۔

وارننگ

سورج گرہن یا سورج کوکبھی بھی اپنی کھلی آنکھوں سے یا دوربین/بائناکلر کے ذریعہ نہیں دیکھیں ورنہ آپ اپنی بینائی ہمیشہ ہمیشہ کے لیے کھوبیٹھیں گے۔ اس کے لیے ایک خاص قسم کا چشمہ آتا ہے جس کوسولر ویئوئینگ گوگل (Solar viewing goggle) کہتے ہیں یا پھر دوربین پراچھی قسم کا سولر فلٹر (Solar filter) لگا ہوتا ہے۔اس کودیکھنے کے لیے آپ ایک سورج پروجیکشن کِٹ (Solar projection kit) آسانی سے بنا سکتے ہیں۔

تجربہ

سورج کے عکس کے مشاہدہ کرنے کے کِٹ بنانے کا طریقہ یہ ایک سخت گتے کا مُستطیل نُما ڈبہ جس کا حدودار بع 1 فٹ x 1/2 1 فٹ x 4 فٹ حاصل کرلیں یا پھر بنالیں۔ اس کے ایک طرف بائناکلر یا ریفریکٹر کھلونا دوربین گتے میں سوراخ کر کے اُلٹی نصب کردیں۔ اس کے دوسری طرف آخیر سے پہلے ایک طرف باہر سے مُشاہدہ کرنے کے لیے ایک مربع نُما 8انچ x 8انچ کی کھڑکی کھول لیں تاکہ بائناکلر یا دوربین کے ذریعہ اندر کی طرف سورج کا عکس جودکھائی دے گا اس کھڑکی کے ذریعہ اُس کا آسانی سے مشاہدہ کیا جاسکے۔ سورج کا عکس صاف دکھائی دے اس کے لیے ایک عدد کاغذ جس کا حدوداربع 1 فٹ x 8 انچ ہواندر کی طرف یعنی بائناکلر یا دوربین کے برخلاف رکھ دیا جائے۔ اب جو بائناکلر یا دوربین اس ڈبہ پراُلٹی نصب ہے۔ اس کا اُلٹا رُخ بالکل ٹھیک سورج کے سامنے کریں گےتو ڈبہ کے آخیر میں اندر کی طرف سفید کاغذ پرسورج یا سورج گرہن کا عکس دکھائی دے گا جس کا مشاہدہ آسانی سے کیا جاسکتا ہےاوراس طرح سورج یا سورج گرہن کے عکس کا مشاہدہ اپنی کھلی آنکھوں سے کرنے میں آنکھوں کوکوئی نُقصان نہیں ہوگا۔ یہ ایک حفاظتی طریقہ ہے۔

☆☆☆

باب چہاردہم

چاند کیا ہے؟

ہمارے کرۂ ارض (زمین) کی سطح سے رات کے وقت سب سے زیادہ چمکدار خلائی جرم (Space object) آسمان میں چاند دکھائی دیتا ہے۔ 400 سال پہلے یہ ہمارے لیے ایک عجوبہ تھا لیکن آجکل نہیں ہے۔ لیکن اُس وقت کے ملک اِٹلی کے اہم ریاضی داں و سائنسداں گیلیلیو گیلی نے اپنی خود سے بنائی ہوئی دوربین کے ذریعہ آسمانی اجرام کے بارے میں بہت ہی اہم اِنکشافات کیے تھے اور ساری دنیا کو حیرت میں ڈال دیا تھا۔ اُن کا ایک انکشاف یہ بھی تھا کہ چاند ہمارے کرۂ ارض کا کا ایک قدرتی سیارچہ ہے اور ہمارے شمسی نظام کے کئی سیاروں کے دو اور دو سے زیادہ چاند بھی ہیں۔

یہ ہمارے کرۂ ارض کا قدرتی سیارچہ (Sattelite) ہے۔ اس کی اپنی روشنی نہیں ہے۔ یہ سورج کی روشنی کے ذریعہ چمکتا ہے۔ رات کے وقت اس کی دودھیہ روشنی بہت ہی اچھی لگتی ہے۔ جیسا کہ ہماری زمین چٹانی کہلاتی ہے یہ بھی چٹانی ہے۔ یہ ہماری زمین کا ایک چوتھائی ہے یعنی اس کا قطر 3,476 کلومیٹر ہے۔ اس کا ہماری زمین سے فاصلہ 3,84,000 کلومیٹر ہے۔

حال ہی میں ہمارے ملک نے 2009 میں اس پر پانی کی تلاش کے لیے "چندیان۔اول" کے نام سے ایک مصنوعی سیارچہ اس کی سطح سے 100 کلومیٹر دور روانہ کیا تھا جو اس کے گرد اپنا مداری چکر لگا رہا تھا اور اس کے بارے میں تمام تفصیلات بھیج رہا تھا۔ اس مصنوعی سیارچہ کے ذریعہ چاند کی سطح کا نقشہ تیار ہوا تھا۔ یہاں اس کی چٹانی سطح کے نیچے کیا کیا معدنیات چھپی ہوئی ہیں اُن کے بارے میں معلوم ہوا اور یہ بھی معلوم ہوا کہ اس پر پانی ایک خاص شکل میں موجود ہے۔

اس کی سطح پر بہت سارے چھوٹے بڑے گڈھے موجود ہیں جو آپ اپنی بائناکلر یا کھلونا دوربین کے ذریعہ رات کے وقت دیکھ سکتے ہیں۔ ہماری زمینی سطح سے اس کی ایک ہی طرف دکھائی دیتی ہے۔ اس کی دوسری طرف دکھائی نہیں دیتی ہے۔

امریکہ کا خلا باز نیل آرم اسٹرانگ دنیا کا پہلا خلا باز تھا جس نے چاند کی سطح پر سب سے پہلے قدم رکھا تھا۔

