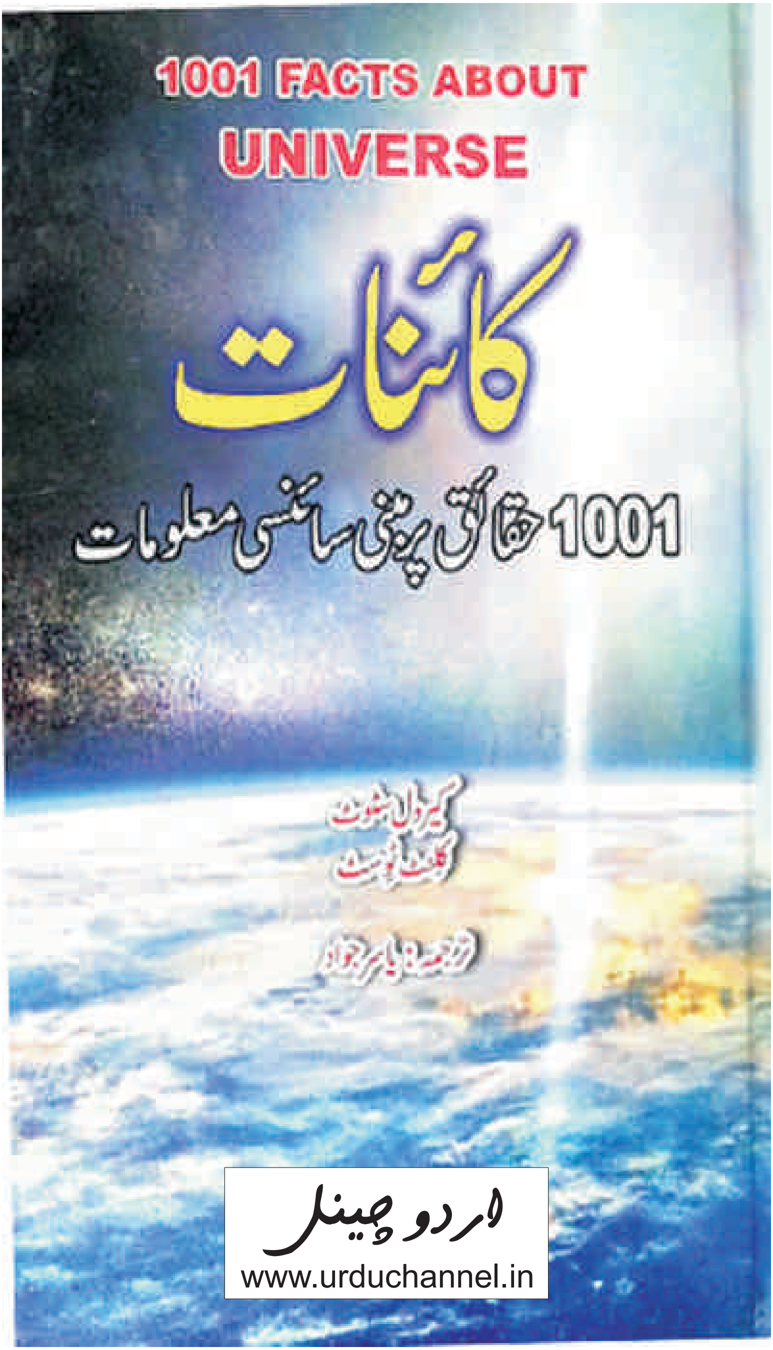
www.urduchannel.in



www.urduchannel.in

فہرست

کائنات اور ہم ____ 7

باب 1: کائنات ____ 8

کائنات کیا ہے؟ ____ 8

کائنات کی وسعت ____ 10

کائنات کی داستانِ حیات ____ 12

باب 2: کہکشائیں ____ 15

کہکشاں کیا ہے؟ ____ 15

جھنڈ اور بڑے جھنڈ ____ 18

مِلکی وے ____ 20

مقامی بازو ____ 22

باب 3: سِتارے ____ 25

سِتارہ کیا ہے؟ ____ 25

سِتارے کی پیدائش ____ 27

سِتارے کا دورِ حیات ____ 29

بڑے سِتاروں کی موت ____ 31

سِتاروں کی درجہ بندی ____ 34

روشنی ____ 36

www.urduchannel.in

باب 4 کرۂ ارض سے خلا کا نظارہ 39

ہمارے سروں کے اوپر 39
خصوصی تاثرات 41
ستاروں کے جھرمٹ یا بُرج 43
ستاروں کے ریکارڈ رکھنا 45
بُرج 48
شمالی آسمان 52
جنوبی آسمان 53

باب 5: نظام شمسی 54

نظامِ شمسی کیا ہے؟ 54
سورج کی کشش 56
سُورج 58
سُورج کی توانائی اور اثر 61

باب 6: سیارے 63

عطارد 63
زہرہ 67
کرۂ ارض 71
کرۂ ارض کا چاند 75
مریخ 79
مشتری 82
زحل 86

یورینس 89
نیپچون 93
پلوٹو 97

باب 7: چھوٹے اجسام 100

دُمدار ستارے 100
شہابیے (Meteors) 102
سیارچے (Asteroid) 104

باب 8: خلائی تحقیق 106

خلا سے آنے والی انفارمیشن 106
بصری (آپٹیکل) ٹیلی سکوپس 108
ریڈیو فلکیات 110
خلا کی تصاویر 112
رصدگاہیں (Observatories) 114
خلا میں ٹیلی سکوپس 116
راکٹ 119
روبوٹ آلات 121
خلائی گاڑیاں 123
خلا میں کام 125

باب 9: اہم ماہرینِ فلکیات، دریافتیں اور کارنامے 129

باب 10: دلچسپ حقائق 136

www.urduchannel.in

کائنات اور ہم

ہم ایک وسیع ہوتی ہوئی کائنات میں رہتے ہیں جو نا قابل ادراک حد تک قدیم ہے۔اس میں شامل کہکشائیں ایک دوسرے سے دور بھاگ رہی ہیں۔ یہ سب ایک دھماکۂ عظیم، بگ بینگ کی باقیات ہیں۔کچھ سائنس دانوں کا خیال ہے کہ کائنات اپنی جیسی ان بے شمار کائناتوں میں سے ہی ایک ہے جو ختم ہو چکی ہیں۔اس کے علاوہ ہر لمحے کائناتوں کی پیدائش اور موت کا سلسلہ جاری ہے۔نیز کچھ ایک تا ابد پھیل رہی ہوں گی؛ کچھ کو سکون حاصل ہو گیا ہوگا۔ہماری اپنی کائنات تقریباً 15 ارب سال پرانی ہو چکی ہے...... یا یوں کہہ لیں کہ بگ بینگ کو واقع ہوئے اتنا عرصہ گزر چکا ہے۔

دوسری کائناتوں میں شاید فطرت کے قوانین مختلف ہوں اور ان دیگر کائناتوں میں مادے کی صورتیں مختلف ہوں۔ان میں سے متعدد میں زندگی ناممکن ہوگی، کیونکہ وہاں کوئی سورج اور سیارے، حتیٰ کہ ہیلیم اور ہائیڈروجن سے زیادہ پیچیدہ کیمیائی عناصر موجود نہیں ہوں گے۔کچھ دیگر میں شاید ایسی پیچیدگی، تنوع اور شان ہو کہ ہماری اپنی کائنات ان کے سامنے ہیچ نظر آئے۔اگر وہ دیگر کائناتیں وجود رکھتی ہیں تو شاید ہم کبھی بھی ان کے راز جاننے کے قابل نہیں ہو سکیں گے، ان کی سیر کرنا تو بہت دور کی بات ہے۔لیکن ابھی اپنی کائنات میں ہی کافی کچھ معلوم کرنا باقی ہے۔

ہماری کائنات کوئی 100 بلین کہکشاؤں پر مشتمل ہے۔ان میں سے ایک کہکشاں کا نام ملکی وے ہے۔یہ گیس اور گرد، اور تقریباً 400 بلین سورجوں سے مل کر بنی ہے۔ہمارا سورج بھی ان 400 بلین سورجوں میں شامل ہے۔250 ملین سال سے سورج کے ہمراہ چھوٹی دنیاؤں کا ایک گروہ ہے: کچھ سیارے، کچھ چاند، کچھ سیارچے اور کچھ دمدار ستارے۔ہم انسان اُن 50 بلین انواعِ حیات میں سے ایک ہیں جو سورج سے تیسرے درجے پر ایک چھوٹے سے سیارے پر ارتقاء پذیر ہوئیں۔ہم اس سیارے کو کرۂ ارض کہتے ہیں۔ہم نے اپنے نظام کی 70 دیگر دنیاؤں کا معائنہ کرنے کے لیے تحقیقاتی خلائی جہاز بھیجے ہیں۔چار خلائی جہاز چاند، زہرہ، مریخ اور مشتری کے کرۂ فضا کے اندر بھی داخل ہوئے یا ان کی سطح پر اُترے۔ہم نے ایک داستانی کوشش شروع کر دی ہے۔

www.urduchannel.in

باب 1

کائنات

کائنات کیا ھے؟

جو کچھ بھی موجود ہے وہ کائنات ہے۔ ہمارے قدموں تلے زمین سے لے کر نہایت دور چمکتے ہوئے ستاروں تک ہر چیز کائنات کا حصہ ہے۔ کائنات اس قدر بڑی اور وسیع ہے کہ اس میں بے شمار ستارے ہیں۔ مگر اس کا زیادہ تر حصہ خالی ہے۔

□ کائنات میں تقریباً 1,00,000 ملین (ایک کھرب) کہکشائیں ہیں؛ ہر ایک کہکشاں 1,00,000 ملین ستاروں پر مشتمل ہے۔ □ انسان آج تک زیادہ سے زیادہ 1,39,000 ملین ملین ملین کلومیٹر دور واقع ستاروں کا سراغ لگا پایا ہے۔

آسمان کا تصور کرنا:

زمین پر کھڑے ہو کر ہم خلا میں دیکھنے اور کائنات کا مطالعہ کرنے کے قابل ہیں۔ جس طرف بھی ہم نگاہ اٹھائیں ستارے ہی ستارے نظر آتے ہیں۔ کائنات میں کسی بھی اور چیز سے زیادہ ستاروں کی تعداد ہے...... ستاروں کے بڑے بڑے گروہوں یا جھرمٹوں کو کہکشاں کہتے ہیں۔ کم از کم ایک ستارہ ایسا ضرور موجود ہے جس کے گرد سیارے گردش کر رہے ہیں۔ کائنات کی اس وسعت کے باوجود

ہم صرف ایک جگہ پر ہی زندگی موجود ہونے کے بارے میں جانتے ہیں: اور وہ جگہ ہمارا کرۂ ارض ہے۔

www.urduchannel.in

خلا میں گھوڑے کا سر:

شطرنج کے گھوڑے کی شکل کا Horsehead جھنڈ (نیبولا) تاریک رنگ کی گرد والا ایک بہت بڑا غبار ہے، جیسا کے آپ تصویر میں دیکھ سکتے ہیں۔ یہ ہمیں اس لیے دکھائی دیتا ہے کیونکہ گرد کے بادل نیبولا کے پیچھے سے آنے والی روشنی کو روک لیتے ہیں۔ کائنات ایسے بادل نما غباروں سے بھری پڑی ہے جو ہمارے مزید آگے دیکھنے کی راہ میں رکاوٹ بنتے ہیں۔

کائنات کا تصور کرنا:

کائنات کے بارے میں سوچنے کا آسان طریقہ یہ ہے کہ اسے ایک ایسے گیند کے طور پر تصور کیا جائے جو متواتر پھیل رہا ہے اور اس کے نتیجے میں ہر ایک چیز کا درمیانی فاصلہ بڑھتا جا رہا ہے۔ کائنات سے آگے کچھ بھی نہیں، کیونکہ سارا زمان ومکاں اسی کے اندر موجود ہے۔ اس سے باہر نہ کوئی جگہ ہے اور نہ زمانہ۔

کائنات کی وسعت

کائنات میں فاصلے اس قدر وسیع ہیں کہ پیمائش کی اکائی کے طور پر نوری سال کا استعمال کیا جاتا ہے۔ روشنی تقریباً 3,00,000 کلومیٹر فی سیکنڈ (1,86,000 میل فی سیکنڈ) کی رفتار سے سفر کرتی ہے۔ اور روشنی اس رفتار کے ساتھ ایک سال میں جتنا فاصلہ طے کرے وہ ایک نوری سال کہلائے گا۔ کسی کہکشاں کی چوڑائی ہزاروں نوری سال اور ہم سے فاصلہ اربوں نوری سال ہو سکتا ہے۔

پیمائش کی اکائی:

انسان کی دنیا، جس کا ہم ادراک کر سکتے ہیں، کائنات کی وسعت کے سامنے ایک ذرے جیسی نظر آتی ہے۔ کرۂ ارض سورج کے گرد گھومتے ہوئے نو سیاروں میں سے ایک ہے۔ اور ہمارے سورج جیسے 5,00,000 ملین ستارے ہماری ملکی وے کہکشاں میں موجود ہیں۔

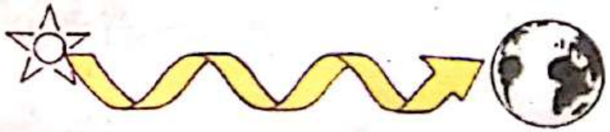
www.urduchannel.in

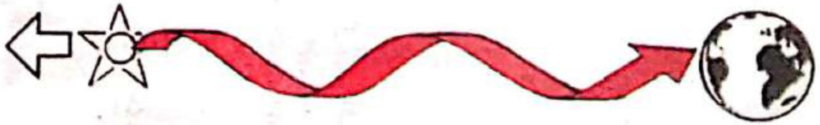
آغاز:

کائنات کا آغاز ایک عظیم دھماکے کے ساتھ ہوا جسے بگ بینگ کہا جاتا ہے۔ اس دھماکے کی طاقت سے کائنات اب بھی مسلسل پھیل رہی ہے۔

روشنی اور حرکت:

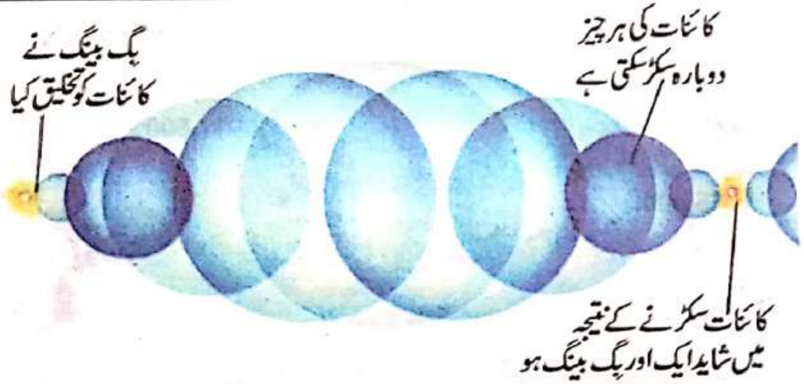
کسی ستارے کی روشنی ہمیں اس کی حرکت کے بارے میں پتہ دیتی ہے۔ اگر ستارہ سورج سے پرے کی طرف حرکت کر رہا ہو تو ساکت ستاروں کے مقابلہ میں اس کی روشنی پھیلی ہوئی ہوگی۔ پرے کو جاتے ہوئے ستارے کی روشنی سات رنگوں کی پٹی (طیف-Spectrum) میں سرخ والے حصے کی طرف دکھائی دیتی ہے۔ اس کے برعکس زمین کی سمت میں آتے ہوئے ستاروں کی روشنی رنگوں کی پٹی نیلے رنگ کی طرف جھکاؤ رکھتی ہے۔





کائنات کی داستانِ حیات

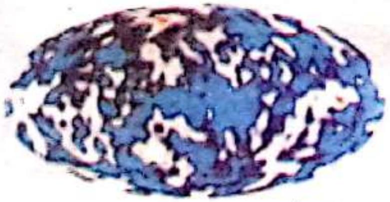
تقریباً 15,000 ملین (پندرہ ارب) سال قبل ہونے والے عظیم دھماکے میں تمام مادہ، توانائی، اور زمان ومکاں وجود میں آئے۔ ابتدأ میں کائنات بہت چھوٹی اور گرم تھی۔ ایٹمی ذرات کے ملنے سے ہائیڈروجن اور ہیلیم گیسیں بنیں اور کائنات مزید پھیلنے کے باعث ٹھنڈی ہونے لگی۔



لاکھوں سالوں کے دوران ان گیسوں نے کہکشاؤں، ستاروں، سیاروں کو اور ہمیں تخلیق کیا۔

□ سائنس دانوں کے کائنات کی زندگی کا پتہ بگ بینگ کے بعد 10^{-43} سیکنڈز تک لگا سکے ہیں۔ 10^{-43} کا مطلب ہے 1 کے ساتھ 42 صفر۔ اس پیمانے کا ''پلانک ٹائم'' کہتے ہیں۔

آگے کیا ہوگا؟



کائنات کے مستقبل کے حوالے سے دو تھیوریز موجود ہیں۔ یا تو اس کے پھیلنے کا سلسلہ رک جائے گا اور پھر ایک سکڑنے کا عمل شروع ہوگا، یا یہ ہمیشہ ہمیشہ کے لیے پھیلتی ہی رہے گی۔

بگ بینگ کے اثرات:

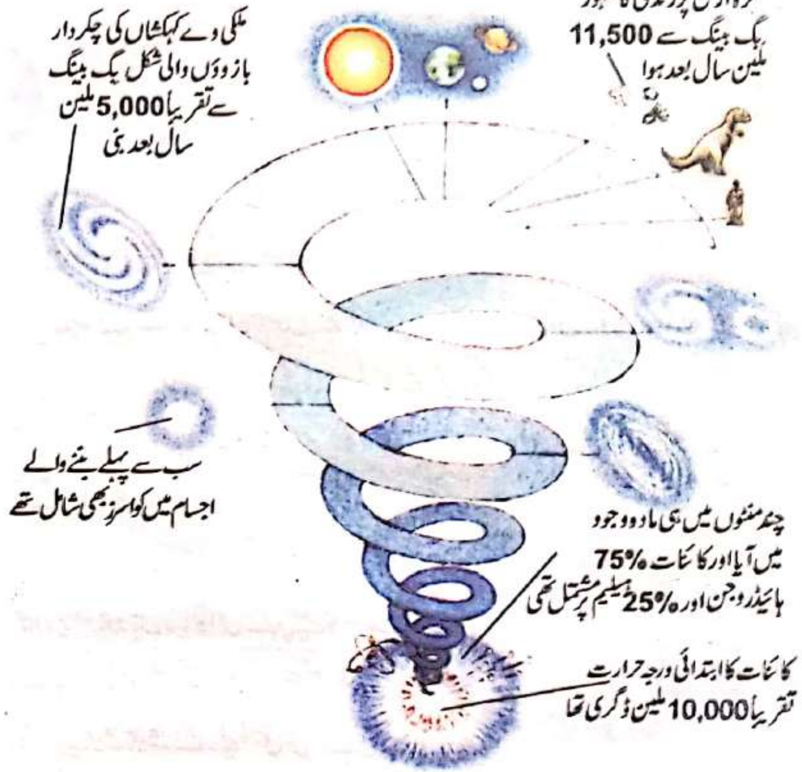
سامنے تصویر میں دکھایا گیا نقشہ خلا کے درجۂ حرارت میں نہایت معمولی تبدیلیوں پر مبنی ہے۔ سرخ حصے نسبتاً گرم جبکہ نیلے حصے ٹھنڈے ہیں۔ یہ معمولی سی تبدیلیاں بگ بینگ دھماکے کی نہایت خفیف نشان دہی کرتی ہیں۔ اس نقشے کے لیے معلومات کاسمک بیک گراؤنڈ ایکسپلورر سیٹلائیٹ سے لی گئیں ہیں۔

پھیلاؤ اور نشوونما:

نئی وجود میں آئی ہوئی کائنات پھیلنے پر اس کا مادہ آپس میں ملنے لگا۔ بگ بینگ سے تقریباً 3,00,000 ملین سال بعد کہکشاؤں کی تشکیل کا عمل شروع ہوا۔ نظامِ شمسی اس عظیم دھماکے سے

www.urduchannel.in

تقریباً 10,000 ملین سال بعد کی پیداوار ہے۔



کائنات ٹھنڈی ہونے کے اعدادوشمار

بگ بینگ کے بعد عرصہ	درجہ حرارت
10^{-6} سیکنڈز	10^{13}°C
3 منٹ	10^{8}°C
3,00,000 سال	10^{8}°C
1 ملین سال	3,000°C
1,000 ملین سال	-170°C
15,000 سال	-270°C

باب 2

کہکشائیں

کہکشاں کیا ہے؟

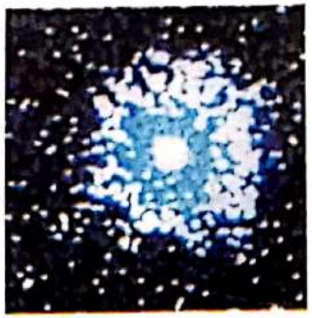
کہکشاں یا گلیکسی ستاروں کے ایک بہت بڑے گروپ کو کہا جاتا ہے۔ بڑی کہکشاں میں اربوں ستارے ہو سکتے ہیں، اور چھوٹی کہکشاں میں چند لاکھ۔ حتیٰ کہ چھوٹی کہکشائیں بھی اتنی بڑی

ہوتی ہیں کہ روشنی کو اس کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک جانے میں ہزاروں نوری سال لگ جاتے ہیں۔ کہکشاؤں کی تشکیل گیس کے گھومتے ہوئے وسیع و عریض بادلوں میں سے ہوئی اور انھوں نے یہ گھومنے کا عمل جاری رکھا۔ گھومنے کی رفتار ہی ان کی شکل کا تعین کرتی ہے۔

دوردراز ستاروں کا شہر:

آندرومیدا کہکشاں اس قدر دور ہے کہ اس کی روشنی کو کرۂ ارض تک پہنچنے میں 22 لاکھ (2.2 ملین) سال لگ جاتے ہیں۔ آج ہمیں نظر آنے والی کہکشاں اپنی 22 لاکھ سال قبل والی حالت میں ہے۔ یعنی وہاں سے جو روشنی 22 لاکھ سال قبل روانہ ہوئی تھی وہ آج ہم تک پہنچی ہے۔

نہایت درخشاں روشنیاں:



یہ ایک نہایت دور واقع آبجیکٹ کی ایکسرے تصویر ہے۔ زیادہ سے زیادہ دور ستاروں کا فاصلہ 15,000 ملین نوری سال ہے۔ کواسرز کہلانے والی یہ کہکشائیں غالباً ابتدا میں تشکیل پانے والی کروڑوں کہکشاؤں میں شامل تھیں۔

www.urduchannel.in

کہکشاؤں کی اقسام:

بیضوی......ان کی شکل گیند سے لے کر انڈے کی شکل جیسی ہوتی ہے۔ ان میں زیادہ تر بوڑھے ستارے شامل ہیں، اور ان کی قسم سب سے زیادہ عام ہے۔

چکردار......ان کی شکل تھالی جیسی ہے۔ زیادہ تر مادہ ان کے بازوؤں میں ہے جہاں اب نئے ستارے تشکیل پا رہے ہیں۔ بوڑھے ستارے نیوکلیئس میں ہیں۔

چپٹی چکردار......دیکھنے میں یہ بھی چکردار کہکشاؤں جیسی لگتی ہیں، لیکن نیوکلیئس گول کی بجائے لمبوترا ہوتا ہے۔ چکردار بازوؤں کا آغاز لمبوترے نیوکلیئس کے کناروں سے ہوتا ہے۔

غیر ہموار......ان میں سے کچھ ایک میں چکردار ڈھانچے کا ہلکا سا شائبہ نظر آتا ہے؛ جبکہ دیگر کی شکل کو کوئی نام دینا مشکل ہے۔ یہ بہت کم ملتی ہیں۔

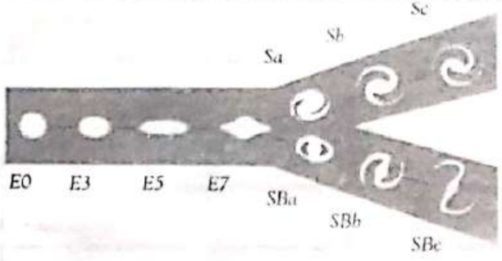
روشن کہکشائیں اور ان کا ڈیٹا

کہکشاں	فاصلہ	قسم
آندرومیدا (ایم31)	22,00,000 نوری سال	Sb
ایم32	23,00,000 نوری سال	E2
ایم33	24,00,000 نوری سال	Sc
وولف لنڈ مارک	42,90,000 نوری سال	Irr
ایم81	94,50,000 نوری سال	Sb
قنطورس A	1,30,40,000 نوری سال	E0
پن ویل (ایم101)	2,37,90,000 نوری سال	Sc
ورل پول (ایم51)	2,93,40,000 نوری سال	Sc
این سی جی 2841	3,74,90,000 نوری سال	Sb
این سی جی 1023	3,91,20,000 نوری سال	E7
این سی جی 3184	4,23,80,000 نوری سال	Sc
این سی جی 5866	4,23,80,000 نوری سال	E6
ایم100	4,89,00,000 نوری سال	Sc
این سی جی 6643	7,49,80,000 نوری سال	Sc
ایم77	8,15,00,000 نوری سال	Sb
این سی جی 3938	9,45,40,000 نوری سال	Sc
این سی جی 2207	11,41,00,000 نوری سال	Sc

شکل کے لحاظ سے کہکشاؤں کی درجہ بندی:

بیضوی کہکشاؤں کی شکل E0 تا E7 یعنی کرہ نما سے لے کر بیضوی تک ہوتی ہیں۔ چکردار (S) اور چپٹی چکردار (SB) کہکشاؤں کی درجہ بندی a تا c کی گئی ہے جس کے لیے ان کے نیوکلیئس کی

www.urduchannel.in



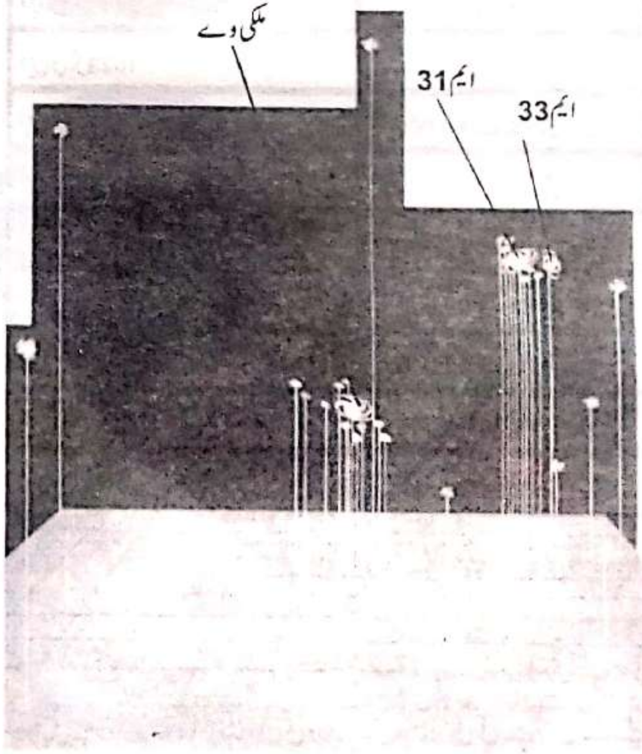
کثافت اور بازوؤں کی تنگی کو بنیاد بنایا جاتا ہے۔ غیر ہموار (Irr) کہکشائیں یہاں نہیں دکھائی گئیں، لیکن انہیں ٹائپ I اور ٹائپ II میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

جھُنڈ اور بڑے جھُنڈ

کہکشائیں جھرمٹوں یا جھُنڈوں کی صورت میں اکٹھی ہوتی ہیں جن کا سائز کم از کم چند ہزار کہکشاؤں کے برابر ہے۔ یہ جھُرمٹ یا گروہ خود بھی بڑے زیادہ بڑے یا سپر جھُرمٹوں کا حصہ ہوتے ہیں۔ یہ بڑے جھُرمٹ کائنات میں سب سے بڑا ڈھانچہ ہیں۔

مقامی گروپ:

ہمارا اپنا جھرمٹ تقریباً 5 ملین (50 لاکھ) نوری سال چوڑا ہے اور اس میں کوئی 30



کہکشائیں ہیں۔ مقامی گروپ میں سب سے بڑی کہکشائیں آندرومیدا (ایم 31)، ٹرائی اینگولم (ایم 33) اور ہماری اپنی کہکشاں ''ملکی وے'' شامل ہیں۔

پڑوسی جھنڈ:

سنبلہ نامی جھُرمٹ تقریباً 60 ملین (60 کروڑ) نوری سال دور ہے، لیکن یہ ہمارے اپنے لوکل یا مقامی گروپ سے قریب ترین بڑا جھُرمٹ ہے۔

□ کسی جھنڈ میں موجود کہکشاؤں کے درمیان اوسط فاصلہ تقریباً دس کہکشاؤں کے قطر کے برابر ہے۔ □ مقامی گروپ، جس میں کرۂ ارض بھی موجود ہے، محض ایک دیوقامت سپر کلسٹر یا بڑے جھنڈ کا ہی ایک چھوٹا سا حصہ ہے۔ روشنی کو اس کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک جانے میں تقریباً 100 ملین (10 کروڑ) نوری سال لگتے ہیں۔

مقامی گروپ کی کچھ کھکشاؤں کے اعدادوشمار

نام	قطر	فاصلہ
آندرومیدا	1,50,000 نوری سال	22,00,000 نوری سال
ایم 33	40,000 نوری سال	24,00,000 نوری سال
ایل ایم سی*	30,000 نوری سال	1,70,000 نوری سال
ایس ایم سی**	20,000 نوری سال	1,90,000 نوری سال
این جی سی 6822	15,000 نوری سال	18,00,000 نوری سال
این جی سی 205	11,000 نوری سال	22,00,000 نوری سال

*ایل ایم سی.....لارج میجلانک کلاؤڈ

**ایس ایم سی.....سمال میجلانک کلاؤڈ

www.urduchannel.in

مکھیوں کے چھتے جیسی خلا:

سپر کلسٹر زیا بڑے جھنڈ چپٹے ہو کر عموماً تھالیوں یا لمبوترے فلامنٹس کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ ٹیلی سکوپ کی مدد سے ان اشکال کو دیکھنا ممکن نہیں، لیکن اب سائنس دان جانتے ہیں کہ کائنات کا

وسیع وعریض ڈھانچہ بنیادی طور پر مکھیوں کے چھتے جیسا ہے۔ سپر کلسٹر زقوی الجثہ ''بلبلوں'' کی سطح پر ترتیب دیے ہوئے ہیں۔ یہ بلبلے تقریباً مکمل طور پر مادے سے پاک ہیں۔ ان میں کچھ بھی نہیں، ماسوائے گیس کے چند ایٹموں کے۔

ملکی وے

سورج ہماری کہکشاں میں اپنے جیسے ایک لاکھ ملین (ایک کھرب) ستاروں میں سے ہی ایک ہے۔ ہم نے اپنی کہکشاں کو ملکی وے کا نام دیا ہے۔ اس کی صورت چکر دار ہے، اور نیوکلیئس میں بوڑھے ستاروں کے گرد مزید پرانے ستاروں کا ایک غبار ہے۔ تمام نوجوان ستارے چکر دار بازوؤں میں واقع ہیں۔ ملکی وے اس قدر بڑی ہے کہ روشنی کو اس کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک جانے میں ایک لاکھ سال لگتے ہیں۔ ہمیں رات کے وقت آسمان پر دکھائی دینے والے سبھی ستارے ملکی وے میں ہیں۔

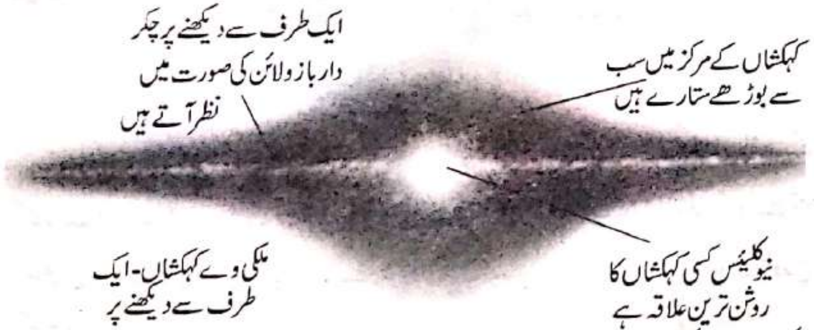
□ کچھ ماہرین فلکیات کے خیال میں ملکی وے کی شکل چپٹی چکر دار ہے۔ □ سورج کو اپنا ایک چکر مکمل کرنے میں تقریباً 220 ملین سال لگتے ہیں..... عام طور پر اس عرصے کا ''کائناتی سال'' کہا جاتا ہے۔ کہکشاں میں موجود ستارے مختلف رفتاروں پر سفر کرتے ہیں۔

قوس ستاروں کا جھرمٹ:

یہ تصویر ملکی وے کے Saggitarius یا قوس بازو کے ایک چھوٹے سے حصے میں نوجوان ستاروں کو دکھا رہی ہے۔ گرد کے بادل ہمارے نظارے کی راہ میں حائل ہوتے ہیں، اور ہم کہکشاں کے اس خطے کا زیادہ تر حصہ دیکھنے کے قابل نہیں۔

چکر دار بازوؤں کا ایک طرف سے نظارہ:

تقریباً ایک ملین یعنی دس لاکھ نوری سال کے فاصلے سے ملکی وے کو ایک سائیڈ سے دیکھا جائے تو وہ ایک دیوقامت لینز جیسی نظر آتی ہے..... چپٹے کنارے اور درمیان میں روشن

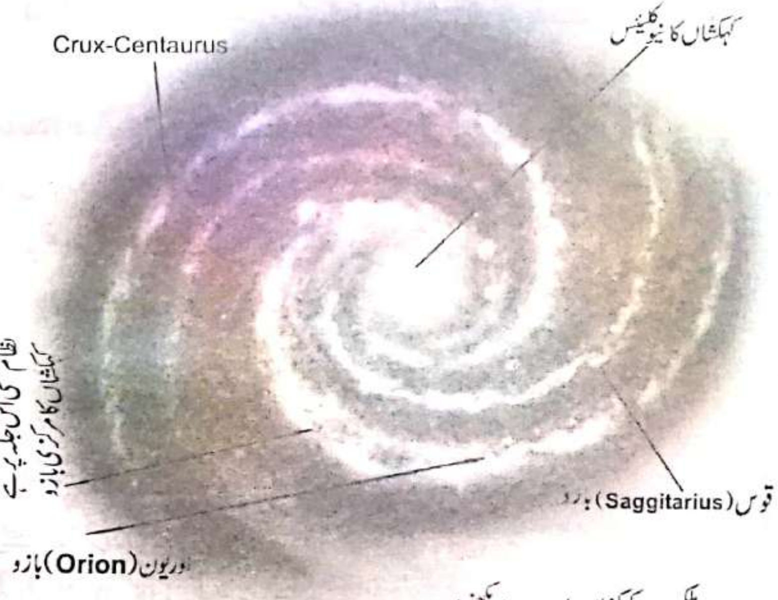


نیوکلیئس۔ نیوکلیئس کے گرد موجود ایک تقریباً گول ہالے میں کہکشاں کے قدیم ترین ستارے ہیں۔

چکر دار بازوؤں سے اوپر:

اوپر یا نیچے سے ملکی وے کہکشاں کے چکر دار بازو واضح طور پر نظر آ جائیں گے۔ ان میں

www.urduchannel.in



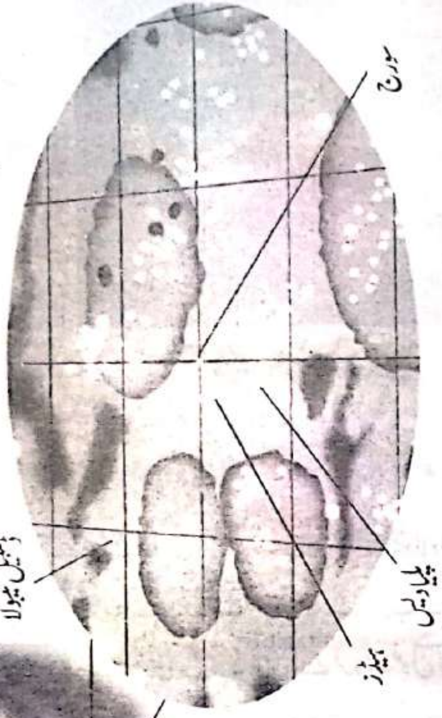
ملکی وے کہکشاں - اوپر سے دیکھنے پر

کہکشاں کی زیادہ تر گیس اور گرد شامل ہے، اور ستارے تشکیل دینے والے خطے بھی انہی علاقوں میں ملتے ہیں۔

مقامی بازو

ہمارا نظامِ شمسی کہکشاں کے مرکز سے دوتہائی راستے پر واقع ہے...... اس چکردار بازو کے کنارے پر جسے ہم نے لوکل (مقامی) یا اوریون بازو کا نام دیا ہے۔ اس نقطۂ نگاہ سے ہم کہکشاں کو رات کے آسمان پر چمکتے ہوئے ستاروں کے ایک بہت بڑے دودھیا دریا کے طور پر دیکھتے ہیں۔

□ ڈمبل نیبولا کا قطر دو نوری سال ہے۔□ Canis Major کے کچھ ستارے صرف تین لاکھ سال پرانے ہیں۔ یہ ہمارے پانچ ارب سال پرانے سورج کے مقابلے میں چند دن کے بچے ہیں۔□ سورج سے نزدیک ترین روشن ستارہ Hyades کا فاصلہ تقریباً 150 نوری سال ہے۔ یہ ستارہ ٹارس یا ثور نامی جھرمٹ میں بیل کے سر کی V جیسی شکل تشکیل دیے ہوئے ہے۔



کہکشاں میں مقامی بازو کی پوزیشن

www.urduchannel.in

سات ستارہ بہنیں:

پلیادیس روشن ستاروں کا ایک جھنڈ ہے جن میں سے سات ستارے ننگی آنکھ سے بھی دیکھے جاسکتے ہیں۔ تقریباً دو ہزار سال قبل انہیں سات ستارہ بہنوں کا نام دیا گیا۔ درحقیقت جھنڈ کے اندر 200 سے زائد ستارے ہیں جو تقریباً 60 ملین (چھ کروڑ) سال پہلے بنے......یعنی کرۂ ارض پر ڈائنوسارز کی موت سے کچھ ہی عرصہ بعد۔

دیدہ زیب اختتام:

سورج سے تقریباً ایک ارب نوری سال کے فاصلے پر واقع ڈمبیل (Dumbbell) نیبولا واحد ستارہ ہے جو اپنے اختتام کے قریب ہے۔ ستارے کی سطح سے گیس کے کرہ نما غول اوپر اٹھتے اور ایک دیدہ زیب منظر پیش کرتے ہیں۔ درجہ بدرجہ ساری گیس منتشر ہو جائے گی اور پھر اس کی مدد سے کہکشاں میں کسی اور جگہ پر نئے ستارے بنیں گے۔

