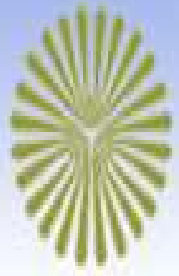


www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com



دانشگاه پیام نور

فيزيك نجوم مقدماتي

• ارزش درس 3 واحد

• تالیف : دکتر احمد حسن پور

• استادیار فیزیک دانشگاه پیام نور

• مهر ماه 1385



هدف هاي كلي

- اين يك درس تخصصي اختياري است كه براي تدريس در دوره ي كارشناسي فزيك در نظر گرفته شده است
- پيش نياز؛ فزيك پايه ي يك

هدف هاي درس:

- آشنا ساختن دانشجو با مفاهيم اوليه ي نجوم
- معرفي منظومه ي شمسي و بررسي چگونگي حركت سيارات در اين منظومه به كمك قوانين كپلر
- مطالعه ي خورشيد به عنوان يك ستاره ي الگو است.
- معرفي اجمالي سيستم هاي مختلف ستاره اي مانند خوشه ها و كهكشان ها



منابع درس

1. نجوم واختر فيزيك مقدماتي

تاليف زليک واسميت برگردان دکتر جمشيد قنبري ودکتر تقي عدالتي

انتشارات آستان قدس رضوي 1384

2- ستارگان، ساختار و تحول آنها، نوشته تیلور، ترجمه عدالتی، انتشارات

استاد، 1363-

3-dynamic astronomy 5th edition Robert t. Dixon Printice

- hall 1995



فهرست مطالب

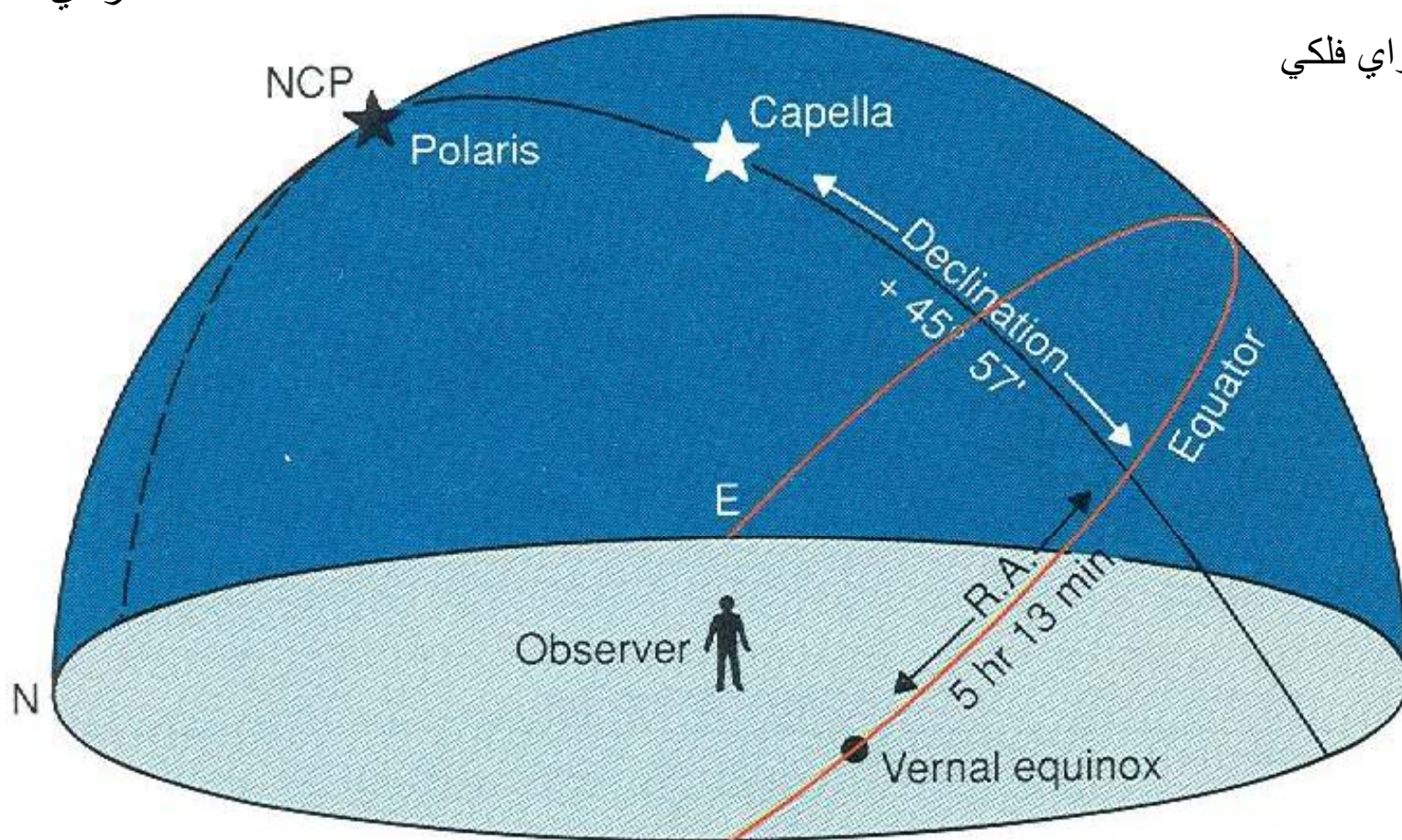
- فصل اول: مکانیک سماوی و منظومه شمسی
 - فصل دوم: منظومه شمسی در مرایا
 - فصل سوم: دینامیک زمین
 - فصل چهارم: سیستم زمین - ماه
 - فصل پنجم: سیارات خاکی
 - فصل ششم: سیارات مشتری گون
 - فصل هفتم: اجرام سماوی کوچک و منشاء منظومه شمسی
 - فصل هشتم: خورشید یک ستاره مدل
 - فصل نهم: خواص ستارگان



مختصات استوایی يك ستاره در اینجا NCP ستاره ي قطبي است

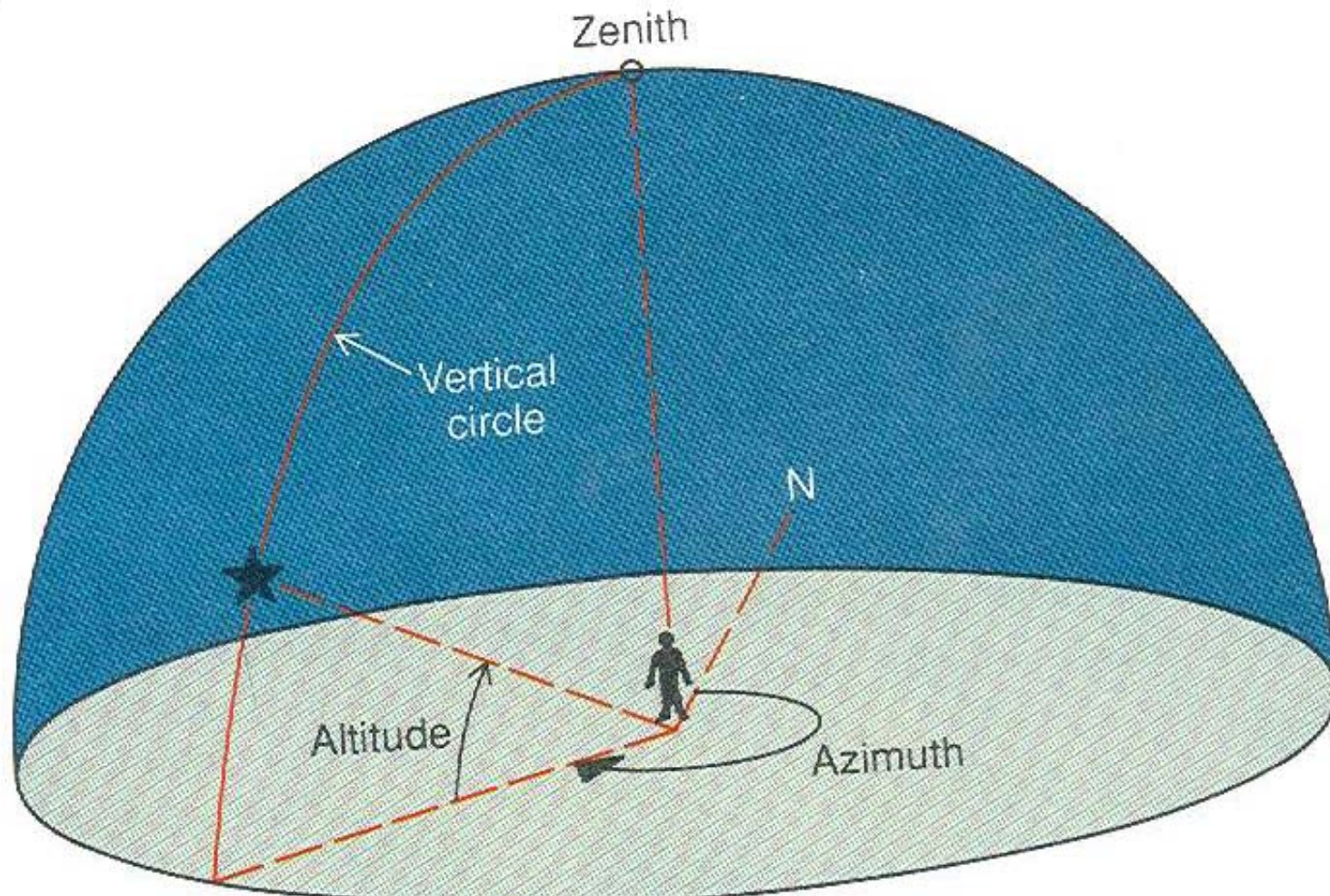
ستاره ي قطبي

استوای فلکی



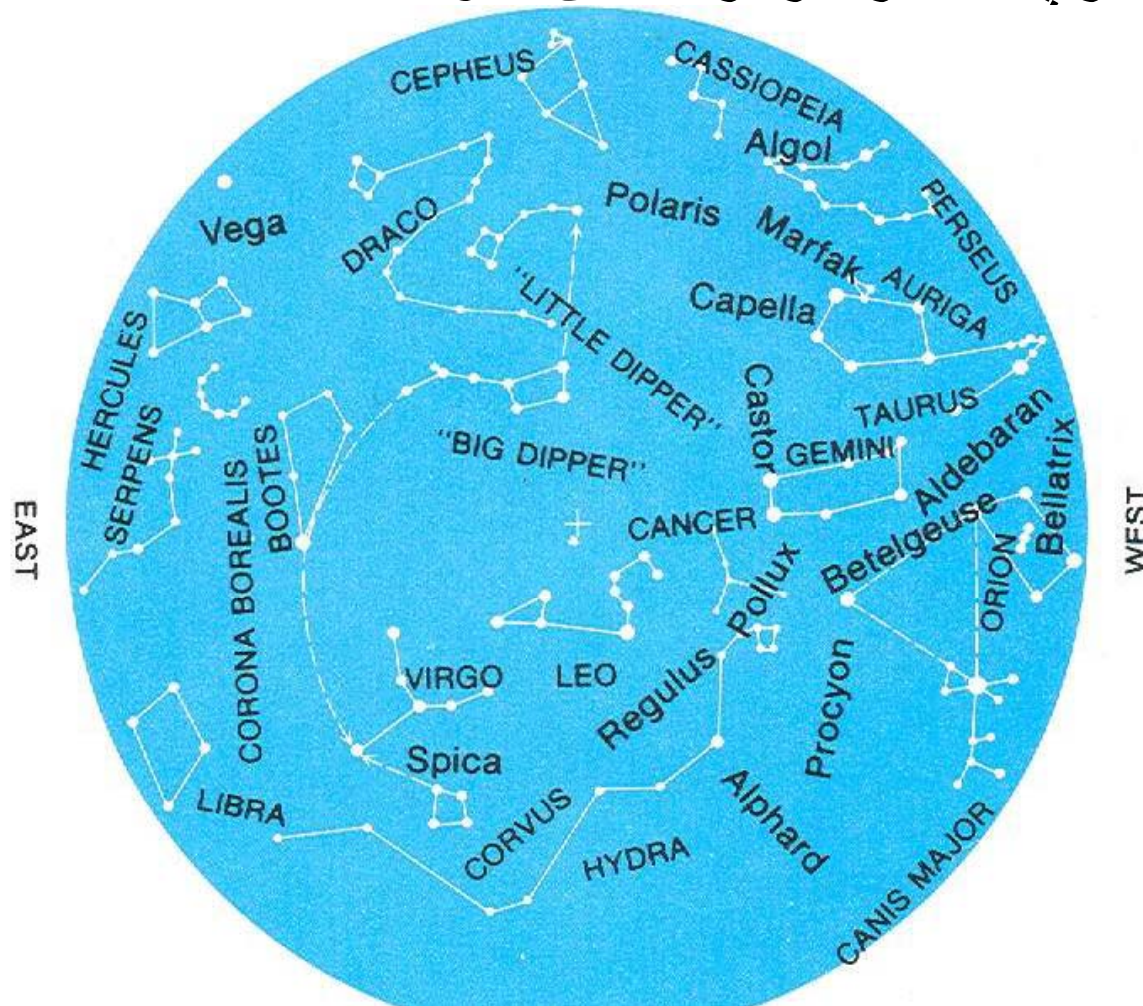


مختصات يك ستاره به كمك زواياي سمت و ارتفاع



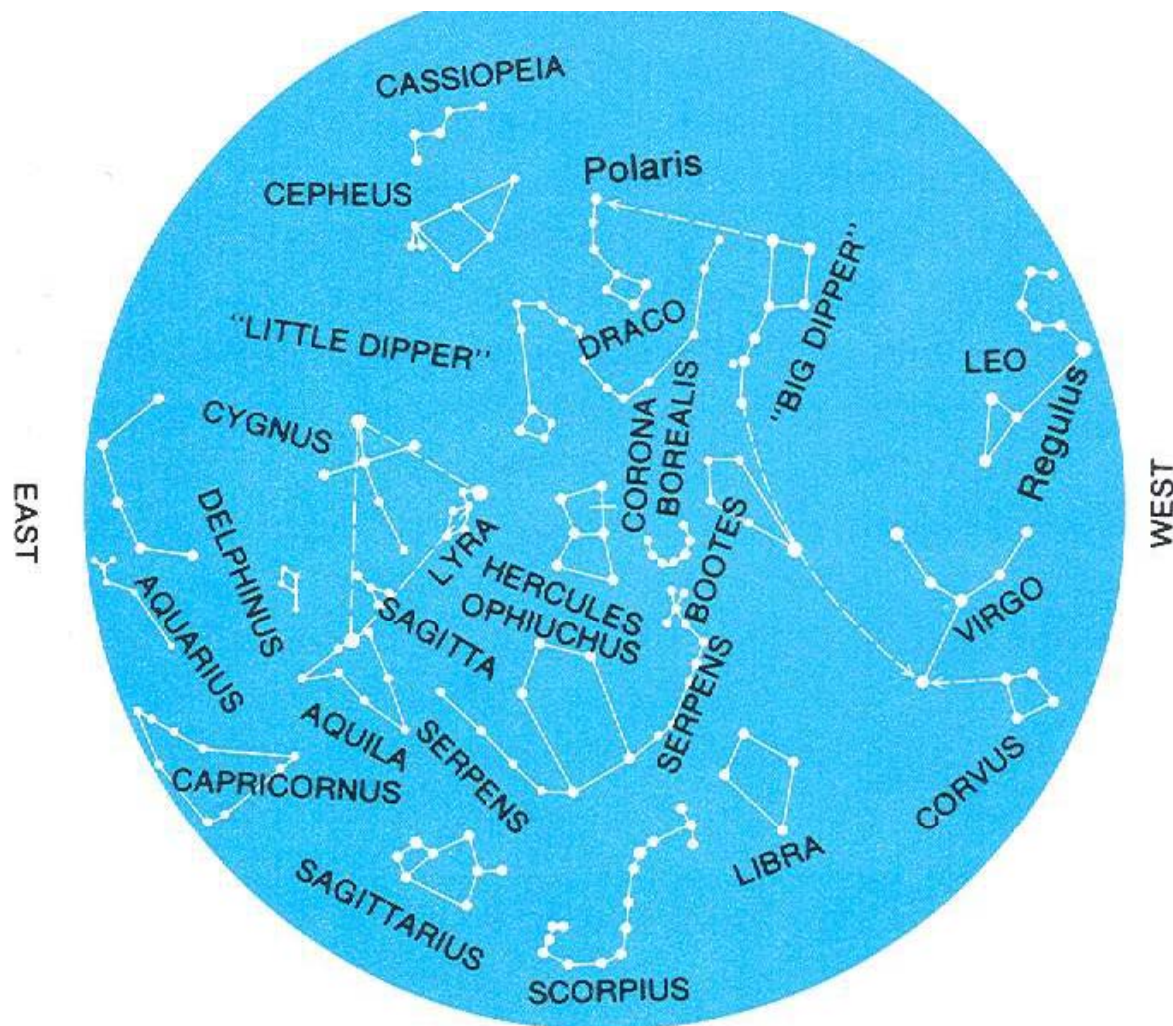


- منظره ی آسمان شب در بهار. صور فلکی خرس های بزرگ و کوچک، و ذاتالکرسی در شمال گاو و دو پیکر در غرب، شکارچی و تاج در شرق و خرچنگ در مرکز آسمان نموده شده است



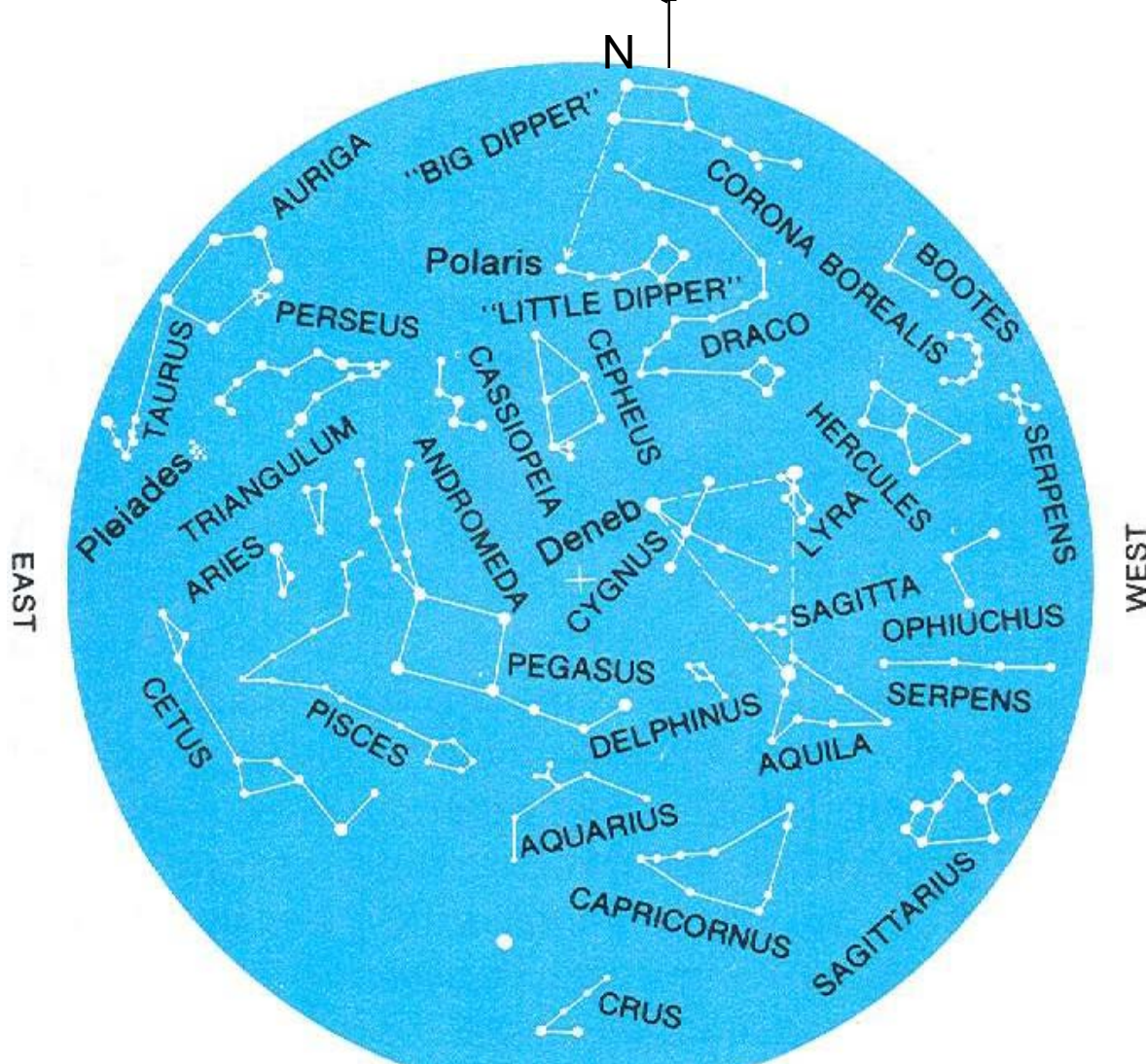


منظره ی آسمان شب در **تابستان**. صورفلکی خرس های بزرگ و کوچک و ذات
الکرسی در شمال ، تاج و شکارچی در مرکز و ستاره ی قطبی نموده شده است



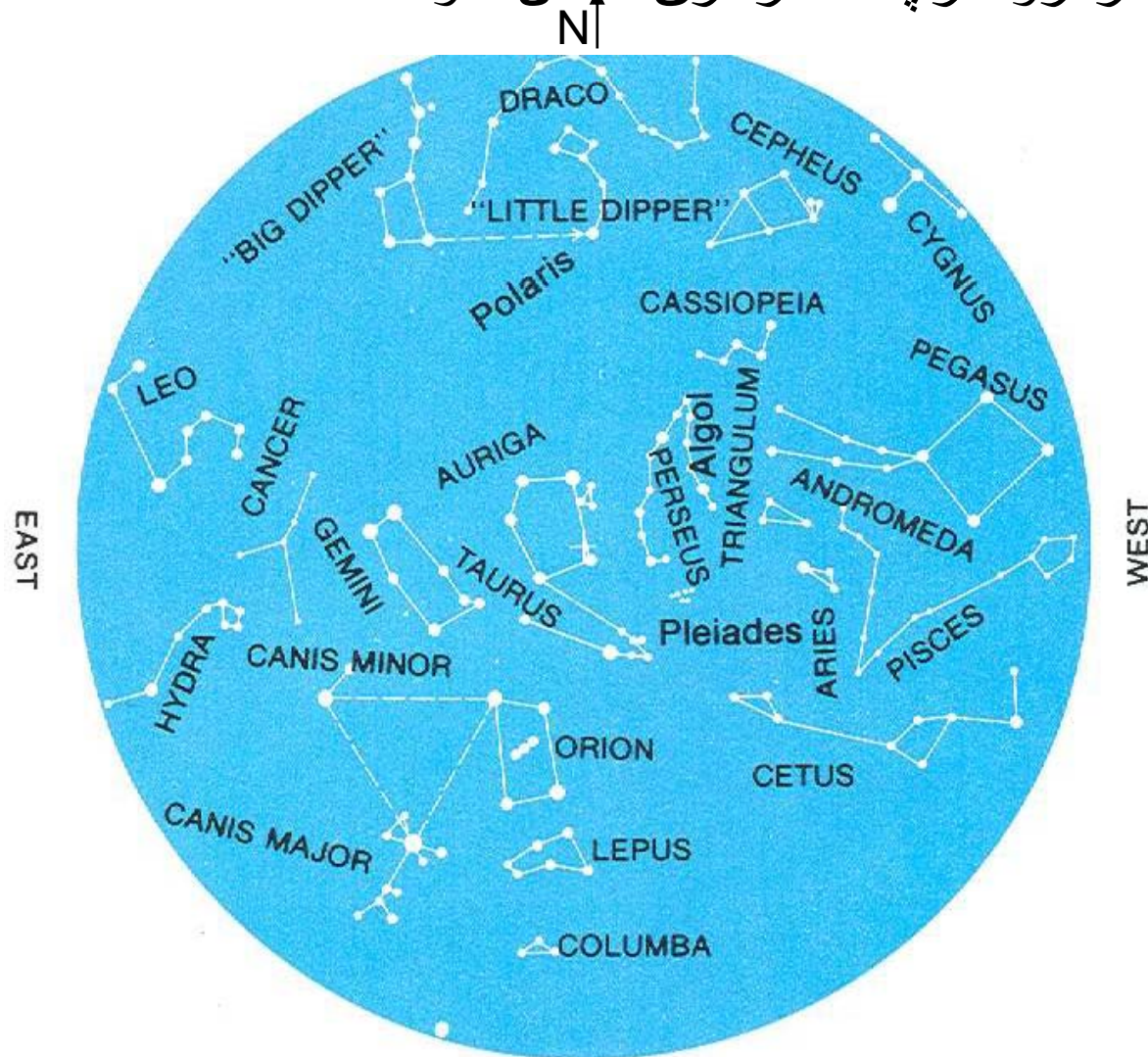


منظره ی آسمان شب در **پاییز** صورفلکی خرس های بزرگ و کوچک
در شمال، گاو در شرق و شکارچی در غرب نمده شده است.





منظره ی آسمان شب در زمستان. صورفلکی خرس های بزرگ و کوچک ، گاو
در مرکز و خرچنگ در شرق آسمان نموده شده است



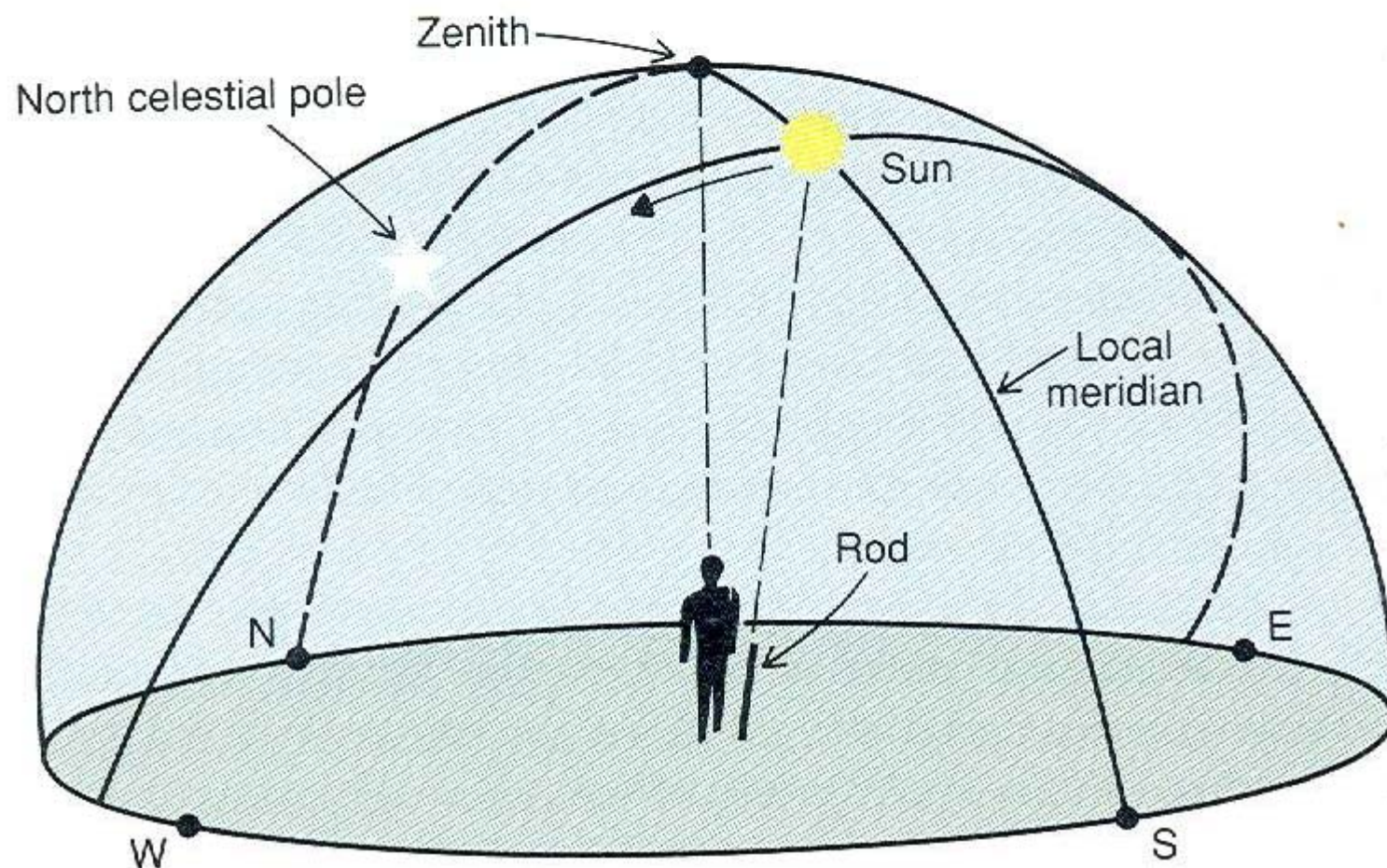


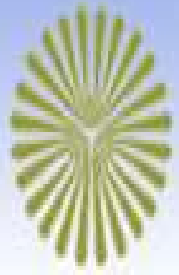
مشاهدات روزانه از حرکت اجرام آسمانی

- این مشاهدات را میتوان به شکل زیر دسته بندی کرد
- گردش (شرقی - غربی) کره سسپهری، خورشید و سیارات حول محور عالم (ستاره ی قطبی)
- حرکت سالیانه و (غربی-شرقی) خورشید و سیارات نسبت به ستارگان در کمربند منطقه البروج
- وجود نماد های فازی برای ماه و سیارات
- وجود حرکت عقب گردی برای برخی از سیارات
- ظاهر شدن تیر و ناهید به صورت ستاره های صبحگاهی و شامگاهی به تناوب
- پیدایش فصول و تغییر مدت شبانه روز در سال



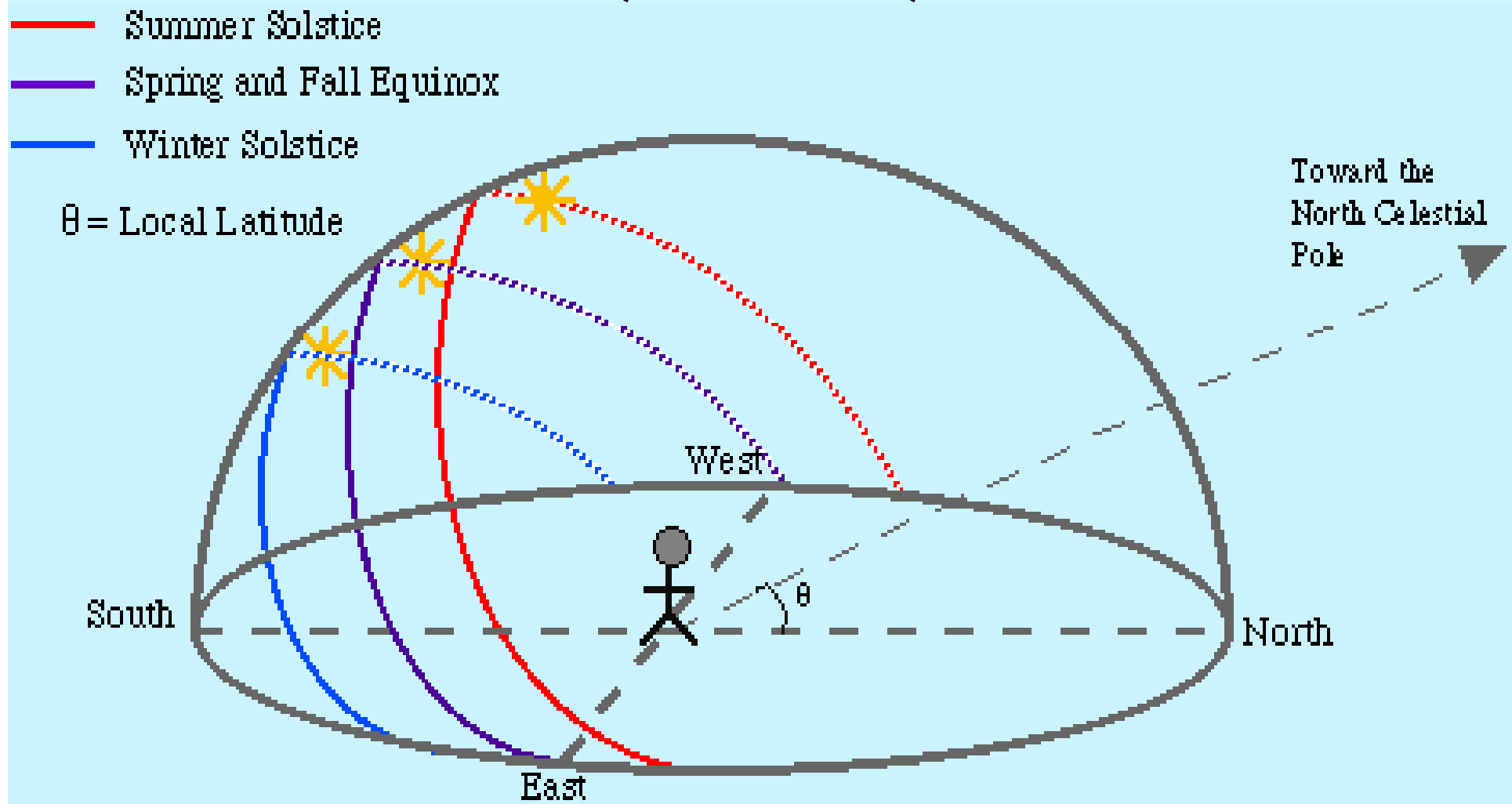
حرکت ظاهری روزانه ی خورشید





دانشگاه اصفهان

حرکت ظاهري ساليانه ي خورشيد





مدل های منظومه شمسی

برای پاسخ گویی و توجیه این مشاهدات دو مدل ارائه شده است

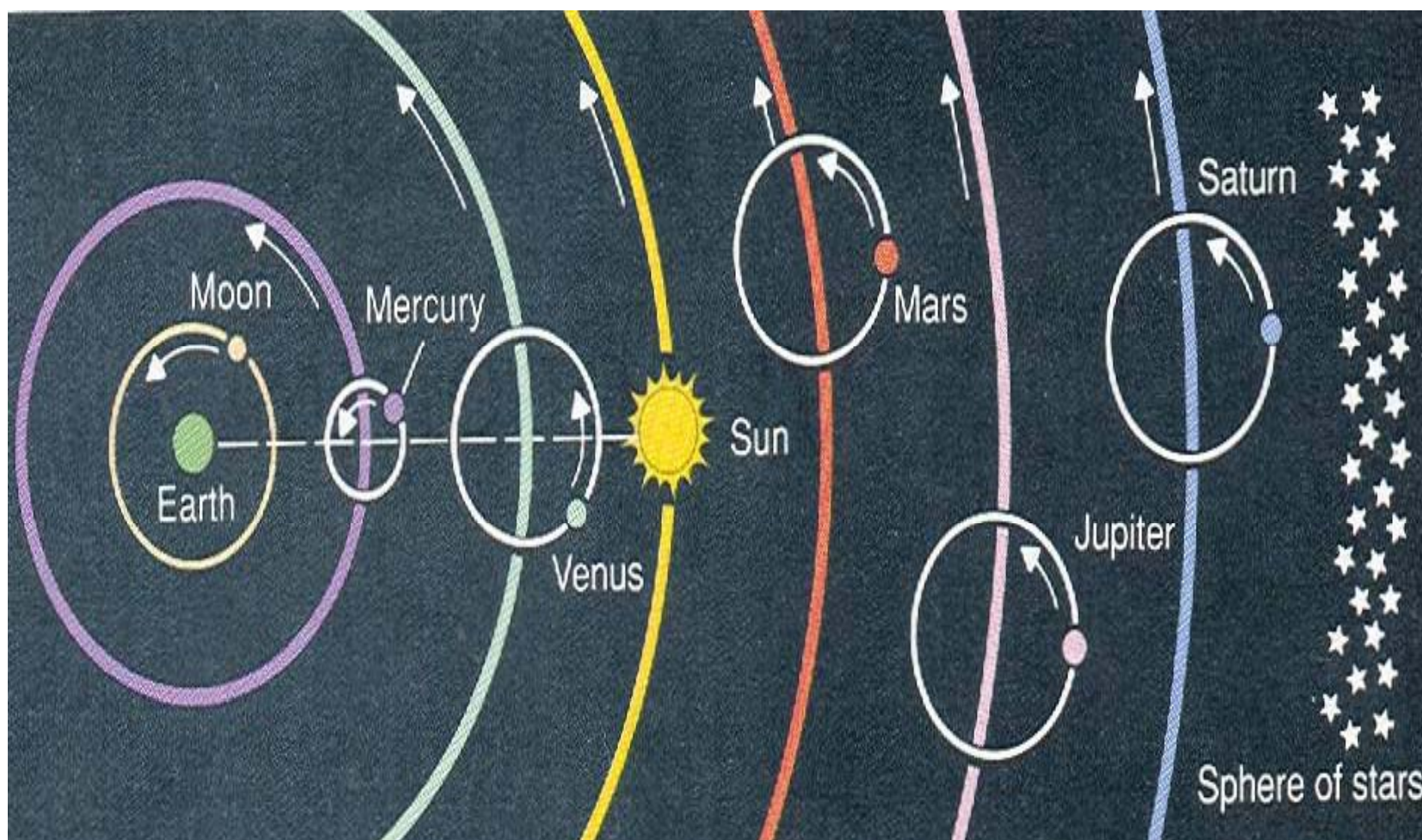
1. مدل زمین مرکزی (بطلمیوسی)

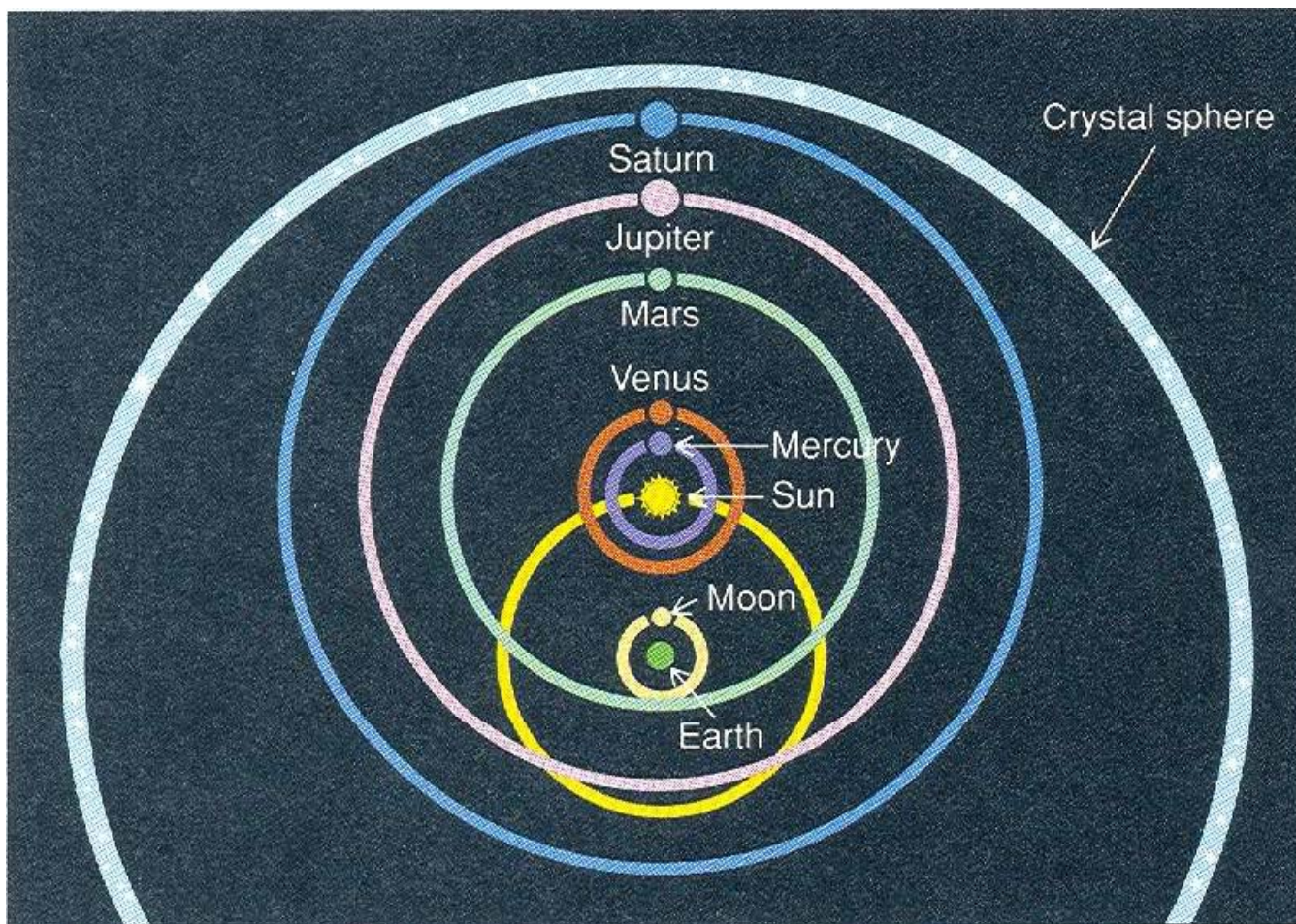
2. مدل خورشید مرکزی (کپرنیکی)

- در مدل نخست زمین ثابت و مرکز عالم در نظر گرفته می شود که خورشید، سیارات و کره ی سپهری بر مسیر های دایره ای گرد آن در حرکتند.
- برای توجیه برخی از رخدادها مانند حرکت عقب گردی از سیکلوئید ها استفاده می شد
- این مدل در پاسخگویی و توجیه بسیاری از سوالات ناتوان و یا پاسخ آن پیچیده است



توجیه حرکت های ظاهری در مدل بطلمیوسی به کمک سیکلوئید ها





در مدل تیخو براهه برای توجیه حرکت عقب گردی سیارات فرض می شود که سیارات گرد خورشید میگردند در حالی که خورشید خود گرد زمین یعنی مرکز عالم می گردد



: مدل خورشیدمرکزی (کپرنیکی) منظومه ی

شمسی

- این مدل از قرن 16 میلادی مطرح شد.
- در این مدل سیارات به ترتیب فاصله از خورشید عبارتند از:
تیر، ناهید، زمین، بهرام، برجیس، کیوان، ارانوس و نپتون
- دو سیاره ی نخست را سیارات درونی و سیارات بعد از زمین را سیارات بیرونی گویند.

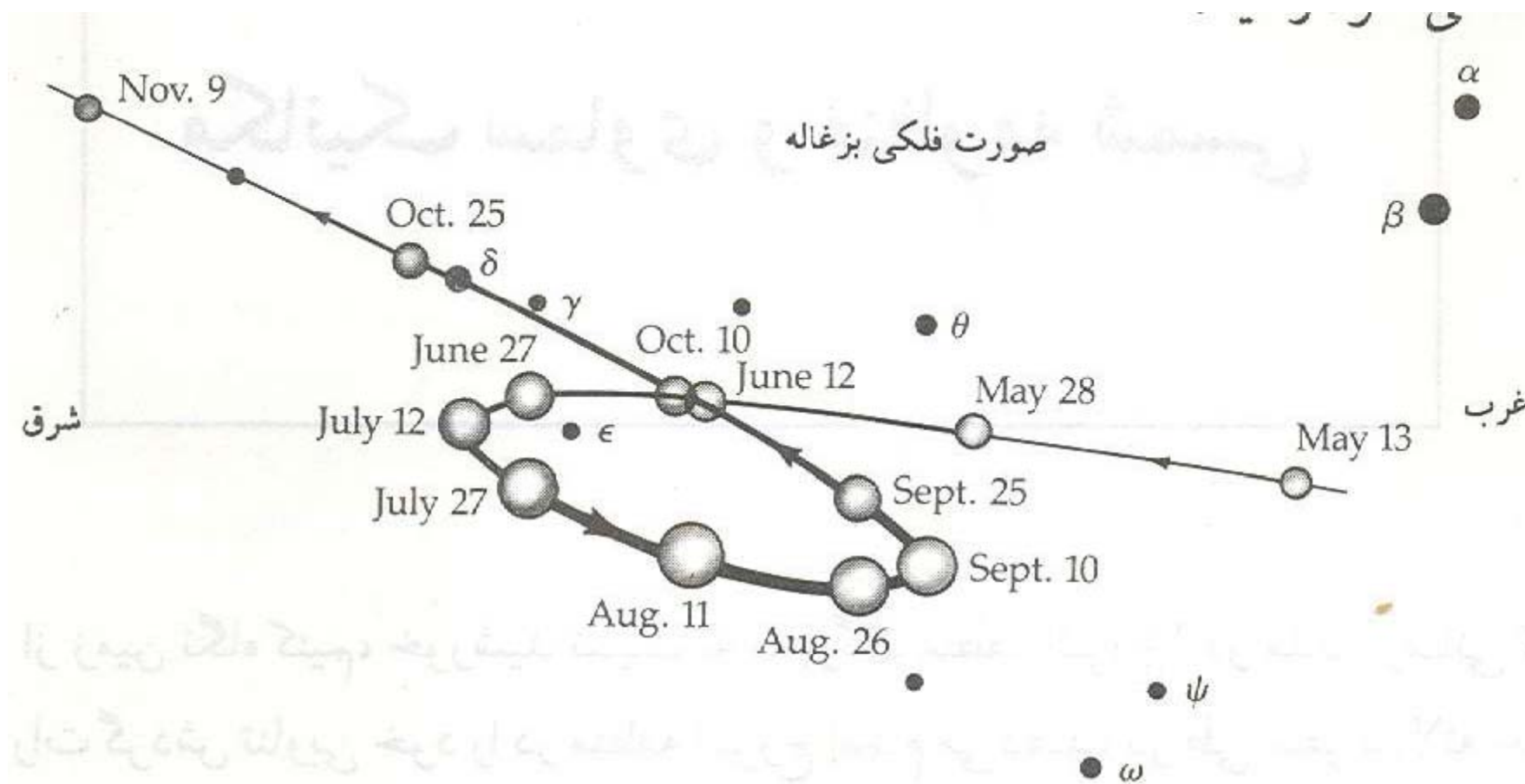


مدل کپرنیکی

- در این مدل حرکت بازگشتی سیارات بیرونی به سادگی و به خاطر اختلاف سرعت آن ها در مدارشان توجیه می شود
- نمود های فازی سیارات به ویژه سیارات درونی نیز به کمک زاویه ی کشیدگی قابل توجیه است
- زاویه ی کشیدگی : زاویه ی بین خط دید ناظر زمینی از سیاره و خورشید را گویند

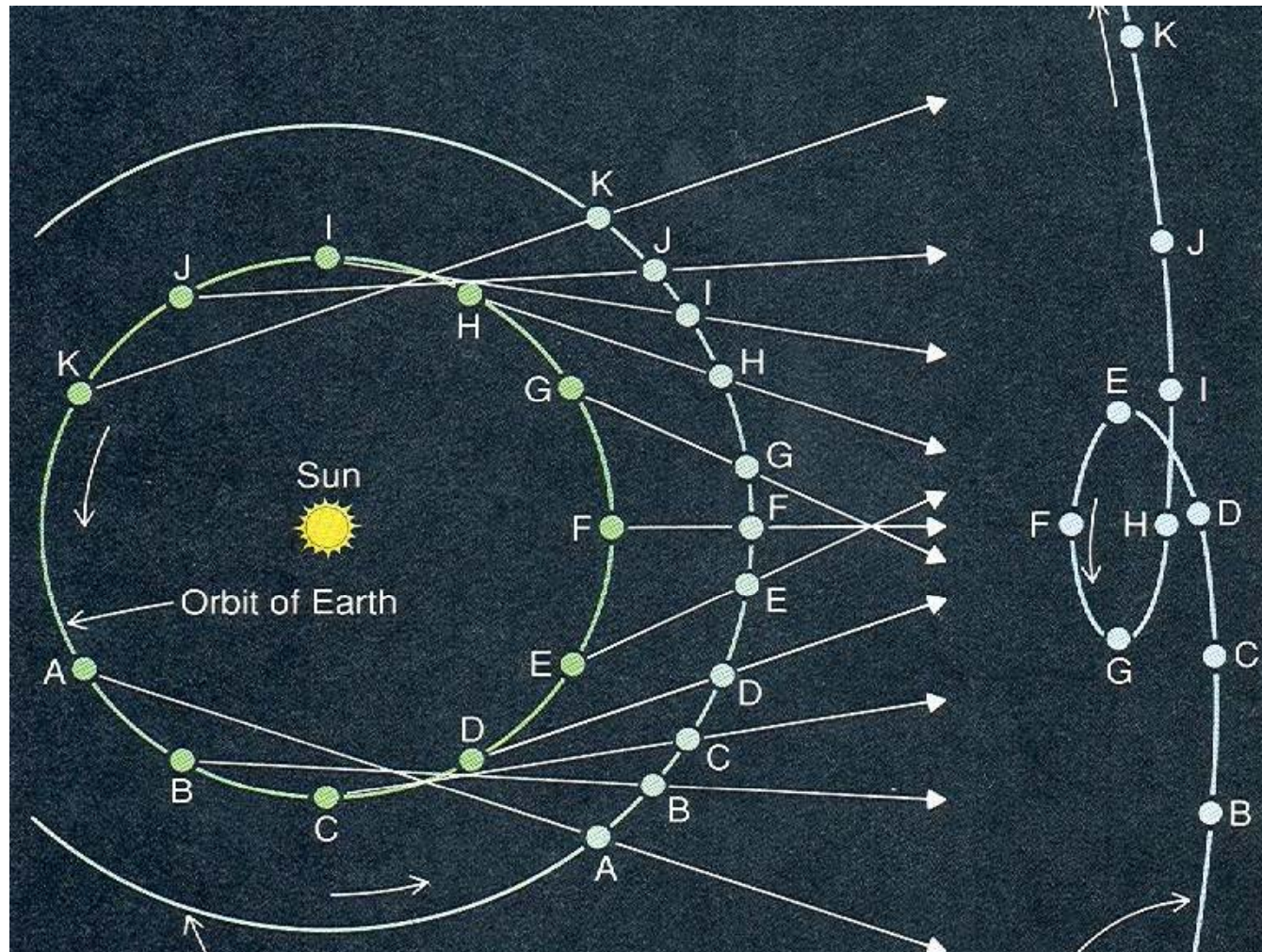


- مشاهده ی حرکت بازگشتی سیارات بیرونی نسبت به ستارگان



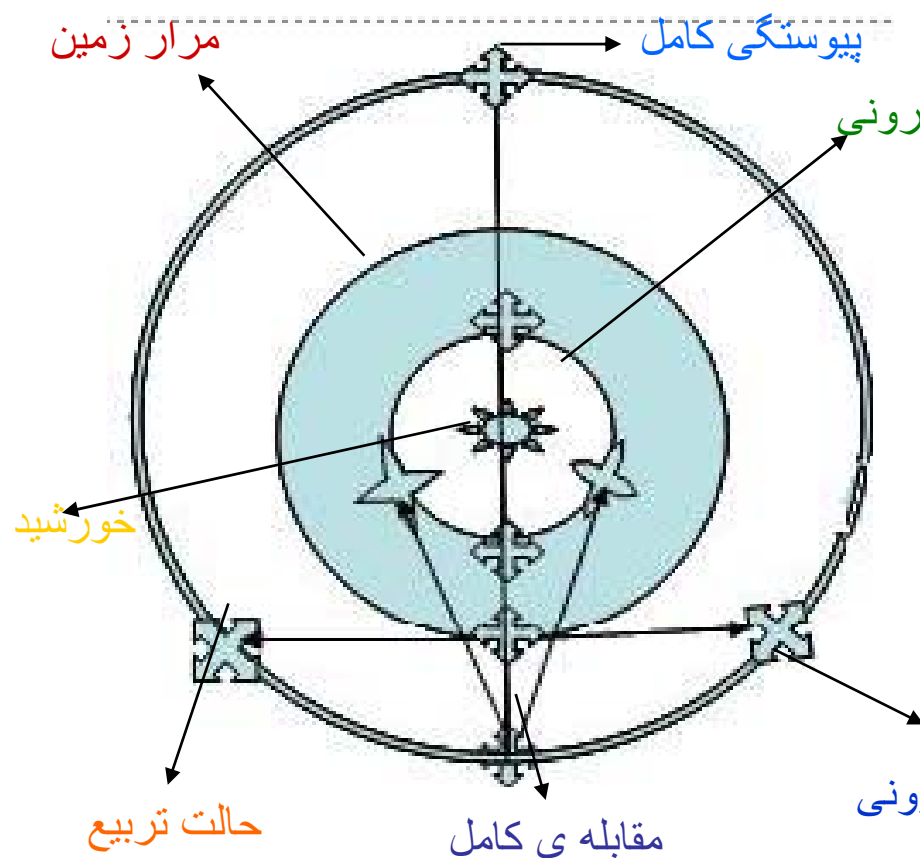


در این مدل حرکت بازگشتی سیارات بیرونی به سادگی و به خاطر اختلاف سرعت آن ها در مدارشان توجیه می شود.





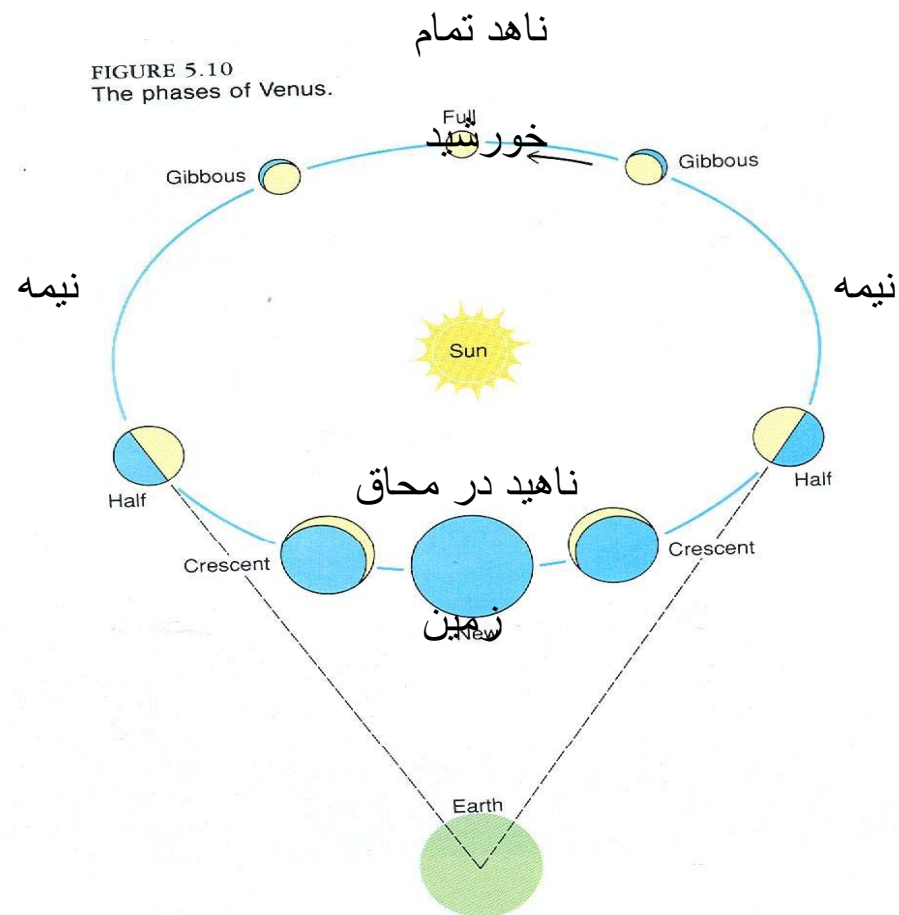
مدل خورشید مرکزی و نمود های فاری



- علل پیدایش نماد های فازی در این شکل نموده شده است
- یشتترین زاویه ی کشیدگی برای سیارات درونی
- کمتر از 90 درجه و در نتیجه این ها در حالت تربیع قرار نمیگیرند و هیچگاه حالت مقابله نخواهند داشت

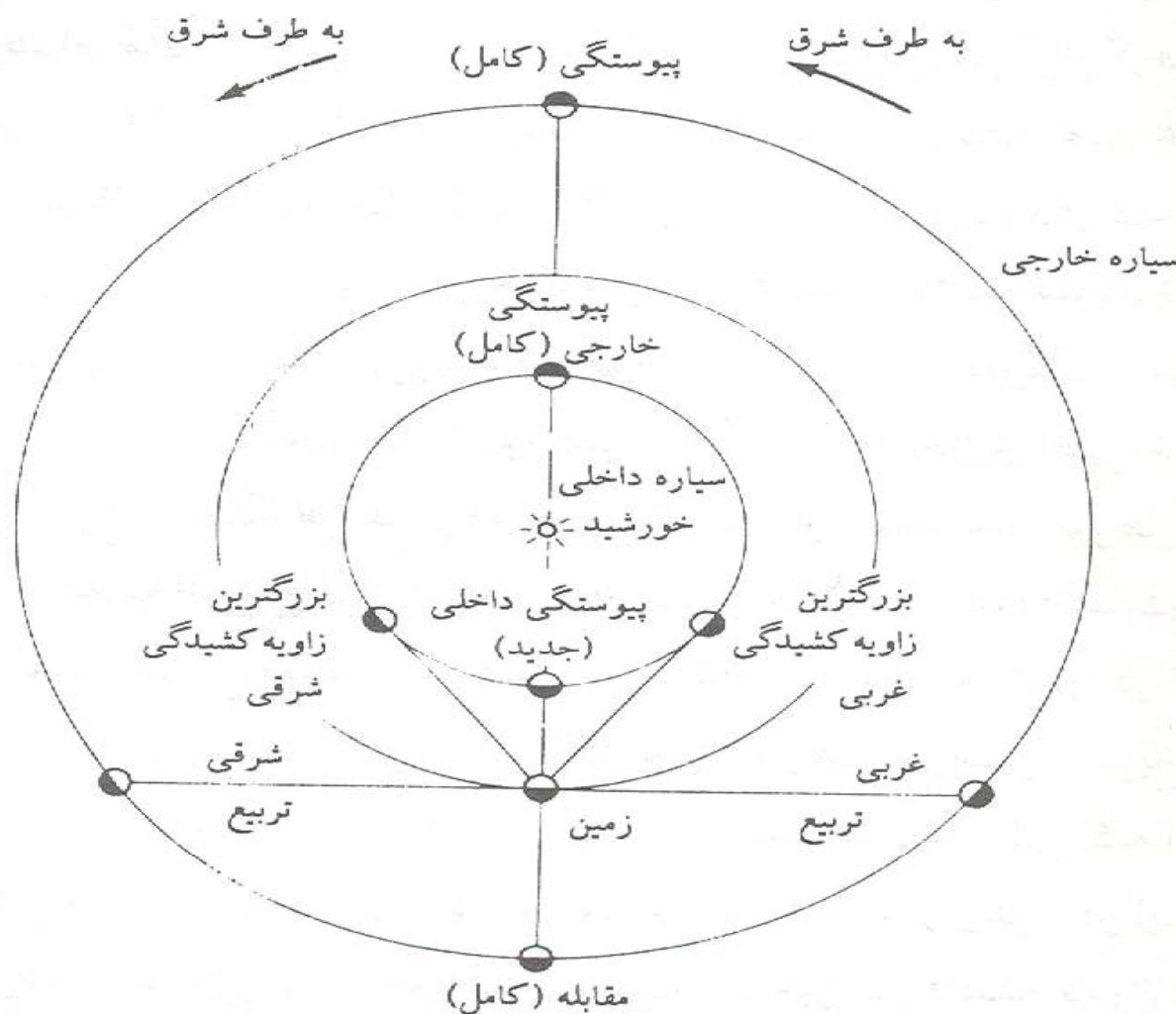


مشاهده ی اهره ی ناهید از زمین



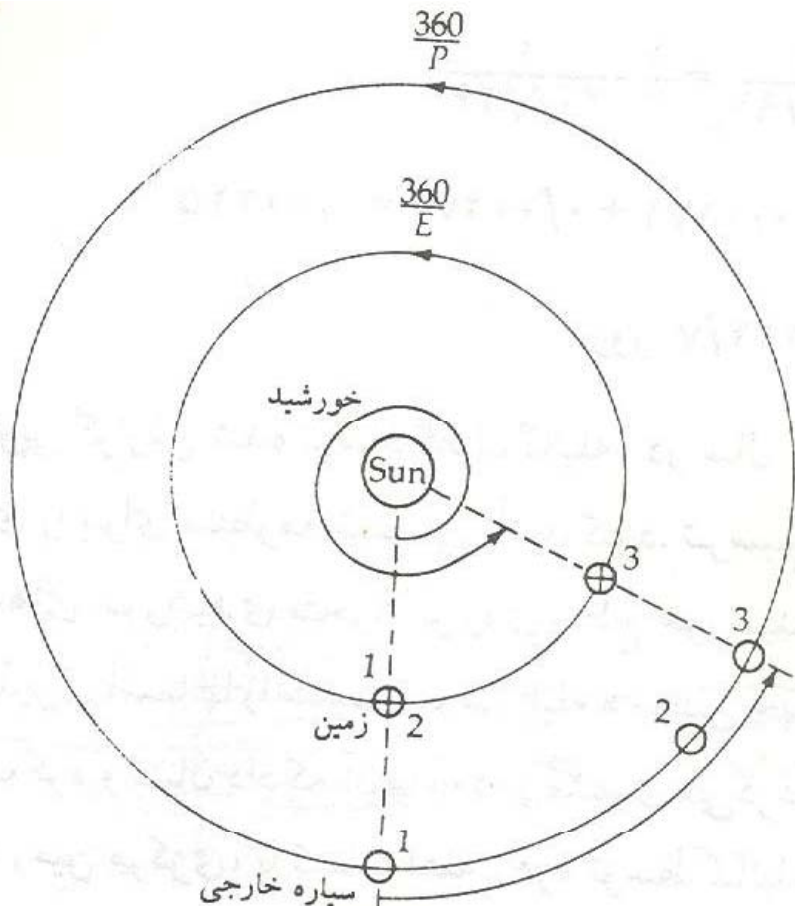


- به کمک زاویه ی کشدگی می توان نمادهای فازی سیارات را توجیه کرد





رابطه ي بين زمان تناوب هلالی و نجومی



سرعت سیاره در روز $360/P$

سرعت زمین در روز $360/E$

E پریود نجومی زمین و P پریود

نجومی سیاره ي خارجی

و S پریود هلالی سیاره مي باشد

$$(S-E)360/E = S360/P$$



رابطه ی بین دوره های تناوب هلالی و نجومی در مدل خورشید مرکزی

الف سیارات خارجی

$$1/E - 1/P = 1/S$$

ب سیارات داخلی

$$1/P - 1/E = 1/S$$



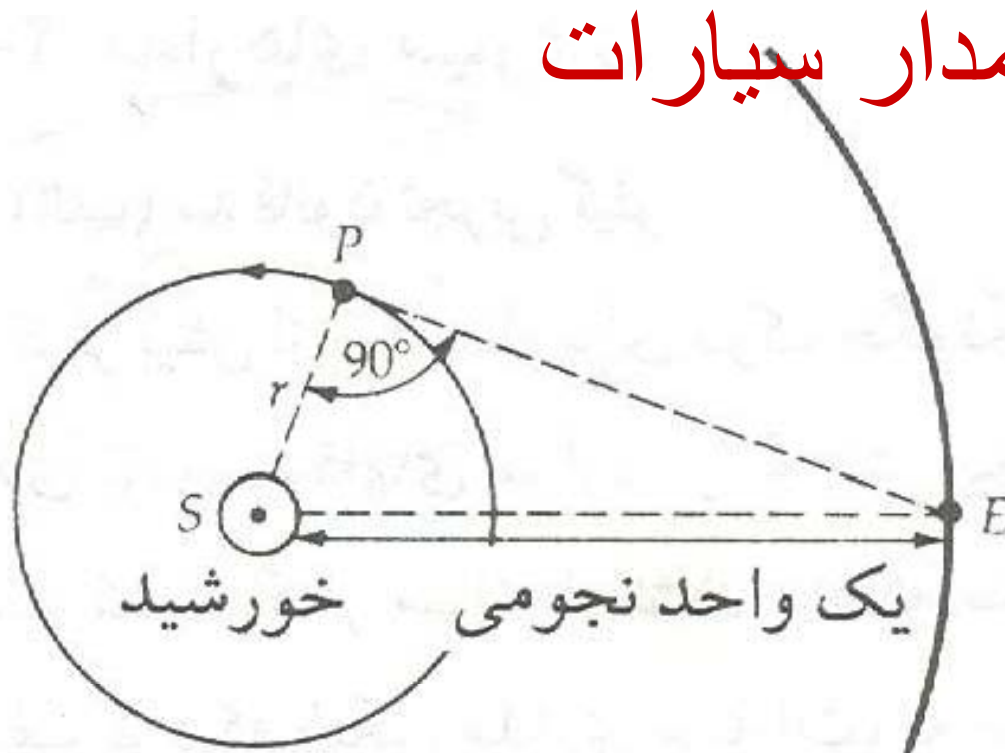
- مثال: ناهید يك سیاره ي درونی با پریود هلالی 583 روز است. پریود نجومی آن را پیدا کنید

$$1/586 = 1/p - 1/385 = 0/00445$$

$$P = 224/7 \text{ days}$$



روش کیلر در محاسبه ی فواصل و تعیین شکل مدار سیارات

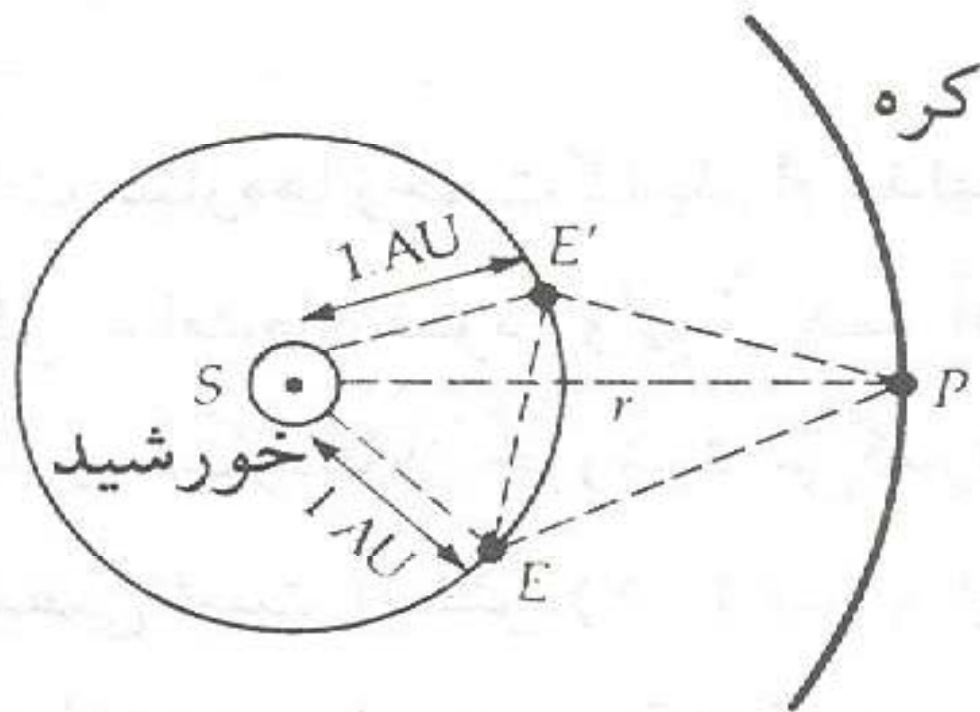


الف سیاره ی درونی

در این حالت در بیشترین کشیدگی داریم $r = \sin \alpha$ زیرا زاویه ی p در این حالت 90 درجه است



ب اگر سیاره بیرونی باشد



- با دو بار قرار گرفتن در p پس از یک دوره ی نجومی و اندازه گیری زوایای کشیدگی E و E' و مخاسبه ی ضلع EE' و حل مثلث SPE می توان r را به دست آورد



قوانین کپلر

کپلر با محاسبه ی فواصل سیارات نتایج زیر را به دست آورد:

1. مدار سیارات به گرد خورشید بیضی است که خورشید در یکی از کانون های آن قرار دارد
2. مساحت های طی شده توسط شعاع حامل هر سیاره در زمان های مساوی مقدار ثابتی است
3. برای هر سیاره مجذور شعاع حامل مدار به مکعب پریود مقدار ثابتی است یعنی $a^3/T^2 = cta$



قوانین نیوتن

- $F=ma$
- $P=mv$
- $L=r \times P$
- $\tau=r \times F$
- $F=dP/dt$ در صورتی که برآیند نیرو ها صفر باشد داریم
- $P=cte$
- $\tau=dL/dt$ در صورتی که برآیند گشتاورها صفر باشد
- $L=cte$ داریم



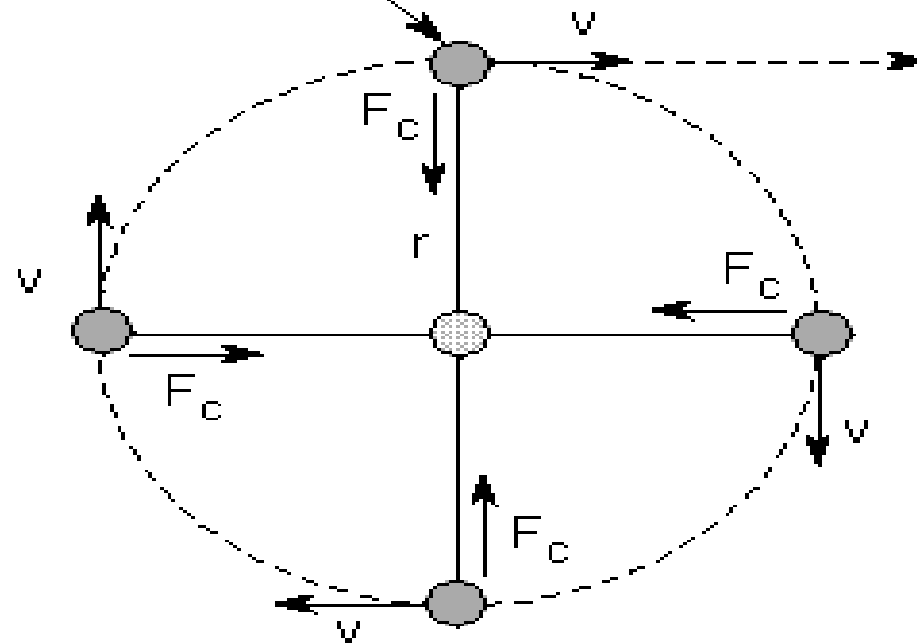
قانون گرانش نیوتن

- هر ذره ي مادي به جرم m_1 ذره اي به جرم m_2 را به نسبت عكس مجذوري جذب مي كند

$$F = Gm_1m_2/r^2$$

به كمك رابطه بالا و معادله حركت نيوتن مي توان شكل مدار سيارات را تعيين كرد

If string breaks, the ball moves off in a straight line.