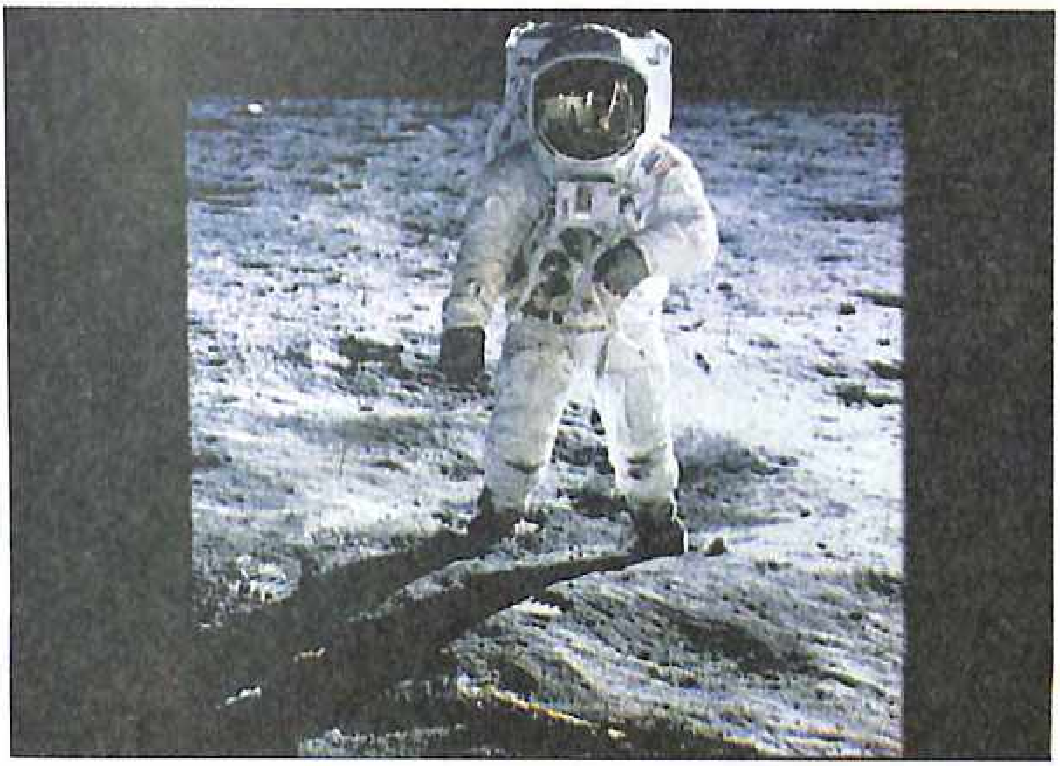
ہمارے ملک کی تنظیم اسرو (Indian Space Research Organisation) کا منصوبہ 2018 میں چاند کی سطح پر اپنا خلا باز (Astronaught) اُتارنے کا ہے جس کے لیے ہندوستانی سائنسداں رات دن کام کر رہے ہیں۔

چاند ہمارے کرۂ ارض کی سطح سے بڑھتا اور گھٹتا ہوا دکھائی دیتا ہے لیکن حقیقت میں چاند نہ تو گھٹتا ہے اور نہ ہی بڑھتا ہے۔ سائنسدانوں نے اس کی حالت کا نام ’’چاند کے ادوار‘‘ (Phases of moon) کا نام دیا ہے۔ پُرانے زمانہ میں اس کی اس حالت کا فائدہ اُٹھا کر ریاضی دانوں نے قمری کیلنڈر کا کام لیا تھا جو آج بھی اسلامی ممالک میں رائج ہے۔

☆☆☆

چاند کے ادوار یعنی چاند کا گھٹنا اور بڑھنا۔

ہمارے شمسی نظام کے سیاروں کے کچھ چنندہ قدرتی سیارچوں (چاند) کی تصاویر۔



چاند پر سب سے پہلے قدم رکھنے والے انسان نیل آرم اسٹرانگ کی تصویر۔

ہمارے چاند پر گڑھوں کا ایک منظر جس کا آپ معمولی دوربین یا بائینا کلر کے ذریعہ مشاہدہ کر سکتے ہیں۔

باب پانزدہم

شمسی گھڑی (دھوپ گھڑی)(Solar Dial) کیا ہے؟

وہ گھڑی جس میں دھوپ کے ذریعہ مقامی وقت معلوم کیا جا سکے۔ دراصل آپ کے ہاتھ پر جو گھڑی بندھی ہے وہ سیل کے ذریعہ کام کرنے والی گھڑی (الیکٹرونِک) ہے۔ وہ آپ کو ہندوستانی اسٹینڈرڈ وقت (Indian Standard Time) بتاتی ہے۔ آپ جہاں اس وقت کھڑے ہیں اُس مقام کا وقت اور ہندوستانی اسٹینڈرڈ وقت میں فرق ہے۔ ظاہر ہے کہ آپ اس وقت جہاں کھڑے ہیں وہاں سورج کے طلوع اور غروب ہونے کے اوقات کولکتا اور ممبئی شہروں کے اوقات سے مختلف ہیں۔ یہ اس لیے کہ شہر کولکتا ہندوستان کے مشرق میں واقع ہے اور ممبئی شہر مغرب میں واقع ہے۔ کولکاتا میں سورج پہلے طلوع ہوتا ہے اُس کے بعد دہلی اور پھر اُس کے بعد ممبئی میں۔ لہٰذا سورج کے مطابق تینوں شہروں کے مقامی اوقاتوں میں فرق ہے۔ یہ فرق آپ کو شمسی گھڑی (دھوپ گھڑی) کے ذریعہ ہی معلوم ہوگا۔

آج سے چار ہزار سالوں پہلے لوگوں نے شمسی گھڑی کا استعمال شروع کیا تھا۔ یہ طریقہ آج سے تین سو سالوں تک رائج رہا لیکن صنعتی انقلاب نے آہستہ آہستہ شمسی گھڑی کا رواج ختم کر دیا کیونکہ اس کی جگہ خود سے کام کرنے والی گھڑی نے پُر کر دی تھی۔ اب اکیسویں صدی میں تو سیل کے ذریعے کام کرنے والی گھڑیوں (الیکٹرونِک) کا استعمال ایک عام بات ہے۔