باب 3

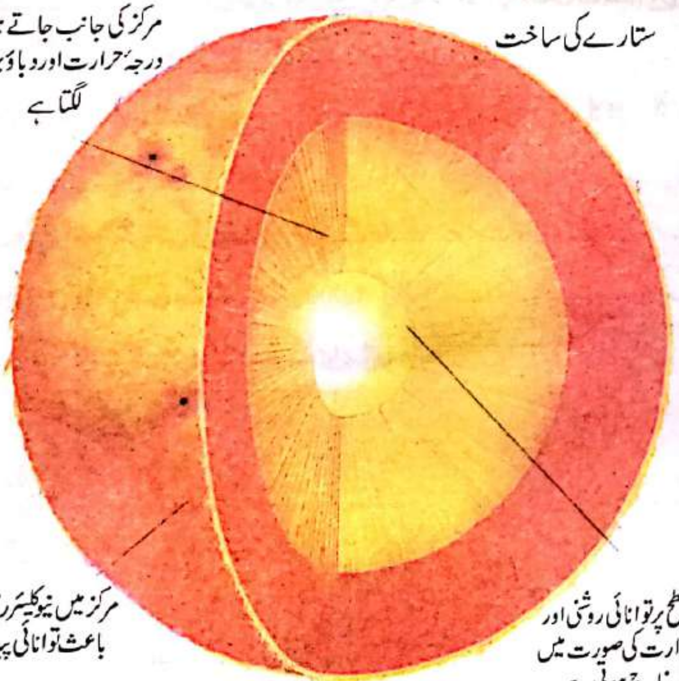
ستارے

ستارہ کیا ھے؟

ستارہ گرم روشن گیس کا ایک دیوقامت گھومتا ہوا گیند ہے۔ زیادہ تر ستارے دو بڑی گیسوں پر مشتمل ہوتے ہیں...... ہائیڈروجن اور ہیلیئم۔ یہ گیسیں قوت کششِ ثقل کے باعث ایک دوسری کے ساتھ جڑی رہتی ہیں، اور ستارے کے عین وسط میں وہ بہت زیادہ بھینچی ہوئی ہیں۔ مرکز کے اندر توانائی کی بہت بڑی مقداریں پیدا ہوتی ہیں۔

□ ہائیڈروجن، ہیلیئم اور لیتھیئم سے زیادہ وزنی تمام کیمیائی عناصر ستاروں کے اندر ہونے والے نیوکلیئری ایکشنز سے بنے۔ □ دیگر ستاروں کی پیمائش کے لیے سورج کے حجم کو بنیاد بنایا جاتا ہے...... 1 Solar mass۔

ستارے کی ساخت



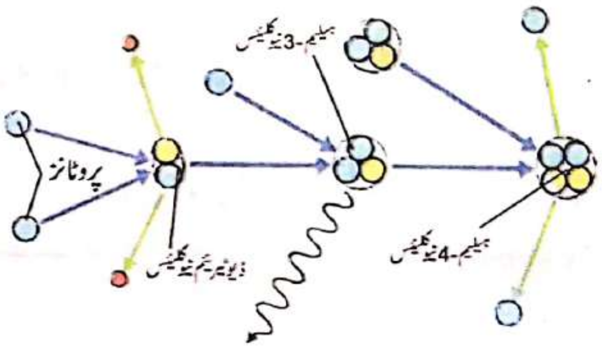
www.urduchannel.in

ستاروں کا جُھرمٹ:

ہرکولیس نامی جھنڈ میں جھرمٹ ایم 13 لاکھوں ستاروں پر مشتمل ہے جو ایک بھینچے ہوئے گیند کی صورت میں ہیں۔

مرکز میں توانائی کی پیداوار:

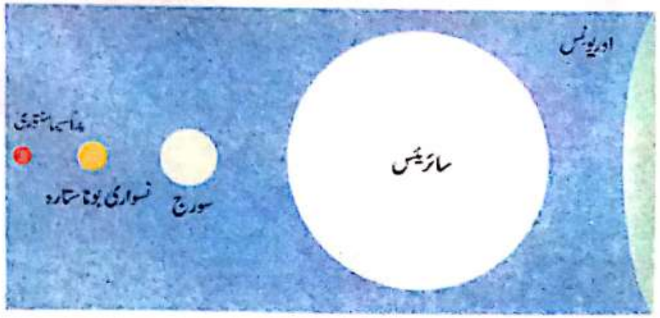
ستارہ نیوکلیئر انشقاق (فیوژن) کے ذریعہ توانائی پیدا کرتا ہے۔ مرکز کے اندر ہائیڈروجن کے نیوکلیئس (پروٹانز) آپس میں ٹکرا کر اور مدغم ہو کر پہلے ڈیوٹیریم (بھاری ہائیڈروجن) اور پھر ہیلیم کی دو صورتیں بناتے ہیں۔



انشقاق کے اس عمل کے دوران توانائی پیدا ہوتی ہے۔ بیشتر ستاروں پر ملنے والی ری ایکشن کی یہ قسم پروٹان-پروٹان زنجیر کہلاتی ہے۔

مختلف سائز:

ستارے اپنے اندر شامل گیس کی مقدار اور سائز کے حوالے سے بہت تنوع رکھتے ہیں۔ سب سے بڑے ستاروں کا قطر سورج کے مقابلے میں 1,000 گنا زیادہ ہے، جبکہ چھوٹے سے چھوٹے ستارے سورج کے مقابلے میں تقریباً نہ ہونے کے برابر ہیں...... یعنی تقریباً سیارہ مشتری جتنے۔



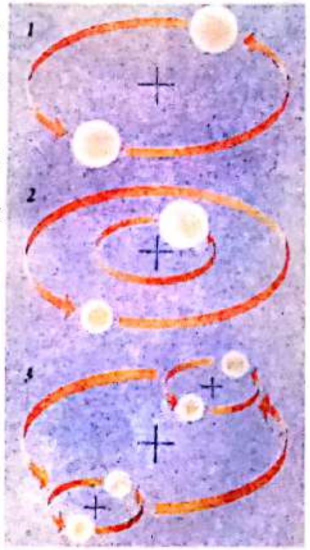
سِتارے کی پیدائش

ستاروں کا عرصۂ حیات لاکھوں یا اربوں سالوں کا ہوتا ہے۔ تمام ستاروں کا آغاز ایک جیسے انداز میں ہوتا ہے...... یعنی گیس اور گرد کے بادل نیبولا میں مادے کے طور پر۔ ستاروں کی پیدائش انفرادی نہیں ہوتی، بلکہ وہ گروہوں کی صورت میں جنم لیتے ہیں جنہیں جھنڈ یا جُھرمٹ کہا جاتا ہے۔ آغاز میں کسی جھنڈ کے اندر موجود ستارے ایک ہی جیسی مادی ترکیب رکھتے ہیں۔ ان ابتدائی یکسانیتوں کے باوجود عموماً وہ آئندہ زندگی کا سفر مختلف رفتاروں کے ساتھ طے کرتے ہیں، اور بیشتر جھنڈ پھیلتے پھیلتے بہت لمبوتری صورت اختیار کر لیتے ہیں۔

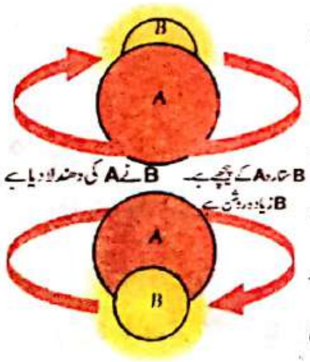
ستاروں کی جائے پیدائش:

جوزایا اوریون نیبولا میں نئے ستاروں سے آنے والی روشنی گرد کے بادلوں کو منور کرتی ہے۔ خود ستارے اس گرد کے پیچھے چھپے رہتے ہیں۔ ان نوجوان ستاروں میں سے ایک کی روشنی ہمارے سورج سے دس ہزار گنا زیادہ ہے۔

سِنگل یا ڈبل:



سورج غیر معمولی مثال ہے۔ یہ ایک تنہا ستارہ ہے۔ زیادہ تر صورتوں میں نوزائیدہ ستارہ اتنی تیزی سے گھومتا ہے کہ ڈبل یا متعدد ستاروں والا ستارہ بن جاتا ہے۔ (1) متعدد ستارے کششِ ثقل کے ایک مشترکہ مرکز کے گرد گھومتے ہیں۔ (2) اور ایک دوسرے کے گرد بھی گردش کر سکتے ہیں۔ (3) ڈبل



www.urduchannel.in

ستارے اکثر خود سے خارج ہونے والی روشنی میں متنوع ہوتے ہیں کیونکہ ایک ستارہ متواتر دوسرے کی روشنی کو روکے رکھتا ہے۔

ستارے کی تشکیل اور ابتدائی نشو ونما:

◆ نیبولا یعنی گیس اور گرد کے غبار کے اندر قوت کشش ثقل کے باعث گھومتی ہوئے گیس کے گیند بنتے ہیں۔ ان گیندوں کو پروٹو سٹارز کہا جاتا ہے۔۔ یعنی ابتدائی ستارے۔

◆ ابتدائی ستارے (جن کا یہاں کراس سیکشن دکھایا گیا ہے) سکڑتے ہیں اور ان کا مرکز کثیف ہو جاتا ہے۔ گیس اور گرد کا ایک بیرونی غبار بنتا ہے۔

◆ جب مرکز ایک خاص حد تک کثیف ہو جاتا ہے تو نیوکلیئر ری ایکشن کا آغاز ہوتا ہے۔ خارج ہونے والی توانائی زیادہ تر بیرونی غبار کو اُڑا دیتی ہے۔

◆ نوجوان ستارہ تیزی سے گھومتا ہے جبکہ باقی ماندہ گیس اور گرد چپٹی ہو کر ایک تھالی جیسی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

◆ کم از کم ایک ستارے (سورج) کے معاملے میں گیس اور گرد کی اس تھالی نے مداروں میں گھومتے ہوئے سیاروں کی شکل اختیار کر لی۔

◆ اب اپنے سیاروں کے ساتھ یا سیاروں کے بغیر نیا ستارہ متواتر چمکتا ہے، اور نیوکلیئر فیوژن (انشقاق) کے ذریعہ ہائیڈروجن کو ہیلیم میں تبدیل کرتا ہے۔ یہ عمل کائنات میں متواتر جاری ہے۔

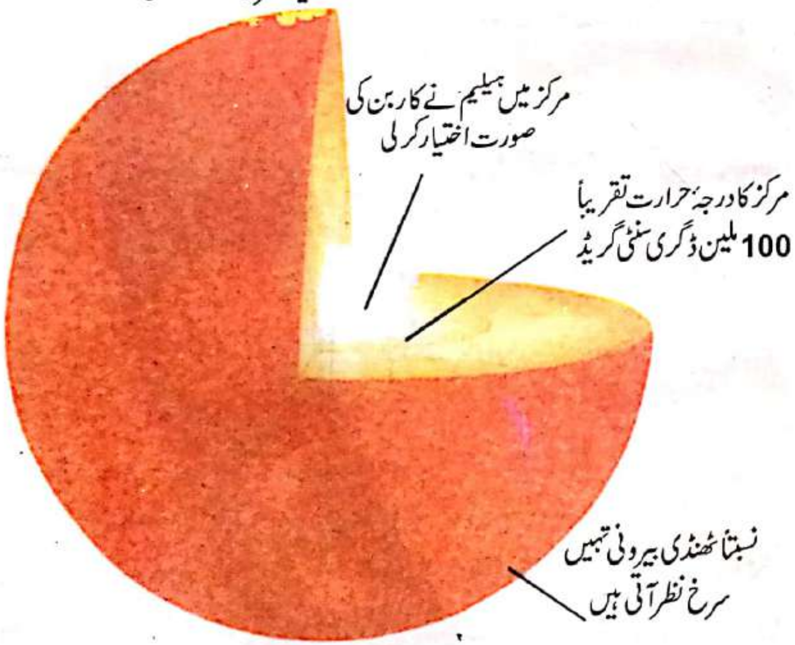
ستارے کا دور حیات

کسی ستارے کے دورِ حیات کا دارومدار اس کے حجم یا کمیت پر ہے۔ سورج جتنے حجم کے ستارے تقریباً ایک ہزار ملین سال تک متواتر روشن رہتے ہیں۔ زیادہ بڑے حجم کے ستارے اپنی ہائیڈروجن کو زیادہ تیزی کے ساتھ ہیلیم میں بدل دیتے ہیں اور ان کی زندگیاں نسبتاً کم ہوتی ہیں۔ سورج اپنی آدھی زندگی پوری کر چکا ہے۔ تقریباً پانچ ارب سال بعد یہ پھیل کر ایک سرخ دیوقامت سیارہ بن جائے گا اور پھر پھٹ کر ایک بونے ستارے کی شکل اختیار کر لے گا۔ (تصویری وضاحت اگلے صفحہ پر)۔

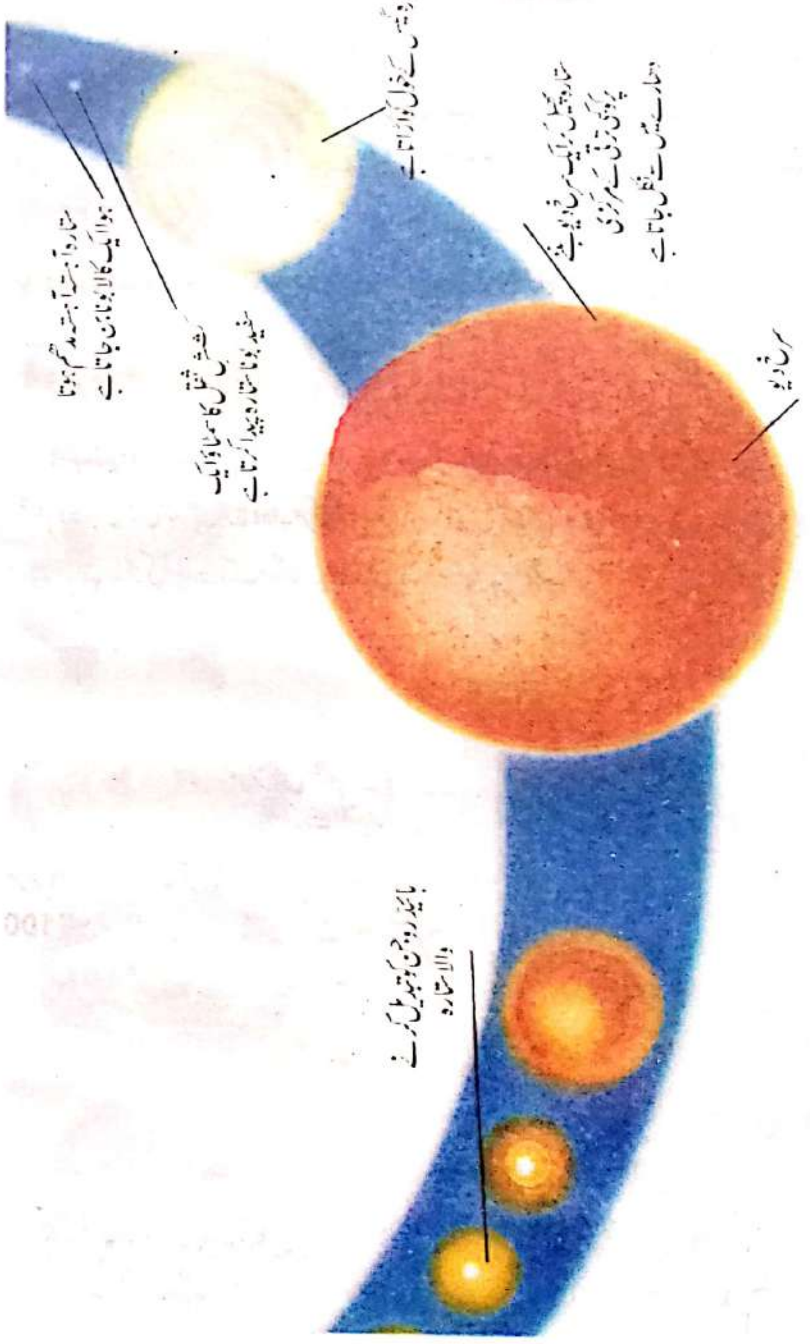
سرخ دیو:

جب زیادہ تر ہائیڈروجن ہیلیم کی صورت اختیار کر چکے تو ستارہ ایک سرخ دیو بن جاتا ہے...... ہیلیم کو کاربن میں تبدیل کرتا ہوا۔ مرکز گرم ہو کر بیرونی سطح کو وسیع اور ٹھنڈا کر دیتا ہے۔ سرخ دیو اپنے سابقہ سائز کی نسبت ایک سو گنا زیادہ پھیل سکتا ہے۔

ایک سرخ ستارے کی ساخت



www.urduchannel.in

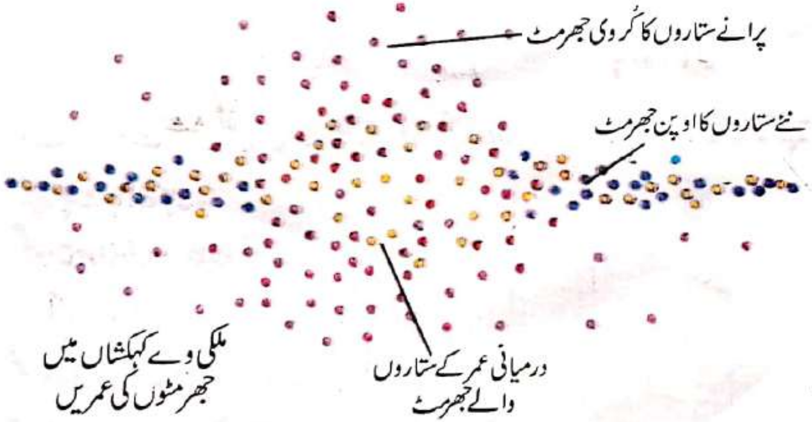


شاندار اختتام:

ہیلکس (Helix) نیبولا اپنی زندگی کے آخری مراحل میں ہے۔ گیس کے خول پھٹ کر ایک واضح طور پر نظر آنے والا رِنگ (حلقہ) تشکیل دے چکے ہیں۔ پھیلتے ہوئے خولوں کے وسط میں جو کچھ باقی بچا ہے وہ ایک چھوٹا سا سفید بونا (Dwarf) سِتارہ ہے جو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہوکر کالے بونے کی صورت اختیار کرلے گا۔

سِتاروں کے جُھنڈوں کی عمر:

ملکی وے کہکشاں میں نوجوان سِتاروں پر مشتمل اوپن یا کھلے ہوئے جُھنڈ مرکزی طور پر چپٹے حصے میں ملتے ہیں۔ بوڑھے سِتاروں سے مل کر بنے نسبتاً بڑے جُھنڈ درمیانی ہالے میں ہیں...... یعنی نیوکلیئس کے گرد خالی جگہ کے کرہ نما حصے میں۔



بڑے سِتاروں کی موت

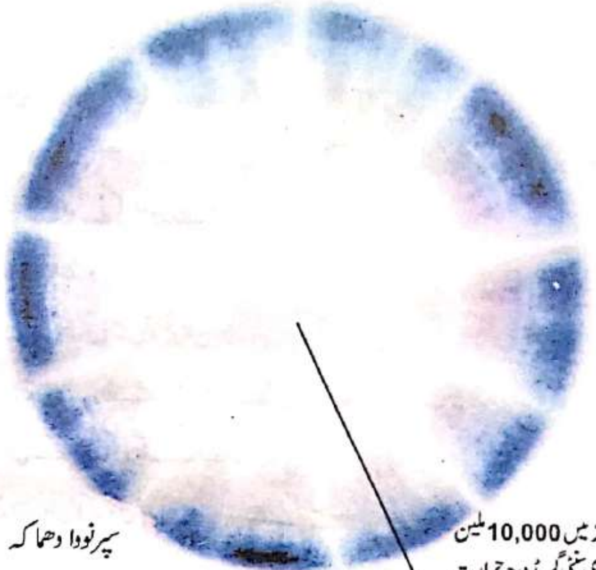
کسی سِتارے کے مرنے کا انداز اس کے سائز پر منحصر ہوتا ہے۔ زیادہ تر بڑے سِتارے پھٹ کر موت کا شکار ہوتے ہیں۔ اس وسیع وعریض دھماکے کو سُپر نووا کہتے ہیں، اور عارضی طور پر یہ اتنی زیادہ روشنی خارج کرسکتا ہے کہ اس کے آگے ساری کہکشاں کو روشنی ماند پڑ جاتی ہے۔ اس کے بعد

www.urduchannel.in

کے واقعات کا دارومدار اس بات پر ہے کہ سپرنووا کے بعد باقی بچا ہوا کوبی (ستارے کا) مادہ کس طرح کا ہے۔

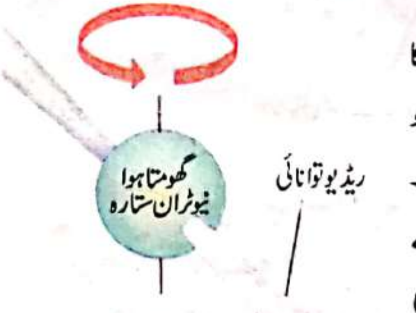
دھماکہ دار اختتام:

سورج کے مقابلے میں کم ازکم آٹھ گنا بڑے حجم کے ستارے سُپرنووا دھماکے کے ساتھ ختم



ہوتے ہیں۔قوت کششِ ثقل ان کے پھٹنے کا باعث بنتی ہے۔یعنی وہ اپنی ہی قوت کے ساتھ بھنچتے بھنچتے پھٹ جاتے ہیں۔

گھومتا ہوا نیوٹران ستارہ:



پلسر (Pulsar)

اگر سُپرنووا کے بعد باقی بچنے والے مرکز کا حجم سورج کی نسبت 1.4 اور 3.0 کے درمیان ہو تو یہ نیوٹران ستارے کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔نہایت کثیف مادے پر مشتمل نیوٹران ستارے بہت تیزی سے گھومتے اور ریڈیو توانائی کی شعاعیں خارج کرتے ہیں جو گاہے بگاہے

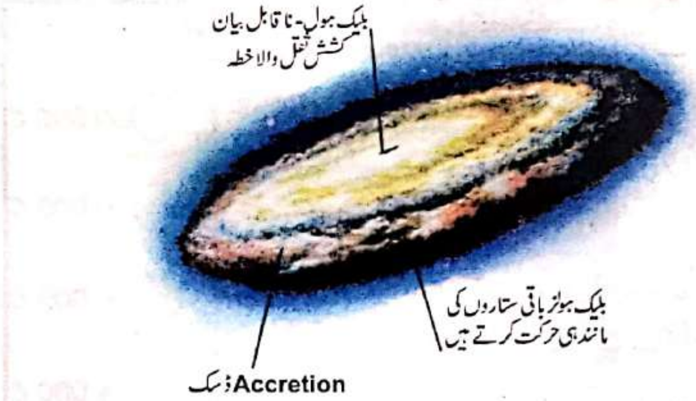
دکھائی دیتی ہیں۔انہیں نابض (پلسر -Pulsars) کہا جاتا ہے۔

ایک کمیاب اور قابلِ دید نظارہ:

اگرچہ کائنات میں سُپرنووا بہ کثرت ہیں، لیکن زمین سے شاذونادر ہی دکھائی پڑتے ہیں۔1987ء میں ایک قریب ہی واقع کہکشاں لارج میجلانک کلاؤڈ میں ایک سُپرنووا دیکھا گیا۔یہاں تصویر میں بائیں طرف ستارے کی نارمل شکل کی نشان دہی کی گئی ہے (تیر کی مدد سے)۔اس سُپرنووا کا نام SN 1987A رکھا گیا ہے۔دائیں ہاتھ والی تصویر میں یہ واضح طور پر دکھائی دے رہا ہے۔مزید چند ماہ تک زبردست انداز میں چمکتے رہنے کے بعد یہ منظر سے غائب ہو گیا۔

تاریک سوراخ (بلیک ہولز):

اگر سُپرنووا کے بعد بچنے والا مرکزہ تین سورجوں کے حجم جتنا ہو تو یہ بھنچتے بھنچتے ایک تاریک سوراخ (بلیک ہول) بن جاتا ہے......ایک اس قدر کثیف چیز کہ اس کی کششِ ثقل روشنی کو بھی

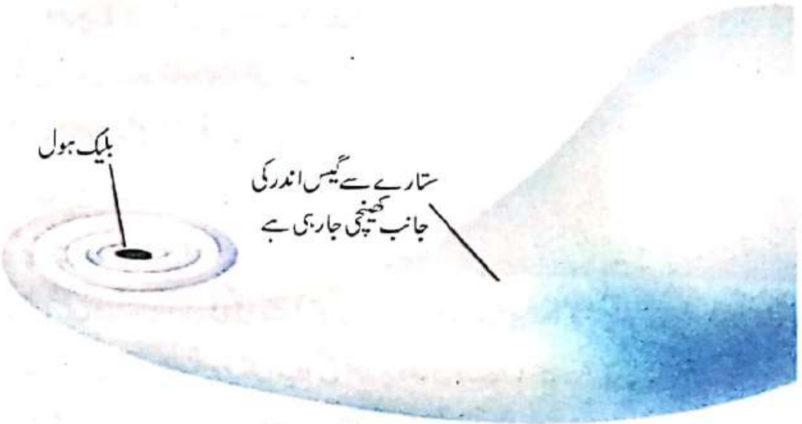


اپنے اندر کھینچ لیتی ہے۔ویسے تو تاریک سوراخ دکھائی نہیں دیتے لیکن یقین کیا جاتا ہے کہ ان کے اِردگرد ایک تھالی نما رِنگ (حلقہ) ہوتا ہے۔اس رِنگ میں وہ مادہ شامل ہوتا ہے جو تاریک سوراخ کی جانب کھنچا چلا جا رہا ہو۔

www.urduchannel.in

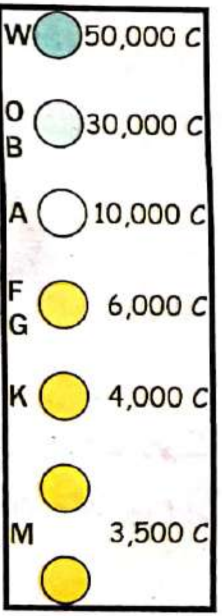
سِتارے کی چوری:

اگر کسی سِتارے کے قریب کوئی تاریک سوراخ بن جائے تو یہ سِتارے کی گیس کو اپنے اندر کھینچ



سکتا ہے اور یوں درجہ بدرجہ اس کا سارا حجم ہڑپ کر جاتا ہے۔ ماہرین فلکیات کو یقین ہے کہ سگنس X-1 کے نام سے جانا جانے والا آبجیکٹ ایک سِتارے اور ایک بلیک ہول پر مشتمل ہے۔

سِتاروں کی درجہ بندی

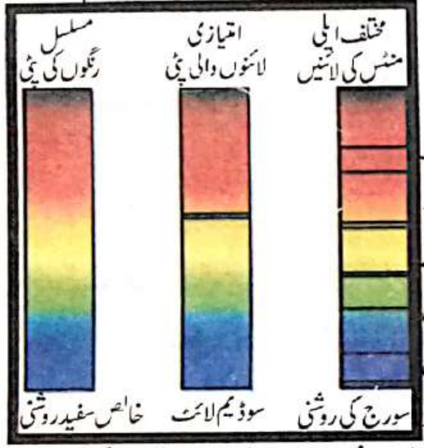


کسی سِتارے کا حجم ہی اس کے دوسرے خواص کا تعین کرتا ہے.....یعنی رنگ، درجہ حرارت اور روشنی کا۔ ہر ایک سِتارہ دوسرے سے مختلف ہے، لیکن ماہرینِ فلکیات ان کے خواص کا مطالعہ کرنے کے ذریعہ ایک نظام بنانے کے قابل ہو گئے جو تمام سِتاروں کی درجہ بندی کرنا ممکن بناتا ہے۔

حرارت اور روشنی:

کسی سِتارے کا رنگ عموماً اس کے درجہ حرارت کی کافی بہتر انداز میں نشان دہی کر دیتا ہے۔ نیلے سِتارے سب سے زیادہ گرم ہیں، اور سرخ سِتارے سب سے ٹھنڈے۔ ہارورڈ سسٹم کے تحت سِتاروں کی درجہ بندی ان کی سطح کے درجہ حرارت کی بنیاد پر کرنے کے لیے حروف استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ڈائیگرام بڑی اقسام کے رنگوں اور درجہ ہائے حرارت کی رینج دکھاتا ہے۔

□ گرم ترین قسم W کے سِتارے بہت کمیاب ہیں اور انہیں Wolf-rayer سِتارے بھی کہا جاتا ہے۔ □ خلا کے سٹینڈرڈز کے مطابق سورج بہت چھوٹا ہے۔ ماہرین فلکیات اسے قسم G کا ایک بونا سِتارے بتاتے ہیں۔ □ O اور B قسم کے سِتاروں والے جُھنڈ (OB1 جُھنڈ) گرم، روشن، نوجوان سِتاروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

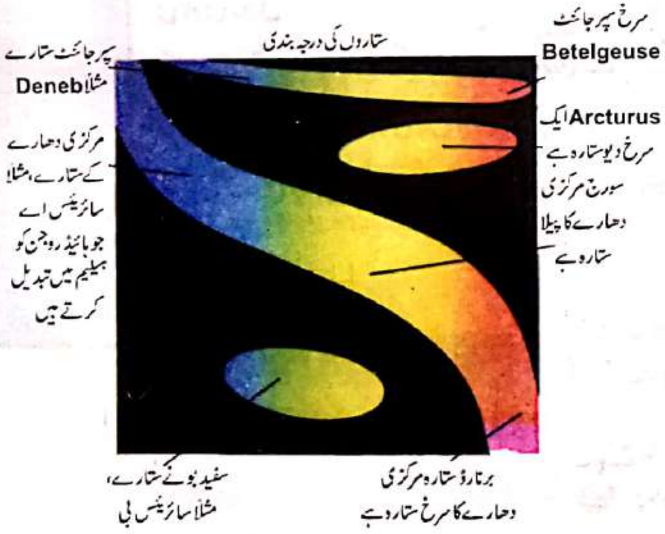


کیمیکل لائنز:

ہر سِتارہ اپنی مخصوص روشنی خارج کرتا ہے۔ اس روشنی کو ایک طیف (سات رنگوں کی پٹی۔ Spectrum) کے اندر الگ الگ کرنے سے سِتارے کو بنانے والے کیمیائی عناصر کا پتہ چل جاتا ہے۔ مختلف عناصر کی نشان دہی گہری لائنوں سے ہوتی ہے۔ سوڈیم ایٹمز روشنی کو طیف کے صرف نیلے حصے میں جذب کرتے ہیں۔ سورج کی روشنی ہزاروں لائنیں دکھاتی ہے لیکن یہاں صرف نمایاں لائنیں ہی دکھائی گئی ہیں۔

رنگوں کے کوڈز والا ڈائیگرام:

HR ڈائیگرام کسی سِتارے کے درجہ حرارت کا حساب اس سے جاری ہونے والی روشنی کی بنیاد



www.urduchannel.in

پر لگا تا ہے۔ روشن ترین ستارے سب سے اوپر اور مدھم ترین ستارے نہایت نچلے حصے میں ہیں۔ گرم ترین ستارے بائیں اور ٹھنڈے ترین ستارے دائیں طرف ہیں۔ زیادہ تر ستارے اپنی زندگیوں کا کچھ حصہ درمیانی دھارے میں گزارتے ہیں......یعنی ڈائیگرام کے بالائی بائیں کونے سے لے کر دائیں نچلے کونے تک۔ دیوقامت ستارے مرکزی دھارے سے اوپر اور بونے ستارے نیچے ملتے ہیں۔

روشنی

آسمان میں کسی ستارے کی چمک کا انحصار اس سے خارج ہونے والی روشنی (درخشانی) اور سورج سے اس کی دوری پر ہے۔ ماہرین فلکیات کسی ستارے کی بلندی (تابانی یا روشنی) ناپنے کے لیے دو مختلف پیمانے استعمال کرتے ہیں۔ قطعی اونچائی میں ستاروں کا موازنہ ایک معیاری فاصلے سے کیا جاتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والی قدر (ویلیو) بتا دیتی ہے کہ زمین سے دیکھنے پر وہ ستارہ کتنا روشن نظر آتا ہے۔

مشاہدہ کی گئی روشنی:

ننگی آنکھ کے لیے نظر آنے والی قدر کے پیمانے کو ''مشاہدہ کی گئی روشنی'' کہتے ہیں۔ زیادہ روشن ستاروں کی عددی اقدار کم ہوتی ہیں۔

ہٹتی ہوئی روشنی:

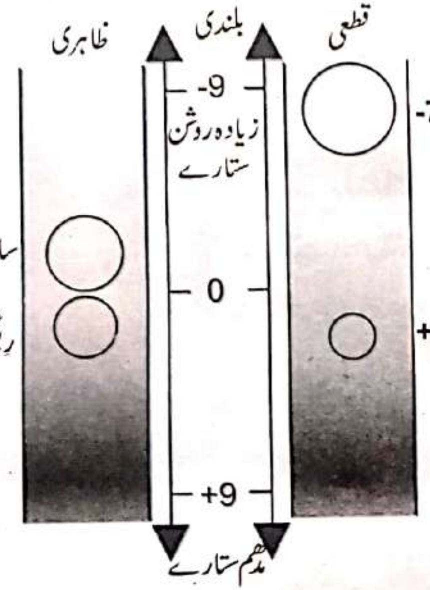
کائنات میں تمام اجسام حرکت کر رہے ہیں۔ سورج سے پرے کو حرکت کرتے ہوئے ستاروں کی روشنی میں گہری لائنیں طیف (Spectrum) کے سرخ حصے کی جانب کو ہو جاتی ہیں۔ اسے سرخ ہٹاؤ یا Red Shift کہتے ہیں۔

''ساکت ستارے'' سے آنے والی روشنی

پرے جاتے ہوئے ستارے سے آنے والی روشنی

ظاہری بمقابلہ قطعی:

سگ ستارہ (Sirius) ہمارے آسمان میں سب سے زیادہ روشن ستارہ ہے (ظاہری قدر -1.46)۔ یہ Rigel سے بھی زیادہ روشن ہے (ظاہری قدر 0.12+)۔ تاہم حقیقت میں ایک قطعی



قدر کے مطابق Rigel ستارہ سگ ستارے کے مقابلہ میں کہیں زیادہ روشن ہے۔ اس کی قطعی قدر -7.1 جبکہ سگ ستارے کی 1.4+ ہے۔

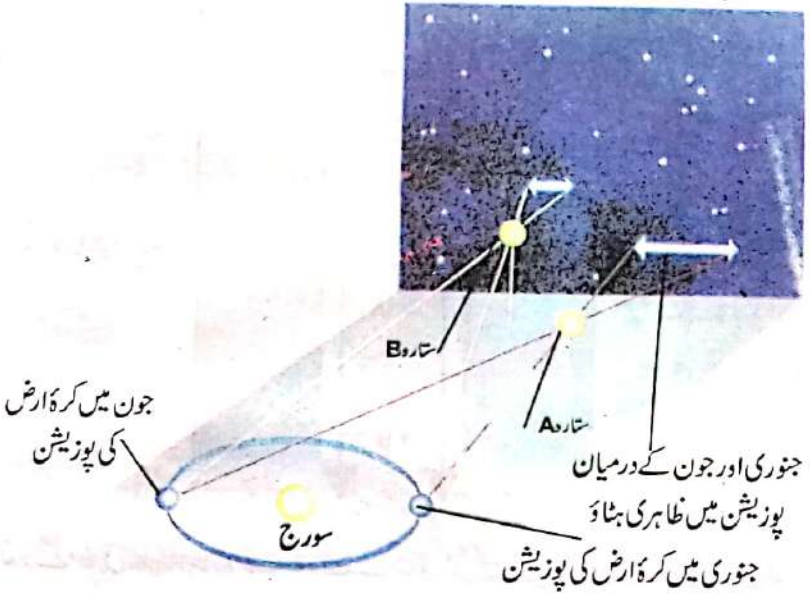
□ سائز ناپنے کے دونوں پیمانوں کے ساتھ ہر ایک صحیح عدد (مثلاً 3+، 4+) کا مطلب ہوتا ہے کہ ستارہ 21/2 گنا زیادہ روشن یا مدھم ہے۔ □ سورج کی ظاہری قدر -26.7 ہے۔ □ روشن ترین سیّارہ زہرہ (وینس) ہے جس کی زیادہ سے زیادہ قدر -4.2 ہے۔

کتنی دور؟

کسی ستارے کی قطعی قدر کا حساب کتاب لگانے کا مطلب اس کا فاصلہ معلوم کرنا ہے۔ ماہرینِ فلکیات چند سو نوری سال کے فاصلے پر واقع نسبتاً قریبی ستاروں کے لیے پیرالاکس طریقہ کار کی مدد سے ان کا فاصلہ ناپ سکتے ہیں۔ سورج کے گرد کرۂ ارض کا مدار ماہرین فلکیات کو کسی

www.urduchannel.in

ستارے کا دو متضاد جگہوں سے نظارہ کرنے کے قابل بناتا ہے۔ نظارے کے دو مقامات پر ستارے کی پوزیشن میں نظر آنے والا ہٹاؤ پیرالاکس (Parallax) کہلاتا ہے۔ یہ ہٹاؤ جتنا زیادہ ہو گا ستارہ اتنا ہی قریب ہوگا۔ سامنے دکھائی گئی مثال میں ستارہ A زیادہ ہٹاؤ رکھتا ہے اس لیے زیادہ قریب ہے۔



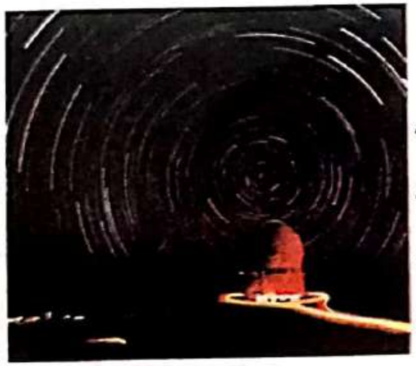
باب 4

کرۂ ارض سے خلا کا نظارہ

ہمارے سروں کے اوپر

کائنات کے بارے میں ہمارے علم کا دارومدار کرۂ ارض پر ہماری بے مثال پوزیشن پر ہے۔

دن کے وقت آسمان پر سورج کا غلبہ ہوتا ہے۔ رات کے وقت خلا کی تاریکی میں ستاروں اور کہکشاؤں کے نگینے جڑے جاتے ہیں۔ البتہ سورج کے گرد زمین کی گردش کے باعث سارا سال ہمارا انہیں دیکھنے کا زاویہ تبدیل ہوتا رہتا ہے۔



ستاروں کے دائرہ نما راستے:

ہر روز کرۂ ارض کے ایک مرتبہ چکر کھانے کی وجہ سے ستارے آسمان کے گرد چکر لگاتے ہوئے معلوم ہوتے ہیں۔ ایک طویل وقت میں لی گئی فوٹوگراف کے ذریعہ یہ تاثر پیش کیا جاسکتا ہے۔

آسمانی کُرّہ:

زمین سے دیکھنے پر ستارے ایک دیوقامت آسمانی کرے کے پسِ منظر میں دکھائی دیتے ہیں۔ کرۂ ارض جیسے جیسے سورج کے گرد اپنے سالانہ مدار میں گردش کرتا ہے، اس کرے کے مختلف حصے ہماری نظر کے سامنے آتے ہیں۔ کسی بھی مخصوص وقت پر تقریباً آدھا کرہ سورج کی روشنی کے باعث ہماری نظر سے اوجھل رہتا ہے۔ دیگر آبجیکٹس، مثلاً سیاروں کی حرکت کا سراغ بھی اس

www.urduchannel.in

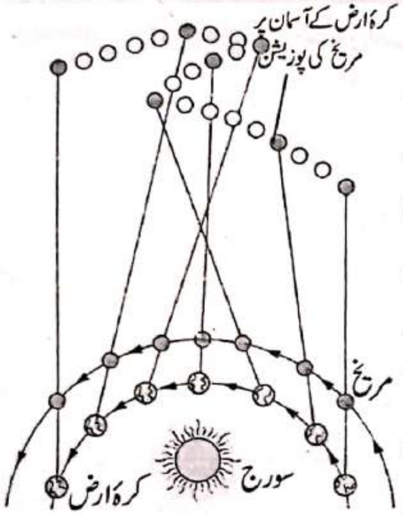
کرے کے پس منظر میں لگایا جاتا ہے۔

کہکشاں:

ہمیں آسمان پر سورج سمیت نظر آنے والے تمام ستارے ملکی وے کہکشاں میں موجود ہیں۔

کہکشاں کے مرکزی حصے کا یہ منظر نیوزی لینڈ میں تصویر بند کیا گیا۔

مریخ کی حرکت:



سورج کے گرد اپنے مدار رکھنے والے سیارے ستاروں کے پس منظر میں آسمان پر ایک طرف سے دوسری طرف جاتے ہوئے معلوم ہوتے ہیں۔ سیارے کو انگریزی میں Planet کہتے ہیں۔ یہ لفظ یونانی زبان کے ایک لفظ سے ماخوذ ہے جس کا مطلب ''آوارہ گرد'' تھا۔ تمام سیاروں میں سے مریخ سب سے زیادہ آوارہ گرد لگتا ہے...... کبھی کبھی یہ اپنی سمت تبدیل کر لیتا اور کرۂ ارض کے آسمان پر پیچھے کی جانب حرکت کرتا معلوم ہوتا ہے۔ یہ پیچھے کی جانب حرکت کا دھوکا دراصل اس کے بیضوی مدار کی وجہ سے ہے، کیونکہ کرۂ ارض سورج کے گرد گردش کرتے ہوئے مریخ سے آگے نکل جاتا ہے۔

خصوصی تاثرات

کرۂ ارض پر کھڑے ہو کر آسمان میں متعدد خصوصی تاثرات (سپیشل ایفیکٹس) دیکھنا ممکن ہے۔ ان میں سے کچھ تاثرات کی وجہ کرۂ ارض کا مقناطیسی میدان اور فضائی کرہ ہیں۔ دیگر تاثرات کا دارومدار نظامِ شمسی میں موجود آبجیکٹس کی پوزیشن پر ہے، بالخصوص سورج، کرۂ ارض اور چاند کی پوزیشن پر۔ شہاب ثاقب کی بارش کا تاثر فضائی کرے میں جلنے والی خلائی گرد کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

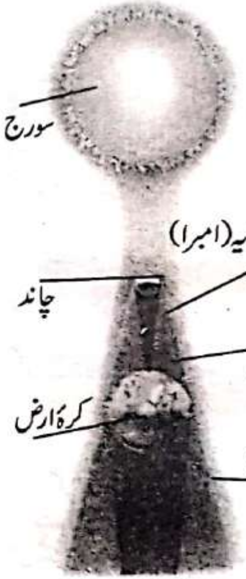
شمال کی رنگین روشنیاں:

سورج سے آنے والے چارجڈ (بار دار) ذرات، جنہیں شمسی آندھی اُڑائے لیے آتی ہے، کرۂ ارض کے فضائی کرے میں داخل ہونے پر حیرت انگیز آتش بازی کا مظاہرہ پیش کرتے ہیں۔

www.urduchannel.in

□ شمال کی رنگین روشنیاں شمالی مقناطیسی قطب کے قریب ترین مقامات سے نہایت بہتر انداز میں نظر آتی ہیں۔ جنوبی قطب پر بھی اس قسم کے مظاہروں کو ''جنوبی روشنیاں'' کہا جاتا ہے۔ □ چاند گرہن اس وقت لگتا ہے جب زمین براہ راست سورج اور چاند کے درمیان میں آ جائے۔ ایسے موقع پر زمین کا سایہ چاند پر پڑتا دکھائی دیتا ہے۔ □ شہابِ ثاقب کی تابانی ایک بصری دھوکا ہے۔ درحقیقت شہابِ ثاقب متوازی راستوں پر سفر کرتے ہیں۔

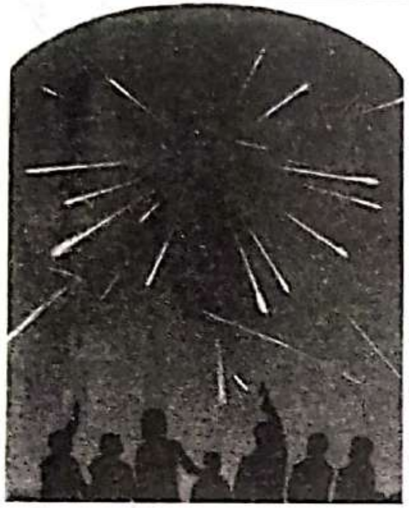
سورج گرہن:



کبھی کبھار سورج اور کرۂ ارض کے عین درمیان میں چاند آ جاتا ہے۔ ایسا ہونے پر چاند کرۂ ارض پر آنے والی سورج کی روشنی روک لیتا ہے جسے سورج گرہن کہتے ہیں۔ کرۂ ارض کے کسی مخصوص حصے پر موجود لوگوں کو یوں لگتا ہے جیسے چاند کی تھالی نے سورج کو پوری طرح اپنے پیچھے چھپا لیا ہے۔ ایسے موقع پر کچھ دیر کے لیے اندھیرا ہو جاتا ہے۔ اگرچہ چاند سورج کے مقابلے میں بہت چھوٹا ہے لیکن یہ کرۂ ارض سے بہت قریب ہونے کے باعث سورج کی روشنی کو مکمل طور پر روکنے کے قابل ہوتا ہے۔

چاند کے گرد روشنی کا ہالہ:

سردیوں کی کسی رات کو چاند کے گرد روشنی کا ایک ہالہ نظر آتا ہے، لیکن اس کا خود چاند سے کوئی تعلق نہیں۔ کرۂ ارض کی طرف منعکس ہونے والی سورج کی روشنی کرۂ فضائی میں بہت بلندی پر موجود برف کے کرسٹلز سے منعطف ہو کر (مُڑ کر) چاند کے گرد روشنی کا یہ ہالہ بنا دیتی ہے۔



شہابِ ثاقب کی آتش بازی:

خلا کی گرد کے ذرات کرۂ فضائی میں داخل ہونے پر جل جاتے ہیں۔ شہاب ثاقب کسی دمدار ستارے سے آنے والی گرد کے باعث پیدا ہوتے ہیں۔ دیکھنے والے کو یوں لگتا ہے جیسے وہ سب کے سب پھُلجھڑی کی طرح ایک ہی نقطے سے نکل رہے ہوں۔ اسے عام زبان میں شہابِ ثاقب کی برسات کہا جاتا ہے۔

سِتاروں کے جھُرمٹ یا بُرج

کرۂ ارض سے دیکھنے پر ستارے آسمان پر مخصوص ترتیب میں نظر آتے ہیں۔ ان مخصوص نمونوں کو جھرمٹ یا بُرج (Constellations) کہتے ہیں۔ کرۂ ارض کے اردگرد موجود آسمانوں کو 88 مختلف جھرمٹوں میں تقسیم کیا گیا ہے، جن میں سے ہر ایک جھرمٹ کو کسی داستانی شخص، جانور یا چیز کا نمائندہ خیال کیا جاتا ہے۔

□ بُرج تین جہتی خلا میں آبجیکٹس کا ایک دو جہتی منظر ہوتے ہیں۔ □ ہل یا ڈوئی نما جھرمٹ کوئی علیحدہ جھرمٹ نہیں بلکہ دبِ اکبر (Ursa Major) کا ہی ایک حصہ ہے۔ قدیم آسٹریلوی باشندے جھرمٹوں کے بارے میں اپنا نکتۂ نظر رکھتے تھے۔ □ وہ ستاروں کے درمیان تاریک خالی جگہوں میں مخصوص نمونے دیکھتے تھے۔

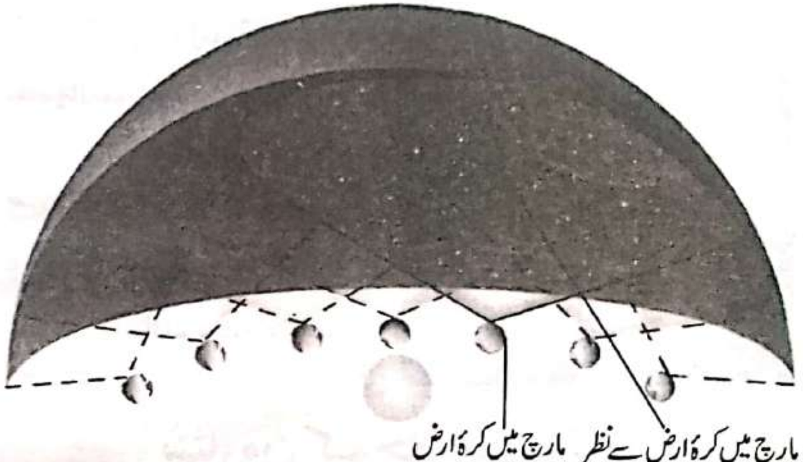
برجِ جوزا (Orion):

قدیم یونانی داستان میں اوریون ایک طاقت ور شکاری تھا۔ ایک قطار میں موجود تین روشن ستارے شکاری کے کمربند کی طرح نظر آتے ہیں جو ایک واضح ''آسمانی علامت'' ہے۔

www.urduchannel.in

کرّے کے اِرد گرد:

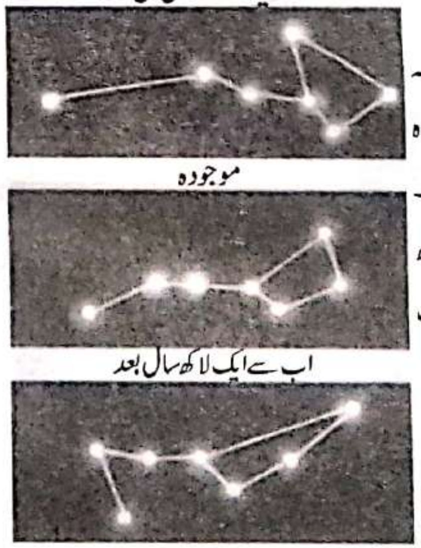
جیسے جیسے کرۂ ارض سورج کے گرد اپنے مدار پر سفر کرتا ہے، تو فلک کے کرے کی مختلف پوزیشنیں



ہمارے سامنے آتی ہیں۔ اور اس طرح ہم ہر سال کے مخصوص مواقع پر مخصوص جھرمٹ دیکھنے کے قابل ہوتے ہیں۔

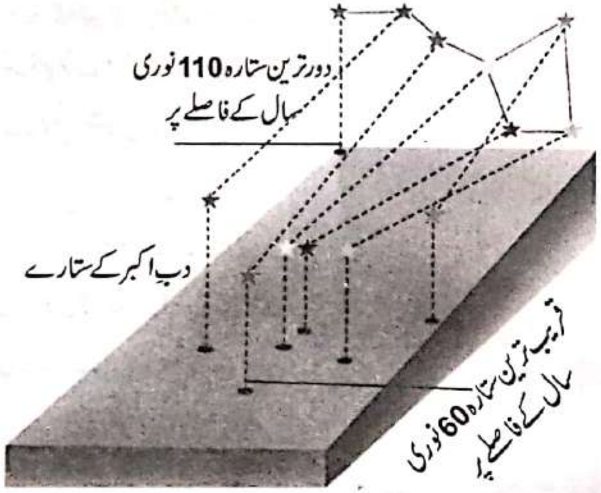
بدلتی ہوئی شکل:

ستاروں کے جھرمٹ اپنی ترتیب میں ہمیشہ ایک جیسے ہی نظر آتے ہیں لیکن حقیقت میں وہ بہت آہستہ آہستہ تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ سامنے تصویر میں ہم نے دُبِ اکبر کو ایک لاکھ سال قبل، موجودہ اور ایک سال بعد کی حالت میں دکھایا ہے۔



ستاروں کے جھرمٹ کیسے نظر آتے ہیں؟

ستاروں کے جھرمٹ یا بُرج ایک انسانی ایجاد ہیں۔ وہ ہمیں کالی خلا کے پس منظر میں ایسے نظر آتے ہیں جیسے کسی کالی چادر پر لگائے ہوئے موتی۔ لیکن حقیقت میں ایسا نہیں ہے۔ ایک ہی برج



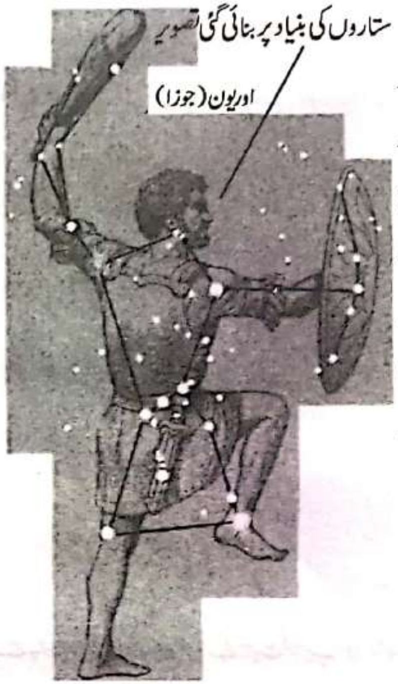
کے کچھ ستارے کرۂ ارض کے بہت قریب اور کچھ بہت دور ہیں۔ یہاں دی گئی مثال میں ہم نے دبِ اکبر کے ستاروں کے آگے پیچھے ہونے کی وضاحت کی ہے جو ہمیں آسمان پر ہمیشہ ڈوئی یا ہل کی صورت میں ہی نظر آتے ہیں۔

ستاروں کے ریکارڈ رکھنا

ستاروں کا ریکارڈ رکھنے کے لیے اس برج کا حوالہ استعمال کیا جاتا ہے جس کے اندر وہ موجود ہوں۔ ہر ایک برج کے اندر انفرادی ستارے حروف یا نمبروں کی مدد سے شناخت کیے جاتے ہیں۔ دیگر آبجیکٹس کا ریکارڈ الگ الگ رکھا جاتا ہے۔

www.urduchannel.in

بُرجوں کے نام:



اہل یورپ نے سیاروں، ستاروں اور برجوں کے لیے یونانی اور لاطینی ناموں پر انحصار کیا۔ جبکہ ہم لوگ عربی اور فارسی لوگوں کے دیے ہوئے نام استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً یونانیوں نے زہرہ سیارے کو وینس کا نام دیا، اور اہل عرب اس دیوی کو زہرہ کہتے تھے۔ اس کی ایک اور مثال اوریون (Orion) برج ہے جسے عربی میں برج جوزا کہتے ہیں۔

آسمان کی نقشہ نویسی:

برج مل کر آسمان پر نقشہ بناتے ہیں۔ کسی برج کے اندر موجود تمام ستارے اسی سے تعلق رکھتے ہیں۔ تحقیق میں سہولت کے لیے ان برجوں کے وہی نام استعمال کیے جاتے ہیں جو قدیم اقوام کے

افراد نے انہیں دیے۔ ہر برج کی مخصوص علامات آج بھی استعمال ہوتی ہیں۔

کہکشائیں اور ستاروں کے جُھنڈ:

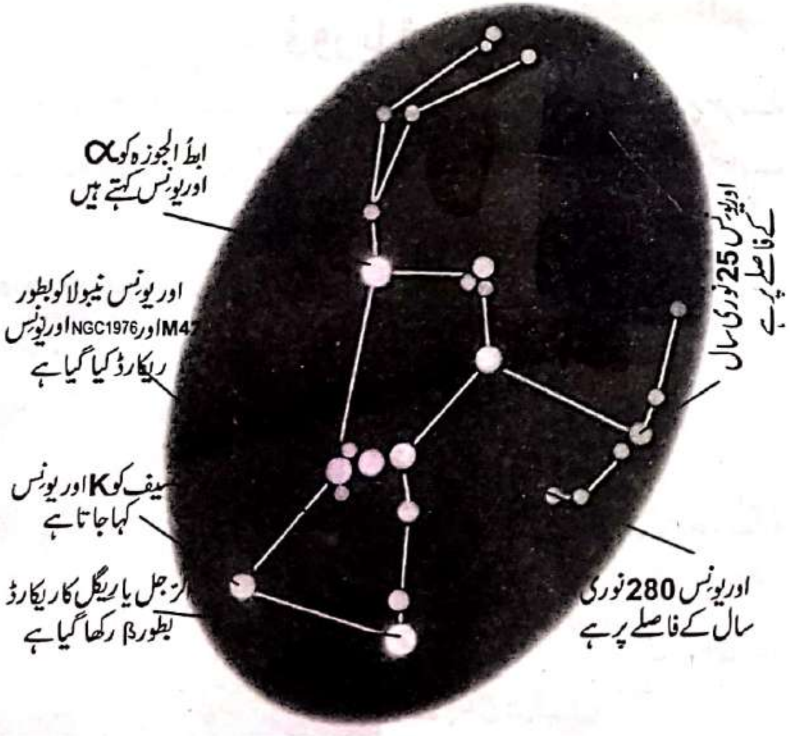
ستاروں کے جُھنڈ، جھرمٹ اور دیگر کہکشاؤں کو Messier کیٹالاگ کے مطابق درجہ بند کیا جاتا ہے...... یعنی M32، M33 وغیرہ۔ اس کیٹالاگ میں M اور اس کے بعد آبجیکٹ کا نمبر ہوتا ہے۔ ایک اور "نیو جنرل" نامی کیٹالاگ میں M کی بجائے تین حروف NGC لگائے جاتے ہیں۔

یونانی حروف:

کسی جُھنڈ میں موجود زیادہ روشن ستاروں کو یونانی حروف کی مدد سے شناخت کیا جاتا ہے: سب سے روشن ستارے کو ایلفا (a)، اس کے بعد بیٹا (b) اور اسی طرح آگے۔ لیکن اس اصول پر ہمیشہ ہی عمل نہیں ہوتا۔

عربی نام

بہت سے روشن ستاروں کی شناخت کے لیے اب بھی وہ عربی نام استعمال ہوتے ہیں جو 800 سال قبل عرب ماہرین فلکیات عموماً استعمال کیا کرتے تھے۔ مثلاً سیف، دبِ اکبر (گریٹ بیئر)۔



www.urduchannel.in

حروف اور نمبر:

یونانی حروفِ تہجی میں اتنے حروف نہیں ہیں کہ جُھرمٹوں کے تمام ستاروں کو ایک ایک حرف دیا جا سکتا۔ رومن بڑے حروف (C،B،A) اور اعداد (1، 2، 3) بھی استعمال ہوتے ہیں۔ کچھ صورتوں میں یونانی حرف کے ساتھ دائیں طرف نیچے چھوٹا سا ایک عدد بھی لکھ دیا جاتا ہے، جیسے Π_3 اور Π_6 اوریونس۔

بُرج

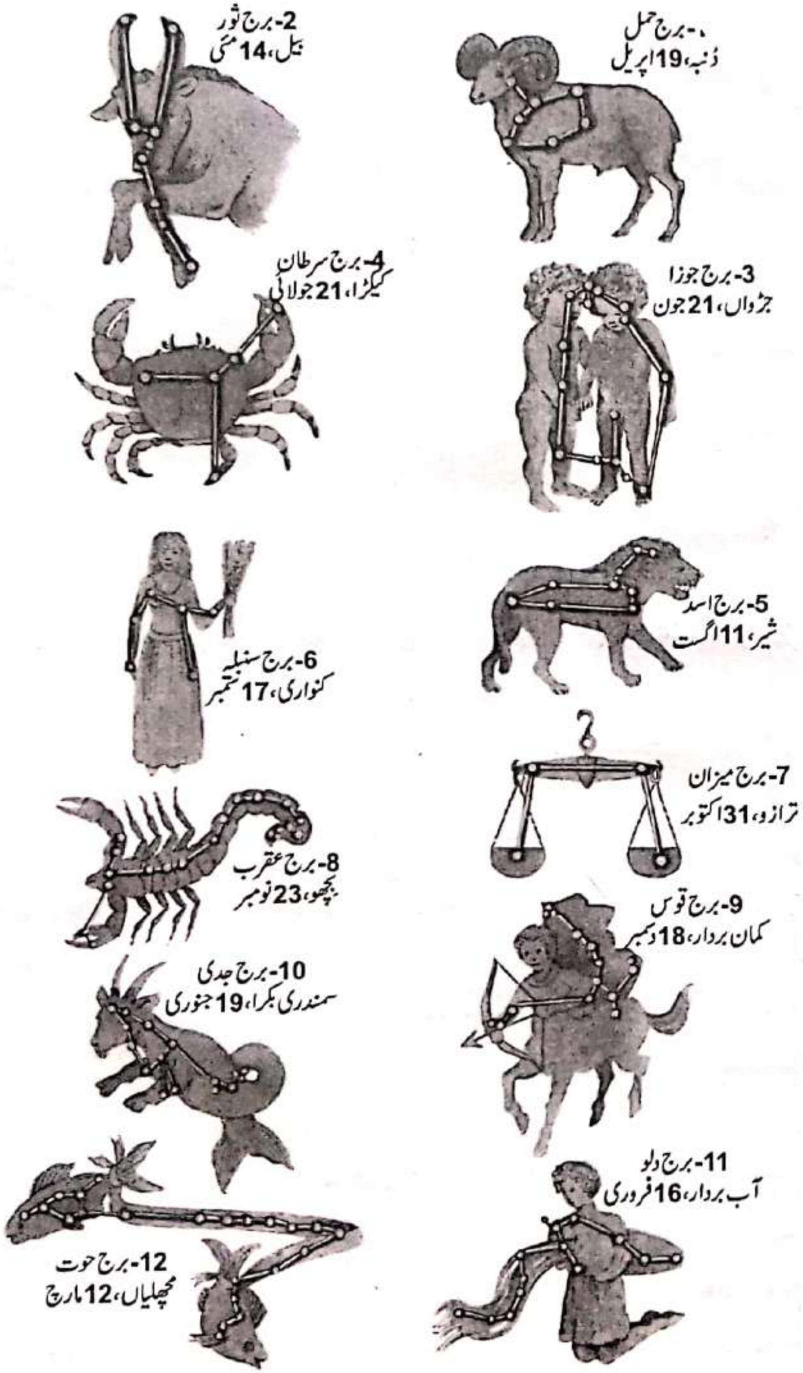
ستاروں کے بارہ بُرج یا جھرمٹ Zodiac کہلاتے ہیں۔ سورج کرۂ فلک پر اپنے سالانہ سفر کے دوران ان جھرمٹوں سے گزرتا ہے، اور یہ چاند اور سیاروں کی حرکت کے لیے پس منظر مہیا کرتے ہیں۔ سورج ہر ایک برج میں تقریباً ایک مہینہ گزارتا ہے۔ برجوں کی تاریخیں عام طور پر صرف اندازے سے ہی بتائی جاتی ہیں۔ سامنے والے صفحہ پر دی گئی تصویروں میں ہم نے وہ اصل تاریخیں دی ہیں جن میں سورج حقیقت میں ہر ایک علامت میں داخل ہوتا ہے۔

دُور یا قریب

ستارے ہم سے اور ایک دوسرے سے بھی بہت دور ہیں۔ ہر چیز سے زیادہ رفتار پر سفر کرنے والی روشنی کو سورج سے کرۂ ارض تک پہنچنے میں 8.3 منٹ لگتے ہیں۔ ہم سے قریب ترین ستارے پراکسیما سنتوری (Proxima Centauri) کی روشنی 4.3 سال میں ہم تک پہنچتی ہے۔ ہم لوگ ستاروں کو صرف دیکھ کر ان سے دوری نہیں بتا سکتے۔ لیکن ان کے رنگ اور نظر آنے والی روشنی میں نہایت مدھم فرق کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔

نوری سالوں کا فاصلہ:

اس دور دراز واقع جھرمٹ میں تمام ستارے کرۂ ارض سے ایک جتنے ہی دور نظر آ سکتے ہیں۔ تاہم، حقیقت میں ستارے کئی نوری سالوں کے فاصلے پر واقع ہیں۔

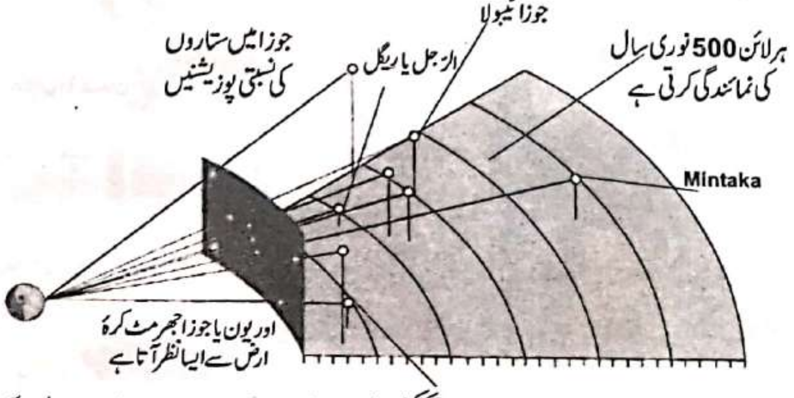


www.urduchannel.in

□ پراکسیما سنتوری، a Centauri A اور b Centauri B مل کر تہرا کوکبی نظام یا سٹار سسٹم بناتے ہیں۔ □ روشن ترین ستارے سائرِیس اے کے ہمراہ ایک چھوٹا سائرِیس بی ہے۔

کتنا روشن، کتنا دُور:

ایک ہی جتنی روشنی کے حامل ستاروں کے کرۂ ارض سے فاصلے میں بہت زیادہ فرق ہوسکتا



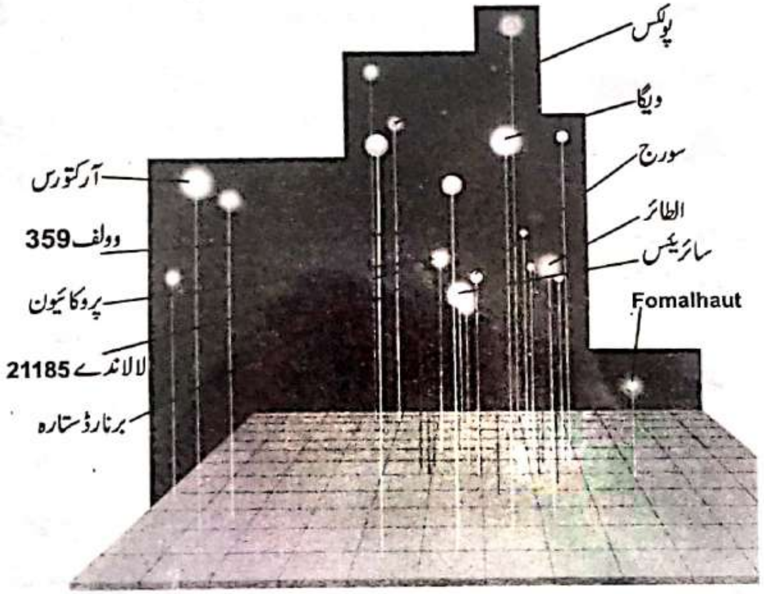
ہے۔ اوریون یا جوزا جھرمٹ میں موجود آبجیکٹس کرۂ ارض سے 70 تا 2,300 نوری سال کے فاصلے پر ہیں۔ سب سے زیادہ روشن ستارے Riegel کا فاصلہ 900 نوری سال ناپا گیا ہے۔

ستاروں کے اعداد وشمار: سورج سے نزدیک ترین ستارے

نام	فاصلہ	رنگ
پراکسیما سنتوری	4.2 نوری سال	سرخ
a Centauri A	4.3 نوری سال	پیلا
b Centauri B	4.3 نوری سال	نارنجی
برنارڈ ستارہ	5.9 نوری سال	سرخ
وولف 359	7.6 نوری سال	سرخ
لالانڈے 21185	8.1 نوری سال	سرخ
سائرِیس اے	8.6 نوری سال	سفید
سائرِیس بی	8.6 نوری سال	سفید

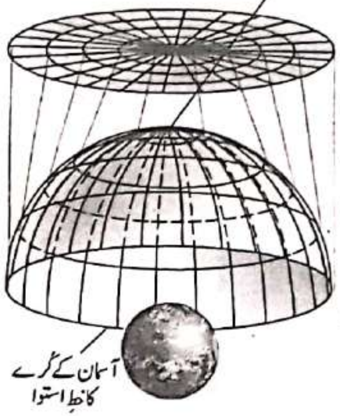
پڑوسی ستارے:

سورج سے 40 نوری سال کے فاصلے کے اندر اندر واقع بہت سے ستارے سرخ رنگ کے مدھم بونے ہیں، مثلاً برنارڈ ستارہ۔ انہیں ننگی آنکھ سے نہیں دیکھا جاسکتا۔ کچھ دیگر ستاروں، مثلاً ویگا، کی روشنی سورج کے مقابلے میں 50 گنا زیادہ ہے۔



www.urduchannel.in

شمالی آسمان

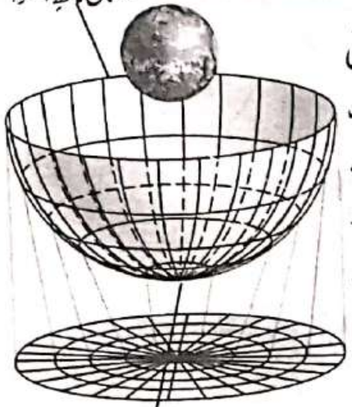


شمالی نصف کُرے میں رہنے والے لوگ آسمانی گنبد کا صرف شمالی نصف حصہ ہی دیکھ سکتے ہیں۔ کسی مخصوص رات کو آسمان پر نظر آنے والے ستاروں کا دارومدار دیکھنے والے کے عرض بلد اور رات کے وقت پر ہے۔ آسمانی نقشے کے مرکز کے قریب ستاروں کو Circumpolar (گردِ قطبی) کہتے ہیں اور یہ سارا سال نظر آتے ہیں۔ قطبی یا شمالی ستارہ قطبِ شمالی کے عین اوپر ہوتا ہے۔

آسمانی نقشہ:

اس تصویر میں ایک چپٹی سطح پر دکھایا گیا آسمانی نقشہ آسمانی گنبد کے شمالی نصف حصے کا ہے۔ کرۂ ارض کا شمالی ستارہ نقشے کے عین مرکز کے نیچے واقع ہے۔ آسمانی خطِ استوا خلا میں کرۂ ارض کے خطِ استوا کی ہی ایک پروجیکشن (تصویر) ہے۔

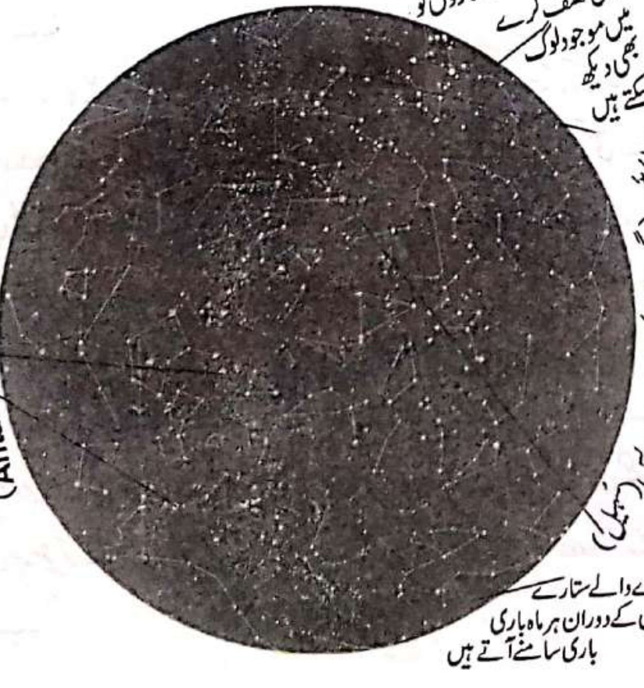
جنوبی آسمان



جنوبی نصف کرے میں رہنے والے لوگ آسمانی گنبد کا جنوبی نصف حصہ دیکھتے ہیں۔ کسی مخصوص رات میں نظر آنے والے ستاروں کا انحصار دیکھنے والے کے عرض بلد، سال کے مہینے اور رات کے وقت پر ہے۔ آسمانی نقشے کے مرکز کے قریب ستاروں کو Circumpolar کہتے ہیں۔ سورج سے قریب ترین ستارہ ایلفا سنتوری جنوبی نصف کرے کا ستارہ ہے۔

آسمانی نقشہ:

اس تصویر میں ایک چپٹی سطح پر دکھایا گیا آسمانی نقشہ آسمانی گنبد کے شمالی نصف حصے کا ہے۔ کرۂ ارض کا جنوبی ستارہ نقشے کے عین مرکز کے نیچے واقع ہے۔ آسمانی خطِ استوا خلا میں کرۂ ارض کے خطِ استوا کی ہی ایک پروجیکشن (تصویر) ہے۔



www.urduchannel.in

باب 5

نظام شمسی

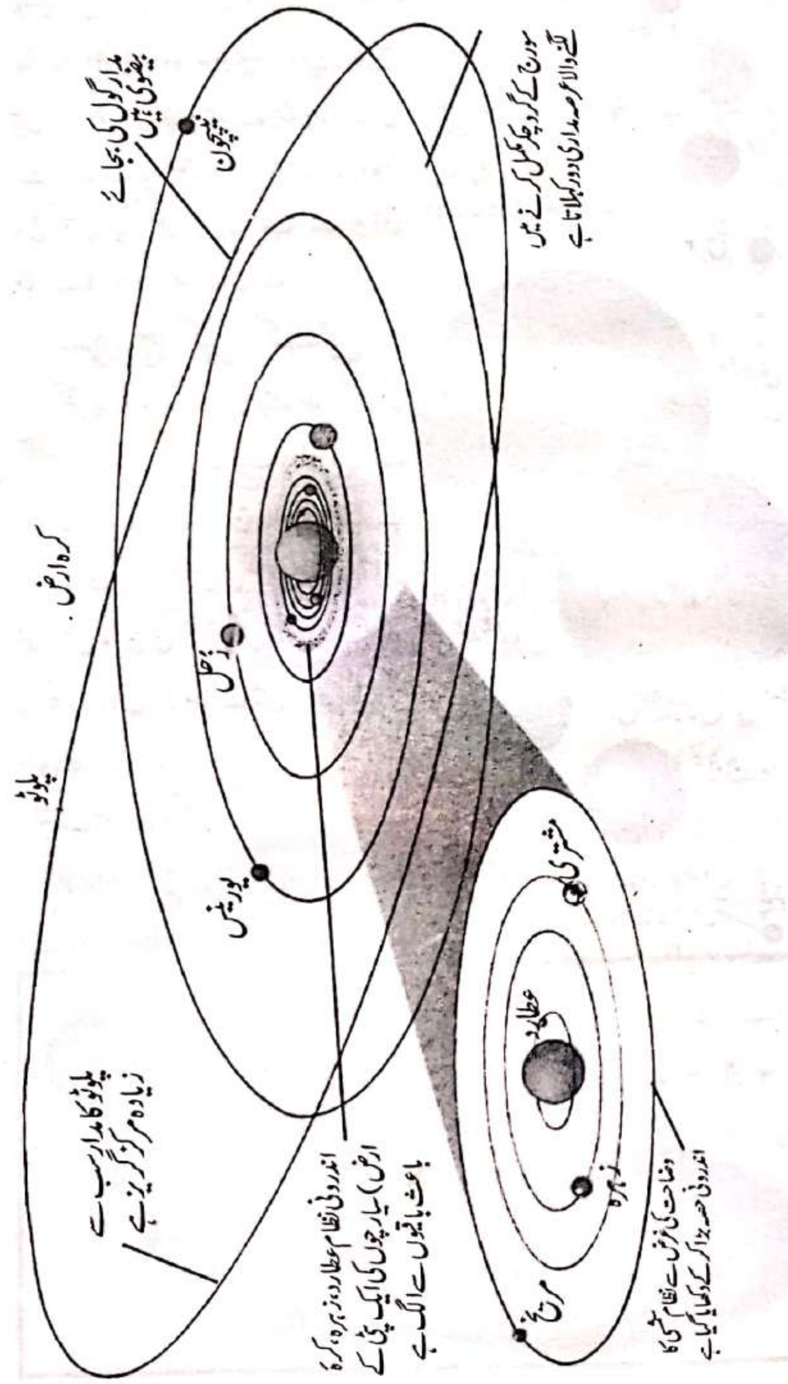
نظامِ شمسی کیا ہے؟

نظامِ شمسی میں سورج اور اس کے گرد گھومنے والے متعدد آبجیکٹس شامل ہیں..... نو سیارے، ساٹھ سے زائد چاند اور بے شمار سیارچے اور دُمدار ستارے۔ اس نظام نے خلا کی ایک تھالی نما جگہ گھیر رکھی ہے جس کا ایک سے دوسرے کنارے تک کا فاصلہ بارہ ہزار کلومیٹر (7,458، میل) بنتا ہے۔ مرکز میں سورج ہے، اور نظامِ شمسی کا 99% سے زائد مادہ سورج پر ہی مشتمل ہے۔

□ جدید ترین ٹیلی سکوپس کی مدد سے حاصل کی گئی تصاویر سے پتہ چلتا ہے کہ کچھ دیگر ستارے (مثلاً ß Pictoris) اپنے سیاروں کے نظام تشکیل دے رہے ہیں۔ □ تازہ ترین گنتی کے مطابق نظامِ شمسی میں کُل 61 چاند ہیں۔ مستقبل میں خلائی تحقیق کے نتیجہ میں یقیناً مزید چاند بھی دریافت ہوں گے جو بیرونی ستاروں کے گرد گھوم رہے ہیں۔

خلا میں گردِش:

سارا نظامِ شمسی خلا میں حرکت اور سفر کرتا رہتا ہے۔ نظام کے اندر انفرادی ستارے سورج کے گرد گھوم رہے ہیں۔ سیارے بیضوی شکل کے مداروں پر ایک ہی سمت میں لیکن مختلف رفتاروں پر سفر کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ ہر ایک سیارہ اپنے محور (ایکسز -axis) کے گرد بھی گھومتا ہے۔



www.urduchannel.in

چاروں گیسی سیاروں کے اپنے اپنے رِنگ سسٹم یعنی حلقوں کے نظام ہیں۔ اس تصویر میں موازنے میں آسانی کے لیے حلقے نہیں دکھائے گئے

پلوٹو سیارہ سب سے چھوٹا ہے اور اس کے بارے میں معلومات کم ہیں

نوسیارے:

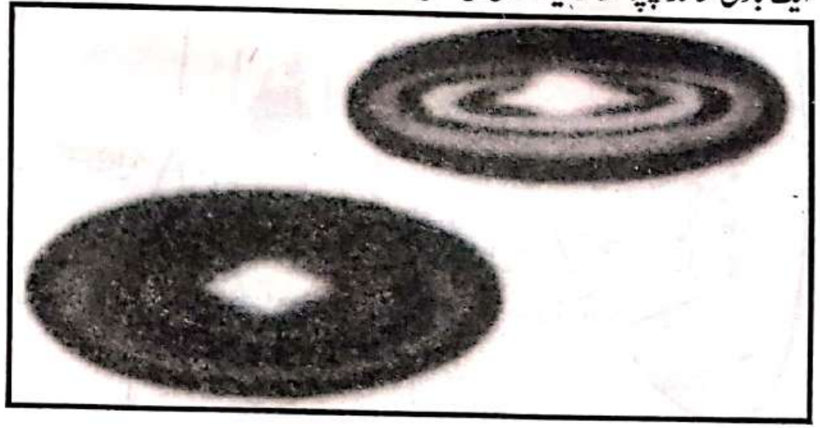
نو سیارے دو مرکزی گروپ بناتے ہیں..... اندرونی چار سیارے چٹان، جبکہ ان سے آگے کے چار نسبتاً بڑے سیارے زیادہ تر مائع گیس پر مشتمل ہیں۔ سب سے بیرونی سیارے کا زیادہ تر حصہ چٹان ہے۔

سورج کی کشش

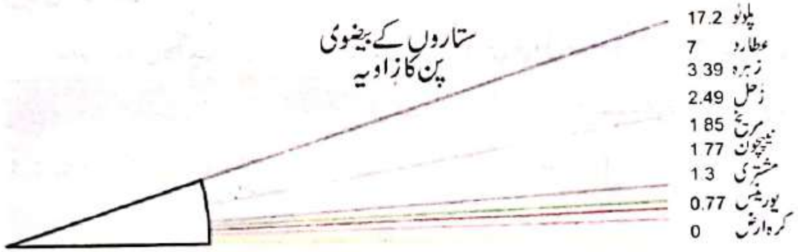
تقریباً 4.6 ارب سال پہلے نظامِ شمسی کی تشکیل گیس اور گرد کے ایک بادل میں سے ہوئی۔ سب سے پہلے سورج بنا اور پھر بچے کھچے مادے سے دیگر آبجیکٹس کی تشکیل عمل میں آئی۔ نظام میں سورج کی کششِ ثقل غالب ہے کیونکہ یہ دیگر سیاروں کے مقابلے میں بہت زیادہ حجم والا ہے۔

کثیف ہونے کا عمل:

نوجوان سورج کے گرد گیس، برف اور گرد کا ایک بادل تھا جو چپٹا ہو کر ایک تھالی کی شکل



اختیار کر گیا۔ گرد کے ذرات نے ایک دوسرے کے ساتھ دب کر چار اندرونی چٹانی سیارے بنائے۔ دیوقامت بیرونی سیارے گیس، برف اور گرد کے ایک مرکب سے بنے۔ پلوٹو کا ماخذ ابھی تک ایک راز ہے۔

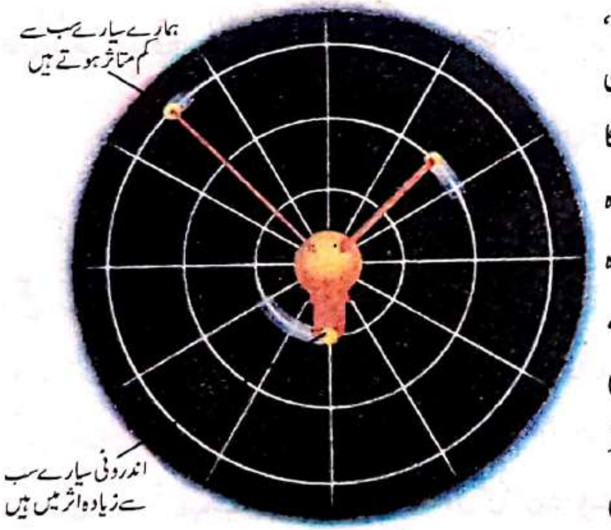


مدار:

زیادہ تر سیاروں کے مدار کرۂ ارض کے بیضوی مدار کے میدان سے قریب ہی ہیں۔ پلوٹو کا مدار سب سے زیادہ جھکا ہوا ہے۔ غالباً اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ سیارہ سب سے زیادہ دور ہے اور سورج کی کششِ ثقل اس پر سب سے کم اثر انداز ہوتی ہے۔ تاہم، دوسرا زیادہ جھکاؤ رکھنے والا سیارہ عطارد (مرکری) ہے، جو سورج سے باقی سیاروں کی نسبت قریب ہے۔

کششِ ثقل کا بندھن:

سورج کی کششِ ثقل نظامِ شمسی کو باندھے رکھتی ہے۔ فاصلہ بڑھنے کے ساتھ ساتھ یہ کشش بھی کم پڑتی جاتی ہے، اور قریب ترین سیارے عطارد پر اس کا اثر سب سے زیادہ ہے۔ سورج سے زیادہ دوری رکھنے والے سیاروں پر سورج کی کششِ ثقل زیادہ اثر انداز نہیں ہوتی۔ اس



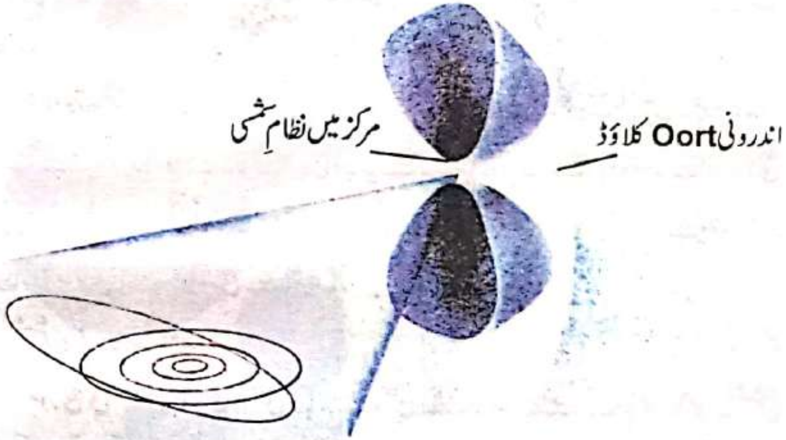
www.urduchannel.in

ڈائیگرام میں وضاحت کی خاطر سیاروں کے مدار دائروں کی صورت میں دکھائے گئے ہیں۔ درحقیقت مدار بیضوی شکل کے ہیں۔

بیرونی کنارے:

دُمدار ستاروں کا ایک بہت وسیع کرہ نما بادل نظامِ شمسی کی بیرونی حدود کا تعیّن کرتا ہے۔اس بادل کو Oort غبار کہتے ہیں۔اس کا قطر تقریباً ایک نوری سال کے برابر ہے۔غبار کے اندر ایک

Oort Cloud



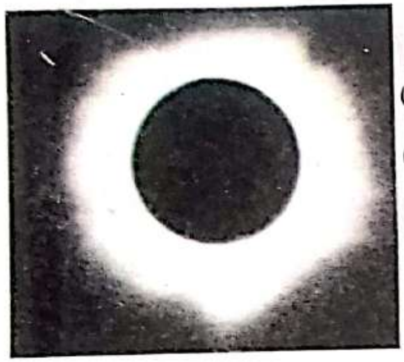
تھالی نما خطہ ''اندرونی Oort غبار'' ہے جو تقریباً نصف دُمدار ستاروں پر مشتمل ہے۔

سُورج

دیگر ستاروں کی طرح سورج بھی گیس کا ایک بہت بڑا گھومتا ہوا گیند ہے۔اس کے مرکز میں واقع ہونے والے ایٹمی ری ایکشنز توانائی خارج کرتے ہیں۔سورج واحد ایسا ستارہ ہے جو ہمارے اتنا قریب ہے کہ ہم اس کا گہرائی میں مطالعہ کر سکتے ہیں۔اس کی سطح کی خصوصیات، مثلاً شمسی دھبے اور اُبھار، کا مشاہدہ زمین سے بھی کرنا ممکن ہے۔مصنوعی سیارچے اور خلائی تحقیقات نے سورج کا زیادہ قریب سے نظارہ اور انفارمیشن کا حصول بھی ممکن بنا دیا ہے۔

□ کبھی بھی براہِ راست سورج کی طرف نہ دیکھیں، حتیٰ کہ دھوپ کے چشموں، کیمرے کی فلم یا دھندلے شیشے کی مدد سے بھی نہیں کیونکہ اس طرح آپ کی بصارت کو نقصان پہنچنے کا اندیشہ ہوگا۔□ محفوظ طریقہ یہ ہے کہ ایک ہینڈ لینز استعمال کر کے سورج کی شبیہ کاغذ کے ٹکڑے پر اتار لیں۔

سورج گرہن:

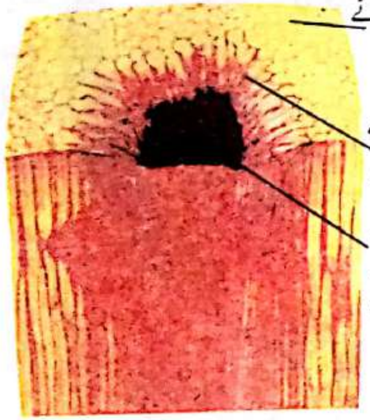


سورج گرہن کے دوران سورج کی بیرونی تہہ کورونا دکھائی دینے لگتی ہے۔عام حالات میں تیز روشنی اس لہر کو نظر سے اوجھل رکھتی ہے۔

ٹھنڈا اور تاریک:

سورج کی سطح پر موجود تاریک نشانوں کو ''شمسی دھبے'' کہا جاتا ہے۔یہ اصل میں نسبتاً

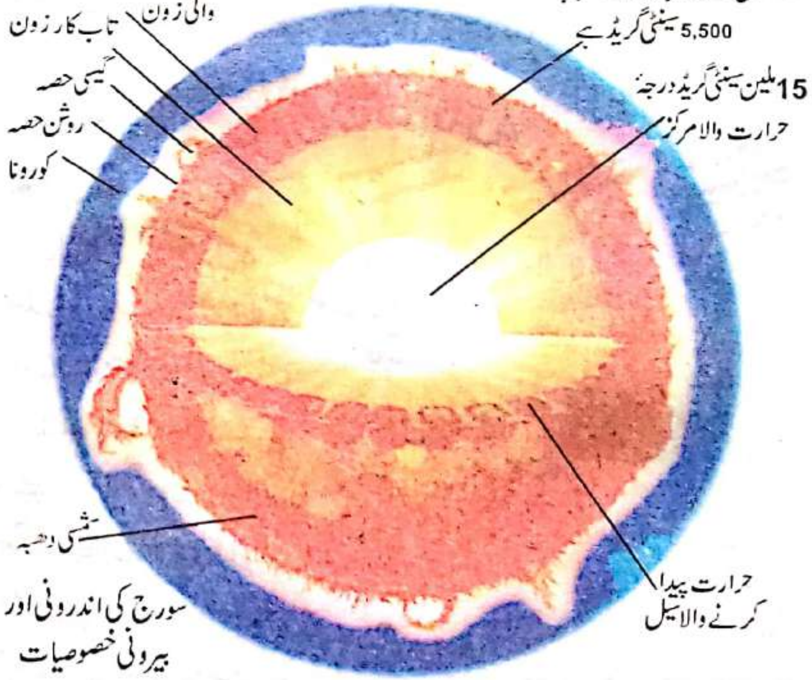
ٹھنڈی گیس کے وہ خطے ہیں جو سورج کے مقناطیسی میدان میں گڑبڑ کے باعث پیدا ہوئے۔یہ دھبے ہر گیارہ سال بعد واضح ہونے لگتے ہیں۔دھبے عموماً بالائی عرض بلد پر نمودار ہوتے اور آہستہ آہستہ ان کی تعداد میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔



www.urduchannel.in

سورج کے اعدادوشمار

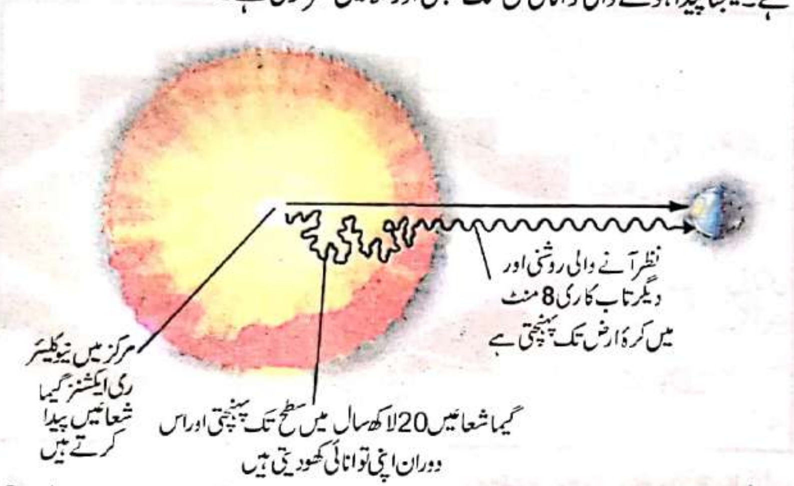
زمین سے اوسط فاصلہ	14,96,80,000 کلومیٹر
کہکشاں کے مرکز سے فاصلہ	30,00نوری سال
خطِ استوا پر قطر	13,91,980 کلومیٹر
گھومنے کا دورانیہ (خطِ استوا پر)	کرۂ ارض کے25.04دن
کمیت (کرۂ ارض=1)	3,30,000
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	27.9
اوسط کثافت (پانی=1)	1.41
قطعی بلندی	4.83



سورج کی اندرونی اور بیرونی خصوصیات

سُورج کی توانائی اور اثر

سورج کے مرکز میں ہائیڈروجن کے ہیلیم میں تبدیل ہونے کی شرح 60 کروڑ ٹن فی سیکنڈ ہے۔ نتیجتاً پیدا ہونے والی توانائی سطح تک پہنچتی اور خلا میں سفر کرتی ہے۔



□ ہائیڈروجن کے ہیلیم میں تبدیل ہونے کا مطلب ہے کہ سورج ہر منٹ میں اپنے کل حجم میں سے 40 لاکھ ٹن کھو رہا ہے۔ □ کرۂ ارض کے فضائی کرے میں پہنچنے والی شمسی توانائی کی مقدار 1.37 کلوواٹ بجلی فی مربع میٹر کے برابر ہے۔

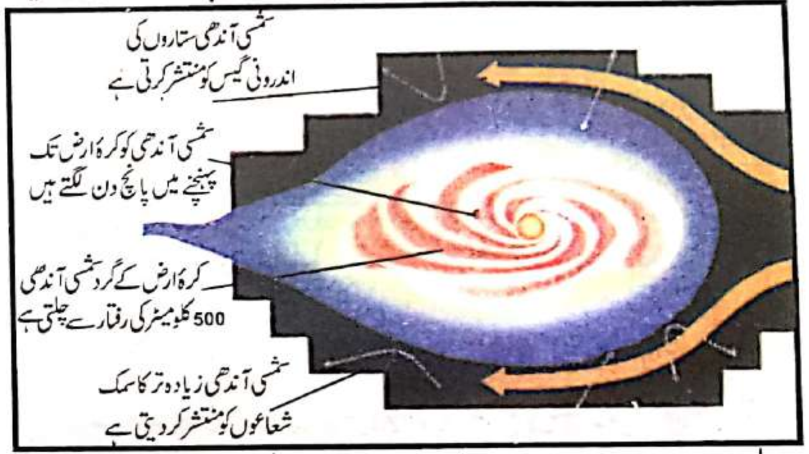
سورج کے اُبھار:

سورج کی سطح سے کھولتی ہوئی گیس کے وسیع و عریض اور دیو قامت فوارے بلند ہوتے ہیں جن کی اونچائی کئی ہزار کلومیٹر تک ہوتی ہے۔ ابھاروں کی صورت میں نظر آنے والے یہ فوارے کئی کئی ماہ تک جاری رہ سکتے ہیں۔ سورج کا مقناطیسی میدان کچھ اُبھاروں کو بڑے بڑے دائروں کی شکل دے دیتا ہے۔

www.urduchannel.in

حلقۂ اثر:

سورج کا اثر خلا میں کافی وسیع وعریض علاقے تک پھیلا ہوا ہے۔ کورونا سے نکلنے والی گیسیں تیز رفتار شمسی آندھی کی صورت اختیار کر لیتی ہیں۔ یہ شمسی آندھی اپنے ساتھ سورج سے ایک



مقناطیسی میدان لیے آتی ہے۔ سورج کے گھومنے کی وجہ سے مقناطیسی میدان چکر دار شکل کا حامل بن جاتا ہے۔ شمسی آندھی کے غلبہ میں آنے والی خلا کو شمسی کُرہ (Helioshphere) کہتے ہیں۔

سورج کے قطبین کی جانب:

سورج کے خط استوائی میدان میں کرۂ ارض کے مدار کا مطلب ہے کہ یہاں سے ہم سورج کے قطبین (Poles) کا مطالعہ نہیں کر سکتے۔ ان ناقابل مشاہدہ خطوں کا مطالعہ کرنے کے لیے یولیسس نامی تحقیقاتی مشن 1990ء میں روانہ کیا گیا۔

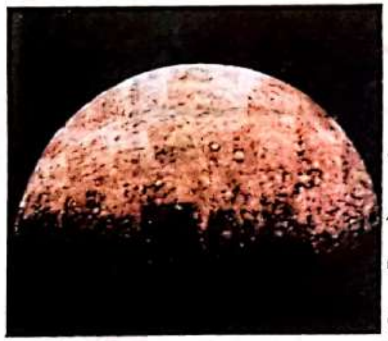
باب 6

سیّارے

عطارؔد

چٹان سے بنی ہوئی چھوٹی سی دنیا سیارہ عطارد (Mercury) سورج سے قریب ترین سیارہ ہے۔ اس کی کوئی حقیقی فضا نہیں اور اس کی زیادہ تر سطح پر بے شمار تصادمی گڑھے ہیں۔ سورج کا اثر بہت زیادہ ہونے کے باعث نظامِ شمسی کے کسی بھی اور سیارے کے مقابلے میں اس کی سطح کے درجۂ حرارت میں کہیں زیادہ تبدیلیاں آتی رہتی ہیں۔ دن اور رات کے درجۂ حرارت میں 600°C (1,080 فارن ہائیٹ) سے زیادہ کا فرق ہو سکتا ہے۔

□ مرکری یعنی عطارد کا نام رومن دیوتاؤں کے تیز رو قاصد کے نام پر ہے، کیونکہ یہ کرۂ ارض کے آسمان پر بہت تیزی سے سفر کرتا ہے۔ □ مرکری کا سب سے بڑا تصادمی گڑھا Caloris Plantinia ایک ہزار چار سو کلومیٹر چوڑا ہے۔



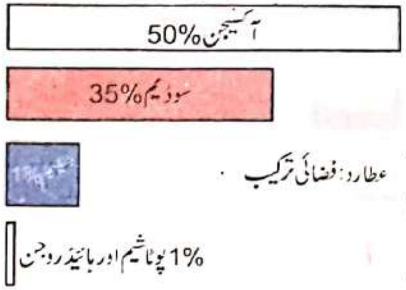
مشاہدے میں مشکل:

کرۂ ارض سے عطارد کی لی گئی تصاویر میں وہ ایک دھندلی سی تھالی جیسا نظر آتا ہے۔ پسِ منظر میں سورج موجود ہونے کے باعث اس کا مشاہدہ خاصا مشکل ہے۔ یہاں دی گئی تصویر تحقیقاتی مشن میرینر 10 کی لی ہوئی تصویروں کو جوڑ کر بنائی گئی ہے۔

□ عطارد کو کرۂ ارض سے صرف دھندلکے کے وقت ہی دیکھنا ممکن ہے...... یعنی طلوع آفتاب سے ذرا پہلے اور غروب آفتاب کے کچھ بعد۔ □ عطارد کی سطح کے کچھ حصے جھریوں

www.urduchannel.in

والے نظر آتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ سیارے کا اندرونی مرکز ٹھنڈا پڑنے کی وجہ سے سطح میں سکڑاؤ پیدا ہوا۔



پتلی ہوا:

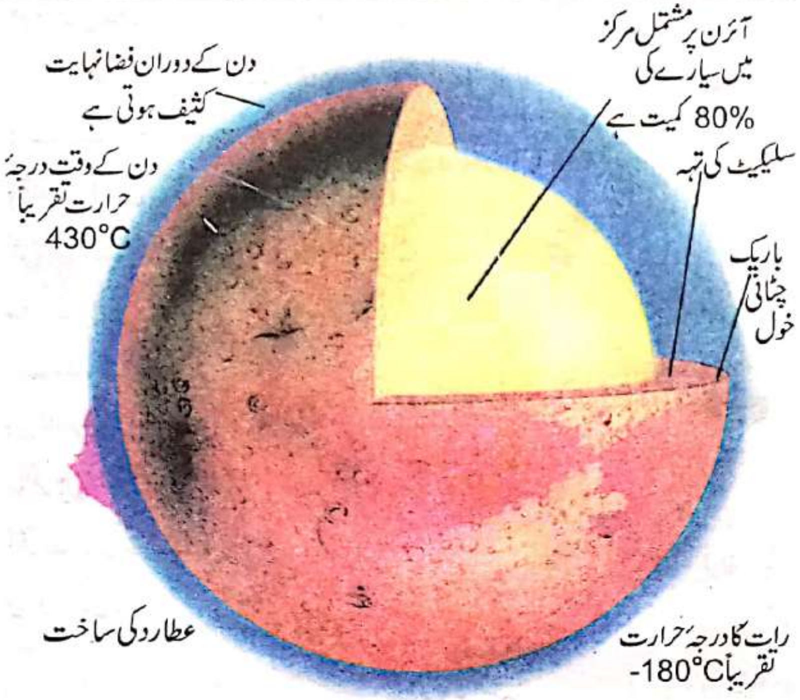
عطارد کی فضا نہایت مہین (پتلی) ہے...... کرۂ ارض کی فضا کے مقابلے میں دس کھرب گنا کم دبیز۔ سوڈیم اور پوٹاشیم صرف دن کے وقت ہوتے ہیں، کیونکہ سورج کی توانائی انہیں سیارے کی سطح سے خارج (ریلیز) کرتی ہے۔

عطارد کے اعدادوشمار

سورج سے اوسط فاصلہ	57.9 ملین کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 88 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	47.9 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 58.7 دن
قطر (خطِ استواء پر)	4,878 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	+430°C تا -180°C
کمیت (کرۂ ارض=1)	0.055
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	0.38
چاندوں کی تعداد	0

قریبی منظر:

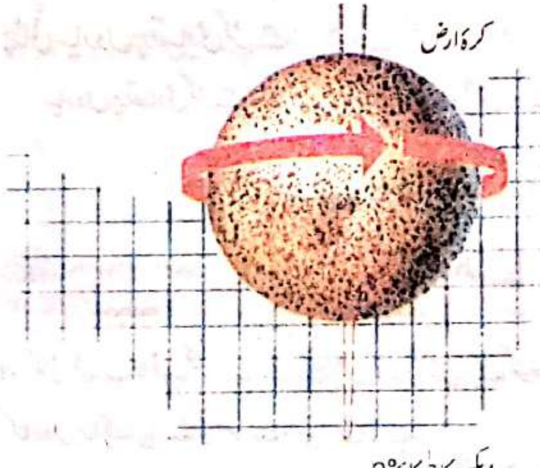
عطارد کی سطح کا تقریباً 60 فیصد رقبہ تصادمی گڑھوں سے بھرا ہوا ہے۔ باقی کا 40 فیصد زیادہ تر ہموار میدانوں پر مشتمل ہے۔



عطارد کی ساخت

طویل دن:

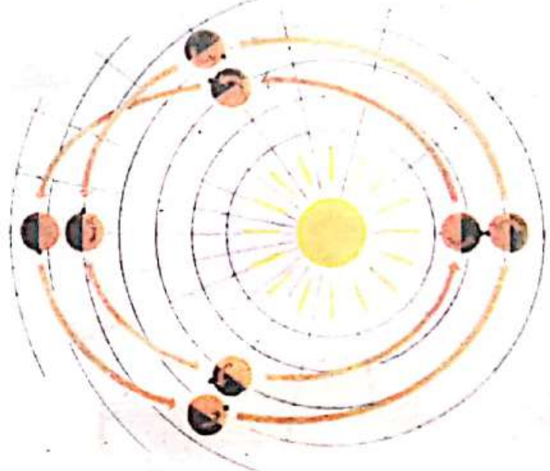
عطارد کافی حد تک اپنے قطب کی بالکل سیدھ میں بہت آہستہ آہستہ گھومتا ہے۔ ایکسز (محور) کا جھکاؤ صرف 2° ڈگری ہے۔ عطارد پر طلوعِ آفتاب سے طلوعِ آفتاب تک کا دورانیہ کرۂ ارض کے 176 دنوں کے برابر ہے۔ دن اتنے لمبے ہونے کے باوجود عطارد کا سال بہت مختصر ہے۔ سیارے کو سورج کے گرد اپنا چکر مکمل کرنے میں کرۂ ارض کے 88 دنوں کے برابر وقت ہی لگتا ہے۔



www.urduchannel.in

مرکز گریز مدار:

اگر عطارد پر کوئی باشندے موجود ہوتے تو طویل راتوں اور مختصر سالوں کا امتزاج ان کے بڑے عجیب وغریب حالات پیدا کرتا۔ عطارد سورج کے گرد اپنے دو چکر مکمل کرتا تو سطح پر موجود کوئی باشندہ (جس کی نشاندہی ایک نقطے کی مدد سے کی گئی ہے) اسے عطارد کا ایک ہی دن شمار کرتا۔ اس طرح سالگرہیں عموماً طلوع آفتاب سے کچھ پہلے ہی ہوا کرتیں۔



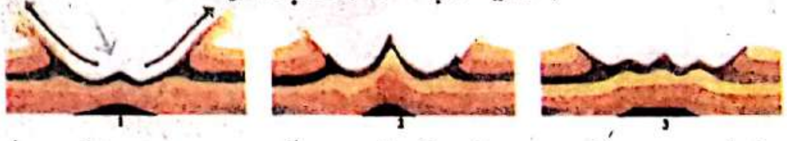
سطح کا نقشہ:

عطارد کے نقشے بنانے کے لیے میرینز 10 کی حاصل کردہ تصاویر کو استعمال کیا گیا۔ گراف کا ہر خانہ 80x80 کلومیٹر کے برابر ہے۔

چٹانی سیاروں پر تصادمی گڑھے:

سیاروں پر تصادمی گڑھے بننے کے عموماً تین بڑے مراحل ہوتے ہیں:

چٹانی سیاروں پر تصادمی گڑھے بننے کا عمل



1- کوئی شہابِ ثاقب ٹکرانے کے نتیجے میں گولائی میں ایک گڑھا بنتا ہے، اور مادہ اُڑ کر بیرونی کناروں پر ایک پیالے کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔

2- ابتدائی تصادم سے دبنے والی چٹان اکثر واپس گرنے سے درمیان میں ایک نوک دار چوٹی سی بن جاتی ہے۔

3- گڑھے کے نقوش آہستہ آہستہ برابر ہو جاتے ہیں اور وہ ایک وسیع وعریض گہرے کھڈے کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔

دُور کا مسافر:

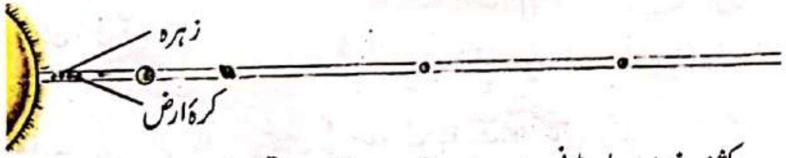
میرینز 10 خلائی سیارچہ

آج تک انسانوں نے عطارد کا مطالعہ کرنے کی غرض سے صرف ایک خلائی تحقیقاتی مشن میرینز 10 بھیجا ہے۔ یہ مشن نومبر 1973ء کو روانہ کیا گیا اور اسے سیارے تک پہنچنے میں 5 ماہ لگے۔ خلائی جہاز نے تین مرتبہ سیارے کے بہت قریب جا کر اس کی سطح کے تقریباً 40 فیصد حصے کی تصاویر لیں۔ بہرحال تحقیقاتی جہاز سطح سے 300 کلومیٹر اوپر ہی رہا۔

تصادمی گڑھوں کے نام:

عطارد کے نمایاں تصادمی گڑھوں کے نام انسانی تاریخ کی نمایاں شخصیات کے نام پر رکھے گئے ہیں جن میں اہل قلم، موسیقار، مصور اور معمار شامل ہیں: مثلاً سروانتیس، ڈکنز، گوئٹھے، شیلے، ٹالسٹائی، شوپین، موزارٹ، باخ، ڈیورر، ہالبین، ٹیشیان، واں گاگ، برنینی، اِم ہوتپ، مائیکل اینجلو.....

زہرہ



کثیف فضا والے چٹانی سیارے زہرہ (Venus) کا سائز تقریباً زمین جتنا ہی ہے۔ دونوں کی سطح کی خصوصیات کافی حد تک ایک جیسی ہیں لیکن زہرہ پر حالات زمین کے حالات سے کافی مختلف ہیں۔ زہرہ کا ماحول نہایت شدید ہے...... زبردست حرارت، پیس کر رکھ دینے والا دباؤ اور ناقابل تنفس ہوا۔ فضا میں سلفیورک ایسڈ کے قطروں سے لبریز دبیز بادل اُڑتے پھرتے ہیں۔

www.urduchannel.in

❑ کرۂ ارض کے آسمان میں سیارہ زہرہ کافی روشن نظر آتا ہے کیونکہ بادلوں کی تہہ زیادہ تر سورج کی روشنی کو منعکس کر دیتی ہے۔

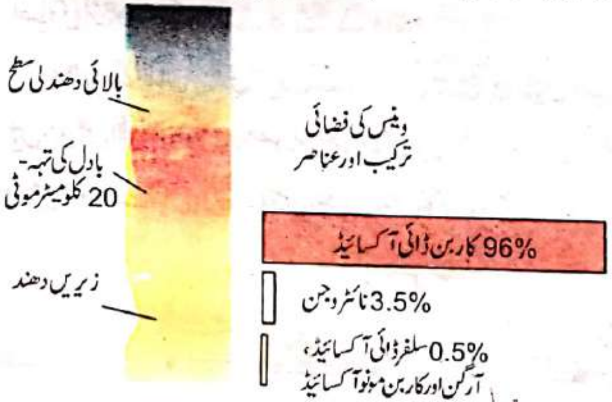
❑ چاند کی طرح زہرہ بھی گھٹتا بڑھتا ہے۔

زہرہ کے اعداد و شمار

سورج سے اوسط فاصلہ	108.2 ملین کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 224.7 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	35 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 243 دن
قطر (خط استوا پر)	12,102 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	480°C
کمیت (کرۂ ارض=1)	0.81
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	0.88
چاندوں کی تعداد	0

بادلوں کی دھندلاہٹ:

زہرہ کی سطح کے نقوش دبیز بادل کی ایک مستقل چادر کے نیچے چھپے ہوئے ہیں۔ دھندلے سے خطے اصل میں نہایت بلندی پر چلنے والی ہواؤں کا نتیجہ ہیں۔



وینس کی فضائی ترکیب اور عناصر

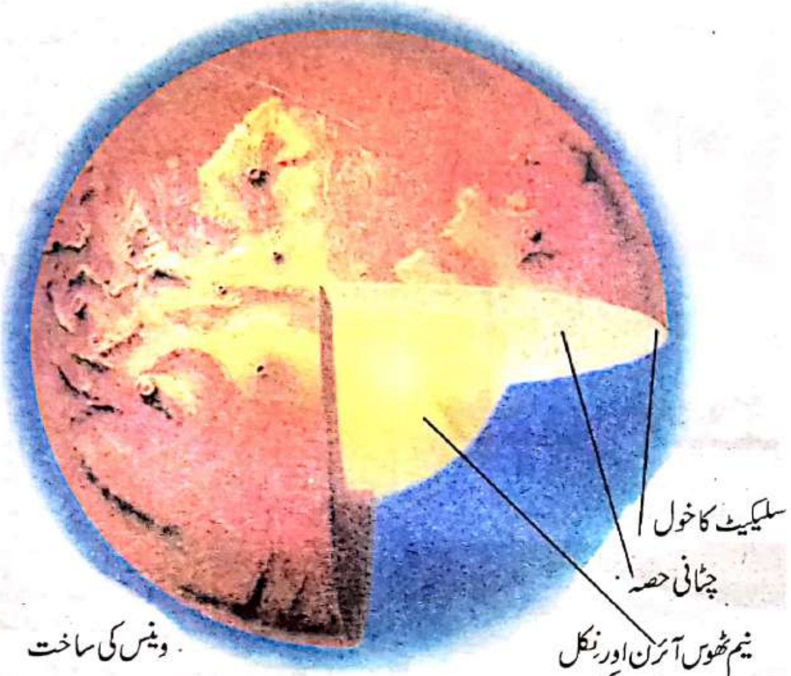
بادلوں کے نیچے:

بادلوں کے نیچے کاربن ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل ایک شفاف فضا ہے۔ سطح پر فضائی دباؤ کرۂ ارض کی سطح سمندر کے دباؤ سے 90 گنا زیادہ ہے۔

کمپیوٹر امیج:

اس تصویر میں زہرہ کے ایک تصادمی گڑھے Howe کا کمپیوٹر کی مدد سے تیار کیا گیا امیج دکھایا گیا ہے۔ اس گڑھے کا

قطر 37 کلومیٹر ہے۔ اس امیج کو بنانے کے لیے ریڈار ڈیٹا سے مدد لی گئی۔



وینس کی ساخت

اُلٹے رخ پر گردش:

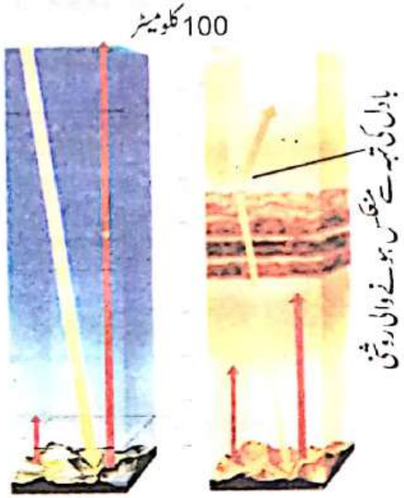
زہرہ ایسے دو سیاروں میں سے ایک ہے جو اپنے ایکسز یا محور کے گرد اُلٹے رخ پر گھومتے ہیں (دوسرا سیارہ پلوٹو ہے)۔ وینس کا اُلٹے رخ پر گھماؤ اس قدر سست رفتار ہے کہ اس کا ایک دن (کرۂ ارض کے 243 دن کے برابر) ایک سال (224.7 دن) سے زیادہ طویل ہے۔

طاقت ور آندھیوں سے مغلوب زہرہ کی فضا خودبخود کافی تلاطم خیزی کا شکار رہتی ہے۔ بادل کی تہہ کے بالائی درجے سیارے کے گرد چکر کاٹنے میں صرف (کرۂ ارض کے) چار

www.urduchannel.in

دن جتنا وقت ہی لیتے ہیں۔

گرین ہاؤس سیارہ:



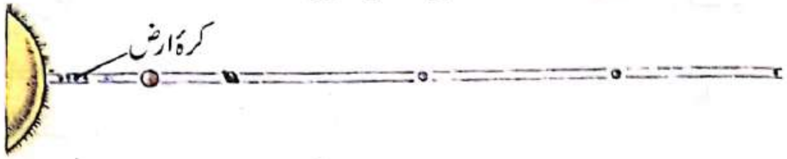
زہرہ کی سطح کا درجہ حرارت نظام شمسی کے کسی بھی اور سیارے کے درجہ حرارت سے زیادہ ہے (480°C تا 896°C)۔ زہرہ کی حرارت گرین ہاؤس ایفیکٹ ...... گرم خانے کا تاثر ...... میں زبردست گڑبڑ کا نتیجہ ہے۔

اگرچہ بادلوں کی تہہ خود پر پڑنے والی زیادہ تر روشنی کو منعکس کر دیتی ہے لیکن کچھ شمسی توانائی سطح تک پہنچ ہی جاتی ہے۔ مگر یہ توانائی واپس خلا میں پلٹنے کی بجائے بادلوں کے غلاف کے اندر ہی پھنس جاتی ہے اور یوں درجہ حرارت میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس کے برعکس کرۂ ارض کی بادلوں کی تہہ کہیں زیادہ حرارت کو زائل کرنے کا باعث بنتی ہے۔

بلندی سے لیا گیا منظر:

Maat Mons آٹھ کلومیٹر اونچا اور پانچ کلومیٹر چوڑا ایک مردہ آتش فشاں ہے۔ یہ تصویر میجلن تحقیقاتی خلائی جہاز کی ریڈیو صلاحیتوں کی مدد سے لی گئی جو زہرہ کے بادلوں کی تہہ میں نفوذ کرنے کے قابل ہے۔ پروسیس کیا گیا ڈیٹا اس مردہ آتش فشاں کو ویسا دکھاتا ہے جیسا کہ وہ سیارے کی سطح سے 1.6 کلومیٹر اوپر سے نظر آتا ہے۔

کرۂ ارض



سورج سے تیسرا سیارہ کرۂ ارض یا زمین سارے نظام شمسی اور غالباً ساری کائنات میں بھی بے مثال ہے۔ صرف یہاں پر ایسے سطحی حالات اور فضا موجود ہے جس میں مائع پانی ہونا ممکن ہے، اور صرف کرۂ ارض ہی آکسیجن سے بھرپور فضا رکھتا ہے۔ ان دو خصوصیات کی وجہ سے ہی چٹانی سیارے کرۂ ارض پر بے شمار قسم کی حیاتیاتی صورتیں پیدا ہوئیں۔

کرۂ ارض کے اعدادوشمار

سورج سے اوسط فاصلہ	149.6 ملین کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	365.25 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	29.8 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	23.93 گھنٹے
قطر (خط استوا پر)	12,756 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	-70°C تا +55°C
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	1
چاندوں کی تعداد	1

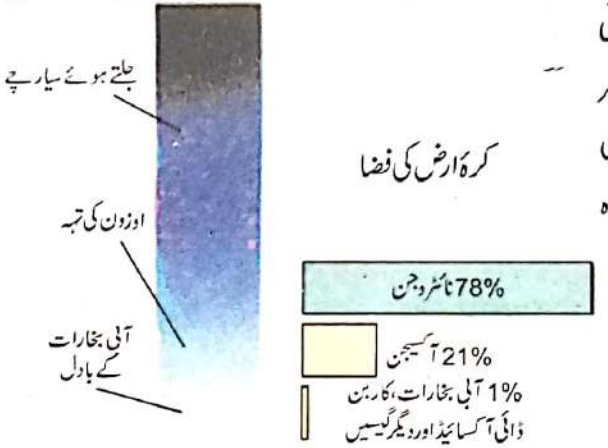
□ ابھی تک کرہ ارض پر دریافت کی گئی قدیم ترین چٹان 3,900 ملین سال پرانی ہے۔ □ کرۂ ارض کی فضا میں موجود آکسیجن زندگی کا نتیجہ ہے۔ آکسیجن پیدا کرنے کا عمل 2,000 ملین سال قبل بیکٹیریا نے شروع کیا۔

فضائی نظام:

کرۂ ارض کی فضا ایک بہت بڑے شمسی توانائی سے چلنے والے انجن کی طرح کام کرتی ہے۔ یہ

www.urduchannel.in

انجن کرۂ ارض کے پانی کو حاصل کرتا اور پھر بادلوں اور بارش کی صورت میں دوبارہ تقسیم کرتا ہے۔

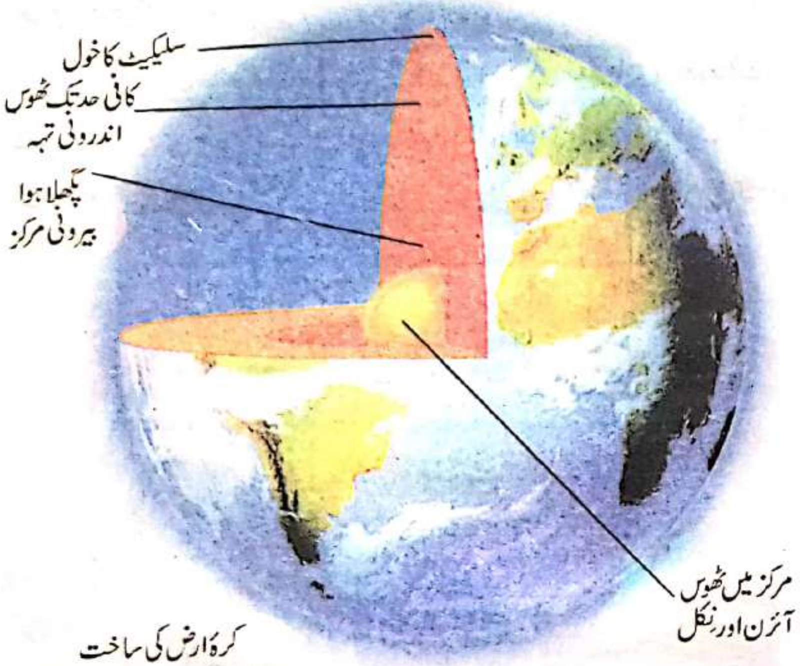


پانی کی کارروائیاں:

بنگلہ دیش میں دریائے گنگا کے ڈیلٹا کا سیٹیلائیٹ سے لیا گیا یہ منظر فطری عمل کے نتائج دکھاتا ہے۔ یہ دریا دور دراز پہاڑوں سے بارش کا پانی سمیٹنے کے ساتھ ساتھ تہہ میں بیٹھنے والی کثافتوں کو بھی سمندر تک لے جاتا ہے۔

متنوع حرارت:

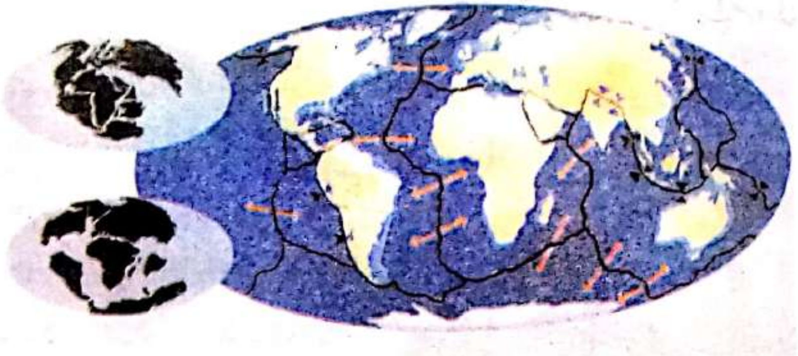
کرہ ارض اپنے ایکسز (محور) پر عمودی رخ پر 23.5 ڈگری کو جھکا ہوا ہے۔ سورج کے گرد سیارے کے سالانہ چکر کے دوران یہ جھکاؤ آب وہوا میں تبدیلیوں کی وجہ بنتا ہے۔ یہ تبدیلیاں خط استوا سے کافی اوپر کے عرض بلد پر سب سے زیادہ واضح محسوس ہوتی ہیں۔ ایکسز پر جھکاؤ کے ساتھ گھومنے سے اس کی سطح پر سورج کی حرارت کا اثر بدلتا رہتا ہے۔ یہ متنوع حرارت فضائی دباؤ میں بھی تنوع پیدا کرتی ہے، اور یوں کرۂ ارض کی آب وہوا کو قائم رکھنے والا ہوائی نظام وجود میں آتا ہے۔



کرۂ ارض کی ساخت

براعظموں کی حرکت:

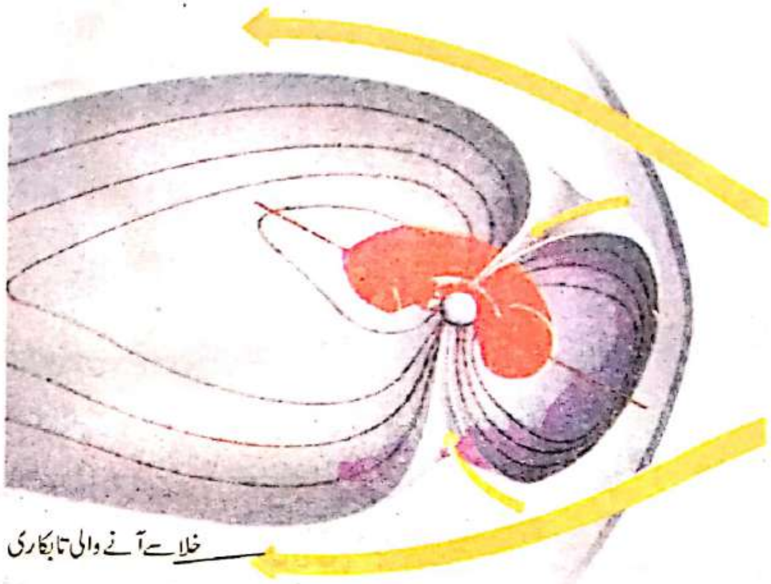
براعظم کرۂ ارض کے بالائی خول کی سطح پر ''تیر'' رہے ہیں۔ یہ خول متعدد الگ الگ پلیٹوں پر مشتمل ہے جو متواتر آہستہ آہستہ حرکت کرتی رہتی ہیں کیونکہ سمندر کے اندر نئی بالائی تہہ بنتی رہتی ہے۔ اس کے نتیجے میں براعظم بھی سست رفتار سے مسلسل حرکت کررہے ہیں۔ ان جگہوں پر بہت سے آتش فشاں پہاڑ موجود ہیں جہاں یہ پلیٹیں آپس میں ٹکراتی ہیں۔



www.urduchannel.in

گھومتا ہوا مقناطیس:

کسی بھی اور چٹانی سیارے کے مقابلے میں کرۂ ارض کا مقناطیسی میدان کہیں زیادہ طاقت ور ہے۔ نکل۔ آئرن پر مشتمل مرکز کے تیز گھماؤ سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان خلا میں کافی دور تک جاتا اور نقصان دہ تاب کاری کو پرے کی جانب دھکیل دیتا ہے۔ یہ مقناطیسی میدان اپنی بیضوی



شکل کے باوجود مقناطیسی کرہ (Magnetosphere) کہلاتا ہے۔

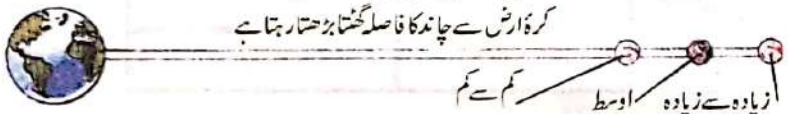
زندگی بخش پانی:

پانی صرف 0°C اور 100°C درجۂ حرارت کے درمیان ہی موجود رہ سکتا ہے۔ تقریباً سارے کرہ ارض پر درجۂ حرارت کی رینج یہی ہے۔ زندگی کی سبھی صورتوں کے لیے پانی نہایت ضروری ہے۔ پودے پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مدد سے ہی اپنی خوراک تیار کرتے اور آکسیجن خارج کرتے ہیں جس پر جانوروں اور انسانوں کی زندگیوں کا دارومدار ہے۔

کرۂ ارض کی طبعی حدود

عمر	4.6 (بلین) ارب سال
کمیت	59,760 بلین بلین ٹن
سطح کا رقبہ	510 ملین کلومیٹر
زیرآب رقبہ	70.8 فیصد
بلند ترین پہاڑ	8,848 میٹر (29,028 فٹ)
سب سے گہری سمندری کھائی	10,924 میٹر (35,842 فٹ)
زندگی کا قدیم ترین ثبوت	3,500 ملین سال قبل
جانداروں کی کل تعداد	کم از کم 10 ملین سال

کرۂ ارض کا چاند



کرۂ ارض کا صرف ایک سیارچہ، چاند ہے، جس کا حجم اس سے ایک چوتھائی ہے۔ اگرچہ چاند اور کرۂ ارض بہت قریبی طور پر وابستہ ہیں لیکن ان میں کچھ واضح فرق پائے جاتے ہیں۔ چاند پانی، ہوا اور زندگی سے عاری ہے۔ اس کی سطح تصادمی گڑھوں سے بھری ہوئی ہے۔ یہ گڑھے اربوں سال قبل ہونے والی شہاب ثاقب کی بارش کا نتیجہ ہے۔

جانا پہچانا منظر:

چاند کے کچھ نقوش ننگی آنکھ سے بھی دیکھے جا سکتے ہیں۔ کوئی چھوٹی ٹیلی سکوپ کافی کچھ تفصیل سے دیکھنا بھی ممکن بناتی ہے۔

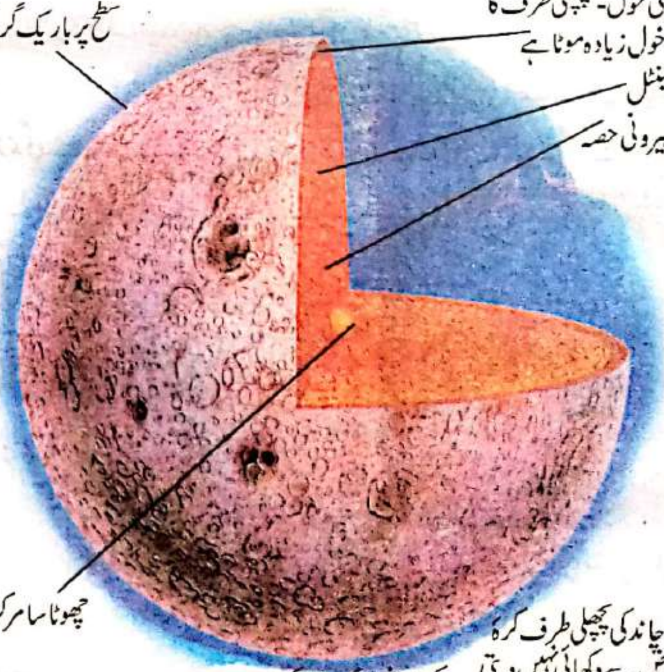
□ چاند کا کل رقبہ تقریباً شمالی اور جنوبی امریکہ کے مجموعی رقبے کے برابر ہے۔ □ کرۂ ارض کے سمندروں میں روزانہ مدوجذر کی وجہ چاند کی کشش ثقل ہے۔ □ چاند پر قدم رکھنے والا پہلا شخص خلاباز نیل آرم سٹرانگ تھا جس نے 21 جولائی 1969ء کو یہ کارنامہ انجام دیا۔ □ اس کے تاریخی ابتدائی الفاظ یہ تھے: "یہ انسان کا ایک چھوٹا سے

www.urduchannel.in

قدم اور انسانیت کی ایک لمبی چھلانگ ہے۔"

چاند کے اعداد و شمار

سورج سے اوسط فاصلہ	3,84,400 کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 27.3 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	1 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 27.3 دن
قطر (خط استوا پر)	3,476 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	+105°C تا -155°C
کمیت (کرۂ ارض=1)	0.012
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	0.16
Escape Velocity	2.38 کلومیٹر فی سیکنڈ



کرۂ ارض کے چاند کی ساخت

چاند پر انسان:

چاند اس لحاظ سے ایک بے مثال مقام ہے کہ انسان یہاں قدم رکھ چکا ہے۔ ایک خلائی لباس میں ملبوس انسان کی تصاویر آپ دیکھ چکے ہوں گے۔ یہاں دکھائی گئی تصویر میں اپالو 17 کا ایک خلاباز ایک بہت بڑے پتھر کا معائنہ کر رہا ہے۔ چاند کی فضا ہوا یا بارش کے اثرات سے پاک ہے، اس لیے خلاباز کے قدموں کے نشان لاکھوں برس تک نظر آتے رہیں گے۔

اپنی جگہ پر قائم:

کرۂ ارض چاند کے مقابلے میں چار گنا بڑا ہے اور اپنے پڑوسی سیاروں پر زیادہ اثر بھی رکھتا ہے۔ کرۂ ارض کی کشش ثقل کے اثر میں چاند کی حرکت میں اعتدال آ گیا ہے، لہٰذا اس کا مدار میں چکر پورا کرنے کا وقت اور گھومنے کا دورانیہ ایک جتنا ہی ہے...... یعنی 27.3 دن۔ یہ وقت برابر ہونے کا مطلب ہے کہ کرۂ ارض کی جانب چاند کا ہمیشہ ایک ہی رُخ ہوتا ہے۔ دوسری طرف ہمیشہ سے ہماری نظروں سے اوجھل ہے۔

گڑھوں سے بھرپور سطح:

یہ تقریباً 3,800 ملین سال پہلے چاند کی سطح پر شہابِ ثاقب کی زبردست بارش ہوئی، جس کے نتیجے میں پڑنے والے گڑھے آج بھی موجود ہیں۔

www.urduchannel.in

بہ اندازاً 1,000 ملین سال بعد نہایت وسیع وعریض گڑھے آہستہ آہستہ گہرے رنگ کے لاوے سے بھر گئے اور قمری سمندر تشکیل دیے۔

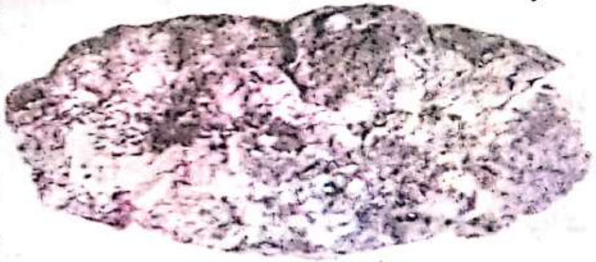
بہ اس کے بعد سے قمری سطح کی شکل میں بمشکل ہی کوئی تبدیلی آئی ہے۔

چاند کی بدلتی ہوئی سطح:

زیادہ تر تصادمی گڑھے کوئی چار ہزار ملین سال قبل بنے اور ان میں سے زیادہ تر کے نقوش اب بہت دھندلا چکے ہیں۔ کچھ نسبتاً نئے گڑھوں کو ان کے اردگرد شعاعوں کی صورت میں بکھرے ہوئے مادے کی مدد سے شناخت کیا گیا ہے۔

چاند کا پتھر:

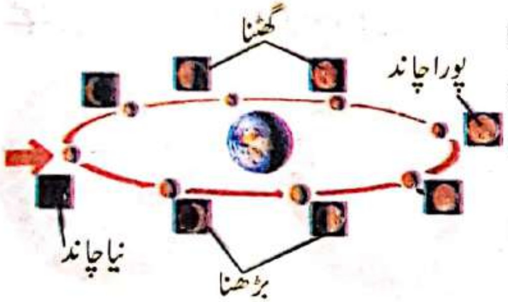
چاند کا ایک تقریباً 380 کلوگرام وزنی پتھر کرۂ ارض پر لایا گیا ہے۔ چاند پر پائے جانے والے تمام پتھر لاوا (مرکزی طور پر بسالٹ) یا شہاب ثاقب کی حرارت اور طاقت سے بننے والے Breccias ہیں۔



چاند کی تقریباً ساری سطح ایک باریک پسی ہوئی گرد سے کی تہہ میں لپٹی ہوئی ہے جو کوئی 20 میٹر موٹی ہے۔

چاند کے مراحل:

چاند سورج کی روشنی پڑنے کی وجہ سے چمکتا ہے۔ کرۂ ارض کے گرد چکر لگانے کے دوران اس کا سورج کی روشنی سے منور حصہ روز بروز تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ کرۂ ارض سے دیکھے جانے پر چاند گھٹتا بڑھتا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ وہ گھٹتے گھٹتے غائب ہو جاتا اور پھر نئے سرے سے بڑا ہونا شروع کرتا ہے۔



مریخ

سرخ رنگ کا چٹانی سیارہ مریخ (Mars) پتلی فضا والی ایک ٹھنڈی، ویران دنیا ہے۔ وہاں کرۂ ارض جیسی بہت سی خصوصیات اور خواص موجود ہیں، مثلاً برف کی قطبی ٹوپیاں اور پانی کی تراشی ہوئی وادیاں۔ لیکن کرۂ ارض اور مریخ میں کچھ اہم فرق پائے جاتے ہیں۔ درجہ ہائے حرارت شاذ و نادر ہی کبھی نقطۂ انجماد سے اوپر جاتے ہیں، ہوا سانس لینے کے قابل نہیں اور گرد کے عظیم غبار سطح پر چھائے رہتے ہیں۔ سیارے کے سرخ رنگ کی وجہ آئرن آکسائیڈ کی موجودگی ہے۔

دُور سے نظارہ:

مریخ کا یہ منظر کرۂ ارض کے مدار میں موجود ٹیلی سکوپ کے ذریعہ 85 ملین کلومیٹر کی دوری سے لیا گیا ہے۔ شمالی قطبی خطے کے اوپر ہلکے نیلے رنگ کے بادل دیکھے جاسکتے ہیں۔

مریخ کر اعدادوشمار

سورج سے اوسط فاصلہ	227.9 ملین کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 687 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	24.1 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	24.62 گھنٹے
قطر (خط استوا پر)	6,786 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	+25°C تا -120°C
کمیت (کرۂ ارض=1)	0.107
کشش ثقل (کرۂ ارض=1)	0.38
چاندوں کی تعداد	2

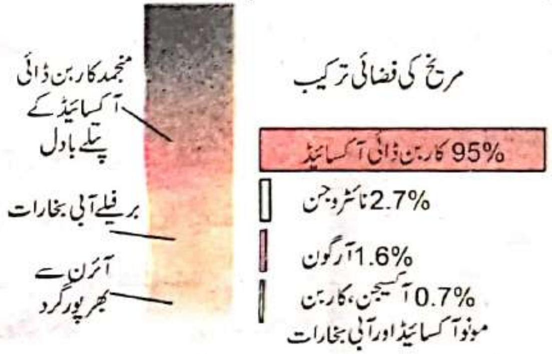
www.urduchannel.in

□ مریخ یا Mars کا نام جنگ کے رومن دیوتا کے نام پر ہے کیونکہ اس کا رنگ خون جیسا ہے۔

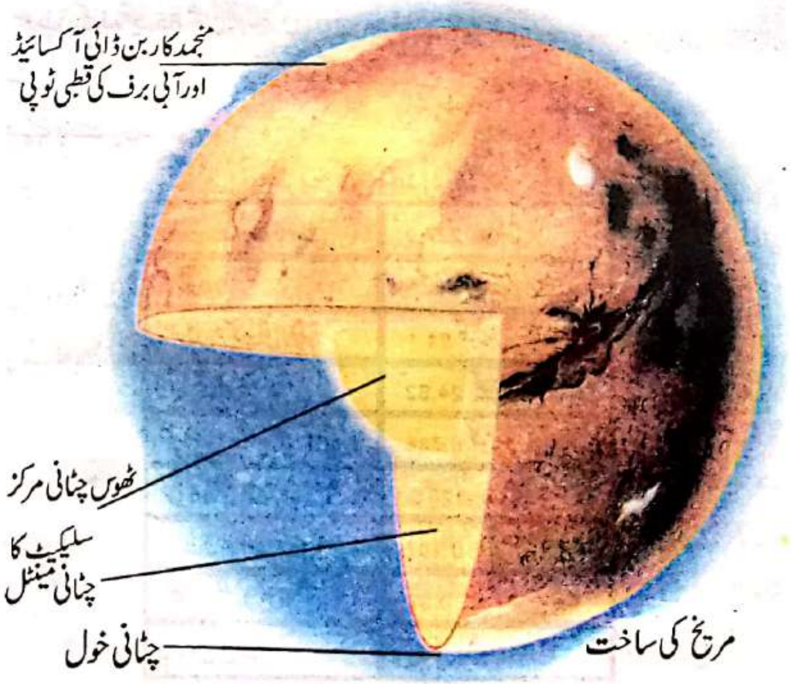
□ مریخ پر برف کی جنوبی قطبی ٹوپی کرۂ ارض پر قطب شمالی کی قطبی ٹوپی کے مقابلہ میں کہیں زیادہ بڑی ہے، اور جنوبی موسم سرما کافی طویل ہوتا ہے۔

پانی سے تقریباً عاری:

مریخ پر آبی بخارات صرف فضا کے سب سے نچلے حصے میں ملتے ہیں۔ یہ بخارات وادی کی تہہ



میں بادلوں اور کہرے کی صورت میں ہیں۔



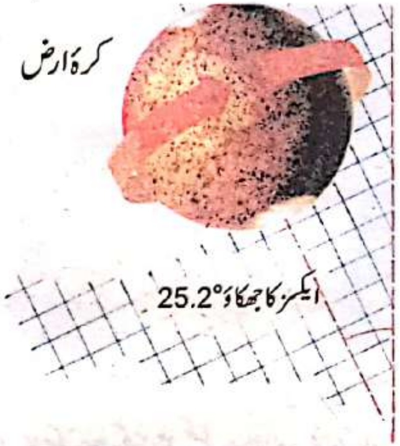
مریخ کی ساخت

وسیع ترین وادی:

مریخ کی وسیع ترین وادی Valles Marineris کی لمبائی تقریباً 4,500 کلومیٹر اور زیادہ سے زیادہ گہرائی 7 کلومیٹر ہے۔

کرۂ ارض جیسے موسم:

مریخ کرۂ ارض کے مقابلے میں چھوٹا ہے، لیکن اپنے ایکسز (محور) پر نسبتاً آہستہ رفتار پر گھومتا ہے۔ اس لیے وہاں اور کرۂ ارض کے دنوں کے لمبائی کافی حد تک ایک ہی جتنی ہے...... بس مریخ پر دن 41 منٹ زیادہ لمبا ہوتا ہے۔ ایک جیسے جھکاؤ والا محور (ایکسز) مریخ پر بھی بالکل کرۂ ارض جیسا موسمی نظام پیدا کرتا ہے۔ تاہم، مدار کے طویل دورانیے (کرۂ ارض کے 687 دن) کے باعث ہر ایک موسم کی لمبائی ہمارے موسموں سے دوگنی ہے۔



صحرائی سطح:

مریخ کی سطح کی یہ فوٹوگراف وائیکنگ لینڈر کے ذریعہ لی گئی۔ منظر میں لینڈر کا ایک حصہ بھی نظر آ رہا ہے۔

تصویر کے مرکز میں موجود پتھر تقریباً ایک فٹ چوڑے ہیں۔ مریخ کا تقریباً 40 فیصد حصہ ایسا ہی ''پتھریلا صحرائی'' منظر پیش کرتا ہے۔ تاہم، مریخ کی سطح پر کچھ حالات نہایت ڈرامائی ہیں۔ اولمپس مونس (Olympus Mons) کی بلندی 25 کلومیٹر کے قریب بنتی ہے۔

www.urduchannel.in

مریخ کے چاندوں کے مدار

چھوٹے چاند:

مریخ کے دو چھوٹے چھوٹے چاند فوبوس اور ڈیموس ہیں۔ ان دونوں کی لمبائی 30 کلومیٹر سے زیادہ نہیں۔ دونوں ہی کی شکل بے قاعدہ اور ہر لحاظ سے سیارچوں جیسی لگتی ہے جنہیں مریخ کی قوت کشش نے قابو کر لیا۔ فوبوس کا مدار مریخ سے 9,380 کلومیٹر کے فاصلے پر ہے، اور وہ 7 گھنٹے اور 40 منٹ میں اپنا چکر مکمل کر لیتا ہے۔ لہٰذا اگر مریخ پر کھڑے ہو کر آسمان کی جانب دیکھا جائے تو فوبوس ایک دن میں تین مرتبہ نظر آئے گا۔ ڈیموس 23,462 کلومیٹر دوّر ہے اور اس کا چکر 30 گھنٹے میں مکمل ہوتا ہے۔ فوبوس اور ڈیموس یونانی نام ہیں، جن کا مطلب بالترتیب ''خوف'' اور ''دہشت'' بنتا ہے۔ ''یقیناً جنگ کے دیوتا سے منسوب سیارے کے گرد گھومتے ہوئے ساتھیوں کے لیے یہ نام بہت موزوں ہیں۔

مُشتری

سب سے بڑا سیارہ مشتری باقی تمام سیاروں کی کمیت سے اڑھائی گنا زیادہ ہے۔ مشتری کا چھوٹا سا مرکز چٹان پر مشتمل ہے، لیکن یہ زیادہ تر مختلف طبعی حالتیں رکھتا ہے۔ ٹھنڈی مائع گیس کا غلاف کثیف فضا میں سے ابھرتا ہے۔ آندھیوں کا نظام مشتری کے گرد حلقے نظر آنے کا باعث ہے۔

◻ مشتری کے اندرون میں دباؤ اس قدر شدید ہے کہ ہائیڈروجن گیس فطری طور پر ہی نیم ٹھوس میٹالک صورت میں پائی جاتی ہے، جو کہ ابھی تک زمین پر ممکن نہیں ہو سکا۔ ◻ مشتری کو ننگی آنکھ سے دیکھنے پر وہ کرۂ ارض کے آسمان میں ایک روشن سرمئی ''ستارے'' جیسا نظر آتا ہے۔

مُشتری کے اعدادوشمار

سورج سے اوسط فاصلہ	778.3 ملین کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 11.86 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	13.1 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	9.84 گھنٹے
قطر (خط استوا پر)	1,42,984 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	-150°C
کمیت (کرۂ ارض=1)	318
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	2.34
چاندوں کی تعداد	16

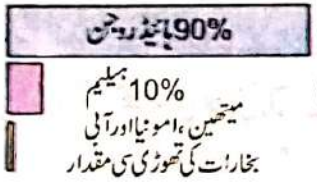
گیس کا دیو:

وائیجر 1 خلائی جہاز نے 28.4 ملین کلومیٹر کے فاصلے سے مشتری کی تصویر لی۔ چاند آئیو (Io) مشتری کی طوفانی فضا کے پیش منظر میں دکھائی دے رہا ہے۔

امونیا کے بادل:

فضا زیادہ تر ہائیڈروجن اور ہیلیم پر مشتمل ہے۔ دیگر گیسوں کی تھوڑی بہت مقداریں صرف بادلوں کی تہوں میں ملتی ہیں۔

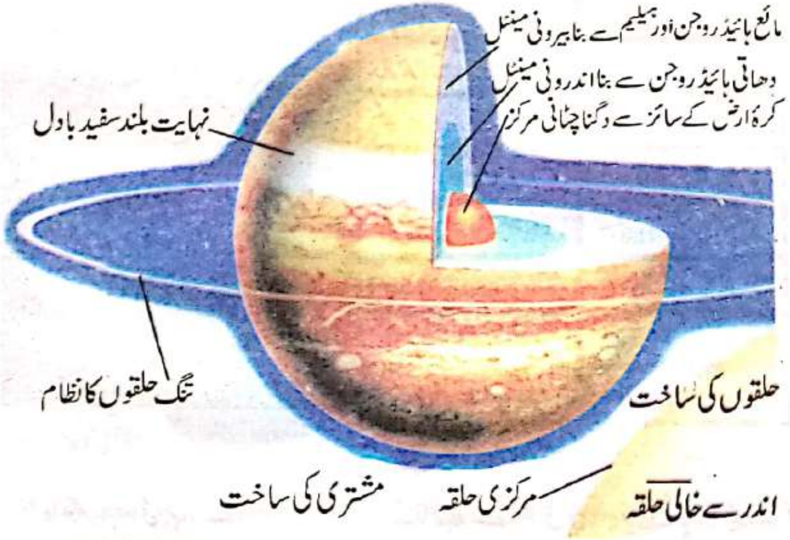
مشتری کی فضائی ترکیب



www.urduchannel.in

خطرناک مقام:

مشتری کا ایک نمایاں فیچر وسیع وعریض سرخ دھبہ ہے۔ یہ اصل میں ایک گھومتا ہوا دیوقامت طوفان ہے جس کا حجم پورے کرۂ ارض سے بھی زیادہ ہے۔



مشتری کی ساخت

نہایت تیز گھماؤ:

کرۂ ارض سے گیارہ گنا بڑا ہونے کے باوجود مشتری اپنے ایکسز (محور) کے گرد کسی بھی اور سیارے کی نسبت زیادہ تیزی کے ساتھ گھومتا ہے۔ اس تیز رفتار گھماؤ کے باعث گیس کا دیو اپنے خط استوا والے مقام سے تھوڑا سا پھول جاتا ہے۔ یہ تیز گھماؤ نہایت زور دار آندھیوں کا نظام بھی پیدا کرتا ہے جو مشتری کی فضا کو متوازی پٹیوں میں تقسیم کردیتا ہے۔ نہایت طاقت ور ہوائیں کئی کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے چلتی ہیں۔

گلیلیو کے دریافت کردہ چاند:

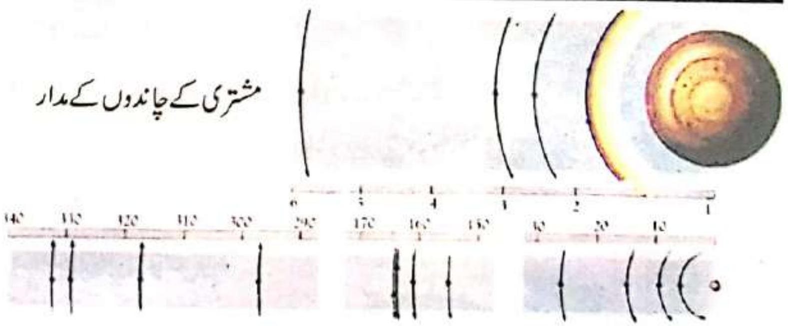
♦ یوروپا (Europa)......ٹھوس برف کی ایک نرم تہہ میں لپٹے ہوئے یوروپا کے اندر اتنی کافی حرارت موجود ہے کہ اس کی بے وضع سطح کے نیچے مائع پانی کے سمندر وجود رکھ سکیں۔

♦ کیلسٹو (Callisto)...... شگاف دار اور گندی برف سے ڈھکے ہوئے، اور چٹانی مرکز والے کیلسٹو پر بہت سے تصادمی گڑھے موجود ہیں۔

♦ گینی میڈ (Ganymede)......ہمارے نظام شمسی میں سب سے بڑا چاند گینی میڈ پلوٹو اور عطارد سے بھی بڑا ہے۔ یقین کیا جاتا ہے کہ یہ مرکزی طور پر برف پر مشتمل ہے اور اس کا مرکز چٹان سے بنا ہوا ہوگا۔

♦ آئیو (Io)......متعدد آتش فشاؤں سے نکلا ہوا ملبہ آئیو کی سطح کو نارنجی رنگ کا تاثر دیتا ہے۔ اس کا اندرون اب بھی پگھلی ہوئی حالت میں ہے۔ کرۂ ارض کے علاوہ صرف آئیو پر ہی زندہ آتش فشاں ملے ہیں۔ آئیو کے آتش فشاں 3.285 فٹ فی سیکنڈ کی رفتار سے مادہ باہر پھینکتے ہیں۔ کرۂ ارض کے آتش فشاؤں سے مادہ خارج ہونے کی رفتار کی نسبت یہ رفتار بیس گنا زیادہ ہے۔

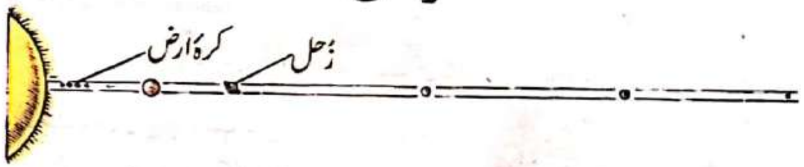
www.urduchannel.in



مُشتری کے چاند:

وائیجر خلائی جہاز نے مشتری اور اس کے چاندوں کی 30,000 تصاویر لیں۔اس کے چار سب سے بڑے چاند گلیلیو نے دریافت کیے تھے، اسی لیے انہیں گلیلیائی چاند کہا جاتا ہے۔بعد میں وائیجر 1 نے کچھ ایک چاند دریافت کیے۔سب سے بیرونی چار چاند باقی تمام چاندوں کے اُلٹ رخ پر گردش کرتے ہیں۔

زُحل



اپنے رِنگ سسٹم یا حلقوں کے نظام کی وجہ سے مشہور زحل دوسرا سب سے بڑا سیارہ ہے۔زحل ایک گیسی دیو ہے۔تاہم، اس کی کمیت اس طرح وسعت اختیار کیے ہوئے ہے کہ سیارہ پانی کے مقابلے میں کم کثیف ہے۔کسی بھی اور سیارے کی نسبت زحل کے گرد چاندوں کی تعداد زیادہ ہے.....یعنی 18۔سب سے بڑے چاند ٹائیٹان کی فضا غیر معمولی طور پر دبیز ہے۔

حلقوں والی دنیا:

زحل کو کرۂ ارض سے ایک ٹیلی سکوپ کے ذریعہ بہ آسانی دیکھا جا سکتا ہے۔یہ تصویر وائیجر 2 نے 17.5 ملین کلومیٹر کے فاصلے سے اتاری۔

□زحل کے گرد حلقے 200 میٹر سے بھی کم چوڑے ہیں، لیکن ان کا قطر تقریباً 2,70,000 کلومیٹر بنتا ہے۔□حلقے اربوں برفیلے پتھروں اور گرد کے ذرات سے مل کر بنے ہیں۔□زحل واحد ایسا سیارہ جس کے گرد تین چاند ایک ہی مدار میں گردش کر رہے ہیں۔

زحل کے اعدادوشمار

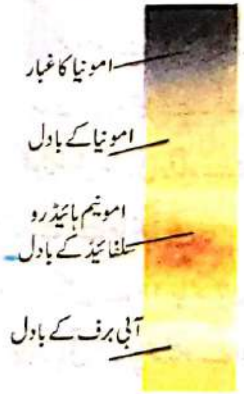
سورج سے اوسط فاصلہ	1,427 ملین کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 27.46 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	9.6 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	10.23 گھنٹے
قطر (خطِ استوا پر)	1,20,536 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	-180°C
کمیت (کرۂ ارض=1)	95
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	0.93
چاندوں کی تعداد	18

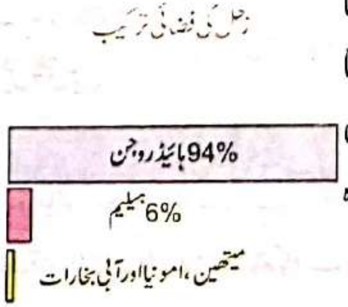
بھنور نما طوفان:

اس تصویر میں رنگ خود شامل کیے گئے ہیں۔اس طرح آسانی سے پتہ چل جاتا ہے کہ زحل کی فضا میں سائیکلون نما سرگرمی کی صورت کیا ہے۔پیلے بیضوی حلقے طوفانوں کے نتیجے میں پیدا ہونے والے دھارے ہیں۔

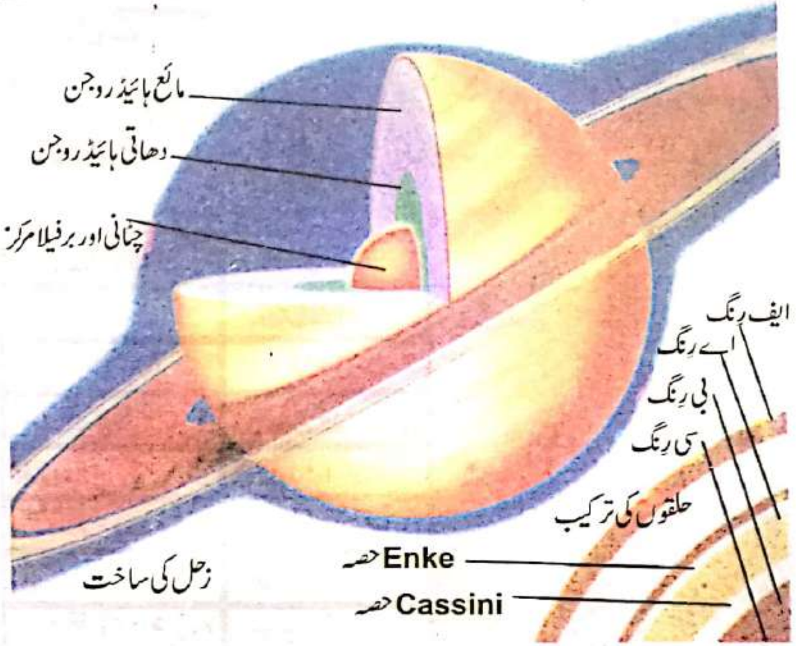
زحل کی فضا:

زحل کی فضا کافی حد تک مشتری کی فضا جیسی ہے، لیکن یہ نسبتاً ٹھنڈا ہے۔ بادلوں کی تہیں کہیں زیادہ موٹی ہیں۔



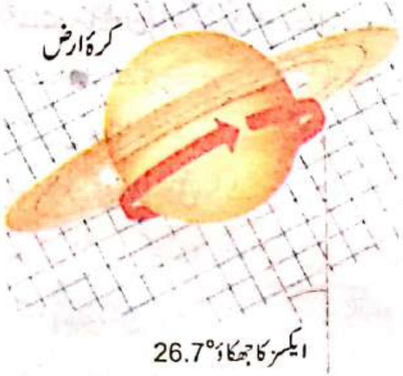


www.urduchannel.in



جھکا ہوا نظام:

زحل عمودی رخ پر 26.7 ڈگری پر جھکے ہوئے اپنے ایکسز (محور) پر بڑی تیزی سے گھومتا ہے۔ حلقوں اور چاندوں کے مدار اس کی گردش کی سیدھ میں ہی ہیں، اور سیارے کے خط استوا والے میدان میں واقع ہیں۔ اس لیے سارا زحل تھوڑا سا ترچھا نظر آتا ہے۔ دیگر دیوقامت گیسی سیاروں کی طرح زحل بھی اپنے خط استوا پر تھوڑا سا اُبھرا ہوا ہے جہاں گھومنے کی رفتار قطبین کی نسبت زیادہ تیز ہے۔ فضا کے اندر 1,800 کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے ہوائیں چلتی ہیں۔



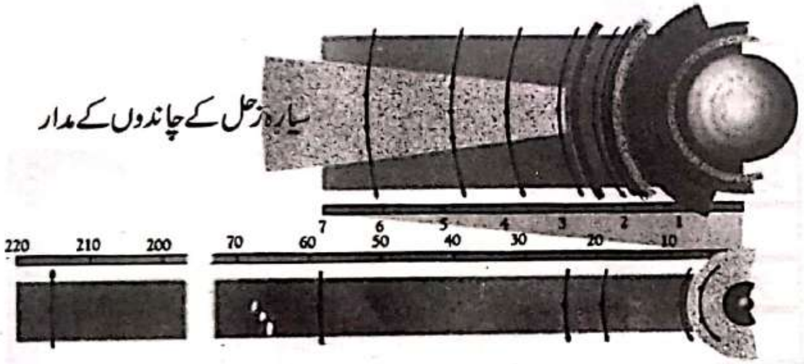
بہت سے چاند:

زحل کے 18 چاند ہیں؛ ایک چاند (ٹائیٹان) بہت بڑا ہے...... اوسط سائز سے سات گنا بڑا۔ باقی کے چاند چھوٹے اور بے قاعدہ اشکال والے ہیں۔ کچھ چھوٹے چاندوں کا مدار مشترک

ہے۔ Mimas نامی چاند پر ایک بہت بڑا گڑھا Herschel ہے جو غالباً مدار میں شریک کسی اور چاند سے ٹکراؤ کے نتیجہ میں بنا۔

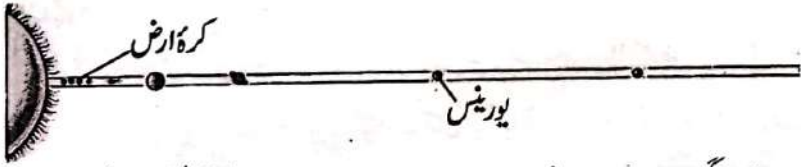
پُرہجوم خلا:

زحل کے گرد گھومنے والے دو دو اور حتیٰ کہ تین چاند بھی ایک ہی مدار میں شریک ہیں۔ اس کے



علاوہ Janus اور Epithemus نامی دو چاندوں کے مدار ایک دوسرے سے بہت زیادہ قریب ہیں۔ ماہرین فلکیات کو یقین ہے کہ یہ دونوں کبھی ایک ہی چاند ہوا کرتے تھے جو دو ٹکڑے ہو گیا۔

یُورینس



ٹھنڈا گیسی دیوقامت یورینس سورج سے ساتواں سیارہ ہے۔ اس کی سطح کی بہت کم تفصیلات دیکھی جا سکتی ہیں، حتیٰ کہ کلوز اپ تصاویر میں بھی صرف منجمد میتھین گیس کے چند بادل ہی دکھائی دیتے ہیں۔ یورینس اپنی بے نقوش شکل و صورت کے باوجود ایک خاص دلچسپی کا موضوع ہے۔ سیارہ یورینس، اس کے حلقے اور چاند سب 90° کے زاویے پر جھکے ہوئے ہیں، اور اسی طرح سورج کے گرد گھومتے ہیں۔

www.urduchannel.in

□ یورینس کا نام قدیم یونان کی علمِ نجوم کی دیوی یورینیا کے نام پر رکھا گیا ہے۔ □ سورج سے آنے والی روشنی کرۂ ارض تک پہنچنے میں آٹھ منٹ اور یورینس تک جانے میں اڑھائی گھنٹے سے زیادہ وقت لیتی ہے۔ □ وائیجر 2 کی تحقیقات سے پہلے یہ یقین کیا جاتا تھا کہ یورینس کے پانچ چاند ہیں۔ اب کل 15 چاند تسلیم کیے جاتے ہیں، اور شاید ابھی مزید بھی ہوں۔ □ یورینس کے تمام چاندوں کے نام ولیم شیکسپیئر کے کھیلوں کے کرداروں کے ناموں پر رکھے گئے ہیں، مثلاً اوفیلیا، جولیٹ، ٹائیٹانیا، کریسیڈا، بیانکا، بیلنڈا وغیرہ۔

یورینس کے اعدادوشمار

سورج سے اوسط فاصلہ	2,871 ملین کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 84 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	6.8 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	17.9 گھنٹے
قطر (خطِ استوا پر)	51,118 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	-210°C
کمیت (کرۂ ارض=1)	14.5
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	0.79
چاندوں کی تعداد	15

خالی چہرہ:

یورینس کرۂ ارض کے رات کے آسمان پر ایک نہایت مدھم "ستارے" کے طور پر دکھائی دیتا ہے۔ 1781ء سے پہلے اسے بطور سیارہ شناخت نہیں کیا گیا تھا۔ اس کا حلقوں کا نظام (رِنگ سسٹم) تقریباً 200 سال بعد، کہیں 1977ء میں آکر دریافت ہوا۔