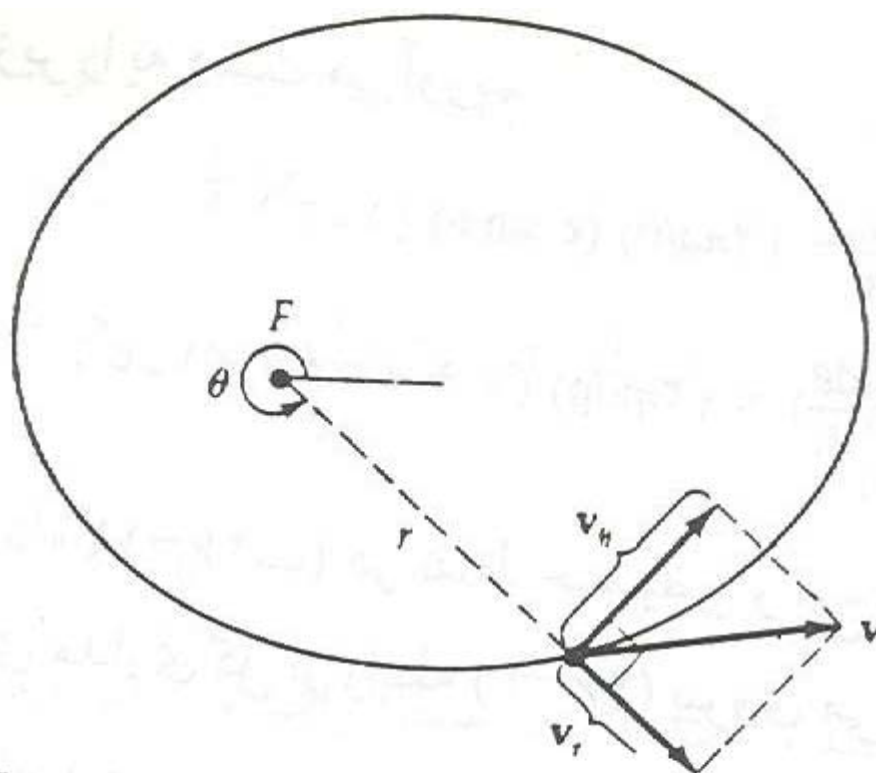


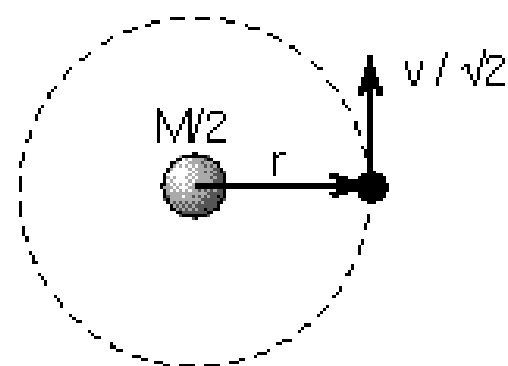
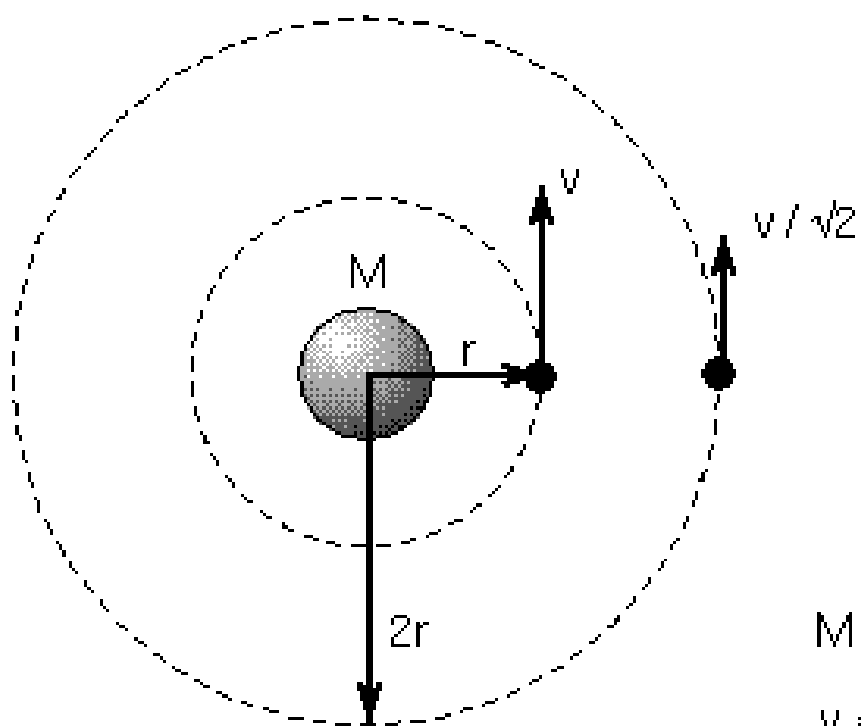
$$F_c = m v^2 / r$$

Just enough centripetal force F_c to
balance the speed; just enough speed
to balance the centripetal force.



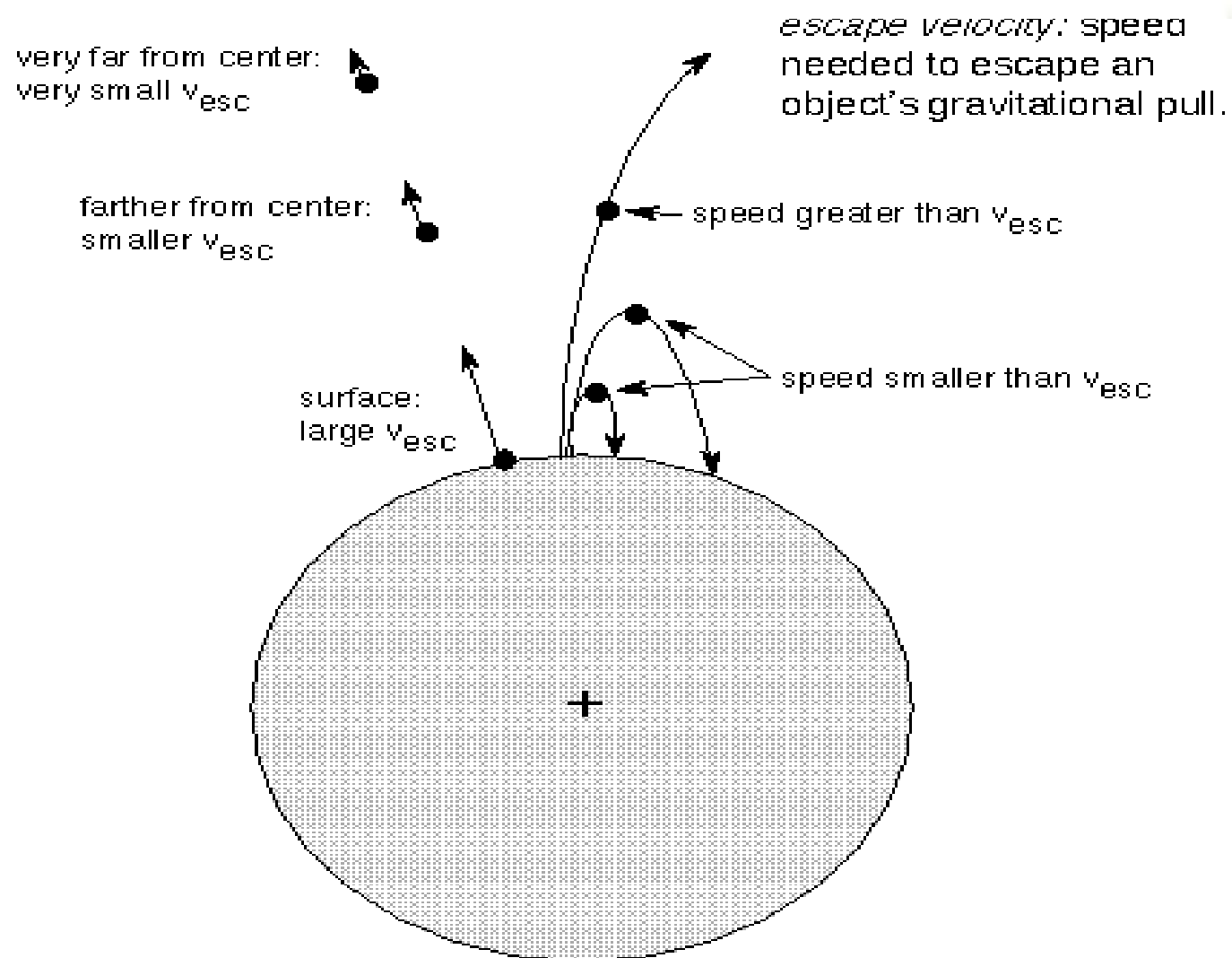
تعابیر فیزیکی قوانین کپلر





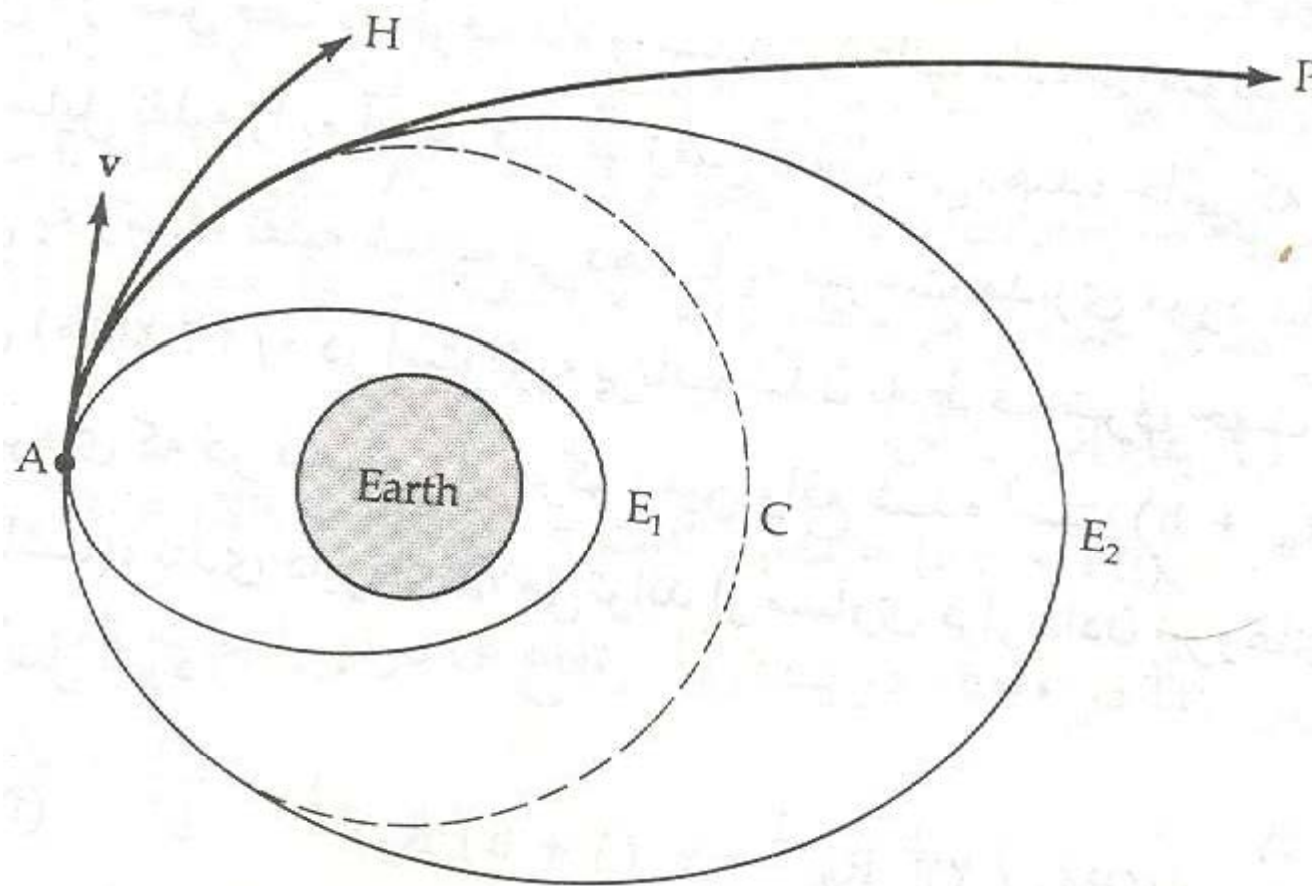
$$M = v^2 r / G$$

$$v = \sqrt{GM/r}$$





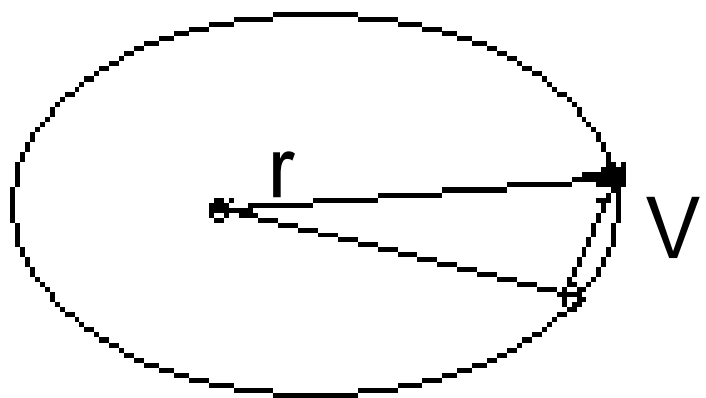
شکل مدار سیارات نسبت به سرعت اولیه





تعبیر قانون مساحت ها

$$dA = \frac{1}{2} r V dt$$



$$\begin{aligned} dA/dt &= \frac{1}{2} r V \\ &= \frac{1}{2} r m V / m = L / 2 m = \text{cte} \end{aligned}$$

چون گشتاور نیروی گرانش
صفر است پس ممّت.م زاویه ای
ثابت است



تعبیر قانون سوم کپلر

$$a=v^2/r$$

$$F(\text{جانب مرکز})=mv^2/r$$

$$V=2\pi r/T$$

$$F=4m \pi^2 r^2/T^2 r=4m \pi^2 r/T^2 = k/r^2$$

$$r^3=k'T^2$$

در نتیجه داریم



فصل دوم، منظومه ي شمسي

- نظريه ي تشكيل منظومه
- منظومه ي شمسي در مرايا
- محتويات منظومه ي شمسي
- حركت ها
- فاصله ي سيارات از خورشيد
- ميل مداري سيارات
- زاويه ي مدارات نسبت به ديره البروج



منظومه ي شمسي در مریا

- محتویات :شامل کلیه ي اجرامی است که در این منظومه واقع اند که به ترتیب اهمیت عبارتند از
 - خورشید
 - سیارات
 - قمرها
 - حلقه ها
 - خرده سیاره ها (دنباله دارها، سیارک هاوشهاب ها)
 - گازها وگردوغبار بین سیاره ای



نظریه ی تشکیل منظومه ی شمسی از تراکم یک سحابی. شکل
زیر مراحل تشکیل یک ستاره از توده ی گرد و غبار در سحابی
عقاب



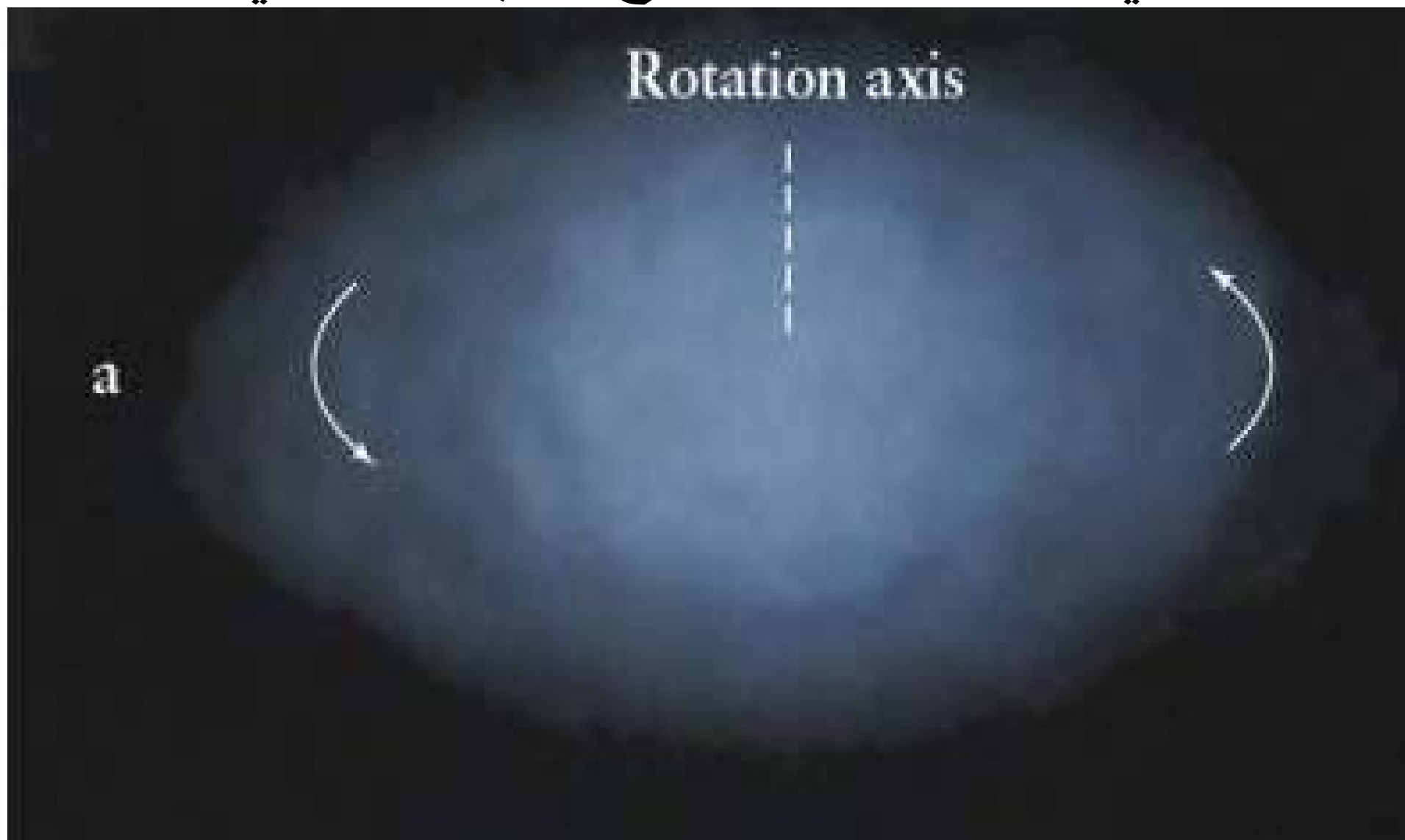
Stars forming in small protrusions from the Eagle Nebula



سحابي فشرده شده و شروع به چرخش مي کند

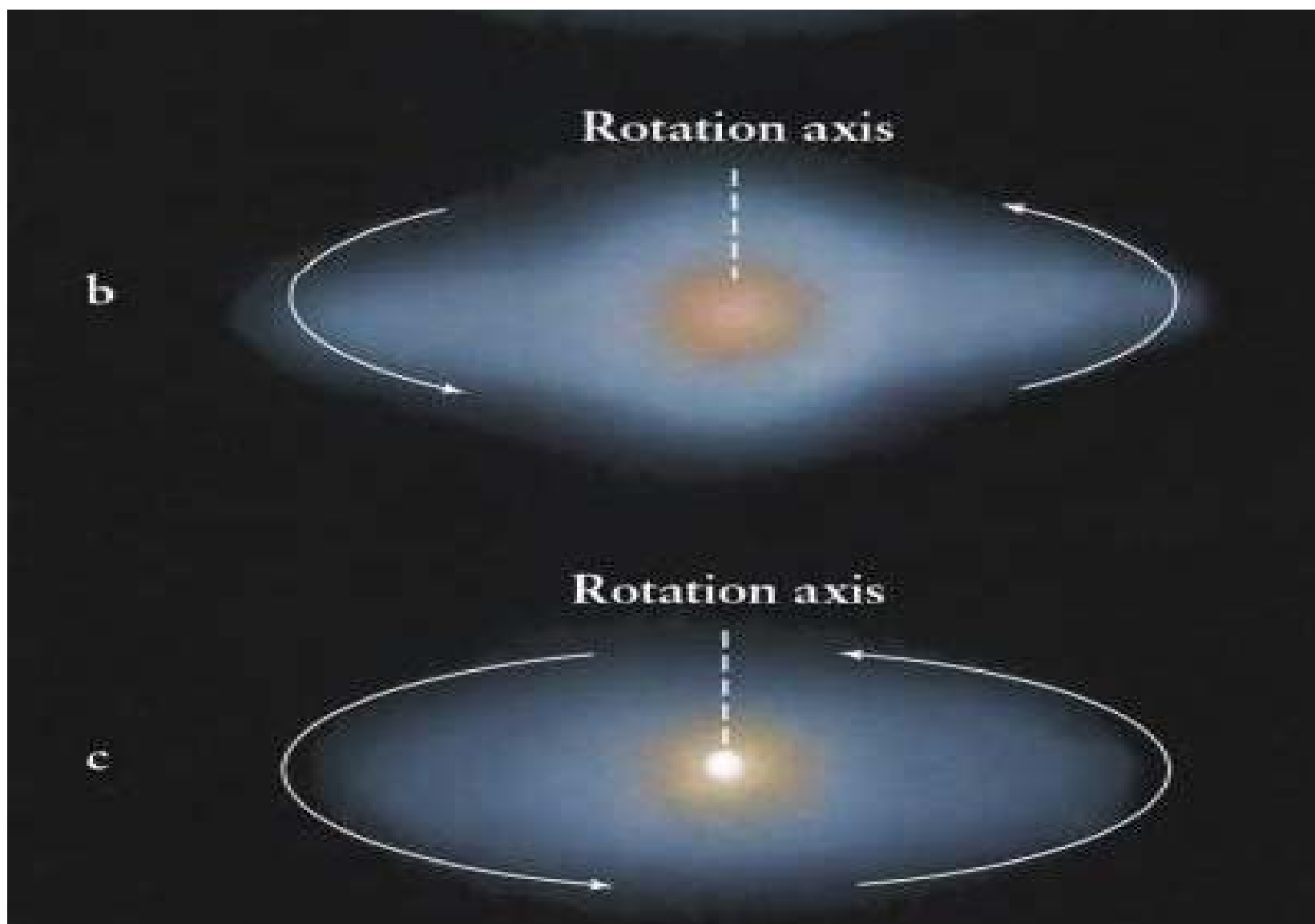
Rotation axis

a



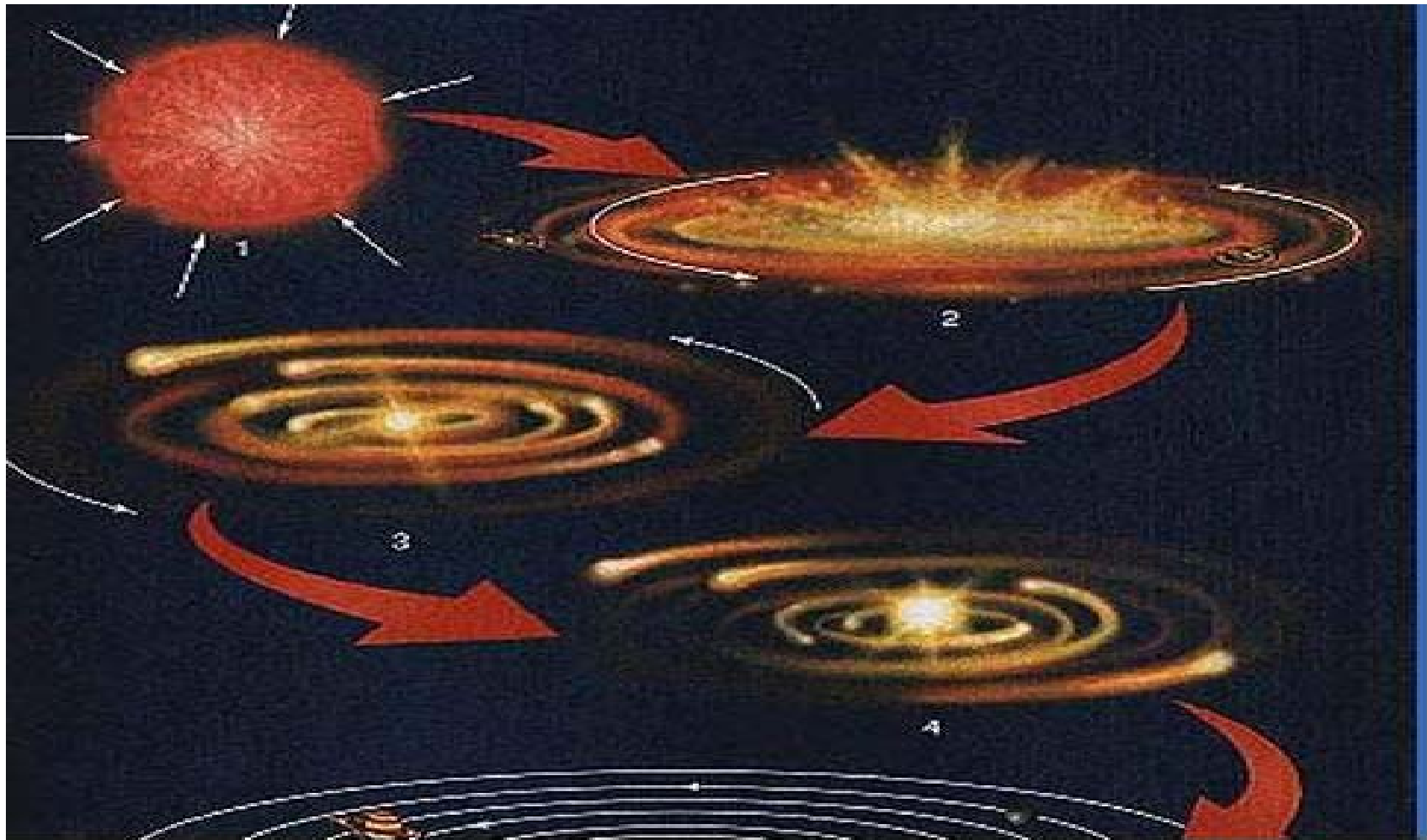


با فشردن شدن سحابی بر سرعت چرخش آن افزوده می شود



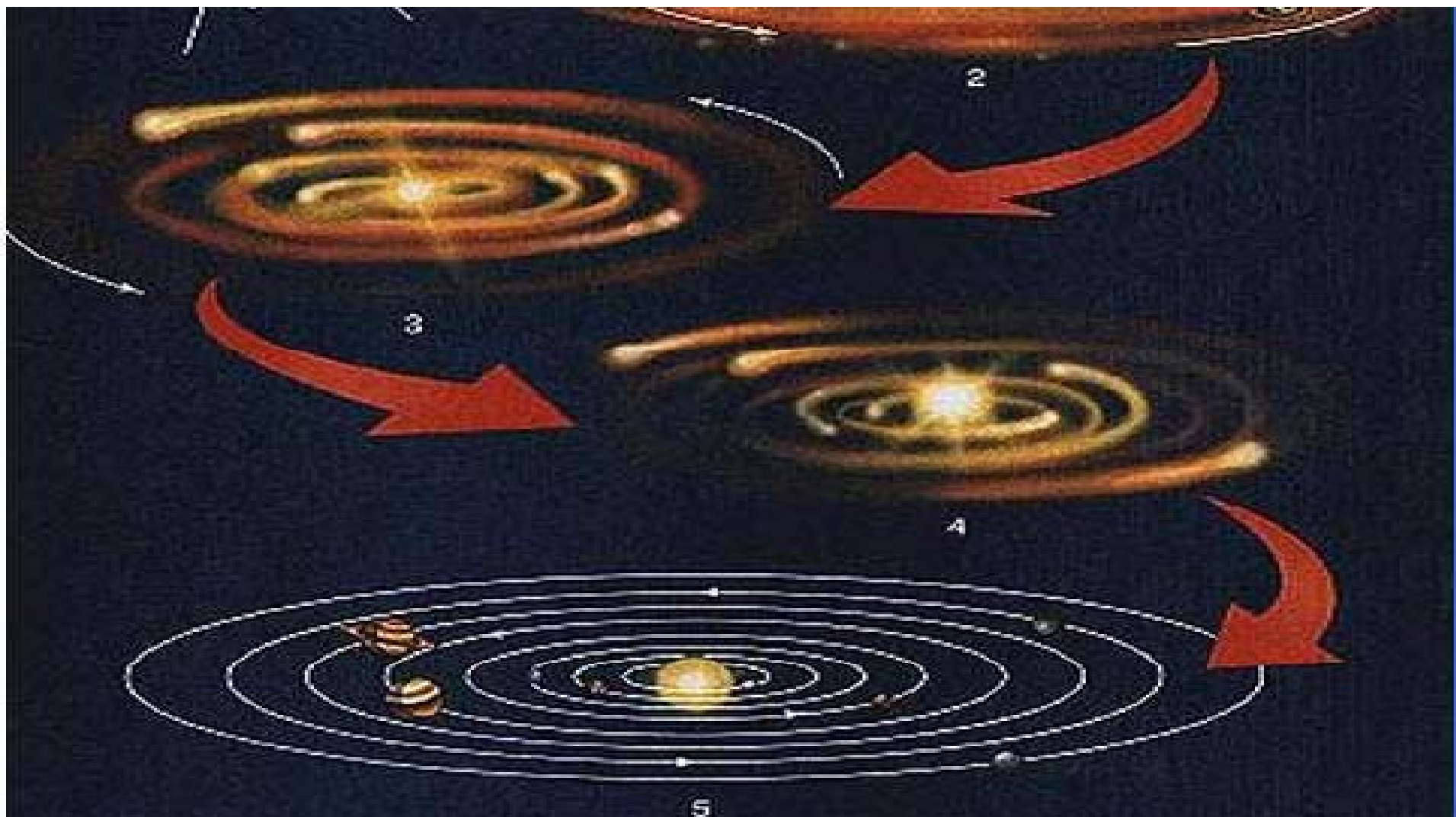


ابر فشرده ي چرخان سپس به صورت صفحه اي در آمده و به يك ستاره در مركز ومجموعه اي از سيارات تبديل مي شود





مرحله ي نهايي تشكيل منظومه





فاصله ي سيارت و قاعده ي تيتوس- بد

- براساس اين قاعده كه به صورت تجريبي به دست آمده فاصله ي هر سياره از خورشيد از رابطه ي زير به دست مي آيد
- $D = [4 + (3 \times 2^x)] / 10$ كه در آن x از 0 تا 5 تغيير مي كند اين فواصل عبارتند از
- 0.4, 0.7, 1, 1.6, 2.8, 5.2, 10, 19/6, 38/8,



دانشگاه پیام نور

فاصله ي سیارات از خورشید بر حسب فاصله ي زمین از خورشید(واحد نجومی)

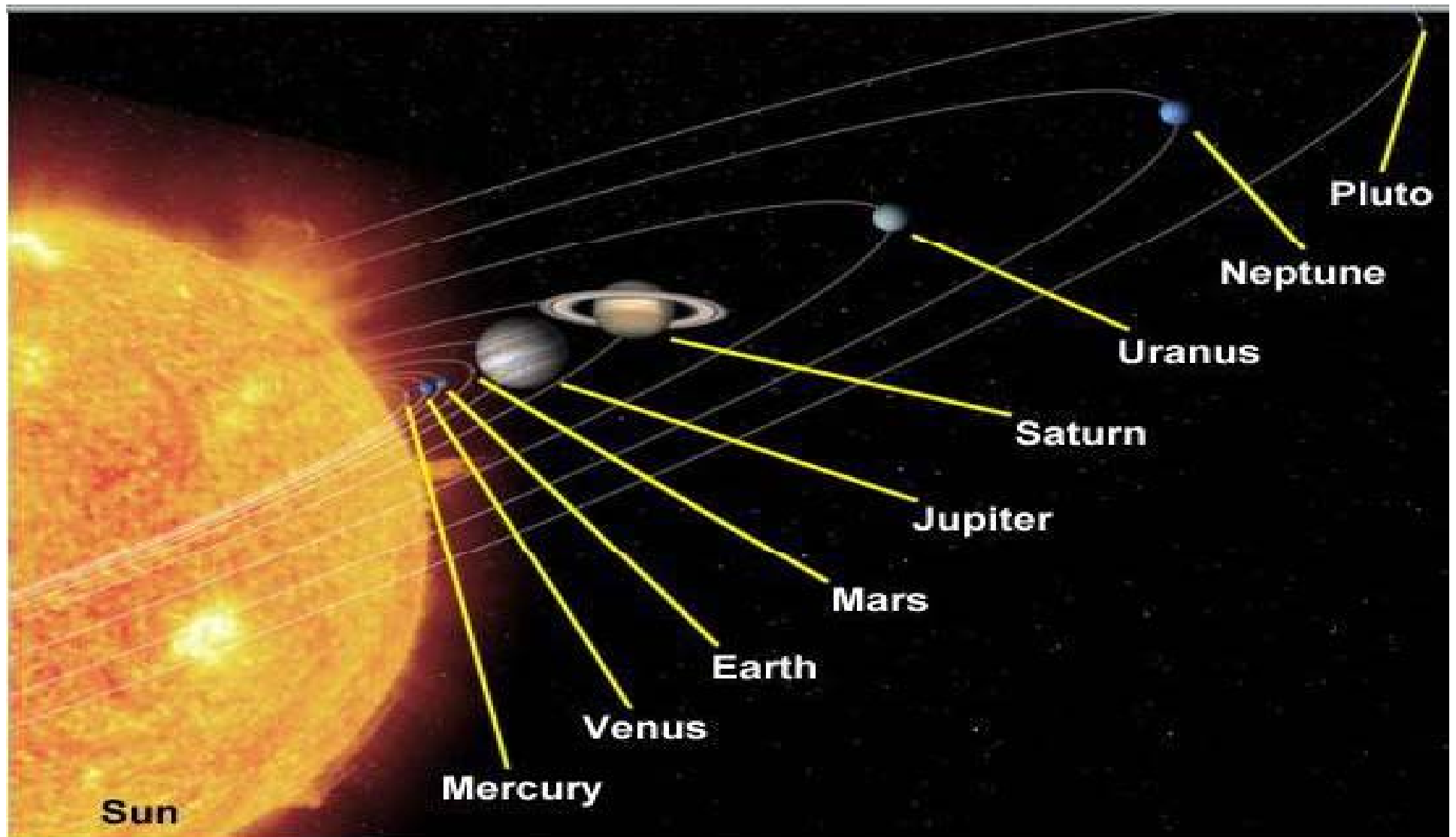
تیر	ناهید	زمین	بهرام	برجیس	کیوان	اورانوس	نپتون	پلوتو
39/0	72/0	00/1	52/1	2/5	54/9	2/19	1/30	5/39



- در سیستم منظومه ی شمسی 8 سیاره (پلوتو از گروه سیاره ها کنار گذاشته شده است) بیش از 61 قمر تعداد بسیار زیادی سیارک (که اغلب در کمربندی بین بهرام و برجیس قرار دارند) و تعداد بیشماري دنباله دار و شهاب سنگ و گاز و گرد و غبار وجود دارند که همه گرد خورشید می گردند.



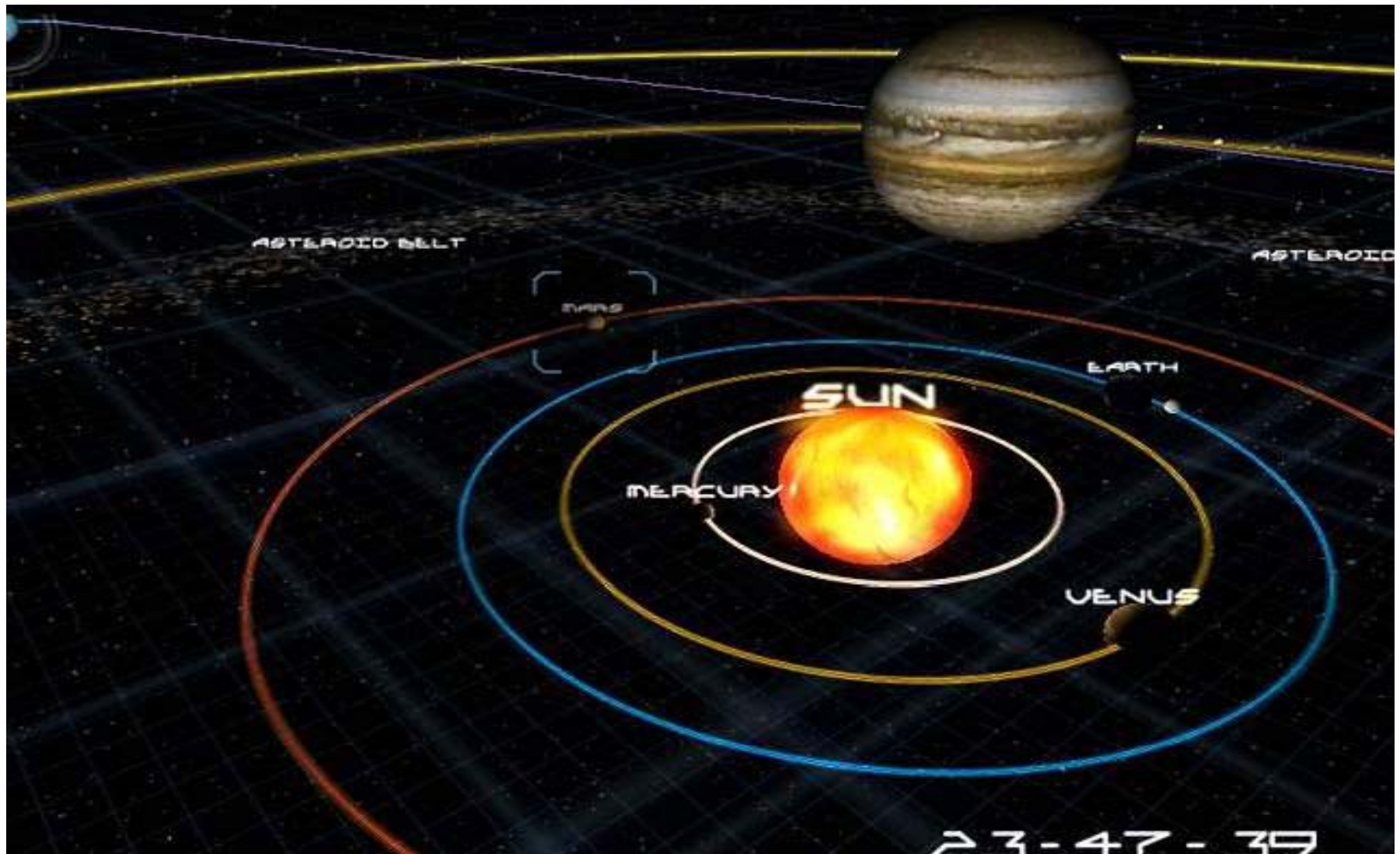
فاصله و اندازه ي نسبي سیارات از خورشید



Planets of the solar system (not to scale)



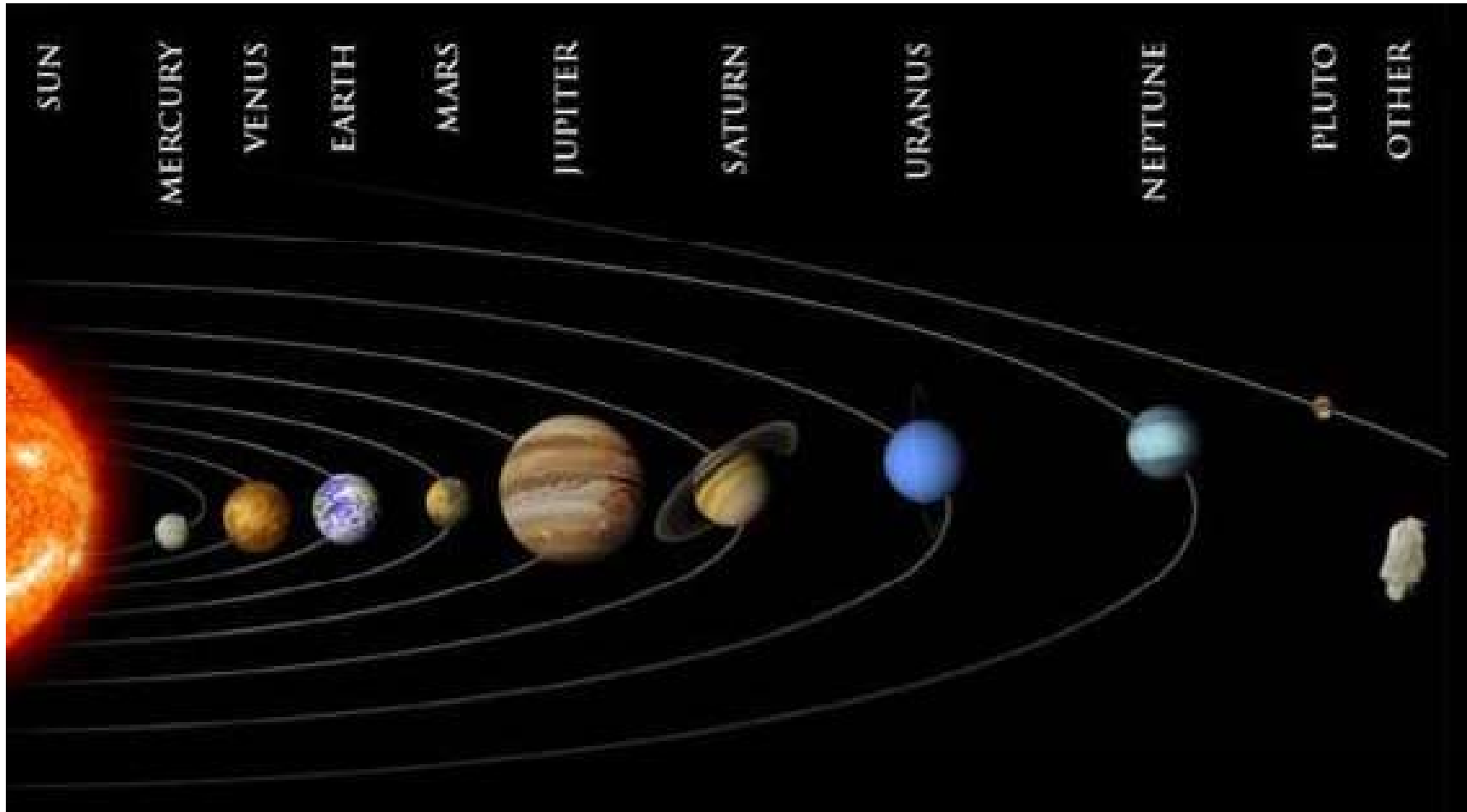
اندازه ی نسبی سیارات، در این مقیاس اندازه ی خورشید غیر واقعی است





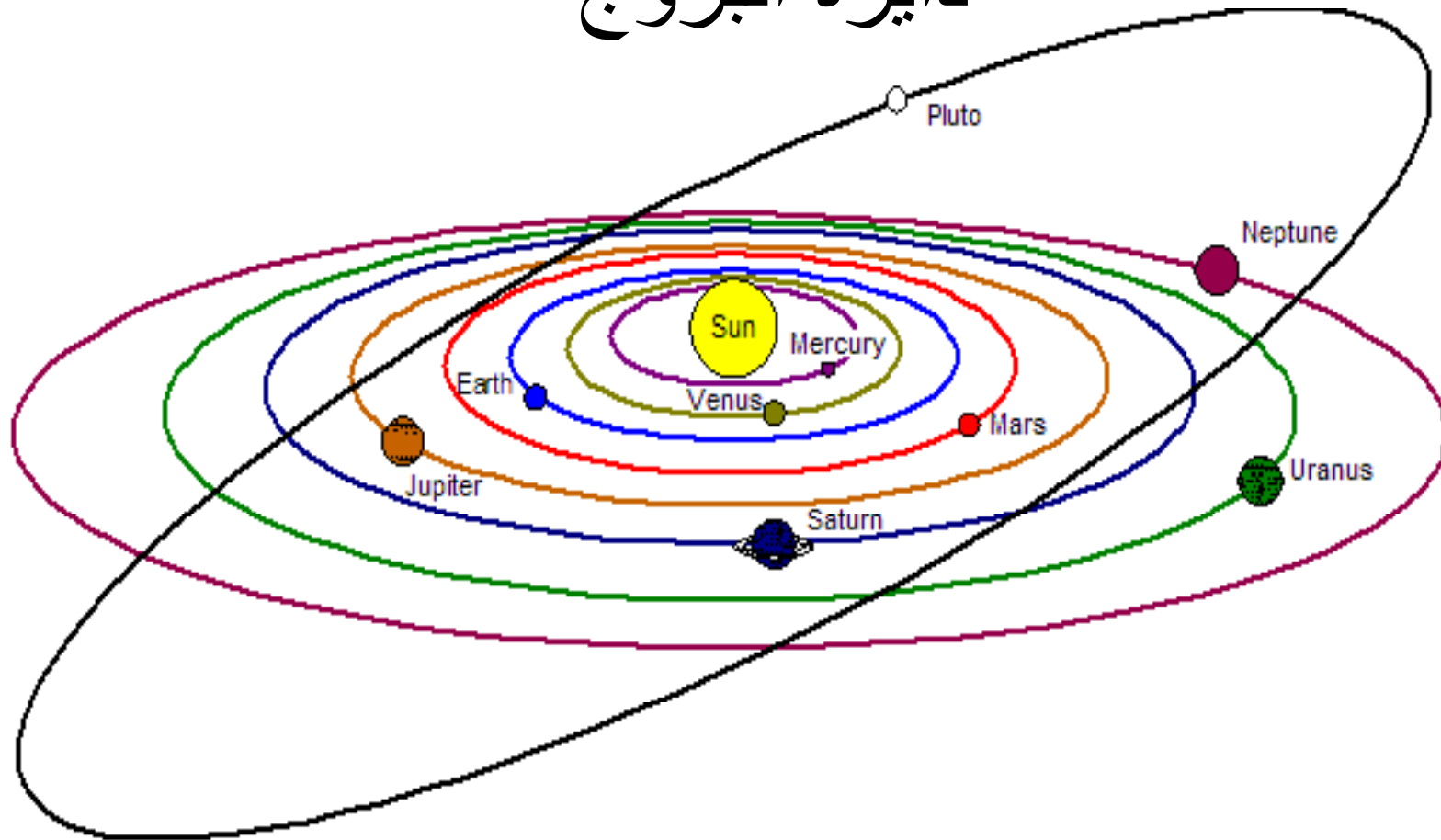
دانشگاه پیام نور

ميل محوري سیارات نسبت به صفحه ي مدار





زاویه ي صفحه ي مدار سیارات نسبت به دایره البروج





مدار های نپتون و پلوتو

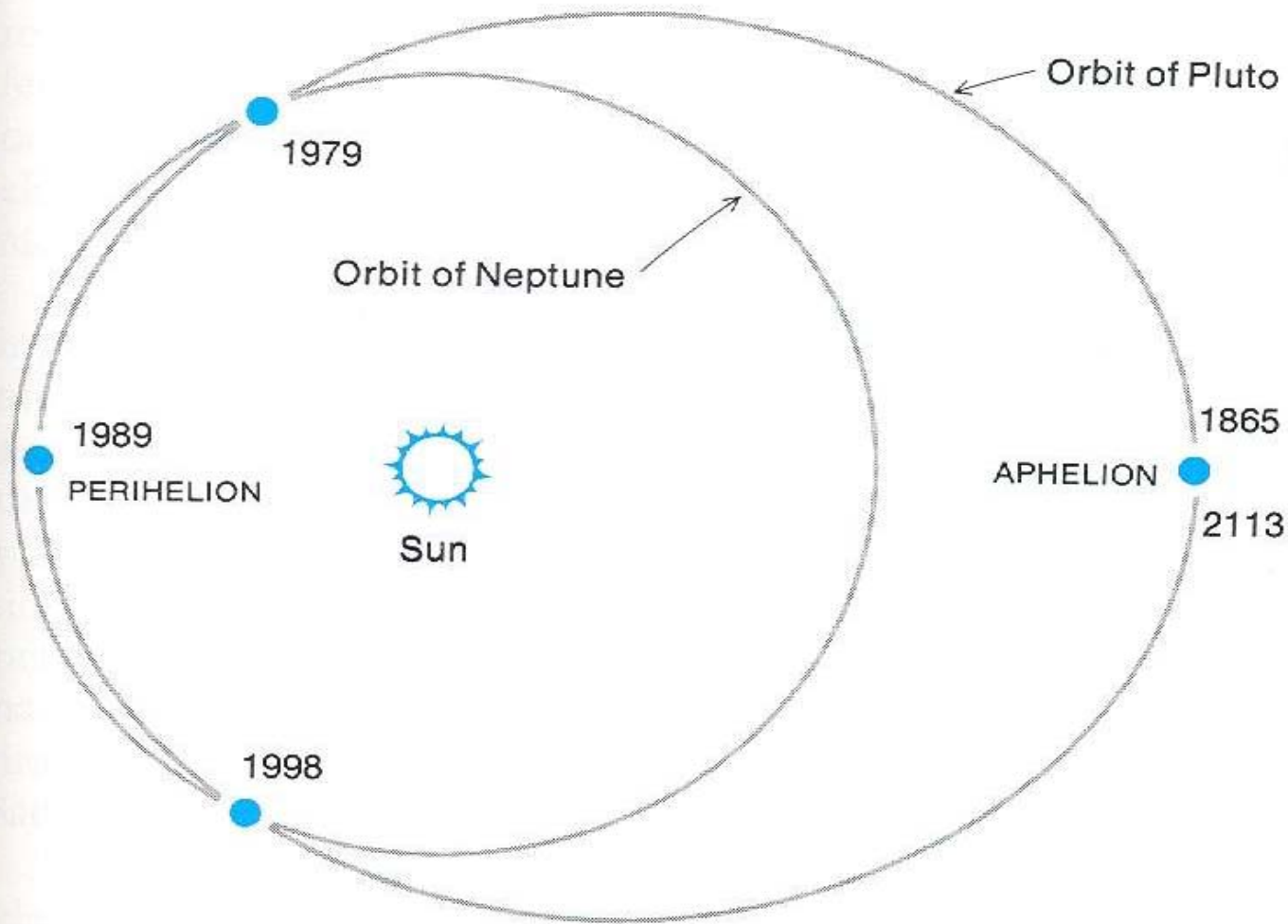


FIGURE 6.26
The orbits of



تقسیم بندی سیارات

- سیارات منظومه ی شمسی به دو گروه تقسیم می شوند
- سیارات خاکی که جرم و ساختار آن ها تقریباً برابر جرم و ساختار زمین است
- اینها عبارتند از : تیر، ناهید زمین و بهرام
- سیارات برجیس گون : که ساختار مایع و گاز دارند و جرم آنها تا چند صد برابر جرم زمین می رسد و عبارتند از :
- برجیس، کیوان اورانوس و نپتون

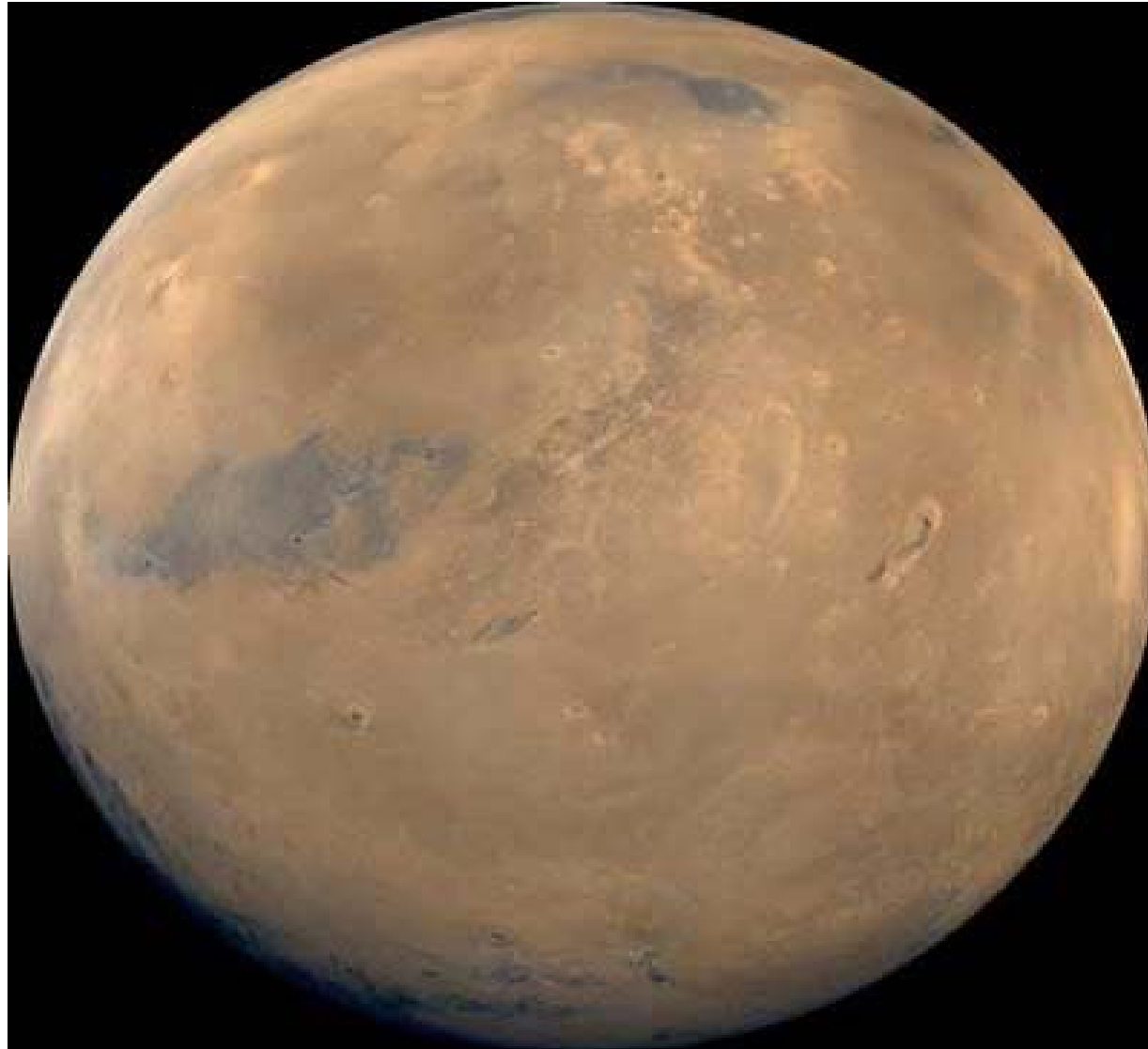


سطوح سیارات زمین گونه داراي عوارض گوناگون
است. در زیر سطح **تیر** نموده شده است





سطح سیاره ی بهرام (مریخ)





منظره اي از سطح صخره اي و منظره ي يك آتشفشان در ناهيد





دانشگاه پیام نور

بخشی از سطح خاکی و منظره ی آتمسفر بهرام





قمر ها و حلقه ها



تقریباً همه ی سیاره های
برجیس گونه دارای حلقه اند

حلقه مربوط به سیاره ی برجیس



دانشگاه پیام نور

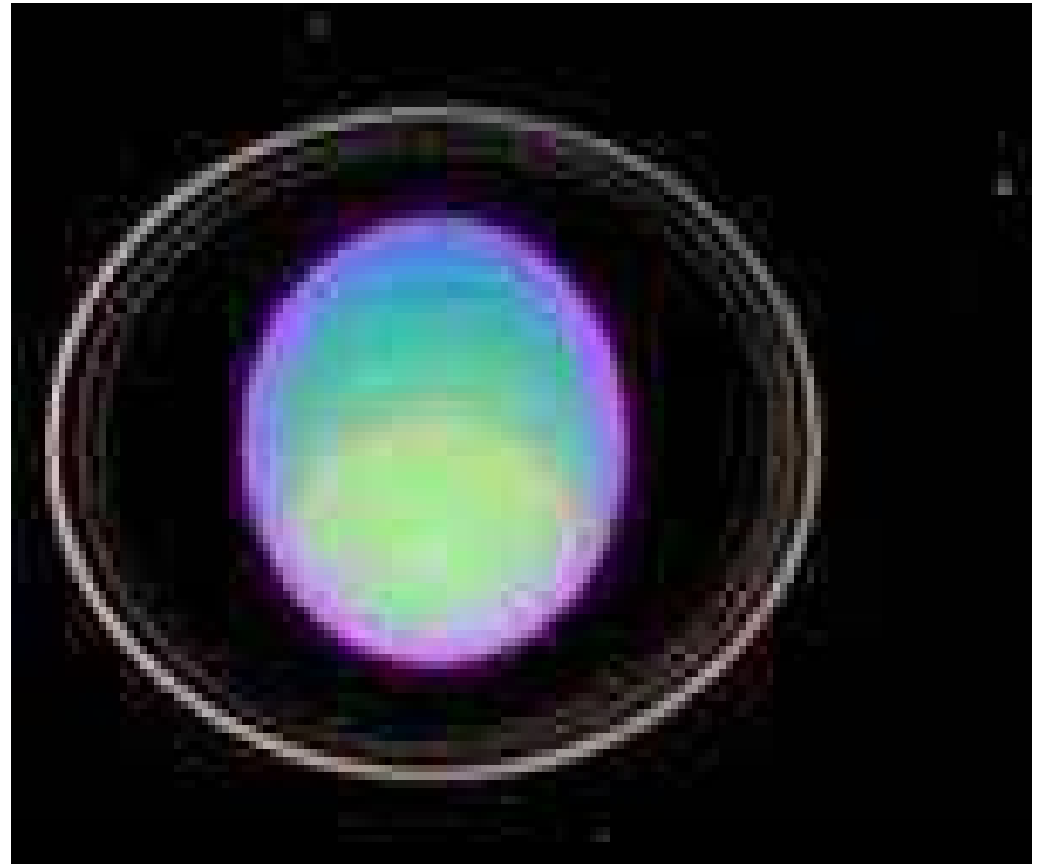
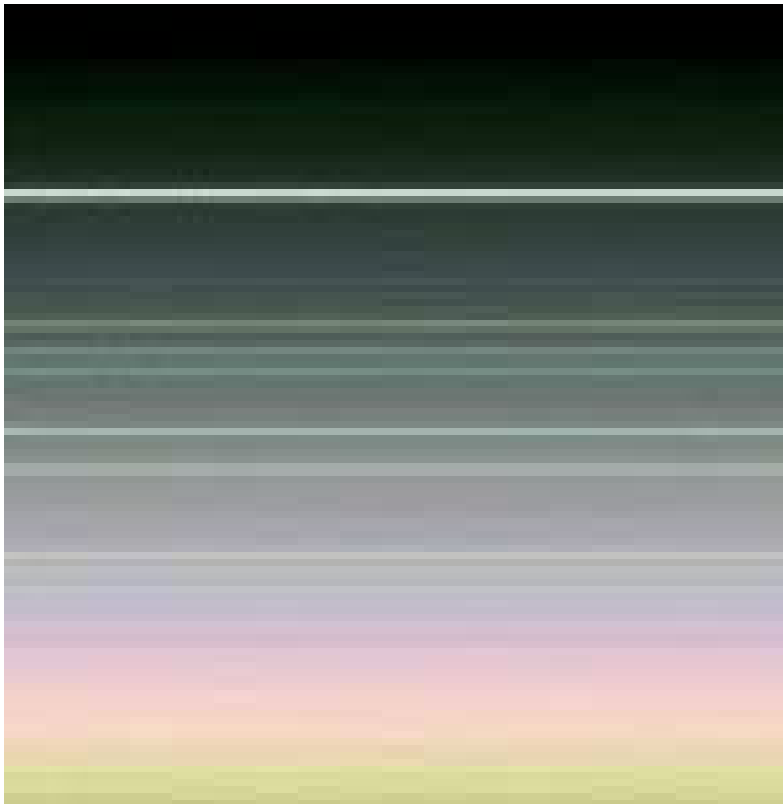
تصویر حلقه ی اصلی کیوان