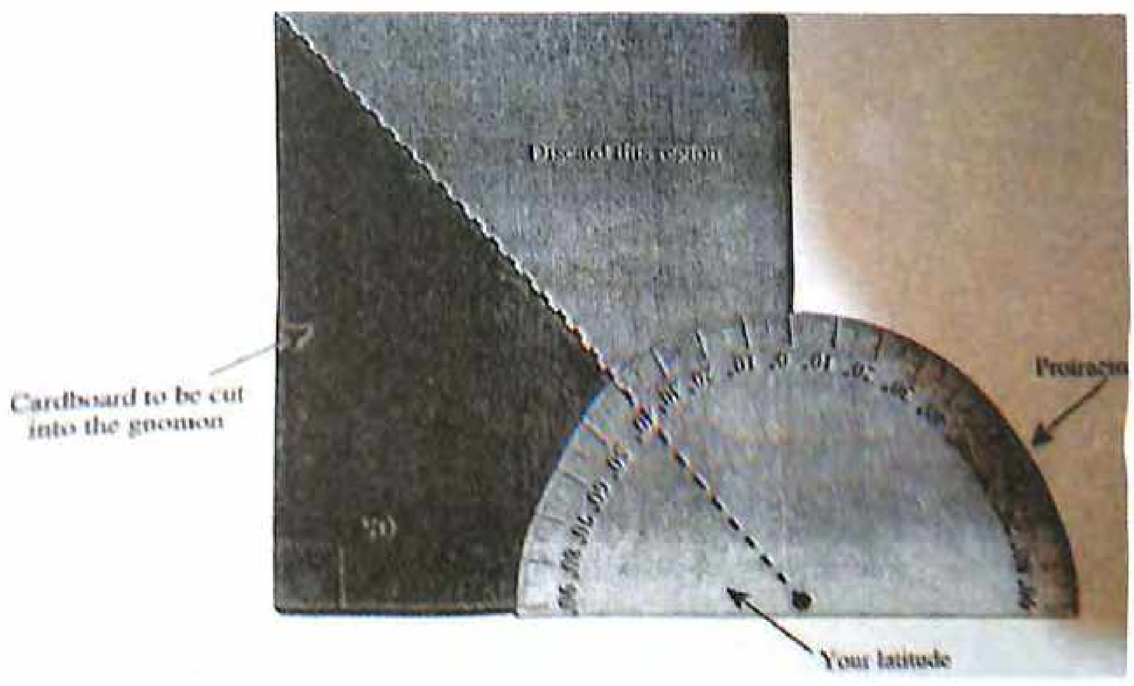
بعض تاریخی عمارتوں میں اب بھی شمسی گھڑی کے آثار موجود ہیں۔ شمسی گھڑی کی ضرورت ختم نہیں ہوئی ہے کیونکہ ہر مقام پر ابھی تک عبادتیں مقامی اوقات کے حساب سے کی جاتی ہیں۔ اس لیے مقامی اوقات کی اہمیت ابھی تک ہے۔ پُرانے زمانہ میں بادلوں کی وجہ سے یا رات کا وقت جاننے کے لیے پانی کی گھڑی، ریت کی گھڑی اور ساوی گھڑی کا استعمال کیا جاتا تھا۔ شمسی گھڑی کا بنانا بہت ہی آسان ہے۔

تجربہ

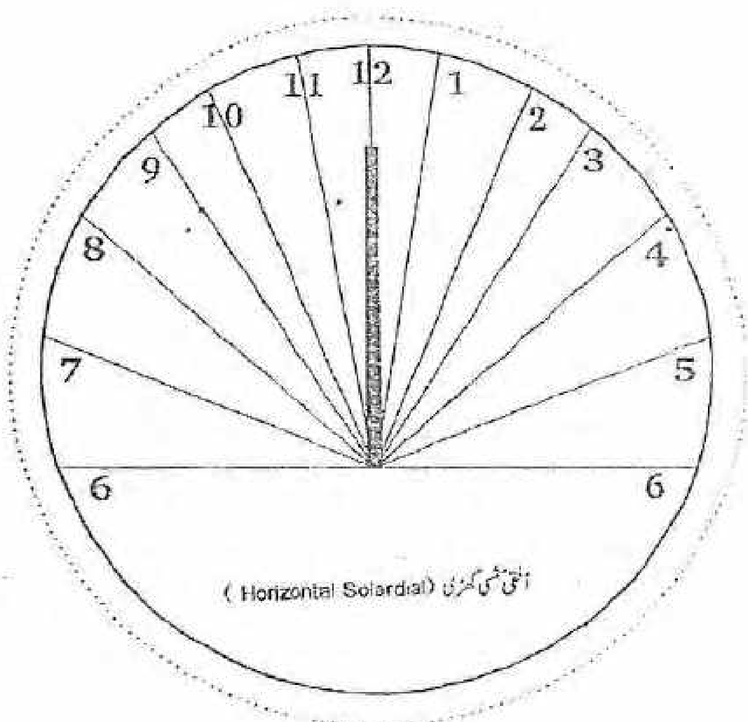
شمسی گھڑی بنانے کے لیے آپ کو مندرجہ ذیل سامان کی ضرورت ہوگی جس کا حاصل کرنا بہت ہی آسان ہے:

1- ایک چپٹا مُستطیل لکڑی یا گتہ یا کسی دھات یا تھرموکول کی چادر 1 فٹ x 10 انچ۔
2- جیومیٹری کی ڈی (پروٹیکٹر)۔
3- موٹا کارڈ بورڈ "6"X6۔
4- قطب نما۔

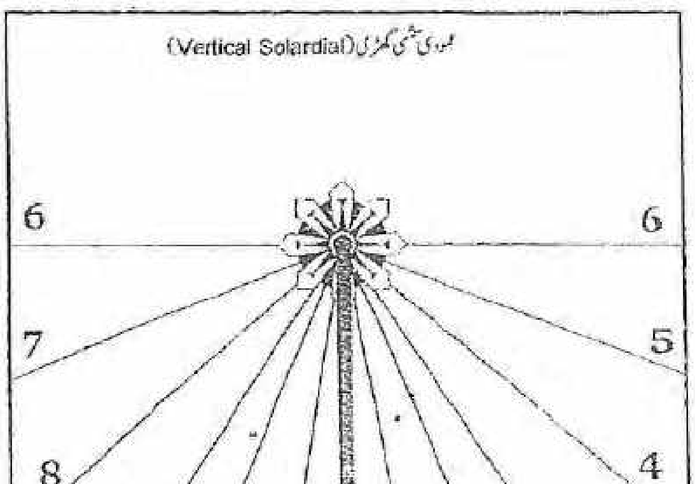
مُستطیل لکڑی یا گتہ کی چادر پر جیومیٹری کی ڈی کی مدد سے زاویوں کے نشان پر دی گئی شکل کی طرح لگائیں۔ پھر "6 × "6 کارڈ بورڈ کو ایک مثلث ACB کی طرح اس طرح کاٹیں کہ اس کا ایک زاویہ آپ کے مُقام کا عرض البلد (Latitude) کے برابر ہو اور دوسرا زاویہ قائمہ ہو۔ یہ آپ کا عرض نما (Gnomon) تیار ہے۔ آپ جس شہر یا مقام پر ہوں وہاں کا عرض البلد جُغرافیائی نقشہ سے حاصل کر سکتے ہیں مثلاً دہلی کا عرض البلد 28 درجہ 34 سیکنڈ, کولکتا کا 22 درجہ 34 سیکنڈ اور ممبئی کا 18 درجہ 53 سیکنڈ ہے۔ اب اس مثلث کے نقطہ B کو ڈی کے ذریعہ لگے ہوئے نشان مرکز پر رکھیں اور نقطہ C کو زاویہ 90 درجہ کے نشان پر رکھ کر فیوی کول سے بالکل سیدھا 90 درجہ پر کھڑا کر کے چپکا دیں۔ بس اب آپ کی شمسی گھڑی تیار ہے۔