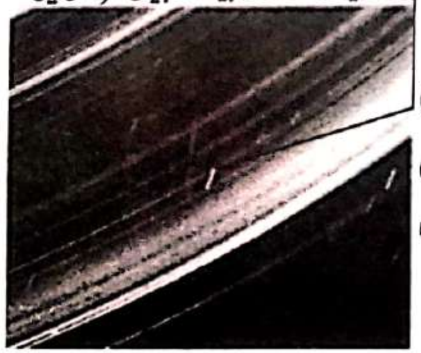
میتھین کی نیلاہٹ:

یورینس کی فضائی ترکیب

دیگر دیو قامت گیسی سیاروں کی طرح یورینس کی فضا پر بھی ہائیڈروجن کا غلبہ ہے۔ وافر مقدار میں میتھین (جو سرخ روشنی کو جذب کر

لیتی ہے) اس سیارے کو نیلے رنگ میں دکھاتی ہے۔

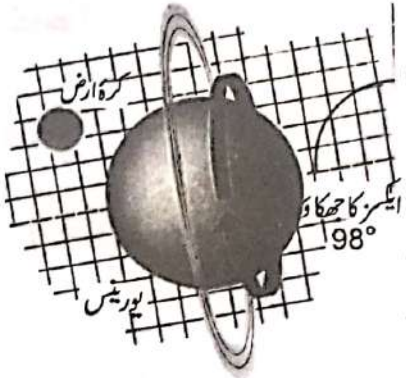
اس نہایت دور سے لی گئی تصویر میں ستاروں کی پیدا کردہ پٹیاں نظر آرہی ہیں



تاریک حلقے:

یورینس کے اِردگرد گیارہ حلقے (Rings) ہیں جو کسی تاریک رنگ کے مادے پر مشتمل ہیں۔ ابھی تک نظامِ شمسی میں اس قسم کا کوئی مادہ نظر نہیں آیا۔

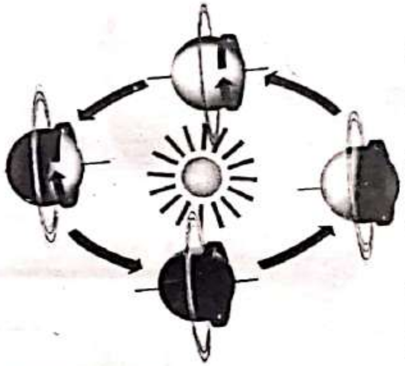
www.urduchannel.in



ترچھا مدار:

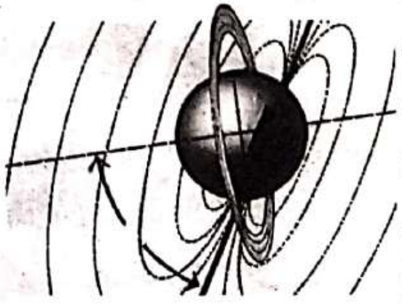
یورینس کی گردش کا ایکسز (محور) عمودی رخ پر 98° زاویے پر جھکا ہوا ہے۔ لہٰذا خط استوا بھی اوپر سے نیچے کے رخ پر ہے۔ یہ شدید جھکاؤ اس کے حلقوں اور چاندوں کو بھی متاثر کر رہا ہے۔ یورینس کا ترچھا انداز شاید ماضی بعید میں کسی اور اجسامِ فلکی سے ٹکراؤ کا نتیجہ ہو۔

طویل موسم:

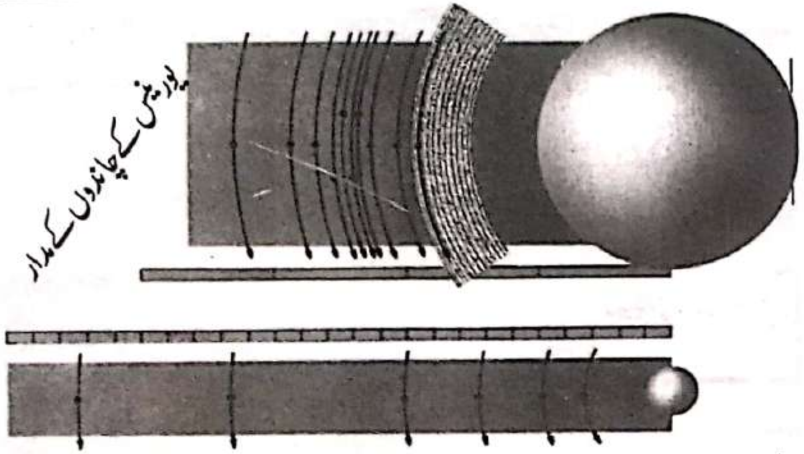


یورینس کا ترچھا رخ نہایت طویل موسموں کی وجہ ہے۔ جب سیارہ سورج کے گرد چکر لگاتا ہے تو ہر قطب کرۂ ارض کے 42 سال تک سورج کی روشنی وصول کرتا ہے، اور پھر اتنے ہی عرصے تک مسلسل تاریکی چھائی رہتی ہے۔ تاہم، موسموں کے بدلنے سے درجہ حرارت میں تبدیلی نہیں آتی کیونکہ سیارہ سورج سے بہت دور واقع ہے۔

انوکھا مقناطیسی اثر:



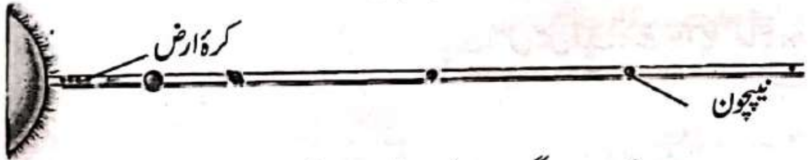
یورینس ایک ترچھے رخ پر مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے، لیکن اس کا زاویہ وہ نہیں جو سیارے کا ہے۔ مقناطیسی میدان کا جھکاؤ 60 درجے کے زاویے پر ہے، جس کا مطلب ہوا کہ مقناطیسی کرّے کی شکل کافی حد تک نارمل ہی ہے۔ یورینس کا مقناطیسی میدان سیارے سے تھوڑا پرے کی طرف بھی نکلا ہوا ہے اور یہ بات اسے اور بھی زیادہ انوکھا بناتی ہے۔



حلقے اور چاند:

صرف سب سے اندرونی چاند کورڈیلیا ہی حلقوں کے نظام کے اندر گردش کرتا ہے۔ میرانڈا شاید نظامِ شمسی میں نہایت غیر معمولی چاند ہے۔ مشاہدے سے یہ امکان نظر آتا ہے کہ وہ کسی دور میں دھماکے سے پھٹا اور پھر دوبارہ اکٹھا ہو گیا۔

نیپچون



سب سے بیرونی دیو قامت گیسی سیارہ نیپچون تقریباً یورینس کا جڑواں ہے۔ یہ اتنا مدھم ہے کہ کرۂ ارض سے بمشکل ہی دکھائی دیتا ہے۔ اس کی پوزیشن ریاضی کی مدد سے متعین کی گئی ہے۔ نیپچون کا پہلی مرتبہ مشاہدہ 1846ء میں کیا گیا۔ اس سے پہلے صرف اندازے ہی پیش کیے گئے تھے، مگر وہ اندازے ٹھیک نکلے۔ فضا میں موجود میتھین نیپچون کو گہرے نیلے رنگ کا دکھاتی ہے۔ حلقے اور آٹھ میں سے چھ چاندوں کو وائیجر 2 نے دریافت کیا۔

□ نیپچون کا نام سمندر کے یونانی دیوتا کے نام پر ہے۔ □ نیپچون سورج سے حاصل ہونے والی حرارت سے 2.6 گنا زیادہ حرارت خود خارج کرتا ہے۔ یہ اس بات کی علامت ہے کہ اس کے اندرون میں زبردست حرارت موجود ہے۔ □ سیارے کا سب سے بیرونی چاند نیریڈ (Neried)

www.urduchannel.in

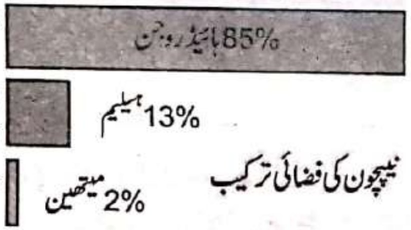
کسی بھی اور معلوم سیارچے کے مقابلہ میں زیادہ مرکز گریز مدار رکھتا ہے۔ اس کا سیارے سے فاصلہ 13,00,000 تا 97,00,000 کلومیٹر رہتا ہے۔

نیپچون کے اعدادوشمار

سورج سے اوسط فاصلہ	4,497 ملین کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 164.7 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	5.4 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	19.2 گھنٹے
قطر (خطِ استوا پر)	49,528 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	-220°C
کمیت (کرۂ ارض=1)	17
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	1.2
چاندوں کی تعداد	8

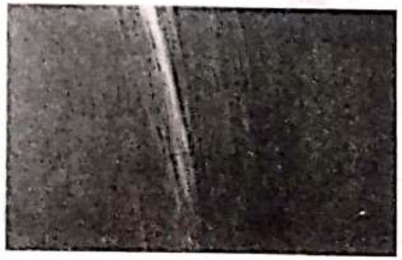
تاریک طوفان:

دوسرے تحقیقاتی خلائی جہاز وائیجر کی لی ہوئی تصاویر نیپچون کی فضا میں Great Dark Spot سمیت متعدد واضح نقوش دکھاتی ہیں۔ یہ دھبہ یا سپاٹ اصل میں ایک بہت بڑا چکر کھاتا ہوا طوفان ہے۔



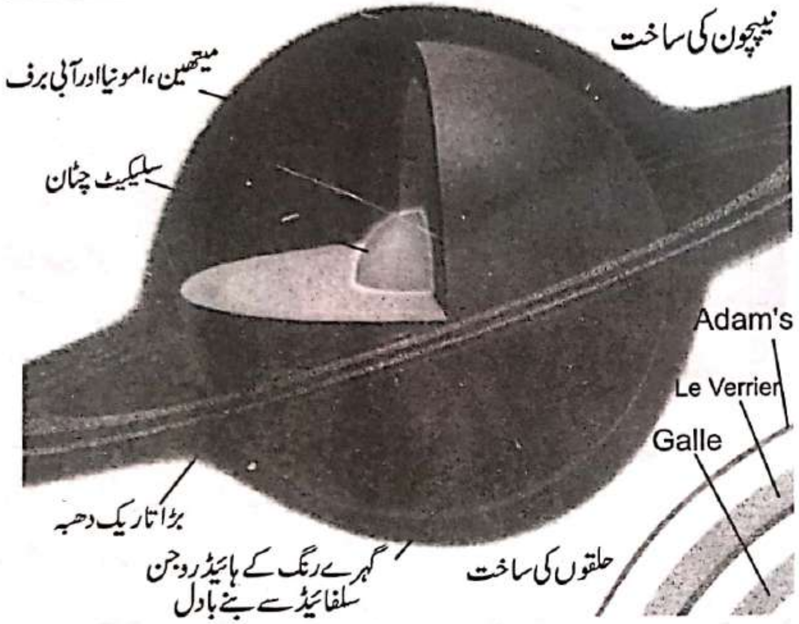
ہائیڈروکاربن کی دھندلاہٹ:

نیپچون کی فضا کافی حد تک یورینس جیسی ہی ہے، مگر اس کی فضا کا رنگ زیادہ گہرا نیلا ہے۔ بلند ترین لیول مہین یا پتلی سی ہائیڈروکاربن دھند پر مشتمل ہے۔

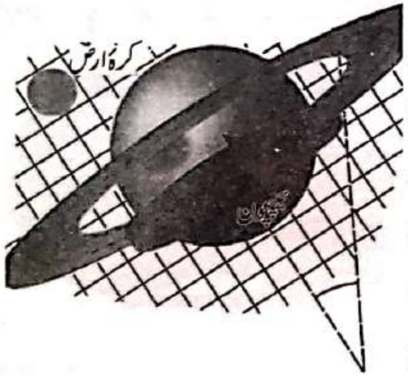


بادلوں کا حلقہ:

نہایت بلندی پر گردش کرتے ہوئے بادل منجمد میتھین کرسٹلز سے بنے ہیں۔ یہ بادلوں کی مرکزی تہہ سے تقریباً 40 کلومیٹر اوپر ہیں۔



موسموں کا فقدان:



نیپچون اپنے ایکسز (محور) پر 29.6 ڈگری پر جھکا ہوا ہے۔ یہ زاویہ بالکل کرۂ ارض والا ہے۔ تاہم، نیپچون سورج سے بہت زیادہ دور ہونے کے باعث وہاں کے موسم کرۂ ارض کی طرح نہیں بدلتے۔ موسمی حالات میں 2,000 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے چلنے والی آندھیوں کا غلبہ ہے، جو سیارے پر مخالف سمت میں تاریک طوفان اٹھاتی ہیں۔

بہت بڑا تاریک دھبہ:

نیپچون کے سب سے بڑے طوفان Great Dark Spot کا سائز کرۂ ارض جتنا ہے۔ یہ طوفان اینٹی کلاک وائز رخ پر گھومتا ہے۔ یہاں نظر آنے والی تصویر اس طرح پروسیس کی گئی ہے

www.urduchannel.in

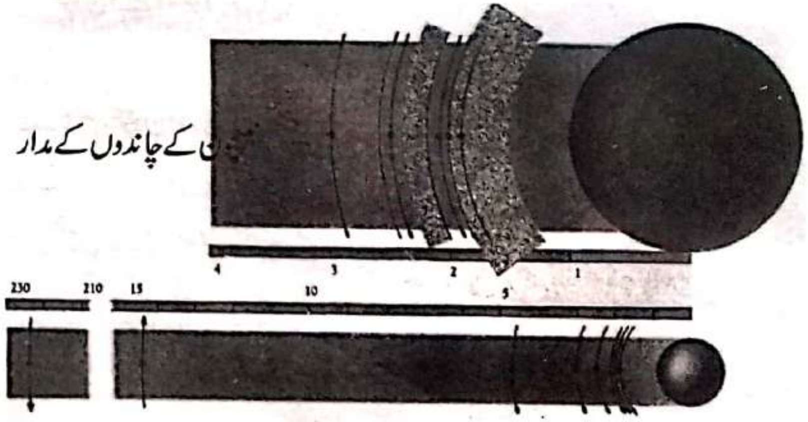
کہ بالائی حصے واضح نظر آئیں۔

ٹرائیٹن (Triton):

نیپچون کا سب سے بڑا چاند ٹرائیٹن نظام شمسی میں ٹھنڈا ترین مقام ہے (-235°C)۔ اس کی فضا بہت پتلی ہے (مرکزی طور پر نائٹروجن پر مشتمل) اور جنوبی قطبی ٹوپی میتھین برف پر مشتمل ہے۔ تصاویر میں برف گلابی مائل نظر آتی ہے۔ اس کی وجہ نامیاتی مالیکیول ہیں جو سورج کی روشنی کے ایکشن کے باعث بنے۔

نیپچون کے چاند:

چار سب سے اندر والے چار رِنگ سسٹم کے اندر گردش کرتے ہیں۔ نظام شمسی میں ٹرائیٹن واحد ایسا چاند ہے جو اپنے سیارے سے برعکس سمت میں گردش کرتا ہے۔

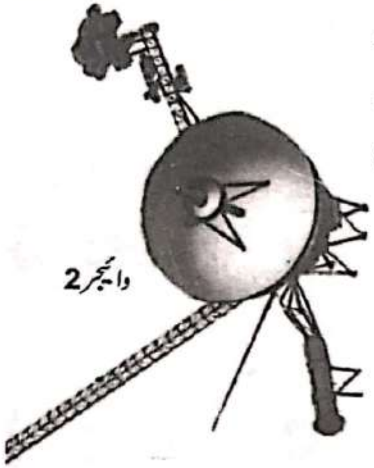


کے چاندوں کے مدار

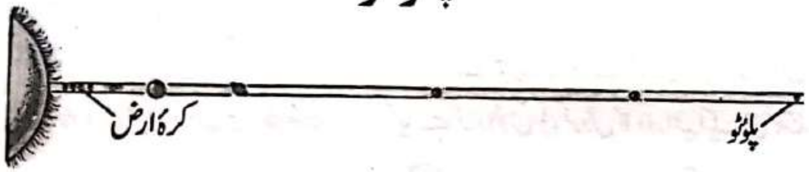
تحقیقاتی مشن:

وائیجر 2 واحد ایسا خلائی مشن ہے جو ابھی تک یورینس اور نیپچون تک گیا ہے۔ نیپچون تک کا سفر 12 سال میں مکمل ہوا، اور وائیجر 2 سے روشنی کی رفتار پر آنے والی انفارمیشن کرۂ ارض تک پہنچنے میں

چار گھنٹے سے زائد وقت لیتی ہے۔ وائیجر 2 نے دیگر کئی باتوں کا پتہ لگانے کے علاوہ نیپچون کے آٹھ میں سے چھ چاند اور ٹرائیٹن پر آتش فشاں بھی دریافت کیے۔



پلُوٹو



سب سے دور واقع سیارے پلُوٹو کے بارے میں ہم دیگر سیاروں کی نسبت بہت کم کچھ جانتے ہیں۔ سورج کے گرد پلوٹو کا مدار 17° پر جھکا ہوا ہے، اور کئی دیگر اعتبار سے بھی نہایت غیر معمولی ہے۔ مدار میں اپنے 10 فیصد سفر کے دوران پلوٹو نیپچون سے بھی زیادہ سورج کے قریب ہو جاتا ہے۔ پلوٹو کا صرف ایک بڑا سا چاند کیران (Charon) ہے، اور یہ دونوں مل کر دو آبجیکٹس پر مشتمل نظام تشکیل دیتے ہیں۔ کیران قدیم یونان کا ایک دیوتا تھا جو مرنے والوں کی روحوں کو برزخ میں سے گزارتا تھا۔

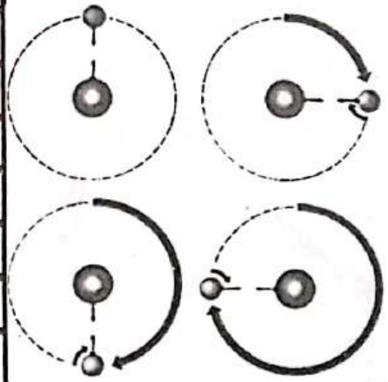
دُھندلی شبیہہ:

پلوٹو اور کیران کی واضح ترین شبیہہ کرۂ ارض کے مدار میں گھومتی ہوئی ہبل سپیس ٹیلی سکوپ کی مدد سے لی گئی۔ کرۂ ارض پر نصب ٹیلی سکوپس بس ایک ہی روشن دھبہ دکھاتی ہیں۔

www.urduchannel.in

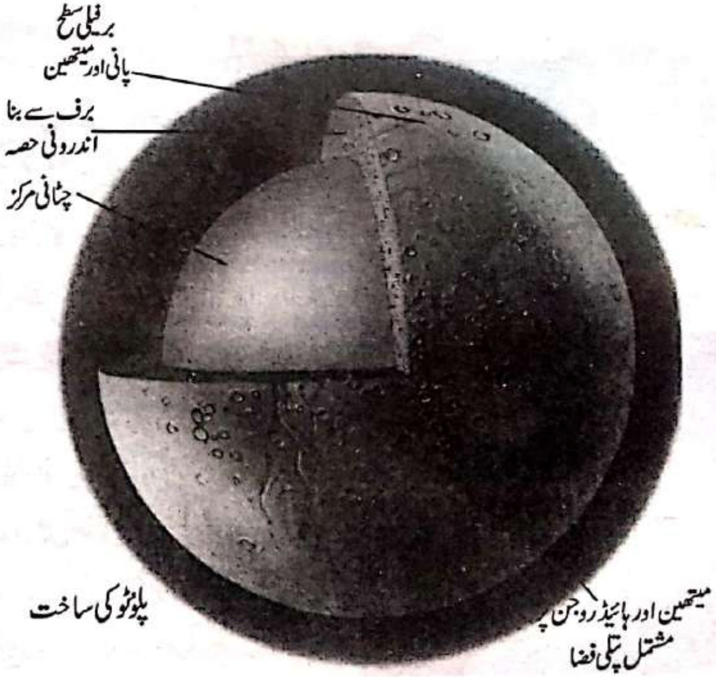
پلُوٹو کے اعدادوشمار

سورج سے اوسط فاصلہ	5,913.5 ملین کلومیٹر
مدار کا دورانیہ	کرۂ ارض کے 248.5 دن
مدار میں حرکت کی رفتار	4.7 کلومیٹر فی سیکنڈ
گھومنے کا دورانیہ	6.38 گھنٹے
قطر (خط استوا پر)	2,300 کلومیٹر
سطح کا درجۂ حرارت	-230°C
کمیت (کرۂ ارض=1)	0.002
کششِ ثقل (کرۂ ارض=1)	0.04
چاندوں کی تعداد	1



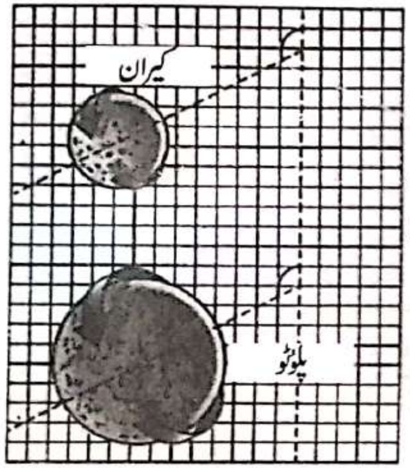
قریبی طور پر منسلک نظام:

پلُوٹو اور کیران ایک دوسرے پر زبردست اثر ڈالتے ہیں۔ پلُوٹو کے گرد کیران کا مدار اس طرح پلُوٹو کی اپنی گردِش کی مطابقت میں آ گیا ہے کہ دونوں کی گردش کا دورانیہ ایک ہی جتنا



پلُوٹو کی ساخت

ہے......یعنی کرۂ ارض کے 6.4 دن۔ لہٰذا کیران اور پلُوٹو ہمیشہ ایک ہی رُخ پر ایک دوسرے کے سامنے ہوتے ہیں۔ پلوٹو کی ایک طرف سے آسمان پر کیران ہمیشہ نظر آتا رہتا ہے اور دوسری طرف سے بالکل بھی دکھائی نہیں دیتا۔



شدید جھکاؤ:

پلُوٹو اور کیران دونوں ہی °122.6 پر عموداً جھکے ہوئے ایکسز (محور) پر گھومتے ہیں۔ یہ دیگر سیاروں کے مقابلہ میں سب سے زیادہ جھکا ہوا ہے۔

www.urduchannel.in

باب 7

چھوٹے اجسام

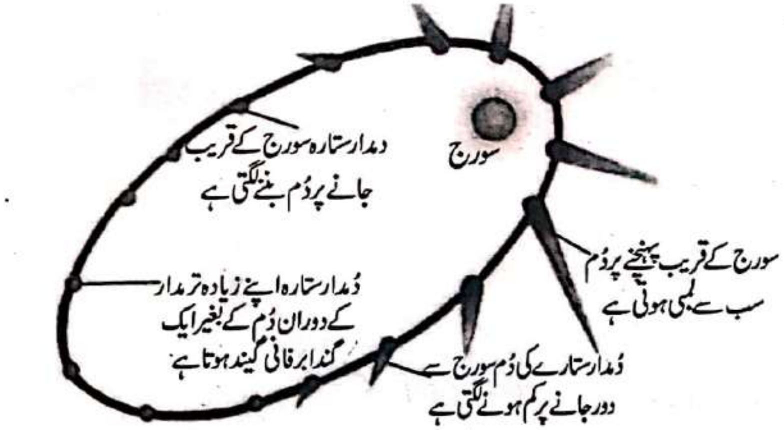
دُمدار سِتارے

دُمدار ستارہ ایک ''گندی برف کا گولا'' ہے جو برف اور گرد پر مشتمل ہوتا ہے۔ سورج سے تقریباً ایک نوری سال کے فاصلے پر اربوں دُمدار ستارے گردش کر رہے ہیں۔ کچھ ایک دُمدار ستاروں کے مدار انہیں سورج سے زیادہ قریب لے جاتے ہیں۔ سورج کے قریب ہونے پر وہ اس کی حرارت سے پگھلتے ہیں اور برف گیس میں تبدیل ہو کر ایک لمبی روشن دُم تشکیل دیتی ہے۔

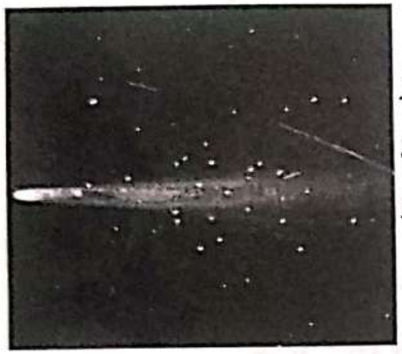
□ سیارہ مشتری اس قدر بڑا ہے کہ اِس کی کششِ ثقل دُمدار ستاروں کے مدار پر اثر انداز ہوتی ہے۔ 1993ء میں ''شُومیکر۔لیوی'' نامی دُمدار ستارہ مشتری کے قریب آیا اور اس کی کشش ثقل کے باعث متعدد ٹکڑوں میں تقسیم ہو گیا۔ جولائی 1994ء کے دوران یہ ٹکڑے مشتری سے ٹکرائے اور اس کے کرۂ فضا میں دھماکوں کا ایک سلسلہ پیدا کیا۔

سورج کے گرد گردش:

مخصوص عرصے بعد نظر آنے والے دُمدار ستارے کا ایک باقاعدہ مدار ہوتا ہے جو اُسے سورج کے قریب لے آتا ہے۔ مدار میں زیادہ تر سفر کے دوران دُمدار ستارے کی کوئی دُم نہیں ہوتی۔ دُم تبھی بنتی ہے جب وہ سورج کے قریب پہنچتا ہے اور اس کی سطح گرم ہونے لگتی ہے۔ جوں جوں



ستارہ سورج سے دور جاتا ہے، دُم لمبی ہوتے ہوتے غائب ہو جاتی ہے۔



ہیلے دُمدار ستارہ:

سورج کے قریب جانے والے زیادہ تر ستارے مخصوص عرصے بعد ہی دیکھے جا سکتے ہیں۔ ہیلے نامی دُمدار ستارہ ہر 76 برس بعد دکھائی دیتا ہے۔

روشن گیس:

کسی عام قسم کے دُمدار ستارے کا نیوکلیئس تقریباً 20 کلومیٹر چوڑا ہوتا ہے۔ سورج کی گرمائش ملنے پر نیوکلیئس کی سطح سے گیس اور گرد کے فوارے نکلتے اور ایک روشن بادل بناتے ہیں۔ اس روشن بادل کو ''کوما'' کا نام دیا گیا ہے۔ یہ بادل کرۂ ارض کی نسبت دس گنا بڑا ہو سکتا ہے، جبکہ دُمدار ستارے کی دُم لاکھوں کلومیٹرز پر محیط ہو سکتی ہے۔

www.urduchannel.in

دُمدار ستارے کا مرکز:

ہیلے دُمدار ستارے کے نیوکلیئس کی یہ تصویر جوتتو (Giotto) خلائی جہاز نے 1,700 کلومیٹر کے فاصلے سے لی۔ سورج سے روشن بالائی سطح میں گیس کے فوارے دیکھے جا سکتے ہیں۔ جوتتو پر نصب آلات نے دکھایا کہ نیوکلیئس بنیادی طور پر برف سے بنا ہوا تھا۔

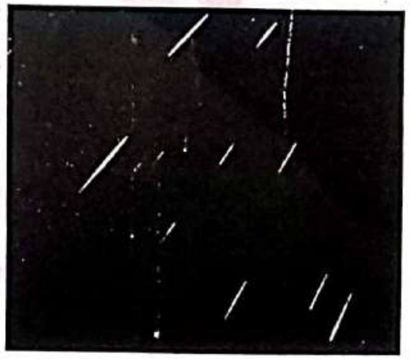
شہابیے (Meteors)

ہر روز گیس کے ہزاروں ذرات اور پتھروں کے ٹکڑے خلا سے کرۂ ارض کی فضا میں داخل ہوتے ہیں۔ ان میں سے زیادہ تر ہوا کی رگڑ کے باعث جل جاتے ہیں۔ ان سے پیدا ہونے والی روشنی کے دھارے شہابیے یا شہابِ ثاقب کہلاتے ہیں۔ شاذ و نادر ہی کوئی بہت بڑا ٹکڑا فضا میں داخل ہوتا اور کرۂ ارض کی سطح سے ٹکراتا ہے۔ ان ''خلائی پتھروں'' کو شہابی پتھر کہا جاتا ہے۔

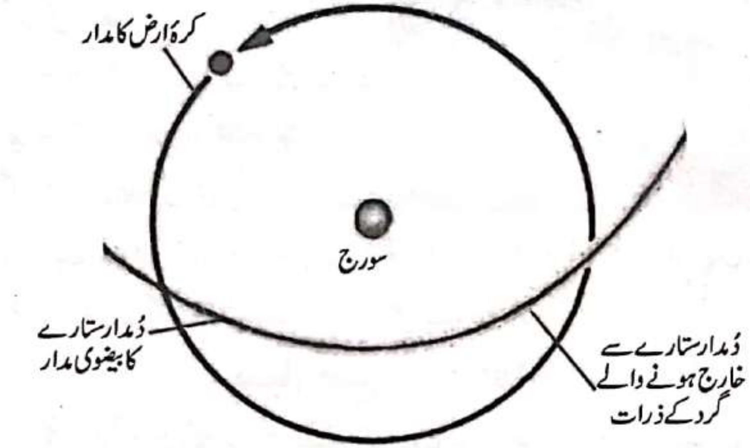
□ ہر سال تقریباً 28,000 ٹن خلائی مادہ کرۂ ارض کی فضا میں داخل ہوتا ہے۔ □ زیادہ تر شہابی پتھر کرۂ ارض کی سطح سے 80 کلومیٹر اوپر ہی بخارات بن جاتے ہیں۔ □ شہاب ثاقب کی برسات میں پتھر 60,000 میل فی گھنٹہ کی رفتار سے گرتے ہیں۔ □ کرۂ ارض سے ٹکرانے والے 90 فیصد شہابیے ''پتھر'' ہیں۔ □ دنیا کا سب سے بڑا معلوم شہابیہ اب بھی جنوبی افریقہ میں Hoba West کے مقام پر پڑا ہے جہاں وہ گرا تھا۔ اس کے وزن کا تخمینہ 60 ٹن سے زائد لگایا گیا ہے۔

□ بیسویں صدی میں روس کے زار الیگزینڈر نے لوہے کے شہابیے سے تلوار بنوائی تھی۔

شہابِ ثاقب کی بارش:



اس تصویر میں اصل رنگوں کی بجائے وضاحت کے لیے صرف سفید اور کالے رنگ ہی دکھائے گئے ہیں۔ یہ Leonid شہابِ ثاقب کی تصویر ہے جو دمدار ستارے Temple Tuttle کے ساتھ منسلک ہے۔



قطع کرتے ہوئے مدار:

زیادہ تر شہابیے دمدار ستاروں سے گرنے والے ملبے اور گرد کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ ملبہ دمدار ستارے کے مدار میں ہی رہتا ہے؛ اور جب کرۂ ارض کا مدار دمدار ستارے کے مدار کو قطع کرتا ہے تو ہمیں شہابِ ثاقب کا منظر دکھائی دیتا ہے۔ اسی لیے سال کے مخصوص دنوں میں مخصوص وقت پر شہابِ ثاقب نظر آتے ہیں۔

خلا سے آنے والے پتھر اور لوہے:

شہابیوں کے دو بڑی اقسام ہیں: ''پتھر'' سے بنے ہوئے شہابیے، اور دھات سے بنے ہوئے

''آہنی'' شہابیے۔ شہابی پتھر دھاتی شہابیوں کے مقابلے میں بہت عام ہیں، لیکن کرۂ ارض پر موجود شہابیوں میں سے شاذ و نادر ہی کوئی نیم دھاتی اور نیم چٹانی ہے...... یعنی صرف ایک فیصد شہابیے دھات اور پتھر دونوں پر مشتمل ہیں۔

www.urduchannel.in

تصادمی گڑھا:

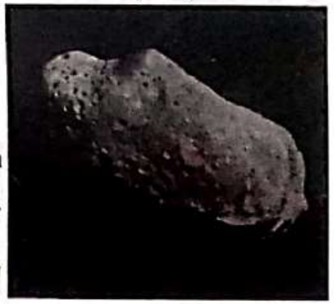
اریزونا میں شہاب ثاقب کے ٹکرانے سے پیدا ہونے والا گڑھا 1.3 کلومیٹر چوڑا ہے۔ یہ گڑھا تقریباً 25,000 سال قبل اس وقت بنا جب ایک 150 فٹ (45 میٹر) چوڑا شہاب ثاقب تقریباً 11 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار پر سطح سے ٹکرایا۔ لوگوں نے گڑھے میں بہت سے ''آہنی'' ٹکڑے پائے۔

سیارچے (Asteroid)

پتھر کے کروڑوں چھوٹے چھوٹے ٹکڑے سورج کے گرد مدار میں گھومتے رہتے ہیں۔ یہ سیارچے ہیں، اور کبھی کبھی انہیں ننھے سیارے بھی کہا جاتا ہے۔ سیارچوں کا سائز (چوڑائی میں) چند میٹر سے لے کر (قطر میں) سینکڑوں کلومیٹر تک ہوسکتا ہے۔ بیش تر سیارچے مریخ اور مشتری کے مداروں کے درمیان کی وسیع پٹی میں پائے جاتے ہیں۔

□ دریافت کیا گیا اولین سیارچہ سیریس (Ceres) تھا جس کا قطر 933 کلومیٹر ہے۔

□ سورج سے اوسطاً 1 AU سے کم فاصلہ رکھنے والے سیارچوں کو ایٹن سیارچے کہا جاتا ہے۔ ماضی میں بہت سے سیارچے کرۂ ارض کی سطح سے ٹکرائے، اور آئندہ تصادموں کے بارے میں بھی اندازے لگائے گئے ہیں۔

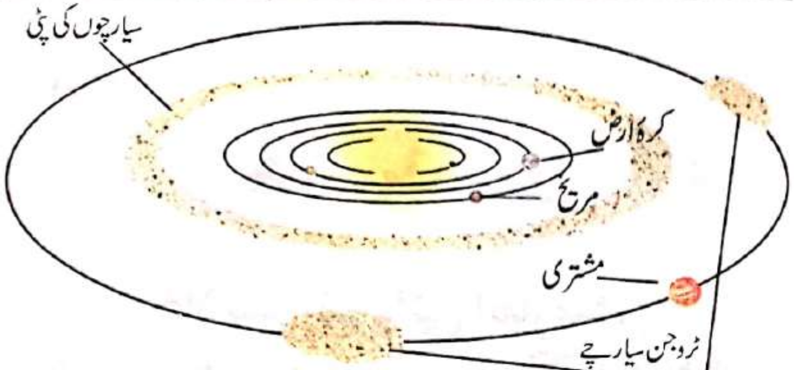


خلائی پتھر:

Ida ایک مثالی سیارچہ ہے...... شکل میں چھوٹا اور غیر ہموار، اور زیادہ سے زیادہ لمبائی 52 کلومیٹر کے ساتھ۔ اس کی سطح پر بہت سے گڑھے دکھائی دیتے ہیں جنہیں گرد کی ایک پتلی سی تہہ نے ڈھانپ رکھا ہے۔

سیارچوں کے گروپس:

مریخ اور مشتری کے درمیان مرکزی پٹی میں کروڑوں سیارچوں میں سے تقریباً 5,000 کو ابھی تک شناخت کیا جاچکا ہے۔ سیارچوں کے دیگر گروپس مختلف مداروں میں چلتے ہیں۔ ٹروجن



سیارچوں کا مدار مشتری والا ہی ہے، اور دیوقامت سیارے کی کشش ثقل نے انہیں تھام رکھا ہے۔

سیارچوں کے ماخذ:

نسبتاً بڑے سیارچے کروی (Spherical) ہیں اور ان کی تشکیل سیاروں والے انداز میں ہی ہوئی۔ نسبتاً چھوٹے غیر ہموار سیارچے یا تو ہمارے سسٹم کو تشکیل دینے والے اصل میٹیریل کی باقیات ہیں یا پھر دو یا زائد بڑے سیارچوں کے تصادم کا نتیجہ۔

ادھورا سیارہ:

سیارچوں کی پٹی غالباً باقی کے سارے نظام شمسی کے ساتھ ہی وجود میں آئی۔ نظام کے اس حصے میں چٹانوں کے ٹکڑے اور گرد کے ذرات کو مشتری کی کشش ثقل نے اجازت نہ دی کہ وہ آپس میں جڑ کر ایک سیارہ بن سکیں۔ لیکن اگر ان تمام سیارچوں کو اکٹھا بھی کر دیا جائے تو ان کا مجموعی حجم کرۂ ارض کے مقابلے میں بھی بہت کم ہوگا۔

www.urduchannel.in

باب 8

خلائی تحقیق

خلا سے آنے والی انفارمیشن

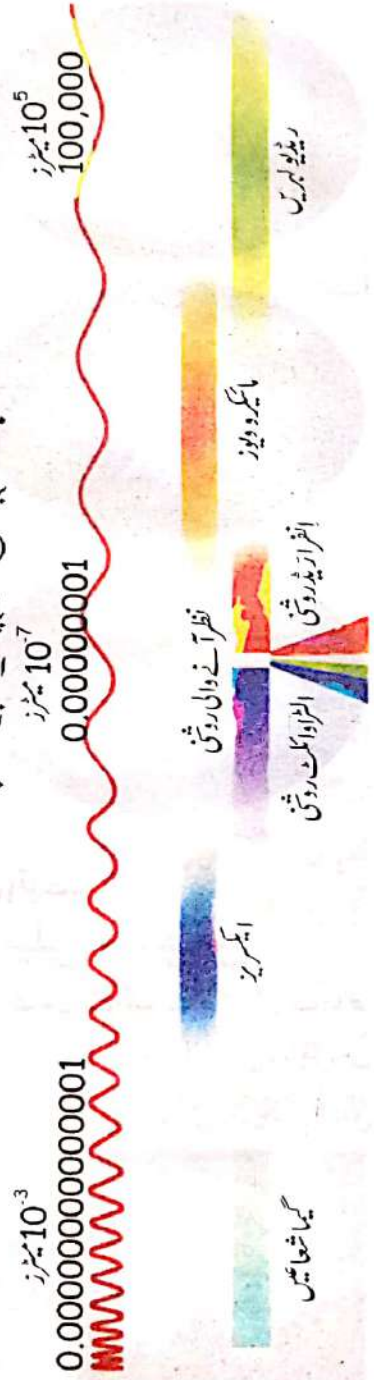
ستاروں کی روشنی وصول کرنا اور زیر مطالعہ لانا کائنات کے متعلق جاننے کے طریقوں میں سے ایک ہے۔ نظر آنے والی روشنی برقناطیسی طیف (الیکٹرومیگنیٹک Spectrum) کا ایک چھوٹا سا حصہ ہے۔ تاب کاری کی مختلف صورتوں کا مطالعہ کرنے کے ذریعہ ہم کائنات کے نظر آنے والے اور نظر نہ آنے والے دونوں حصوں کے بارے میں زیادہ معلومات حاصل کرتے ہیں۔

فضائی ڈھال:

کرۂ فضا زمین کو خلا سے آنے والی تاب کاری سے بچاتا ہے۔ گیما شعاعیں، ایکس ریز اور زیادہ تر الٹراوائلٹ شعاعیں رُک جاتی ہیں۔ صرف نظر آنے والی روشنی، کچھ انفراریڈ اور الٹرا وائلٹ تاب کاری کے علاوہ ریڈیو سگنلز بھی کرۂ ارض کی سطح تک پہنچتے ہیں۔

معلومات کی دھنک:

برقناطیسی تاب کاری مختلف لمبائی کی لہروں یا موجوں (یعنی بڑی چھوٹی لہروں والی) کی صورت میں خلا کو پار کرتی ہے۔ گیما شعاعوں کا طول موج سب سے کم اور ریڈیو شعاعوں کا سب سے زیادہ۔ فطری طور پر نظر آنے والی روشنی اِس رنگوں کی دھنک کا بہت چھوٹا حصہ رکھتی ہے...... 0.00001 فیصد سے بھی کم۔



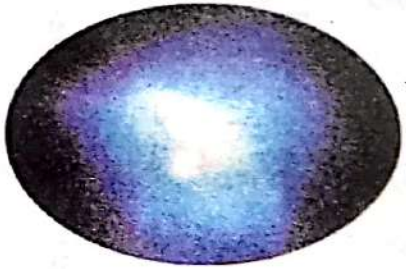
www.urduchannel.in

Crab نیبولا مختلف روشنیوں میں:

کریب یا کیکڑا نیبولا 1054ء میں دیکھے گئے سپرنووا دھماکے کی باقیات ہے۔ الٹرا وائلٹ روشنی میں نیبولا کے گرد توانائی سے بھرپور ایک غبار سا دکھائی دیتا ہے جو اردگرد کی خلا کے ساتھ دھماکے کے باہمی ری ایکشن کا نتیجہ ہے۔

دکھائی دینے والی روشنی:

نظر آنے والی روشنی میں نیبولا کی یہ تصویر کمپیوٹر پر پراسیس کی گئی ہے تاکہ دھماکے کے نتیجہ میں ابھی تک خارج ہوتی ہوئی گیس کے فِلامنٹس میں ہائیڈروجن (سرخ) اور سلفر (نیلی) کو دکھایا جاسکے۔



ایکسرے:

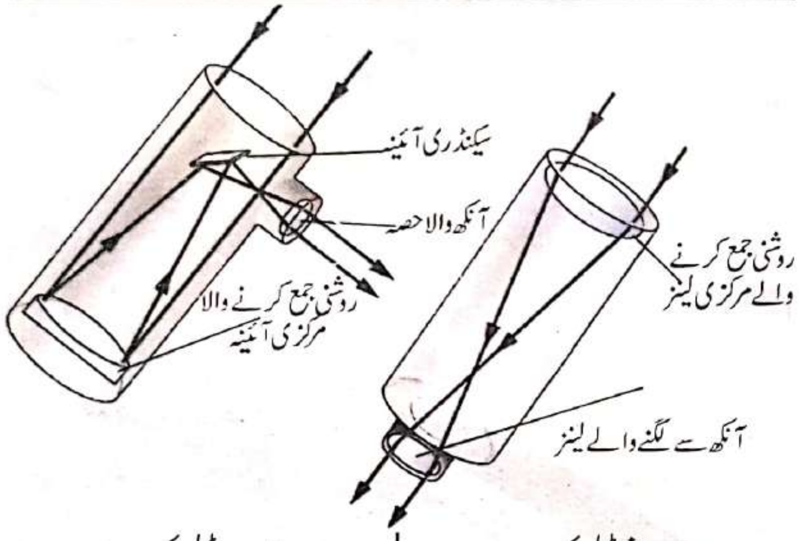
کریب نیبولا سے خارج ہونے والی ایکسریز کی تصویر نیبولا کے وسط میں ایک روشن مرکز دکھاتی ہے...... سپرنووا سے پہلے کے ستارے کی باقیات۔

بصری (آپٹیکل) ٹیلی سکوپس

''آپٹیکل ٹیلی سکوپ'' فلکیات کے مرکزی آلات میں سے ایک ہے۔ لیکن اس کے ساتھ آنکھ لگا کر دیکھنے میں بہت کم وقت خرچ کیا جاتا ہے، جدید آلات بصری انفارمیشن کو الیکٹرونک صورت میں اکٹھا اور سٹور کرتے ہیں۔ بصری ٹیلی سکوپ اب بھی ایک مفید ٹول ہے کیونکہ یہ بنیادی نوعیت کی معلومات جمع کرتا ہے۔

حفاظتی گنبد:

ماؤنٹ پلومر رصدگاہ، کیلی فورنیا، امریکہ میں واقع ٹیلی سکوپ کا حفاظتی گنبد ٹیلی سکوپ کو موسمی اثرات سے محفوظ رکھتا ہے۔

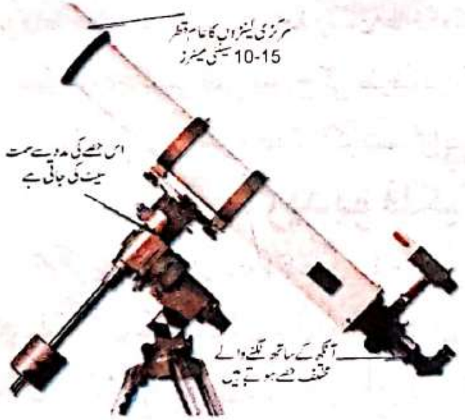


انعطافی ٹیلی سکوپ:

انعطافی (Refractor) ٹیلی سکوپس میں صرف لینز استعمال ہوتے ہیں۔ اِن میں انعکاسی ٹیلی سکوپس جیسی روشنی اکٹھی کرنے کی صلاحیتیں نہیں ہوتیں، لیکن تجربہ کار ماہرینِ فلکیات عموماً انہیں ہی پسند کرتے ہیں۔

انعکاسی ٹیلی سکوپ:

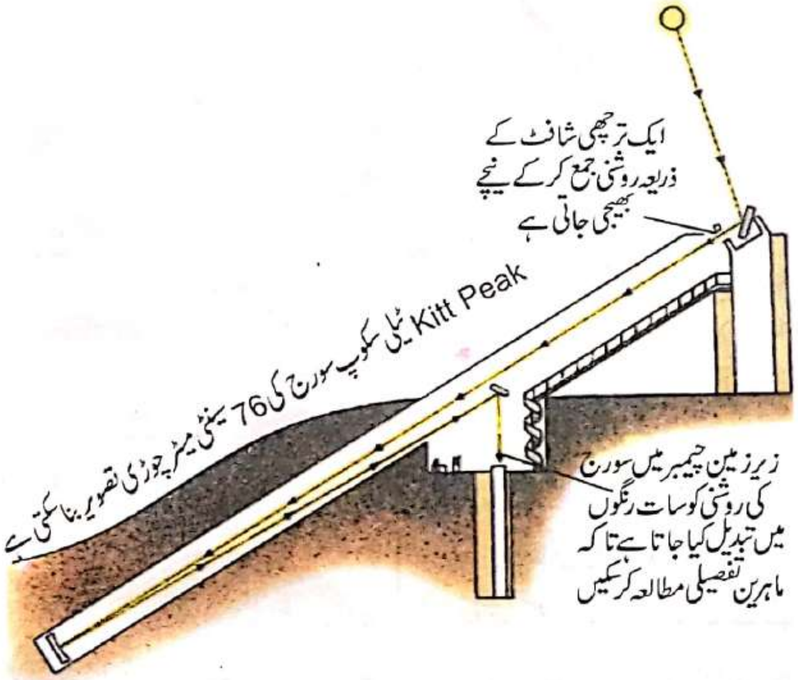
روشنی اکٹھی کر کے تصویر بنانے کے لیے ٹیلی سکوپس میں لینز اور آئینے استعمال کیے جاتے ہیں۔ انعکاسی (Reflector) ٹیلی سکوپس میں خم دار آئینے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ علم فلکیات کے لیے مفید ترین قسم ہے۔



تجربہ کار مشاہدہ کرنے والا:

یہ بنیادی انعطافی ٹیلی سکوپ کی مثال ہے جسے دنیا بھر میں ہزاروں ماہرین فلکیات نے استعمال کیا۔ مرکزی لینز کا قطر اس میں داخل ہونے والی روشنی کی مقدار کا تعین کرتا ہے۔ آنکھ کے ساتھ لگنے والا لینز منظر کو بڑا کر کے دکھاتا ہے۔ بغور مشاہدہ کرنے کے لیے اسے کافی دیر تک استعمال کرنا پڑتا ہے۔

www.urduchannel.in



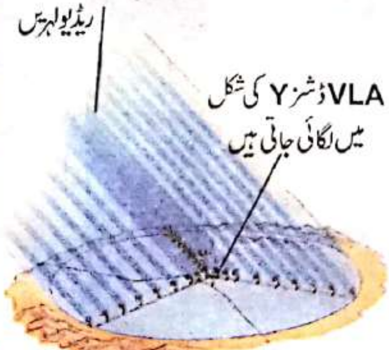
سورج کا مطالعہ:

امریکہ کی Kitt Peak نیشنل رصدگاہ میں ماہرین فلکیات سورج کا مطالعہ کرنے کے لیے خصوصی قسم کی ٹیلی سکوپ استعمال کرتے ہیں۔ اسے شمسی ٹیلی سکوپ کا نام دیا گیا ہے۔ یہ سورج کی روشنی کو اکٹھا کرکے آئینوں کے ذریعہ زیرزمین مطالعہ گاہ میں منعکس کرتی ہے۔

خبردار!...... کبھی بھی سورج کی طرف براہ راست یا دوربین کے ذریعہ نہ دیکھیں۔ اس طرح بینائی کو نقصان پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔

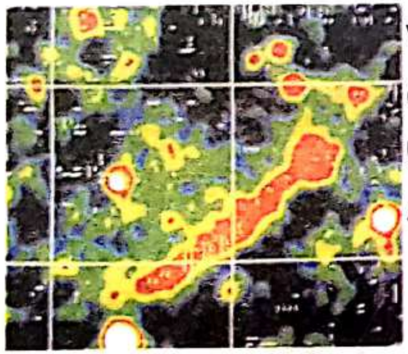
ریڈیو فلکیات

ہم تقریباً پچاس سال سے کائنات کی ریڈیو توانائی کو سن رہے ہیں۔ ریڈیو فلکیات جانے پہچانے آبجیکٹس کے بارے میں اضافی انفارمیشن حاصل کرسکتی ہے، اور اس کے علاوہ نئی معلومات حاصل کرنے میں بھی مدد دیتی ہے۔ کواسر اور پلسر ستاروں کے بارے میں دو اہم دریافتیں ریڈیو ماہرین فلکیات نے ہی کیں۔



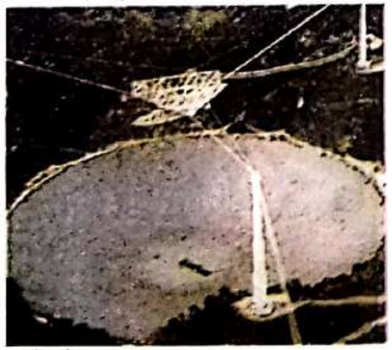
بہت لمبی قطار: (VLA)

ریڈیو ٹیلی سکوپ بہت بڑی دھاتی ڈش پر مشتمل ہوتی ہے۔ کبھی کبھی زیادہ انفارمیشن حاصل کرنے کے لیے ریڈیو ماہرین فلکیات متعدد ڈشز کو آپس میں منسلک کرلیتے ہیں۔ نیومیکسیکو، امریکہ میں ''بہت لمبی قطار'' یا Very Large Array (VLA) میں 27 ڈشز کو ایک قطار کی صورت میں نصب کرکے آپس میں منسلک کیا گیا ہے۔ ہر ڈش 25 میٹر چوڑی ہے اور ان کا کام خلا سے آنے والے ریڈیو سگنلز کو وصول کرنا ہے۔



ریڈیو تصاویر:

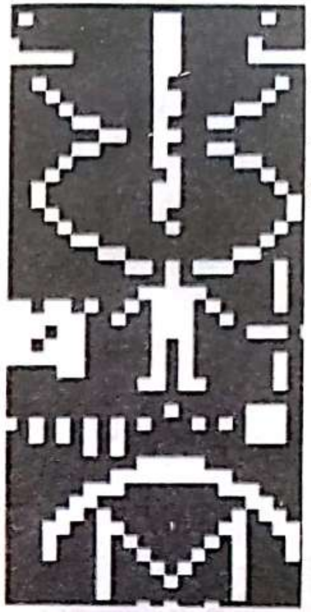
عام ریڈیو سیٹوں کی طرح ریڈیو ٹیلی سکوپس کو بھی کسی مخصوص فریکوئینسی پر سیٹ کیا جاسکتا ہے، اور ریڈیو توانائی کی شدت کی پیمائش کرنا ممکن ہے۔ تب کمپیوٹروں کی مدد سے آسمان کے ''ریڈیو نقشے'' تیار کیے جاتے ہیں، جن کی ایک مثال اس تصویر میں دکھائی گئی ہے۔



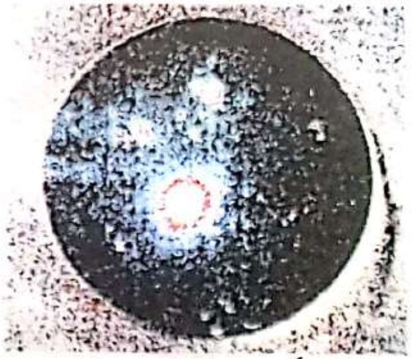
سب سے بڑی ڈش:

دنیا کی سب سے بڑی، 305 میٹر چوڑی ٹیلی سکوپ ''Arecibo'' پیورٹو ریکو کے مقام پر ایک قدرتی گڑھے میں بنائی گئی ہے۔ کرۂ ارض کی اپنی

www.urduchannel.in



گردش کو بنیاد بنا کر اس ڈِش کا ''رُخ'' موڑا جاتا ہے۔ خلا میں ریڈیو پیغامات بھیجنے کے لیے بھی یہی ڈِش استعمال ہوتی ہے۔ اس تصویر میں ہم نے ''Arecibo'' کے ایک میسج کو تصویری صورت میں دکھایا ہے جس میں آپ ایک انسانی جسم کا خاکہ دیکھ سکتے ہیں۔



ریڈیو کہکشائیں:

ریڈیو فریکوئینسیز میں وہ کہکشائیں بھی کافی ''روشن'' نظر آتی ہیں جو عموماً کافی مدھم ہیں۔ انہیں اکثر ریڈیو کہکشائیں یا ایکٹو کہکشائیں کہا جاتا ہے۔ کہکشاں 3C 33 کے اس بصری امیج کو نظر آنے والی روشنی کی شدت کے حساب سے رنگ دیے گئے ہیں۔ سفید حصے سب سے زیادہ روشن اور نیلے حصے سب سے مدھم ہیں۔

خلا کی تصاویر

ماہرین فلکیات کو اپنے آلات کے ذریعہ حاصل ہونے والی زیادہ تر انفارمیشن تصاویر کی صورت میں پیش کی جاتی ہے۔ ان تصاویر کو ریکارڈ کرنے کے لیے روایتی اور الیکٹرونک کیمرے استعمال کیے جاتے ہیں۔ انفارمیشن عموماً کمپیوٹروں میں سٹور ہوتی ہے جو انہیں بہتر بنانے اور تفصیلات واضح کرنے کی صلاحیت بھی رکھتے ہیں۔

پکسلز کی صورت میں منظر:

الیکٹرونک کیمرے چھوٹے چھوٹے پکچر ایلی منٹس

(پکسلز) کی صورت میں تصاویر بناتے ہیں۔ ایک مدھم اور دور دراز جھرمٹ کا یہ منظر زمین پر نصب ایک ٹیلی سکوپ کی مدد سے لیا گیا۔ انفرادی پکسلز صاف دکھائی دے رہے ہیں۔ تاہم، کوئی ماہر ہی بتا سکتا ہے کہ یہ ستاروں کے ایک جھرمٹ کی تصویر ہے۔

مریخ کی کیمیائی تصویر پیمائی:

مریخ کی سطح کا یہ منظر (جس کے وسط میں مریخ کا خط استوا دکھایا گیا ہے) وائیکنگ تحقیقاتی خلائی پر لگے ہوئے کیمروں کی مدد سے حاصل کیا گیا۔ سطح کی کیمیائی ترکیب کے مطابق کمپیوٹر کے ذریعہ رنگ دیے گئے ہیں۔ تصادمی گڑھے اور سطح کے دیگر نقوش بھی دکھائی دے رہے ہیں۔

مصنوعی رنگوں میں اصل منظر:

تصاویر میں موجود انفارمیشن کا مطالعہ کرنے کے لیے ماہرین فلکیات نے کئی طریقے ایجاد کیے ہیں۔ ایک اہم ترین طریقہ جعلی رنگ دینے کا ہے۔ عام تصاویر میں زحل کافی بے رنگ دکھائی دیتا ہے۔ سیارے کی بالائی فضا کو واضح کرنے کے لیے اس تصویر کو کلر کوڈ دیے گئے ہیں۔

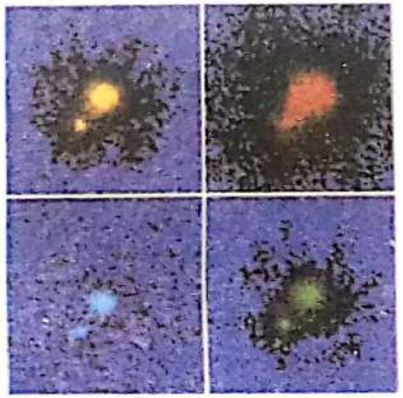
مرکز کو رنگ دینا:

سورج کی بیرونی فضا کورونا کی یہ تصویر ایک مصنوعی سیارچے کے ذریعہ حاصل کردہ ڈیٹا کی

www.urduchannel.in

بنیاد پر بنائی گئی ہے۔ کمپیوٹر میں تصویر کو پروسیس کر کے رنگوں کی مدد سے مختلف نقوش واضح کیے گئے، تاکہ کورونا کے اندر گیس کی مختلف کثافت والے خطوں کی وضاحت کی جاسکے۔

الگ الگ اور پھر اکٹھا کرنا:



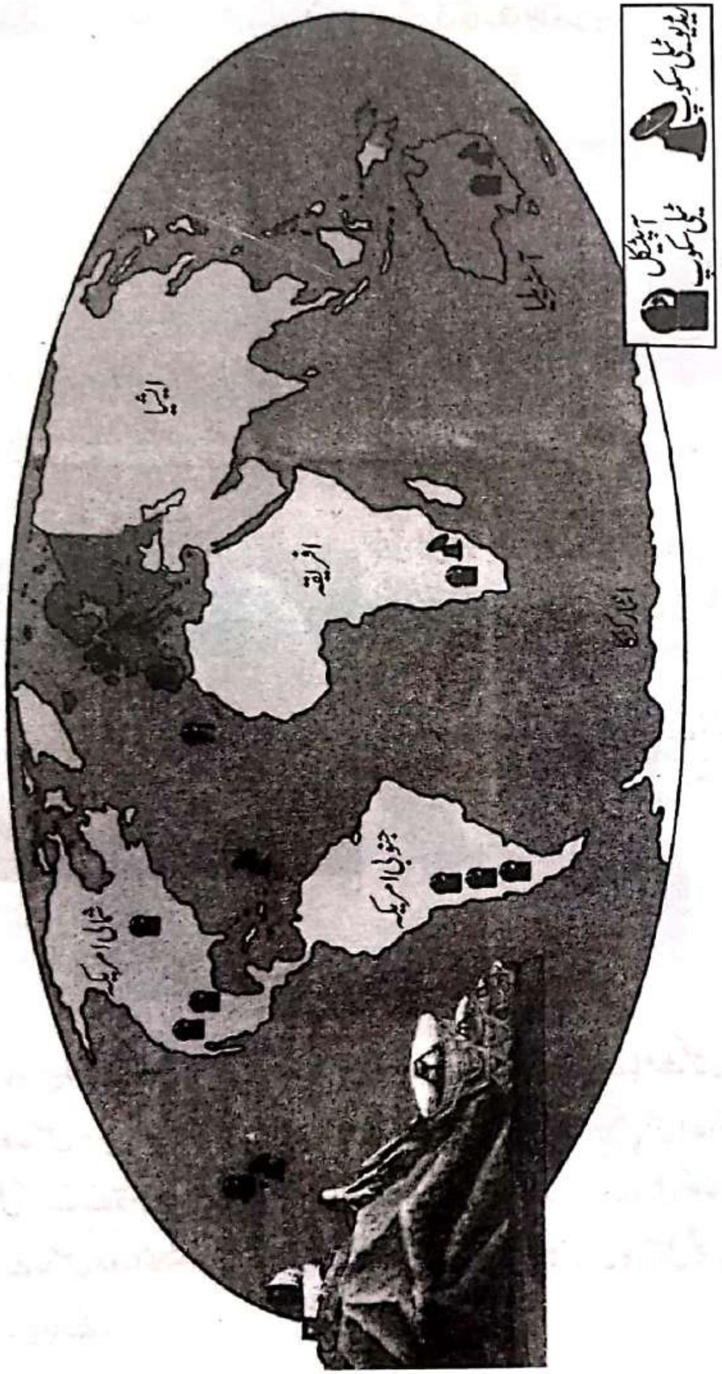
خلا کی تصاویر کو عموماً رنگوں کے فلٹرز کے ایک سلسلے کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے۔ اس تصویر میں چاروں رنگوں کے فلٹر اور ان کے نتیجہ میں حاصل ہونے والی تصاویر دکھائی گئی ہیں۔ ان سب تصاویر کو ملا کر مکمل تصویر بنائی جاتی ہے۔ یہاں دی گئی تصویر پلوٹو اور اس کے چاند کیران کی ہے جو ہبل سپیس ٹیلی سکوپ کی مدد سے لی گئی۔

رصد گاھیں
(Observatories)

زیادہ تر آپٹیکل ٹیلی سکوپس پہاڑوں کی چوٹیوں پر بنی ہوئی رصد گاہوں میں نصب کی گئی ہیں، کیونکہ وہاں کی صاف فضا آسمان کے مشاہدے کی راہ میں بہت کم رکاوٹ بنتی ہے۔ ریڈیو ٹیلی سکوپس کسی بھی جگہ پر لگائی جاسکتی ہیں، اور عموماً یونیورسٹیوں کے قریب واقع ہیں۔ جدید ترین ٹیکنالوجی استعمال کرنے والی نہایت مہنگی ٹیلی سکوپس کا مطلب ہے کہ اکثر دو یا تین ممالک اخراجات میں شراکت کر کے انہیں نصب کرتے ہیں۔

مشاہدہ کے مقامات:

کسی پہاڑ کی چوٹی پر نصب کی ہوئی آپٹیکل رصد گاہ ستاروں کی روشنی کو کرۂ ارض کی فضا میں منتشر ہونے سے پہلے ہی حاصل کر سکتی ہے۔ ریڈیو ٹیلی سکوپس پر بلندی کا کوئی اثر نہیں پڑتا اور انہیں جہاں سہولت ہو نصب کیا جاسکتا ہے۔ (اگلے صفحہ پر تصویر دیکھیں۔)



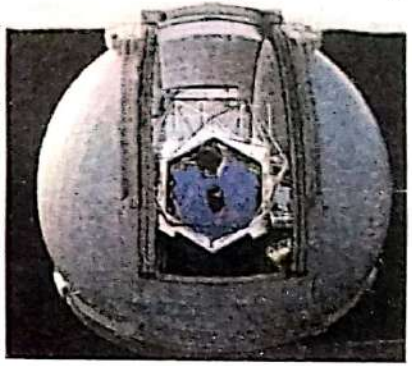
www.urduchannel.in

☐ قدیم ترین رصد گاہ کوریا میں ہے جو 632ء میں تعمیر کی گئی۔ ☐ خلا میں ایک اُڑتی ہوئی ٹیلی سکوپ بھی ہے۔ ☐ دنیا کی بلند ترین رصد گاہ کولوراڈو میں Boulder کے قریب واقع ہے۔ یہ سطح سمندر سے 4,297 میٹر بلند ہے۔

بلندی اور خشک موسم:

Cerro Tololo Inter-American رصد گاہ کے گنبد Chile کی پہاڑیوں کے دامن میں واقع ہیں۔ خشک موسم، بادلوں کے بغیر راتیں اور یکساں موسم کی وجہ سے یہ مشاہدے کے لیے مثالی جگہ ہے۔

ہائی ٹیک ٹیلی سکوپ:



ہوائی میں جزیرے Mauna Kea پر واقع Keck ٹیلی سکوپ دنیا کی سب سے بڑی آپٹیکل ٹیلی سکوپ ہے۔ مرکزی آئینہ 36 شش پہلو (Hexagonal) ٹکڑوں پر مشتمل ہے جنہیں کمپیوٹر کی مدد سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔

خلا میں ٹیلی سکوپس

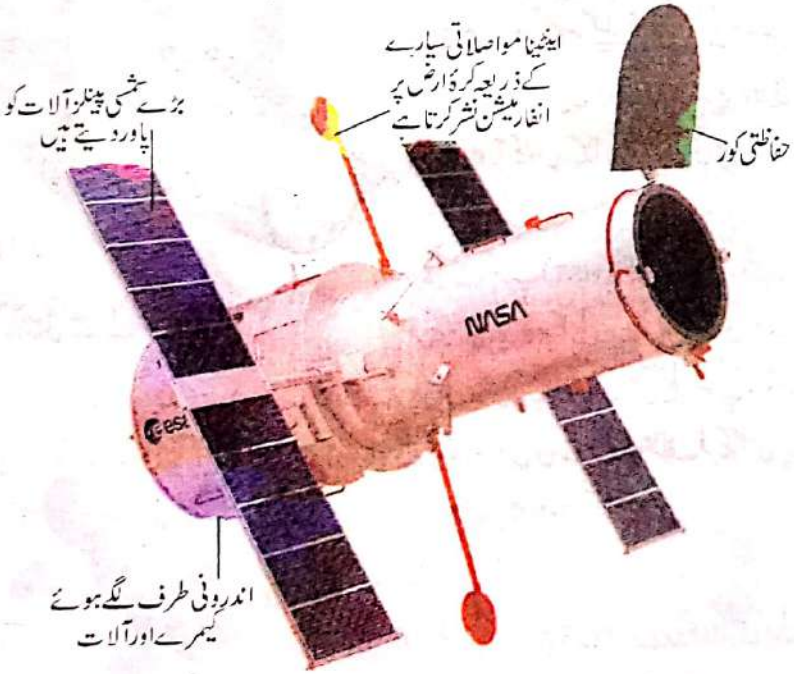
ماہرین فلکیات کو اپنی ٹیلی سکوپس کرۂ ارض کی فضا سے اوپر مدار میں رکھنے کے باعث کہیں بہتر نظارہ حاصل ہو جاتا ہے۔ اس طرح وہ زیادہ دور تک دیکھنے اور ان فریکوئینسیز پر بھی انفارمیشن حاصل کرنے کے قابل ہوتے ہیں جو فضا میں جذب ہو جاتی ہیں۔ مدار میں موجود ٹیلی سکوپس کی مدد سے حاصل کردہ انفارمیشن اور تصاویر کو کرۂ ارض پر نشر کیا جاتا ہے تاکہ ان کا تفصیلی تجزیہ اور معائنہ کیا جا سکے۔

خلا میں گردش کرتی ہوئی ٹیلی سکوپ:

امریکی خلائی سٹیشن ''سکائی لیب'' میں کُل آٹھ ٹیلی سکوپس لگائی گئی تھیں، جو X کی شکل کے ''اپالو ٹیلی سکوپ ماؤنٹنگ'' پر نصب تھیں۔

ہبل:

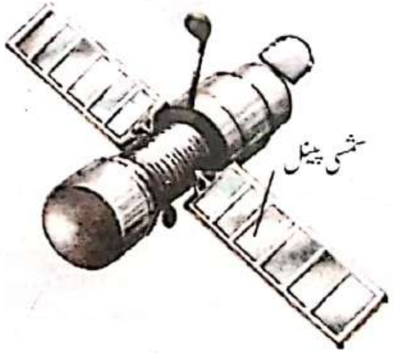
روشنی جمع کرنے کے لیے ''ہبل سپیس ٹیلی سکوپ'' (HST) میں ایک بہت بڑا آئینہ استعمال ہوتا ہے۔ اس کے بعد اُس روشنی کو ایک اور آئینے کے ذریعہ ہائی ریزولیوشن کیمروں یا دیگر سائنسی آلات میں بھیجا جاتا ہے۔ ہبل ٹیلی سکوپ خلا میں گردش کر رہی ہے۔



www.urduchannel.in

سمت تلاش کرنے والا:

مدار میں گردش کرتی ہوئی گیما رے استعمال کرنے والی ٹیلی سکوپس 1970ء کی دہائی کے وسط سے زیرِ استعمال ہیں۔ اگر چہ ایک تصویر لینے کے لیے گیما رے کو فوکس نہیں کیا جا سکتا لیکن ان کی مدد سے گیما رے کے منابع کی سمت اور شدت کا حساب لگانا ممکن ہے۔



خصوصی ٹیلی سکوپس:

مدار میں گردش کرتے ہوئے ایکس رے مصنوعی سیارچے سائنس دانوں کو دور دراز کہکشاؤں میں شدید فعالیت والے ایریاز کی نشان دہی میں مدد دیتے ہیں۔ اس کام کیلئے خصوصی ٹیلی سکوپس استعمال کی جاتی ہیں کیونکہ ایکس ریز روایتی لینزوں اور آئینوں کے آر پار گزر جاتی ہیں۔

دُہرا استعمال:

ہبل ٹیلی سکوپ (HST) نظر آنے والی روشنی کی فریکوئینسی پر کام کرتی ہے، اور تھوڑی بہت الٹراوائلٹ فریکوئینسی پر بھی۔ یہ خصوصیت ہبل ٹیلی سکوپ کو دوگنا فائدہ دیتی ہے کیونکہ وہ اس کی مدد سے دو مختلف فریکوئینسی پر حاصل کردہ تصاویر کا آپس میں موازنہ کر سکتے ہیں۔

زیادہ صاف منظر:

مدار میں موجود اِنفراریڈ ٹیلی سکوپس اِنفراریڈ روشنی اکٹھی کرتی ہیں، اس سے پہلے کہ وہ کرۂ ارض کی نچلی فضا میں جذب ہو

جائے۔ کرۂ ارض کی سطح کا مطالعہ کرنے کے لیے بھی اِنفراریڈ سیارچے استعمال ہوتے ہیں۔

راکٹ

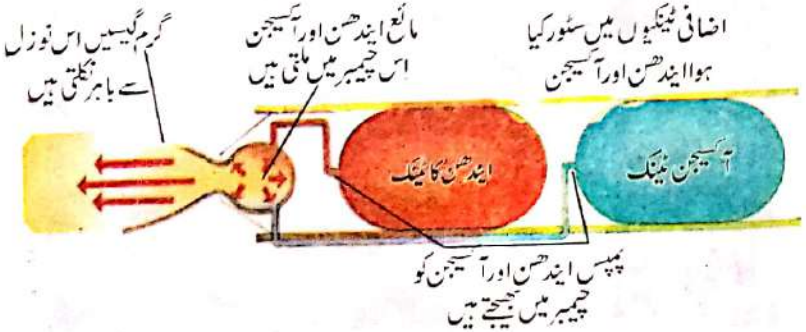
مصنوعی سیارچوں (سیٹلائیٹس)، خلائی گاڑیوں اور خلابازوں کو راکٹس کے ذریعہ خلا میں بھیجا جاتا ہے۔ ان کی دو بڑی اقسام ہیں۔ روایتی قسم کا طویل قامت اور پتلا راکٹ متعدد ٹکڑوں کو ملا کر بنایا جاتا ہے۔ نئی قسم کا سپیس شٹل ڈیزائن بہت بڑے بُوسٹر راکٹس کی مدد سے اوپر اٹھتا ہے۔ لیکن شٹل خلا سے واپس آنے پر عام جہاز کی طرح لینڈ کرتی ہے۔

اُوپر اُٹھنا:

اس تصویر میں Saturn V راکٹ اپنے لانچ پیڈ پر روانگی سے قبل موجود ہے۔ اس کے اِنجن ہزاروں لیٹر ایندھن فی سیکنڈ خرچ کرتے ہیں۔

راکٹ کی پاور:

دُم والے حصے میں لگی نوزلز سے نکلنے والی نہایت گرم گیسیں راکٹ کو اوپر اٹھاتی ہیں۔ یہ گیسیں احتراقی چیمبر (Combustion Chamber) مائع آکسیجن اور ایندھن (مثلاً مائع ہائیڈروجن) کا محلول جلنے کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ راکٹ کی اپنی آکسیجن سپلائی اسے خلا کے بے ہوا ماحول میں کام کرنے کے قابل بناتی ہے۔



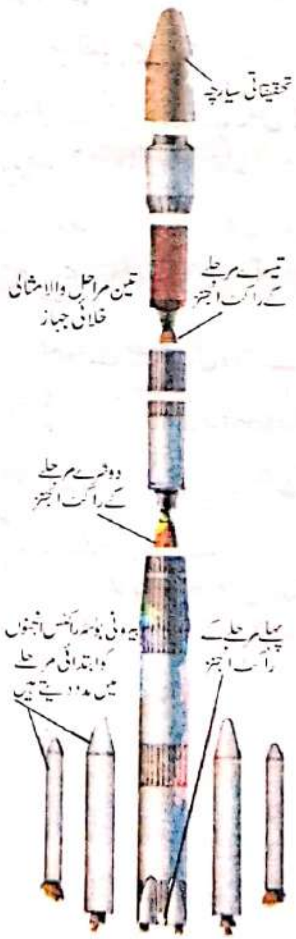
www.urduchannel.in

اسکیپ وِلاسٹی:

راکٹ یا کوئی بھی اور آبجیکٹ کرۂ ارض کی کششِ ثقل کی وجہ سے زمین پر رہتا ہے۔ کرۂ ارض کی کشش ثقل کے اثر سے بچنے (Escape) اور خلا میں داخل ہونے کے لیے راکٹ کو 40,000 کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار حاصل کرنا پڑتی ہے...... یہ کرۂ ارض کی اسکیپ وِلاسٹی ہے۔ چاند پر کشش ثقل کرۂ ارض کے مقابلے میں صرف 1/6 ہونے کے باعث وہاں کی اسکیپ وِلاسٹی بھی کم ہے......یعنی صرف 8,500 کلومیٹر فی گھنٹہ۔

دوبارہ استعمال کے قابل خلائی جہاز:

بھاپ کی ایک لمبی قطار کسی نئے سپیس شٹل مشن کی روانگی کی علامت ہوتی ہے۔ روایتی قسم کے راکٹس (جو صرف ایک بار ہی استعمال ہو سکتے ہیں) کے برعکس شٹل کو دوبارہ استعمال کرنا بھی ممکن ہے۔ روانگی سے کچھ دیر بعد ایندھن کا دیو قامت ٹینک اتار دیا جاتا ہے۔ شٹل کے اپنے اِنجن اسے مدار تک لیجاتے ہیں، اوراس کی پوزیشن کو درست رکھنے کے لیے نسبتاً چھوٹے راکٹس استعمال ہوتے ہیں۔

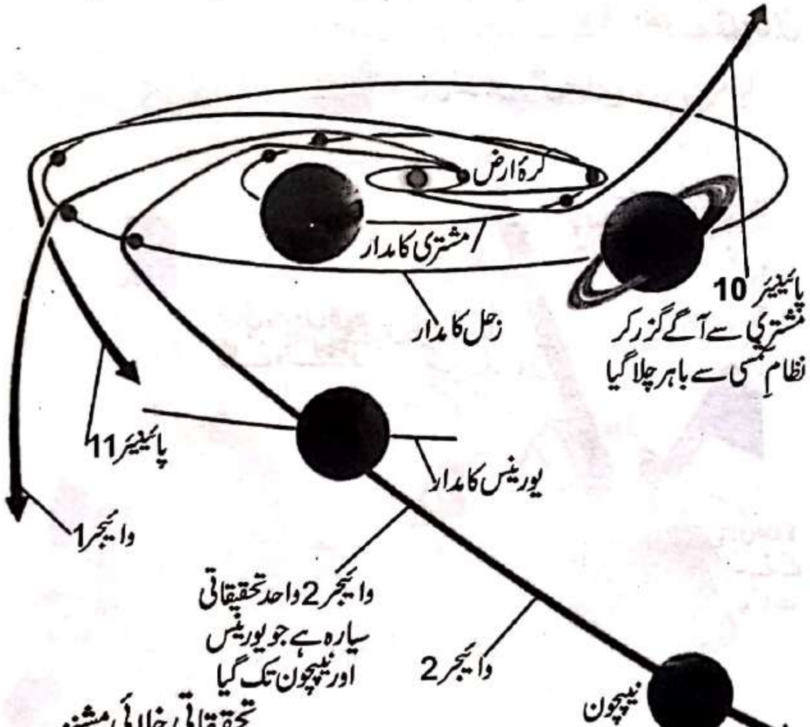


روبوٹ آلات

راکٹوں کے ذریعہ خلا میں بھیجی جانے والی تحقیقاتی گاڑیاں سائنسی آلات پر مشتمل روبوٹ ہیں جنہیں کمپیوٹر کی مدد سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ انہیں فلائی بائی کہتے ہیں۔ ان گاڑیوں کو کسی سیارے کی طرف یا پھر اس کے مدار میں گردش کرنے کے لیے بھیجا جاتا ہے۔ اور یہ اپنے سفر کے دوران ڈیٹا اور تصاویر زمین پر واپس بھیجتی ہیں۔ کچھ گاڑیاں اپنا مشن مکمل کر لینے بعد بھی خلا میں آگے ہی آگے کی جانب سفر کرتی رہتی ہیں۔

کشش ثقل کا استعمال:

روبوٹ خلائی مشن کسی سیارے کی کششِ ثقل کو بڑے زبردست انداز میں استعمال کر سکتے ہیں۔ کششِ ثقل کی قوت مشن کو اپنے سفر کا اگلا مرحلہ شروع کرنے کے لیے آگے کھینچتی ہے۔



تحقیقاتی خلائی مشنز

□ پہلا روبوٹ مشن Luna 1 تھا جو جنوری 1959 میں چاند کی سطح سے 6,000 کلومیٹر کے فاصلے سے گزرا۔ □ کرۂ ارض اور چاند کے نظام سے پرے پہلا کامیاب فلائی بائی مشن

www.urduchannel.in

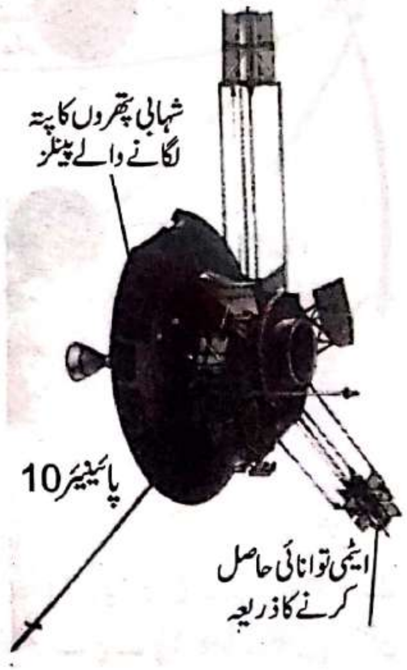
Mariner 2 Probe تھا جو دسمبر 1962ء میں سیارہ زہرہ کی سطح سے 35,000 کلومیٹر کے فاصلے سے گزرا۔

آتش فشاں کی دریافت:

وائیجر 1 نامی مشن نے مشتری کے چاند آئیو کی یہ تصویر حاصل کی جو کرۂ ارض سے باہر پہلے زندہ آتش فشاں کا منظر پیش کر رہی ہے۔

مشتری کے اولین مشن:

ایک جیسے دو خلائی تحقیقاتی مشن پائنیئر 10 اور پائنیئر 11 1973ء میں لانچ کیے گئے۔ پائنیئر 10 پہلا ایسا مشن تھا جو مریخ کے مدار سے آگے تک گیا اور پھر مشتری کی تصاویر بھیجیں۔ گلیلیو نامی مشن 1989ء میں لانچ ہوا اور 1995ء میں مشتری پر پہنچا۔ اپنے طے شدہ منصوبے کے مطابق گلیلیو نے ایک چھوٹی خلائی گاڑی چھوڑی جو مشتری کی فضا میں داخل ہوئی۔