دانشگاه پیام نور

حلقه هاي اورانوس





جدول اطلاعات ویژگی های سیارات

Planet	Orbital Max Radius (10^6 km)	Orbital Min Radius (10^6 km)	Orbital Revolution	Planet Rotation	Orbital Speed (km/s)	Axis/Orbit (*)	Mass (**)	Surface Escape Velocity (km/s)
Mercury	69.7	45.9	88 d	59 d	47.9	$28^\circ/7^\circ$	0.055	4.4
Venus	109	107.4	224.7 d	(-)243 d	35	$3.0^\circ/3.4^\circ$	0.815	10.4
Earth (moon)	152.1	147.1	365.26 d	23h,56m,4s	29.8	$23^\circ 27'/0^\circ$	1	11.2 (2.4)
Mars	249.1	206.7	687 d	24h,37m,23s	24.1	$23^\circ 59'/1.9^\circ$	0.108	5.0
Jupiter	815.7	740.9	11.86 y	9h,50m,30s	13.1	$3^\circ 5'/1.3^\circ$	317.9	59.5
Saturn	1507	1347	29.46 y	10h,14m	9.6	$26^\circ 44'/2.5^\circ$	95.2	35.5
Uranus	3004	2735	84.01 y	(-)11 h	6.8	$82^\circ 5'/0.8^\circ$	14.6	21.3
Neptune	4537	4456	164.8 y	16 h	5.4	$28^\circ 48'/1.8^\circ$	17.2	23.5
Pluto	7375	4425	247.7 y	6d,9h	4.7	$---^\circ/17.2^\circ$	0.1	1.3

* : inclination to ecliptic (Earth's orbital plane)

** : Mass relative to earth

(-) : retrograde motion



قمر ها

- سیارات خاکی تنها دارای سه قمر اند که یکی از آنها ماه زمین ودوتای دیگر یعنی دیموس وفوبوس متعلق به بهرام اند.
- بیش از 51 قمر دیگر مربوط به سیارات برجیس گونه اند



دانشگاه پیام نور

سطح قمر زمین (ماه)





دانشگاه پیام نور

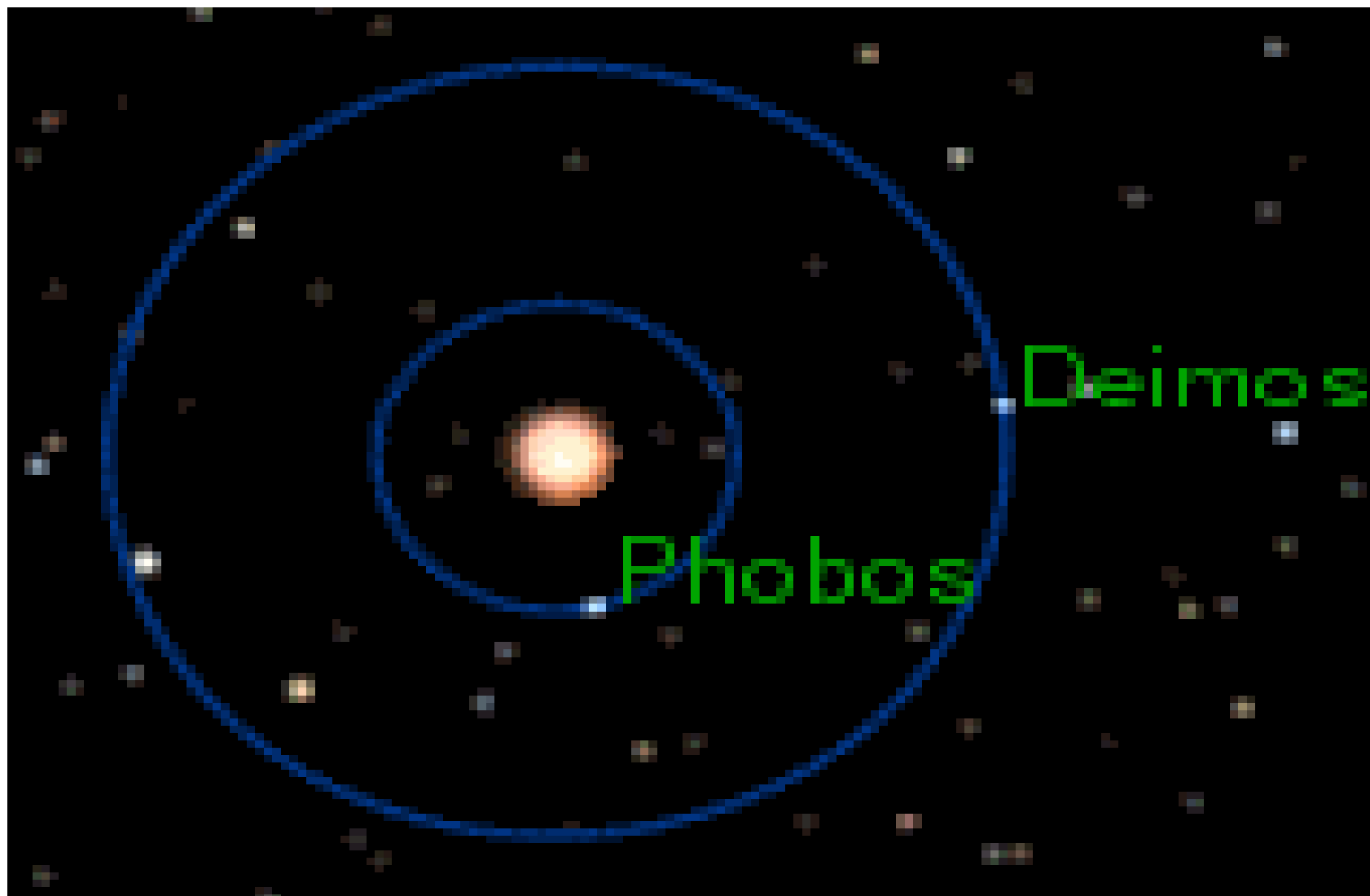
فرود انسان در کره ی ماه



جای پای انسان در سطح ماه

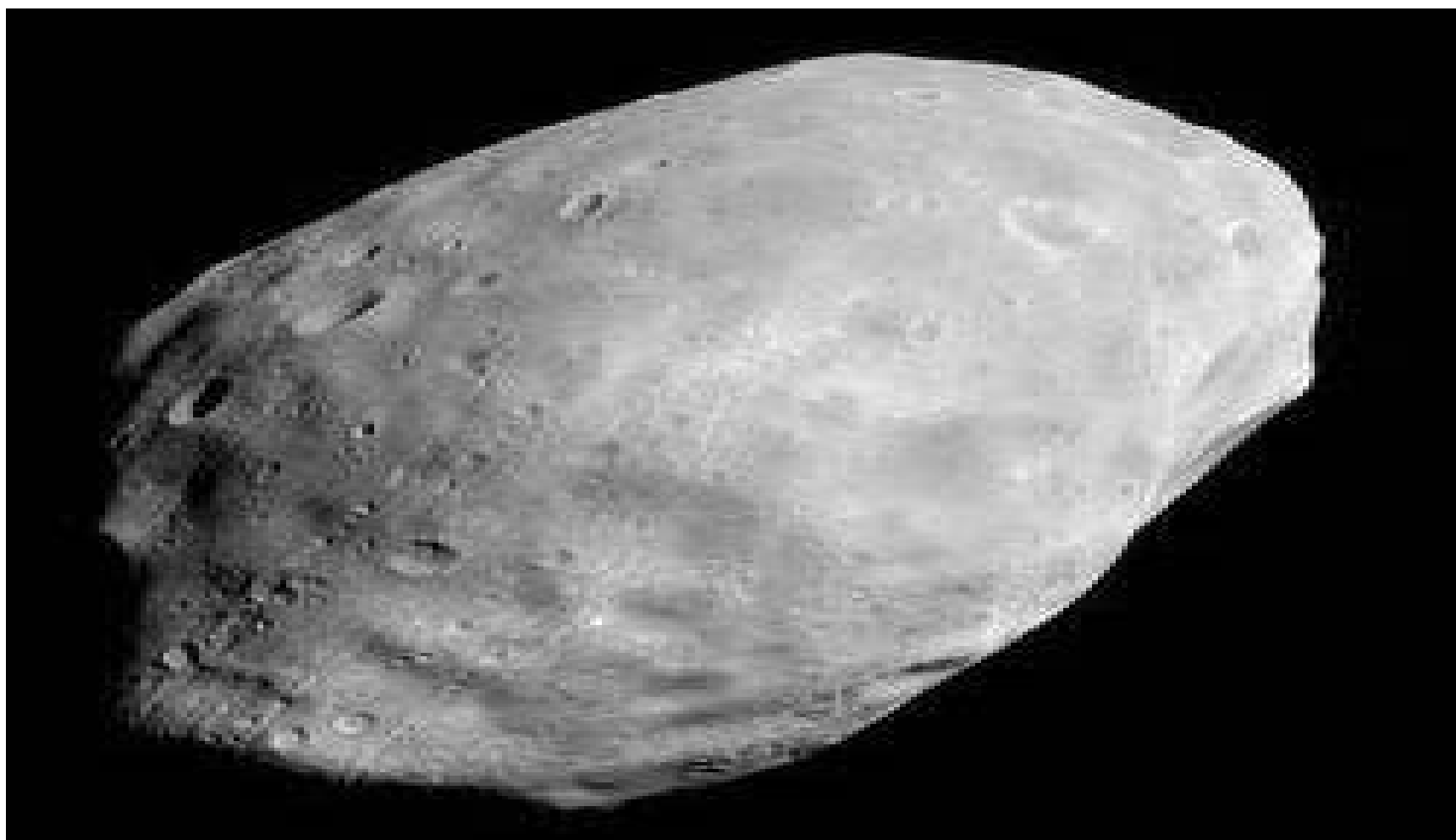


قمر هاي بهرام به نام هاي فوبوس و ديموس





قمر فوبوس از قمر هاي بهرام (مريخ)





مشخصات فوبوس

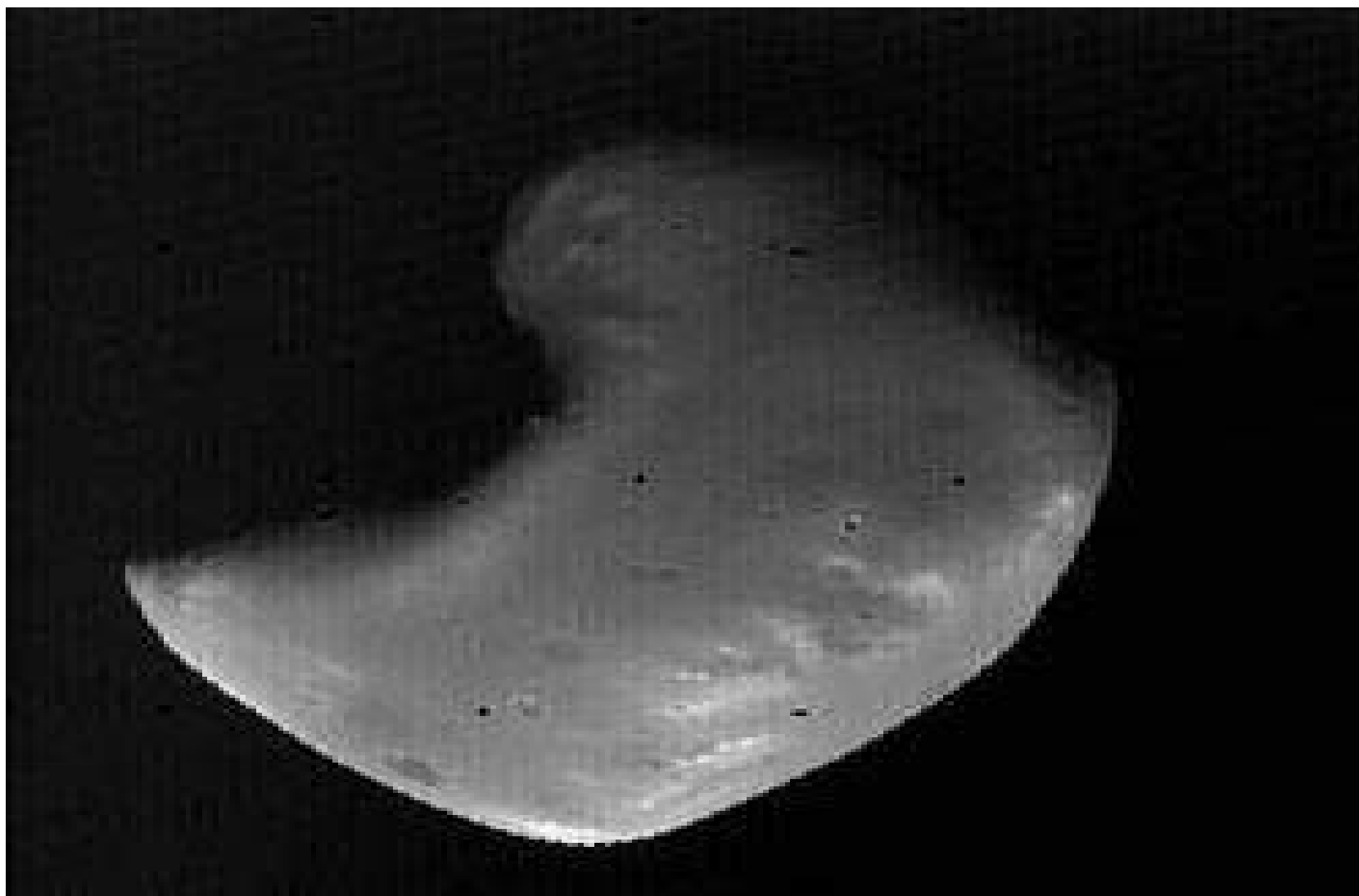
Orbital characteristics

Epoch J2000

<u>Periapsis:</u>	9235.6 km
<u>Apoapsis:</u>	9518.8 km
<u>Semi-major axis:</u>	9377.2 <u>km</u> [2]
<u>Orbital circumference:</u>	58,915 km
<u>Eccentricity:</u>	0.0151
<u>Orbital period:</u>	0.318 910 23 <u>d</u> (7 <u>h</u> 39.2 <u>min</u>)
<u>Avg. orbital speed:</u>	2.138 km/ <u>s</u> 1.093° (to Mars' equator)
<u>Inclination:</u>	0.046° (to local <u>Laplace plane</u>) 26.04° (to the <u>ecliptic</u>)
<u>Satellite of:</u>	<u>Mars</u>



قمر دیموس از قمر های بهرام (مریخ)





ویژگی های دیموس

Orbital characteristics

<u>Semi-major axis</u> :	23,460 <u>km</u>
<u>Eccentricity</u> :	0.0002
<u>Orbital period</u> :	1.26244 <u>d</u>
<u>Avg. orbital speed</u> :	1.35 km/s
<u>Inclination</u> :	0.93° (to Mars' equator) 1.793° (to the local <u>Laplace plane</u>) 27.58° (to the <u>ecliptic</u>)
<u>Satellite of</u> :	<u>Mars</u>

Physical characteristics

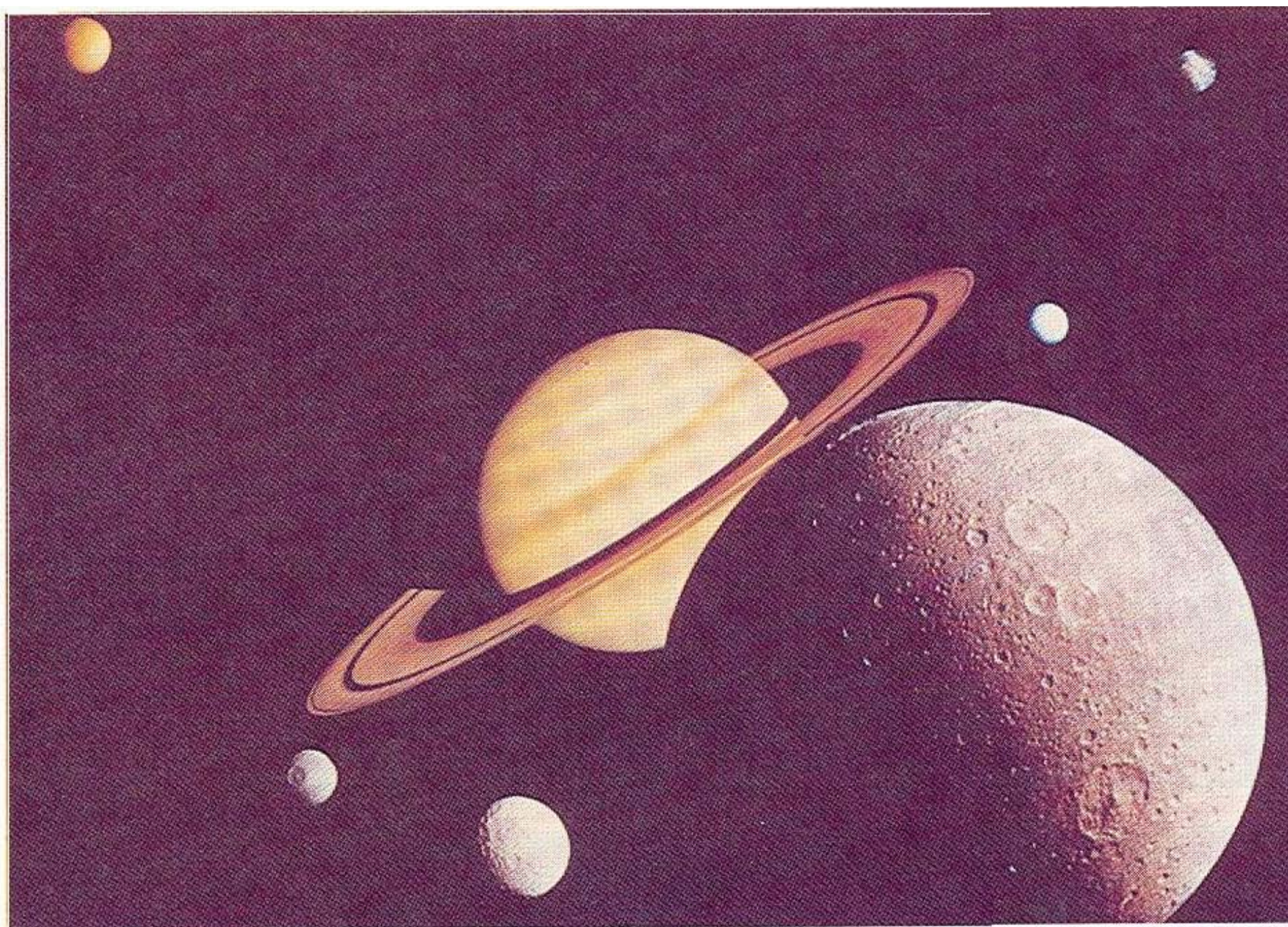
<u>Dimensions</u> :	15.0 × 12 × 10.4 km
<u>Mean radius</u> :	6.3 km
<u>Mass</u> :	2.244×10^{15} <u>kg</u> (0.38 <u>nEarth</u> s)
<u>Mean density</u> :	2.2 <u>g/cm³</u>
<u>Equatorial surface gravity</u> :	0.0039 <u>m/s²</u> (3.9 <u>mm/s²</u>) 0.00040 <u>g</u> (400 <u>μg</u>)
<u>Escape velocity</u> :	0.0069 km/s (6.9 m/s)
<u>Rotation period</u> :	<u>synchronous</u>
<u>Albedo</u> :	0.07



دانشگاه پیام نور

قمر زمین (ماه)

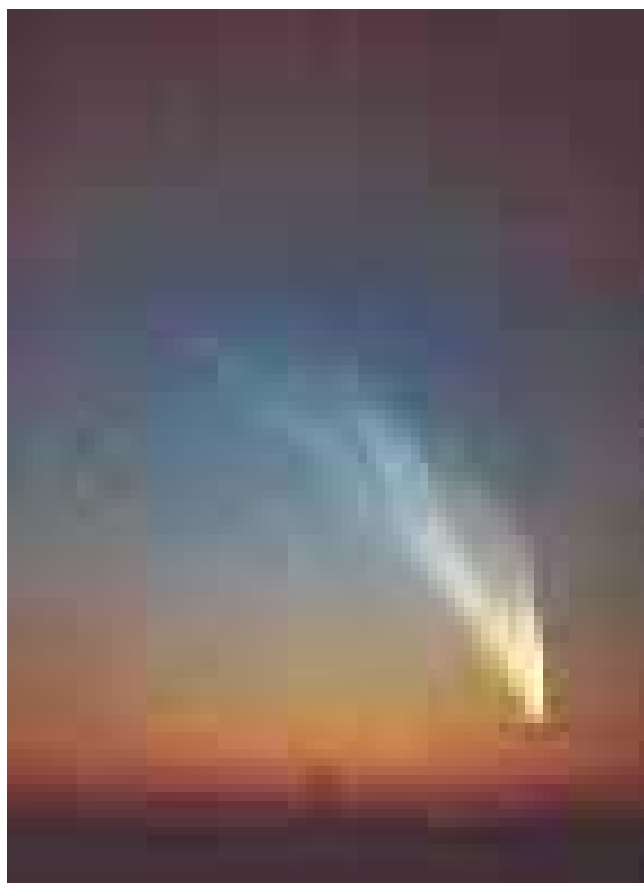
قمر زمین (ماه)





دانشگاه پیام نور

دنباله دار ها (0دنباله دار وستا در زیر نموده شده
است





دانشگاه پیام نور

دنباله دار برادفیلد





دانشگاه پیام نور

دنباله دار هالي





دانشگاه پیام نور

سیارک ها، در کمربند سیارکی هزاران قطعه ی بزرگ
و کوچک وجود دارند که همه گرد خورشید می گردند





برخي از سيارك ها



Mathilde

Gaspra

Ida



منظره ي يك شهاب سنگ

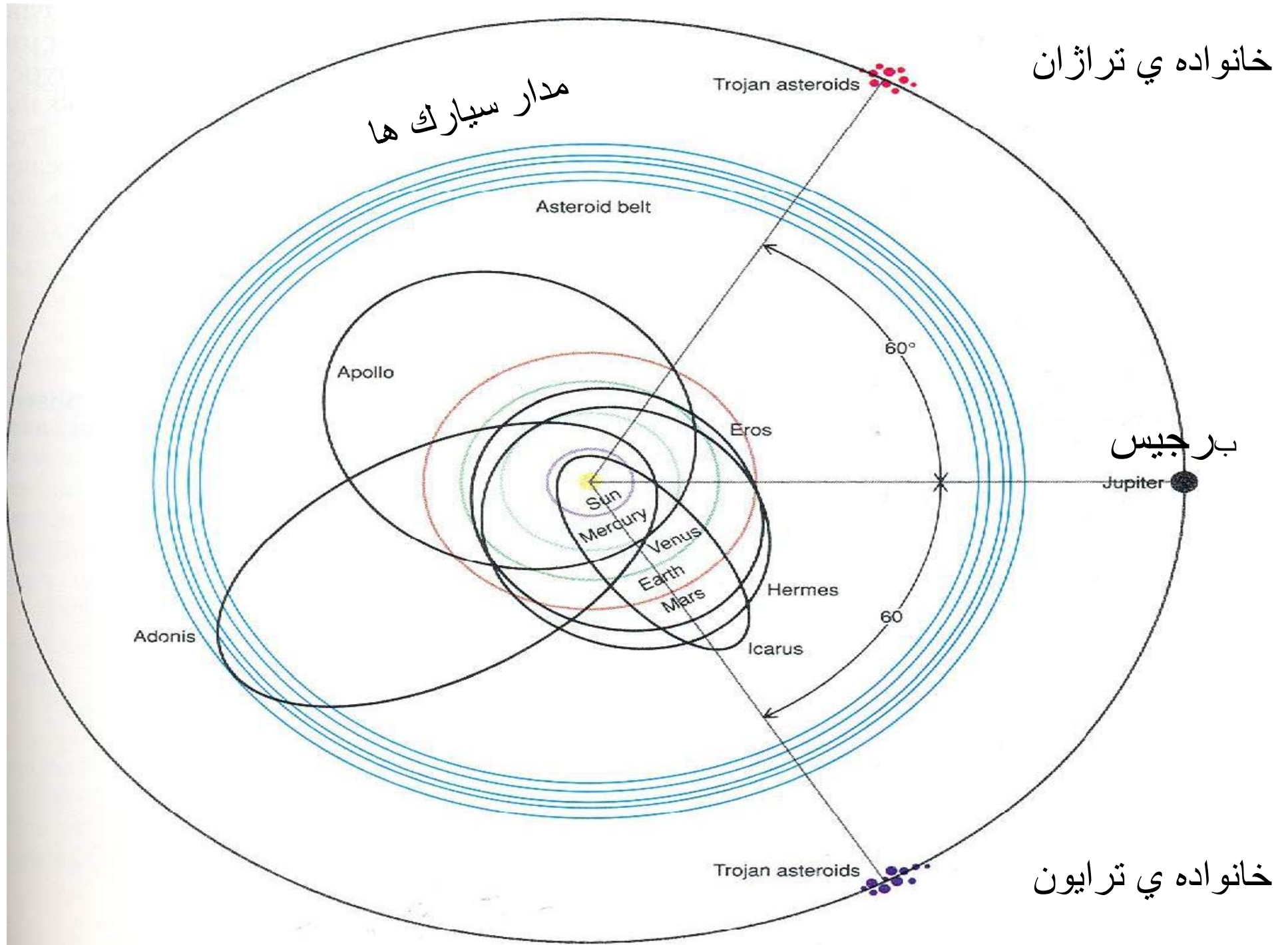




برخي از سيارك ها كه از آتمسفر زمين عبور مي كنند در اثر برخورد ، گودال هاي عميقي درست مي كنند . حفره ي شهابي بارينگر در آريزونا از اين جمله است



خانواده ي تراژان





آتمسفر سیارات

- از سیارات خاکی فقط زمین ناهید و بهرام (مریخ) دارای جو اند
- اتمسفر سیارات سطح آنها را در برابر برخورد شهاب ها محافظت می کند
- همه ی سیارات در ابتدا دارای اتمسفر هیدروژن و هلیوم بوده اند که آنرا از دست داده اند
- اتمسفر کنونی آنها در مراحل تکوین بعدی تشکیل شده و منشا آن گازهای درونی آنها ست
- نگهداری اتمسفر برای يك سیاره بستگی به جرم و دمای آن دارد



نگهداری جو، به جرم و دمای سیاره بستگی دارد

- هرچه جرم سیاره بیشتر باشد سرعت فرار از آن بیشتر است

$$V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

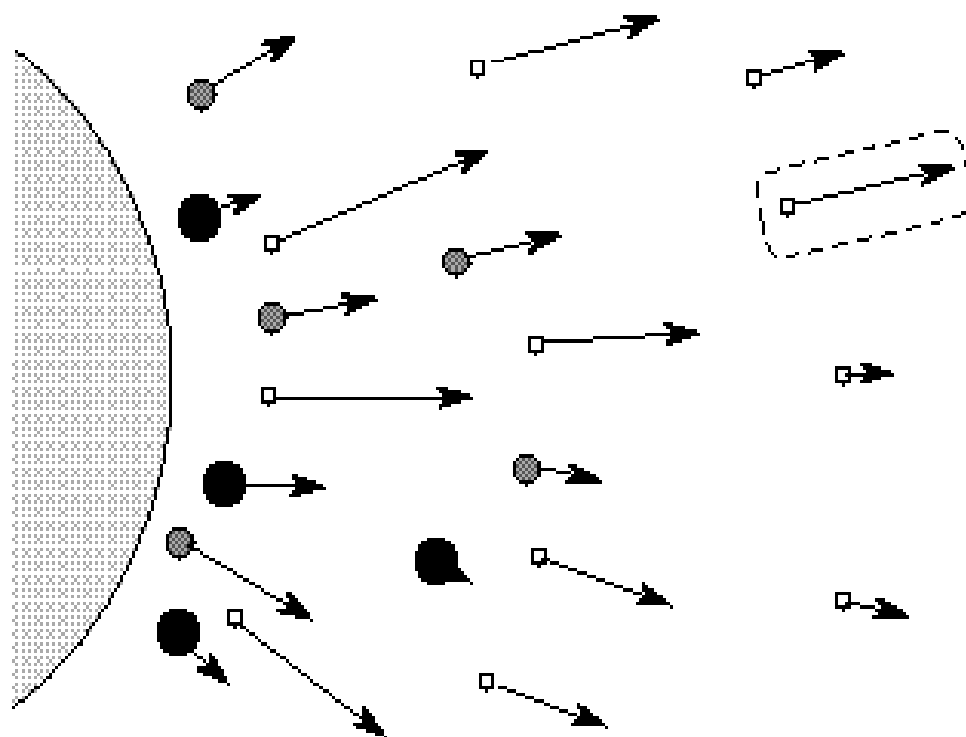
M و R به ترتیب جرم و شعاع سیاره اند

$$\frac{1}{2}mV^2 = \frac{3}{2}KT$$

K, V و T به ترتیب سرعت میانگین مولکول ها، ثابت بولتزمن و دمای سیاره اند



مولکول های کوچکتر در دمای معین دارای سرعت بیشتری هستند.





مقایسه ی اتمسفر سیارات

Planet	g	v_{esc}	distance	albedo	temperature	atm. press.	atm. comp.	rotation	mag. field
	(* g_E)	(km/s)	(A.U.)	(%)	(K)	(* Earth's)			(* Earth's)
Mercury	0.378	4.3	0.387	5.6	100 night, 590--725 day	10^{-15}	98% He, 2% H ₂	58.81 d	0.006
Venus	0.907	10.36	0.723	72	737	92	96.5% CO ₂ , 3.5% N ₂ , 0.015% SO ₂	243.69 d	0.00
							98.8% CO ₂		

مقایسه ی اتمسفر سیارات

Planet	<i>g</i>	<i>v_{esc}</i>	distance	<u>albedo</u>	temperature	<u>atm.</u> <u>press.</u>	<u>atm.</u> <u>comp.</u>	rotation	<u>mag.</u> <u>field</u>
	(* <i>g_E</i>)	(km/s)	(A.U.)	(%)	(K)	(* Earth's)			(* Earth's)
Venus	0.907	10.36	0.723	72	737	92	96.5% CO ₂ , 3.5% N ₂ , 0.015% SO ₂	243.69 d	0.00
Earth	1.000	11.186	1.000	38.5	283--293 day	1.000	78.084% N ₂ , 20.946% O ₂ , 0.934% <u>Ar</u> , 0.035% CO ₂ , H ₂ O	23.9345 h	1.000

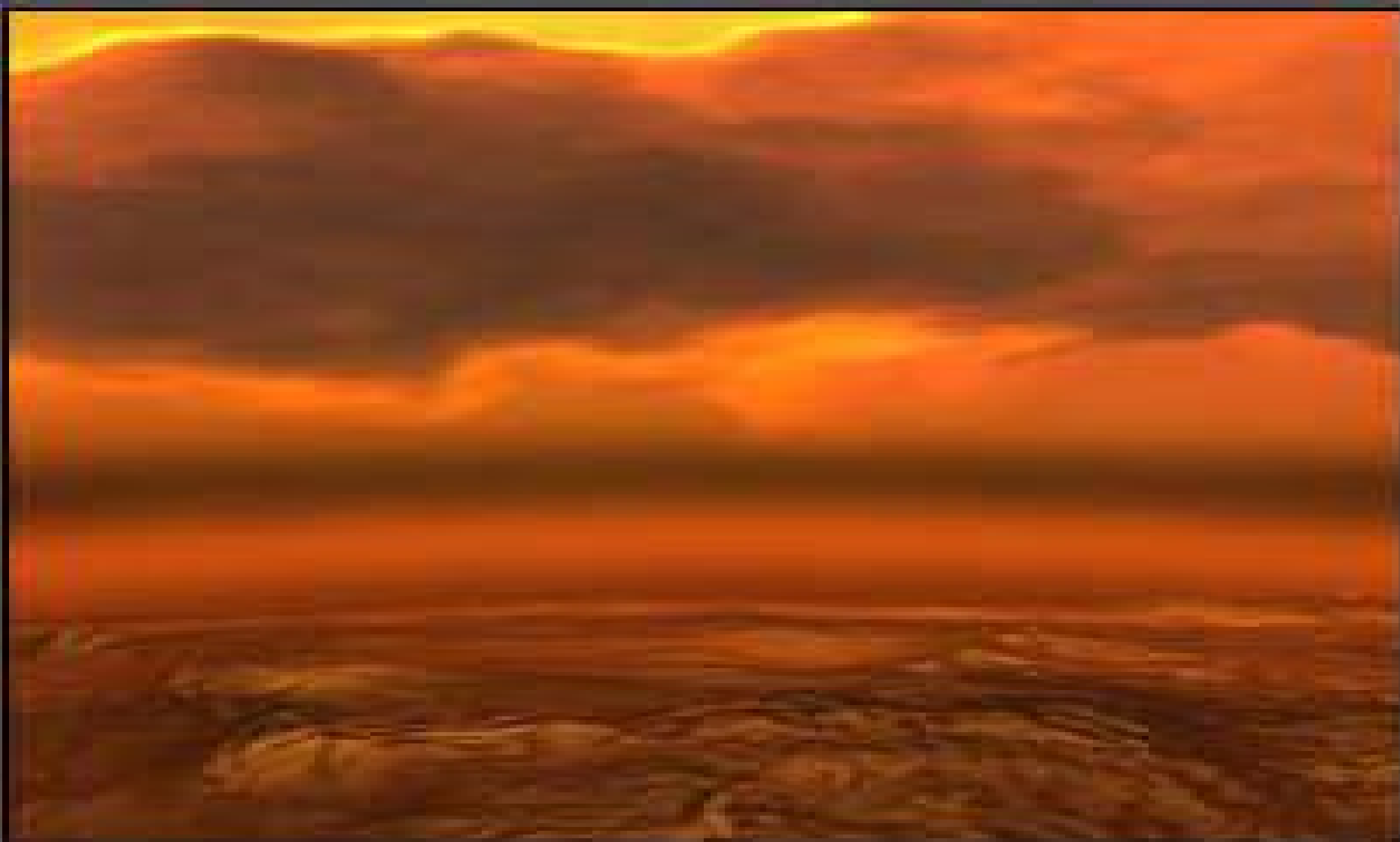
Planet	g	v_{esc}	distance	albedo	temperature	atm. press.	atm. comp.	rotation	mag. field
	(* g_E)	(km/s)	(A.U.)	(%)	(K)	(* Earth's)			(* Earth's)
Mars	0.377	5.03	1.524	16	184--242 day	0.007-- 0.009	95.32% CO ₂ , 2.7% N ₂ 1.6% Ar , 0.13% O ₂ , 0.08% CO, 0.021% H ₂ O, 0.01% NO	24.623 h	0.00
Jupiter	2.364	59.5	5.203	70	165	> > 100	89% H ₂ , 11% He, 0.2% CH ₄ , 0.02% NH ₃	9.925 h	19,519
Saturn	0.916	35.5	9.539	75	134	> > 100	89% H ₂ , 11% He, 0.3% CH ₄ , 0.02% NH ₃	10.50 h	578



دانشگاه پیام نور

ابرهای ضخیم اتمسفر ناهید فشاری برابر 90 بار در

نویسنده: دکتر...



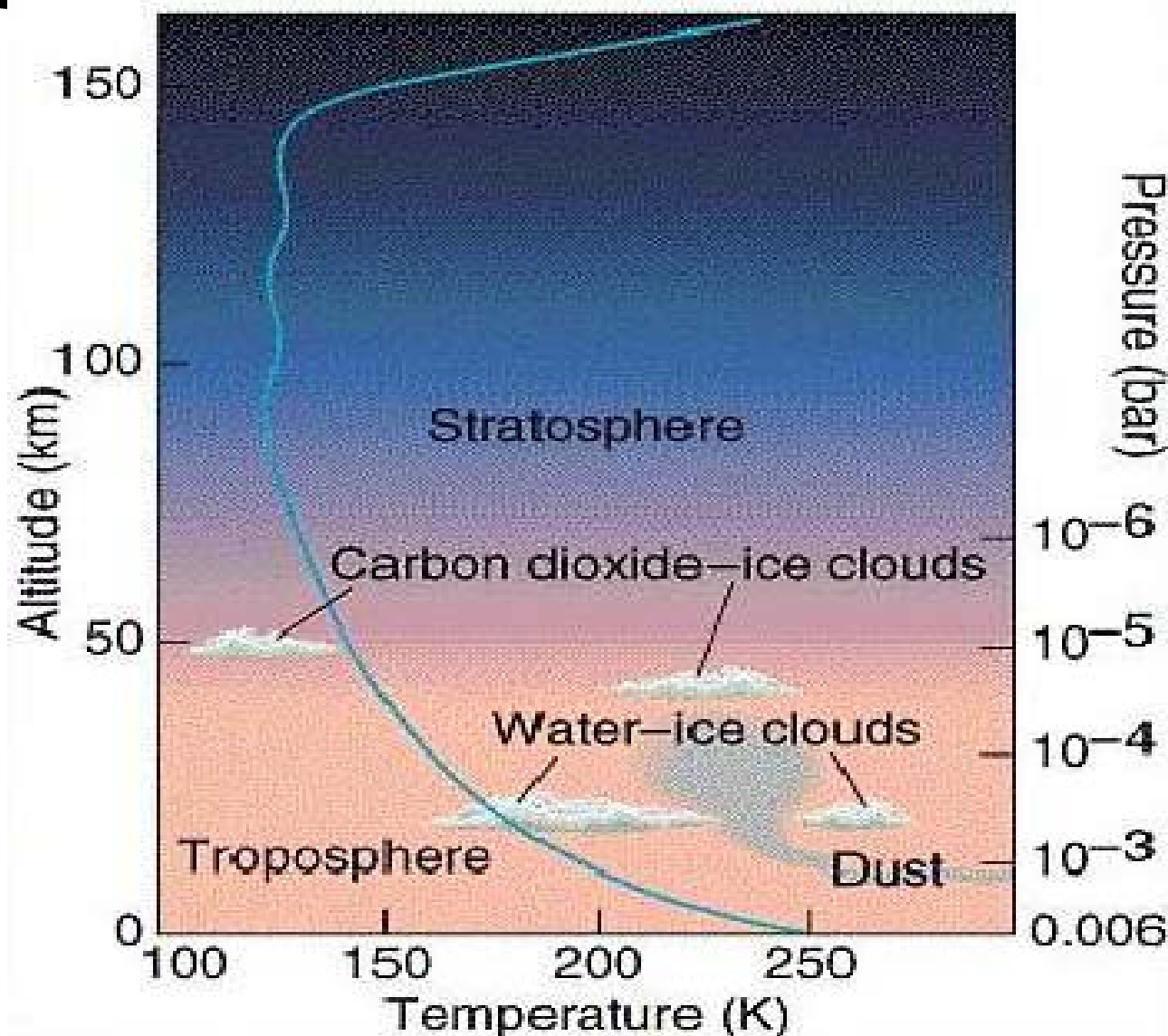


ویژگی های تمسفر ناهید

Atmospheric composition at surface level	<u>Major components</u> (by volume) 96.5% carbon dioxide (CO ₂) 3.5% nitrogen (N ₂) <u>Minor components</u> (parts per million) 150 sulfur dioxide (SO ₂) 70 argon (Ar) 20 water vapor (H ₂ O) 17 carbon monoxide (CO) 12 helium (He) 7 neon (Ne)
Surface pressure	92 bars
Surface density	~65 kg/m ³
Surface wind speeds	0.3-1.0 m/s

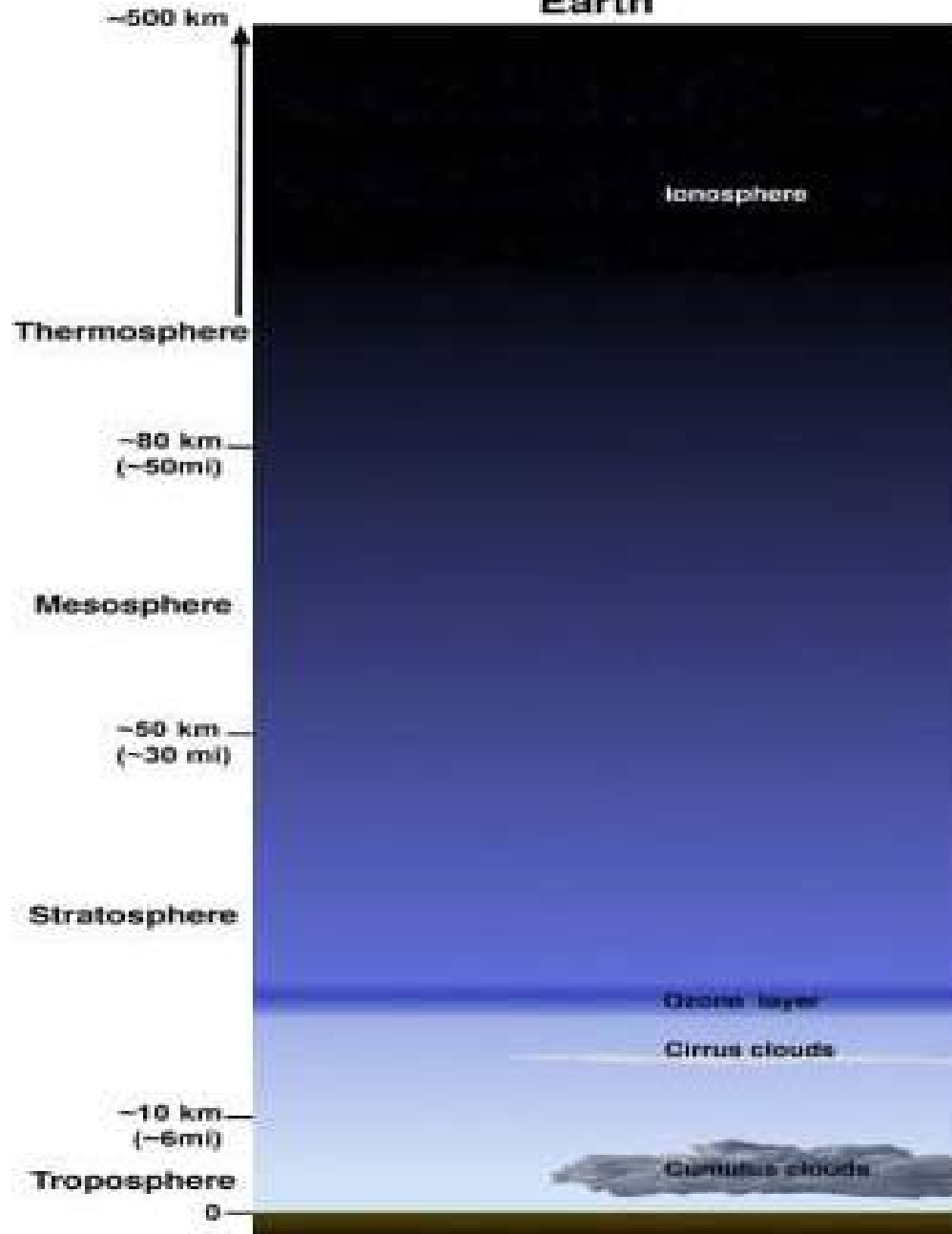


تغییرات فشار و دما در اتمسفر بهرام (مریخ)

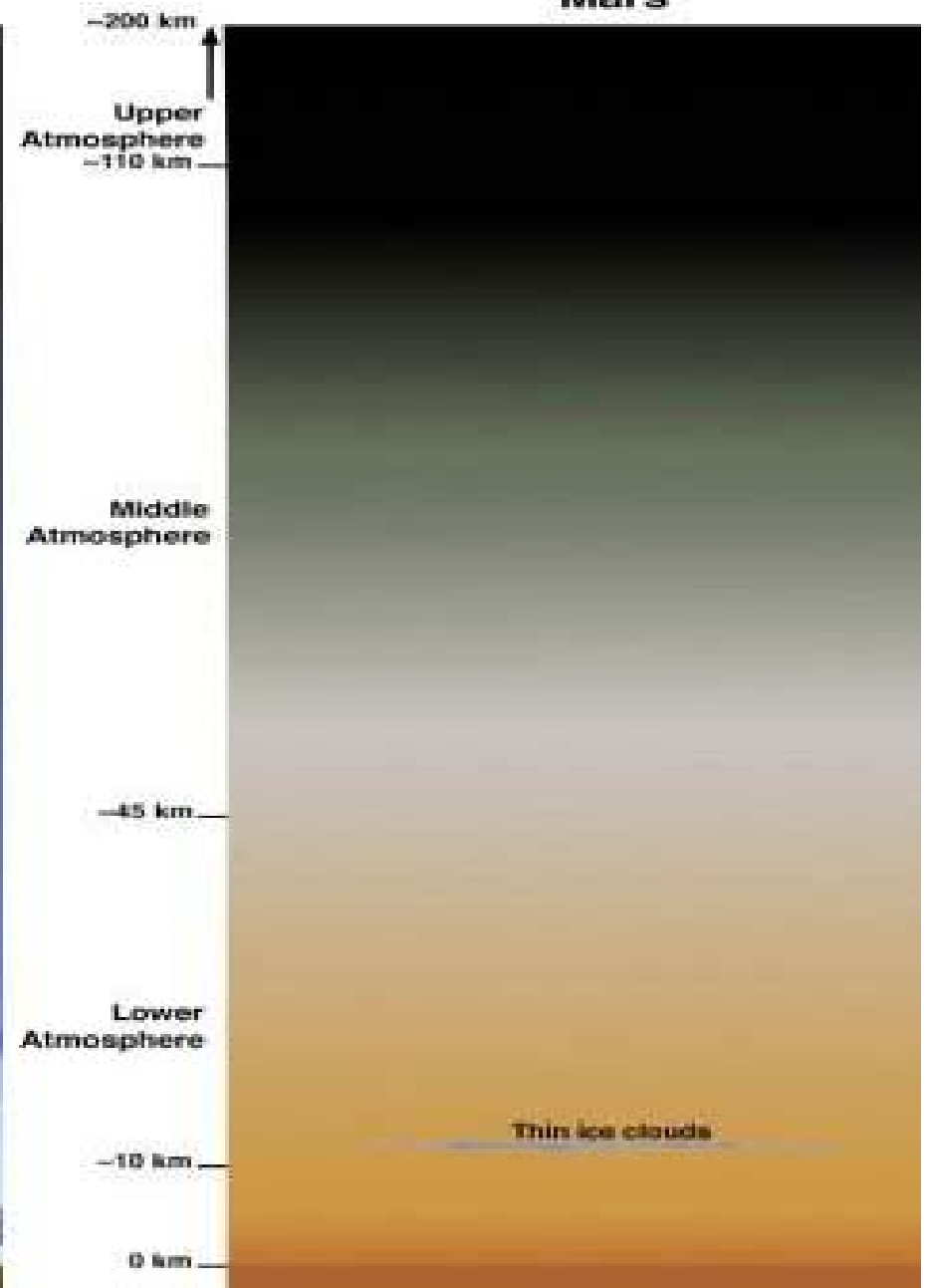


A Comparison of the Atmospheres of Earth and Mars

Earth



Mars





دانشگاه پیام نور

آتمسفر زمین

آتمسفر ناهید





مقایسه جو سیارات بایکدیگر

آتمسفر رقیق بهرام

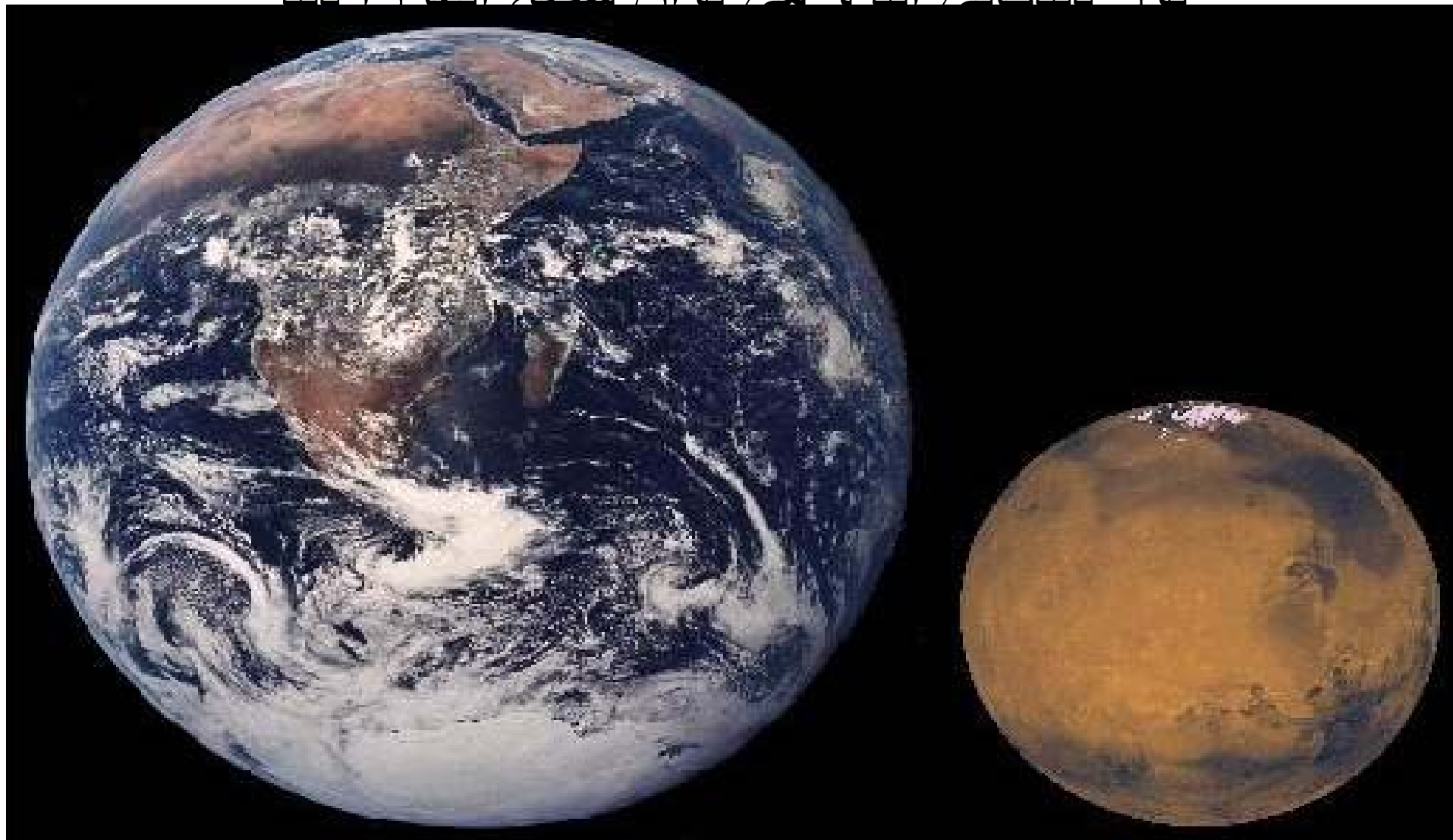


آتمسفر متراکم تیتان





زمین و بهرام در مقیاس واقعی. هر دو دارای اتمسفر شفاف در
نور دیدگانی اند و هر دو از سطح آن‌ها را دید





فصل سوم دینامیک زمین

- زمان و فصول
- دلایل چرخش زمین
- دلایل گردش زمین
- نیروی گرانش جزئی
- حرکت تقدیمی زمین
- حد روچ



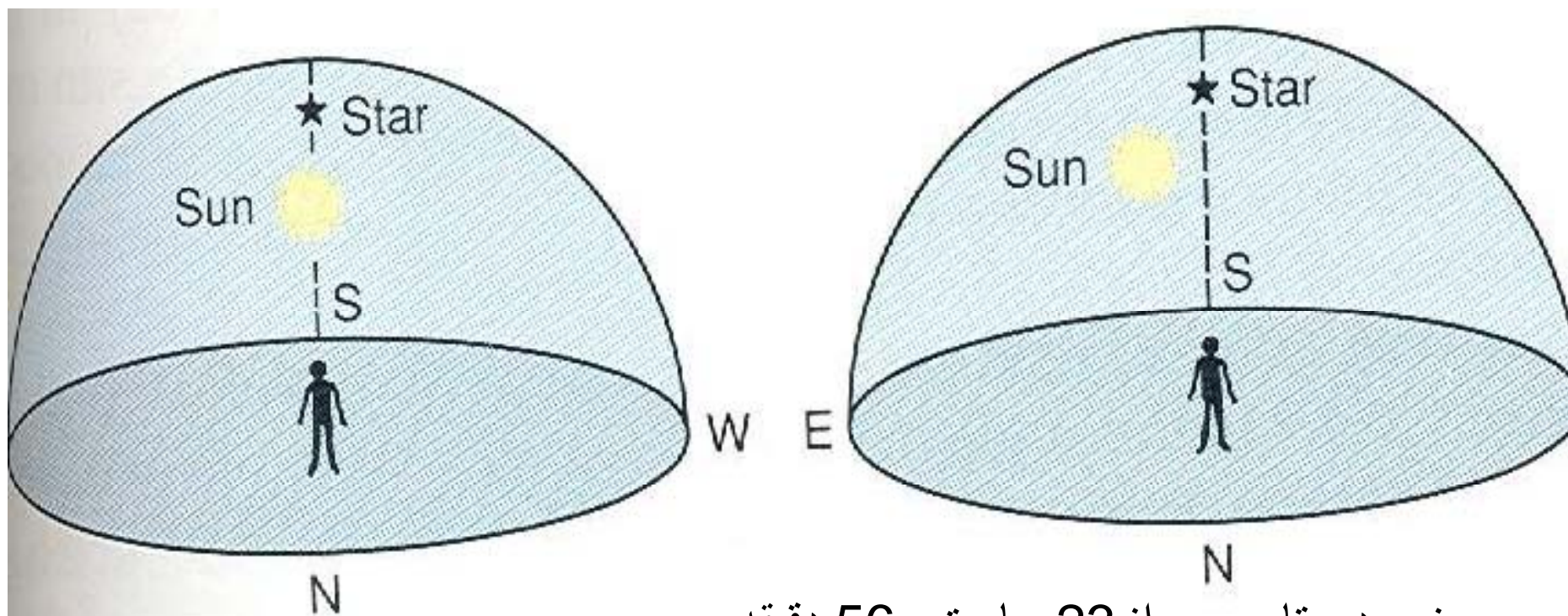
زمان نجومی

- **شبانه روز نجومی:** برابر است با فاصله ی دو گذار بالایی پی در پی یک جرم آسمانی از دایره ی نیم روزی محلی
- **دایره ی نیم روزی** (نصف النهار) دایره ی فرضی است که از ستاره ی قطبی و نقطه ی سمت الراس ناظر می گذرد
- **نقطه ی اعتدال بهاری** نقطه ی برخورد استوای سپهری و دایره البروج یا گویند .
- نقطه ی اعتدال بهاری نقطه ی **صفر زمان نجومی** است



دانشگاه پیام نور

شبانه روز نجومی و خورشیدی

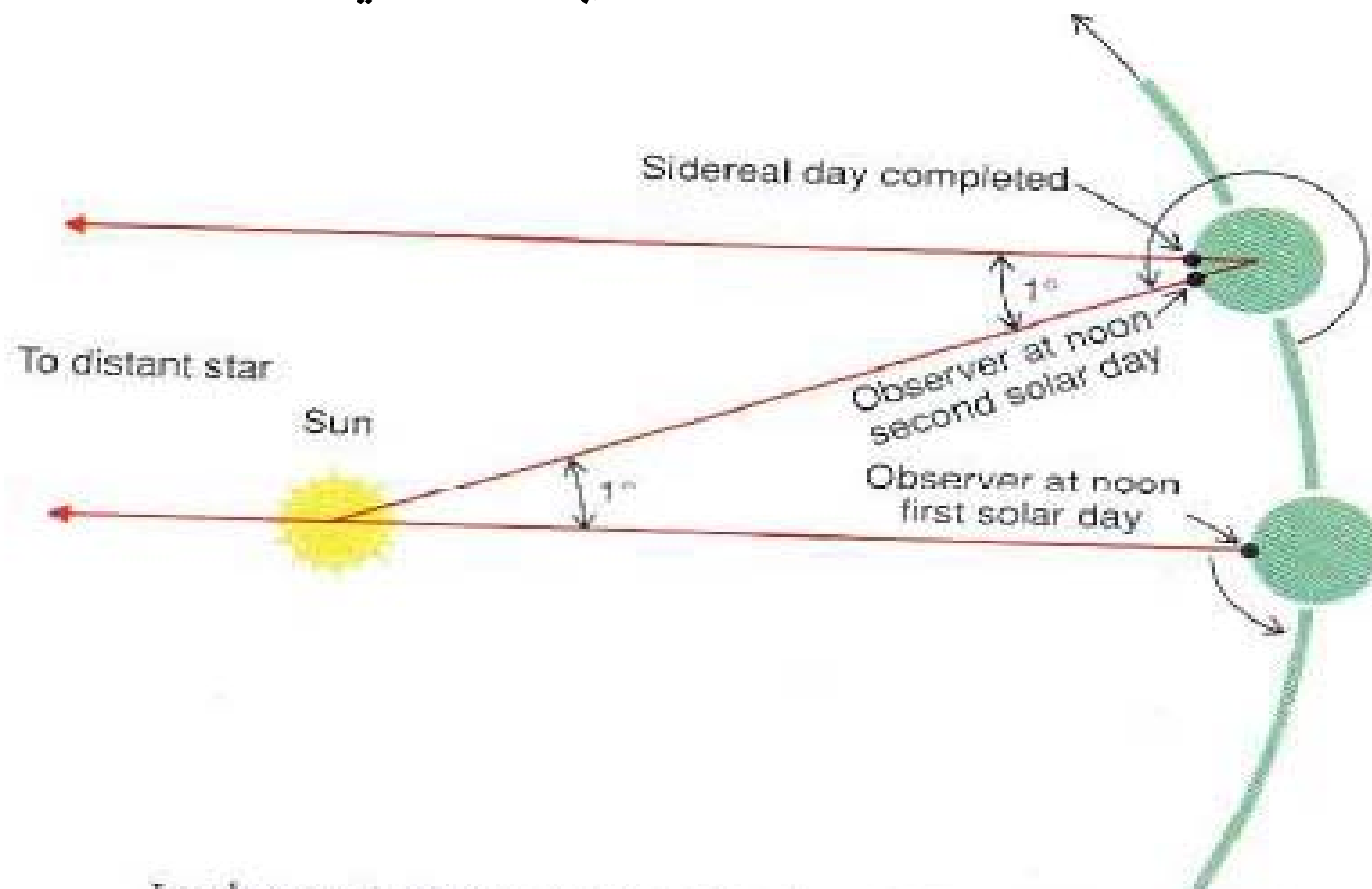


ظهر روز نخست

روز بعد ستاره پس از 23 ساعت و 56 دقیقه
به نقطه ی اول باز گشته ولی خورشید 4 دقیقه
دیگر به این نقطه می رسد



روز خورشیدی و نجومی

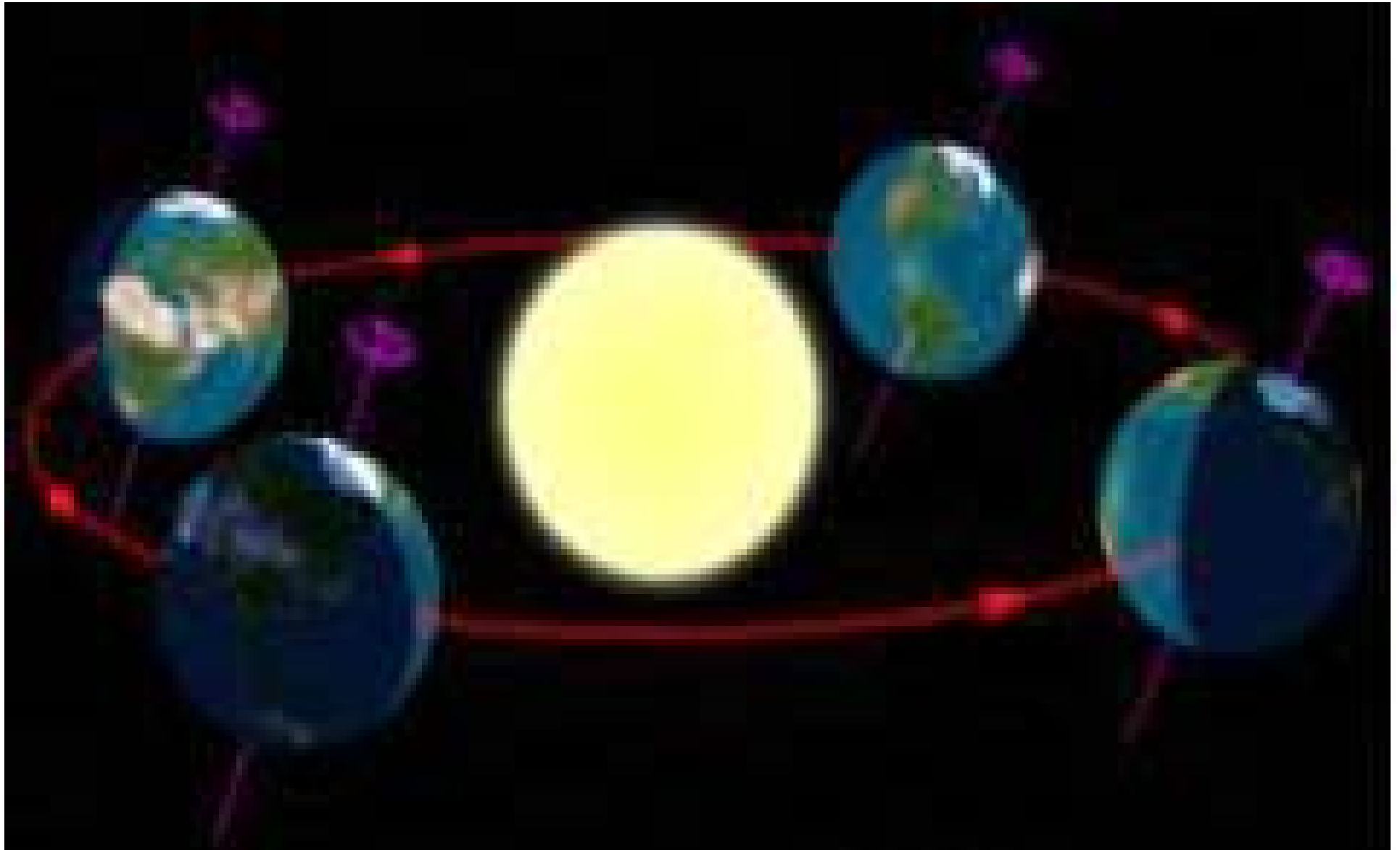


In determining a mean solar day, two positions of the Sun are considered: the position of the Sun at the vernal equinox and the position of the Sun at the summer solstice.