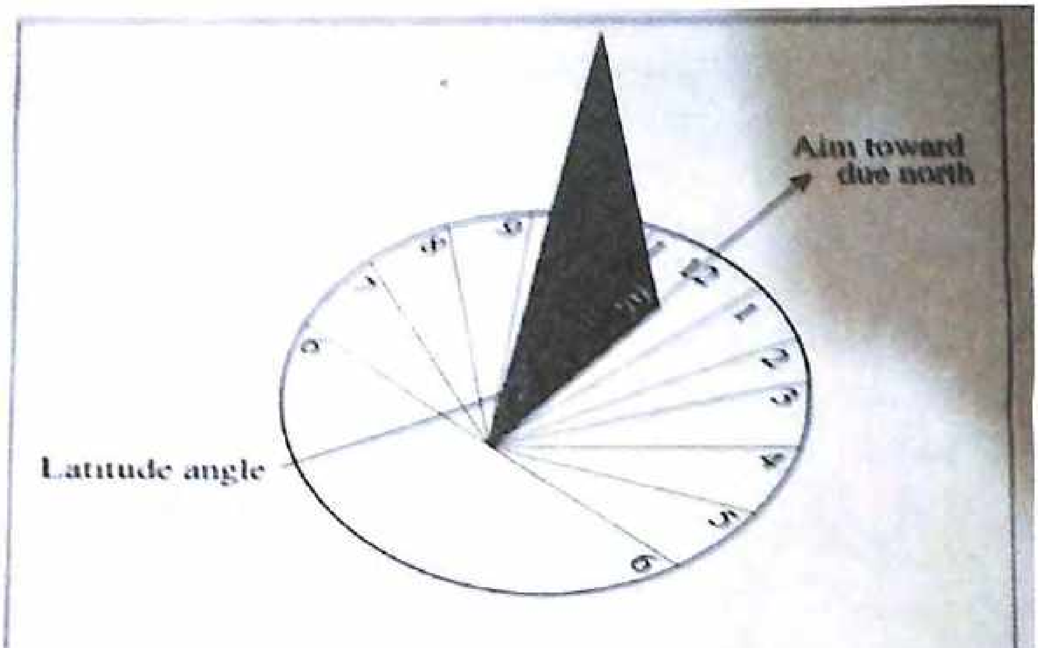


اپنے مُقام کے عرض البلد کے برابر جیومیٹری کی ڈی کے ذریعہ زاویہ ایک گتہ پر بنا کر عرض نما (Gnoman) بنائیں۔

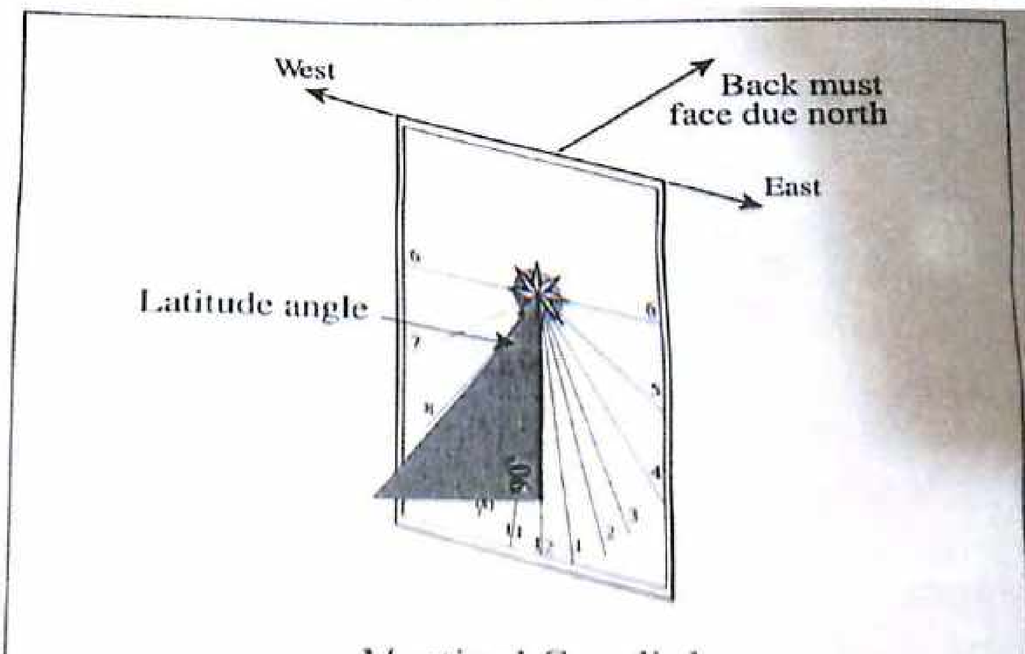


اپنے مقام کے عرض البلد کے برابر عرض نما کو سطحِ افقی (Horizontal) شمسی گھڑی کے ڈائل پر عمودی چپکا دیں
اور 12 بجے کے نشان کو قطب نما کی مدد سے شمال سمت کی طرف رکھیں۔