خلائی گاڑیاں

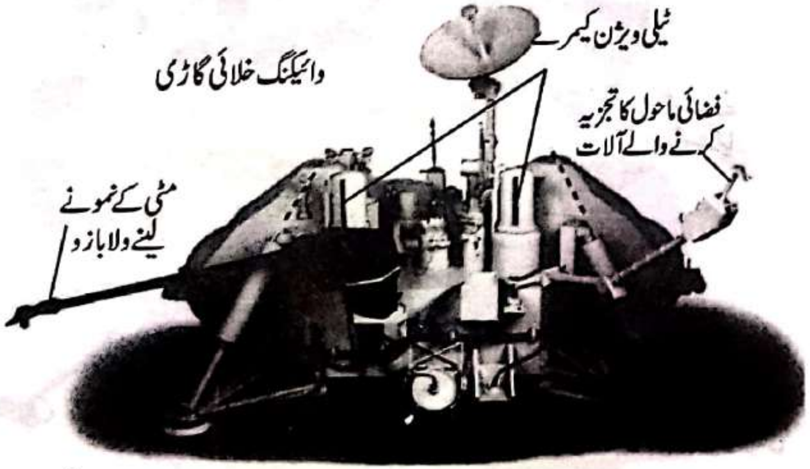
مدار میں بھیجے جانے والے خلائی مشن ایک اور گاڑی سیارے کی سطح پر اُتارتے ہیں۔ سائنسی روبوٹ کی طرح کام کرنے والی خلائی گاڑی کو لینڈر کہتے ہیں۔ یہ گاڑیاں اپنے پہلے سے طے کردہ پروگرام پر عمل کرتی اور پھر جمع کیے ہوئے ڈیٹا کو واپس کرۂ ارض پر بھیجتی ہیں۔ ابھی تک خلائی گاڑیاں چاند، زہرہ اور مریخ کے بارے میں انفارمیشن فراہم کر چکی ہیں۔

سطح پر اُترنا:

چاند کی سطح پر موجود تصادمی گڑھوں کی یہ ڈرامائی تصویر اپالو سلسلے کی خلائی گاڑیوں میں سے ایک نے اُس وقت لی جب وہ چاند کے بہت قریب پہنچ رہی تھی۔

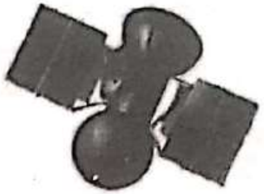
کیا مریخ پر زندگی موجود ہے؟

مدار میں گردش کرنے والے دو وائیکنگ مشنز نے ایک ایک خلائی گاڑی چھوڑی جو محفوظ انداز میں مریخ کی سطح پر اُتریں۔ کرۂ ارض پر تقریباً 3,000 تصاویر بھیجی گئیں۔ خلائی گاڑیوں نے مریخ پر زندگی کی موجودگی کا سراغ لگانے کے لیے اس کی مٹی کے نمونے لے کر چار مختلف کیمیائی تجربات بھی کیے...... لیکن کسی بھی تجربے کا نتیجہ مثبت نہیں نکلا۔



www.urduchannel.in

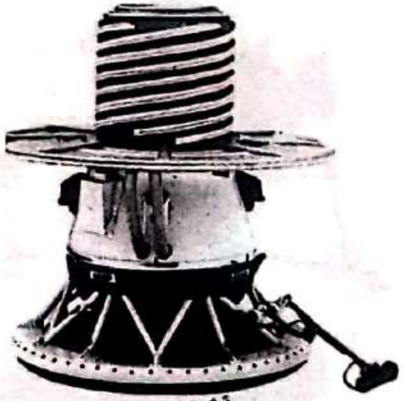
ہاٹ لینڈنگ:



وینیرا سلسلے کی خلائی گاڑیاں سیارہ زہرہ پر بھیجی گئیں جو دو دو حصوں پر مشتمل تھیں۔ ان میں سے ایک گاڑی سطح پر اُتری۔ زہرہ کے بلند درجہ حرارت کا مطلب تھا کہ گاڑیاں وہاں چند گھنٹے سے زیادہ دیر تک کام نہیں کر سکتیں۔

□ پہلی کامیاب خلائی گاڑی Luna 9 تھی جو 1966ء میں چاند پر آہستگی سے اُتری۔

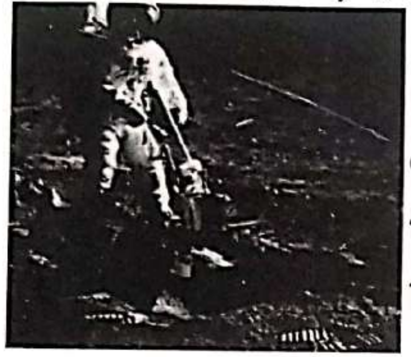
□ وینیرا 9 نے 1970ء میں پہلی مرتبہ زہرہ کی سطح کے بارے میں ڈیٹا نشر کیا۔ □ وائیکنگ خلائی گاڑیوں نے مریخ کی مٹی کا تجزیہ کر کے معلوم کیا کہ اس میں مندرجہ ذیل کیمیائی عناصر شامل تھے: سلیکا 14%، آئرن 18%، ایلومینیم 2.7%، ٹیٹانیم 0.9% اور پوٹاشیم 0.3%۔



خلائی گاڑی وینرا 9

خلا میں کام

اب خلاباز مستقل بنیادوں پر خلا میں کام کرتے ہیں۔ مدار میں گردش کرتی ہوئی لیبارٹریز پر بہت سے تجربات کیے گئے ہیں۔ اس کے علاوہ مصنوعی سیارچے لانچ کیے گئے اور کرۂ ارض کے مدار میں ہی ان کی مرمت کا کام بھی کیا جا چکا ہے۔

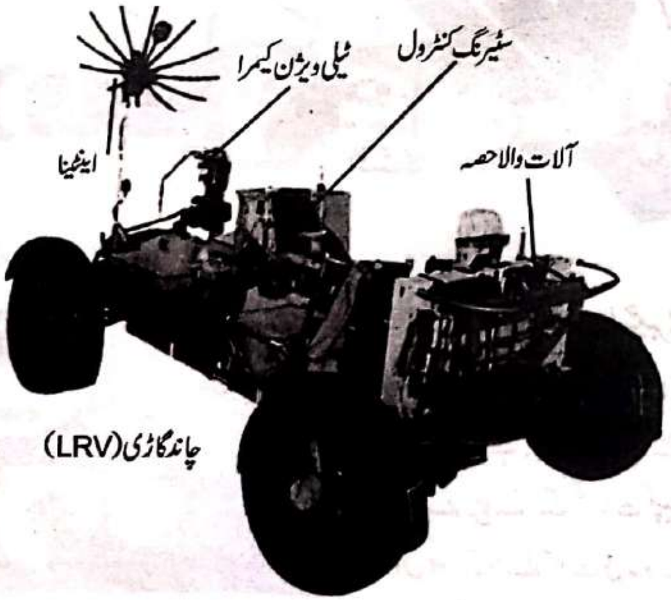


چاند پر کام:

چاند پر قدم رکھنے والا دوسرا انسان Buzz Aldrin ان سائنسی آلات میں سے ایک کو سیٹ کر رہا ہے جنہیں اپالو 11 کا عملہ وہاں چھوڑ گیا تھا۔

چاند گاڑی:

اپالو 15، 16 اور 17 کے خلابازوں نے چاند گاڑی (LRV) کا بہت موثر استعمال کیا۔ اس چاند گاڑی نے انہیں چاند کی سطح پر بیسیوں کلومیٹر تک سفر کرنے اور کافی وسیع علاقے سے نمونے لینے کے قابل بنایا۔



چاند گاڑی (LRV)

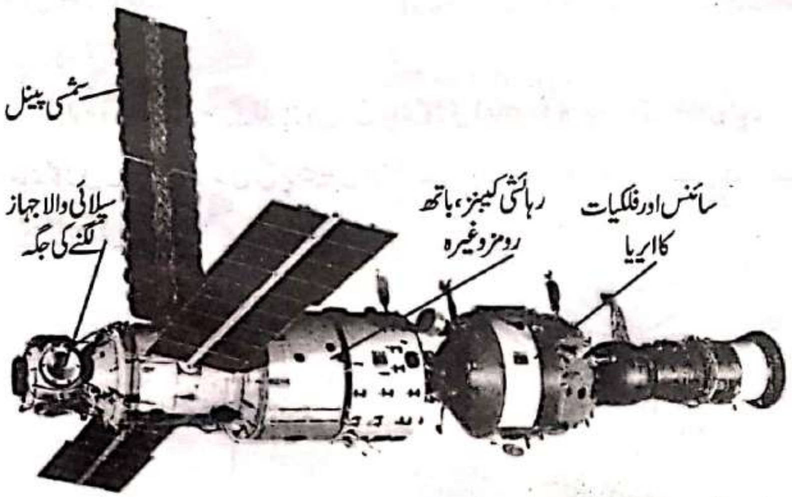
www.urduchannel.in

خودکار لباس:

نائٹروجن گیس کے چھوٹے چھوٹے جیٹس (Jets) سے چلنے والا خلائی لباس Manned Maneuvering Unit خلا بازوں کو اپنے خلائی جہاز سے باہر نکل کر آزادانہ اِدھر اُدھر آنے جانے کی سہولت دیتا ہے۔

مدار میں گھومتی ہوئی ورکشاپس:

خلائی سٹیشن خلا بازوں کے لیے گھر اور ورکشاپ دونوں ہیں۔ سوویت یونین نے 1986ء میں میر خلائی سٹیشن لانچ کیا۔ متعدد خلائی مشنز کے خلا باز وہاں گئے اور کئی کئی ماہ تک کام کرتے رہے۔



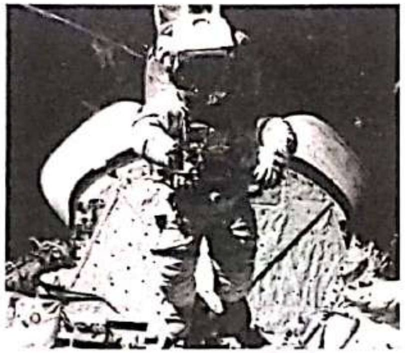
لیبارٹری کے حالات:

ایک خلا باز 0 کشش ثقل والے چیمبر میں ایک نمونہ رکھ رہا ہے۔ یہ چیمبر سپیس شٹل کے اس حصے میں واقع ہے جہاں خلا باز رہتے ہیں۔ زیادہ بڑے پیمانے کے تجربات کمپیوٹر سے کنٹرول ہونے والے آلات کی مدد سے کارگو

Bay میں کیے جاتے ہیں۔

مرمت کا کام:

سپیس شٹل کے ذریعہ خلا باز کسی خراب مصنوعی سیارچے کی مرمت کر سکتے یا پھر اسے اوور ہالنگ کے لیے واپس کرۂ ارض پر بھی لا سکتے ہیں۔ آج تک کا کامیاب ترین مرمت مشن دسمبر 1993ء کا تھا جب ہبل سپیس ٹیلی سکوپ پر نئے آپٹیکل آلات نصب کیے گئے۔



www.urduchannel.in

باب 9

اہم ماہرینِ فلکیات، دریافتیں اور کارنامے

ماہرین فلکیات کا کام خلا میں نظر آنے والے آبجیکٹس کا مشاہدہ اور اُن کی وضاحت کرنا ہے۔ اس علم کی تاریخ میں بہت بڑے بڑے کارنامے سرانجام دیے گئے۔ ٹیکنالوجی کی ترقی کے نتیجہ میں زیادہ تفصیلی اور جامع وضاحتیں ممکن ہوئیں۔ ذیل میں ہم کچھ ماہرین فلکیات اور ان کے کارناموں کے بارے ابتدائی اور اہم معلومات پیش کر رہے ہیں۔

کنیڈس کا یودوکسس (Eudoxus of Cnidus)...... 408 تا 355 قبل مسیح۔ یونانی مفکر جس نے ایتھنز میں افلاطون کی نگرانی میں مطالعہ کیا۔ بعد کی زندگی میں اُس نے بلوریں کرّے (Crystal Spheres) کی تھیوری پیش کی جو سیاروں اور ستاروں کی مشاہدہ کی گئی حرکت کی وضاحت کرنے کی اولین سائنسی کوشش تھی۔

کارنامہ: یودوکسس کے مطابق کرۂ ارض کائنات کے مرکز میں تھا۔ ستاروں اور سیاروں کو شفاف بلوریں کرّوں کے ایک سلسلے کی صورت میں رکھا گیا تھا اور وہ سب خلا میں کرۂ ارض کے گرد گھومتے تھے۔

بطلیموس یا ٹولمی (Ptolemy)...... اندازاً 120 تا 180 قبل مسیح۔ یہ سلطنتِ روما کے عہدِ عروج میں سکندریہ، مصر میں رہتا تھا۔ اُس کے بارے میں زیادہ کچھ تو معلوم نہیں مگر وہ ''بابائے فلکیات'' کے نام سے مشہور ہوا۔ کرۂ ارض کی مرکزی حیثیت رکھنے کا نظریہ عموماً بطلیموس سے ہی منسوب کیا جاتا ہے۔

www.urduchannel.in

کارنامہ: بطلیموس نے قدیم یونانی علم فلکیات کا ایک ''Almagest'' تیار کیا۔ اُس کی یہ کتاب تقریباً ایک ہزار برس تک سائنسی فلکیات کی بنیاد بنی رہی۔

الصوفی (Al-Sufi)......903 تا 86ء۔ ایک امیر کبیر فارسی اور اپنے دور کا سرکردہ ماہر فلکیات۔ اُس کی ''متعین ستاروں کی کتاب'' میں ایک ہزار سے زائد ستاروں کی پوزیشن اور تابانی کی فہرست دی گئی تھی اور مرکزی جھرمٹوں کو خوب صورت تصویری انداز میں بھی پیش کیا گیا۔

کارنامہ: تاریک ادوار (چوتھی تا تیرھویں صدی عیسوی) کے دوران سائنسی علم فلکیات کی شمع اسلامی دنیا میں روشن رہی۔ بطلیموس کی تصنیفات کے بارے میں ہمارا علم مکمل طور پر عرب مترجموں کے کام پر منحصر ہے۔

نکولاس کاپرنیکس (Nicolaus Copernicus)......1473ء تا 1543ء۔ پولینڈ میں کلیسیائی وکیل کے طور پر کام کرتا رہا۔ اپنی زندگی کے آخری برسوں میں اِس نے کائنات کے بارے میں ایک زبردست نیا تصور پیش کیا جس نے بطلیموس والے تصور کی جگہ لے لی۔

کارنامہ: کاپرنیکس نے کرۂ ارض کو کائنات کے مرکز سے نکال کر اس کی جگہ سورج کو دے دی۔ عیسائی کلیسیا نے اِس ''کاپرنیکی انقلاب'' کی شدید مخالفت کی۔

گلیلیو گلیلی (Galileo Galilei)......1564ء تا 1642ء۔ اطالوی سائنسدان اور ماہر فلکیات۔ اُس نے کاپرنیکس کے نئے نظریے کی حمایت کی۔ اِس کے نتیجہ میں اُس پر کلیسیا نے مقدمہ چلایا اور وہ باقی ساری زندگی قید میں ہی رہا۔

کارنامہ: گلیلیو نے فلکیات میں انعطافی دوربین کا استعمال متعارف کروایا۔ اس نے متعدد اہم دریافتیں کیں، مثلاً چاند پر پہاڑ، سیارہ زہرہ کے مختلف مراحل اور مشتری کے سب سے بڑے چار چاند۔

آئزک نیوٹن (Isaac Newton)......1643ء تا 1727ء۔ ریاضی کا پروفیسر اور ایک عظیم سائنس دان۔ خیال کیا جاتا ہے کہ اُس نے زمین پر ایک سیب گرنے کا مشاہدہ کرنے کے بعد کششِ ثقل کا نظریہ متعارف کروایا تھا۔

کارنامہ: نظریۂ کششِ ثقل وضاحت کرتا ہے کہ سیب زمین پر ہی کیوں گرتا ہے اور سیارے سورج کے گرد مدار میں کیوں گردش کرتے ہیں۔ خلا میں آبجیکٹس کی حرکت کے بارے میں قوانین، نیوٹن نے ہی وضع کیے۔ اُس نے بصریات کے شعبے میں بھی تجربات کیے اور ایک انعطافی ٹیلی سکوپ بنائی۔

ایڈمنڈ ہیلے (Edmond Halley)......1656ء تا 1742ء۔ برطانیہ کا شاہی ماہر فلکیات، اولین سرکاری سائنس دانوں میں سے ایک۔ نوجوانی میں وہ دور دراز واقع جزیرے سینٹ ہیلینا پر گیا اور جنوبی نصف کرے کے ستاروں کی تفصیل مہیا کی۔

کارنامہ: ہیلے نے ایک دمدار ستارے کے دوبارہ ظاہر ہونے کے وقت کا بالکل درست اندازہ لگایا اور اب اس دمدار ستارے کو اسی کے نام سے منسوب کیا گیا ہے۔ اس کے کام نے ثابت کیا کہ علم فلکیات میں صرف اندازے ہی نہیں ہوتے بلکہ یہ ایک مکمل سائنس ہے جس میں بالکل درست حساب کتاب لگایا جا سکتا ہے۔

ولیم ہرشیل (William Herschel)......1738ء تا 1822ء۔ یہ جرمنی کے شہر ہانوور میں پیدا ہوا لیکن انگلینڈ چلا گیا اور وہاں شروع میں ایک پیشہ ور موسیقار کے طور پر کام کیا۔ فلکیات میں دلچسپی کے نتیجہ میں اُس نے اپنی مخصوص ٹیلی سکوپس ڈیزائن اور تیار کیں۔

کارنامہ: ہرشیل کو 1781ء میں سیارہ یورینس دریافت کرنے کی وجہ سے شہرت ملی۔ آج ہم اسے ایک عظیم ماہر فلکیات کے طور پر جانتے ہیں۔ اس نے مسلسل کئی برسوں تک ملکی وے کہکشاں کا مشاہدہ کرنے کے بعد اس کے سائز اور شکل کے بارے میں اولین درست اندازے پیش کیے۔

www.urduchannel.in

جوزف واں فران ہوفر (Joseph Von Fraunhofer) ......1787ء تا 1826ء۔ وہ یتیم تھا جو جرمنی میں ایک سائنسی ادارے کا ڈائریکٹر بنا۔ اس نے چشموں کے شیشے بنانے کی تربیت حاصل کی تھی اور ٹیلی سکوپس کے لیے کچھ نہایت اعلیٰ معیار کے لینز تیار کیے۔

کارنامہ: فران ہوفر نے شمسی طیف میں تاریک جاذبی لائنوں کو شناخت اور ان کا مطالعہ کیا۔ آج انہیں فران ہوفر لائنز کہا جاتا ہے۔ ان لائنوں کی مدد سے سائنس دان یہ بتانے کے قابل ہوتے ہیں کہ روشنی کے ماخذ میں کون کونسے عناصر شامل ہیں۔

ولیم ہگنز (William Huggins) ......1824ء تا 1910ء۔ وہ ایک انگریز ماہر فلکیات تھا جس کی لندن میں اپنی ذاتی رصدگاہ تھی۔ وہ ستاروں کی روشنی کا تجزیہ کرنے (سپیکٹروسکوپی) کے طریقے کا موجد بھی تھا۔

کارنامہ: ہگنز نے متعدد ستاروں سے آنے والی روشنی کا مطالعہ کیا اور اپنے کام کے نتیجہ میں وہ یہ ثابت کرنے کے قابل ہو سکا کہ ستارے بھی انہی عناصر سے بنے ہیں جن سے کرۂ ارض کی تشکیل ہوئی۔ اُس نے یہ بھی بتایا کہ کچھ نیبولا گیس پر مشتمل تھے۔

جووانی سکیاپاریلی (Giovanni Schiaparelli) ......1835ء تا 1910ء۔ یہ ایک اطالوی فلکیات دان تھا جو تورِن کی بریرا رصدگاہ کا ڈائریکٹر بنا۔ وہ 1877ء میں اس وقت خبروں کا موضوع بنا جب اُس نے مریخ پر سیدھی لائنیں یا ''نہریں'' دیکھنے کا دعویٰ کیا۔

کارنامہ: سکیاپاریلی کی اہم ترین دریافت کی بنیاد ایک مغالطے پر تھی، لیکن اس کی وجہ سے عوام علم فلکیات میں دلچسپی لینے لگے۔ اُس نے دمدار ستاروں اور شہاب ثاقب کے درمیان بھی ایک تعلق کا تعین کیا۔

ایجنار ہرٹز سپرَنگ (Ejnar Hertzsprung) ......1873ء تا 1967ء اور ہنری رسل (Henry Russell) ......1877ء تا 1957ء۔ یہ دونوں سائنس دان الگ الگ کام کرتے ہوئے

ستاروں کے رنگ اور درجۂ حرارت کے بارے میں ایک ہی جیسے نتائج پر پہنچے۔

کارنامہ: ہرٹز سپرَنگ۔رسل (HR) ڈائیگرام سطح کے درجۂ حرارت اور رنگ کے درمیان تعلق دکھاتا ہے۔ ماہرین فلکیات ستاروں کی ترقی کا مرکزی دھارا شناخت کر سکتے ہیں۔ جائنٹ، سپر جائنٹ اور بونے ستاروں میں تمیز کرنا ممکن ہو گیا ہے۔

آرتھر ایڈنگٹن (Authur Eddington) ......1882ء تا 1945ء۔ یہ انگلینڈ کے شمال میں پیدا ہوا اور کیمبرج میں فلکیات کا پروفیسر بنا۔ اسے ستاروں کے ماخذ کے بارے میں دلچسپی تھی۔ اور اس نے عام قارئین کے لیے سائنسی کتب تصنیف کیں۔

کارنامہ: ایڈنگٹن نے ستارے کی ساخت بیان کی۔ اُس نے یہ بھی واضح کیا کہ کوئی ستارے کشش ثقل، گیس کے دباؤ اور تاب کاری کے دباؤ کی وجہ سے کیسے توازن کی حالت میں اور سالم رہتا ہے۔

ہارلو شیپلے (Harlow Shapley) ......1885ء تا 1972ء۔ ایک امریکی ماہر فلکیات تھا جو ہارورڈ کالج آبزرویٹری کا ڈائریکٹر بنا۔ اُس نے مختلف ستاروں کی مدد سے ستاروں کے جھرمٹوں کے فاصلوں اور وسعت کا مطالعہ کیا۔

کارنامہ: شیپلے نے ملکی وے کہکشاں کے سائز اور شکل کے بارے میں پہلا درست تخمینہ پیش کیا۔ اُس نے یہ بھی بتایا کہ سورج کہکشاں کے مرکز سے کافی دور واقع ہے۔

سیسلیا پین گیپوشکن (Celicilia Payne-Gaposchkin) ......1900ء تا 1979ء۔ انگلینڈ میں پیدا ہوئی لیکن زیادہ تر وقت امریکہ کی ہارورڈ یونیورسٹی کی رصد گاہ میں کام کرتے ہوئے گزارا۔ بہت سے لوگ اسے تاریخ کی عظیم ترین خاتون ماہر فلکیات قرار دیتے ہیں۔

کارنامہ: سیسلیا نے بہت سے ستاروں کے طیف کا تجزیہ کر کے دکھایا کہ اپنی ترقی کے مرکزی دھارے میں موجود تمام ستارے (مثلاً سورج) تقریباً مکمل طور پر کیمیائی

www.urduchannel.in

عناصر ہائیڈروجن اور ہیلیم پر مشتمل ہیں۔

ایڈون ہبل (Edwin Hubble)...... 1889ء تا 1953ء۔ ایک امریکی جس نے اپنی زندگی کا آغاز ایک وکیل کے طور پر کیا اور پھر ماہر فلکیات بن گیا۔ اُس نے ثابت کیا کہ چکردار کہکشاں آندرومیدا ملکی وے کہکشاں کا حصہ نہیں۔

کارنامہ: ہبل نے کچھ آبجیکٹس کو ملکی وے سے باہر ثابت کر کے دیگر کہکشاؤں کی موجودگی کی توثیق کی۔ اُس نے یہ بھی دریافت کیا کہ کائنات مسلسل پھیل رہی ہے۔

جارجیز لامیترے (Georges Lematire)...... 1894ء تا 1966ء۔ ایک بیلجیئن ریاضی دان جس نے برطانیہ اور امریکہ میں کام کیا۔ اُس کی تحقیقات نے کائنات کے بارے میں ماہرین فلکیات کے سوچنے کا انداز بدل کر رکھ دیا۔

کارنامہ: لامیترے نے کائنات کے ماخذ کے بارے میں بگ بینگ کی تھیوری پیش کی اور اسے ترقی دی۔ اِس تھیوری کے مطابق تمام مادہ اور توانائی ایک عظیم دھماکے کے نتیجہ میں پیدا ہوئی۔ یہ تھیوری بتاتی ہے کہ کچھ کہکشائیں ہم سے دور بھاگتی ہوئی کیوں معلوم ہوتی ہیں۔

کارل جانسکی (Karl Jansky)...... 1905ء تا 1949ء۔ ایک امریکی ریڈیو انجینئر۔ اُس نے ریڈیو نشریات میں مسائل حل کرنے کی کوشش میں ملکی وے سے آنے والی ریڈیو لہروں کو دریافت کیا۔

کارنامہ: جانسکی نے نادانستہ طور پر ریڈیو فلکیات کی بنیادی تیکنیکوں کو دریافت کر لیا۔ اُس کے کام کے نتیجہ میں ماہرین فلکیات صرف نظر آنے والی روشنی کے علاوہ برقناطیسی طیف کے دیگر حصوں سے انفارمیشن اکٹھی کرنے کے قابل ہو سکے۔

فریڈ ہوئلے (Fred Hoyle)...... پیدائش 1915ء۔ ایک برطانوی ماہر فلکیات جس نے ایک

ریاضی دان کی حیثیت میں اپنا کیریئر شروع کیا۔ اُسے اپنی اِس تھیوری کی وجہ سے شہرت ملی کہ دمدار ستاروں کے ذریعہ خلا سے آنے والے بیکٹیریا کی انفیکشن کرۂ ارض پر زندگی کے ظہور کی وجہ ہے۔

کارنامہ: ہوئلے کا اہم ترین کام ستاروں کے اندر گہرائی میں جاری نیوکلیئر ری ایکشنز کے حوالے سے تھا۔ اُس نے وہ طریقے واضح کیے جن کے تحت ستارے ہائیڈروجن کو ہیلیم اور دیگر زیادہ بھاری عناصر میں تبدیل کرتے ہیں۔

فریڈ وہپل (Fred Whipple)...... پیدائش 1906ء۔ 1945ء میں ہارورڈ یونیورسٹی میں فلکیات کا پروفیسر تعینات ہوا اور 1955ء میں "سمتھ سونیئن آسٹروفزیکل آبزرویٹری" کا ڈائریکٹر بنا۔ وہ دمدار ستاروں اور نظام شمسی کے بارے میں اپنی تحقیقات کی وجہ سے مشہور ہے۔

کارنامہ: اُس نے تھیوری پیش کی کہ دمدار ستارے اصل میں گندی برف کے گیند ہیں۔ حالیہ خلائی تحقیق نے اِس خیال کو درست ثابت کر دیا ہے۔ اب یہ قرین قیاس لگتا ہے کہ دمدار ستارے نظامِ شمسی کا فاضل مادہ ہیں جو اِس کی تشکیل کے بعد باقی بچ گیا۔

آرنو پینزیاس (Arno Penzias) اور رابرٹ وِلسن (Robert Wilson)...... پیدائش 1933ء اور 1936ء۔ 1976ء میں ان دونوں کو کائنات کی بیک گراؤنڈ...... یعنی بگ بینگ کے بعد باقی بچی ہوئی ریڈیو توانائی دریافت کرنے پر نوبیل انعام برائے طبیعیات ملا۔

کارنامہ: یہ ریڈیو توانائی کائنات کا اوسط درجۂ حرارت 3°C متعین کرتی ہے۔ بہت سے لوگوں کے خیال میں اِس کی دریافت سے بگ بینگ کی تھیوری کی تصدیق ہوگئی ہے۔

www.urduchannel.in

باب10

دِلچسپ حقائق

کائنات کی بنیادی معلومات

تعریف: ہر موجود چیز کو کائنات کہتے ہیں۔

عمر: تقریباً 13 ارب سال۔

ترکیب: بنیادی طور پر ہائیڈروجن اور ہیلیم۔

دکھائی دینے والے دور ترین آبجیکٹس: تقریباً 10 ارب نوری سال دور۔

اوسط درجۂ حرارت: -270°C

کہکشاؤں کی تعداد: 100 ارب۔

معلوم زندگی: 6 ارب انسان اور بے شمار دیگر جاندار جو صرف کرۂ ارض پر پائے جاتے ہیں۔

کائنات کی ابتدأ میں

- کائنات تقریباً 13 سال پہلے وجود میں آئی۔
- ایک عظیم دھاکے نے (جسے سائنس دان بِگ بینگ کہتے ہیں) کائنات کو تخلیق کیا۔ ابتدأ میں کائنات چھوٹے چھوٹے اجزأ پر مشتمل ایک نہایت گرم مجموعہ تھی۔
- تقریباً اڑھائی لاکھ سال تک کائنات ہائیڈروجن اور ہیلیم پر مشتمل ایک سُوپ کی صورت میں رہی۔

- جب کائنات کی عمر ایک ارب سال ہوئی تو اِس کا مادہ بادلوں کی صورت اختیار کرنے لگا۔

بدلتی ہوئی کائنات

- ہر وقت نئے ستارے جنم لیتے رہتے ہیں۔ ستاروں کی پیدائش کے اِس عمل کا مشاہدہ تمام کہکشاؤں میں کیا گیا ہے۔
- کائنات ہر لحہ بدل رہی ہے۔ اِس کے اندر تمام آبجیکٹس پیدائش، موت اور دوبارہ پیدائش کے چکر میں لگے رہتے ہیں۔ یہ مسلسل پھیل بھی رہی ہے۔
- کائنات کے پھیلنے کا تصور ماہر فلکیات ایڈوِن ہبل نے پیش کیا۔ لہٰذا اِس کے پھیلنے کی شرح کو ''Hubble's Constant'' کہتے ہیں۔
- کوئی کائنات ہم سے جتنی زیادہ دور ہے، وہ اتنی ہی تیزی کے ساتھ ہم سے دور جا رہی ہے۔ ہر کہکشاں دوسری سے دور ہو رہی ہے۔
- کائنات کا مادہ متواتر ری سائیکل ہو رہا ہے، یعنی موت کا شکار ہونے والے پرانے ستاروں کے مادے سے نئے آبجیکٹس جنم لیتے رہتے ہیں۔
- ستاروں کی اندرونی جانب موجود سادہ عناصر، مثلاً ہیلیم اور ہائیڈروجن، زیادہ پیچیدہ عناصر کی صورت میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں، جیسے کاربن، آکسیجن اور آئرن۔

نامعلوم کائنات

- ماہرین فلکیات نے ابھی تک کائنات میں مادے کے بہت قلیل حصے کا ہی سراغ لگایا ہے۔
- کائنات کا نامعلوم مادہ ''تاریک مادہ'' کہلاتا ہے۔ یقین کیا جاتا ہے کہ کائنات کے کل مادے میں سے 95% تاریک ہی ہے۔
- تاریک مادے کی موجودگی پر یقین کی وجہ کائنات کے دیگر حصوں اور آبجیکٹس پر اِس کی کشش

www.urduchannel.in

ثقل کے اثرات کا مشاہدہ ہے۔

◄ زیادہ تر تاریک مادے کو ننھے ننھے زرات پر مشتمل خیال کیا جاتا ہے۔

پیمائش کے طریقے

کائنات میں مختلف آبجیکٹس کے لیے مختلف پیمانے اور اکائیاں استعمال کی جاتی ہیں:

◄ ماہرین فلکیات چاند کا زمین سے فاصلہ ناپنے کے لیے ایک لیزر شعاع استعمال کرتے ہیں جو چاند کی سطح سے ٹکرا کر واپس آتی ہے۔

◄ ریڈار سگنل کے سورج اور قریبی سیاروں سے ٹکرا کر واپس آنے کا دورانیہ ناپنے کے ذریعہ کرۂ ارض سے اُن کے فاصلے کا تعین کرنا ممکن ہے۔

◄ قریبی ستاروں کی دوری ناپنے کے لیے پیرالاکس طریقہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ سورج کے گرد کرۂ ارض کا مدار ماہرین فلکیات کو کسی ستارے کا دو متضاد جگہوں سے نظارہ کرنے کے قابل بناتا ہے۔ نظارے کے دو مقامات پر ستارے کی پوزیشن میں نظر آنے والا ہٹاؤ پیرالاکس (Parallax) کہلاتا ہے۔ یہ ہٹاؤ جتنا زیادہ ہوگا ستارہ اتنا ہی قریب ہوگا۔

◄ قریب واقع کہکشاں سے فاصلے اُس کے اندر موجود ستاروں کی روشنی کا مطالعہ کرنے کے ذریعہ لگایا جاسکتا ہے۔

کائنات کے آبجیکٹس کا سائز

آبجیکٹ	قطر
سیارچہ ایروس	33 کلومیٹر
کرۂ ارض	12,756 کلومیٹر
سورج	14لاکھ کلومیٹر
نظام شمسی	16لاکھ نوری سال
ملکی وے کہکشاں	1,00,000 نوری سال
کہکشاؤں کا مقامی گروپ	50لاکھ نوری سال
کہکشاؤں کا مقامی سپر جھرمٹ	ایک کروڑ20لاکھ نوری سال

کائنات میں دیگر آبجیکٹس کا کرۂ ارض سے فاصلہ

آبجیکٹ	قطر
چاند	3,84,400 کلومیٹر
سورج	14 کروڑ96لاکھ کلومیٹر
ایلفا سنتوری	4.4نوری سال
اوریون نیبولا	1600نوری سال
آندرومیڈا کہکشاں	25لاکھ نوری سال
کہکشاؤں کا کوما جھرمٹ	29 کروڑ نوری سال
کواسر 3C 273	2ارب 10 کروڑ نوری سال
ریڈیو کہکشاں 3C 368	8ارب40لاکھ نوری سال
سب سے دور معلوم آبجیکٹس	تقریباً ایک کھرب نوری سال

حرکت کرتی ہوئی کائنات

کائنات میں ہر چیز ہمیشہ حرکت کرتی رہتی ہے۔ آبجیکٹس گھومتے، دیگر آبجیکٹس کے گرد گردش کرتے اور خلا میں ایک جانب سے دوسری جانب سفر کرتے ہیں۔

◄ کرۂ ارض اپنے محور (ایکسز) کے گرد گھومتی، سورج کے گرد اپنے مدار میں گردش کرتی، اور نظام شمسی کے ایک حصے کی حیثیت میں ملکی وے کہکشاں میں بھی حرکت کرتی ہے۔

◄ کچھ آبجیکٹس مثلاً پلسرز (گھومتے ہوئے نیوٹران ستارے) نہایت تیزی سے گھومتے ہیں......

www.urduchannel.in

کئی سو چکر فی سیکنڈ۔

- سیارہ زہرہ کرۂ ارض کے 243 دنوں میں اپنے محور کے گرد صرف ایک مرتبہ گھومتا ہے۔ جبکہ سورج کے گرد اس کا چکر پورا ہونے کا عرصہ کچھ ہی کم ہے۔
- کرۂ ارض سمیت چھ سیاروں کے گھومنے کا رخ وہی ہے جس رخ پر وہ سورج کے گرد اپنے مدار میں چکر کاٹتے ہیں۔ زہرہ، اور پلوٹو الٹے رخ پر گھومتے ہیں۔
- گھومنے کی شرح اور مداروں میں تبدیلی آتی رہتی ہے۔ کرۂ ارض کے گھومنے کی شرح کم ہو رہی ہے اور چاند آہستہ آہستہ اِس سے دور جا رہا ہے۔
- دیگر آبجیکٹس کی سورج بھی گھومتا تو ہے لیکن اس کی گھومنے کی رفتار یکساں نہیں رہتی کیونکہ یہ ٹھوس مادے کی بجائے گیسوں سے بنا ہے۔ اِس کا خط استوا 25 دن میں تقریباً ایک مرتبہ گھومتا ہے۔

مکمل سورج گرہن

مکمل سورج گرہن اُس وقت لگتا ہے جب چاند سورج اور کرۂ ارض کے درمیان میں اِس طرح آ جائے کہ کرۂ ارض پر اُس کا سایہ پڑے۔ اکیسویں صدی کے ابتدائی دس سال کے دوران لگنے والے چھ سورج گرہنوں کی تفصیل ذیل میں دی جا رہی ہے:

تاریخ	دورانیہ	کس مقام پر دکھائی دے گا
4 دسمبر 2002ء	2 منٹ 4 سیکنڈ	جنوبی افریقہ، بحرِ ہند، آسٹریلیا۔
23 نومبر 2003ء	1 منٹ 57 سیکنڈ	انٹارکٹکا۔
اپریل 2005ء	42 سیکنڈ	بحرالکاہل، وسطی امریکہ۔
29 مارچ 2006ء	4 منٹ 7 سیکنڈ	اٹلانٹک، شمالی افریقہ، وسط ایشیا۔
اگست 2008ء	2 منٹ 27 سیکنڈ	گرین لینڈ، آرکٹک، روس، چین۔
22 جولائی 2009ء	6 منٹ 29 سیکنڈ	بھارت، چین، بحرالکاہل۔

شہاب ثاقب کا سالانہ نظارہ

ہر سال کے مخصوص دنوں میں آسمان پر شہاب ثاقب کی آتش بازی کا نظارہ کیا جا سکتا ہے:

1-6 جنوری	19-24 اپریل	1-8 مئی
15 جولائی تا 15 اگست	25 جولائی تا 18 اگست	16-27 اکتوبر
20 اکتوبر تا 30 نومبر	15-20 نومبر	7-15 دسمبر

مہمان دُمدار ستارے

نام	دکھائی دینے کی تاریخ
Encke	دسمبر 2003ء
Tempel 1	جون 2005ء
Chernykh	اکتوبر 2005ء
Schwassmann-Wachmann3	مئی 2006ء
Honda~Mrkos~Pajdusakova	جون 2006ء
Faye	نومبر 2006ء
Tuttle	جنوری 2008ء
22 Kopff	جولائی 2009ء
Wild 2	مارچ 2010ء

خلا میں مختلف منازل تک کا سفر

منزل	کرۂ ارض سے وقت	خلائی جہاز
1- کرۂ ارض کا مدار	8.5 منٹ	سپیس شٹل
ISS-2	1 دن	سپیس شٹل

www.urduchannel.in

3- چاند	3.5دن	ایگل،اپالو11
4- عطارد	5ماہ	میرینز10
5- مریخ	7ماہ	پاتھ فائنڈر
6- زہرہ	15ماہ	میجلن
7- مشتری	6سال2ماہ	گلیلیو
8- زحل	6سال9ماہ	کاسینی
9- یورینس	8سال5ماہ	وائیجر2
10- نیپچون	12سال	وائیجر2

خلائی تحقیق کا مستقبل

سائنس دان مستقبل میں خلا کی چھان بین کرنے کے لیے نئے نئے طریقے ایجاد کر رہے ہیں۔ کچھ خیالات ذیل میں دیے جا رہے ہیں:

- ناسا اور یورپین سائنس ایجنسی کے سائنس دانوں نے چاند پر ایک مستقل کیمپ لگانے کا فیصلہ کیا ہے۔
- وہ وقت دور نہیں جب کرۂ ارض کے لوگ گرمیوں کی چھٹیاں گزارنے کے لیے خلا میں جایا کریں گے۔ خلائی سیاح کرۂ ارض کے مدار میں بنائے گئے کسی خلائی ہوٹل یا چاند پر کسی گیسٹ ہاؤس میں جانے کے قابل ہوں گے۔
- سائنس دان منصوبہ بنا رہے ہیں کہ خلائی جہازوں کو آپس میں لمبی تاروں (Tethers) کے ذریعہ منسلک کیا جائے۔ اِس طرح اُن کی رفتار بڑھ جائے گی۔

ممکن ہے کہ مستقبل کے خلائی جہاز ستاروں تک جائیں۔ ایک تھیوری کے مطابق سورج کی روشنی سے حاصل ہونے والی توانائی کو خلائی جہاز کو نہایت تیز رفتار پر چلایا جا سکتا ہے۔

❀❀