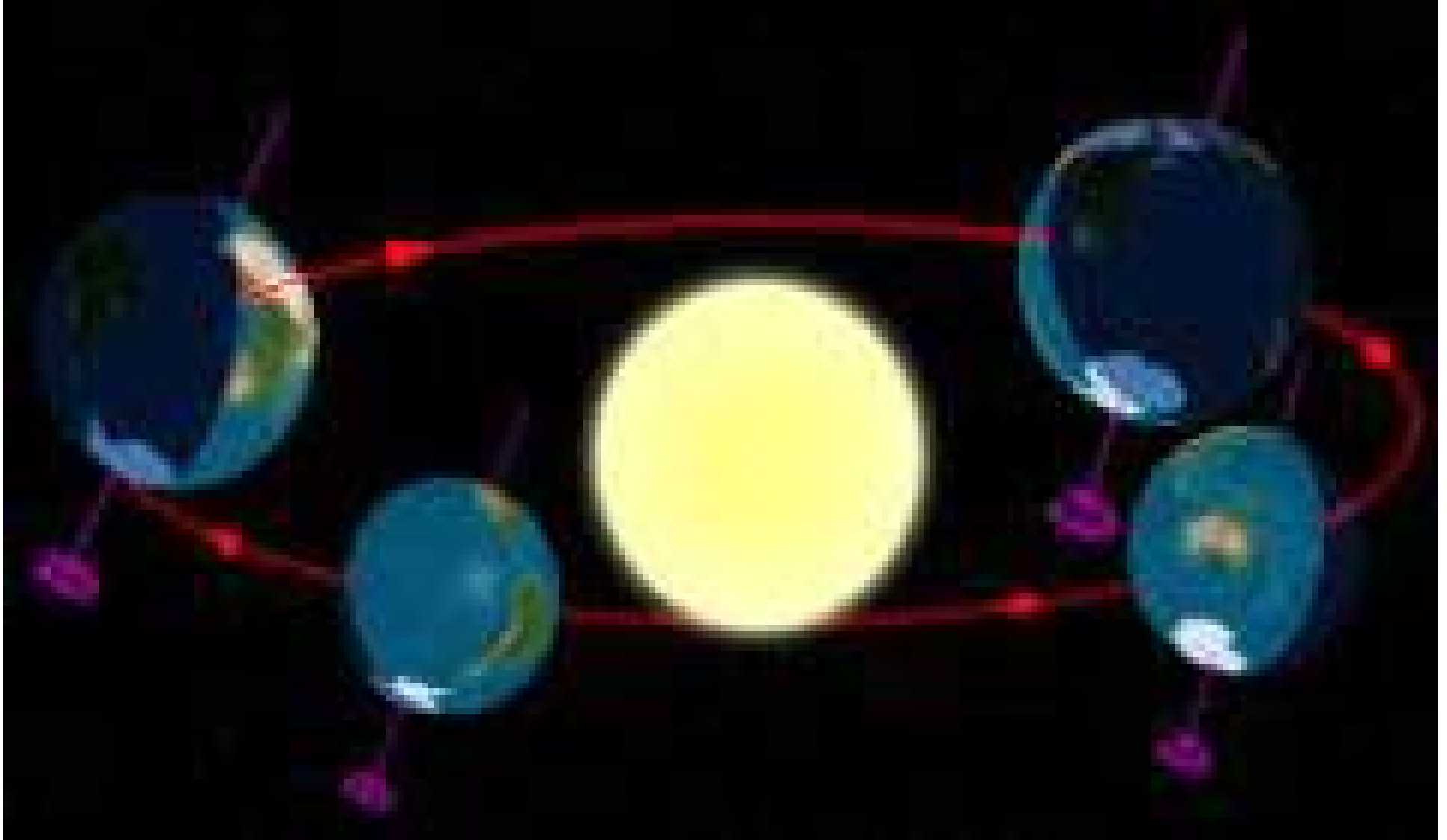


دانشگاه پیام نور

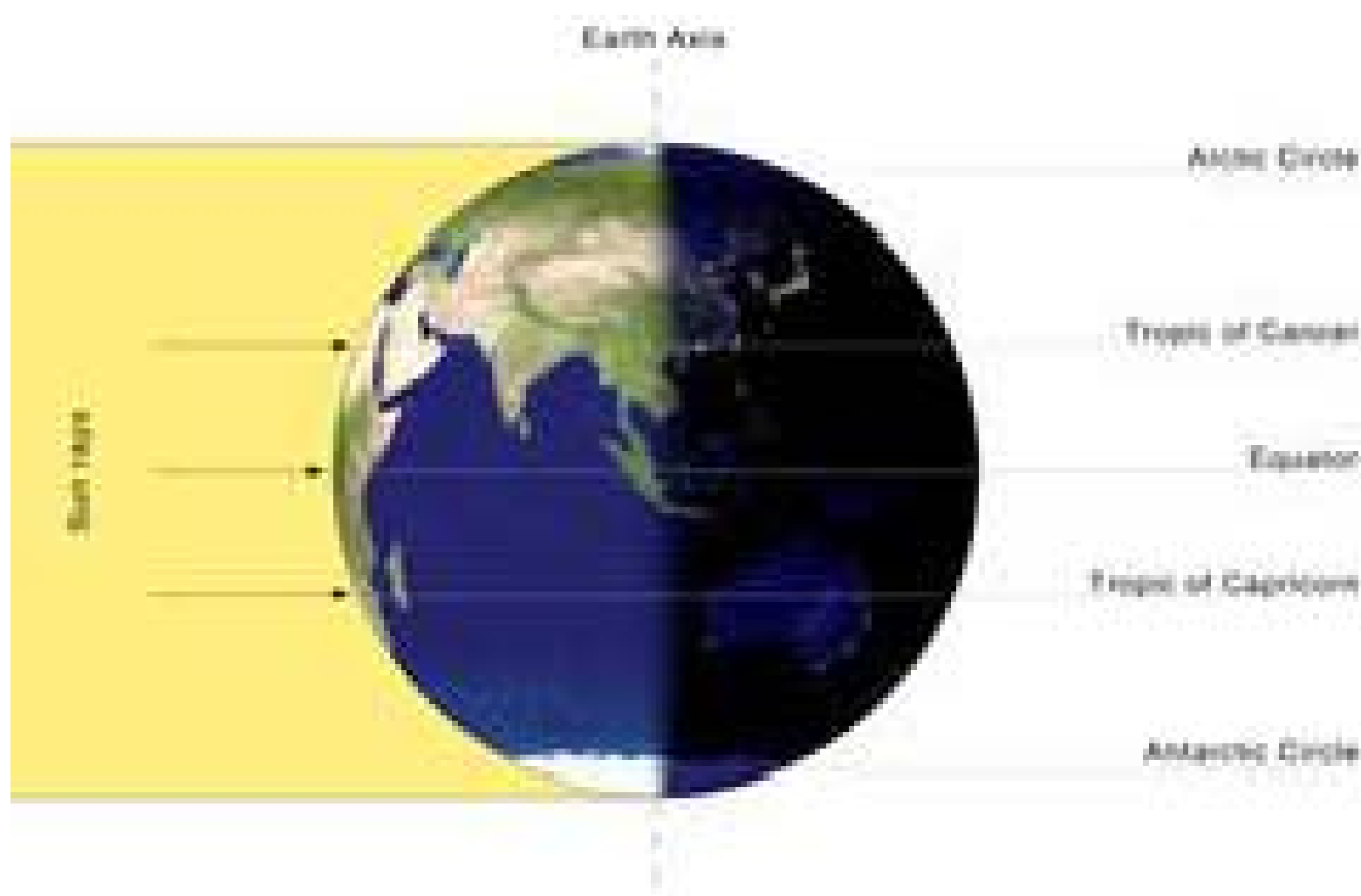
میل محوری زمین و پیدایش فصول



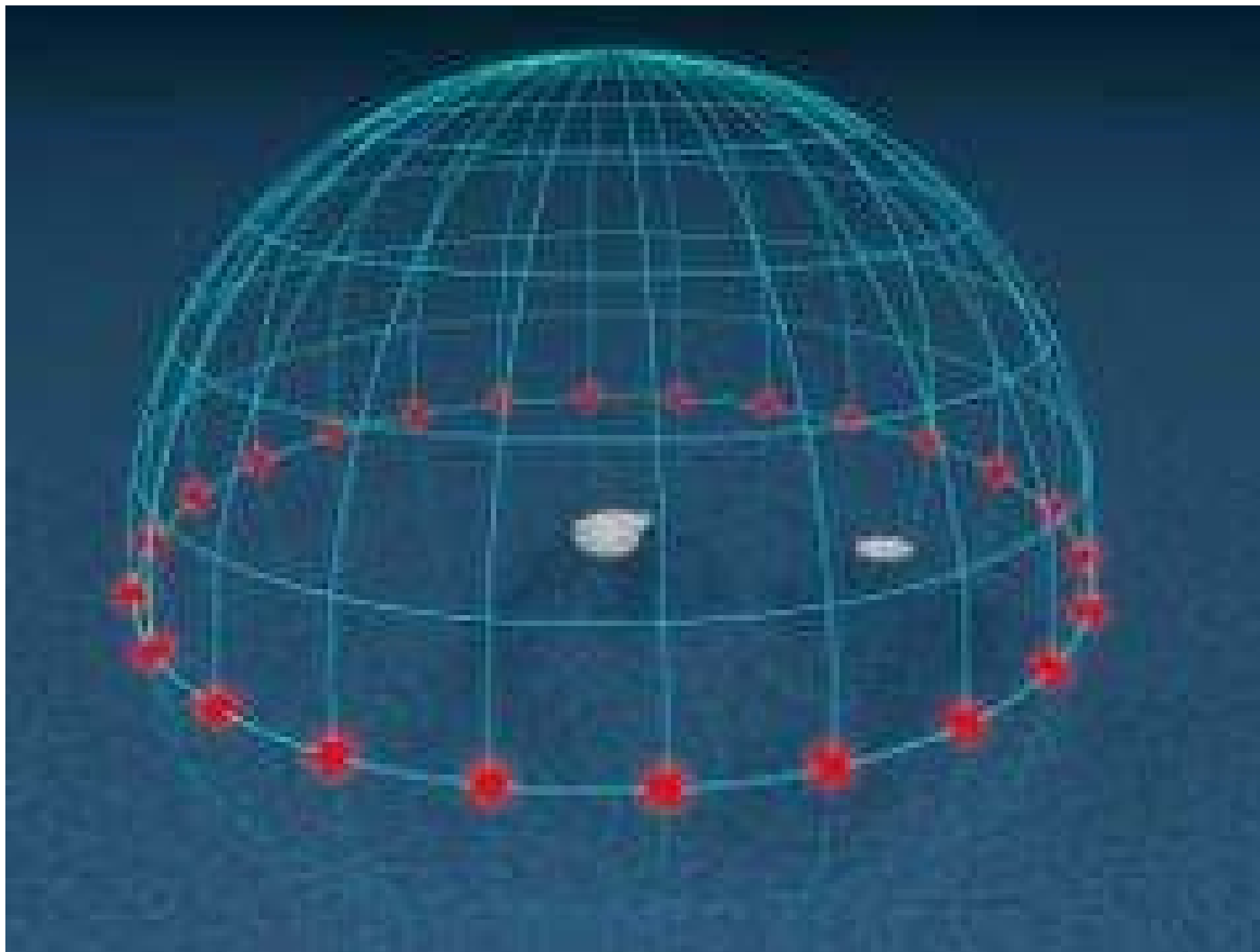
فصول در نیم کره ی جنوبی



چگونگی تابش خورشید به زمین در نقاط اعتدالین



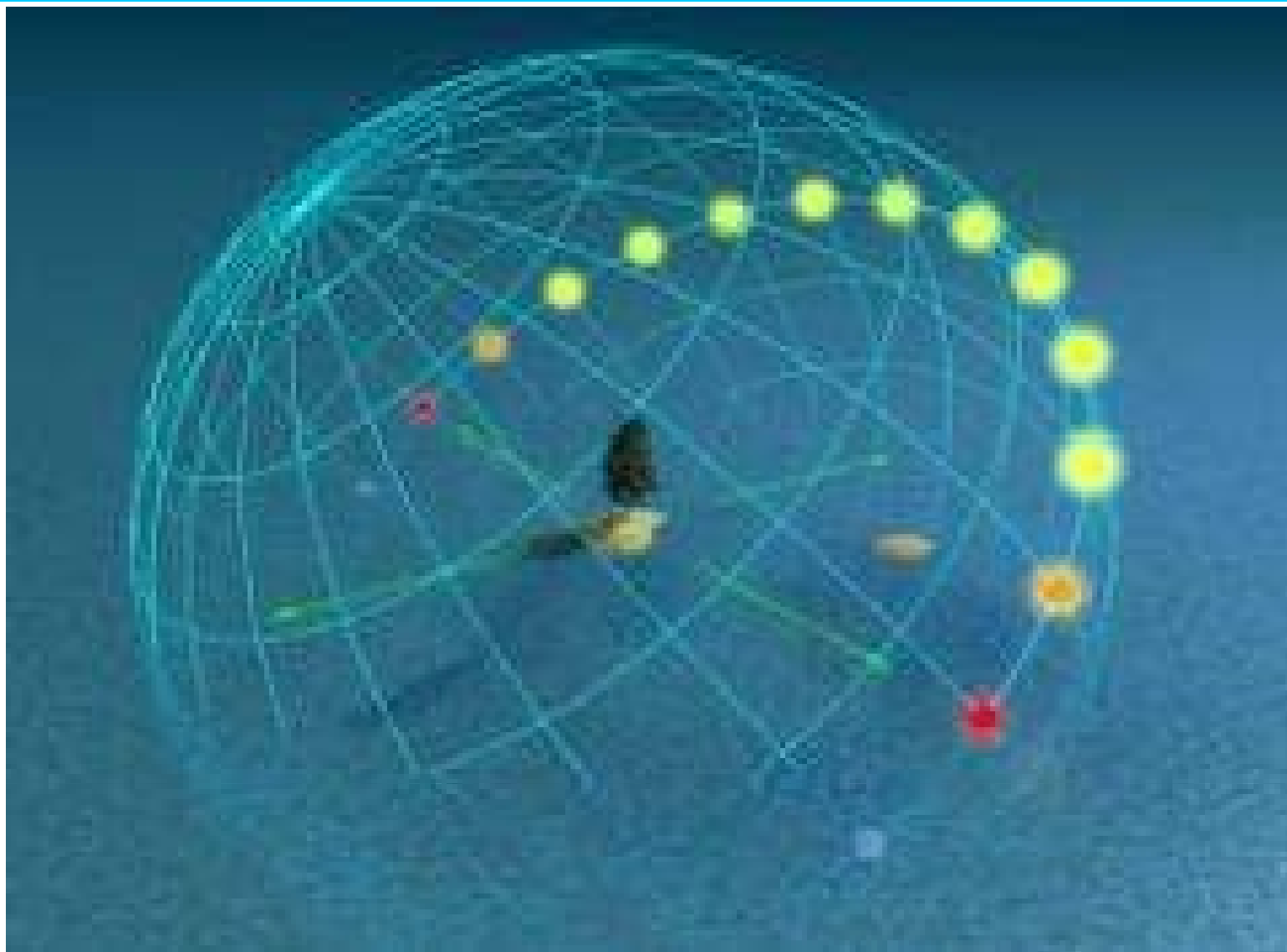
حرکت خورشید از دید ناظري که در قطب قرار
دارد در روز اول بهار وپاییز



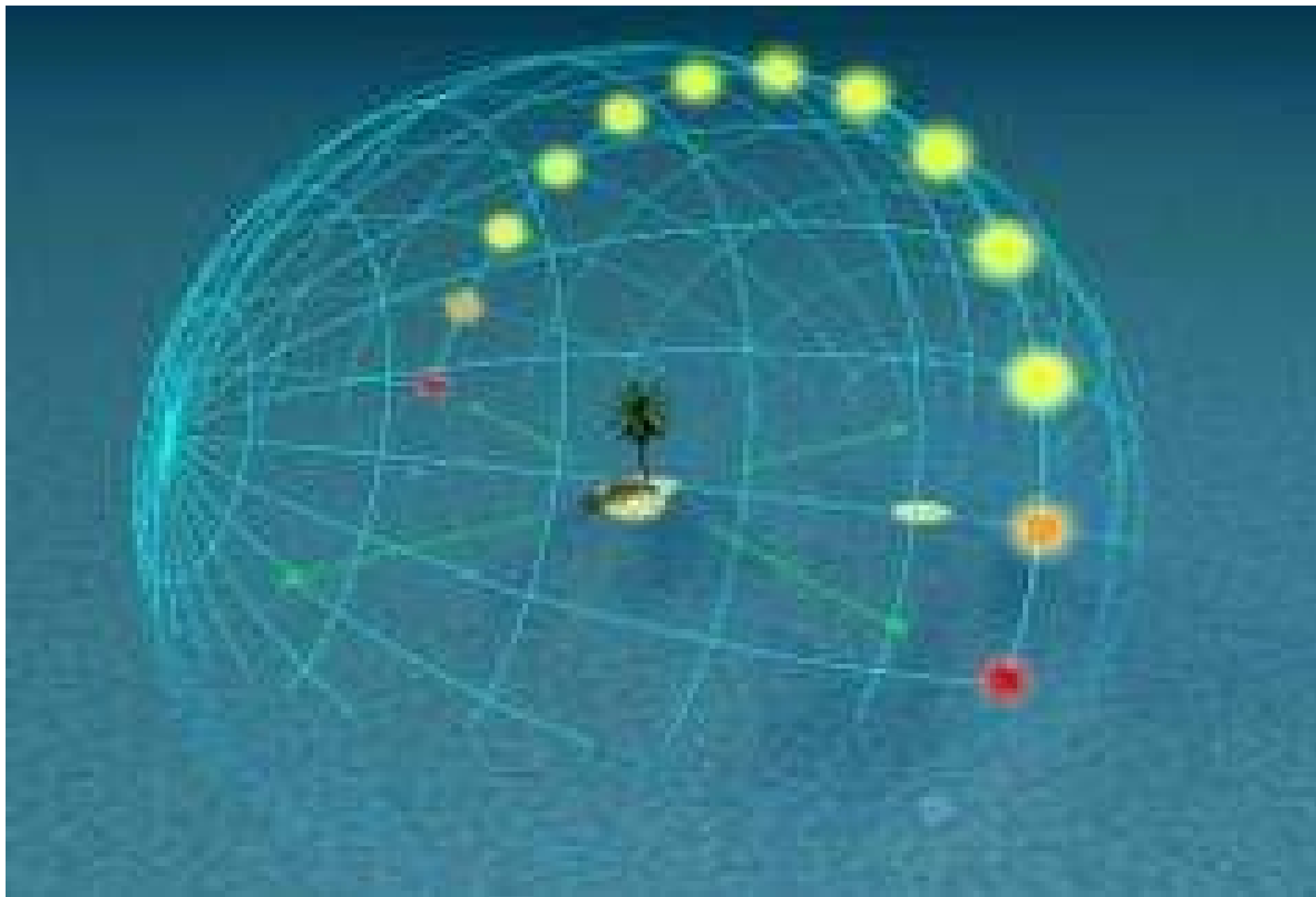
حرکت ظاهري خورشید از دید ناظر در عرض جغرافیایی
72 درجه ی شمالی قرار دارد در روز اول زمستان



حرکت ظاهري خورشید از دید ناظر در عرض جغرافیایی
60 درجه ی شمالی قرار دارد در روز اول تابستان



حرکت ظاهري خورشید در روز اول دیماه براي
ناظري که در استوا قرار دارد

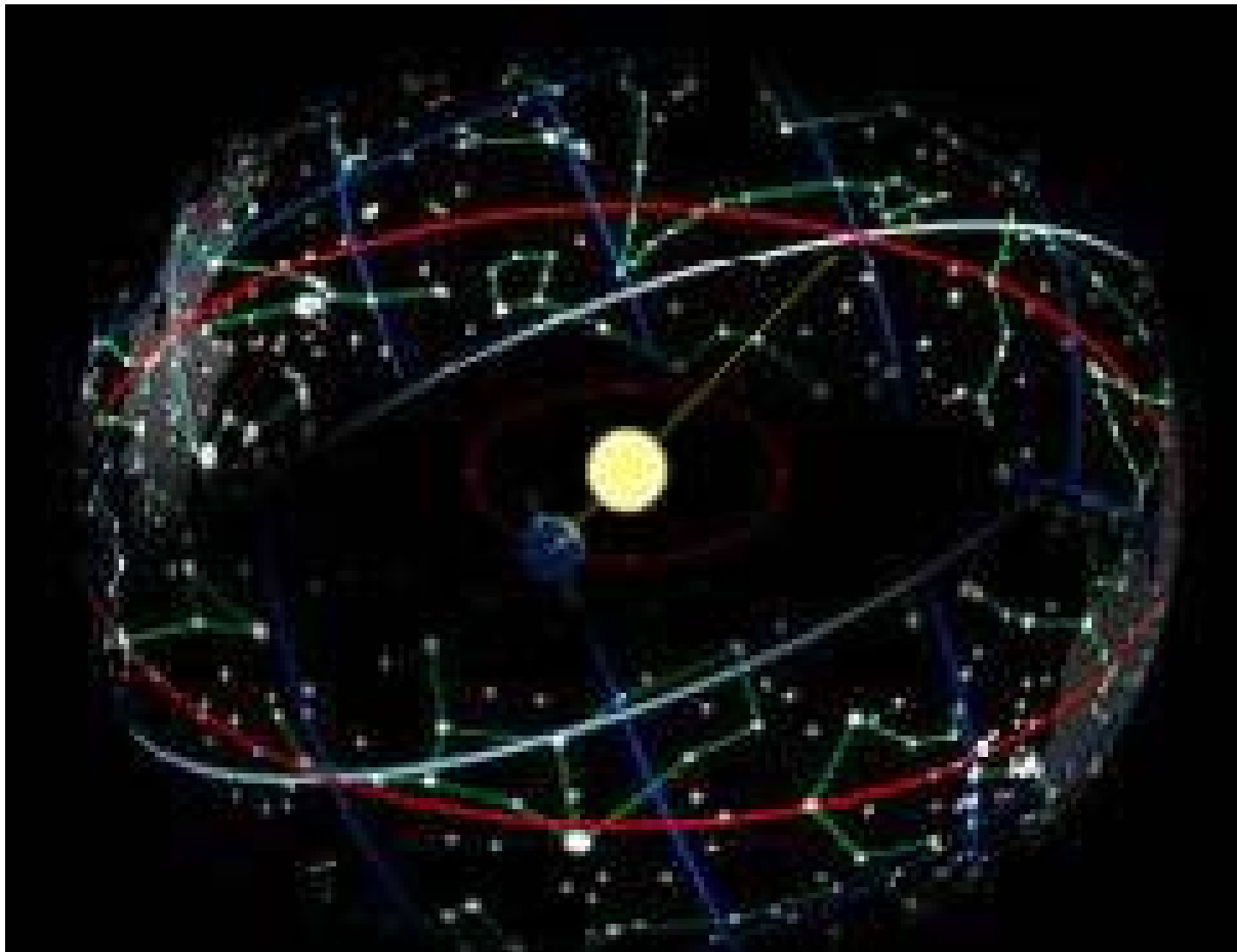


حرکت ظاهري خورشید در روز اول فروردین برای ناظمی که در استوا قرار دارد



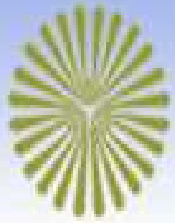


حرکت سالانه ی خورشید در روی دایره البروج و نمایش نقطه ی اعتدالین



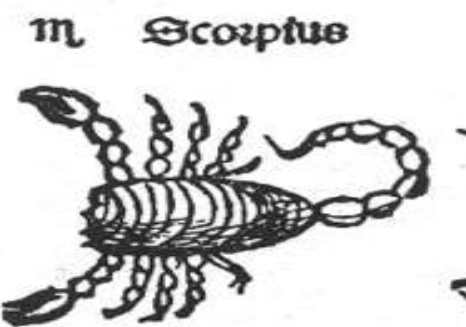
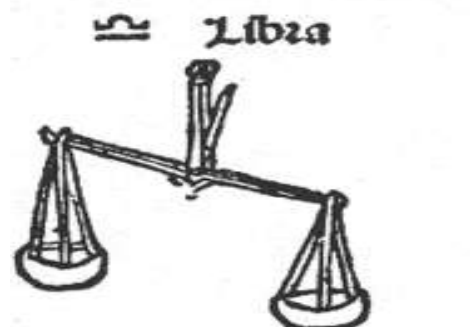
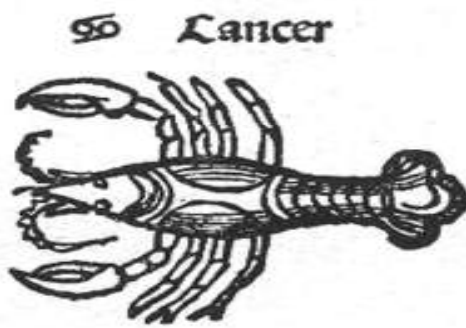
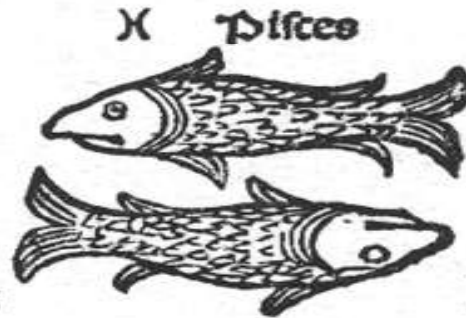


سنبلہ، میزان، عقرب، قوس (کمان)، جدی (بز) دلو، حوت (ماہی)، حمل (ثرہ)، ثور (گاو)، جوزا (دوپیکر)، سرطان (خرچنگ)، اسد (شیر)



دانشگاه پیام نور

تصاویر خیلی و علایم نمایشی صور فلکی منطقه البروج

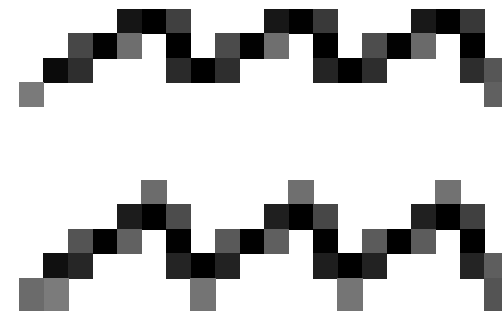




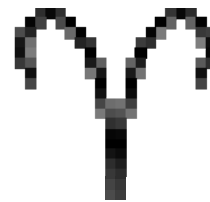
دانشگاه پیام نور

۱۰ ر ر ر ر ر

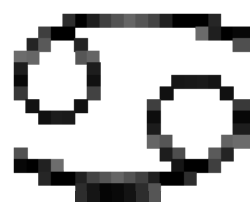
دلو



بره (حمل)



خرچنگ (سرطان)



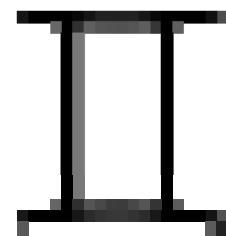
بز (جدی)



شیر (اسد)



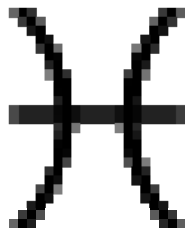
جوزا (دوپیکر)



کمان (قوس)



ماهی



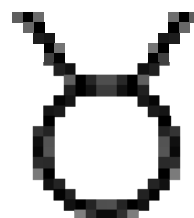
ترازو (میزان)



خوشه (سنبله)



گاو (ثور)

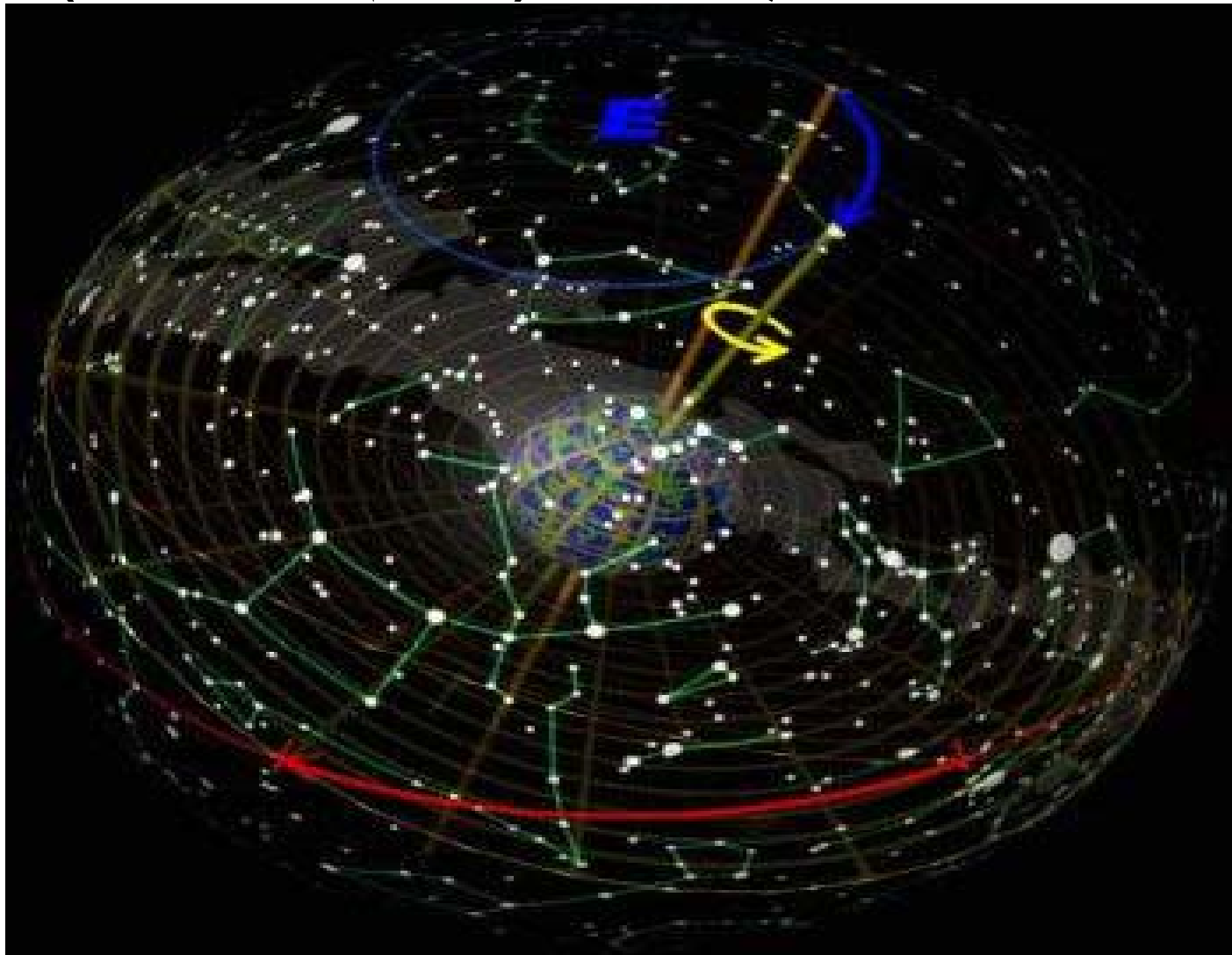


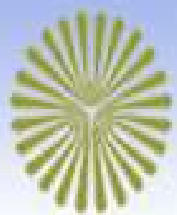
کژدم (عقرب)



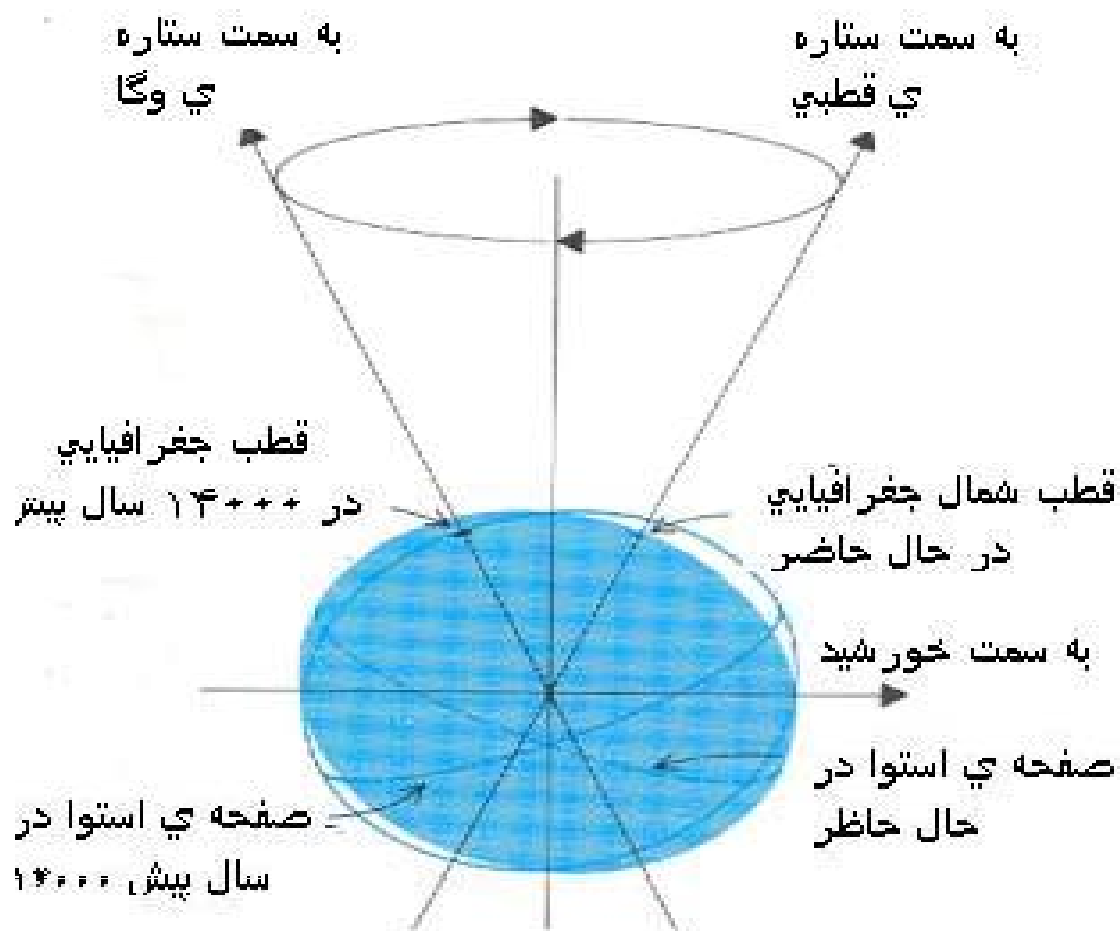


رقص محوري زمین (تقديم اعتدالين)

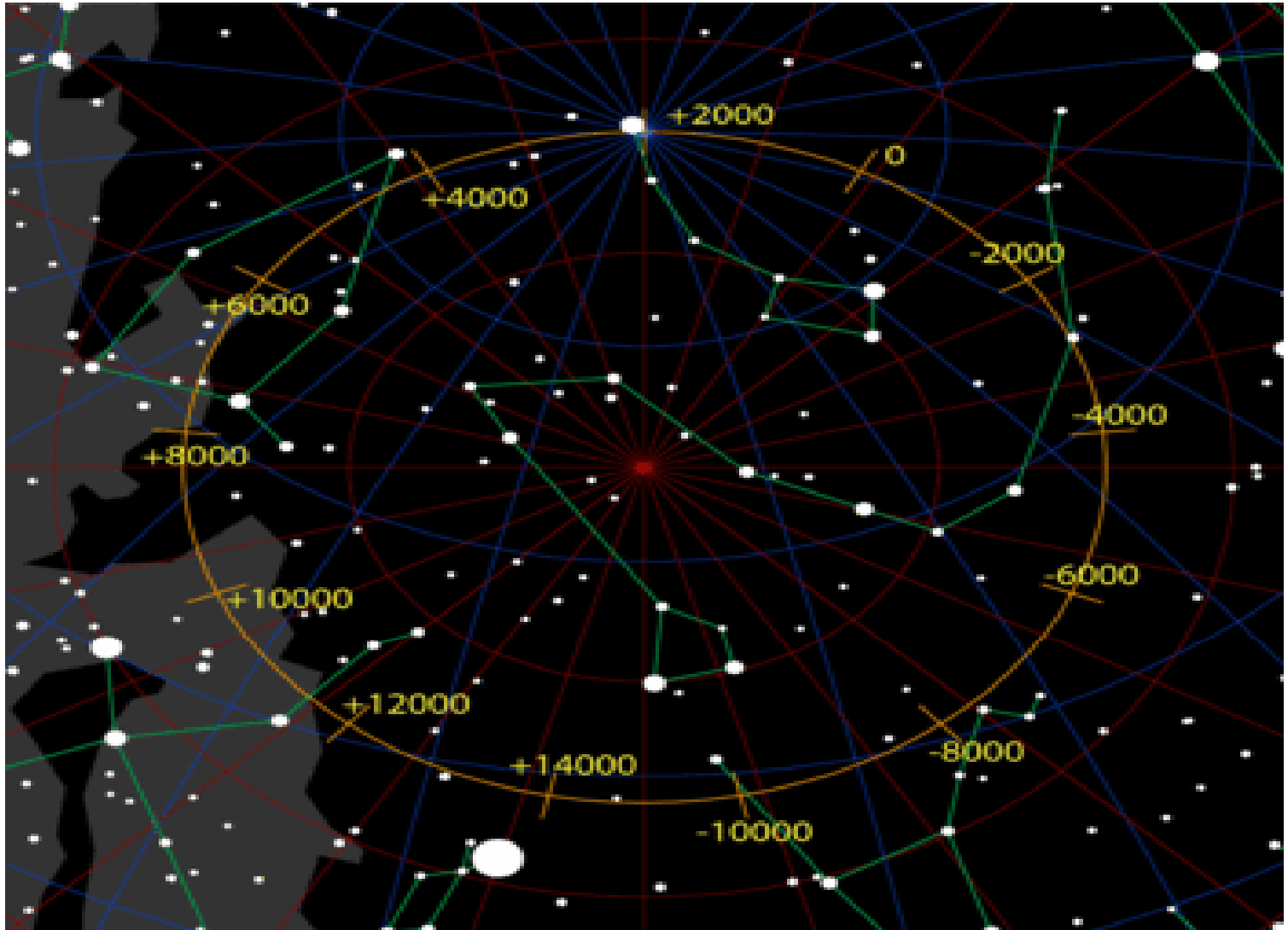


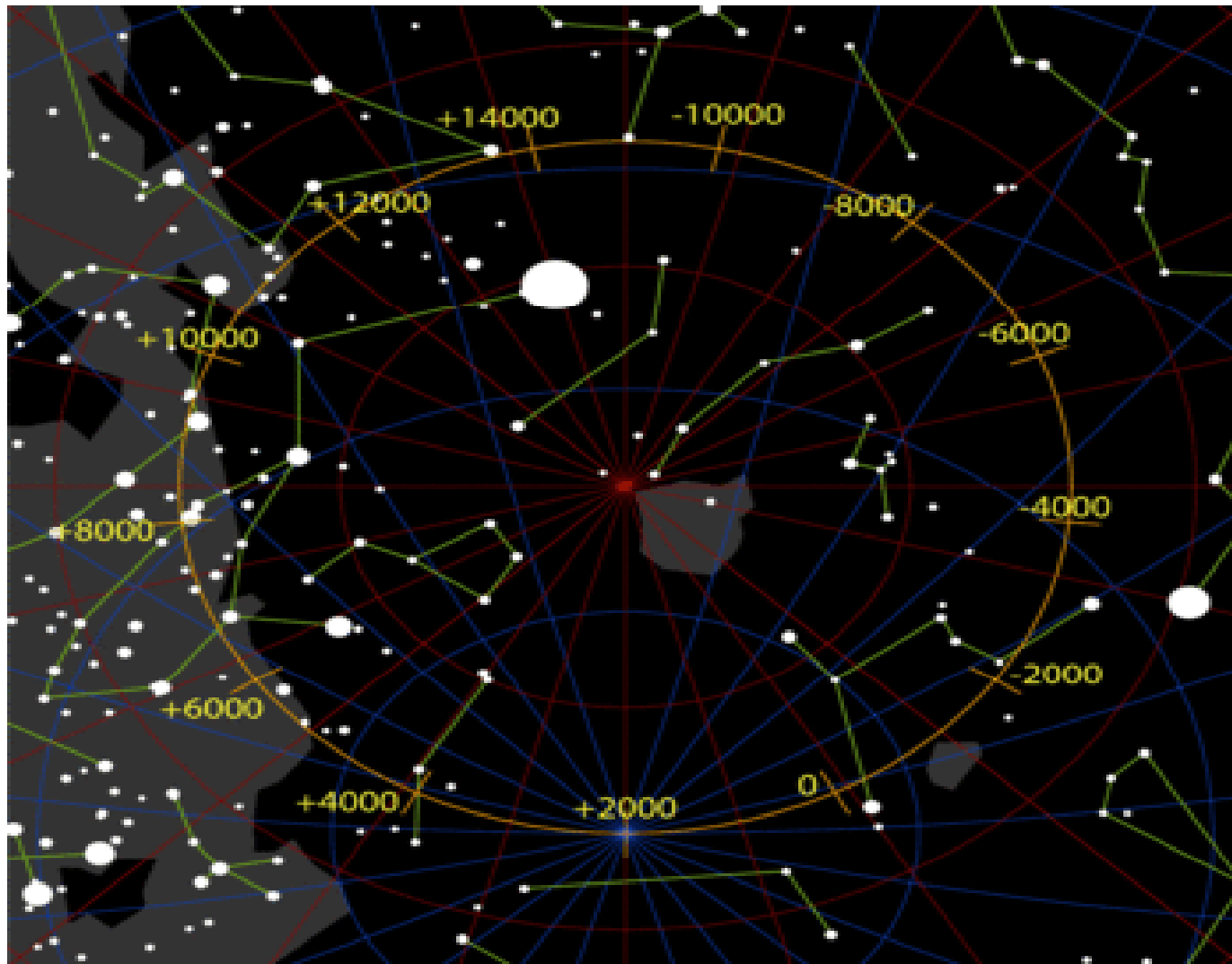


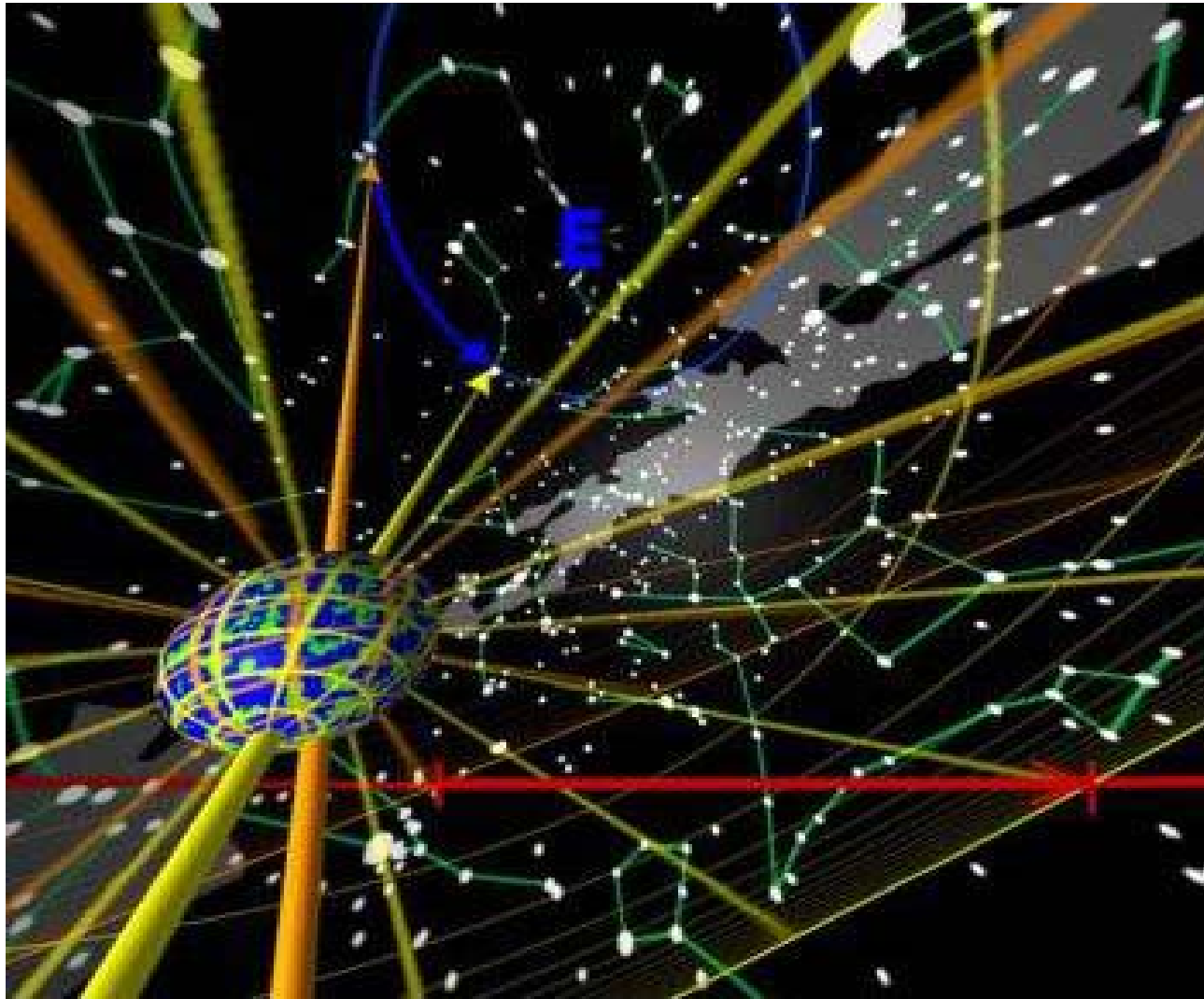
دوره ي تناوب رقص محوري 28000 سال است



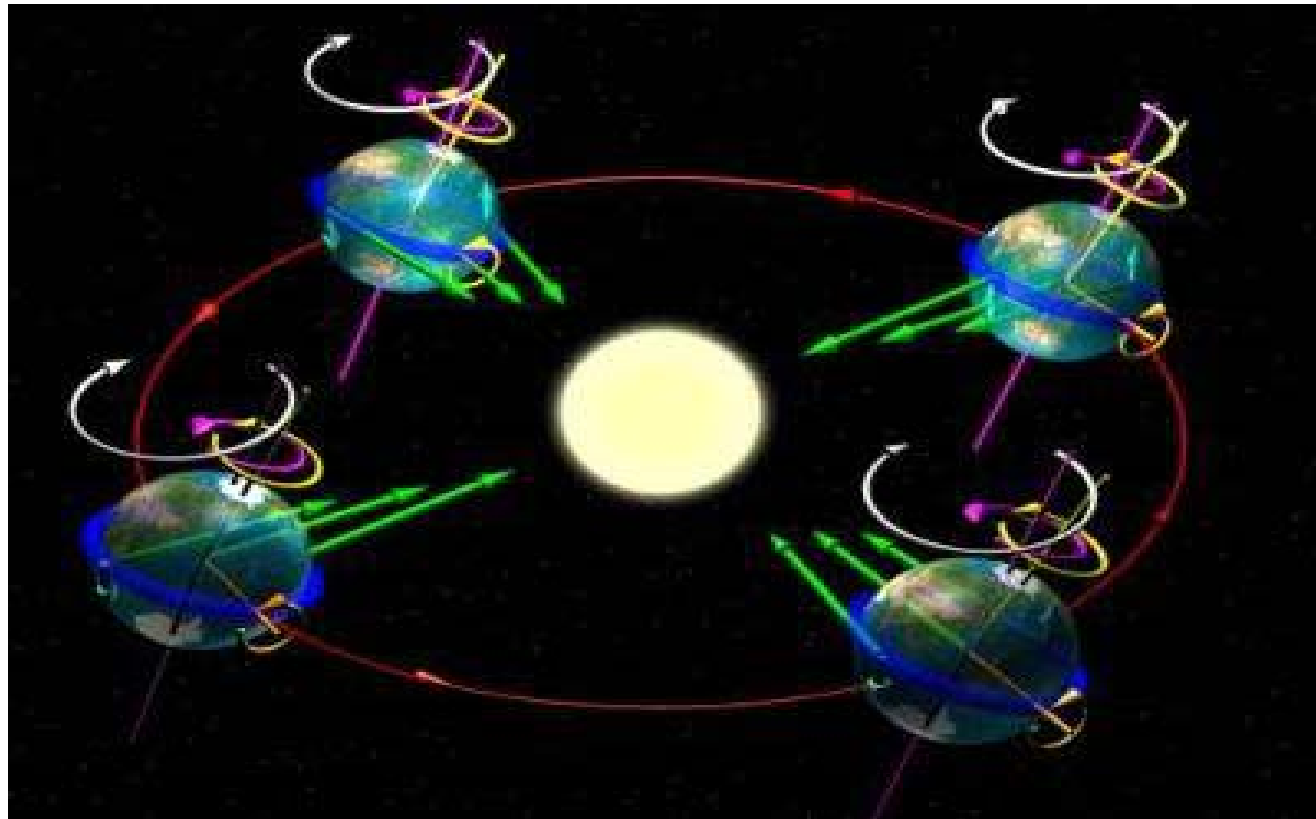
رقص محوري زمین

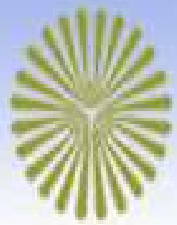






جرکت دوراني زمين و تقديم اعتدالين

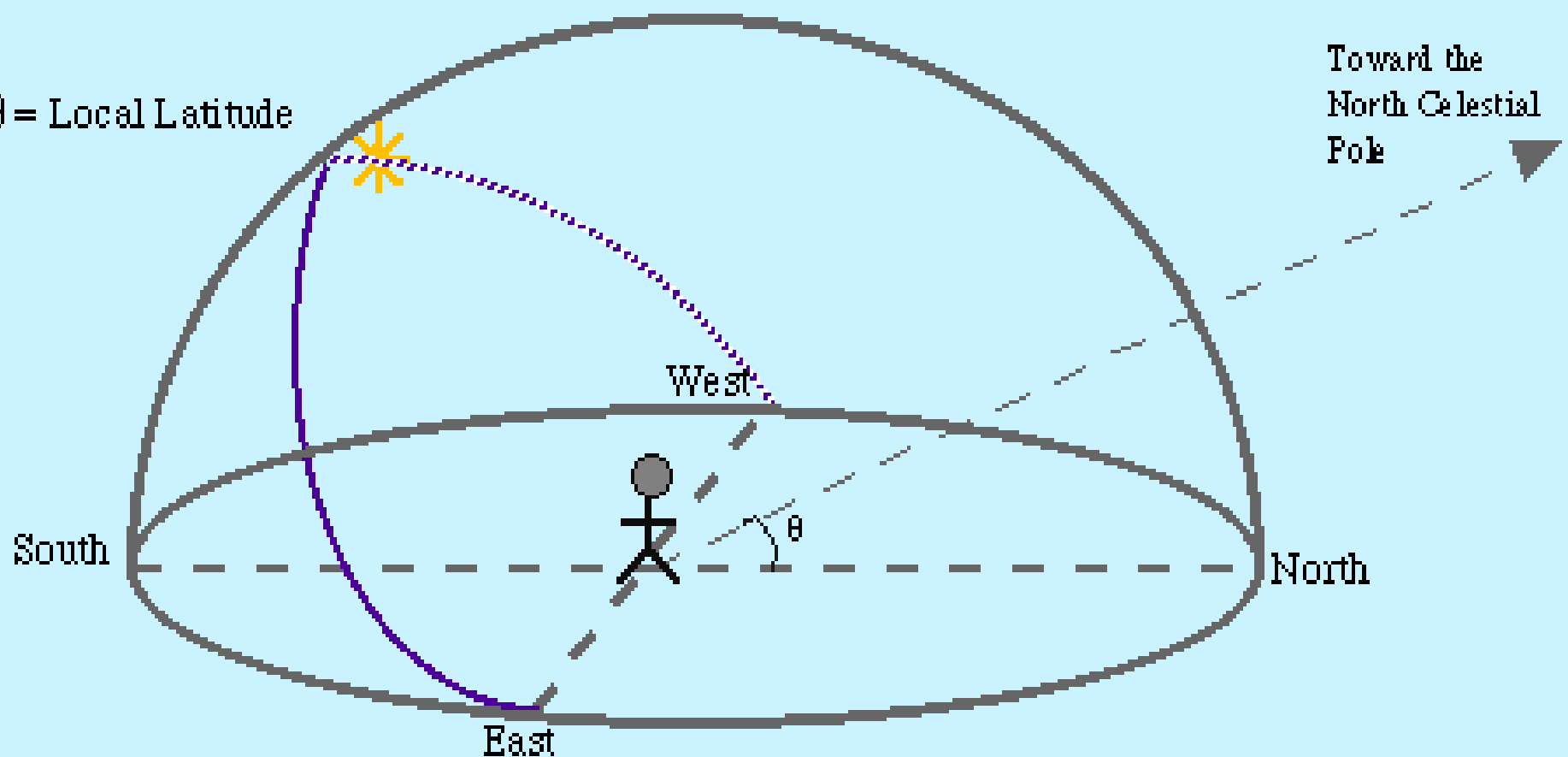


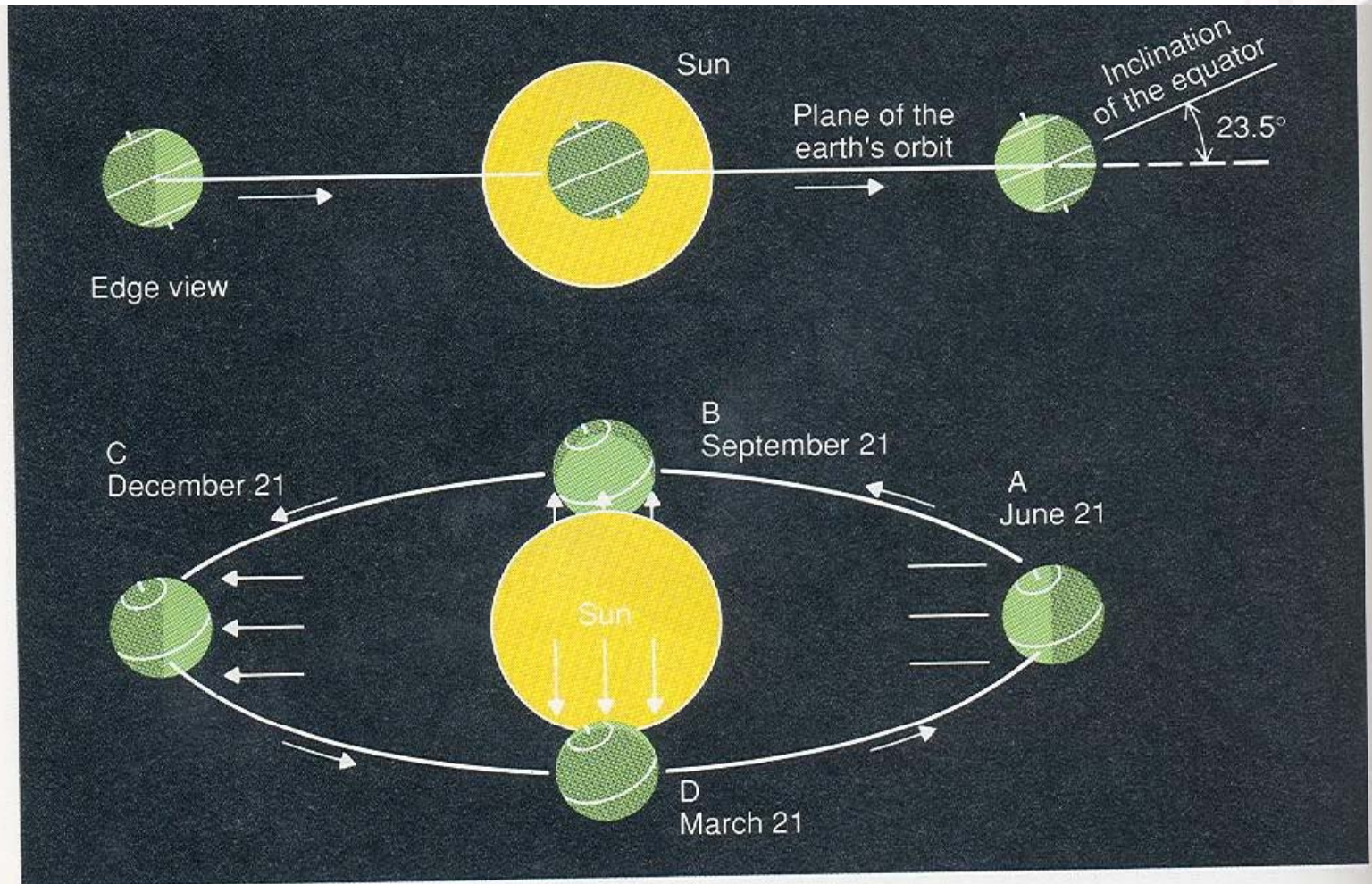


— Spring and Fall Equinox

θ = Local Latitude

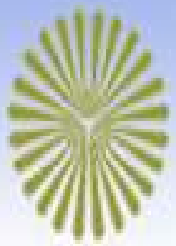
Toward the
North Celestial
Pole



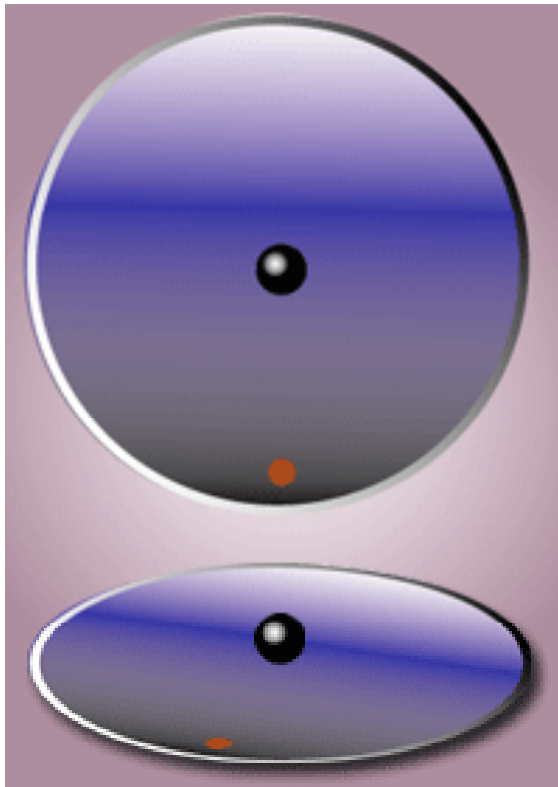


■ THE CALENDAR

the earth revolves around the sun, its path is an ellipse. The word "equinox" comes from Latin for "equal day" and "equal night". It is a poor solution to put



یکی از دلایل چرخش زمین نیروی کریولیس است



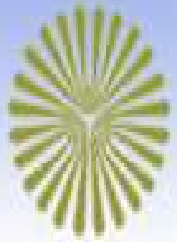
این نیرو سبب انحراف به راست یک شیء متحرک در دستگاه چرخان می شود

در سطح زمین انحراف پرتابه ها، انحراف باد ها، تشکیل گردبادها (سیکلون و انٹی سیکلون) دلیل بر حرکت چرخشی زمین است. در شکل مقابل دو حرکت مهره سیاه از دید دوناظر با هم مقایسه شده است

$$a_C = -2\omega \times v$$

$$F_C = -2m(\omega \times v)$$

v سرعت متحرک و سرعت
 ω زاویه ای دیتگاه چرخان
است

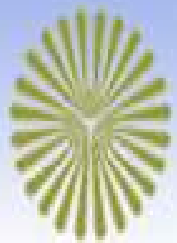


دانشگاه پیام نور

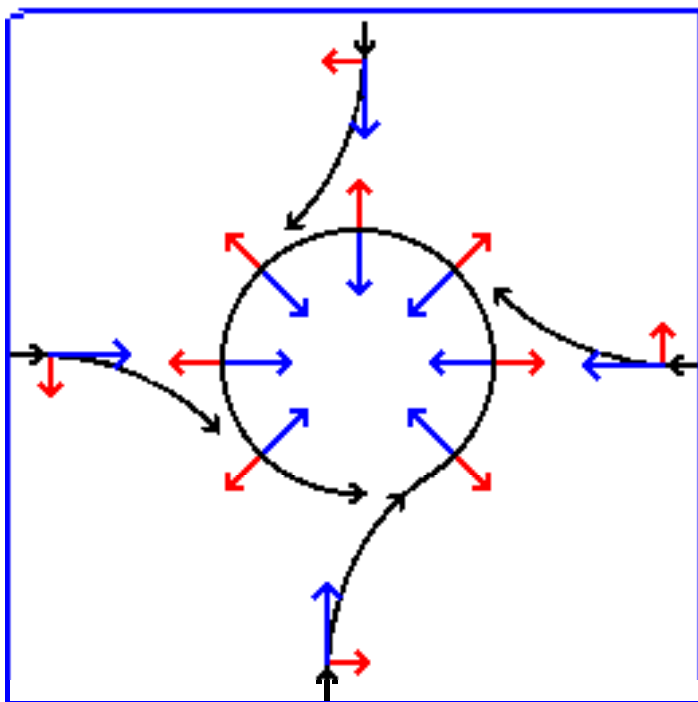


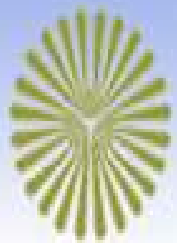
تشکیل گرد باد که نتیجه ي
وجود يك نقطه ي کم فشار در
حرکت چرخشی زمین است

چرخش در نیمکره ي
شمالی در خلاف عقربه
های ساعت صورت می
گیرد



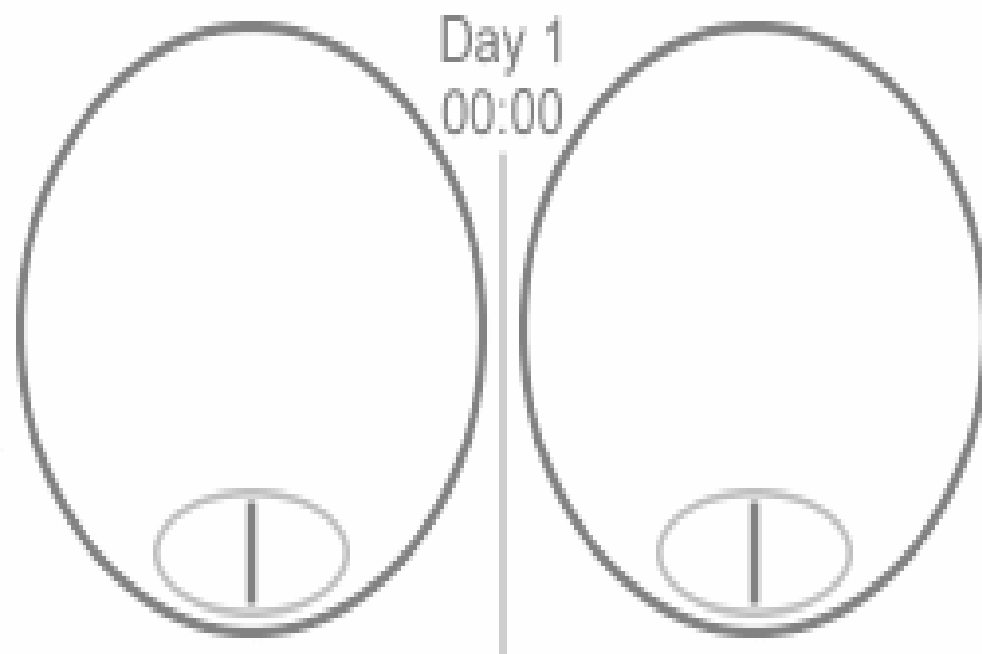
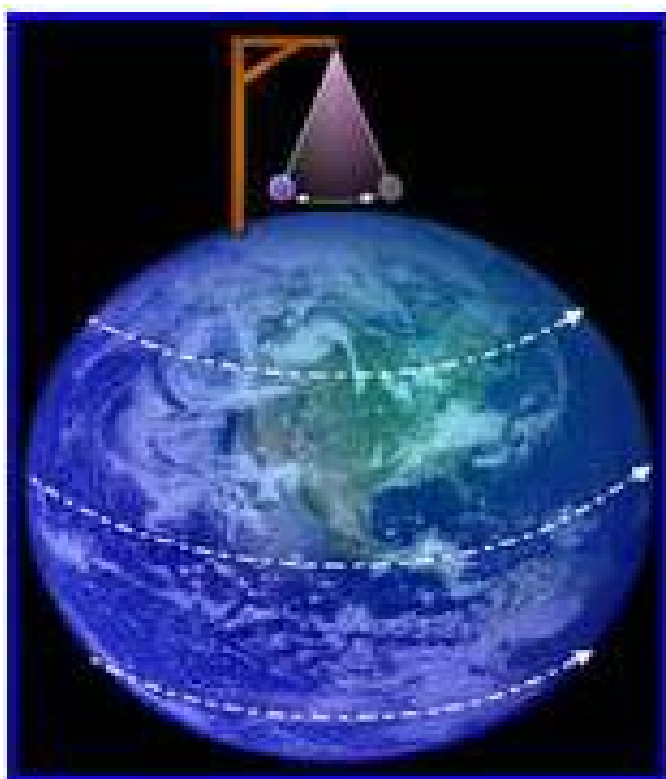
يك نقطه ي كم فشار كه در مركز يك توده ي پرفشار
قرار گيرد سبب ايجاد سيكلون در زمين مي شود