Horizontal Sundial



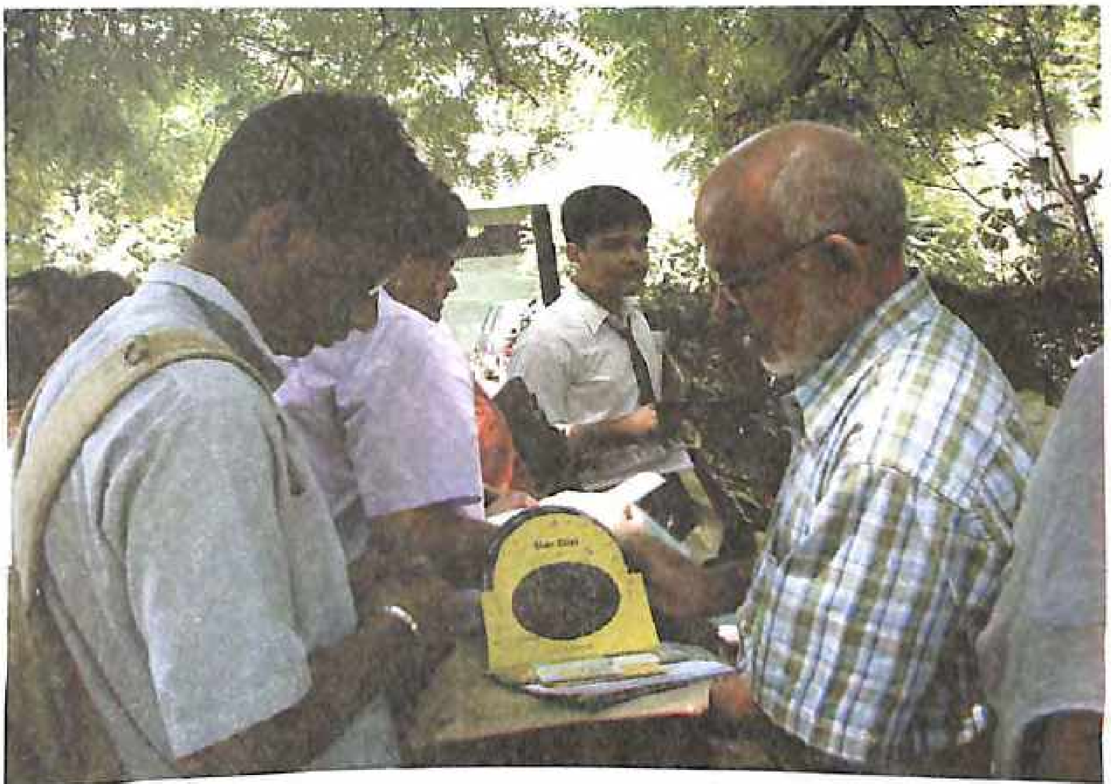
Vertical Sundial

اپنے مقام کے عرض البلد کے برابر عرض نما کو عمودی شمسی گھڑی کے ڈائل پر عمودی چپکا دیں اور اُس دیوار پر ٹانگ دیں جس کا ایک کنارہ مشرق کی سمت میں ہو اور دوسرا کنارہ مغرب کی سمت میں ہو اور اس کی پُشت شمال سمت میں ہو۔

عمل

اب اس شمسی گھڑی کو 90 درجہ کی سمت کو قطب نما کی مدد سے شمال کی سمت میں دھوپ میں رکھیں۔ اس دھوپ گھڑی کے عرض نما ACB کا سایہ گھڑی کے پائیدان کے زاویوں کے نشان پر پڑے گا۔ جس درجہ پر سایہ پڑا وہ ہی آپ کا اُس وقت کا مقامی وقت ہے۔ اس کو نوٹ کر لیں۔ اس طرح مختلف اوقات اس پر نوٹ کرتے جائیں۔ بالکل صحیح مقامی اوقات آپ کے صحیح نشانوں اور صحیح سمت پر منحصر ہیں۔ اور زیادہ صحیح اوقات آپ حاصل کر سکتے ہیں اگر آپ یہ نشان 15 اپریل 15 جون، یکم ستمبر اور 24 دسمبر کی تاریخوں میں لگائیں کیونکہ ان تاریخوں میں آپ کے ہاتھ پر بندھی گھڑی اور شمسی گھڑی کے وقت میں بالکل بھی فرق نہیں ہوگا۔ آپ کے شمسی گھڑی بنانے میں 16 منٹ کی غلطی ہو سکتی ہے اگر آپ ان تاریخوں کے علاوہ نشان لگاتے ہیں۔

☆☆☆



مصنف اپنے سماوی کِٹ کے ذریعہ نہرو پلینیٹیوریم، نئی دہلی میں طلبا اور طالبات کو سماوی اجرام کے متعلق بتاتے ہوئے۔

مشقِ سوالات
آپ نے کیا سیکھا؟

باب۔اول

1- کرۂ ارض کے سب سے نزدیک ستارا کون سا ہے؟
2- سورج سے ہمارے کرۂ ارض کا کتنا فاصلہ ہے؟
3- کرۂ ارض اپنے محور میں سورج کے گرد کتنے دنوں میں سفر طے کرتا ہے؟
4- کرۂ ارض اپنے محور پر کتنے درجہ جھکا ہوا ہے؟
5- سورج میں سے کون کون سے رنگوں کی شعاعیں نکل رہی ہیں؟

باب۔دوم

1- آسمان میں ستارے دن میں کیوں دکھائی نہیں دیتے ہیں؟
2- رات کے وقت آسمان میں ستارے کیوں دکھائی دیتے ہیں؟
3- سورج گرہن کے وقت کس جرم کا سایہ ہماری زمین پر پڑتا ہے؟
4- آسمان میں ستارے کرہ ءارض سے کتنی دور ہیں؟
5- دن میں ستارے کب دکھائی دیتے ہیں؟

باب۔سوم

1- روشنی کی رفتار کتنی ہوتی ہے؟
2- آسمان میں کون سا ستارہ ایک ہی سمت میں ہوتا ہے؟
3- سات ستاروں کے جھرمٹ کا کیا نام ہے؟
4- آسمان میں ستاروں کی بلندی کس طرح ناپی جاتی ہے؟

-5 ستاروں کی بلندی ناپنے کے آلہ کا کیا نام ہے؟

باب۔ چہارم

-1 آسمان میں تارا منڈل کیا ہیں؟

-2 تمام ستاروں میں کیا ہے؟

-3 تمام ستاروں میں کیا ہو رہا ہے؟

-4 ستاروں کے بیچ ان میں کتنا درجہ حرارت پہنچ جاتا ہے؟

-5 اب تک آسمان میں کتنے تارا منڈلوں کی پہچان ہوئی ہے؟

باب۔ پنجم

-1 کرۂ ارض اپنی کیل پر ایک گھماؤ کتنی دیر میں پورا کرتا ہے؟

-2 ہماری زمین کو کرۂ ارض کیوں کہا جاتا ہے؟

-3 محور کسے کہتے ہیں؟

-4 رات اور دن کس طرح بنتے ہیں؟

-5 چاروں موسم کس طرح بنتے ہیں؟

باب۔ ششم

-1 اُنیسویں صدی میں کائنات کی تعریف کس طرح کی جاتی تھی؟

-2 مراۃ مُسلسلہ تارا منڈل میں کون سی کہکشاں دکھائی دیتی ہے؟

-3 حبل خلائی دوربین ہماری زمین کی سطح سے کتنی اونچائی پر ہے؟

-4 سائنسدانوں کے مطابق کائنات کتنی پُرانی ہے؟

-5 کائنات کس طرح بڑھ رہی ہے؟

باب۔ ہفتم

-1 کائنات کتنی بڑی ہے؟

-2 کہکشاں کیا ہے؟

-3 ہم کون سی کہکشاں میں مقیم ہیں؟

-4 کیا آپ نے رات میں کبھی اکاس گنگا کہکشاں دیکھی ہے وہ کیسی دکھائی دیتی ہے؟

-5 ہمارے سورج کا ہماری کہکشاں میں مقام کہاں ہے؟

باب۔ ہشتم

-1 آسمان میں ستارے ٹمٹماتے ہوئے کیوں دکھائی دیتے ہیں؟

2- ہماری زمینی سطح سے فضا کتنی اونچائی تک ہے؟
3- فضا میں کیا کیا ہے؟
4- فضائی لفافہ کی کتنی تہیں ہیں؟
5- خلائی دوربین کا کیا فائدہ ہے؟

باب۔نہم

1- سحابیہ کیا ہے؟
2- سحابیہ کی کسی پانچ قسموں کے نام بتائیں؟
3- تاریک سحابیہ کیا ہیں؟
4- دائرہ نما سحابیہ کس تارامنڈل میں ہے؟
5- سرطان سحابیہ کیا ہے؟

باب۔دہم

1- درمیانی سائز کے ستارے کتنے سالوں تک زندہ رہتے ہیں؟
2- ستارے اپنی زندگی کہاں سے حاصل کرتے ہیں؟
3- ستارے کہاں پیدا ہوتے ہیں؟
4- کششِ ثقل کا ستارہ بننے میں کیا رول ہے؟
5- ستارے کس طرح مرتے ہیں؟

باب۔یازدہم

1- سیارہ کی تعریف کیجیے۔
2- ہمارے سورج کا کتنا قطر ہے؟
3- ہمارے سورج میں کیا ہورہا ہے؟
4- ہمارے شمسی نظام میں کتنے سیارے اور کون کون سے ہیں؟
5- ہمارے شمسی نظام میں بونہ سیارے کتنے ہیں اور کون کون سے ہیں؟

باب۔دوازدہم

1- خُرد سیارہ کی تعریف کیجیے۔
2- ہمارے شمسی نظام میں خُرد سیارے کون کون سے ہیں؟
3- شہابیے کیا ہیں؟
4- شہابِ ثاقب کیا ہیں؟
5- شہاب باریاں کون کون سی ہیں اور کب کب دکھائی دیتی ہیں؟

باب۔ سیزدہم

-1 گرہن کیا ہے؟

-2 گرہن کتنے قسم کے ہیں اور کون کون سے ہیں؟

-3 کیا آپ نے کسی گرہن کا مشاہدہ کیا ہے اور کس طرح کیا ہے؟

-4 گرہن کا مشاہدہ کرنے کے لیے کیا کیا حفاظتی طریقے ہیں؟

-5 کیا ہم سورج کو سیدھا دیکھ سکتے ہیں اور اُس کا کیا نقصان ہے؟

باب۔ چہاردہم

-1 ہمارے ملک کی خلائی تنظیم کا کیا نام ہے؟

-2 ناسا کس ملک کی خلائی تنظیم کا نام ہے؟

-3 ہمارا چاند کیوں گھٹتا اور بڑھتا دکھائی دیتا ہے؟

-4 ہمارے ملک نے چاند پر پانی کی تلاش کے لیے کون سا خلائی جہاز اور کب روانہ کیا تھا؟

-5 سب سے پہلے چاند پر کس نے قدم رکھا تھا؟

باب۔ پانزدہم

-1 شمسی گھڑی کس لیے استعمال کی جاتی ہے؟

-2 کیا اب بھی شمسی گھڑی کی ضرورت ہے؟

-3 پُرانے زمانہ میں کون کون سی گھڑیاں استعمال کی جاتی تھیں؟

-4 شمسی گھڑی کا استعمال کب سے جاری ہے؟

-5 آپ شمسی گھڑی کس طرح بنائیں گے؟

☆☆☆

فرہنگ

1- کرۂ ارض (The Earth)

2- مدار (Orbit)

3- محور (Axis)

4- طیف (Spectrum)

5- عنصر (Element)

6- منشورِ مثلثی (Prism)

7- نوری سال (Light year)

8- قُطبی ستارہ (Pole Star)

9- تارا منڈل (جھرمٹ دُبِ اصغر) (Small Bear)

10- تارا منڈل (جھرمٹ دُبِ اکبر)(Ursa Major)

11- اصطرلاب (Astrolable)

12- قُطبینی محورِ معین (Earth's northern axis)

13- تارا منڈل (جھرمٹ)(Constellation)

14- رامح شمالی (Arcturus)

15- قلبِ اقرب (Antares)

16- ثفر سفینہ (Zeta Puppis)

17- مرکز (Core)

18- الرجل (Rigel)

19- دُبِ اکبر (Big Bear)

20- گھماؤ (Rotation)

21- چکر (Revolution)

22- مداری سطح (Orbital plane)

23- سرمائی راس السرطان (Winter solistice)

24- گرمائی راس السرطان (Summer solistice)

25- نقطۂ اعتدال (Equinox)

26- مراۃِ مُسلسلہ تارا منڈل (Andromeda Constellation)

27- مکاں (Space)

28- زماں (Time)

29- کائنات (Universe)

30- نظریاتِ افراط (Theory of inflation)

31- عظیم دھماکہ (Big Bang)

32- مدوّر (Curve)

33- مُڑنا (Bend)

34- آکاس گنگا دودھیہ (کہکشاں) (Milkyway Galaxy)

35- لامحدود خلا (Infinite space)

36- پھرکی نما (Spiral)

37- شمسی نظام (Solar system)