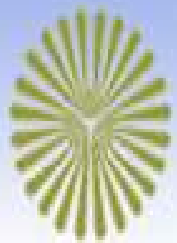




دانشگاه پیام نور

چرخش صفحه ي آونگ فوڪو دليل ديگري براي چرخش زمين است





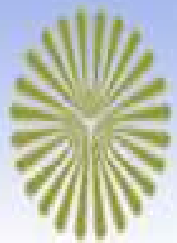
دانشگاه سام نور

دلائل حرکت مداري زمين عبارتند از :

●- ابيراهي نور ستارگان

● اختلاف منظر ستاره اي

● اثر دوپلري



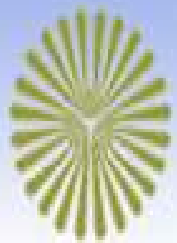
دانشگاه پیام نور

دلایل حرکت مداری زمین عبارتند از :

•-ابیراهی نور ستارگان

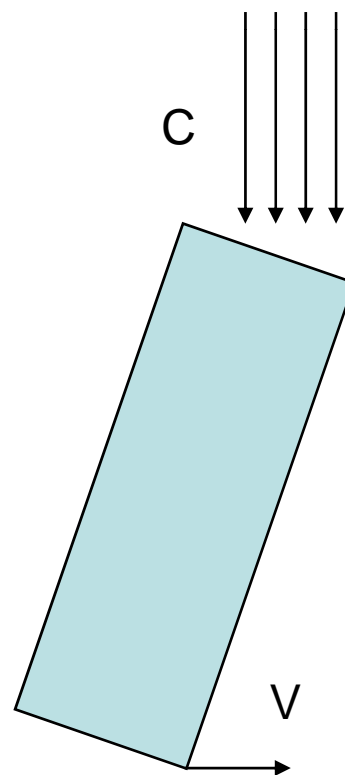
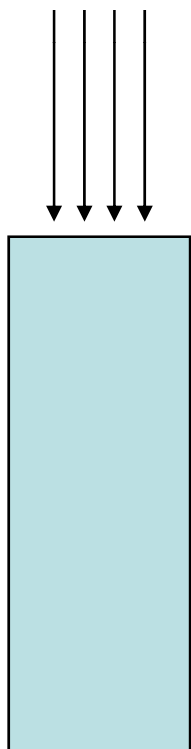
•اختلاف منظر ستاره ای

•اثر دوپلری



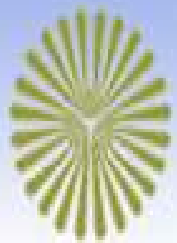
اثر ابیراهی

در حالتی که زمین ساکن باشد نور
ستاره به تلسکوپ می رسد

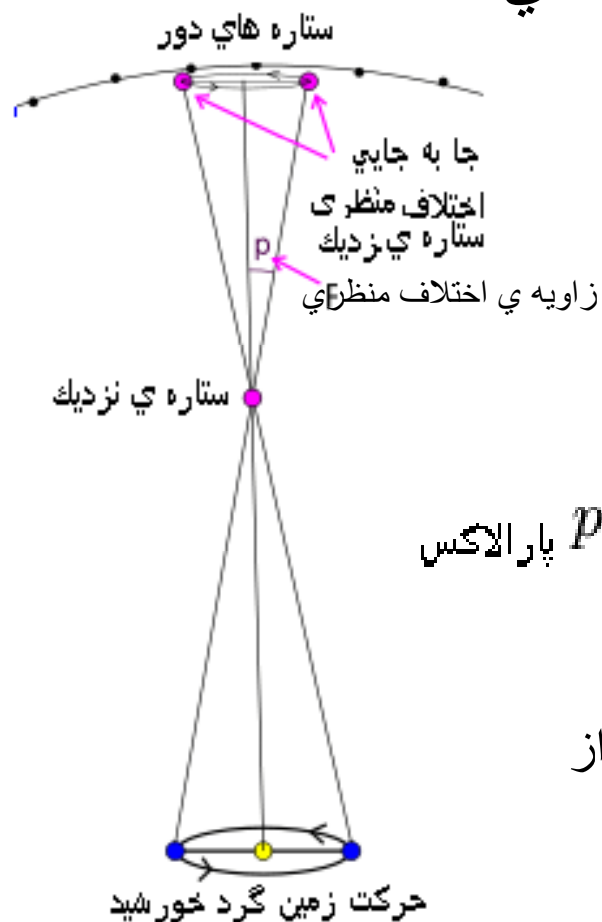


در صورت حرکت زمین
برای رسیدن نور به
انتقال تلسکوپ ، باید آنرا
کمی کج کرد.

$$\text{Tang } \theta = V / C$$



اختلاف منظر ستاره ای

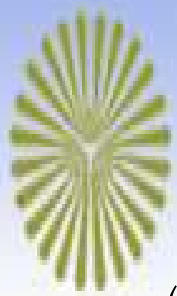


وجود اختلاف منظر ستاره ای ، یعنی جابه جایی
یک ستاره نسبت به ستاره های زمینه ی آسمان پس
از دو رصد متوالی به فاصله ی 6 ماه دلیل بر
حرکت گردشی زمین است

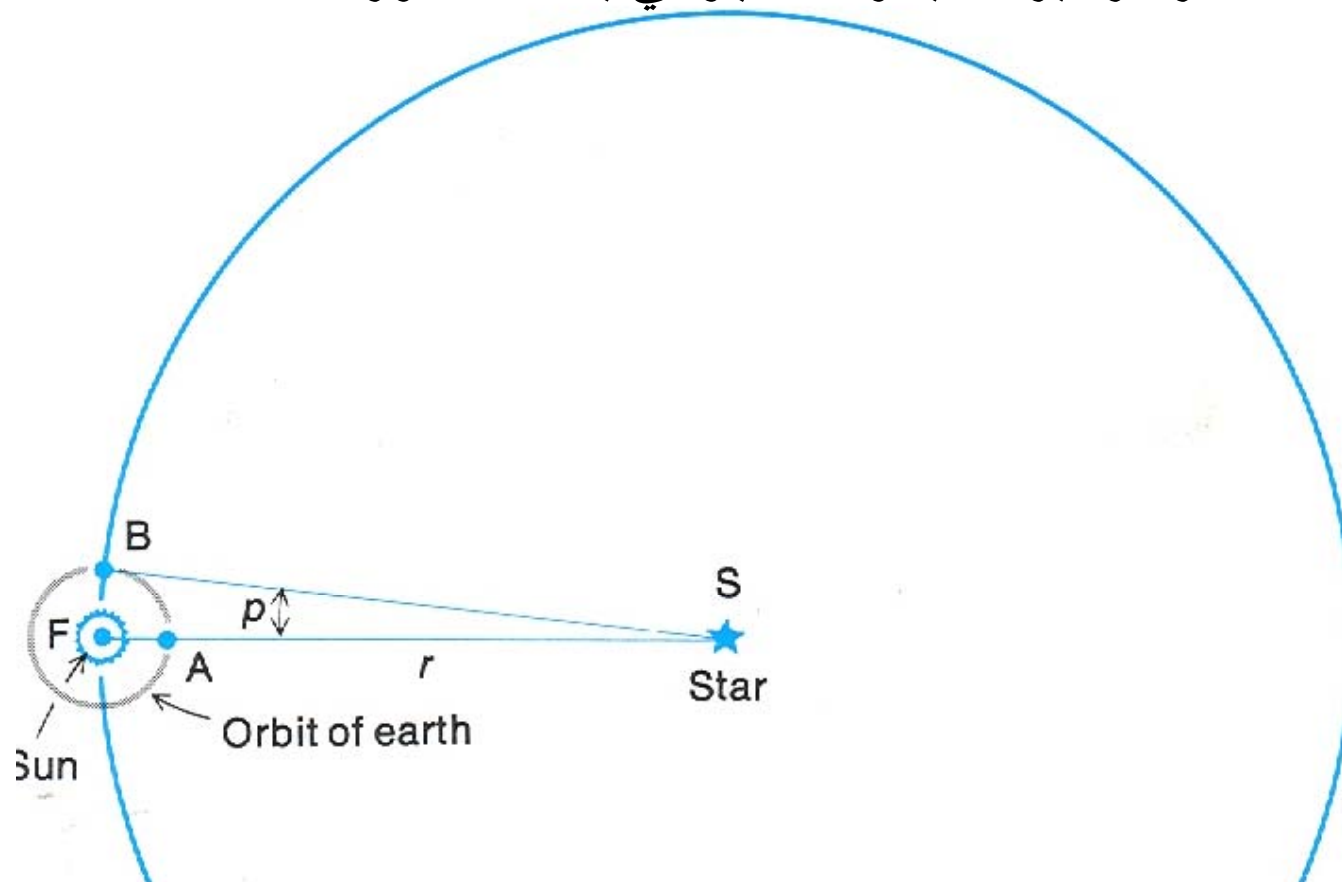
$$p'' = \frac{1AU}{d} \cdot 180 \cdot \frac{3600}{\pi}$$

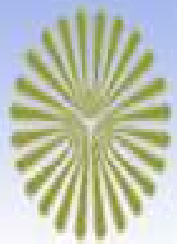
بر حسب ثانیه ی قوسی پارالاکس

AU برابر یک واحد نجومی یعنی فاصله ی میانگین زمین از
خورشید است

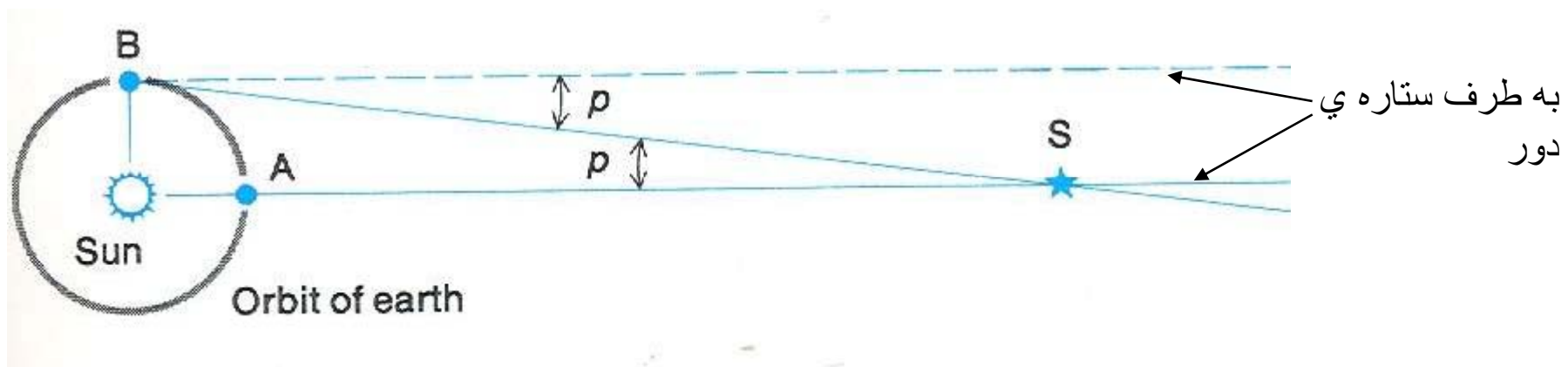


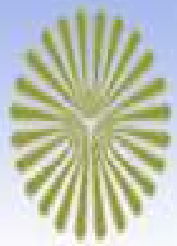
با اندازه گيري زاويه ي اختلاف منظر مي توان فاصله ي ستاره را برحسب واحد نجومی به دست آورد





اندازه حیري زاویه ي اختلاف منظر از روی جابه
جایی ستاره ي نزدیک نسبت به يك ستاره ي دور زمینه





دانشگاه پیام نور

محاسبه ي فاصله ي ستاره بر حسب واحد نجومی

right triangle

$$\sin p = \frac{1AU}{d}$$

small angle approximation

$$\sin x = x \text{ radians} = x \cdot \frac{180}{\pi} \text{ degrees} = x \cdot 180 \cdot \frac{3600}{\pi} \text{ arcseconds}$$

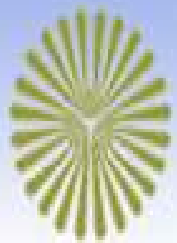
$$\text{parallax } p'' = \frac{1AU}{d} \cdot 180 \cdot \frac{3600}{\pi}$$

$$d = 1AU \cdot 180 \cdot \frac{3600}{\pi}$$

If the parallax is 1", then the distance is
defines the parsec)

$$= 206,265 \text{ AU} = 3.2616 \text{ lyr} = 1 \text{ parsec (This$$

The parallax $p = \frac{1}{d}$ arcseconds, when the distance is given in parsecs

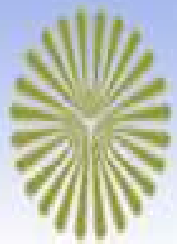


اثر دوپلر

هر گاه ناظر و چشمه ی نور نسبت به هم حرکت کنند
طول موج نور دریافته ی به شکل زیر تغییر می کند

$$\delta\lambda/\lambda = (\lambda - \lambda_0) / \lambda = V_f/C$$

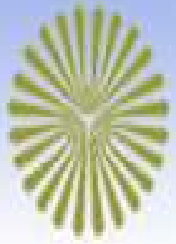
که در آن V سرعت ناظر یا چشمه و C سرعت نور
است



دانشگاه پیام نور

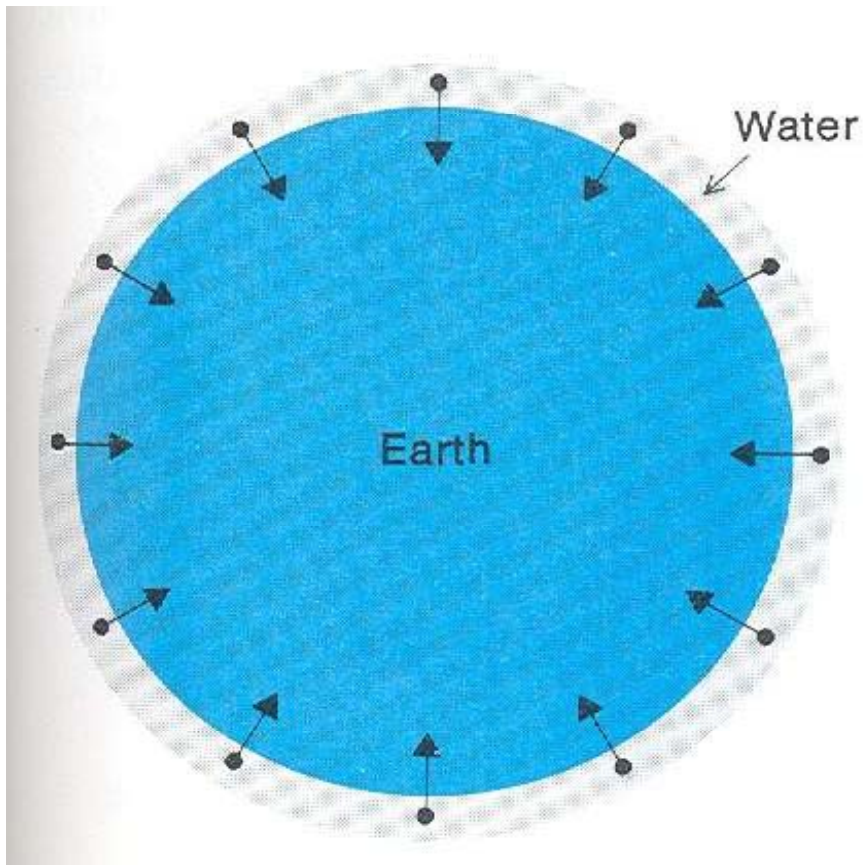
دلایل حرکت مداری زمین با استفاده از شیفیت دوپلر

- ستارگانی که بر قطب دایره البروج قرار دارند هیچ تغییر طول موجی را نشان نمی دهند
- ستارگان واقع بر استوای سپهری بیشترین شیفیت را دارند
- این شیفیت متناوباً به طول موج های بلند و پس از 6 ماه به سمت طوی موج های کوتاه انجام می گیرد
- این نشان می دهد که زمین بر مار بسته ای در حرکت است که 6 ماه از آن ستاره دور و در نیم پریود دیگر به آن نزدیک می شود

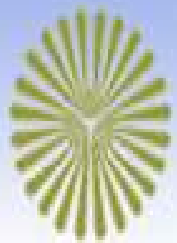


دانشگاه سям نور

آثار جذر و مدي نیروي گرانش

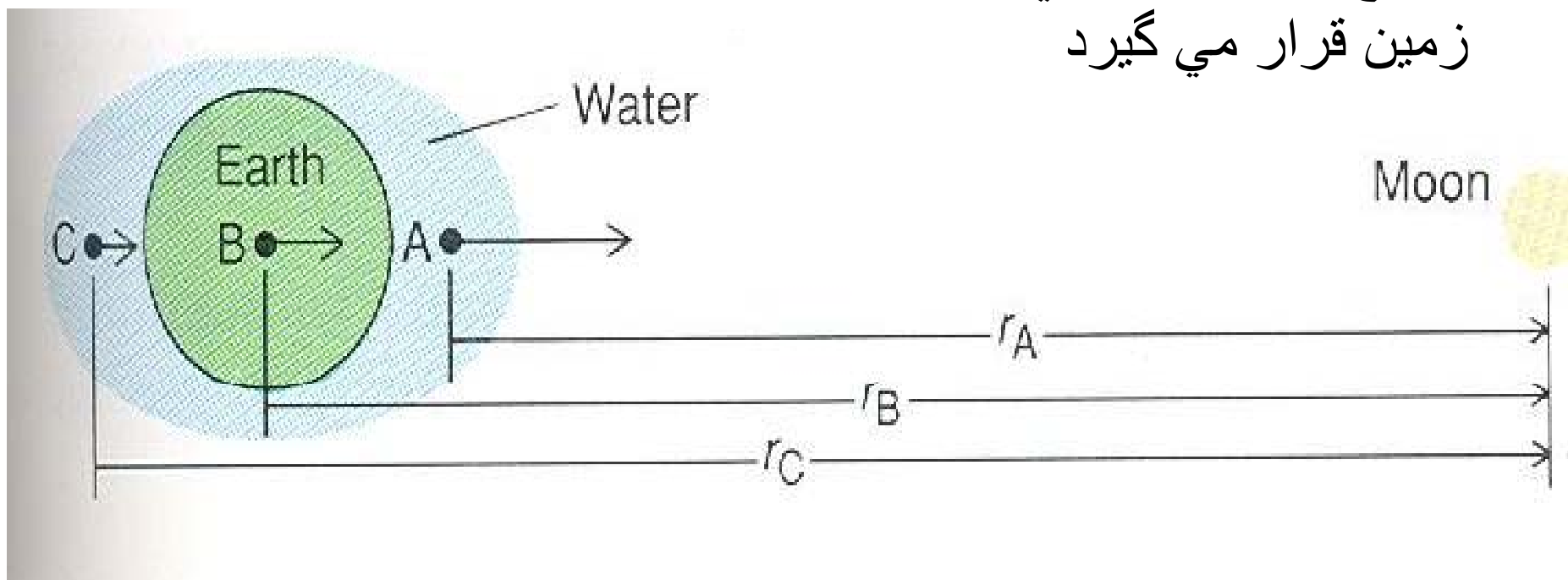


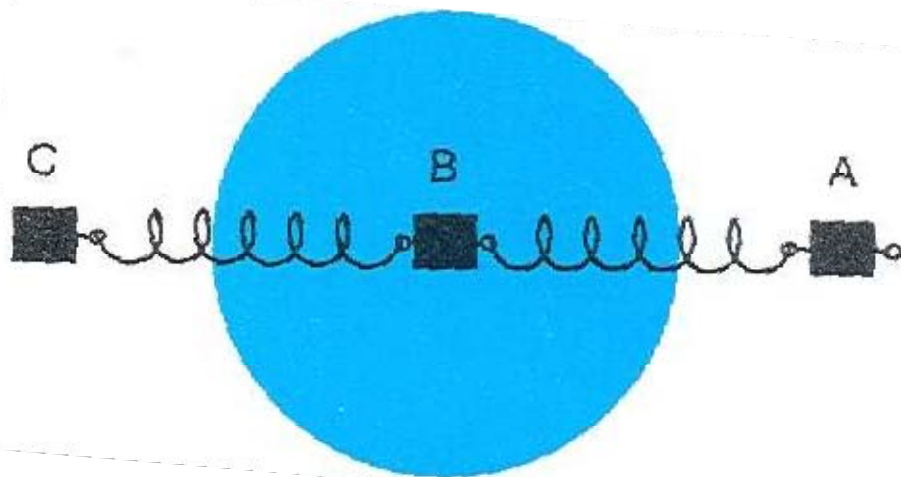
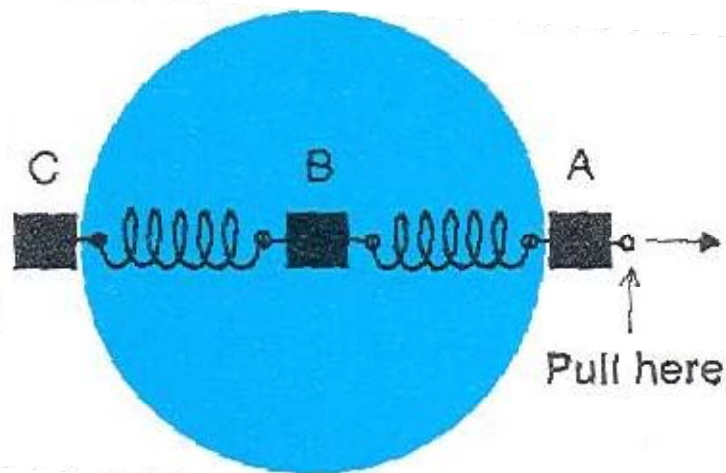
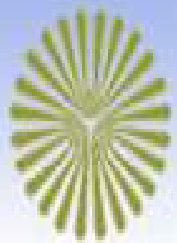
توزیع يك لایه ی آبی بر
سطح يك زمین کروی
فرضی به صورت
یکنواخت خواهد بود



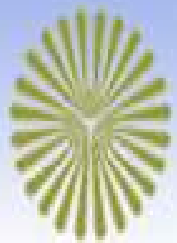
آثار جذر و مدی

توزیع همان لایه وقتی ماه در امتداد
زمین قرار می گیرد





يك سيستم جرم و فنر
چگونگي اثر نيروي
گرانشي ماه را نشان
مي دهد. با كشيدن يكي
از فنر ها فنر ديگر
در سوي مقابل كشيده
مي شود

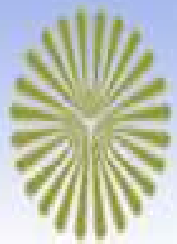


حد روچ يك سياره

هر گاه قمری از حد معینی به سیاره ی مادر نزدیک شود نیروی
تفاضلی سیاره ی مادر در فاصله ی معینی بر نیروی خود
گرنشی قمر غلبه کرده و آن را متلاشی می کند. به این فاصله
حد روچ گویند. این فاصله از رابطه ی زیر به دست می آید

$$d = 2.24(\rho_M / \rho_m)^{\frac{1}{3}} R$$

که در آن ρ_m و ρ_M به ترتیب چگالی سیاره ی مادر و قمر و R شعاع سیاره است



دانشگاه پیام نور

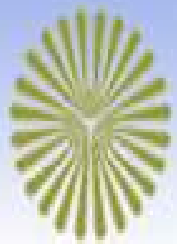
محاسبه ي حد روچ

$$F_G = \frac{Gmu}{r^2}$$

نیروی گرانش نیوتن

$$F_T = \frac{2GMur}{d^3}$$

نیروی تفاضلی بین جسمی به جرم u و شعاع r ، که به فاصله d از کره ی مادر قرار دارد هم قرار دارند



دانشگاه پیام نور

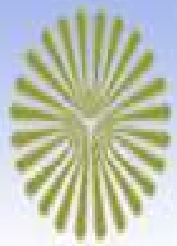
$$F_G = F_T$$

در حدروچ این دو با هم برابر اند
یعني داریم

$$\frac{Gmu}{r^2} = \frac{2GMur}{d^3} :$$

و يا

$$d = r \left(2 \frac{M}{m} \right)^{\frac{1}{3}}$$



دانشگاه پیام نور

$$M = \frac{4\pi\rho_M R^3}{3}$$

برای کره ای به جرم M و شعاع R داریم

$$m = \frac{4\pi\rho_m r^3}{3}$$

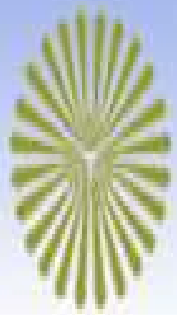
و برای کره ی کوچک

$$d = r \left(\frac{2\rho_M R^3}{\rho_m r^3} \right)^{1/3}$$

با جایگذاری به جایی جرم ها داریم

$$d = R \left(2 \frac{\rho_M}{\rho_m} \right)^{\frac{1}{3}}$$

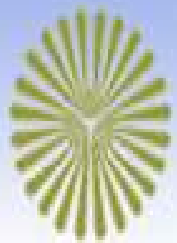
که می توان آن را به شکل حد روچ در آورد



دانشگاه پیام نور

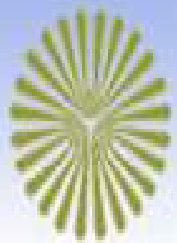
نتایج

- حدروچ سیاره ی کیوان 150000 کیلومتر است وحلقه های آن در فاصله ی 80000 تا 136000 کیلومتری از مرکز آن قرار دارند
- همیه حلقه های سیارات برجیس گونه در محدوده ی فاصله ی روچ قرار دارند.
- در این محدوده حد اکثر قطر يك قمرسنگي یا یخی در این محدوده نمی تواند بیش از 40 کیلومتر باشد
- همیه ماهواره های اطراف زمین در محدوده ی روچ زمین قرار دارند
- علت دوام این ماهواره ها مقومت بلای مصالح آن ها است

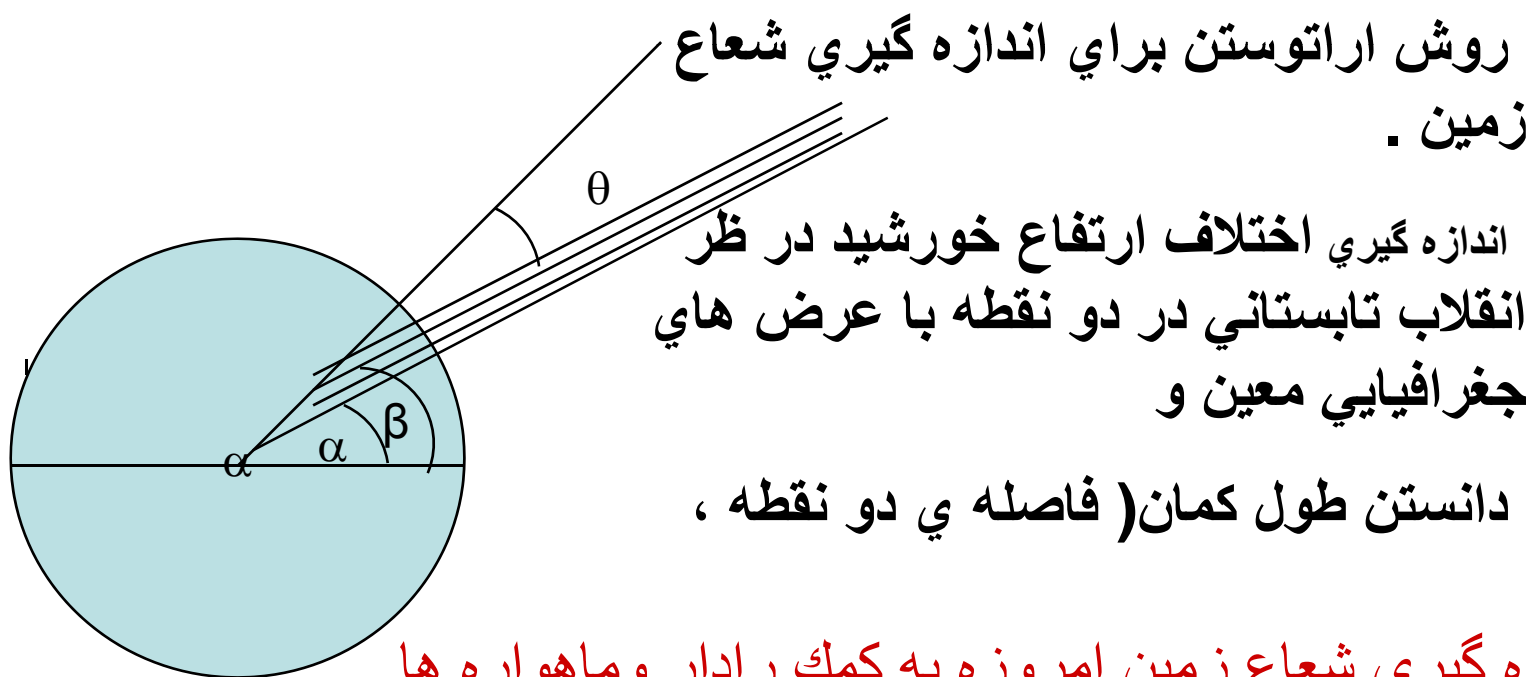


فصل چهارم ، سیستم زمین ماه

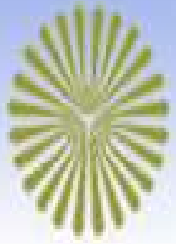
- ابعاد
- اهله
- گرفت ها
- درون ها
- جوها
- میدان های مغناطیسی



ابعاد



اندازه گیری شعاع زمین امروزه به کمک رادار و ماهواره ها صورت می گیرد



دانشگاه پیام نور

ویژگی های سیستم زمین ماه

ویژگی های زمین :

قطر 12759 کیلومتر

$973/5 \times 10^{24} \text{ kg}$ = جرم

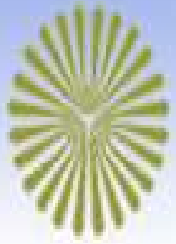
(به کمک دوره ی تناوب ماهواره ها و قانون سوم کپلر)

(یک واحد نجومی) فاصله میانگین زمین از خورشید و برابر

149600000 Km

$$M_m = \left(\frac{d_{\oplus}}{d_m}\right)M_{\oplus} = \left(\frac{1}{81}\right)M_{\oplus}$$

جرم ماه



دانشگاه پیام نور

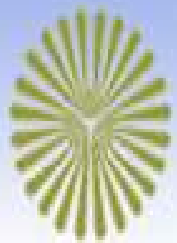
ویژگی های سیستم زمین ماه

فاصله ی ماه از زمین 384000 کیلومتر

(اندازه گیری به کمک تپ های ارسالی و بازگشتی رادار).

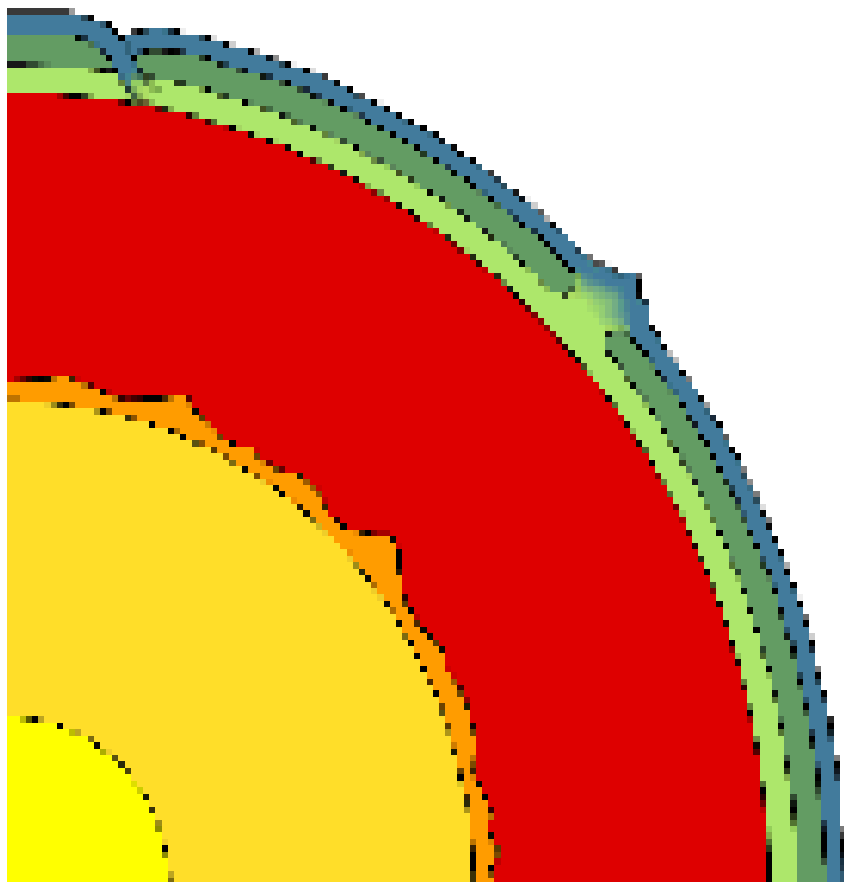
قطر ماه 3476km (اندازه گیری به کمک اندازه گیری
زاویه ی دید ما و فاصله ی ماه تا زمین)

فاصله ی مرکز جرم سیستم از مرکز زمین 4671 km



دانشگاه پیام نور

ساختار لایه ای زمین



پوسته 0- 40 (فاصله ها بر حسب کیلومتر)

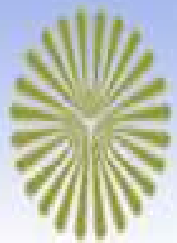
جبه ی خارجی 40- 400

منطقه ی گذار 400- 650

جبه ی داخلی 650- 2700

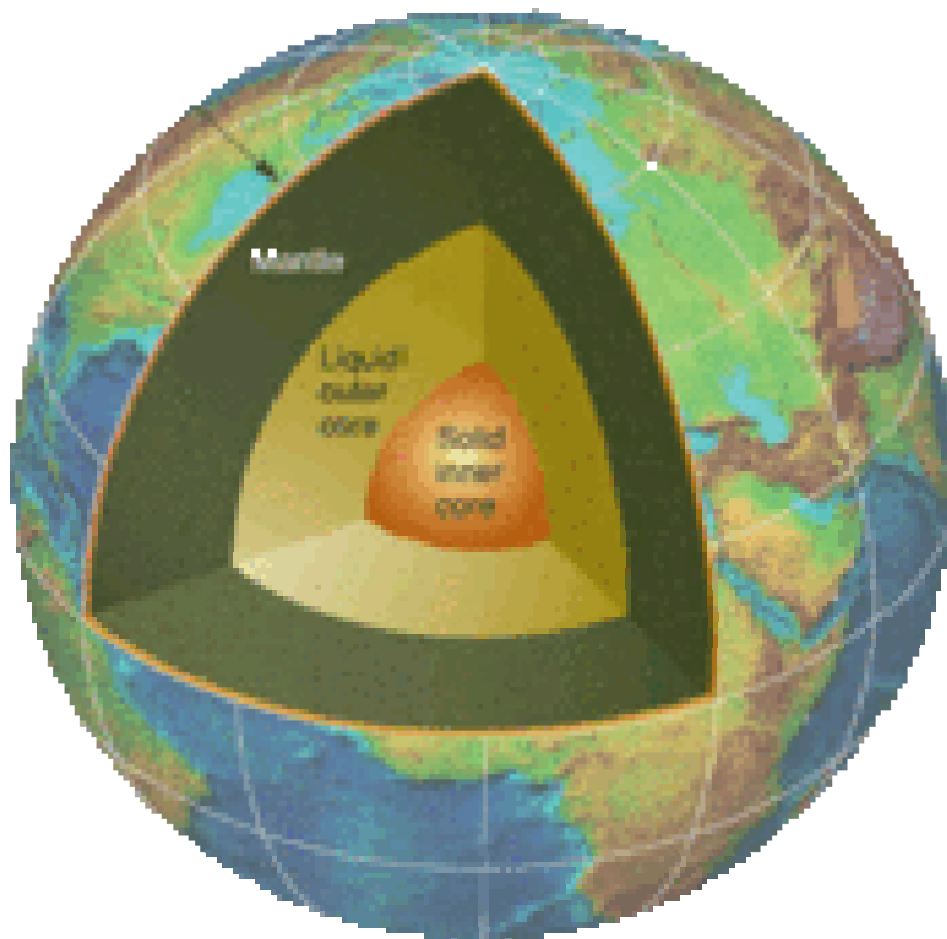
هسته ی خارجی 2890- 5150

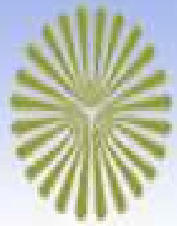
هسته ی داخلی 5150- 6378



دانشگاه سям نور

زمین از درون و بیرون

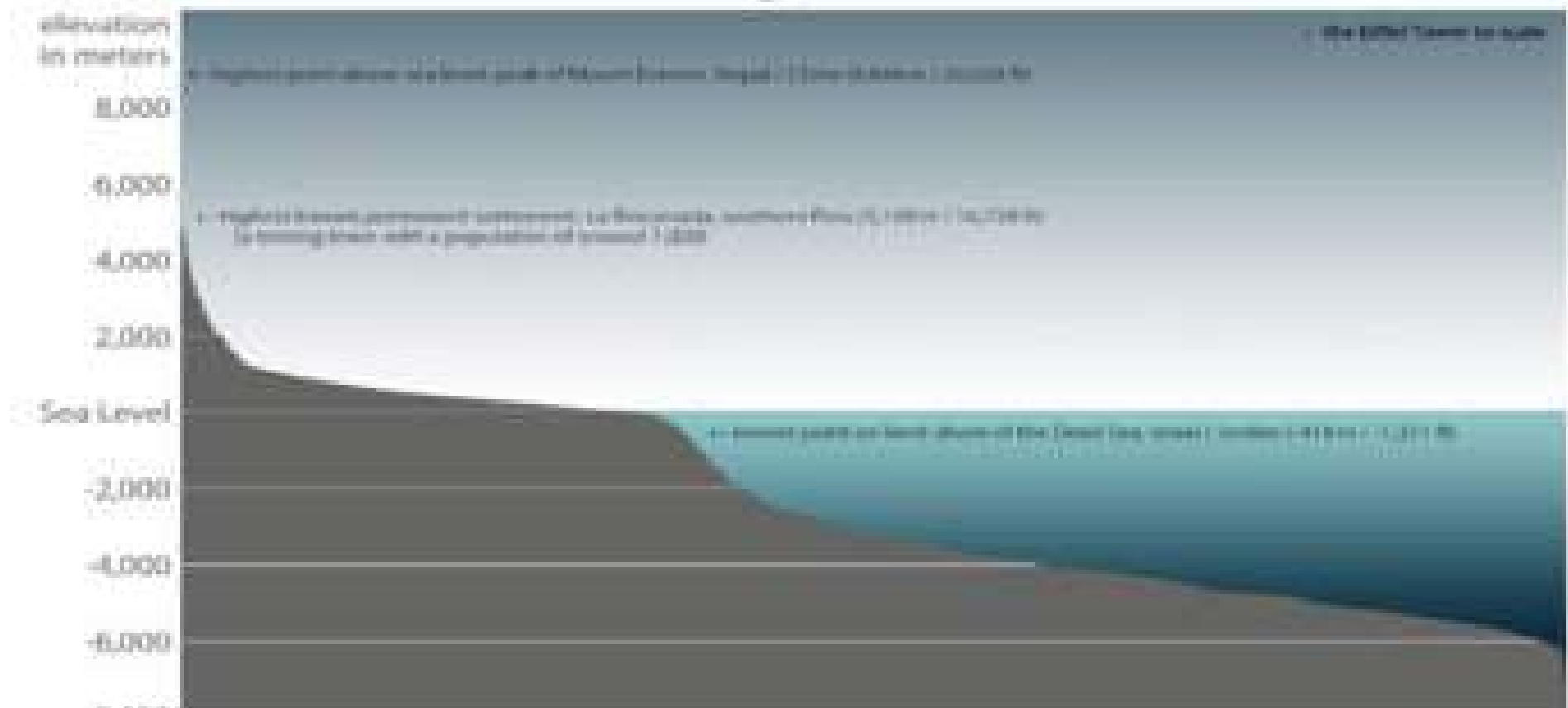


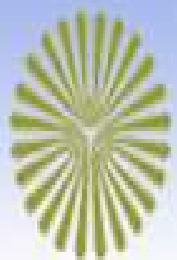


دانشگاه شاهرود

عوارض سطحی زمین

Elevation Histogram of the Earth's Crust

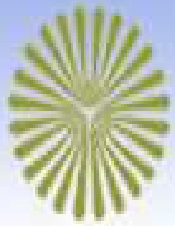




دانشگاه پیام نور

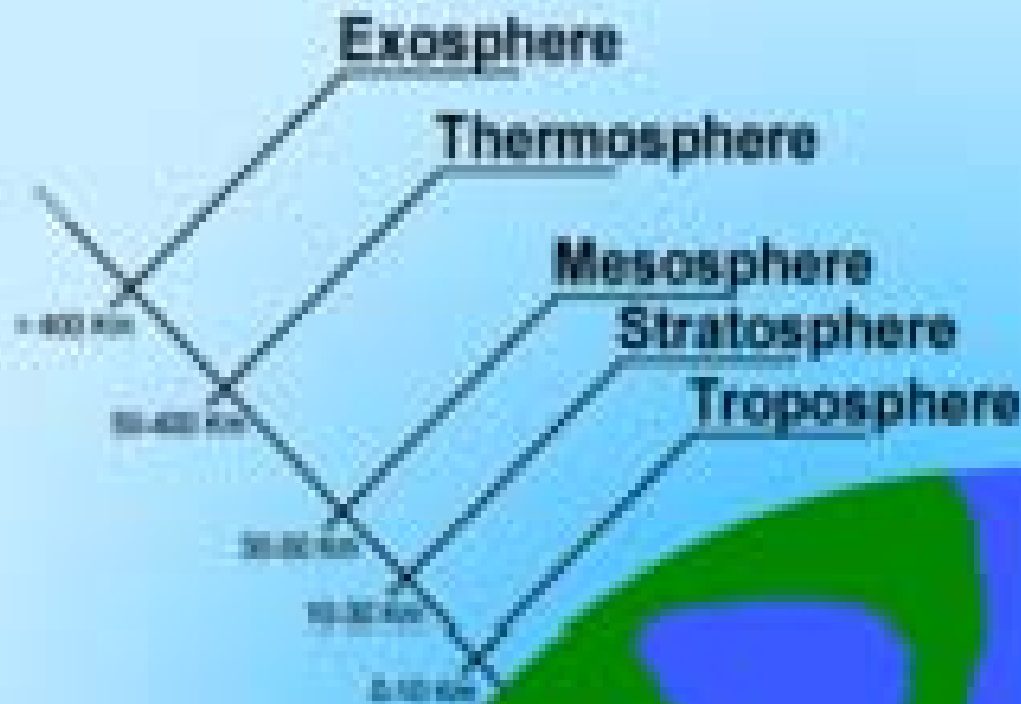
منظره ي زمين از بالاي جو





اتمسفر زمین

دانشگاه سям نور



لایه های مختلف اتمسفر عبارتند از

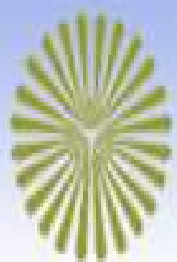
لایه ی فعال جو یا تروپوسفر

استراتوسفر

مژوسفر

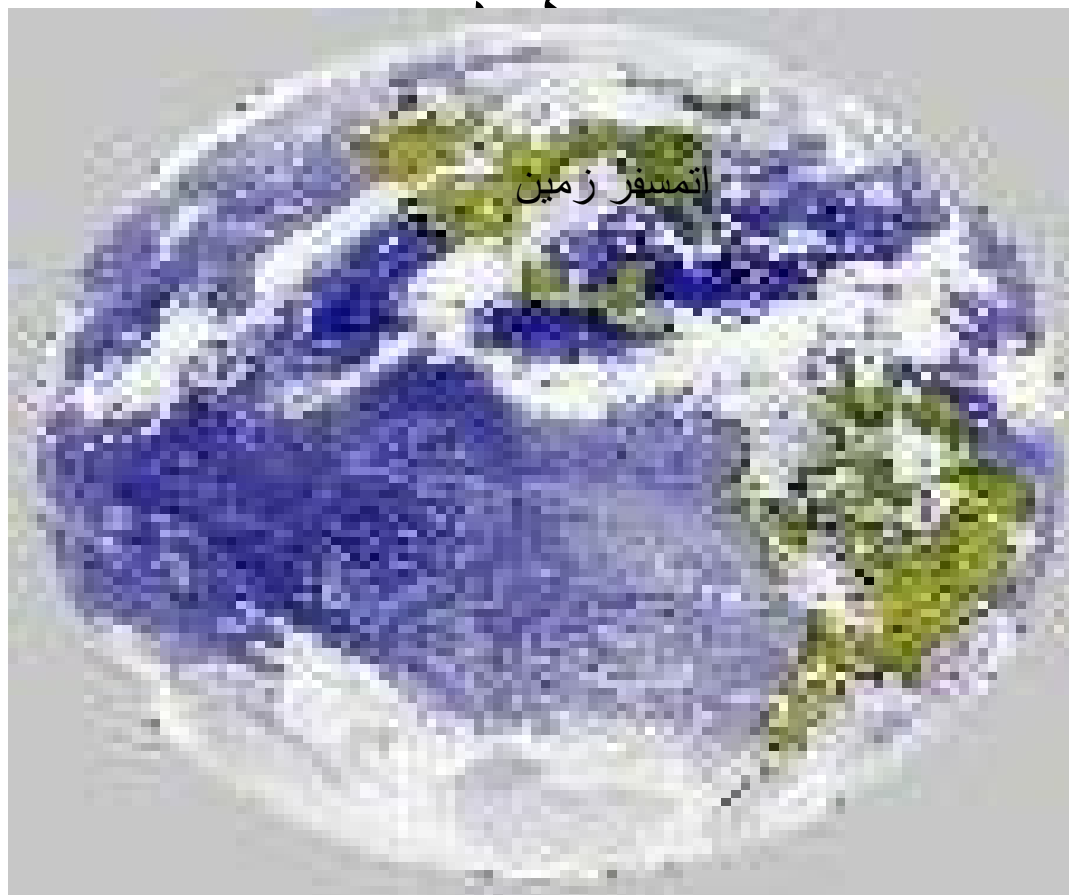
یونسفر (ترموسفر)

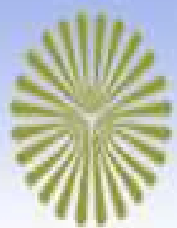
مگنتوسفر



دانشگاه گیلان

فعالیت های تشکیل ابر و باران زایی در لایه ی تروپوسفر انجام می





محاسبه فشار اتمسفر

دانشگاه سям نور

$$F_g = ma = \rho(r) A \Delta r \left(\frac{GM}{r^2} \right)$$

$$A \Delta P = \rho(r) A \Delta r \left(\frac{GM}{r^2} \right)$$

$$\frac{\Delta p}{\Delta r} = \rho(r) \frac{GM}{r^2}$$

$$P = nkT$$

$$P = \frac{\rho kT}{m}$$

$$\frac{dP}{dr} = -P \left(\frac{m}{KT} \right) \left(\frac{GM}{r^2} \right)$$

$$\frac{dP}{P} = - \left(\frac{m}{KT} \right) \left(\frac{GM}{r^2} \right) dr$$

$$g(r) = \frac{GM}{r^2}$$

$$\frac{dP}{P} = -g(r) \frac{m}{KT} dr$$

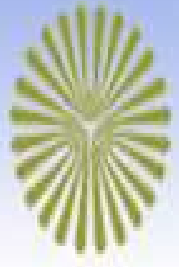
$$\frac{P(r)}{P(r_0)} = \exp \left[-g(r) \left(\frac{m}{kT} \right) (r - r_0) \right]$$

$$P(h) = P(0) \exp(-h / H)$$

براي هر لايه از هواي در
حال تعادل مي توان نوشت:

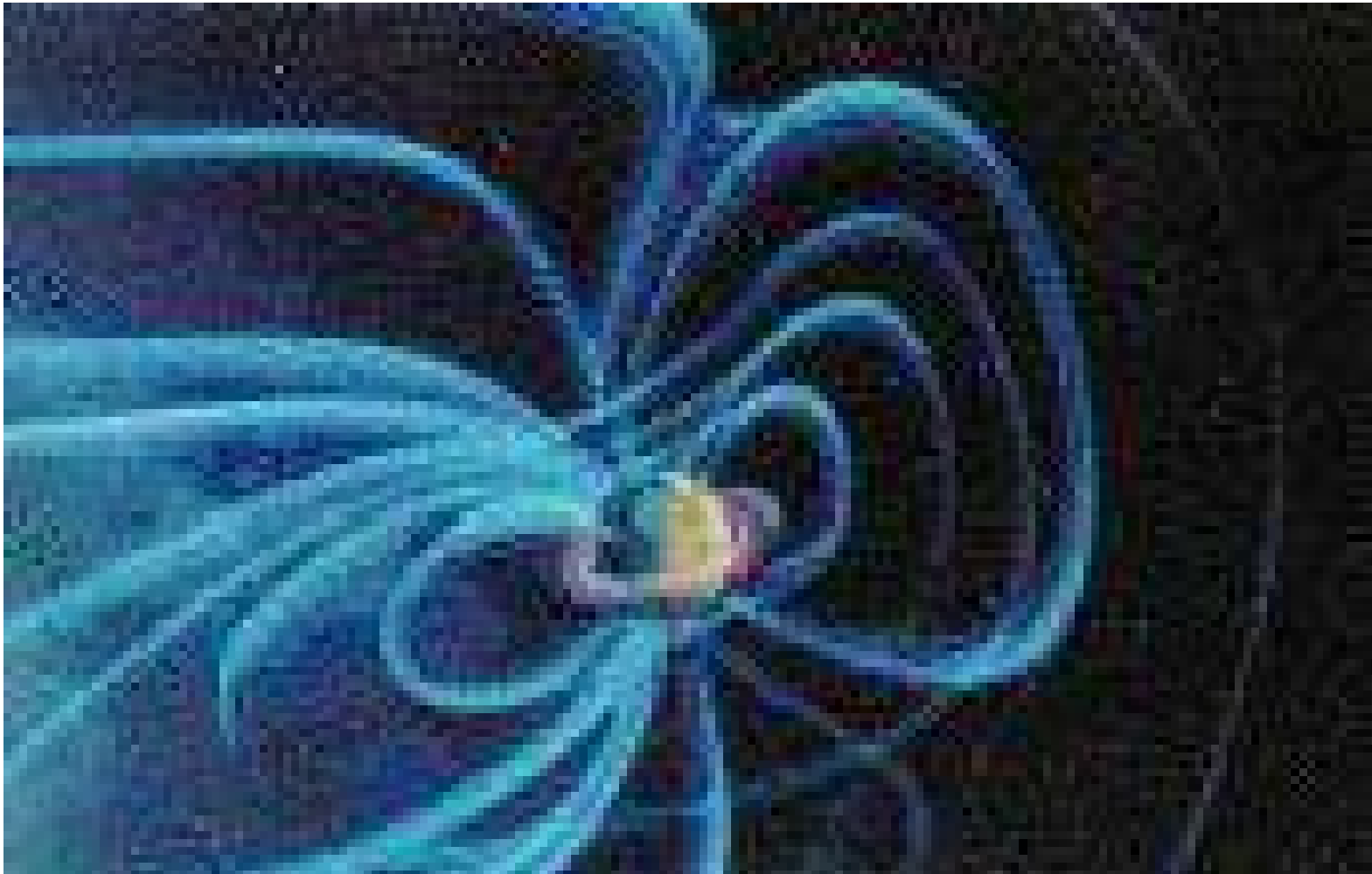
ابر هاي کمولونيمبوس در تروپوسفر

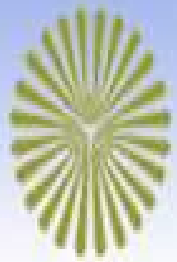




دانشگاه ساه نور

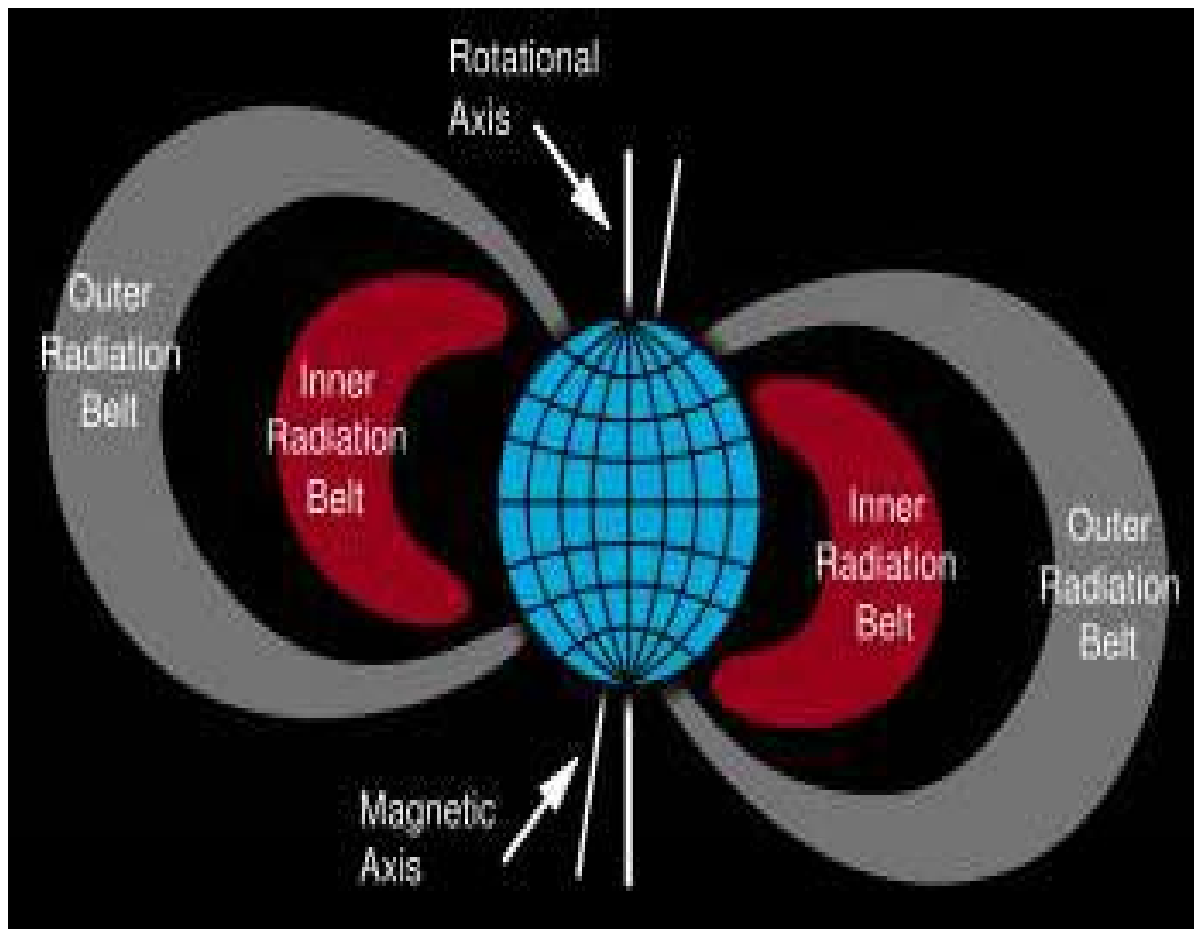
میدان مغناطیسی زمین و کمربند های ون آلن





کمر بند هاي ون آلن

دانشگاه پیام نور



برهمکنش باد خورشیدی که
حامل ذرات باردار است با
خطوط میدان مغناطیسی زمین
سبب کوچک شدن میدان در
سمت خورشید و گسترش آن در
سوی مقابل می گردد

در پیرامون زمین دو تله ی
مغناطیسی وجود دارد که ذرات
باردار را در خود به دام می
اندازند و آن ها را به قطب ها
هدایت می کنند (کمر بند هاي
وان آلن)



برهم کنش میدان مغناطیسی زمین با بادهای خورشیدی

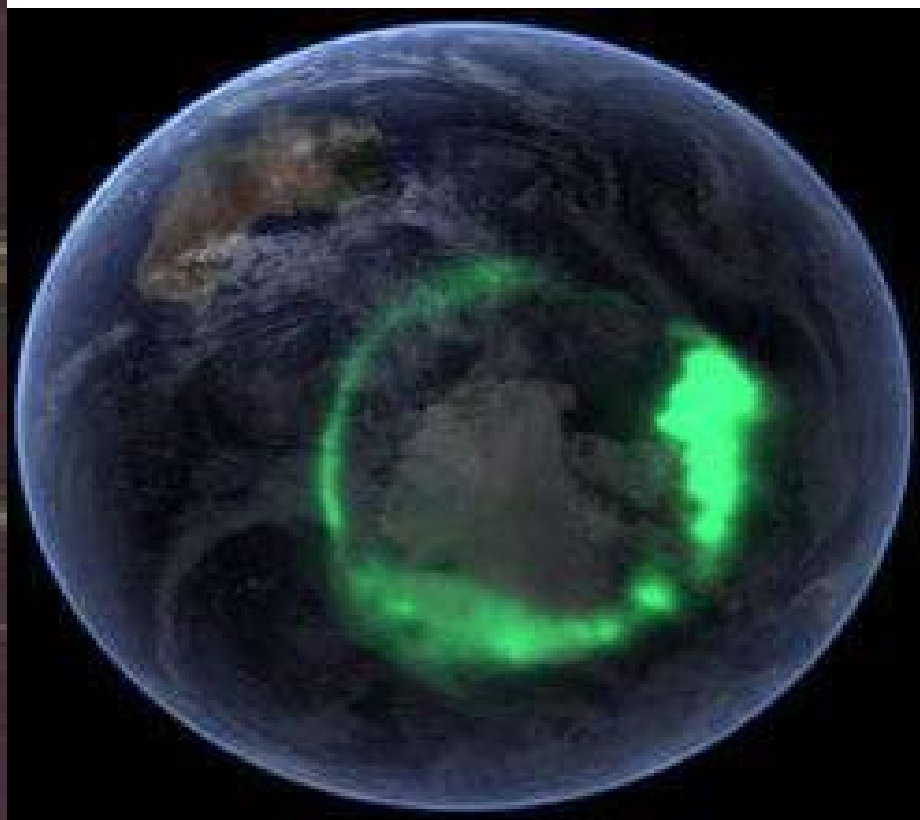
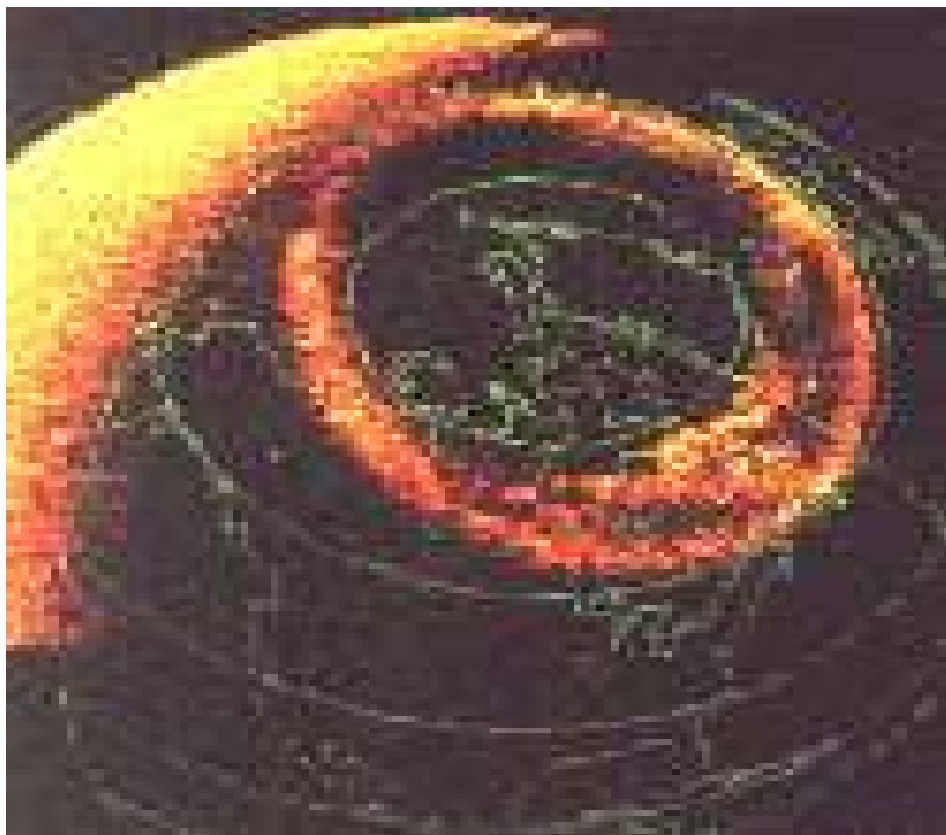


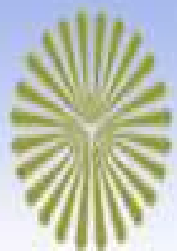


دانشگاه پیام نور

شفق قطبي

برهمکنش ذرات باردار به دام افتاده با گاز هاي جو سبب به وجود آمدن نور شمالگان وجنوبگان ويا شفق قطبي مي شود





دانشگاه سям نور

شفق قطبي

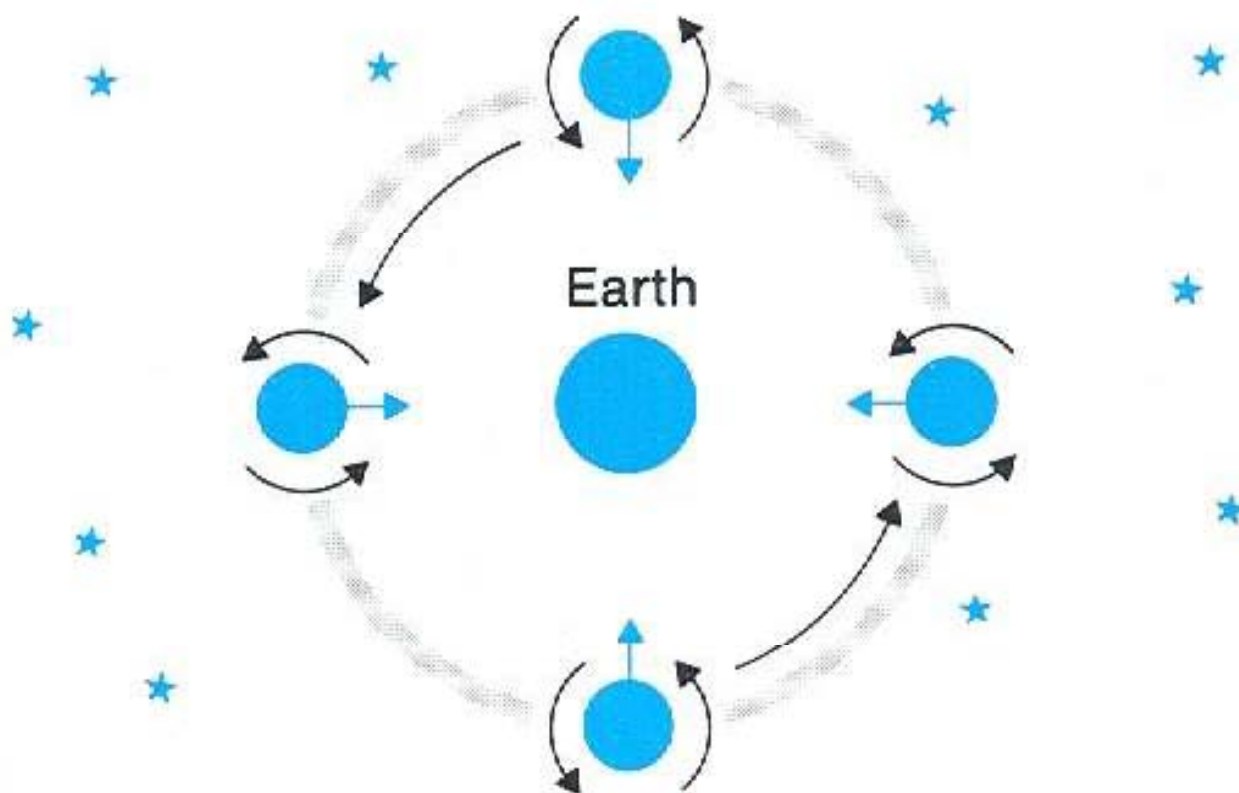




فاز های ماه از زمین



پریود گردش و چرخشی ماه با هم برابر اند به همین
سبب ما همواره یک طرف ماه را می بینیم





دانشگاه پیام نور

حرکت فازی ماه از زمین

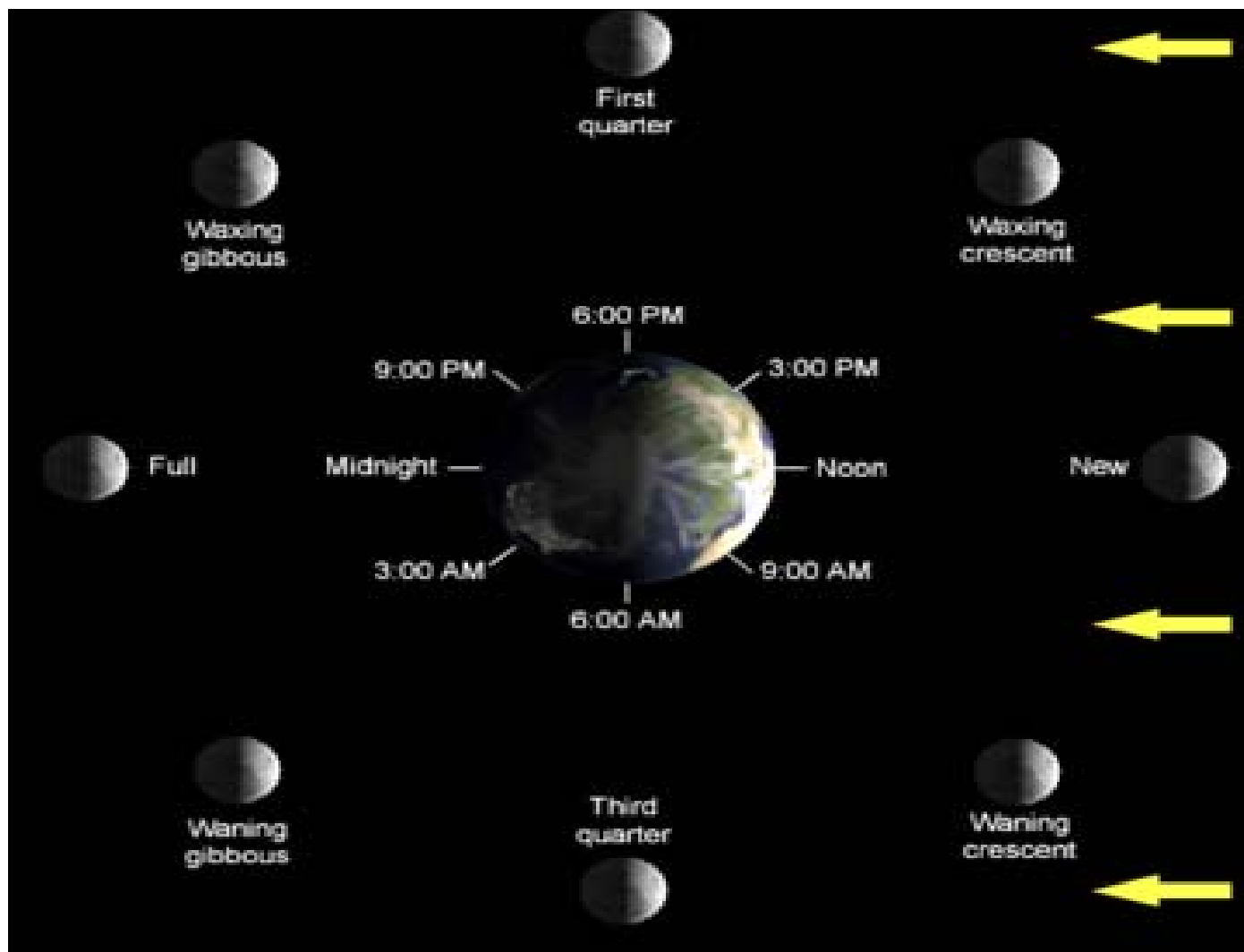
مسیر حرکت مرکز جرم سیستم ماه و زمین





دانشگاه پیام نور

نمایش فاز های ماه از زمین





دانشگاه پیام نور

چگونگی تشکیل فاز های حرکت ماه

Date: 2005 Sep 1 02:23:28 UT





دانشگاه پیام نور

ماه گرفتگی





دیاگرام تشکیل سایه و نتم سایه در ماه گرفتگی

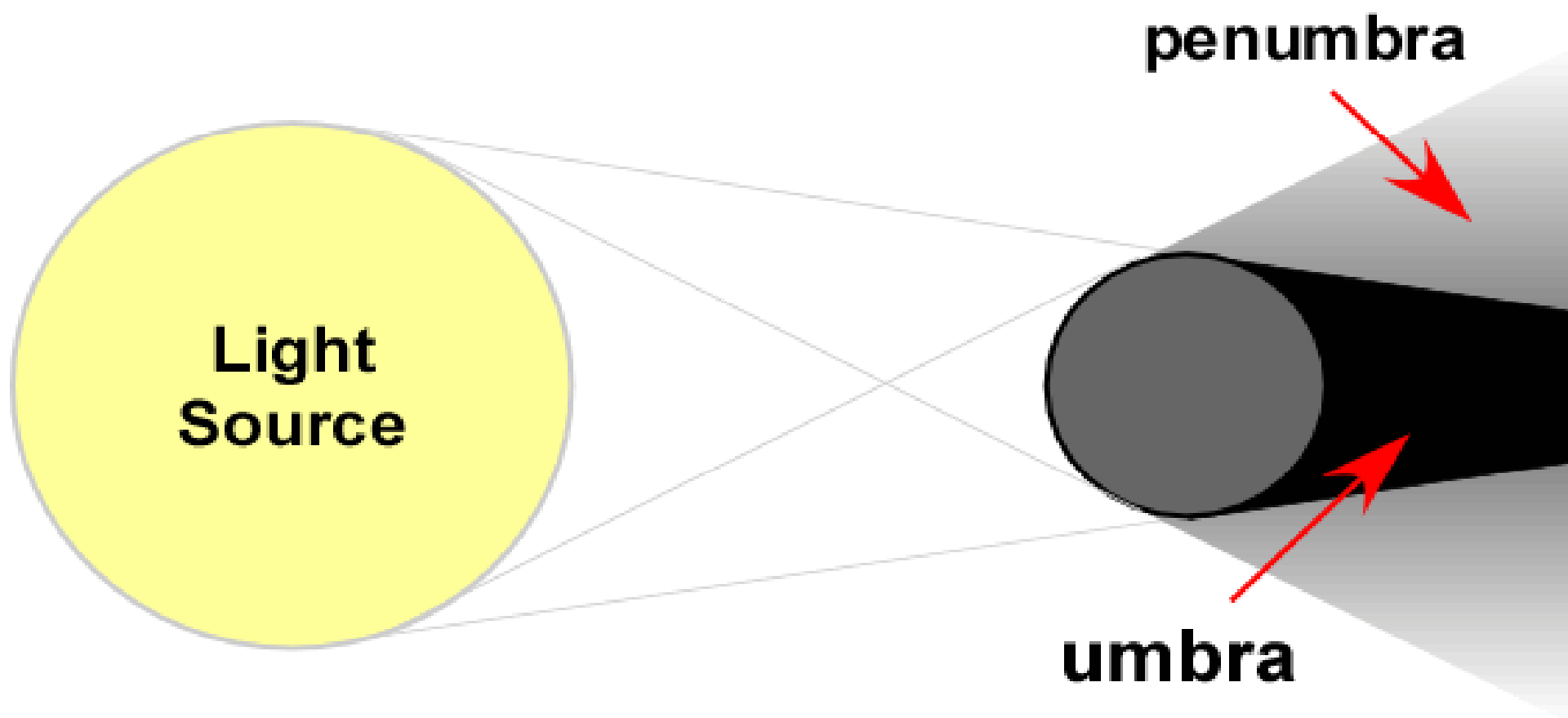
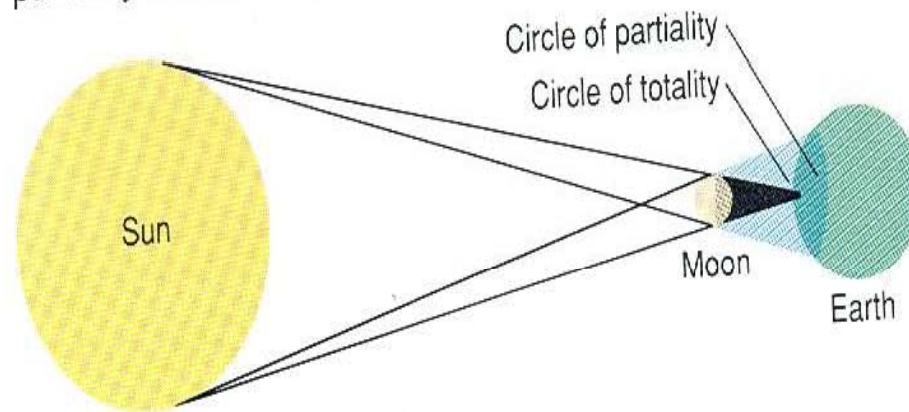


FIGURE 4.27
A solar eclipse. An observer within the circle of totality will see a total eclipse of the sun, while an observer in the circle of partiality will see only a partial eclipse.