38- سیارہ (Planet)

39- قصیر سیارہ (Dwarf planet)

40- خُرد سیارہ (Asteroid)

41- شہابیے (Meteoroids)

42- شہاب پارے (Meteors)

43- شہاب باری (Meteor shower)

44- شہابی پتھر/حجر شہابی (Meteorite)

45- قُدرتی سیارچہ (چاند) (Moon)

46- سیارچہ (Sattelite)

47- خلائی جہاز (Spacecraft)

48- دُمدار سیارہ (Comet)

49- منعکس (Reflect)

-50 کثافت (Density)
-51 سحابیہ (Nebula)
-52 چمکیلے سحابیہ (Glowing nebula)
-53 جواز کا عظیم سحابیہ (The great nebula of Orion)
-54 عکسی سحابیہ (Reflection nebula)
-55 تاریک سحابیہ (Dark nebula)
-56 گھوڑے کا سر نما سحابیہ (The Horse Head Nebula)
-57 سیاروی سحابیہ (Planetary nebula)
-58 دائرہ نما سحابیہ (The Ring Nebula)
-59 شلیاق (Lyra)
-60 سرطان سحابیہ (The Crab Nebula)
-61 عظیم نوتارا (Supernova)
-62 سیارہ عطارُد (Planet Mercury)
-63 سیارہ زہرہ (Planet Venus)
-64 سیارہ کرۂ ارض (Planet Earth)
-65 سیارہ مریخ (Planet Mars)
-66 سیارہ مُشتری (Planet Jupiter)
-67 سیارہ زحل (Planet Saturn)
-68 سیارہ اُورانوس (Planet Uranus)
-69 سیارہ نیپچون (Planet Neptune)
-70 قصیر سیارہ (Dwarf planet)
-71 قصیر سیارہ پلوٹو (Dwarf Planet Pluto)
-72 قصیر سیارہ ایریس (Dwarf Planet Eris)
-73 قصیر سیارہ کرون (Dwarf Planet Charon)
-74 شہاب فرساوی (Perseides)
-75 جوزائیہ (Geminids)
-76 اکلیلیۃ (Quadrantidis)
-77 گرہن (Eclipse)
-78 چاند کے ادوار (Phases of Moon)

79- خلاباز (Astronaught)

80- خلائی جرم (Space object)

81- عرض نما (Gnoman)

82- شمسی گھڑی (Solardial)

83- اُفقی شمسی گھڑی (Horizontal Solardial)

84- عمودی شمسی گھڑی (Vertical Solardial)

☆☆☆

حوالہ جات

1- اِنٹرنیٹ ویب سائٹ: http:www.isro.org/
2- اسٹرانامی ٹوڈے بذریعہ چیسن میکملن
3- اسپیس اِنسائکلو پیڈیا بذریعہ گو پرایٹڈ ناٹجل ہین بیسٹ
4- اسٹرانامی فار آل ایجس بذریعہ فِلپ ہیرِنگٹن اینڈ ایڈورڈ پاسکوزی (سیکنڈ ایڈیشن)
5- ٹولز آف اسٹرنامی بذریعہ بمن باسُو ,وِگیان پراسر نئی دہلی۔
6- دی فائر فلائی اسپیس اِنسائکلو پیڈیا بذریعہ ہیتھر گو پرایںڈ ناٹجل ہین بیسٹ۔
7- قاموس الاصطلاحات بذریعہ شیخ منہاج الدّین (ایم ایس سی) سابق پروفیسر طبیعیات اسلامیہ کالج پشاور۔
8- ایسٹرو آئڈز بذریعہ سانتھا بونر
9- اسٹرونامی اِن اِنڈیا بذریعہ جے۔سی۔بھٹا چاریہ
10- اباؤٹ ٹائم بذریعہ بال پھونڈ کے
11- اسٹرونامی میگزین (ماہانہ)
12- یونیورس میگزین (ماہانہ)
13- آنسرز ٹو آل یور کیوسچنز (ٹوٹل سولر اِکلپس) بذریعہ نریند کے۔سہگل
14- کومیٹس بذریعہ سانتھا بونر
15- سِلسٹیل ہائڈ اینڈ سیک (دی گیم آف اِکلپس) بذریعہ نرو پاما راگھون
16- کاسمِک وِسٹاز (اے پاپولر ہسٹری آف اسٹرونامی) بذریعہ بمن باسُو
17- کاسموز بذریعہ کارل سگن
18- اِکلپس اِن اِنڈین اسٹرونامی بذریعہ ڈاکٹر ایس بالا چندرا راؤ اینڈ ڈاکٹر پدما جا وینو گوپال
19- آئز آن دی اِسکائی (دی اسٹوری آف ٹیلسکوپ) بذریعہ بمن ناتھ
20- فائِنڈ دی کانسٹی لیشنز بذریعہ ایچ۔اے۔رے

☆☆☆

تصاویر

1- عزت مآب ڈاکٹر اے۔ پی۔ جے۔ عبدالکلام ہندوستان کے عظیم سائنسداں جو ملک کے لیے کام کرتے ہوئے ہم سے ہمیشہ ہمیشہ کے لیے رخصت ہو گئے۔
2- ہمارے سورج کے سپچہ ان میں سے نیوکلر فیوژن کی آگ اُگلنے کے ایک منظر کی تصویر۔
3- ہمارے سورج کی روشنی (دھوپ) کو منشور (Prism) میں سے گزارنے سے سات مختلف رنگوں کا انتشار ہوتا ہے۔
4- اِن سات رنگوں کی شعاعوں کو پھر دوسرے منشور میں گزارنے سے واپس دھوپ ملتی ہے۔
5- مختلف ستاروں کی روشنیوں سے مختلف رنگوں کی شعاعیں دکھائی دیتی ہیں۔
6- بارش کے بعد آسمان میں ہمیں سات رنگوں کی کمان (قوسِ قزح) دکھائی دیتی ہیں۔
7- اکثر برسات کے موسم میں آسمان میں سات رنگوں کی کمان لہراتی ہوئی بھی دکھائی دیتی ہے۔
8- پہلے ٹارچ کی روشنی کے ذریعہ دیوار پر سوراخوں کی روشنی دیکھیں اور پھر بلب جلائیں تو سوراخوں کی روشنیاں غائب ہو جائیں گی۔
9- چند چیزوں کی مدد سے بنایا گیا آپ کا اصطرلاب۔
10- مکمل چاند کی روشنی میں آسمان میں تارا منڈل مدھم دکھائی دیتے ہیں اور چاند کی روشنی کے بغیر آسانی سے دکھائی دیتے ہیں۔
11- ان تین نقشوں کی فوٹو کاپیوں کو کاٹ کر یکجا کر کے آپ کے تارا منڈلوں کا سادی نقشہ تیار ہے۔
12- ہماری زمین کی محوری گردش کی وجہ سے دِن اور رات کا بننا۔
13- صاف موسم میں ستاروں بھری رات میں آسمان میں دودھیہ رنگ کی سفید پٹی (آکاس گنگا، کہکشاں کا ایک منظر)۔
14- کہکشاں مراۃ مُسلسلہ کا یہ منظر بذریعہ اجے تلوار، شوقین ہیئت داں نے اپنی دوربین اور کیمرہ کے ذریعہ 3,400 میٹر کی بلندی پر ہاتو پہاڑ کی چوٹی (شملہ) کی بلندی سے اتارا تھا۔
15- پن پہیہ کہکشاں کا ایک منظر (فوٹو بذریعہ اجے تلوار، شوقین ہیئت داں، گڑگاؤں)۔
16- شمالی امریکہ سحابیہ (بشکریہ اجے تلوار، شوقین ہیئت داں، گڑگاؤں)۔
17- جواز سحابیہ (بشکریہ اجے تلوار، شوقین ہیئت داں، گڑگاؤں)۔
18- چھلّہ سحابیہ (بشکریہ اجے تلوار، شوقین ہیئت داں، گڑگاؤں)۔