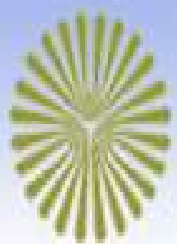
11. the path of t



دانشگاه پیام نور

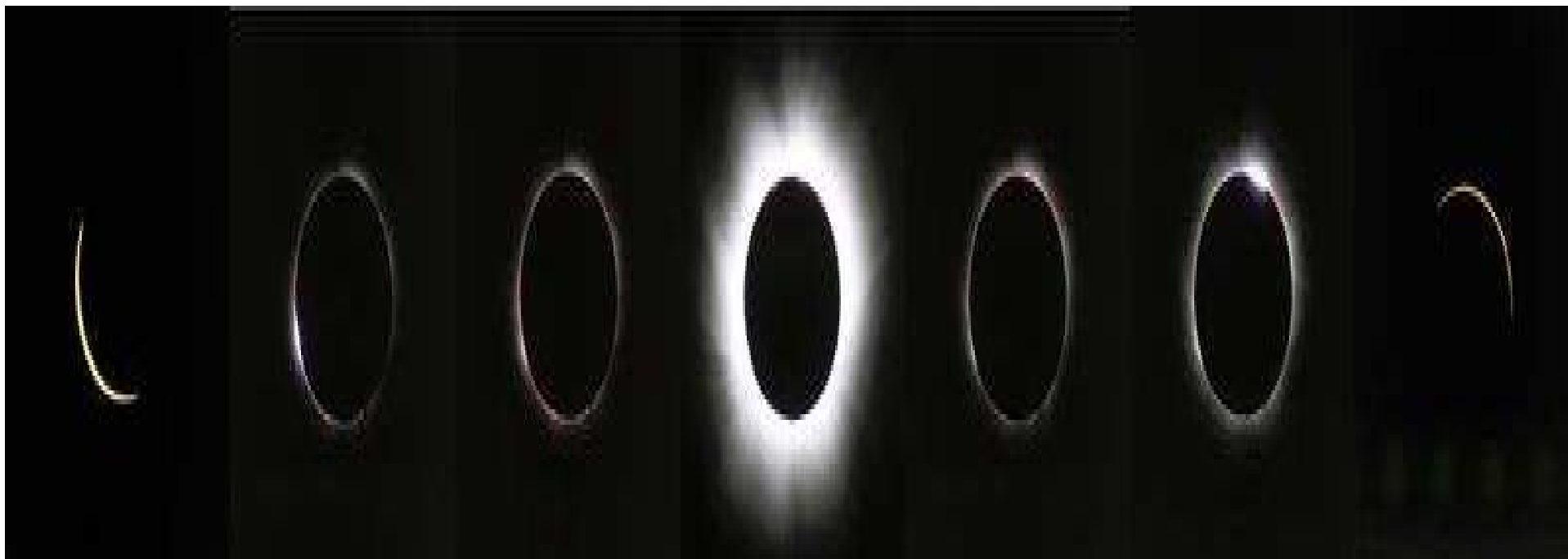
مشاهده ي يك ماه گرفتگی

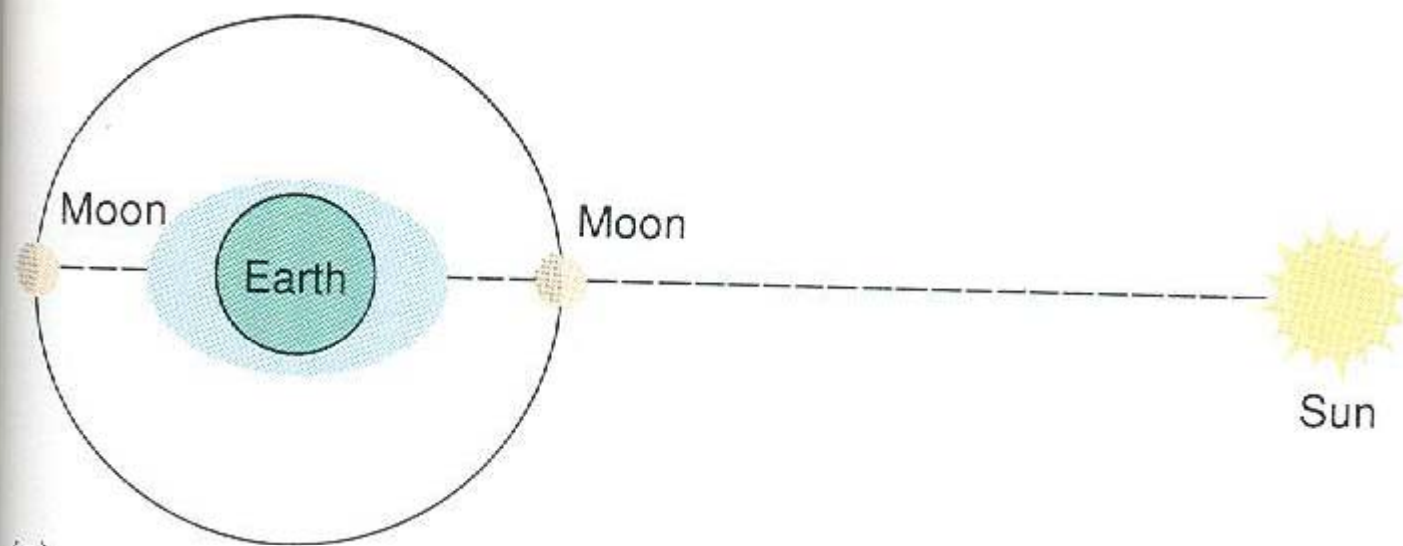




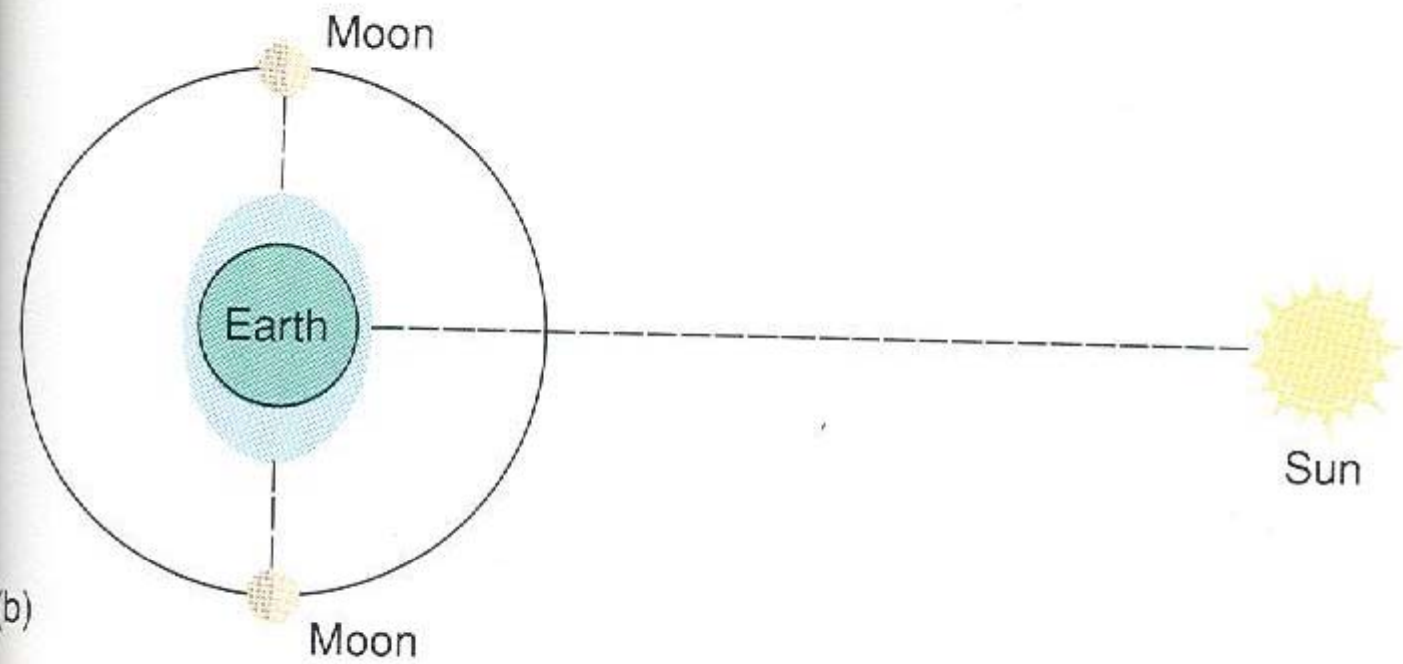
دانشگاه پیام نور

خورشید گرفتگی سال 1999 میلادی

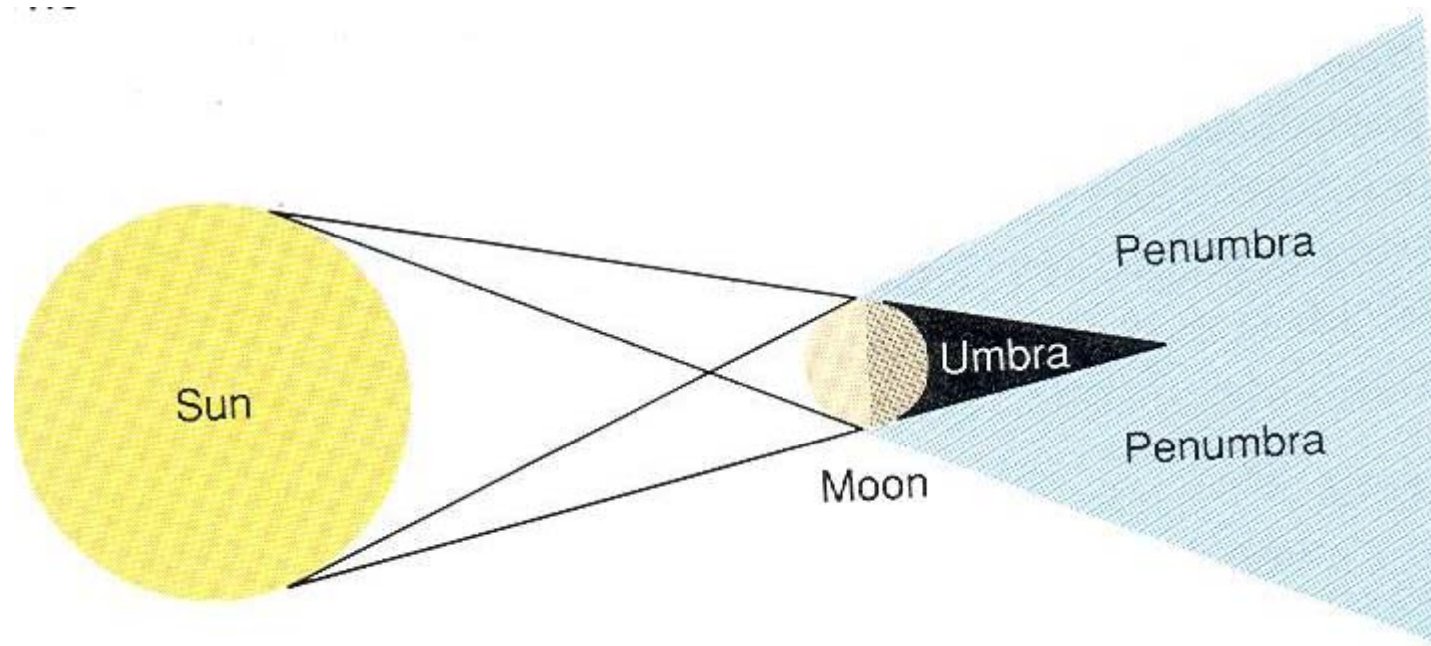




(a)



(b)

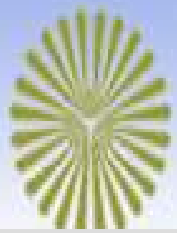




دانشگاه پیام نور

نخستین مشاهده ی طلوع زمین از افق ماه



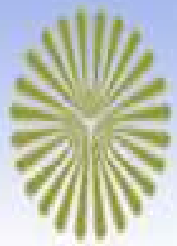


ویژگی های ماه

دانشگاه سامان

Orbital characteristics

<u>Perigee:</u>	363,104 km (0.0024 <u>AU</u>)
<u>Apogee:</u>	405,696 <u>km</u> (0.0027 AU) منتظره ی ماه از زمین
<u>Semi-major axis:</u>	384,399 km (0.00257 AU)
<u>Orbital circumference:</u>	2,413,402 km (0.016 AU)
<u>Eccentricity:</u>	0.0549
<u>Sidereal period:</u>	27.321 582 d (27 d 7 h 43.1 min)
<u>Synodic month:</u>	29.530 588 d (29 d 12 h 44.0 min)
<u>Anomalistic month:</u>	27.554 550 d
<u>Draconic month:</u>	27.212 221 d
<u>Tropical month:</u>	27.321 582 d
Avg. <u>orbital speed:</u>	1.022 km/s (2286 <u>mph</u>)
Max. <u>orbital speed</u>	



دانشگاه پیام نور

ویژگی های ماه

Inclination:

5.145° to ecliptic
(between 18.29° and 28.58° to Earth's equator)

Longitude of ascending node:

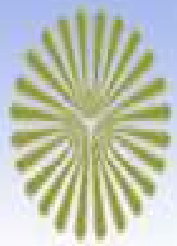
regressing,
1 revolution in 18.6 years

Argument of perigee:

progressing,
1 revolution in 8.85 years

Satellite of:

Earth

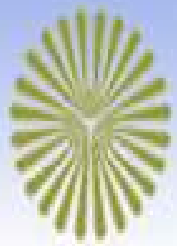


دانشگاه ساری

ویژگی های ماه

characteristics

Mean radius:	1,737.103 km (0.273 Earths)
<u>Equatorial</u> radius:	1,738.14 km (0.273 Earths)
<u>Polar</u> radius:	1,735.97 km (0.273 Earths)
<u>Oblateness</u>:	0.00125
Equatorial circumference:	10916 km
<u>Surface area</u>:	3.793×10^7 km ² (0.074 Earths)
<u>Volume</u>:	2.1958×10^{10} km ³ (0.020 Earths)
<u>Mass</u>:	7.3477×10^{22} kg (0.0123 Earths)
Mean <u>density</u>:	3,346.4 kg/m ³
Equatorial <u>surface gravity</u>:	1.622 m/s ² (0.1654 <u>g</u>)
<u>Escape velocity</u>:	2.38 km/s (5324 mph)
<u>Sidereal rotation period</u>:	27.321 582 d (<u>synchronous</u>)
Rotation velocity at equator:	4.627 m/s (10.349 mph)



دانشگاه سیم نور

Surface temp.:
equator
85°N

Apparent magnitude:

Angular size:

Adjectives:

up

from

lunar

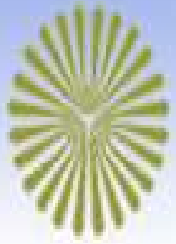
min	mean	max
100	220	390
<u>K</u>	K	K
70 K	130	230
	K	K

Atmosphere

Density:

10^7 particles cm^{-3} (day)

10^5 particles cm^{-3} (night)



سیر تحول تشکیل ماه

دانشگاه پیام نور



سطح ماه از دو قسمت
تشکیل شده

بخش مرتفع و صخره ای

بخش مسطح و پست

تاریخ تحول آن را می
توان در اسلاید بعد دید



دانشگاه پیام نور

ویژگی بخش های پست



• مسطح

• قریبا گرد و توسط حلقه ای از کوه ها احاطه شده اند

• دارای فنجانه های کم

• صخره ها بازالتی و همانند صخره های آتشفشانی زمین

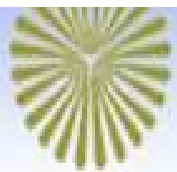
• مره صخره ها از $1/3$ تا $8/3$ میلیارد سال

بخش های بلند

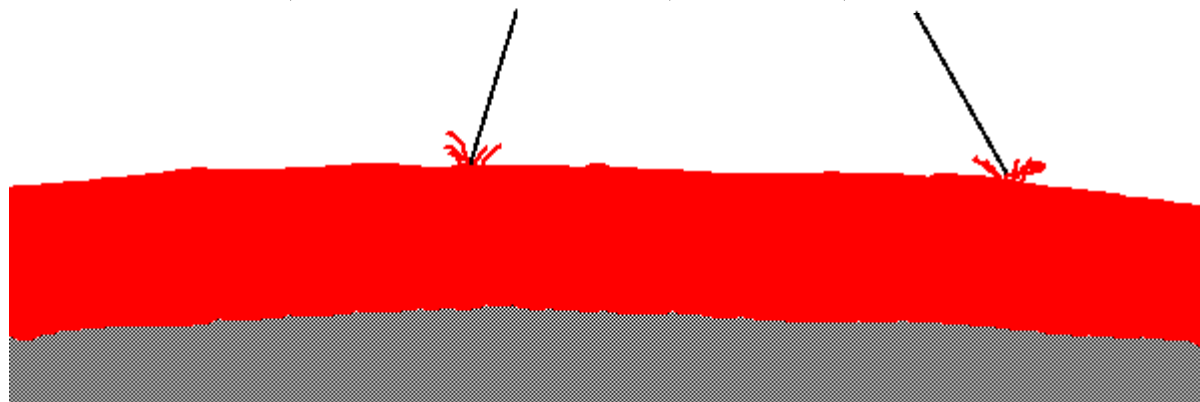
• غیر مسطح

• بسیار فنجانه ای

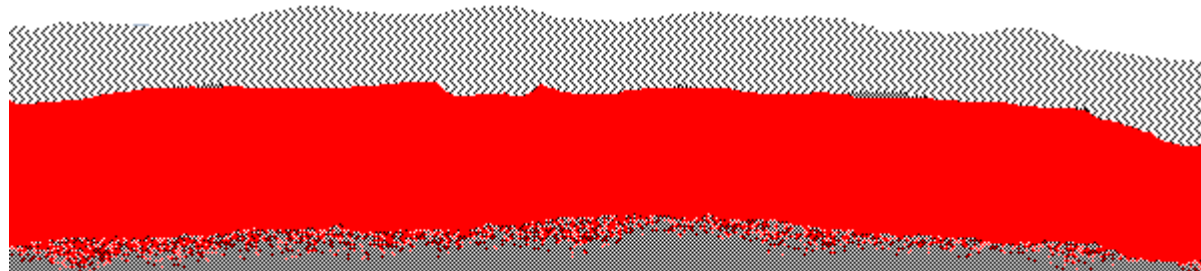
• عمر صخره ها از $9/3$ تا $4/4$ میلیارد سال



6/4 میلیارد سال پیش ،تشکیل توده ي مذاب(اقیانوس ماگما)
در اثر بمباران خارجي وتلاشي رادیواکتیو دروني



4/4 میلیارد سال پیش آغاز تشکیل پوسته ي جامد





4/4 تا 4 میلیارد سال پیش تشکیل سطوح مرتفع

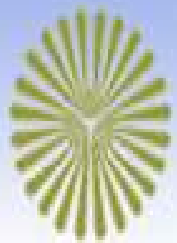
تشکیل دهانه ها، به وجود آمدن برخی از دهانه های بسیار عظیم



8/3 تا 1/3 میلیارد سال پیش تشکیل نواحی پست

جریان مذاب در دهانه های بسیار بزرگ

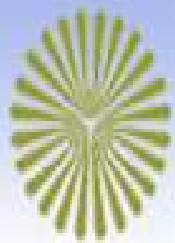




دانشگاه سیام نور

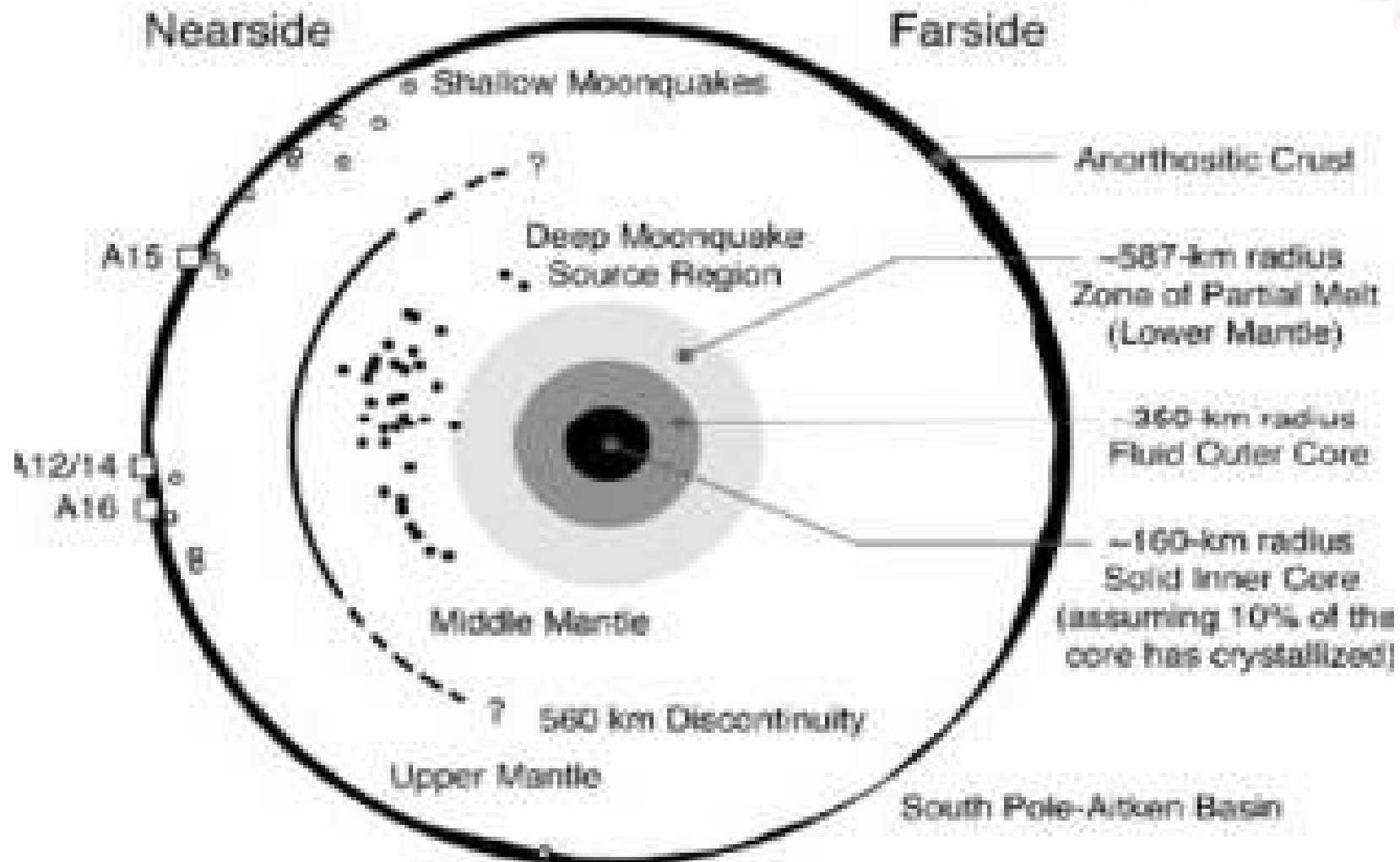
فتجانه هاي ماه

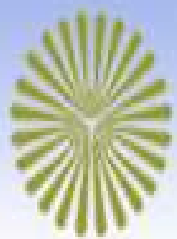




ساختار درونی ماه

دانشگاه پیام نور

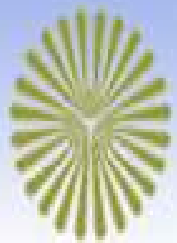




دانشگاه پیام نور

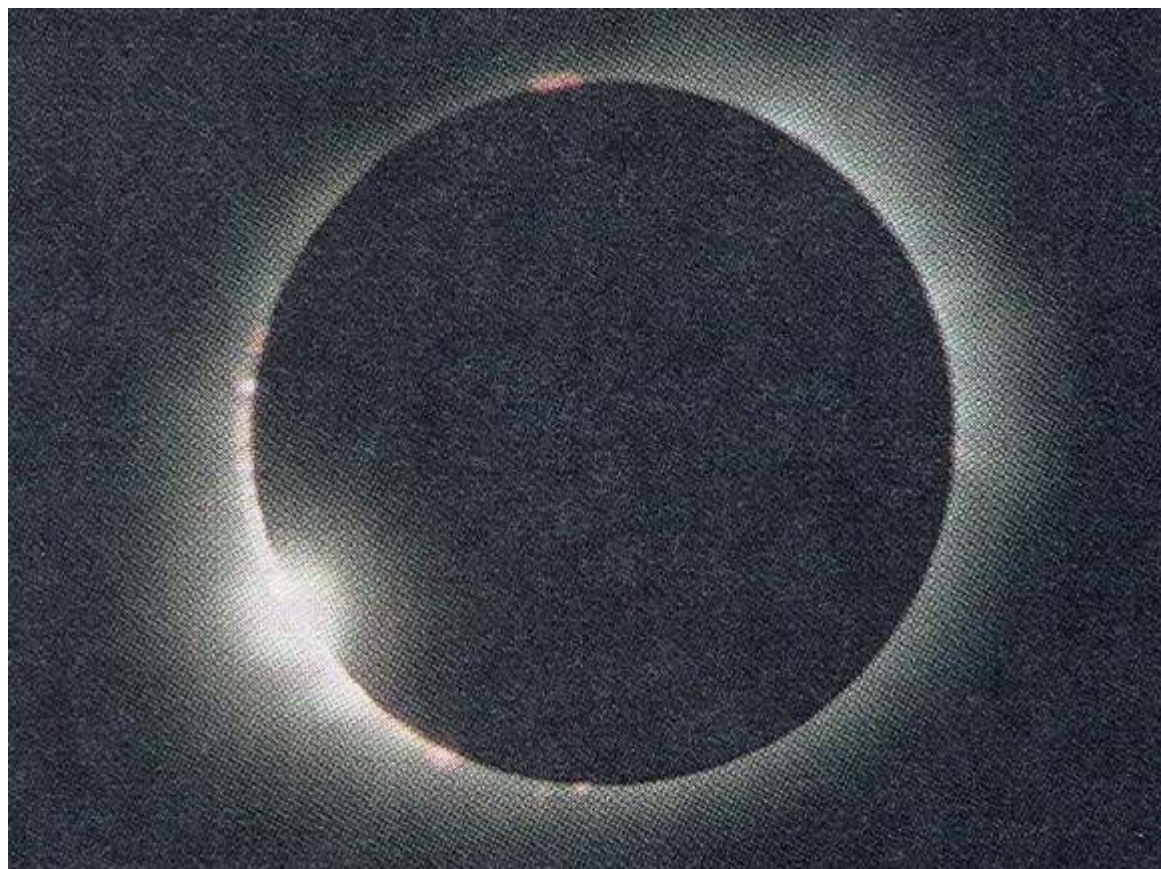
خورشید گرفتگی

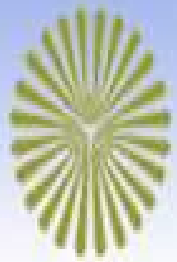




دانشگاه پیام نور

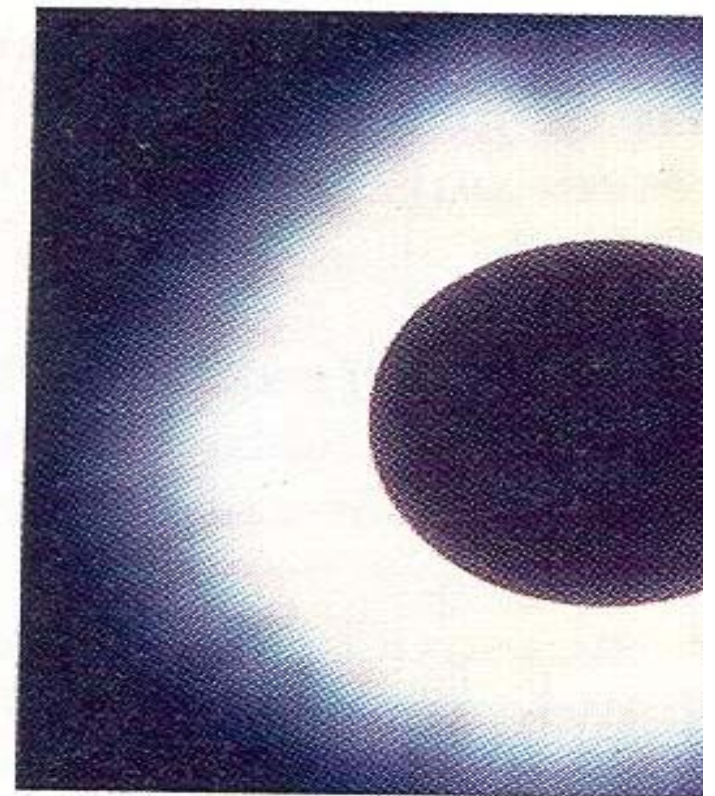
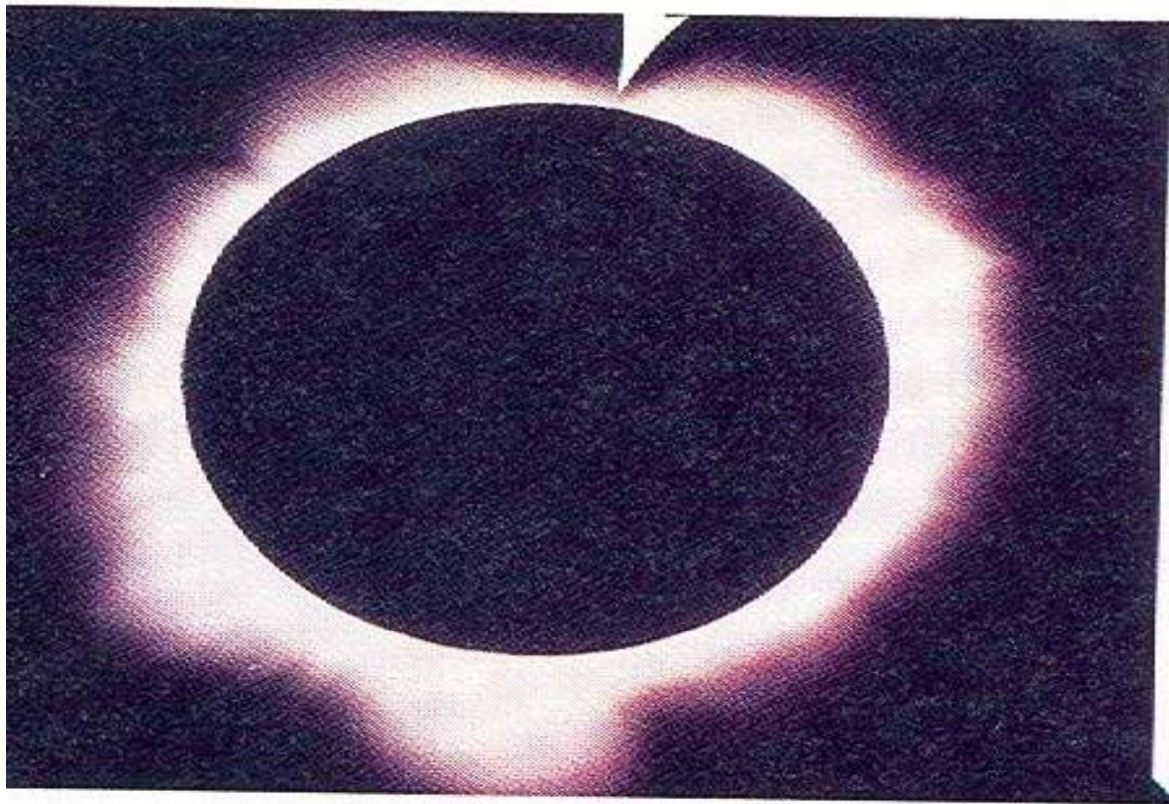
مشاهده ي دایموند رینگ (حلقه ي الماسي) به هنگام خورشید گرفتگی

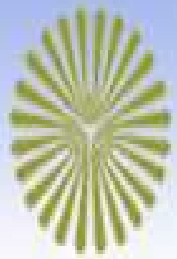




دانشگاه سям نور

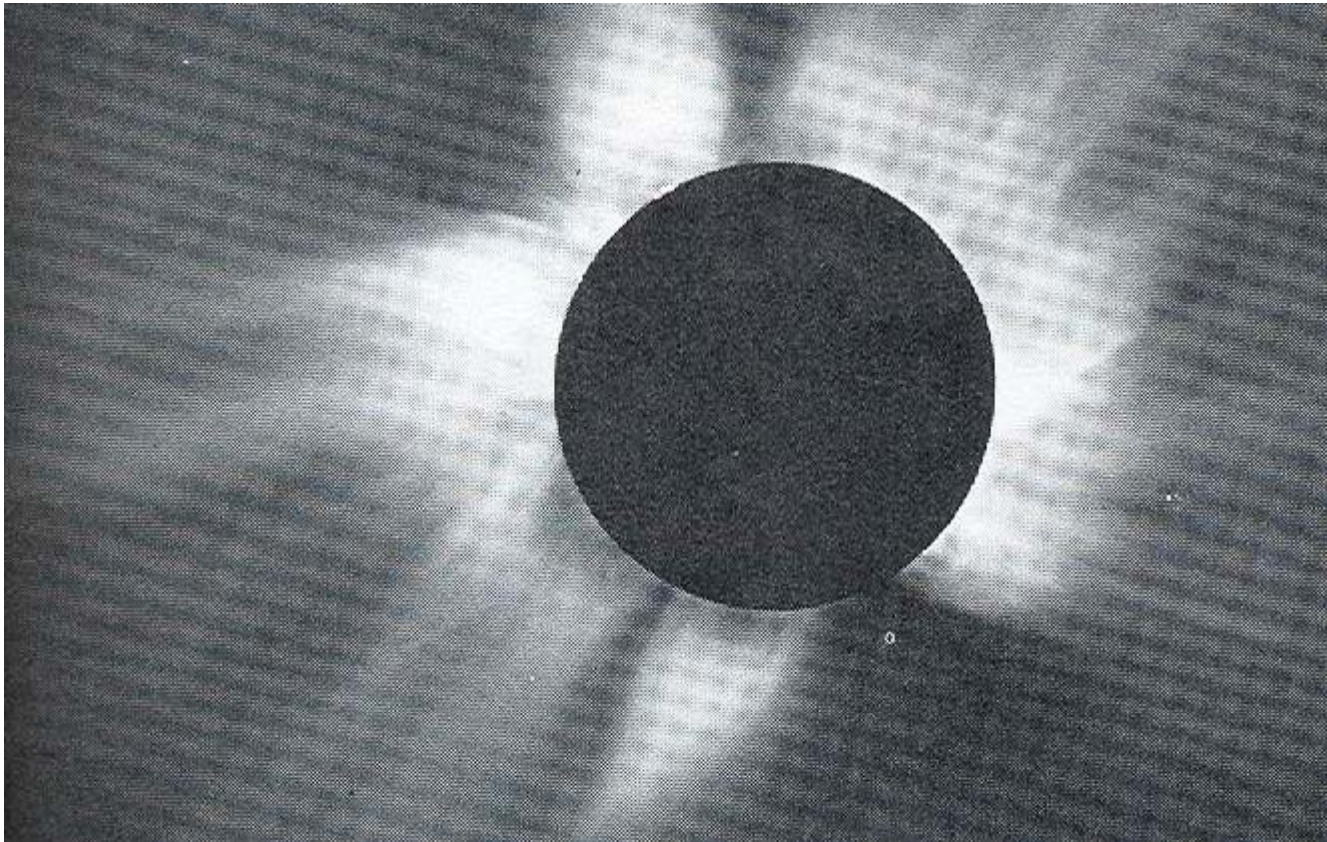
مشاهده ي تاج خورشيد در دو حالت فعاليت کم و زياد

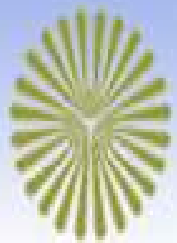




دانشگاه سям نور

کرونا یا تاج خورشید که هنگام خورشید گرفتگی قابل رویت است

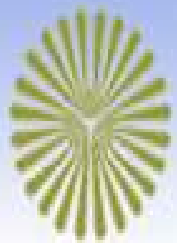




دانشگاه پیام نور

بخش نیم تاریک ماه توسط زمین تاب روشن شده است





دانشگاه پیام نور

فصل پنجم

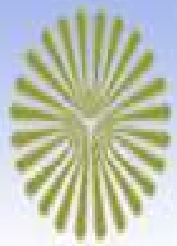
سیارات خاکی

تیر (عطارد)

ناهید (زهره)

بهرام (مریخ)

Temperature	477 °C
Max Nightside Temperature	-183°C
Diameter	4,878 km
Mass	3.30×10^{24} kg
Density	$5,427 \text{ kg/m}^3$
Surface Gravity	3.7 m/s^2
Eccentricity	0.21
Surface Pressure	10 to 15 Bars
Dipole Magnetic Field Strength	0.0033 Gauss-Rh3



دانشگاه پیام نور

ویژگی های تیر (عطارد)



• نزدیک ترین سیاره به خورشید

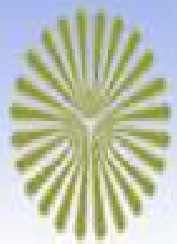
• کوچکترین سیاره ی خاکی

• در هر سال سه بار به عنوان ستاره
ی شامگاهی و یک بار صبح گاهی در
افق های مغرب و مشرق ظاهر می
شود

orbit: 57,910,000 km (0.38 [AU](#)) from Sun

diameter: 4,880 km

mass: 3.30×10^{23} kg



دانشگاه پیام نور

پریود گردش و چرخشی تیر

پریود هلالی 88/115 روز

پریود چرخشی 64/58 شبانه روز

$$1/s = 1/p - 1/T$$

$$1/s = (1/58.7) - (1/88) = 0.00567$$

یعنی شبانه روز عطارد دو برابر سال طول
می کشد

حرکت ها

خروج از مرکز

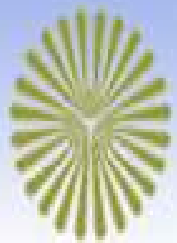
2056/0

میل محوری 7 درجه

پریود نجومی 96/87

میانگین زاویه ی

کشیدگی 23 درجه



دانشگاه پیام نور

اشکال سطحی تیر

سطح تیر بسیار شبه سطح ماه
فنجانه ای است

چگالی آن خیلی بیشتر از ماه
و پشاز زمین چگال ترین سیاره
ی منظومه ی شمسی است

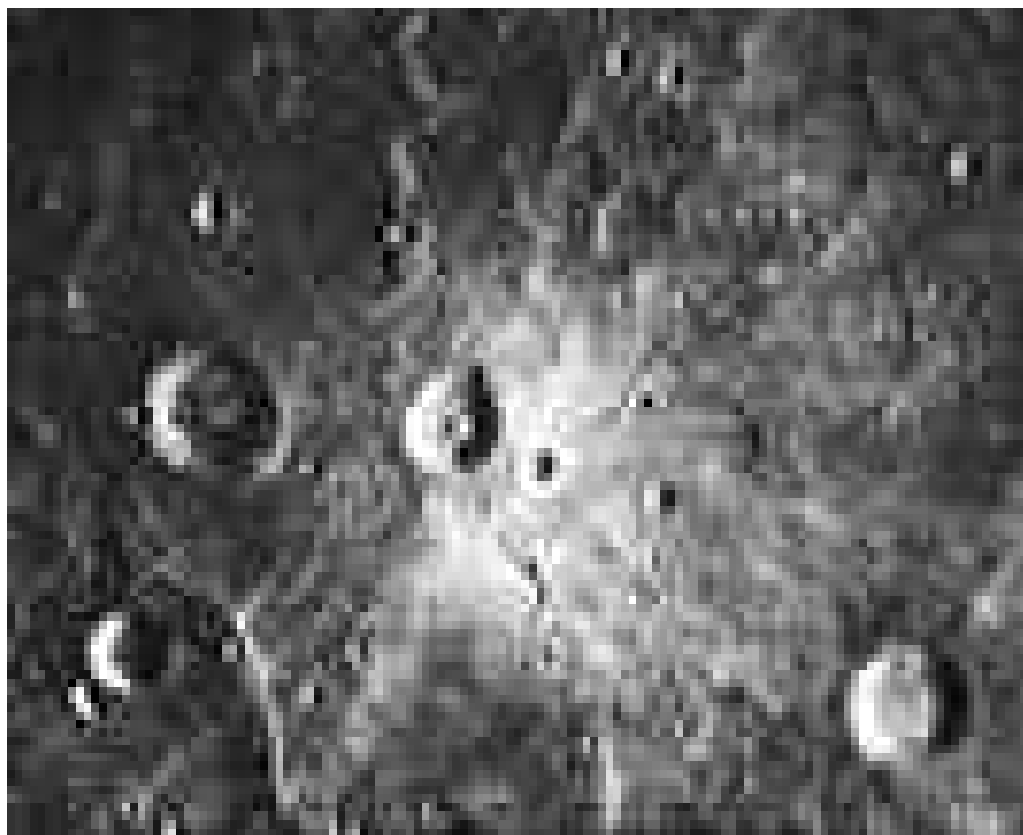
این می رساند که باید دار ای
هسته ی آهنی بزرگی باشد

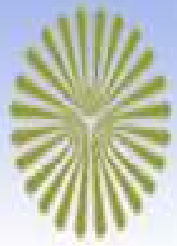
تفاوت های عمده ی سطح های ماه و تیر

- سطح تیر بر خلاف دارای پرتگاه است.

- حفره های آن کمتر از ماه است

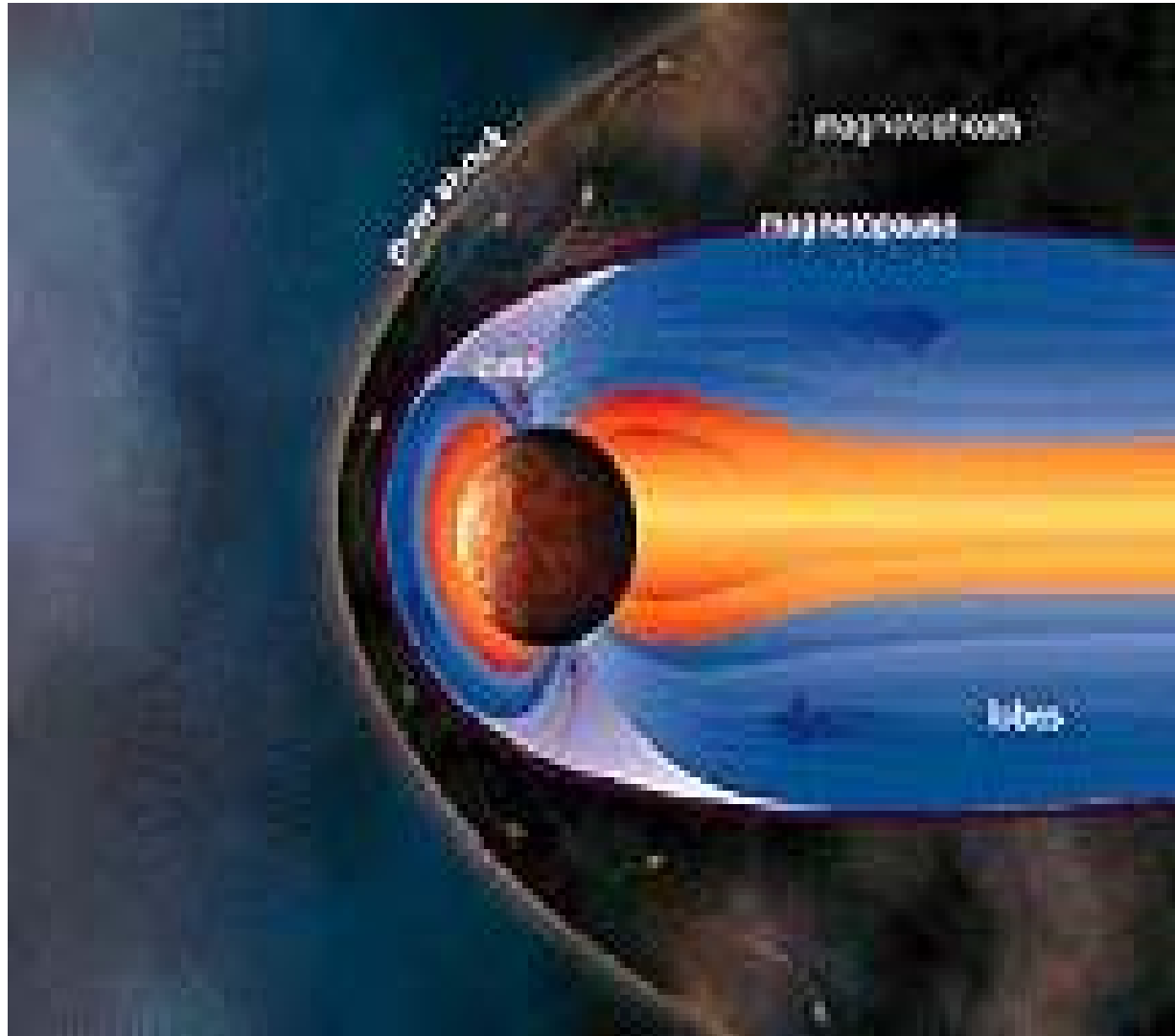
- حفره های کوچک تیر کمتر از ماه است.

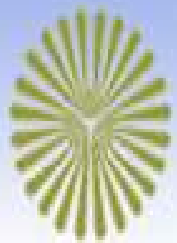




دانشگاه سям نور

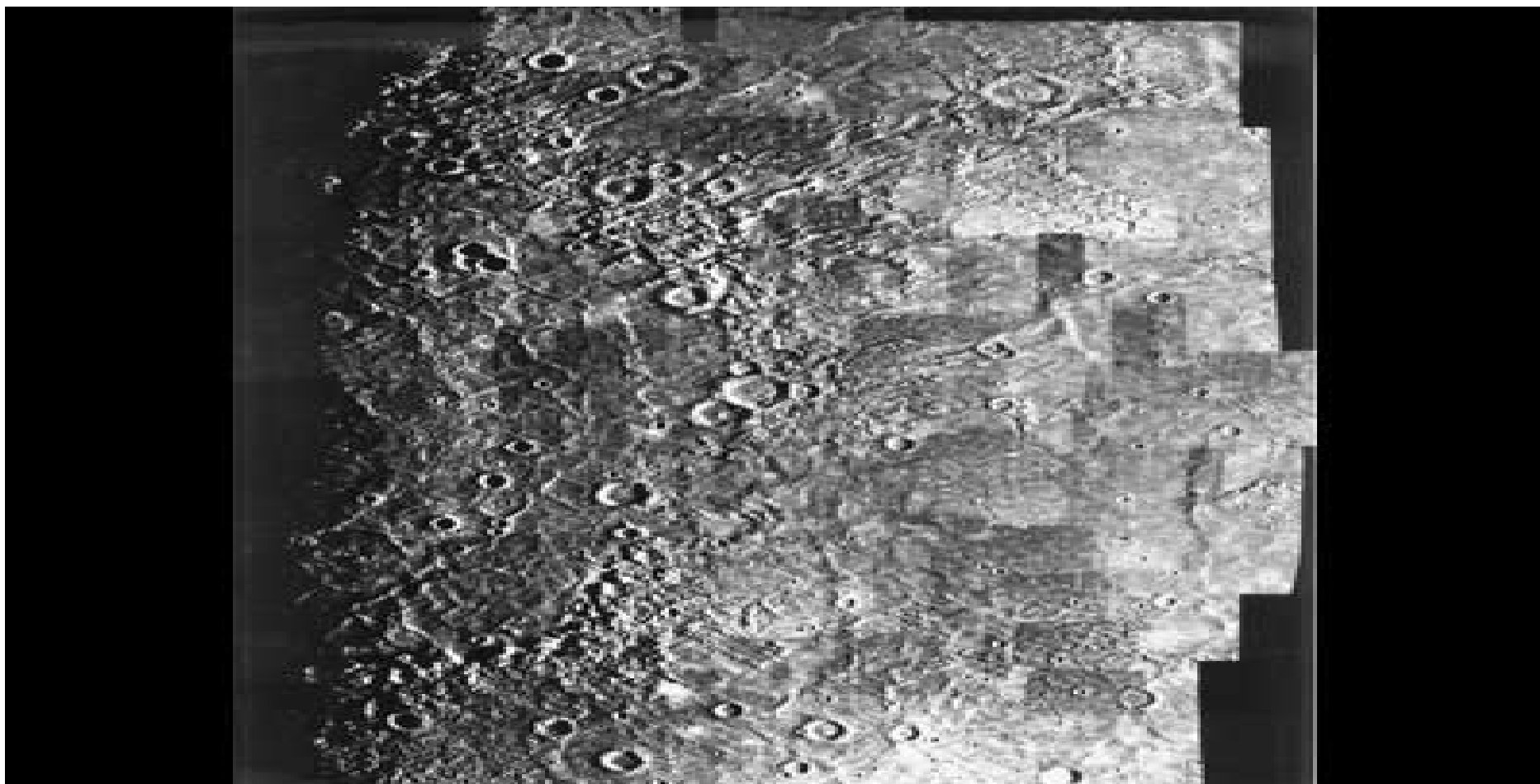
میدان مغناطیسی تیر

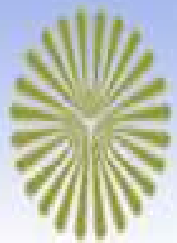




دانشگاه پیام نور

حوضچه ي كالوريس. نصف اين قطر 1300
كيلومتری حوضچه در خط بين شب وروز در سمت
چپ قابل رویت است. مرز هاي چين خورده
وزمين هاي كم ارتفاع قابل مشاهده اند





کوه ها و پرتگاه های تیر

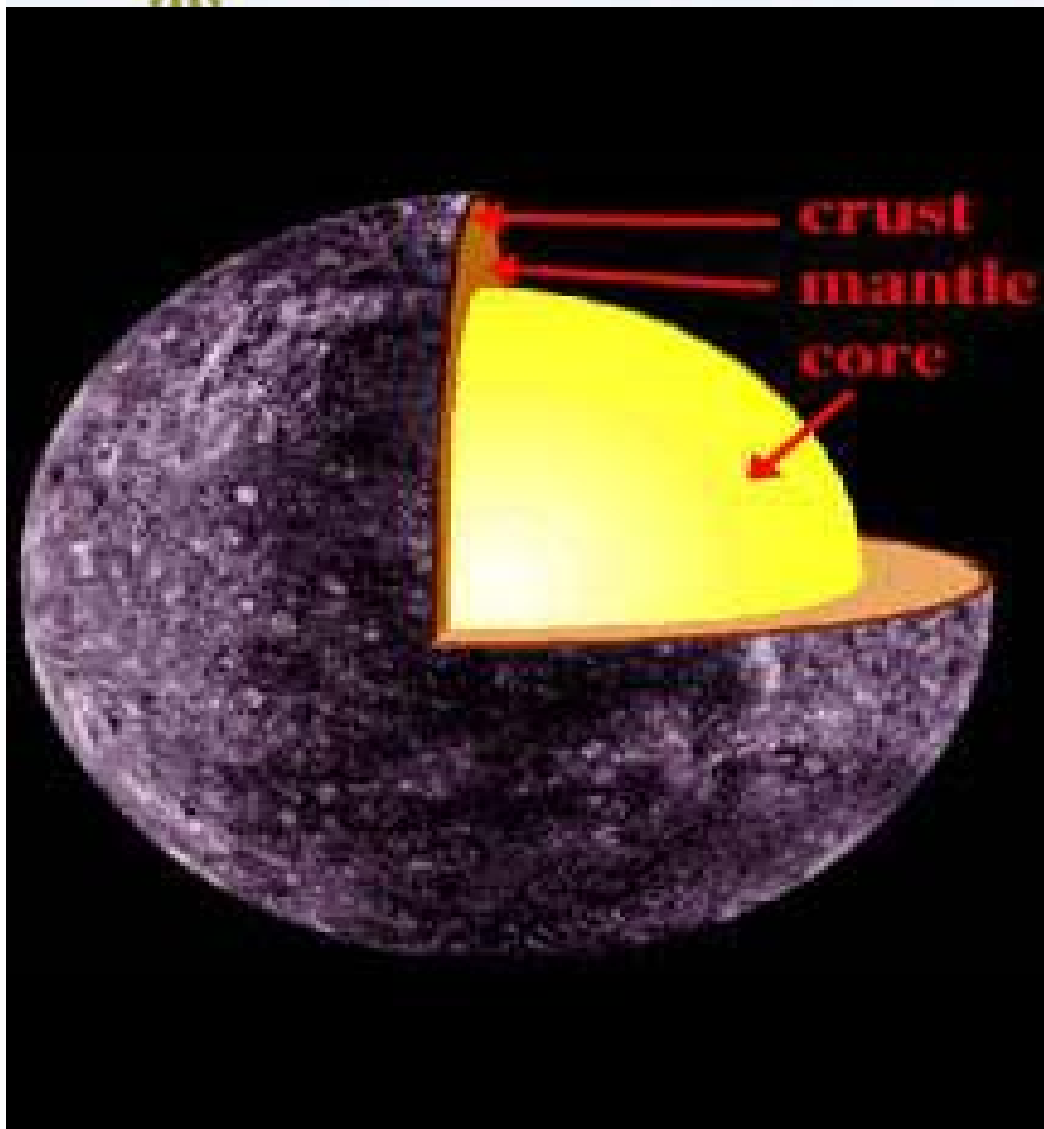
دانشگاه پیام نور



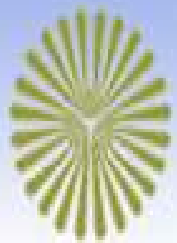


دانشگاه پیام نور

ساختار تیر (عطارد)



بر اساس شواهد ناشی
از میدان مغناطیسی و
چگالی زیاد این سیاره
ساختار روبرو برای آن
در نظر گرفته می شود



دانشگاه پیام نور

ناهید (زهره)