19- چھلّہ سحابیہ (بشکریہ اجے تلوار، شوقین ہیئت داں، گڑ گاؤں)۔

20- ہمارے شمسی نظام کی ایک مصنوعی تصویر۔

21- ہمارے شمسی نظام کی ایک مصنوعی تصویر۔

22- سیارچہ نیوہورائزن جو سیارہ نیپچون کے پار برفیلی دُنیاؤں کی تلاش میں بھیجا گیا ہے قصیر سیارہ پلوٹو اور اُس کا جُڑواں قصیر سیارہ کرون کے نزدیک سے گزرا تھا۔ (ایک خیالی تصویر۔)

23- ہمارے کرۂ ارض کی فضا میں ایک جلتا ہوا شہابیہ (بشکریہ اسٹیوسولی)۔

24- حجرِ شہابی جو ہمارے کرۂ ارض کے خشکی میدانوں اور سمندروں میں اکثر گرتے رہتے ہیں۔

25- ایک دُمدار سیارہ کی ایک تصویر۔

26- دُمدار سیارہ لینئر (Comet Linear) کی ایک تصویر۔

27- سورج گرہن کے اناٹومی کی ایک مصنوعی تصویر۔

28- چاندگرہن کے اناٹومی کی ایک مصنوعی تصویر۔

29- چاند کی سورج کے سامنے سے گزرتے وقت کی ایک تصویر۔

30- جُزوی سورج گرہن، مکمل سورج گرہن اور ڈائمنڈ رِنگ کی تصویریں۔

31- تاریخی عمارت کے ساتھ جُزوی سورج گرہن کی ایک تصویر۔

32- جُزوی چاندگرہن کی ایک تصویر۔

33- سورج کے عکس کا مشاہدہ کرنے کا کِٹ اور سورج یا سورج گرہن کا مشاہدہ کرنے کا چشمہ۔

34- اس پن ہول کیمرہ (ثقبالہ) کی فوٹوکاپی ایک معمولی گتہ پر چپکا کر کاٹیں اور دیے ہوئے نشان سے موڑ کر پن ہول کیمرہ بنائیں اور حفاظتی طریقہ سے سورج یا سورج گرہن کے عکس کا ایک کاغذ پر مشاہدہ کریں۔

35- چاند کے ادوار یعنی چاند کا گھٹنا اور بڑھنا۔

36- ہمارے شمسی نظام کے سیاروں کے کُچھ چنندہ قُدرتی سیارچوں (چاند) کی تصاویر۔

37- چاند پر سب سے پہلے قدم رکھنے والے انسان نیل آرم اسٹرانگ کی تصویر۔

38- ہمارے چاند پر گڈھوں کا ایک منظر جس کا آپ معمولی دوربین یا بائینا کلر کے ذریعہ مشاہدہ کر سکتے ہیں۔

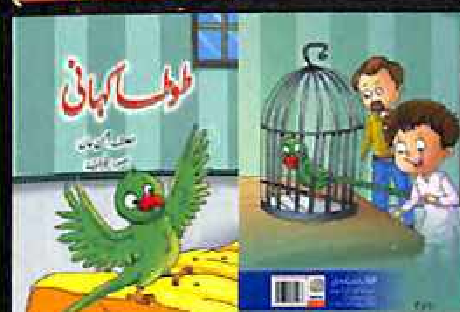
39- اپنے مُقام کے عرض البلد کے برابر جیومیٹری کی ڈی کے ذریعہ زاویہ ایک گتہ پر بنا کر عرض نما (Gnoman) بنائیں۔

40- اپنے مقام کے عرض البلد کے برابر عرض نما کو سطحِ اُفقی (Horizontal) شمسی گھڑی کے ڈائل پر عمودی چپکا دیں اور 12 بجے کے نشان کو قطب نما کی مدد سے شمال سمت کی طرف رکھیں۔

41- اُفقی شمسی گھڑی (Horizontal Solardial) عمودی شمسی گھڑی (Vertical Solardial)

42- اپنے مقام کے عرض البلد کے برابر عرض نما کو عمودی شمسی گھڑی کے ڈائل پر عمودی چپکا دیں اور اُس دیوار پر ٹانگ دیں جس کا ایک کنارہ مشرق کی سمت میں ہو اور دوسرا کنارہ مغرب کی سمت میں ہو اور اس کی پُشت شمال سمت میں ہو۔

43- مصنف اپنے ساوی کِٹ کے ذریعہ نہرو پلینیٹوریم نئی دہلی میں طلبا اور طالبات کو ساوی اجرام کے متعلق بتاتے ہوئے۔



ISBN 978-93-87510-19-7

9 789387 510197

فروغ اردو بھون
NCPUL
New Delhi

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان
وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند
فروغ اردو بھون ایف سی، 33/9
انسٹی ٹیوشنل ایریا، جسولا، نئی دہلی-110025

قیمت -/65 روپئے