دومین سیاره ی خاکی از خورشید و بسیار شبیه زمین است

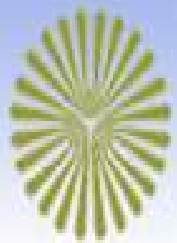
فاقد قمر طبیعی است

پریود گردش 225 روز

پریود چرخشی 243 روز

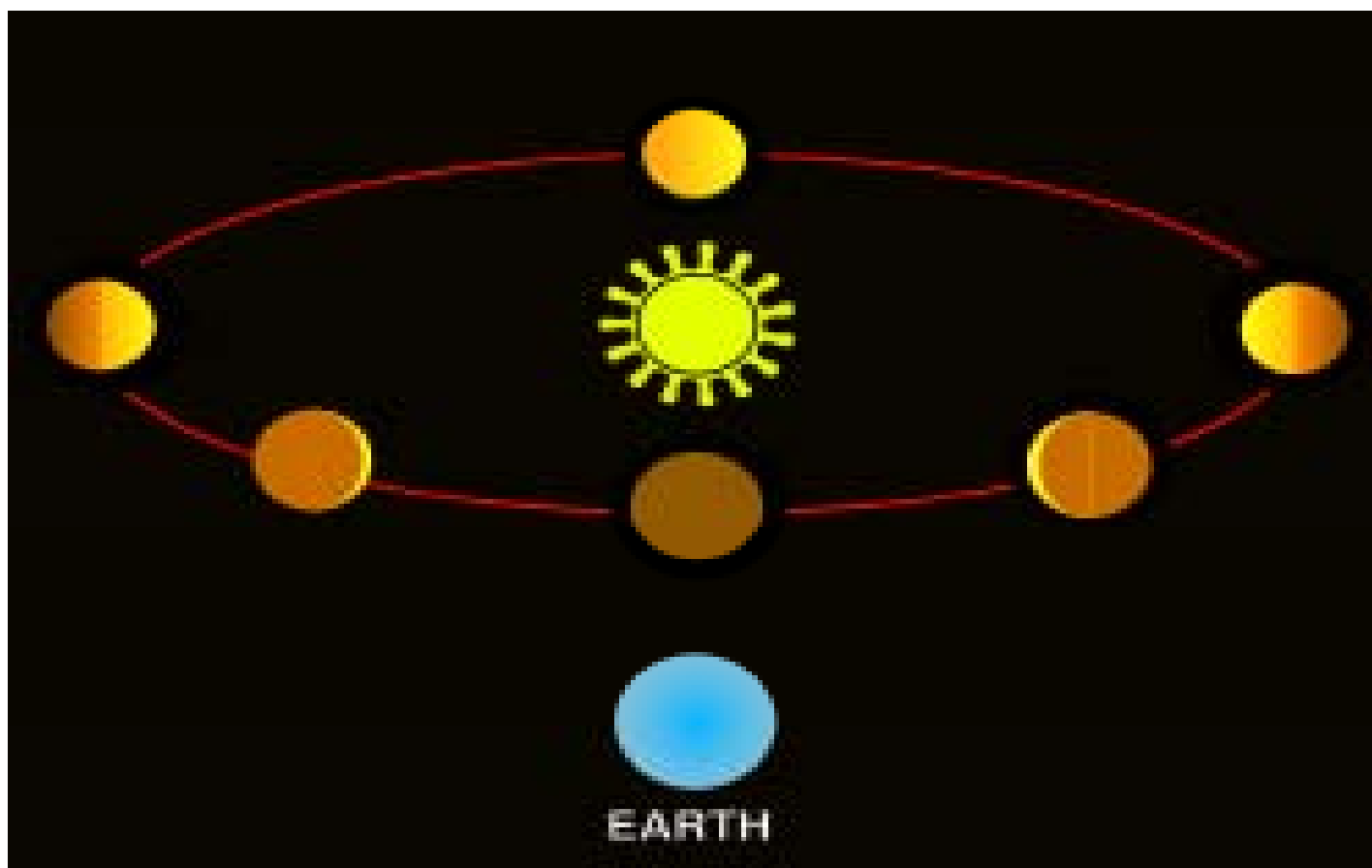
میل مداری $39/3$ درجه

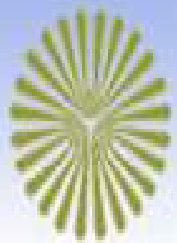




دانشگاه پیام نور

مشاهده ی اهله ی ناهید از زمین

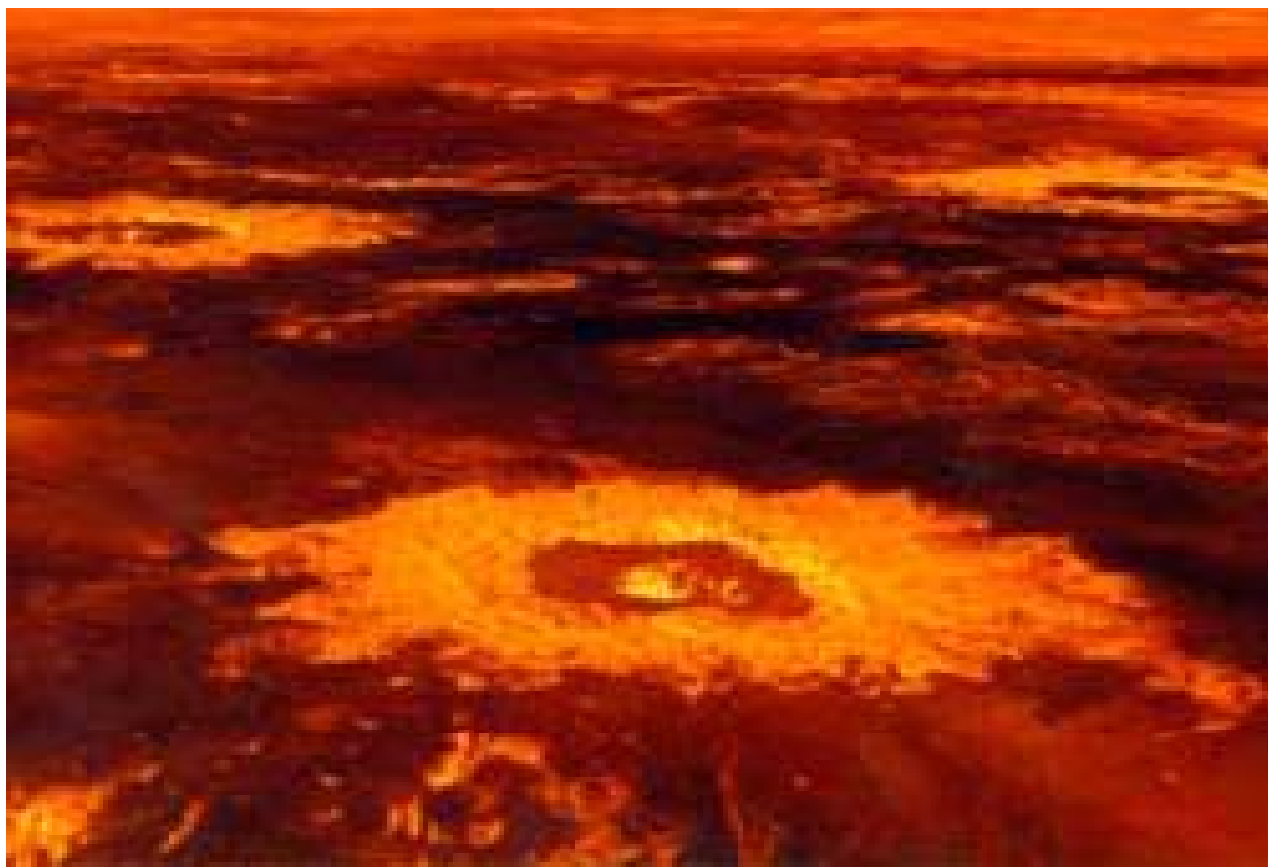


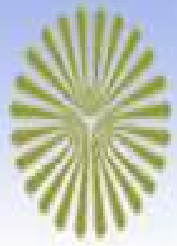


دانشگاه پیام نور

حرکت های ناهید

فنجانه های موجود در سطح ناهید

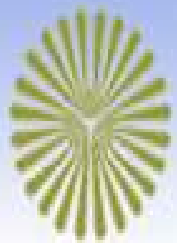




دانشگاه پیام نور

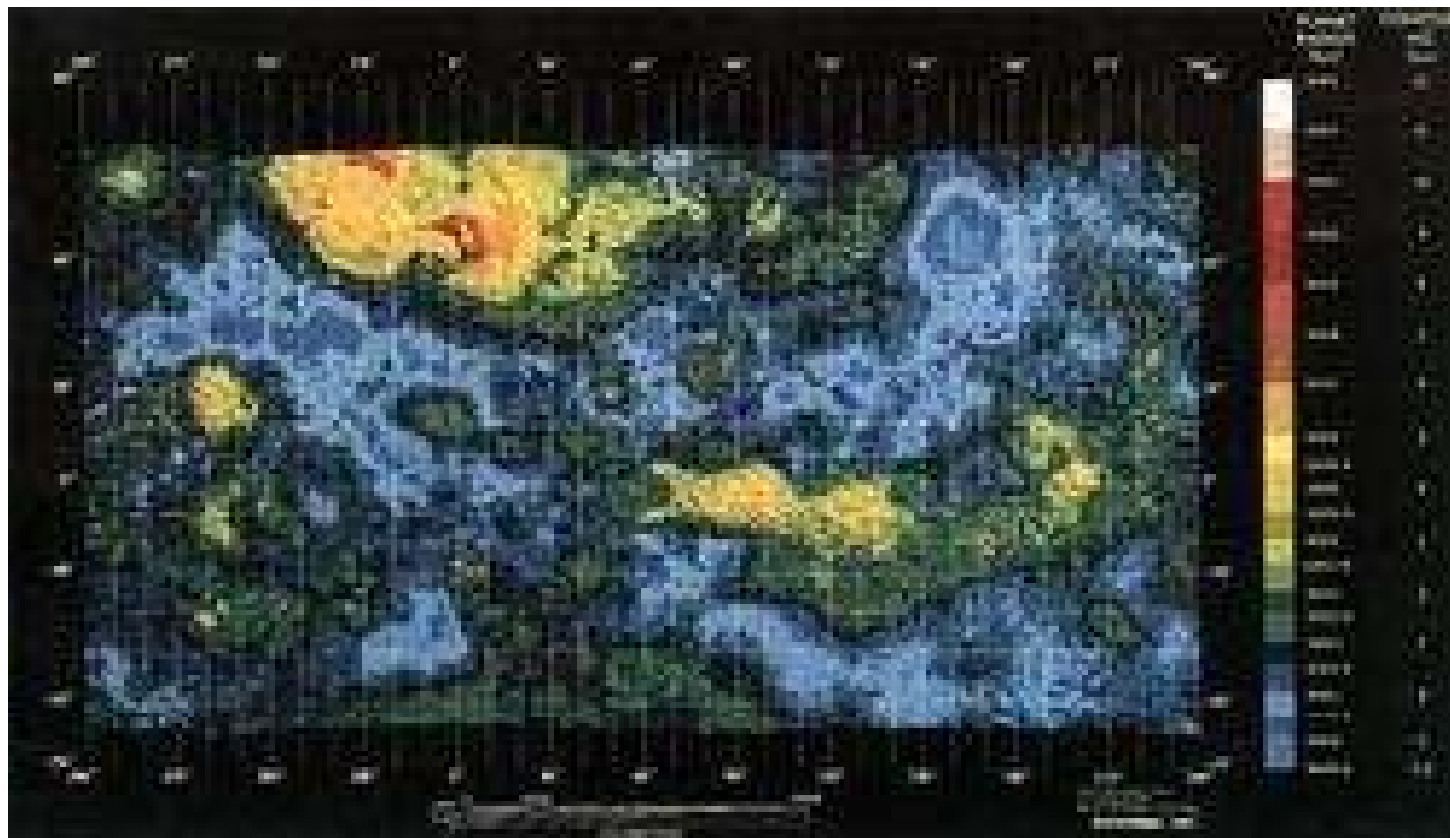
سطح بازآلتي ناهيد

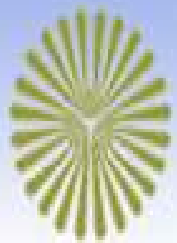




دانشگاه پیام نور

نقشه ي سطح ناهيد نواحي زرد نشانگر سرزمين هاي
بلن است

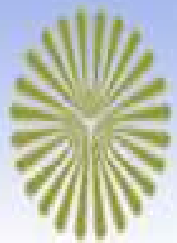




دانشگاه سям نور

جو بسیار غلیظ و پوشیده از ابر مانع دیدن سطح ناهید می شود

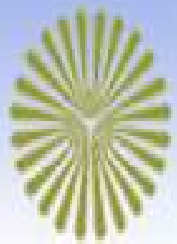




دانشگاه پیام نور

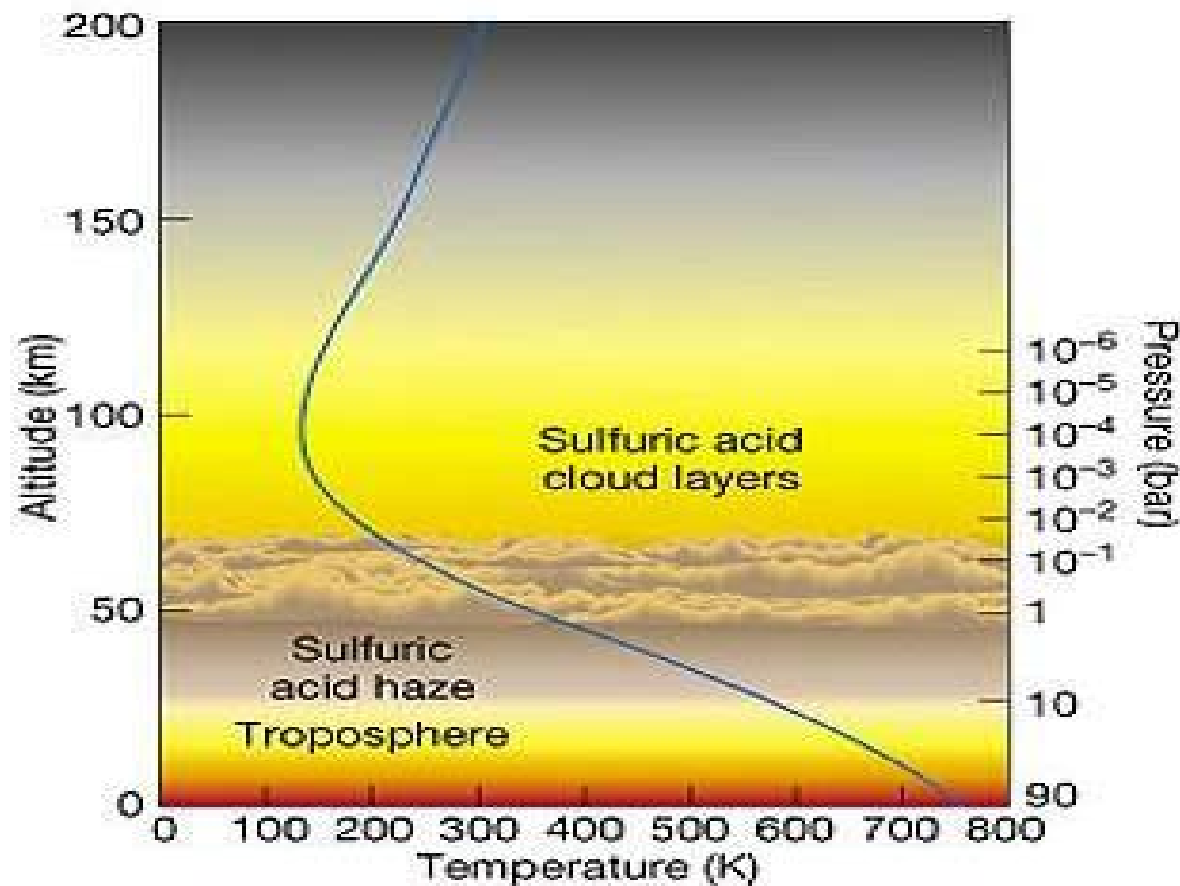
ابر هاي ضخيم اكسيد دوكرين سبب ايجاد حالت
گلخانه اي وبالا رفتن دماي سطحي ناهيد مي شوند

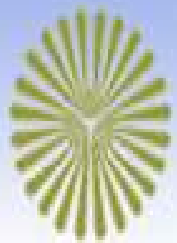




دانشگاه پیام نور

نمودار فشار و دما ی ناهید بر حسب ارتفاع از سطح

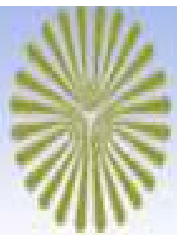




دانشگاه پیام نور

میدان مغناطیسی ناهید

- انداز و چگالی ناهید تقریباً همانند زمین است
- ساختار درونی آن بسیار شبیه زمین است
- دارای يك هسته ي آهنی بزرگ که بخشهایی از آن مذاب است
- ر این صورت باید دارای يك میدان مغناطیسی باشد در حالی که فاقد آن است
- دلیل آن چرخش بسیار کند آن است

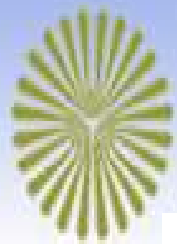


بهرام (مريخ)

دانشگاه پیام نور



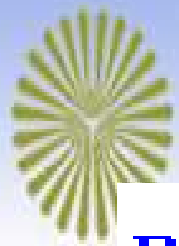
سیاره سرخ رنگ و همسایه ی زمین
و جرم آن $1/0$ زمین است
چهارمین سیاره در فاصله ی $5/1$ واحد
نجومی از خورشید
میل محوری 25 درجه، همانند زمین
دوره ی چرخش آن 24 ساعت و دیره
ی گردش آن تقریباً 2 سال است
فاقد میدان مغناطیسی
وجود آب در اتمسفر آن مشاهده شده
است



ویژگی های مداری بهرام (مریخ)

دانشگاه سامان

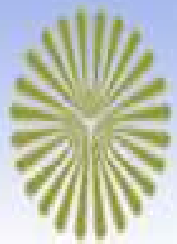
	<u>Epoch J2000^[1]</u>
<u>Aphelion distance:</u>	249,228,730 km (154,863,553 mi) 1.665 991 16 AU
<u>Perihelion distance:</u>	206,644,545 km (128,402,967 mi) 1.381 333 46 AU
<u>Semi-major axis:</u>	227,936,637 <u>km</u> (141,632,976 mi) 1.523 662 31 <u>AU</u>
<u>Orbital circumference:</u>	1,429,000,000 <u>km</u> (887,900,000 mi) 9.553 AU
<u>Eccentricity:</u>	0.093 412 33
<u>Sidereal period:</u>	<u>686.9600 d</u> (1.8808 <u>a</u>)
<u>Synodic period:</u>	779.96 d (2.135 <u>a</u>)
<u>Avg. orbital speed:</u>	24.077 km/ <u>s</u> (53,859 mi/h)
<u>Max. orbital speed:</u>	26.499 km/s (59,277 mi/h)
<u>Min. orbital speed:</u>	21.972 km/s



ویژگی های فیزیکی

دانشگاه سامرا

<u>Polar radius:</u>	3377.4 km (2098.6 mi) (0.533 Earths)
<u>Oblateness:</u>	0.007 36
<u>Surface area:</u>	$1.448 \times 10^8 \text{ km}^2$ 55,907,000 square miles (144 798 465 square kilometers) (0.284 Earths)
<u>Volume:</u>	$1.6318 \times 10^{11} \text{ km}^3$ (0.151 Earths)
<u>Mass:</u>	$6.4185 \times 10^{23} \text{ kg}$ (0.107 Earths)
Mean <u>density:</u>	3.934 g/cm ³
Equatorial <u>surface gravity:</u>	3.69 <u>m/s²</u> (0.376g)
<u>Escape velocity:</u>	5.027 km/s (11,245 mi/h)
<u>Sidereal rotation period:</u>	1.025 957 d (<u>24.622 962 h</u>)
Rotation velocity at	868 22 km/h (539 49 mi/h)



equator:

Axial tilt:

25.19°

Right ascension of

317.681 43°

North pole:

(21 h 10 min 44 s)

Declination:

52.886 50°

Albedo:

0.15

Surface temp.:

min

mean

max

Kelvin

133 K

210 K

293 K

Celsius

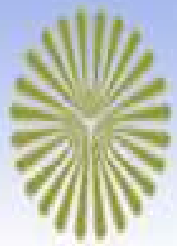
-140 °C

-63 °C

20 °C

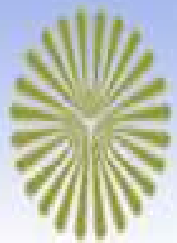
Adjectives:

Martian



Atmosphere

Surface	<u>pressure</u> :	0.7–0.9 <u>kPa</u>
		95.72% <u>Carbon dioxide</u>
Composition:		2.7% <u>Nitrogen</u>
		1.6% <u>Argon</u>
		0.13% <u>Oxygen</u>
		0.07% <u>Carbon monoxide</u>
		0.03% <u>Water</u> vapor
		0.01% <u>Nitric oxide</u>
		2.5 <u>ppm Neon</u>
		300 <u>ppb Krypton</u>
		80 <u>ppb Xenon</u>
		30 <u>ppb Ozone</u>
		10 <u>ppb Methane</u>

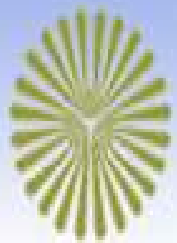


دانشگاه پیام نور

مقایسه ی اندازه ی سیارات خاکی با زمین

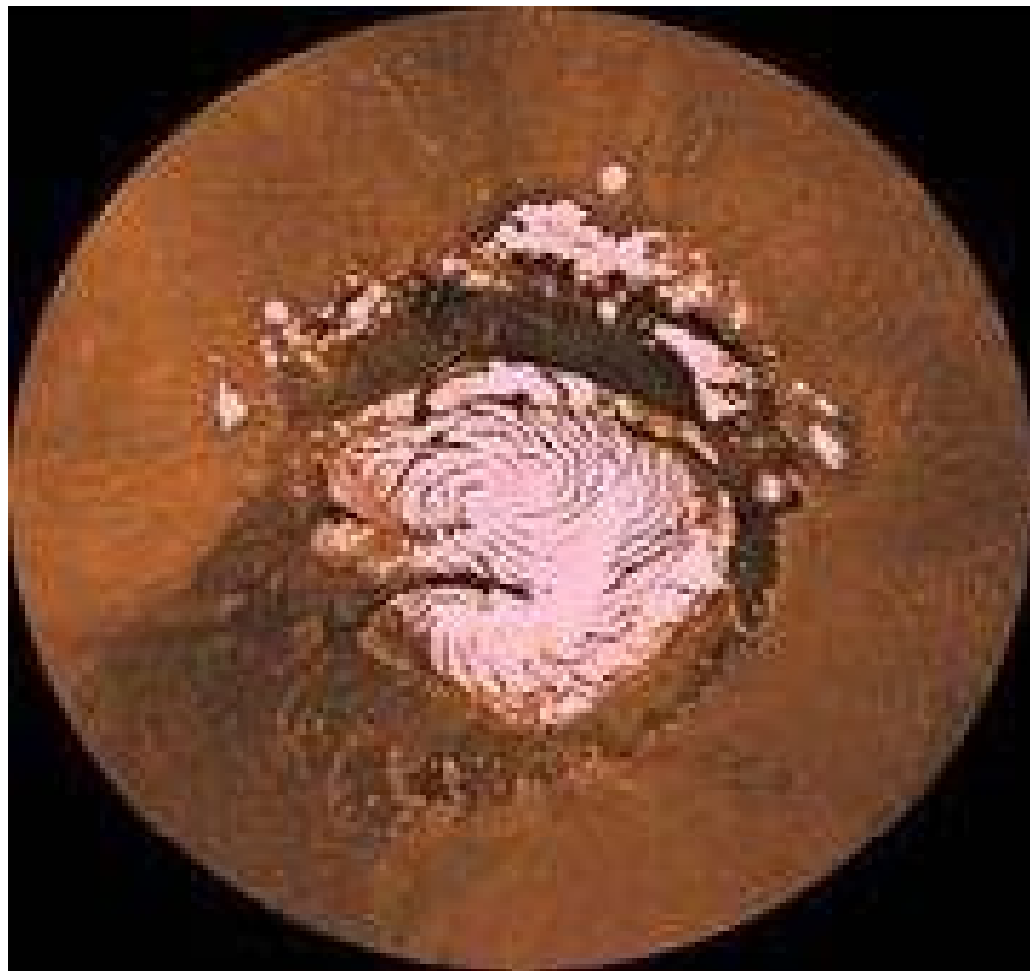


از چپ: تیر ، ناهید، زمین، بهرام (مریخ)

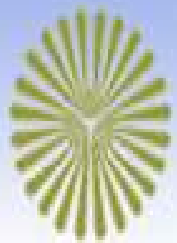


دانشگاه پیام نور

منظره ي كلاهك هاي يخي بهرام



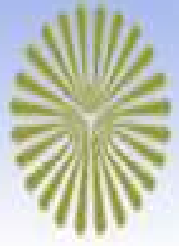
دليل قرمز رنگ
بودن اين سياره
وجود درصد زيادي
از اكسيد هاي آهن
در خاك آن است



دانشگاه پیام نور

قمر هاي بهرام (فوبوس و ديموس)





فصل ششم:

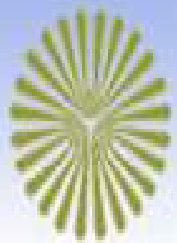
سیارات برجیس گونه

- برجیس (مشتري)

- کیوان (زحل)

- اورانوس

- نپتون



دانشگاه پیام نور

برجیس، بزرگترین سیاره ی منظومه ی شمسی



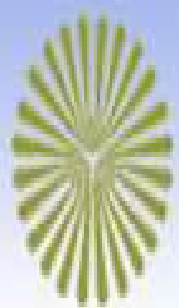
جرم: 317 برابر جرم زمین

قطر مدار 5/2 واحد نجومی

قطر 142984 کیلومتر (در
استوا)

دارای تعداد زیادی قمر

درخشان ترین شی آسمان شب
پس از ماه و ناهید

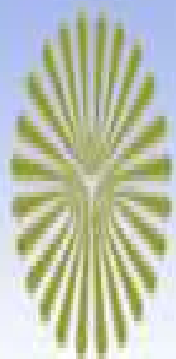


دانشگاه سامرا

ویژگی های مدار پیرجیس

Epoch J2000

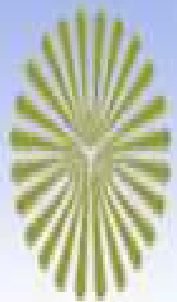
<u>Aphelion distance:</u>	816,081,455 km 5.455 167 59 AU 507,090,724 miles
<u>Perihelion distance:</u>	740,742,598 km 4.951 558 43 AU 460,277,215 miles
<u>Semi-major axis:</u>	<u>778,412,027 km</u> 5.203 363 01 <u>AU</u> 483,683,969 miles
<u>Orbital circumference:</u>	4.888 <u>Tm</u> 32.675 AU
<u>Eccentricity:</u>	0.048 392 66
<u>Sidereal period:</u>	<u>4,333.2867 d</u> (11.86 <u>a</u>)
<u>Synodic period:</u>	398.88 d
<u>Avg. orbital speed:</u>	13.056 km/s
<u>Max. orbital speed:</u>	13.712 km/s
<u>Min. orbital speed:</u>	12.446 km/s
<u>Inclination:</u>	1.305 30° (6.09° to <u>Sun</u> 's equator)



دانشگاه پیام نور

میل محوري و تعداد قمر هاي برجیس

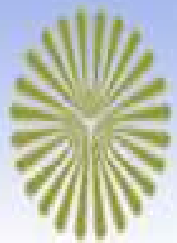
Max. <u>orbital speed</u> :	13.712 km/s
Min. <u>orbital speed</u> :	12.446 km/s
<u>Inclination</u> :	1.305 30° (6.09° to <u>Sun</u> 's equator)
<u>Longitude of ascending node</u> :	100.556 15°
<u>Argument of perihelion</u> :	274.197 70°
<u>Satellites</u> :	<u>63</u>



دانشگاه شاهرود

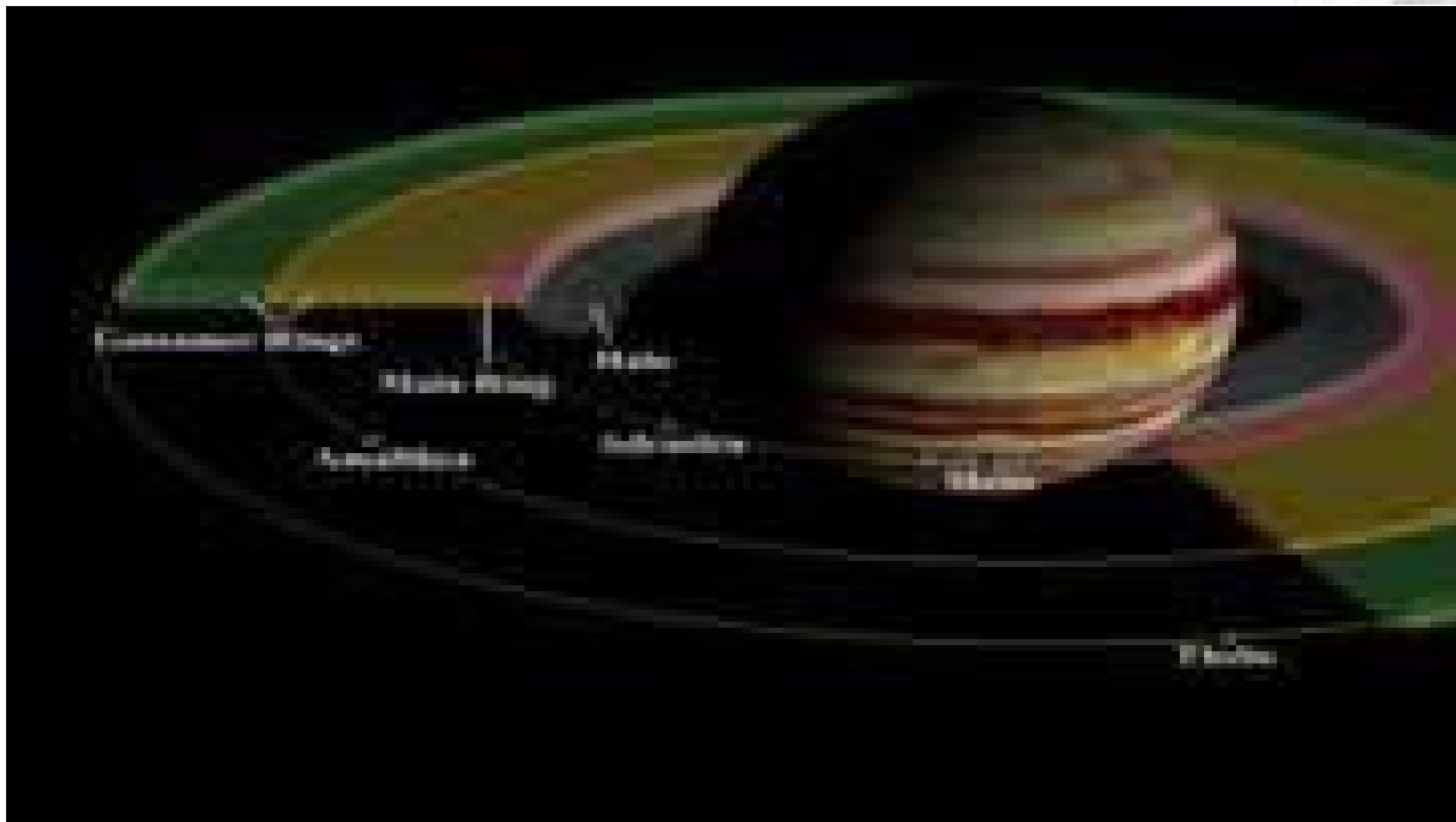
نقشه ي سطح برجيس

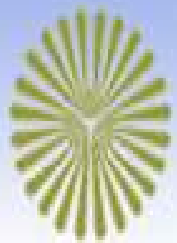




دانشگاه پیام نور

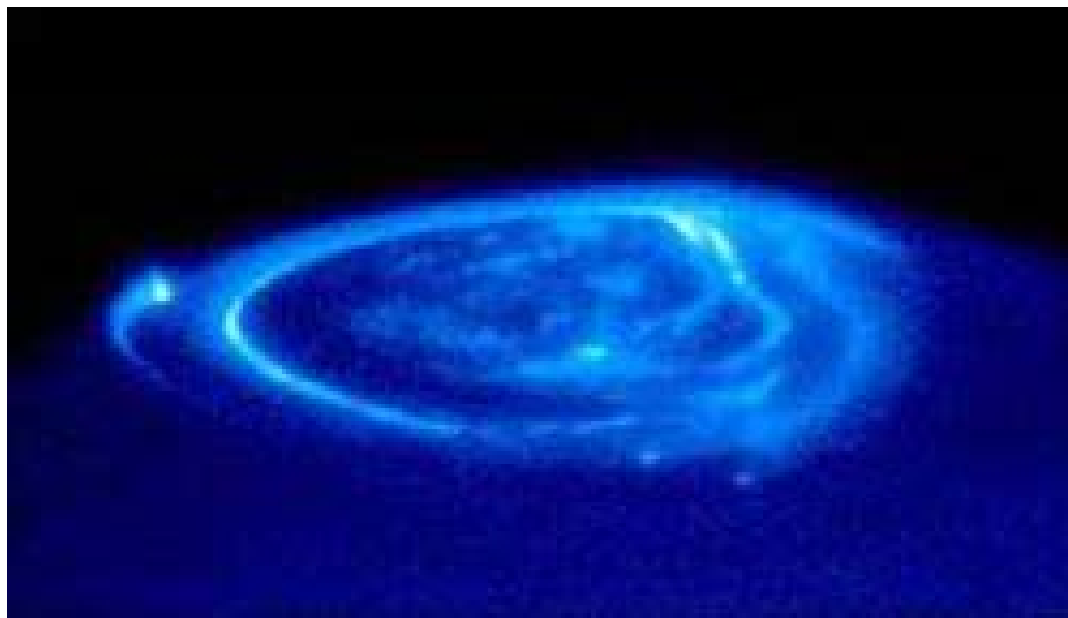
حلقه های برجیس





دانشگاه سям نور

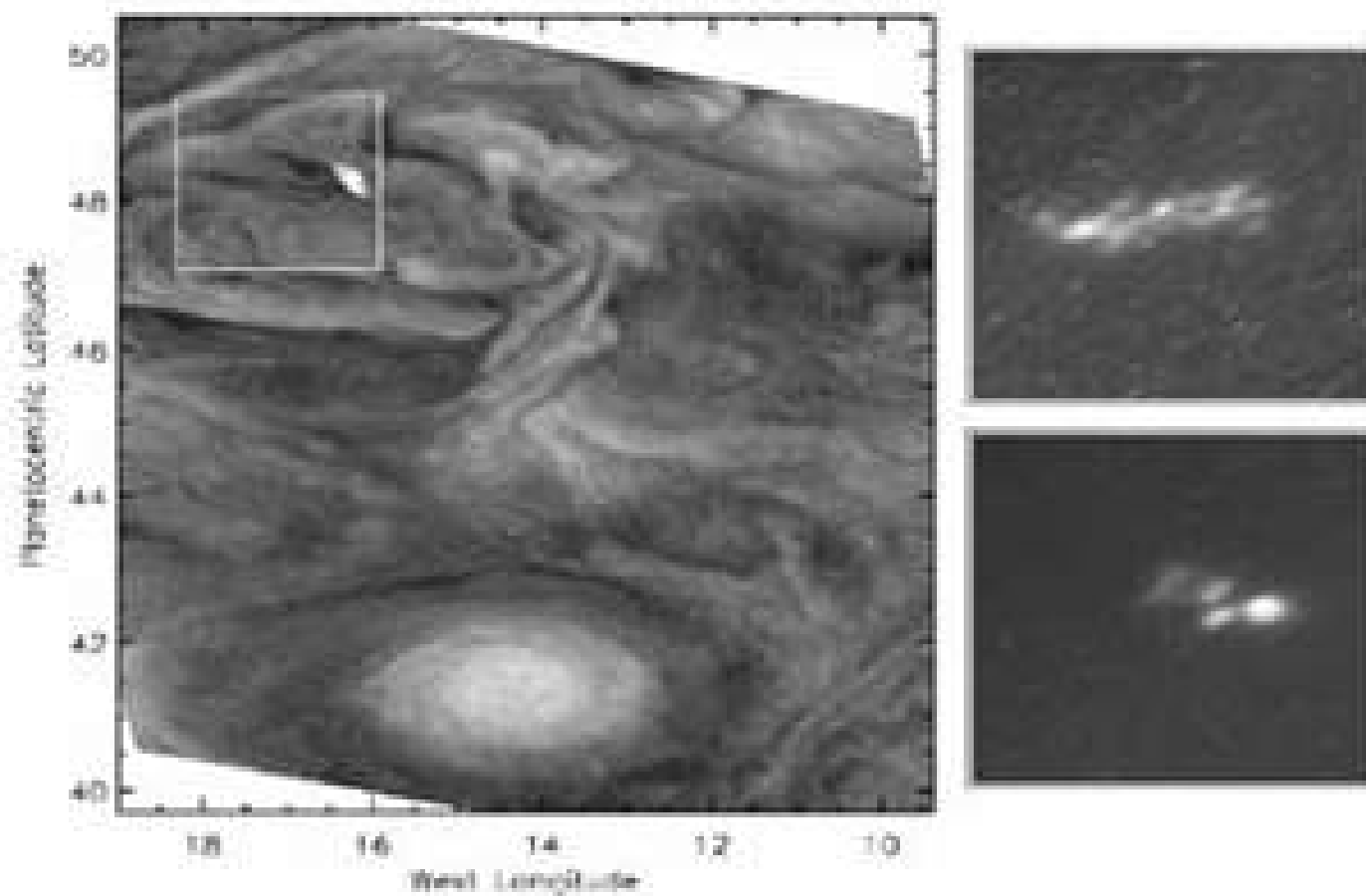
شفق قطبي در برجيس

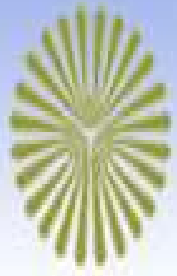




دانشگاه پیام نور

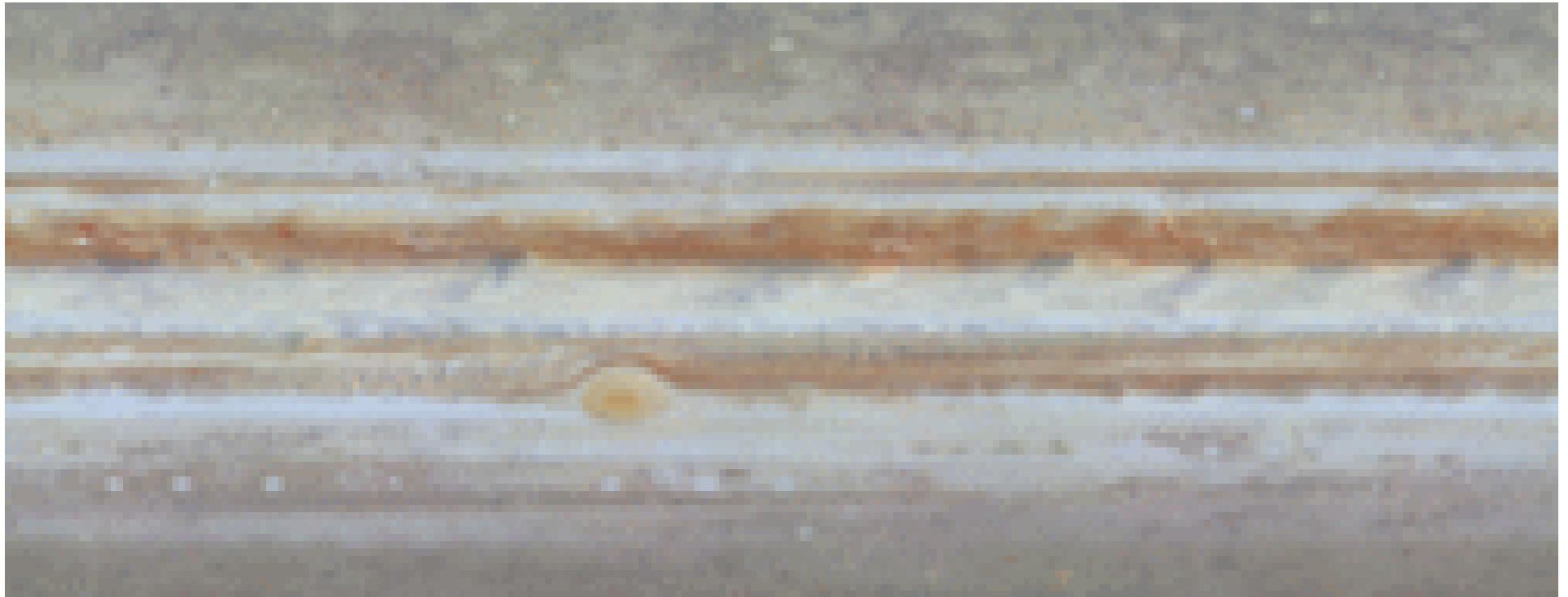
طوفان و رعد و برق در برجیس

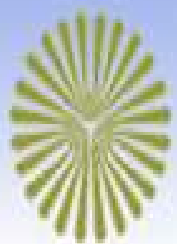




دانشگاه پیام نور

چگونگی حرکت ابرها در نوار استوایی
و اطراف لکه ی سرخ در برجیس



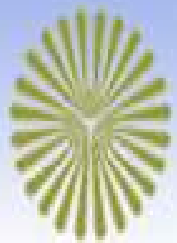


دانشگاه سям نور

لکه ي سرخ برجيس

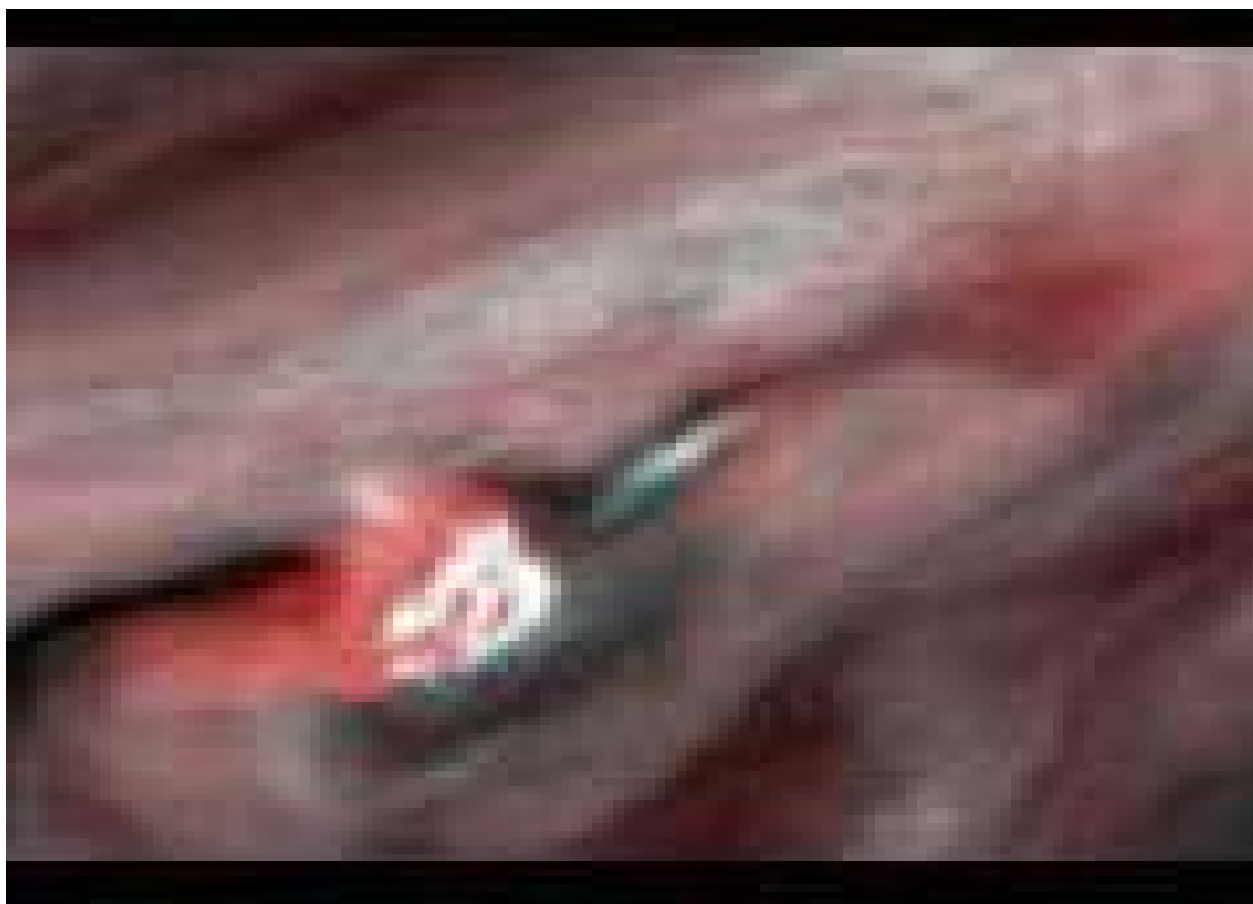
گرداب در اطراف لکه ي سرخ

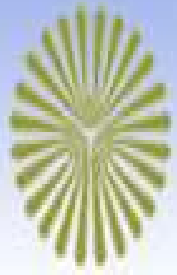




دانشگاه سям نور

وجود ابر هاي آب در جو برجيس



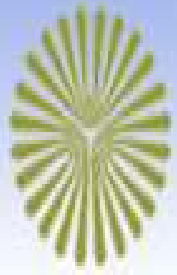


دانشگاه شاهرود

ساختار دروني برجيس



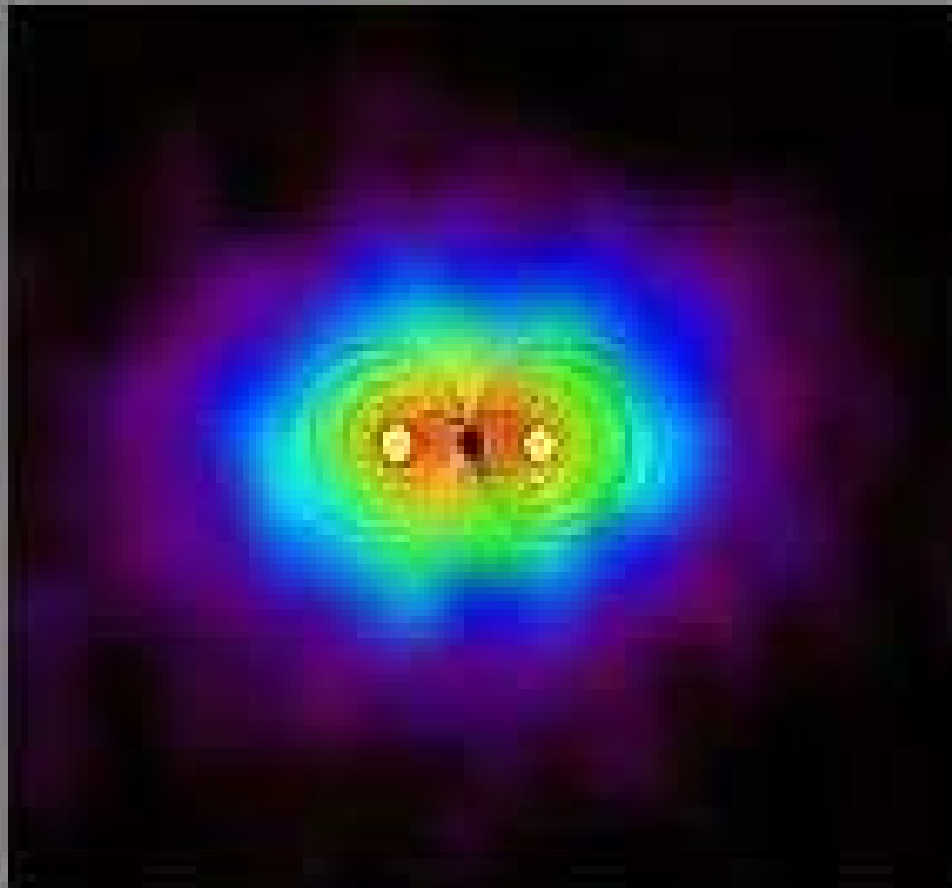
- لایه ی بیرونی هیدروژن ملکولی
- حدود 10000 کیلومتر زیر لایه ی ابر ها هیدروژن مایع تحت فشار 1000000 بار و دمای 6000 درجه و در نزدیک مرکز لایه ی سوپ مانند شامل یخ ، آب و متان و آمونیاک در دما و فشار بسیار بالا قرار دارد در نهایت در هسته ی ان مخلوط یخ و صخره وجود دارد

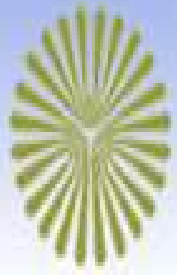


میدان مغناطیسی اطراف برجیس

دانشگاه سامرا

- در اطاف برجیس میدان مغناطیسی بسیار بزرگ وجود دارد
- در این میدان دو ناحیه وجود دارد که همانند کمر بند های ون آلن تله ی ذرات باردار اند
- این میدان تا شعاع 30 برابر شعاع سیاره کشیده شده است
- نقطه ی سیاه سیاره ی برجیس برای مقایسه کشیده شده است

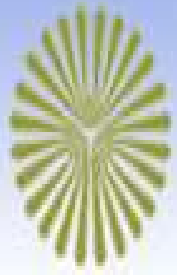




دانشگاه پیام نور

سیستم برجیس و اقمارش





حلقه ي برجيس

دانشگاه پیام نور

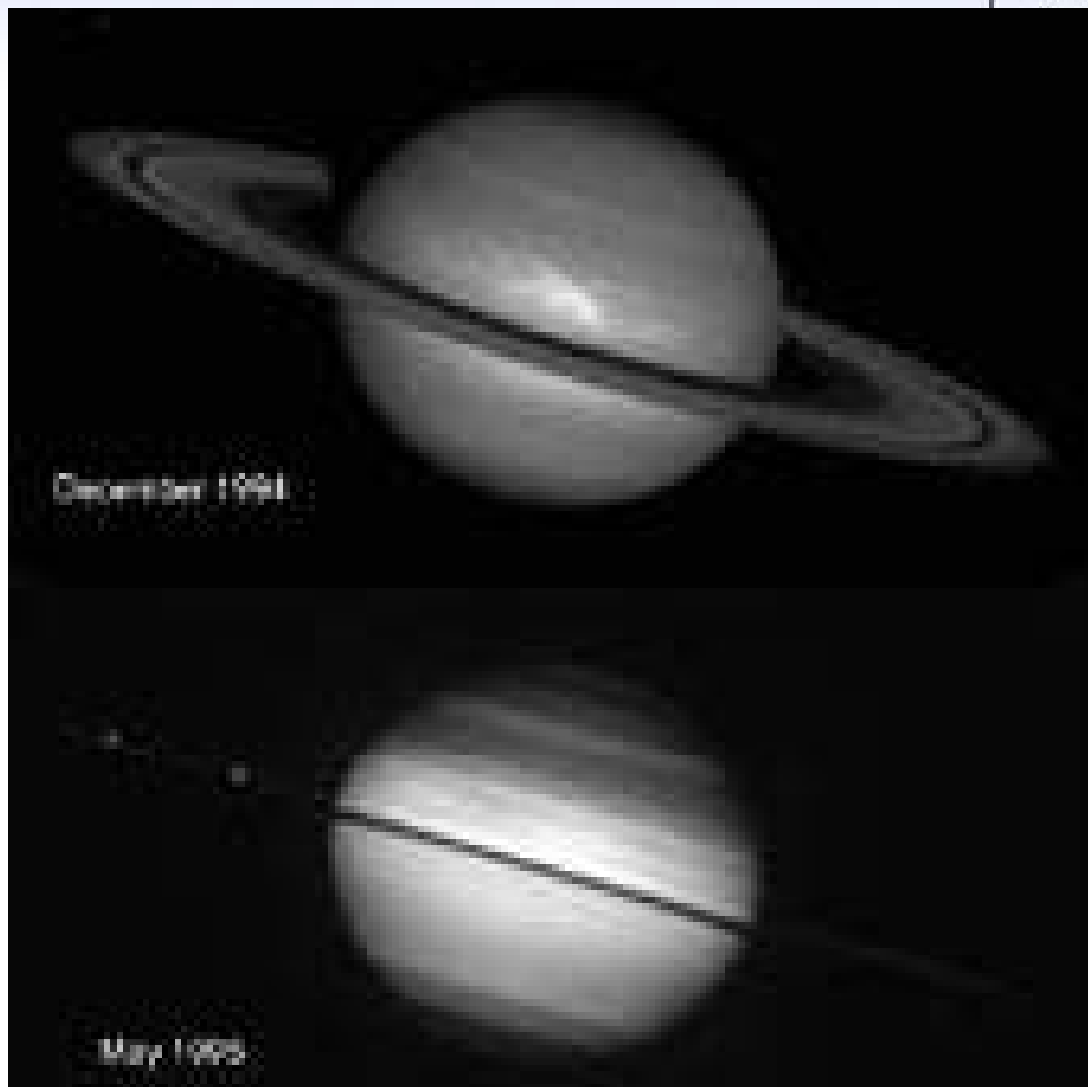


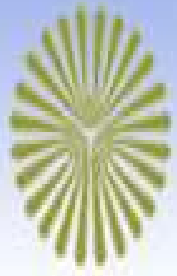
- حلقه ي برجيس كه در سال 1979 توسط برجيسنورد وييجر 1 كشف وتوسط وييجر 2 عكس برداري شد
- اين حلقه بيش از 6500 كيلومتر پهنا وبيش از 10 كيلومتر ضخامت دارد.



کیوان (زحل)

دانشگاه سامنور

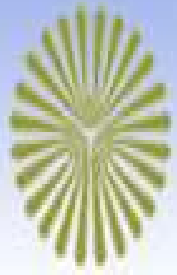




دانشگاه پیام نور

ویژگی های کیوان

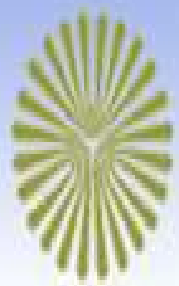
Mass (kg)	5.688e+26
Mass (Earth = 1)	9.5181e+01
Equatorial radius (km)	60,268
Equatorial radius (Earth = 1)	9.4494e+00
Mean density (gm/cm³)	0.69
Mean distance from the Sun (km)	1,429,400,000
Mean distance from the Sun (Earth = 1)	9.5388
Rotational period (hours)	10.233
Orbital period (years)	29.458
Mean orbital velocity (km/sec)	9.67
Orbital eccentricity	0.0560



ویژگی های کیوان

دانشگاه پیام نور

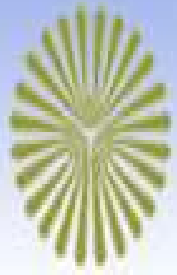
Tilt of axis (degrees)	25.33
Orbital inclination (degrees)	2.488
Equatorial surface gravity (m/sec²)	9.05
Equatorial escape velocity (km/sec)	35.49
Visual geometric albedo	0.47
Magnitude (Vo)	0.67
Mean cloud temperature	-125°C
Atmospheric pressure (bars)	1.4
Atmospheric composition	
Hydrogen	97%
Helium	3%



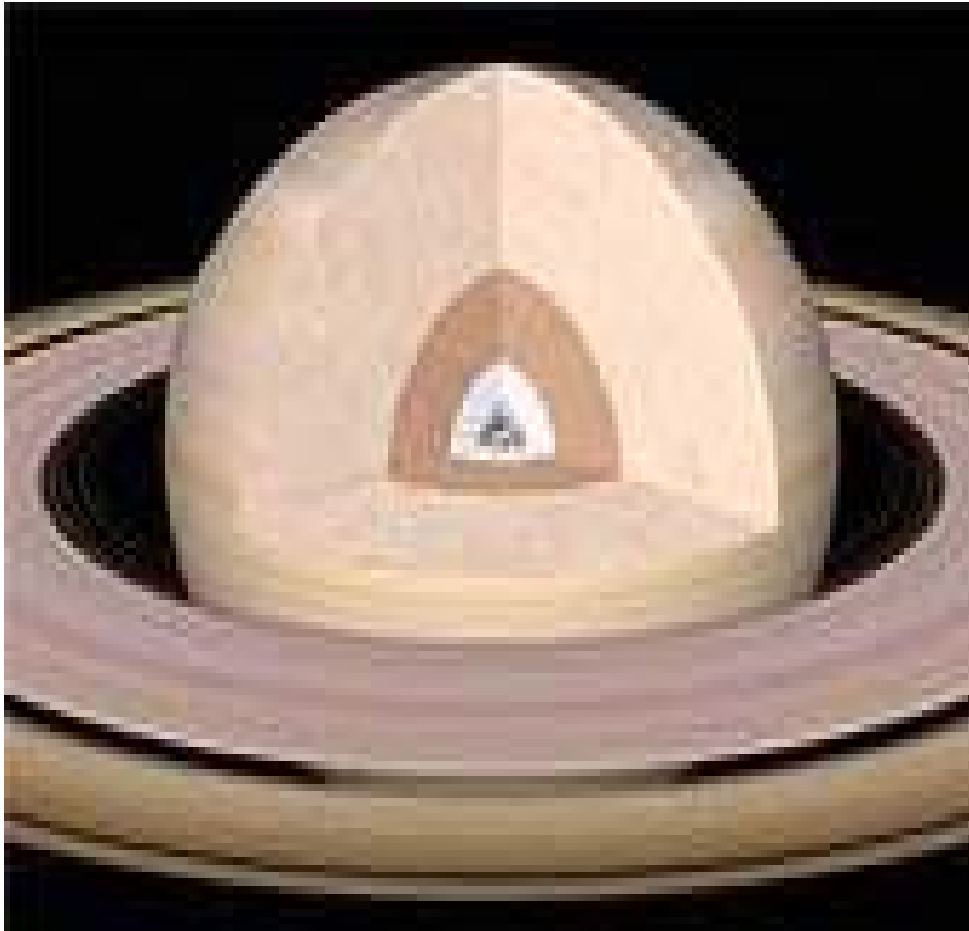
دانشگاه پیام آبی بودن نیم کره ی شمالی



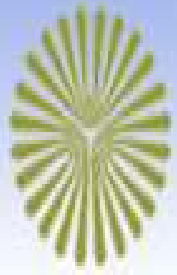
- نیم کره ی شمالی کیوان نمادی آبی رنگ دارد و این به خاطر عبور نور از منطقه ی عاری از ابر این قسمت و پراکنش شدن طول موج های کوتاه توسط گازهای اتمسفر است
- دلیل کم ابر بودن این ناحیه روشن نیست ولی گمان می رود به خاطر پایین تر بودن دما به خاطر سایه ی حلقه باشد.



دانشگاه پیام نور ساختار درونی کیوان



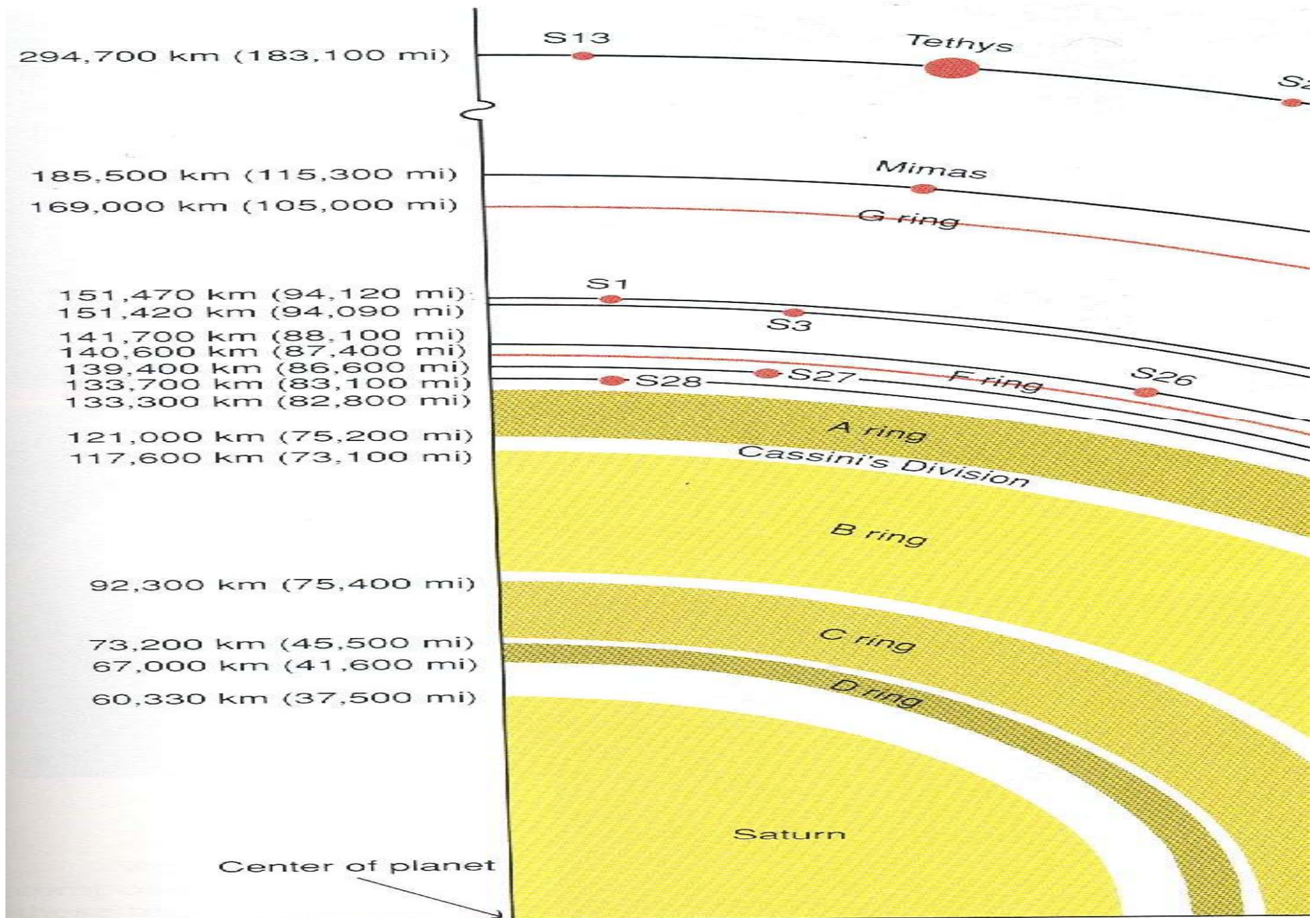
- لایه ی بیرونی هیدروژن ملکولی است در عمق وقتی فشار به 100 کیلو بار رسید هیدروژن به مایع داغ تبدیل می شود
- در فشار 1000 کیلو بار هیدروژن به صورت پلاسما در آمده و به یک فلز مذاب تبدیل می شود
- در نزدیکی هسته مخلوط سوپ مانندی از آب متان و آمونیاک در فشار و دمای بالا قرار دارد و نهایتاً در هسته یخ و صخره ی جامد وجود دارد.

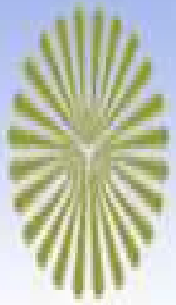


دانشگاه پیام نور عکس خاقه هاي کيوان



- عکس حلقه هاي کيوان 9/8 ميليون کيلومتري توسط وييجر 2 گرفته شده است
- رنگ هاي مختلف نشانگر اختلاف در ترکيب شيميايي حلقه ها است.

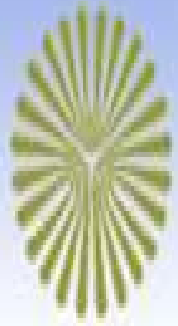




دانشگاه شاهرود

عکس سیستم کیوان که توسط ویجر 1 گرفته شده است

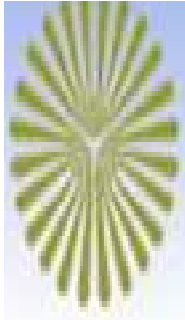




سياره ي اورانوس

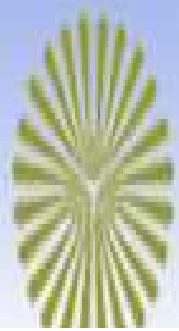
دانشگاه پیام نور





ویژگی های مداری اورانوس

<u>Perihelion distance:</u>	3,006,389,405 km 20.096 471 90 AU 1,868,088,249 miles	<u>Sidereal period:</u>	<u>30,707.4896 d</u> (84.07 a)
<u>Aphelion distance:</u>	2,735,555,035 km 18.286 055 96 AU 1,699,799,169 miles	<u>Synodic period:</u>	369.65 d
<u>Semi-major axis:</u>	2,870,972,220 km 19.191 263 93 AU 1,783,943,710 miles	<u>Avg. orbital speed:</u>	6.795 km/s
<u>Orbital circumference:</u>	18.029 <u>Tm</u> 120.515 AU	<u>Max. orbital speed:</u>	7.128 km/s
<u>Eccentricity:</u>	0.047 167 71	<u>Min. orbital speed:</u>	6.486 km/s
		<u>Inclination:</u>	0.769 86° (6.48° to Sun's equator)
		<u>Longitude of ascending node:</u>	74.229 88°
		<u>Argument of perihelion:</u>	96.734 36°
		<u>Satellites:</u>	27

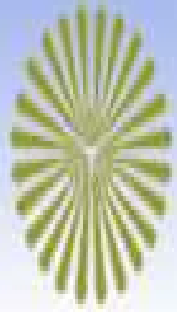


ویژگی های فیزیکی اورانوس

دانشگاه سمنان

<u>Equatorial radius</u> :	<u>25,559 km</u> (2.004 <u>Earths</u>)
<u>Polar radius</u> :	24,973 km (1.965 <u>Earths</u>)
<u>Oblateness</u> :	0.0229
<u>Surface area</u> :	<u>$8.084 \times 10^9 \text{ km}^2$</u> (15.849 <u>Earths</u>)
<u>Volume</u> :	$6.834 \times 10^{13} \text{ km}^3$ (63.086 <u>Earths</u>)
<u>Mass</u> :	$8.6832 \times 10^{25} \text{ kg}$ (14.536 <u>Earths</u>)
Mean <u>density</u> :	1.318 g/cm ³

Equatorial <u>surface gravity</u> :	8.69 <u>m/s²</u> (0.886 <u>g</u>)									
<u>Escape velocity</u> :	21.29 km/s									
<u>Sidereal rotation period</u> :	<u>-0.718 33 d</u> (17 h 14 min 24 s by convention) ^[1]									
Rotation velocity at equator:	2.59 km/s = 9320 km/h									
<u>Axial tilt</u> :	97.77°									
<u>Right ascension of North pole</u> :	77.31° (5 h 9 min 15 s)									
<u>Declination</u> :	+15.175°									
<u>Albedo</u> :	0.51									
Surface <u>temp.</u> :	<table><tr><th>min</th><th>mean</th><th>max</th></tr><tr><td>59 <u>K</u></td><td><u>68 K</u></td><td>N/A</td></tr><tr><td>Cloudtop</td><td>55 K</td><td></td></tr></table>	min	mean	max	59 <u>K</u>	<u>68 K</u>	N/A	Cloudtop	55 K	
min	mean	max								
59 <u>K</u>	<u>68 K</u>	N/A								
Cloudtop	55 K									



دانشگاه پشاور

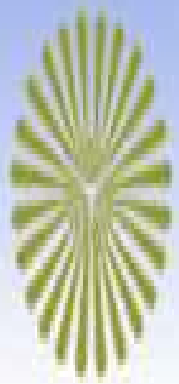
ترکیب اتمسفر اورانوس

Atmosphere

Surface <u>pressure</u>:	120 <u>kPa</u> (at the cloud level)
	83% <u>Hydrogen</u>
	15% <u>Helium</u>
	1.99% <u>Methane</u>
Composition:	0.01% <u>Ammonia</u>
	0.00025% <u>Ethane</u>
	0.00001% <u>Acetylene</u>
	trace <u>Carbon monoxide</u>
	trace <u>Hydrogen sulfide</u>

ساختار اور انوس

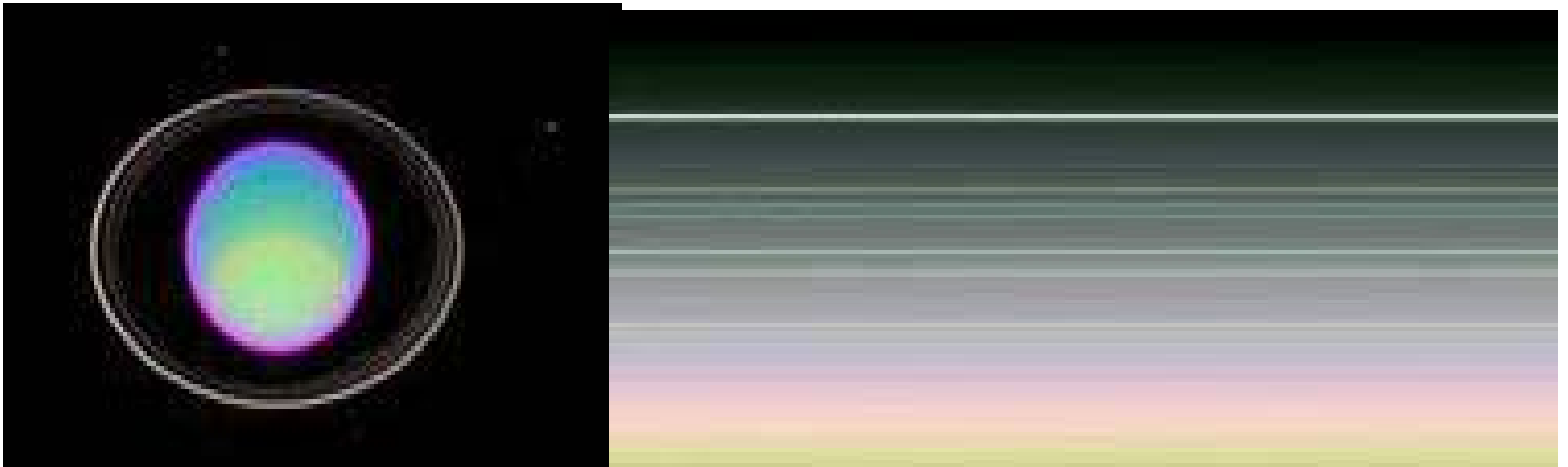
- ترکیبات خارجی 83% هیدروژن، 15% هلیوم 2% متان
- ترکیبات درونی: بیشتر عناصر سنگین تر نظیر کربن اکسیژن وازت و مقدار زیادی مواد صخره ای است که مغایر با ساختار برجیس وکیوان است.
- ساختار آن برخلاف برجیس وکیوان یکنواخت است
- میل محوری آن 98 درجه و تقریباً محور آن در صفحه ی مدارش قرار دارد.
- هردور گردش آن 84 سال و هر شبانه روز آن 42 سال است

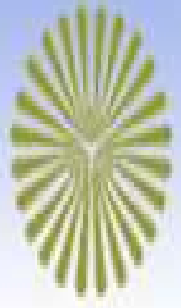


میدان مغناطیسی اورانوس

دانشگاه امام نور

- محور مغناطیسی آن حدود 60 درجه از محور چرخشی آن انحراف دارد و چرخش سیاره حرکت رقصی انجام میدهد
- منشأ میدان مغناطیسی آن معلوم نیست
- همانند سایر سیارات گازی دارای حلقه است

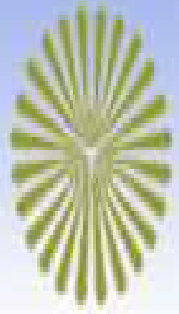




دانشگاه پیام نور قمر هاي اورانوس

علاوه بر 5 قمر شناخته شده وییجر 10 قمر دیگر
این سیاره را کشف کرد.





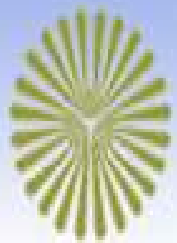
دانشگاه پیام نور فصل هفتم قمر ها و حلقه ها

در منظومه ي شمسي تعداد زيادي قمر كوچك
وبزرگ وجود دارد كه معروف ترين آن ها
عبارتند از:

• گانيمد، کالیستو، آیو و اروپا قمر هاي برجيس

• تيتان بزرگترين قمر کيوان

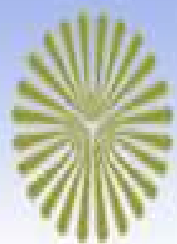
• چارون قمر پلوتو



دانشگاه پیام نور

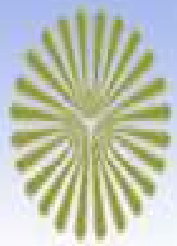
قمر هاي گاليله اي برجيس





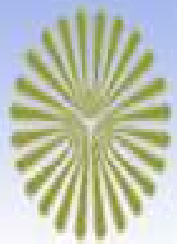
ویژگی های قمر های برجیس

Satellite	Distance (000 km)	Radius (km)	Mass (kg)	Discoverer	Date
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Metis	128	20	9.56e16	Synnott	1979
Adrastea	129	10	1.91e16	Jewitt	1979
Amalthea	181	98	7.17e18	Barnard	1892
Thebe	222	50	7.77e17	Synnott	1979
Io	422	1815	8.94e22	Galileo	1610
Europa	671	1569	4.80e22	Galileo	1610
Ganymede	1070	2631	1.48e23	Galileo	1610
Callisto	1883	2400	1.08e23	Galileo	1610
Leda	11094	8	5.68e15	Kowal	1974
Himalia	11480	93	9.56e18	Perrine	1904
Lysithea	11720	18	7.77e16	Nicholson	1938
Elara	11737	38	7.77e17	Perrine	1905
Ananke	21200	15	3.82e16	Nicholson	1951
Carme	22600	20	9.56e16	Nicholson	1938
Pasiphae	23500	25	1.91e17	Melotte	1908
Sinope	23700	18	7.77e16	Nicholson	1914



ویژگی های فیزیکی

<u>Equatorial</u> radius:	<u>71492 km</u> ^[1] (5.6045 Earth diameters)
<u>Polar</u> radius:	66854.5 km (5.2585 Earth diameters)
<u>Oblateness</u>:	0.064 87
<u>Surface area</u>:	<u>6.14×10^{10} km²</u> (120.5 Earths)
<u>Volume</u>:	1.431×10^{15} <u>km³</u> (1321.3 Earths)
<u>Mass</u>:	<u>1.899×10^{27} kg</u> (317.8 Earths)
Mean <u>density</u>:	1.326 g/cm ³
Equatorial <u>surface gravity</u>:	23.12 <u>m/s²</u> (2.358 <u>g</u>)
<u>Escape velocity</u>:	59.54 km/s
<u>Sidereal rotation period</u>:	0.413 538 021 d (9 h 55 min 29.685 s) ^[2]



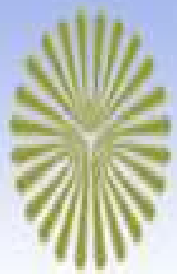
دانشگاه پیام نور

سرعت چرخش و دمای سطحی

Rotation velocity at equator:	12.6 km/s = 45,300 km/h (at the equator)						
<u>Axial tilt:</u>	3.13°						
<u>Right ascension</u> of North pole:	268.05° (17 h 52 min 12 s)						
<u>Declination:</u>	64.49°						
<u>Albedo:</u>	0.52						
Surface <u>temp.:</u> <u>Kelvin</u>	<table><tr><th>min</th><th>mean</th><th>max</th></tr><tr><td>110 K</td><td><u>152 K</u></td><td>N/A</td></tr></table>	min	mean	max	110 K	<u>152 K</u>	N/A
min	mean	max					
110 K	<u>152 K</u>	N/A					
Adjectives:	Jovian						

فشار و ترکیب جوی

Surface <u>pressure:</u>	70 <u>kPa</u>
	~86% <u>Hydrogen</u>
	~14% <u>Helium</u>
	0.1% <u>Methane</u>
	0.1% <u>Water</u> vapor
Composition:	0.02% <u>Ammonia</u>
	0.0002% <u>Ethane</u>
	0.0001% <u>Phosphine</u>
	<0.00010% <u>Hydrogen sulfide</u>



دانشگاه پیام نور

اقمار گالیله ای برجیس

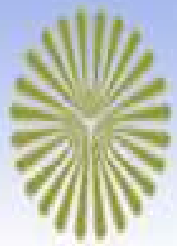
الف: گانیمد

بزرگترین قمر برجیس و منظومه
ی شمسی با قطر آن 5262
کیلومتر

چگالی آن 95/1 و بیشتر ساختار
آن آمیخته ای از یخ و صخره است
سطح آن دارای کوه دره و فنجانه
است

فاقد اتمسفر است ولی اخیرا لایه
ی رقیقی از ازن در سطح آن
یافت شده که نتیجه ی نفوذ ذرات
باردار برهمکنش کننده بامیدان
مغناطیسی برجیس اند که در یطح
ن سقوط کرده و با آب برهمکنش
میکند

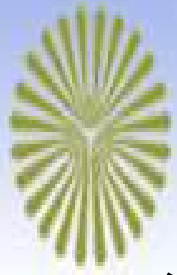




دانشگاه پیام نور

ویژگی های گانیمد

Date of discovery	1610
Mass (kg)	1.48e+23
Mass (Earth = 1)	2.4766e-02
Equatorial radius (km)	2,631
Equatorial radius (Earth = 1)	4.1251e-01
Mean density (gm/cm³)	1.94
Mean distance from Jupiter (km)	1,070,000
Rotational period (days)	7.154553
Orbital period (days)	7.154553
Mean orbital velocity (km/sec)	10.88
Orbital eccentricity	0.002
Orbital inclination (degrees)	0.195
Escape velocity (km/sec)	2.74
Visual geometric albedo	0.42
Magnitude (Vo)	4.61

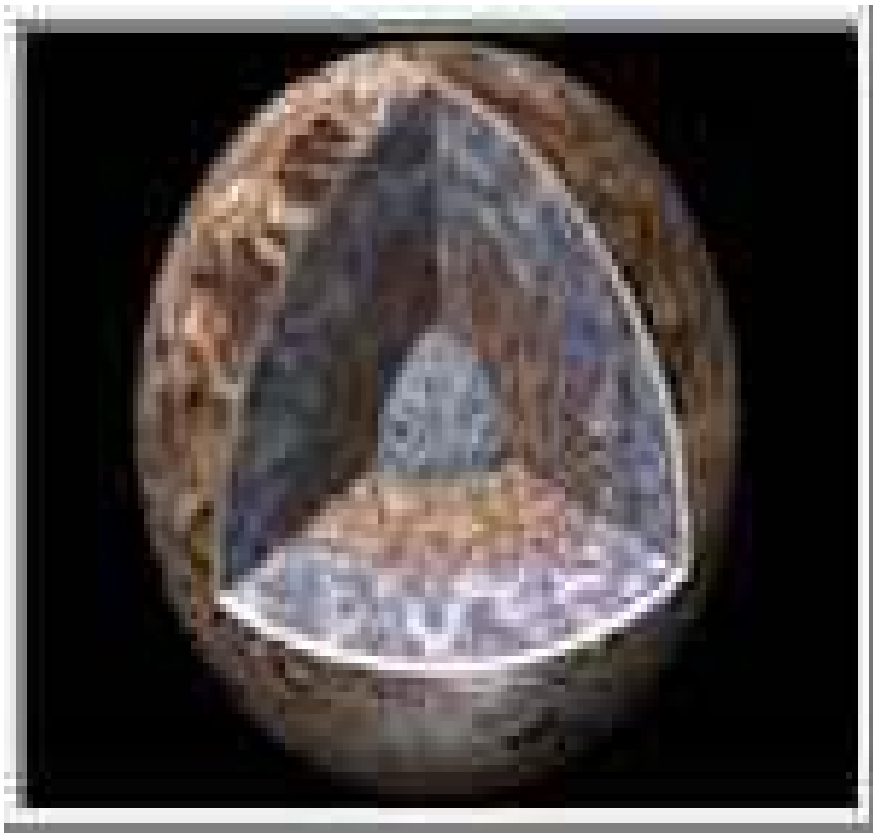


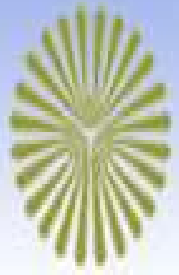
دانشگاه گیلان

ساختار: گانیمد

ساختار درونی گانیمد از لایه های یخ
و صخره تشکیل شده و هر چه به مرکز
نزدیک می شویم مقدار صخره بیشتر می
شود

فنجانه ی برخوردی در سطح



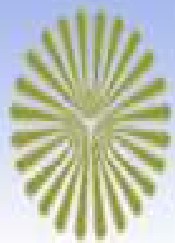


اقمار گالیله ای برجیس

الف : گانیمد

دانشگاه پیام نور





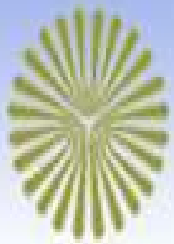
دانشگاه پیام نور

اقمار گالیله ای برجیس

ب: ویژگیهای گالیستو

Discovered by	Simon Marius & Galileo Galilei
Date of discovery	1610
Mass (kg)	1.08×10^{23}
Mass (Earth = 1)	1.8072×10^{-2}
Equatorial radius (km)	2,400
Equatorial radius (Earth = 1)	3.7629×10^{-1}
Mean density (gm/cm ³)	1.86
Mean distance from Jupiter (km)	1,883,000
Rotational period (days)	16.68902
Orbital period (days)	16.68902
Mean orbital velocity (km/sec)	8.21
Orbital eccentricity	0.007
Orbital inclination (degrees)	0.281
Escape velocity (km/sec)	2.45
Visual geometric albedo	0.20
Magnitude (V _o)	5.65

دومین قمر بزرگ برجیس
وسومین قمر بزرگ در منظومه ی
شمسی



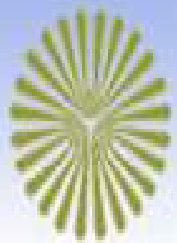
قمر گالیستو

دانشگاه پیام نور

داراي سطحي بسيار فنجانۀ اي و عمر فنجانۀ هاي آن به اندازه ي عمر پيدايش منظومۀ است

چگالي آن 86/1 وبيشتر بخش هاي آن آب ويخ است . لايۀ ي سطحي آن تا 200 كيلومتر يخ وهيتۀ ي آن مخلوطي از يخ وصخره است. اين قمر فاقد کوه است

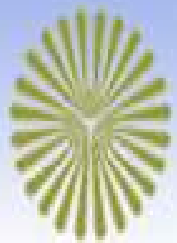




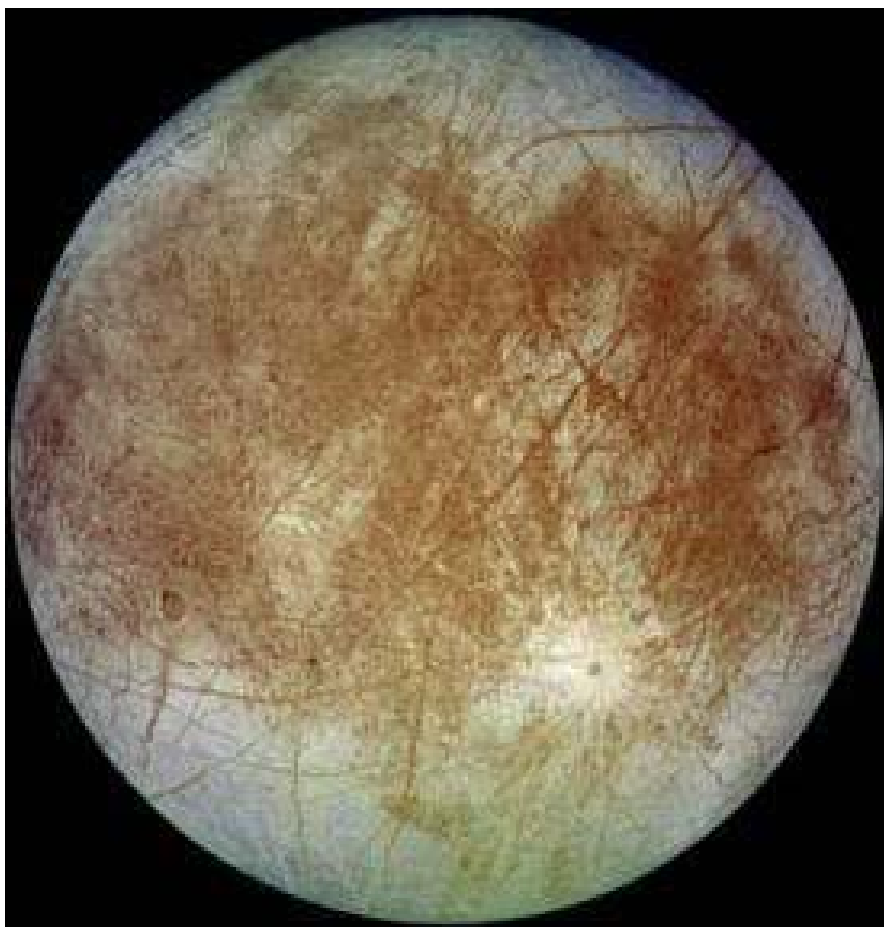
دانشگاه پیام نور

فنجانه هاي سطح گاليستو

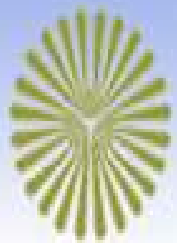




قمر اروپا

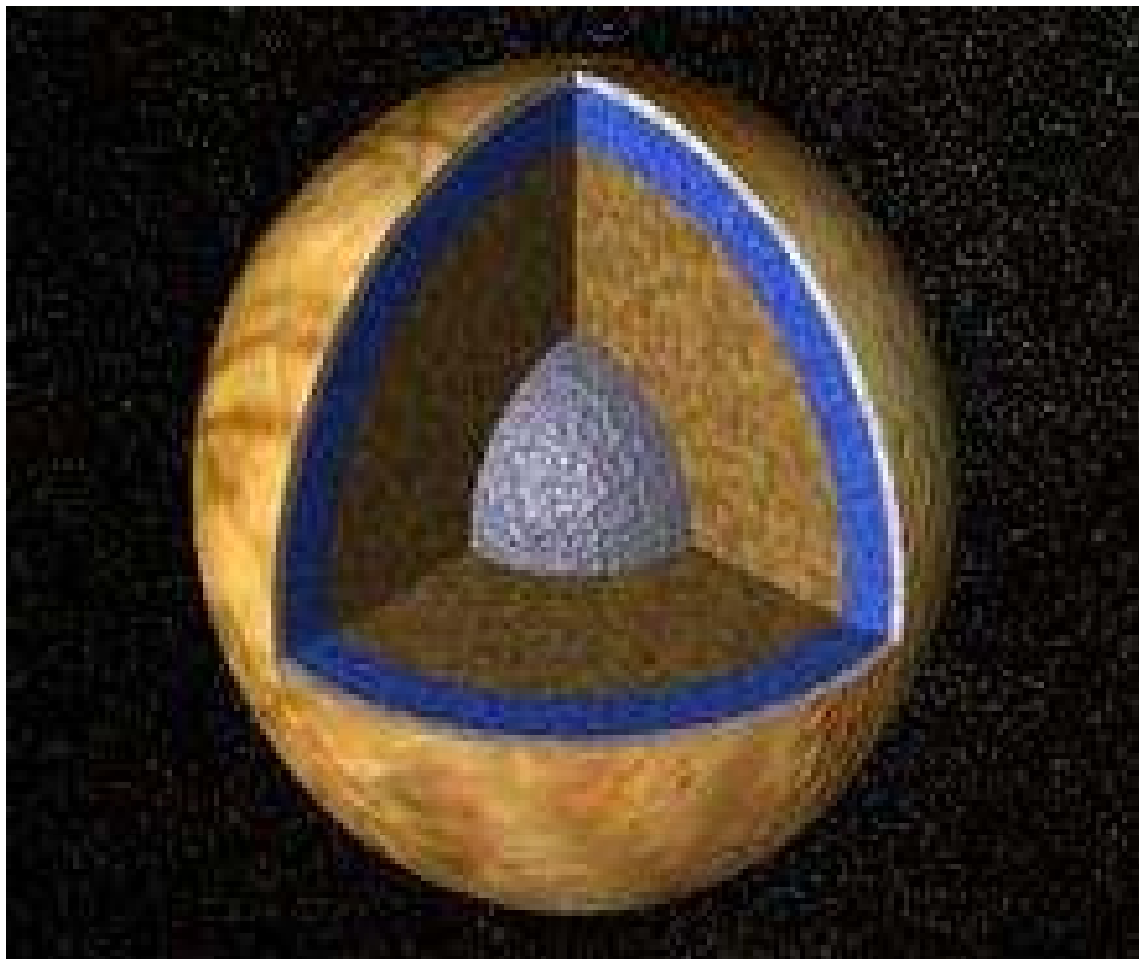


- اروپا از نظر نزدیکی دومین قمر برجیس است
- مدار آن دایره ای و دوره ی گردش آن 5/3 روز است
- همواره یک طرف ن به سوی برجیس است
- سطح آن صاف و پوشیده از یخ است.
- درون آن زیر یخ اقیانوس آب
- آب نمک و یک هسته ی آهنی است

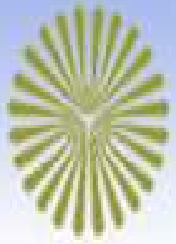


ساختار درونی اروپا

دانشگاه سیام نور



- ساختار درونی فمر اروپا
- لایه ی یخ ا
- اقیانوس آب لایه ی بزرگ
- رسانا احتمالا از آب و نمکها
- هسته ی آهنی
- دماي سطحي 160- درجه
- ولي زیر لایه ی سطحي
- اقیانوس آب توسط
- اختلالات گرانش برجیس
- گرم و به صورت مایع است
- و احتمال حیات همانني
- حیات در اقیانوس هاي
- زمین وجود دارد

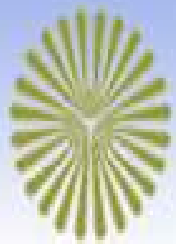


دانشگاه پیام نور

قمر آيو



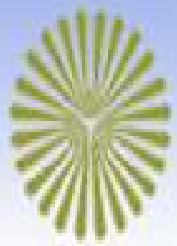
آيو قمري است
كه در رنگ
ودرخشندگي
بسيار غير
عادي است



دانشگاه سیم نو

ویژگی های مداری یو

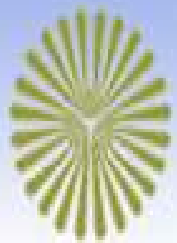
<u>Periapsis</u> :	420,000 km (0.002807 AU)	<u>Orbital period</u> :	1.769137786 <u>d</u> (152,853.5047 <u>s</u>)
<u>Apoapsis</u> :	423,400 km (0.002830 AU)	Avg. <u>orbital speed</u> :	17.334 km/s
Mean <u>radius</u> of orbit:	421,700 <u>km</u> (0.002819 <u>AU</u>)	Max. <u>orbital speed</u> :	17.406 km/s
Orbital <u>circumference</u> :	2,649,600 km (0.018 AU)	Min. <u>orbital speed</u> :	17.263 km/s
<u>Eccentricity</u> :	0.0041	<u>Inclination</u> :	2.21° (to the <u>ecliptic</u>) 0.05° (to Jupiter's equator)
		<u>Satellite of</u> :	<u>Jupiter</u>



دانشگاه پیام نور

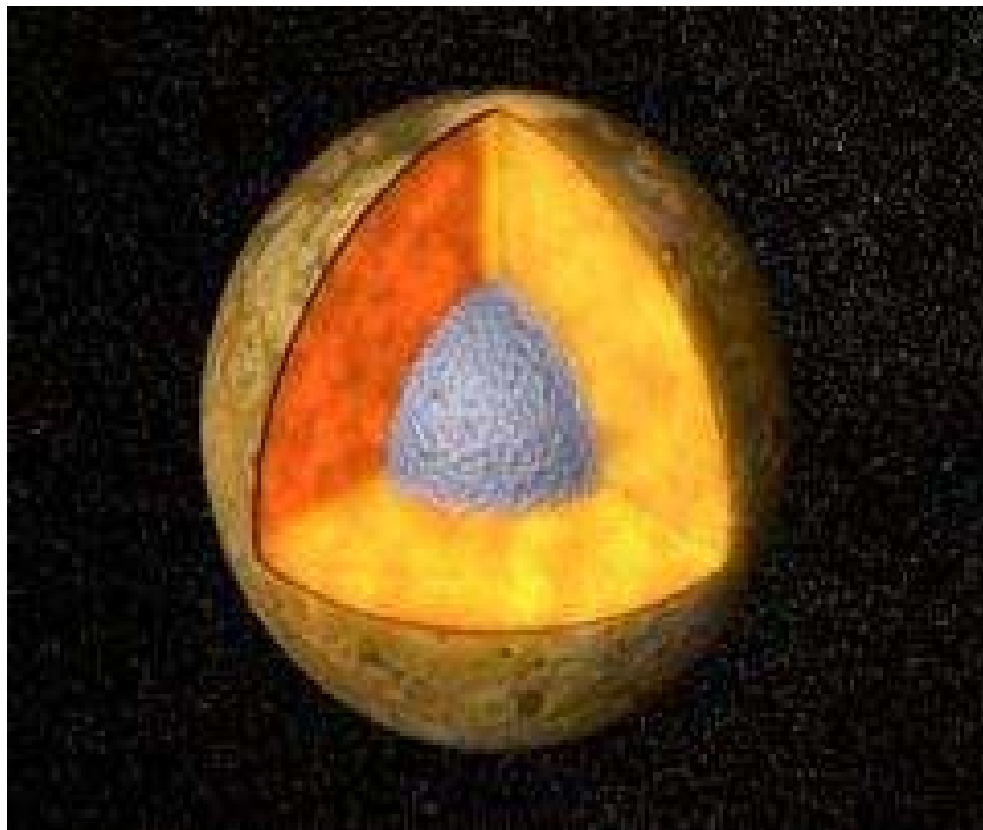
ویژگی های فیزیکی آیو

Dimensions:	3660.0 × 3637.4 × 3630.6 km	Equatorial <u>surface gravity</u> :	1.796 <u>m/s²</u> (0.183 <u>g</u>)						
Mean radius:	1821.3 km (0.286 Earths)	<u>Escape velocity</u> :	2.558 km/s						
<u>Surface area</u> :	<u>41,910,000 km²</u> (0.082 Earths)	<u>Rotation period</u> :	<u>synchronous</u>						
<u>Volume</u> :	<u>2.53×10¹⁰ km³</u> (0.023 Earths)	Rotation velocity at equator:	271 km/h						
<u>Mass</u> :	8.9319×10 ²² <u>kg</u> (0.015 Earths)	Surface <u>temp.</u> :	<table><tr><td>min</td><td>mean</td><td>max</td></tr><tr><td></td><td>130 K</td><td>200 K</td></tr></table>	min	mean	max		130 K	200 K
min	mean	max							
	130 K	200 K							
Mean <u>density</u> :	3.528 <u>g/cm³</u>	Surface							
		Atmosphere							
		Surface <u>pressure</u> :	trace						
		Composition:	90% <u>sulfur dioxide</u>						

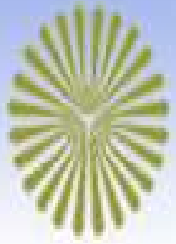


دانشگاه پیام نور

ساختار درونی آیو

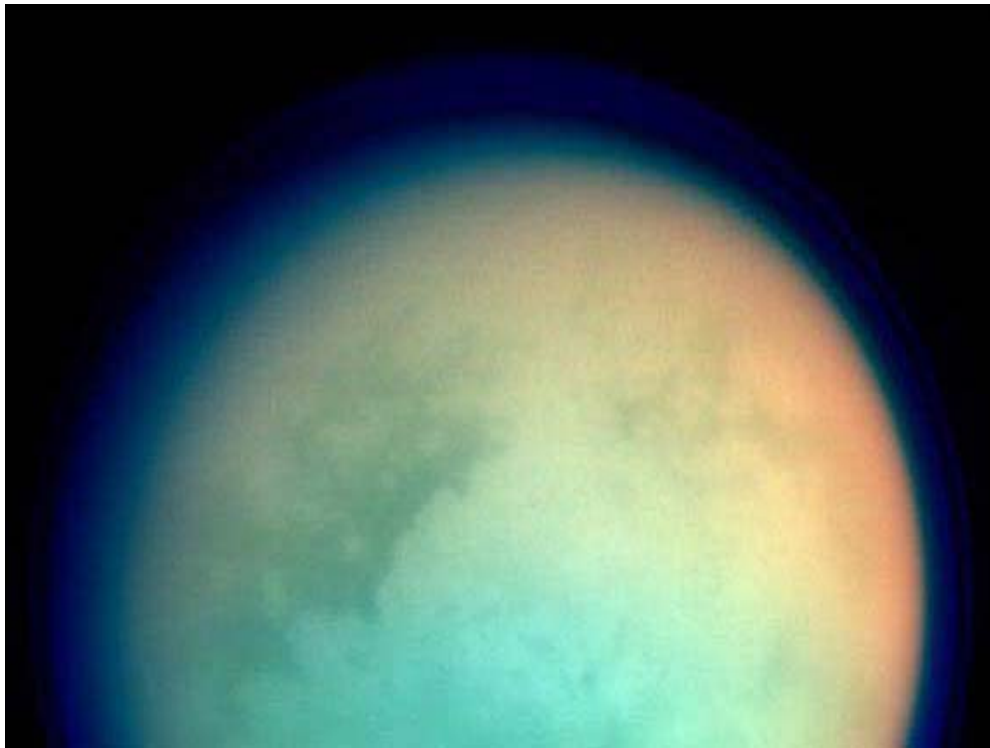


- سطح این قمر فعال و دارای آتشفشان های متعدد است.
- برای همین فاقد فنجانه های برخوردی است
- به نظر می رسد که این قمر دارای یک هسته ی بزرگ آهنی به شعاع 900 کیلومتر باشد
- این قمر تقریباً فاقد آب است
- دارای جو بسیار رقیق SO_2 است



دانشگاه سایم نور

تیتان



• شعاع مدار Km 1221830

• قطر Km 5150

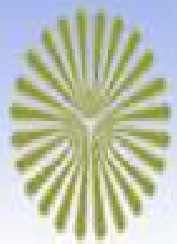
• $1.35e23$ kg

• داري جو ضخيم

• فاقد ميدان مغناطيسي

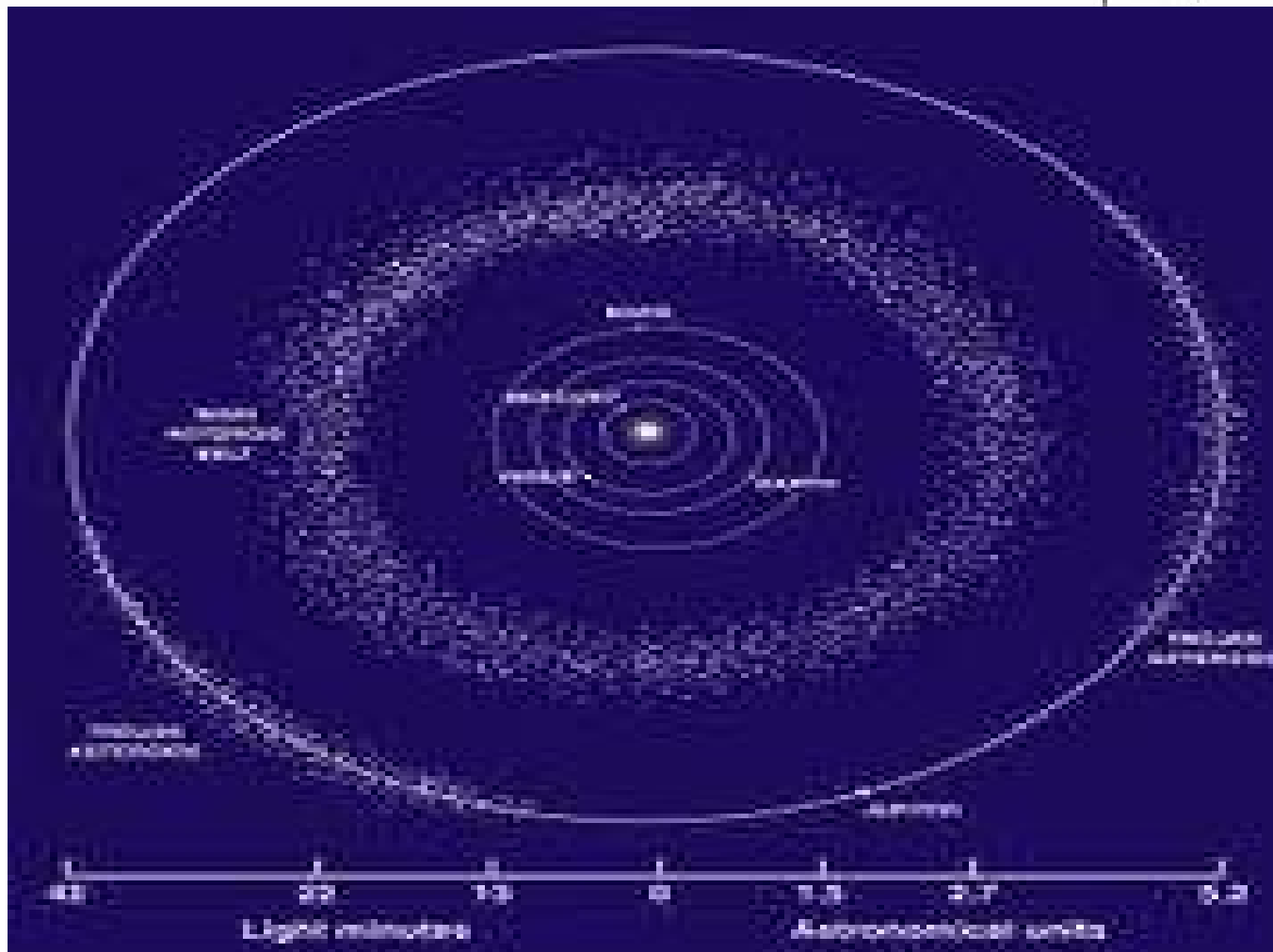
• دومين قمر بزرگ پس از
گانيمد

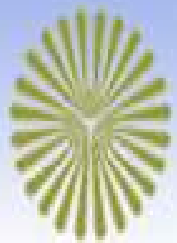
• داراي يك هسته ي صخره اي
به قطر Km 3400 كه تويط



دانشگاه سیم نور

کمر یند سیارکی

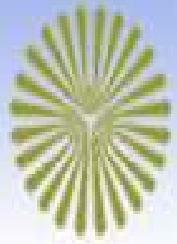




دانشگاه پیام نور

سیارک ها

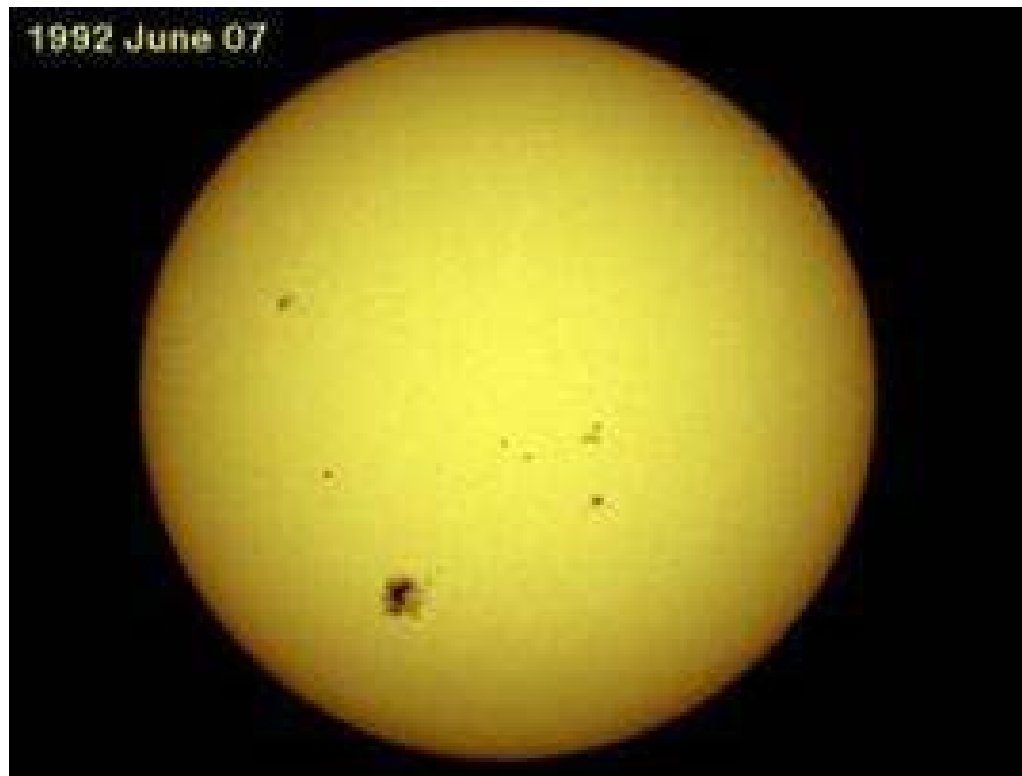
- اجرام صخره ای کوچکتر و کم جرم تر از یک سیاره اند
- تنها حدود 200 سیارک قطر بیش از 100 کیلو متر دارند
- سرس بزرگترین آنها است که دارای قطر 1000 کیلو متر است
- اندازه آنها را می توان هنگامی که یک ستاره را می پوشانند به دست آورد
- این اجرام معمولاً فاقد قمر هستند زیرا نیروی جذر و مدی خورشید مانع تشکیل سیستم دوگانه می شود

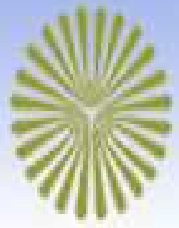


دانشگاه پیام نور

فصل هشتم

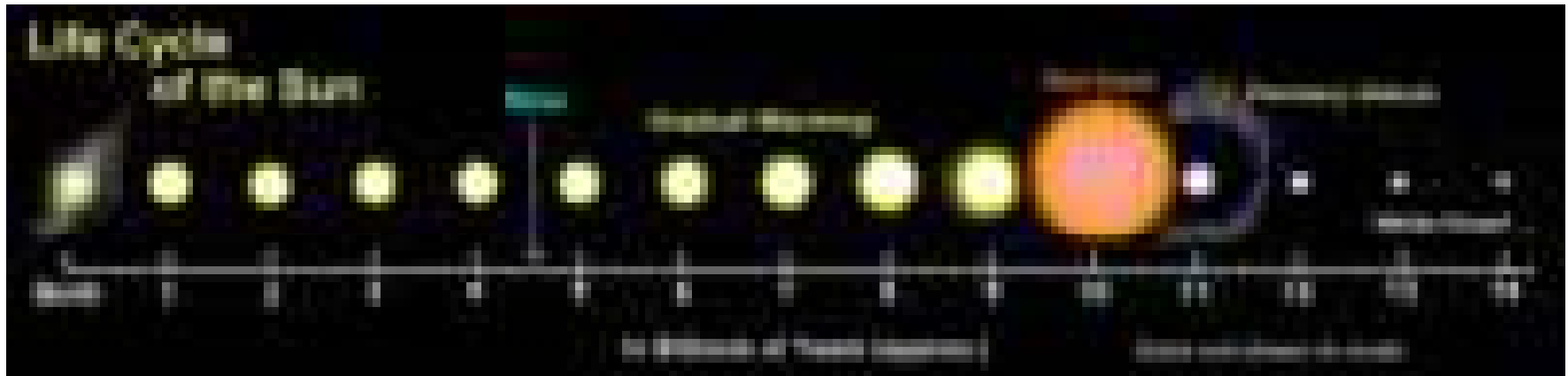
خورشید يك ستاره ي مدل



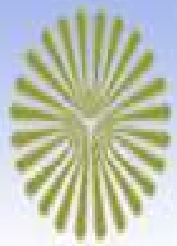


دانشگاه سیام نور

سیر تحول خورشید



خورشید تقریباً به نیمه ی راه تکامل خود رسیده است



دانشگاه پیام نور

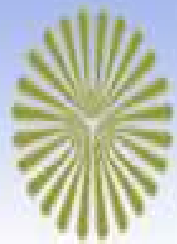
ویژگی های خورشید

مشخصه های خورشید

Mean distance from <u>Earth</u>	<u>$149.6 \times 10^6 \text{ km}$</u> ($92.95 \times 10^6 \text{ mi}$) (8.31 minutes at the <u>speed of light</u>)
<u>Visual brightness</u> (V)	-26.8^m
<u>Absolute magnitude</u>	4.8^m
<u>Spectral classification</u>	G2V

ویژگی های مداری

Mean distance from <u>Milky Way</u> core	$\sim 2.5 \times 10^{17} \text{ km}$ (26,000-28,000 <u>light-years</u>)
<u>Galactic</u> period	$2.25\text{-}2.50 \times 10^8 \text{ a}$ 217 km/ <u>s</u> orbit around the center of the Galaxy,
Velocity	20 km/s relative to average velocity of other stars in stellar neighborhood



ویژگی های فیزیکی

Mean diameter	<u>1.392</u> $\times 10^6$ km (109 Earths)
Circumference	<u>4.373</u> $\times 10^6$ km
<u>Oblateness</u>	9×10^{-6}
Surface area	<u>6.09</u> $\times 10^{18}$ <u>m</u> ² (11,900 Earths)
Volume	<u>1.41</u> $\times 10^{27}$ <u>m</u> ³ (1,300,000 Earths)
Mass	1.988 435 $\times 10^{30}$ <u>kg</u> (332,946 Earths)
Density	1,408 kg/m ³
Surface <u>gravity</u>	273.95 m s ⁻² (27.9 <u>g</u>)



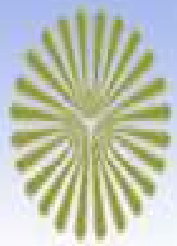
دانشگاه پیام نور

ویژگی های فیزیکی

Surface <u>gravity</u>	273.95 m s^{-2} (27.9 <u>g</u>)
<u>Escape velocity</u> from the surface	617.54 km/s (55 Earths)
Surface temperature	5785 K
Temperature of <u>corona</u>	5 MK
Core temperature	$\sim 13.6 \text{ MK}$
<u>Luminosity</u> (L_{sol})	$3.827 \times 10^{26} \text{ W}$ $\sim 3.75 \times 10^{28} \text{ lm}$ ($\sim 98 \text{ lm/W}$ <u>efficacy</u>)
Mean <u>Intensity</u> (I_{sol})	$2.009 \times 10^7 \text{ W m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$

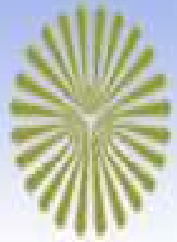


<u>Obliquity</u>	7.25° (to the <u>ecliptic</u>) 67.23° (to the <u>galactic plane</u>)
<u>Right ascension</u> of North pole ^[41]	286.13° (19 h 4 min 30 s)
<u>Declination</u> of North pole	$+63.87^{\circ}$ ($63^{\circ}52'$ North)
<u>Rotation period</u> at equator	25.38 days (25 d 9 h 7 min 13 s) ^[41]
Rotation velocity at equator	7174 km/h



ترکیبات شید سپهر

<u>Hydrogen</u>	73.46 %
<u>Helium</u>	24.85 %
<u>Oxygen</u>	0.77 %
<u>Carbon</u>	0.29 %
<u>Iron</u>	0.16 %
<u>Neon</u>	0.12 %
<u>Nitrogen</u>	0.09 %
<u>Silicon</u>	0.07 %
<u>Magnesium</u>	0.05 %
<u>Sulphur</u>	0.12 %



دانشگاه پیام نور

ساختار خورشید

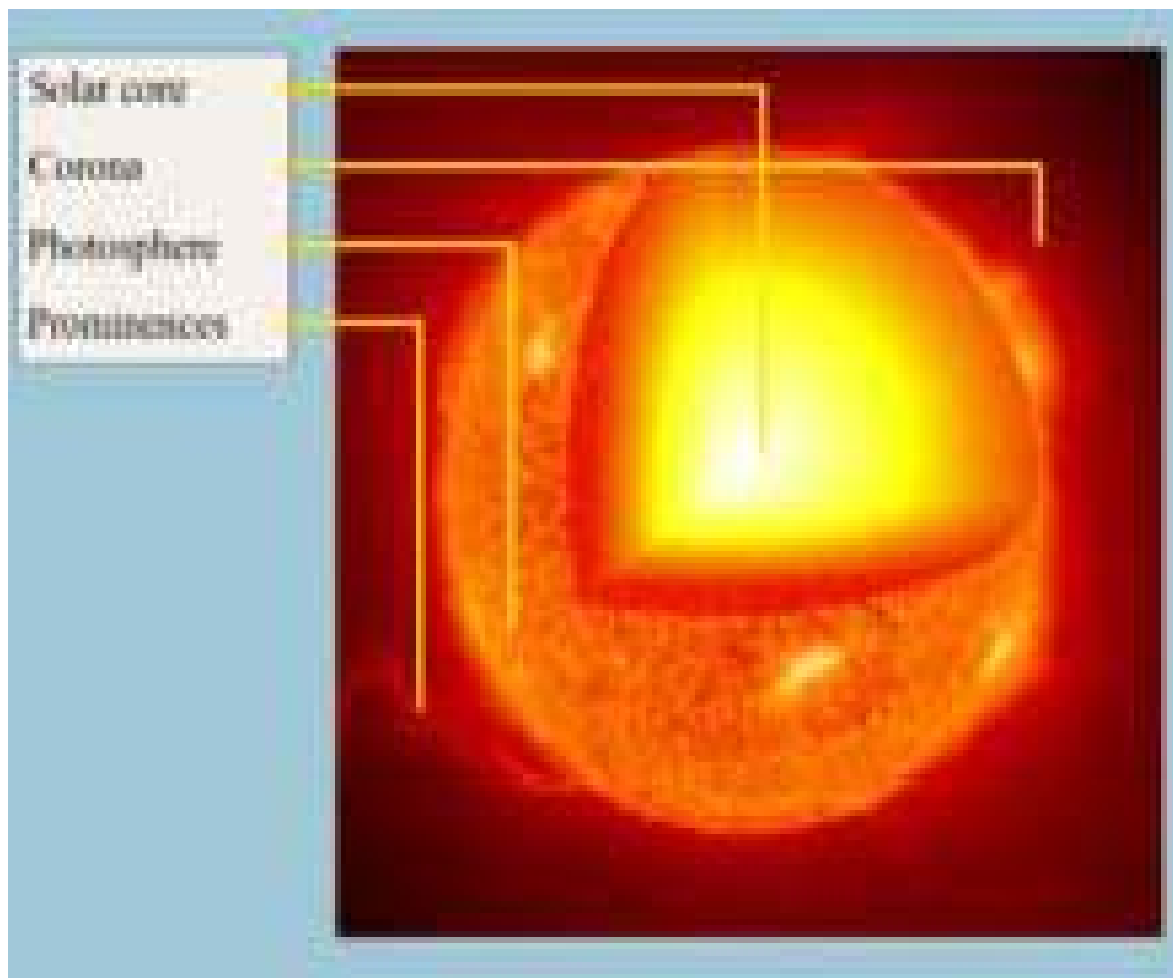
• هسته

• ناحیه ی تشعشع

• ناحیه ی جابجایی

• شید سپهر

• اتمسفر





ویژگی های هسته

دانشگاه پیام نور

- شعاع $2/0$ شعاع خورشید
- دما 136000000 درجه ی کلوین
- فشار
- چگالی 150000 kg/m^3
- انرژی خورشید در این بخش از تبدیل هیدروژن به هلیوم
- تحت فرایند هسته ای که به چرخه ی P-P معروف است تبدیل و سپس از لایه های مختلف عبور می کند تا به شید سپهر برسد



دانشگاه سام‌نور

ساختار خورشید

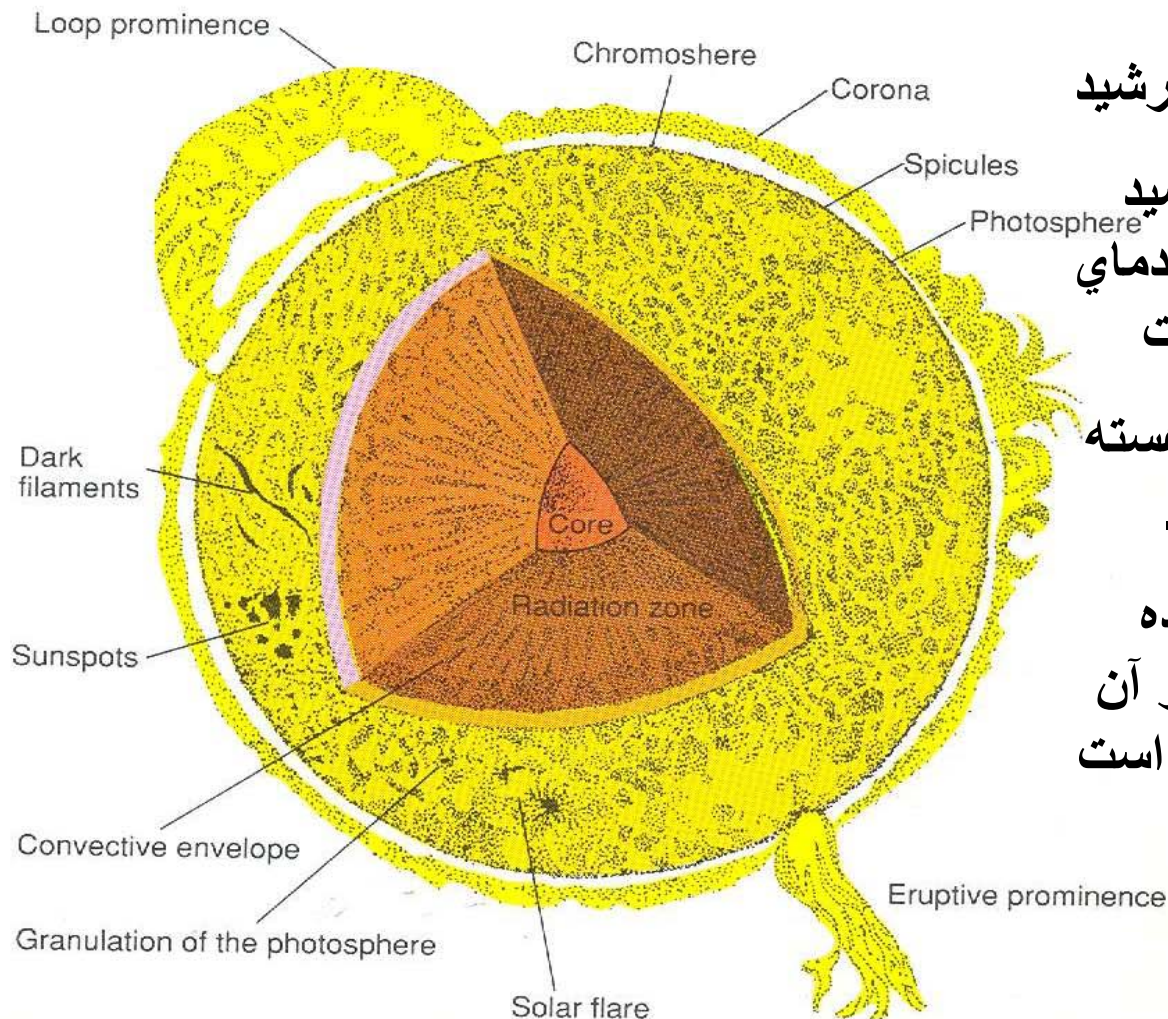


FIGURE 8.28

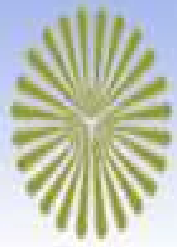
The active sun

لایه های مختلف خورشید

سطح قابل دید خورشید
شید سپهر نام دارد. دمای
آن 6000 درجه است

انرژی خورشید در هسته
ی آن تشکیل میشود.

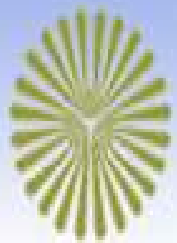
دمای این بخش پانزده
میلیون درجه و فشار آن
380 میلیارد اتمسفر است



ناحیه ی تشعشع

دانشگاه پیام نور

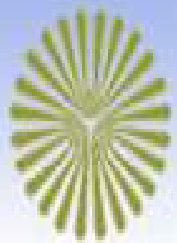
- ضخامت این لایه بین 2/0 تا 7/0 شعاع خورشید است
- گاز ها در این ناحیه به اندازه ی کافی داغ و چگالیده اند که بتوانند امواج فرو سرخ تشعشع کنند.
- در این ناحیه انتقال همرفت گرمایی وجود ندارد.
- برای رسیدن نور از هسته به این ناحیه میلیون ها سال طول می کشد



شید سپهر

دانشگاه پیام نور

- ناحیه است که در انتهای آن خورشید کدر می شود
- علت کد شدن آن این است که غلظت H^- کاهش می یابد
- نوری که به چشم ما می رسد نتیجه ی برهمکنش الکترون با اتم H و تبدیل آن به H^- است
- چون بخش های بالایی شید سپهر سرد تر از پایین است تصویر خورشید در مرکز درخشان تر از لبه ها به نظر می رسد
- تابش خورشید تقریباً تابش جسم سیاه است که دمای سطحی 6000 کلوین را به ما می دهد.



دانشگاه پیام نور

خورشید همانند جسم سیاه در تمام
طوي موج ها تابش مي کند

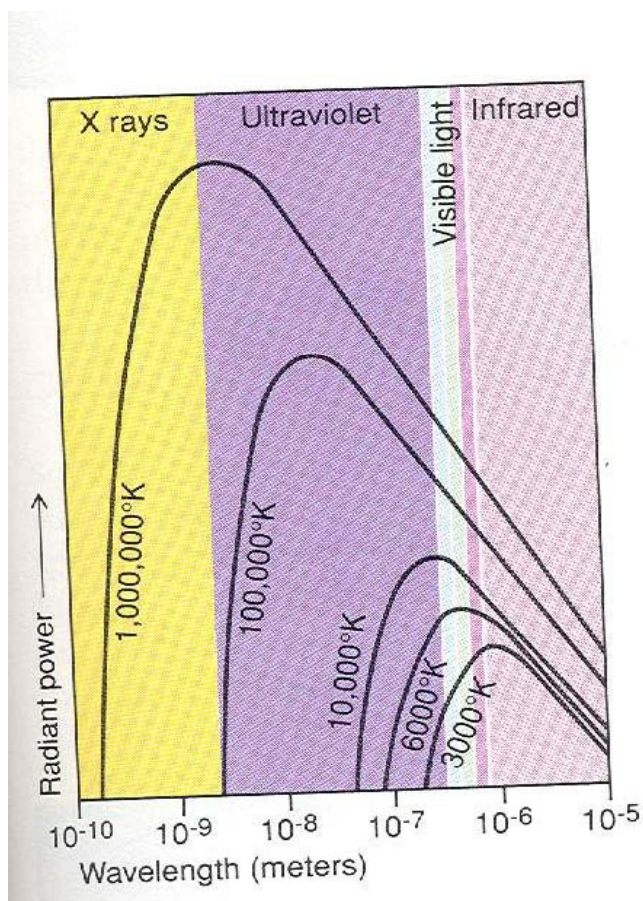
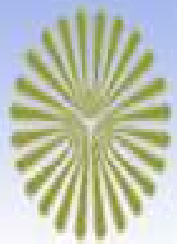


FIGURE 8.12
The energy distribution for black bodies at a number of different temperatures.



دانشگاه پیام نور

اتمسفر خورشید



این بخش خود به 5 ناحیه
تقسیم می شود

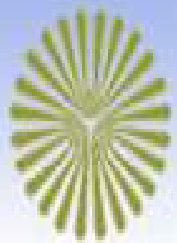
• ناحیه ی دمای پایین

• رنگین سپهر

• منطقه ی گذار

• تاج خورشید

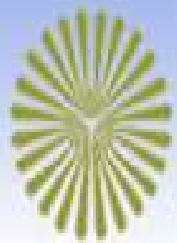
• هلیوسفر



ناحیه ی دمای پایین

دانشگاه پیام نور

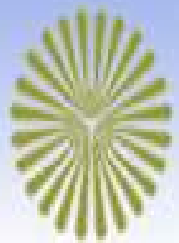
- سردترین ناحیه ی خورشید حدود 500 کیلومتر بالاتر از شید سپهر واقع شده که دمای آن 4000 کلوین است. در این ناحیه ملکول های ساده نظیر آب و منواکسید کربن وجود دارند
- سه ناحیه ی بعدی به مراتب داغ تر از شید سپهر اند. علت این امر هنوز روشن نیست
- ناحیه ی آخر تا آنسوی مدار پلوتو ادامه می یابد



دانشگاه پیام نور

رنگین کره

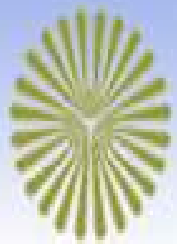
- بالاي ناحيه ي سرد لايه ي نازك به ضخامت 2000 كيلومتر وجود دارد كه با نور هاي جذبي ونشري شناخته مي شود وبه آن رنگين كره گويند
- دماي اين ناحيه با افزايش ارتفاع زياد مي شود ودر بالاي لايه به 100000 كلوين مي رسد.



دانشگاه پیام نور

ناحیه ی گذار

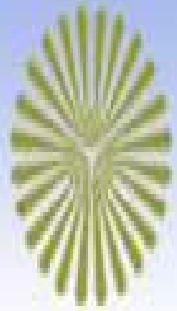
- بالای رنگین سپهر ناحیه ی گذار قرار دارد.
- در این ناحیه دما یکباره از یکصد هزار کلوین به یک میلیون کلوین می رسد.
- علت این امر گذار فازی است یعنی هلیوم در این دما کاملاً یونیزه می شود.
- این لایه همانند هاله ای گرد رنگین سپهر کشیده شده است.



دانشگاه پیام نور

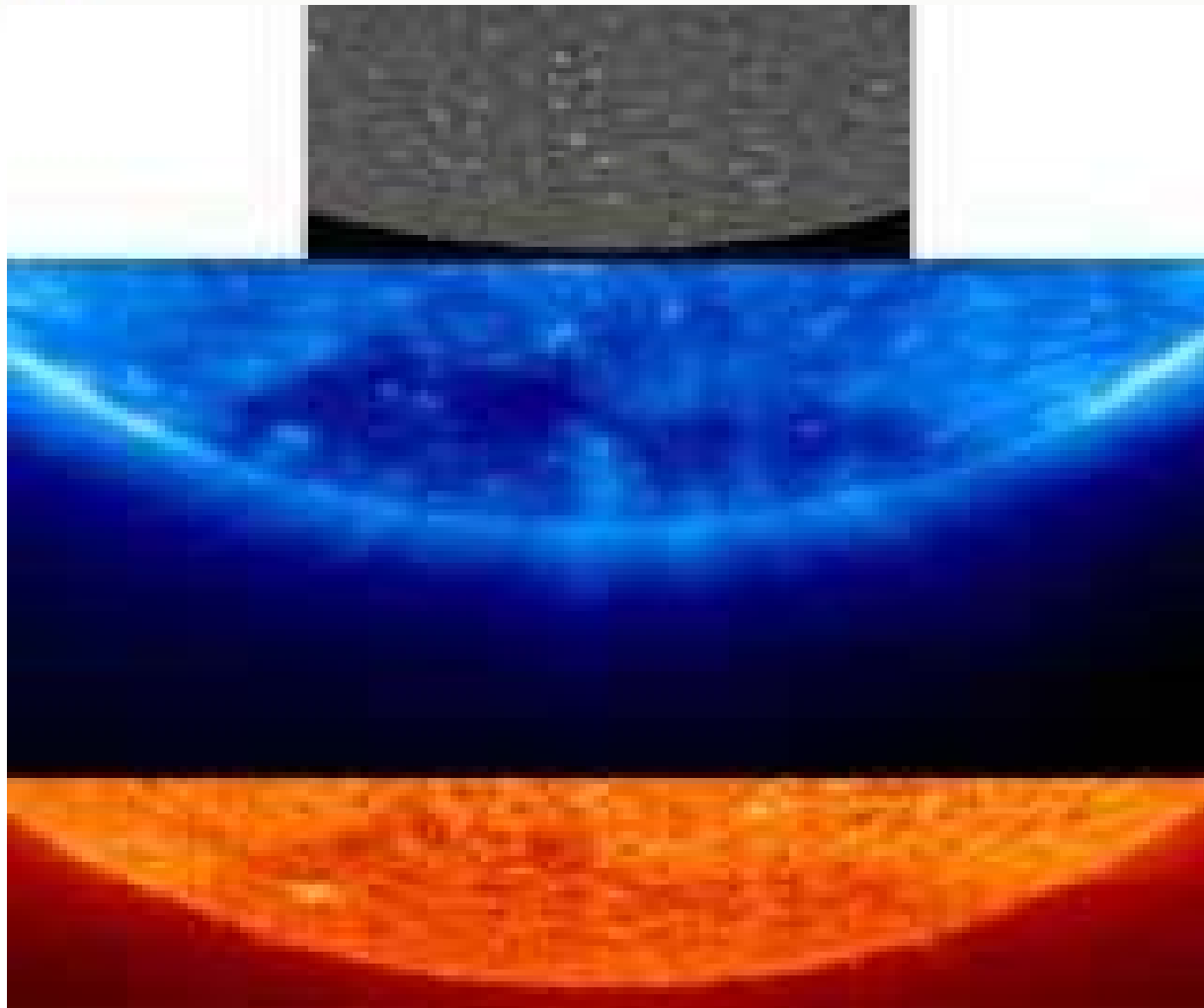
تاج خورشید

- این ناحیه از گسترش ناحیه ی خارجی خورشید به وجود می آید و بزرگی آن از بزرگی خورشید بیشتر است.
- جگالی ذرات در بخش پایین این ناحیه که نزدیک به سطح خورشید است برابر جگالی اتمسفر زمین در سطح دریا است.
- دمای تاج به چندین میلیون کلوین می رسد و دلیل آن کاملاً روشن نیست.

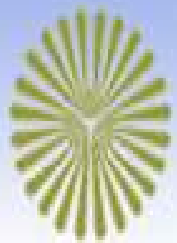


دانشگاه اصفهان

منظره ي سطح خورشيد در طول موج هاي مختلف



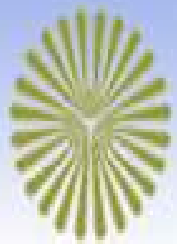
پايه ي شيد سپهر به
صورت دانه اي
ظاهر مي شود كه
نتيجه ي انتقال
انرژيتوسط گاز هاي
داغ (لكه هاي روشن)
و تخليه يان در شيد
سپهر وسزد شدن
نها (لكه هاي تاريك)
است



دانشگاه پیام نور

دوره ي تناوب چرخشي خورشيد
در استوا 25 روز و در قطب ها
36 روز است

در عمق هاي پايين تر از ناحيه ي
جابجايي همي چيز با دوره ي
تناوب 27 روز مي چرخد



اختلاف سرعت چرخش زمین در استوا و قطبین منشا تولید میدان مغناطیسی در لکه ها می تواند باشد

این مجموعه نشان می دهد که چگونه سرعت زیاد استوا می تواند خطوط مغناطیسی شمالی-جنوبی را در امتداد شرقی غربی در آورد

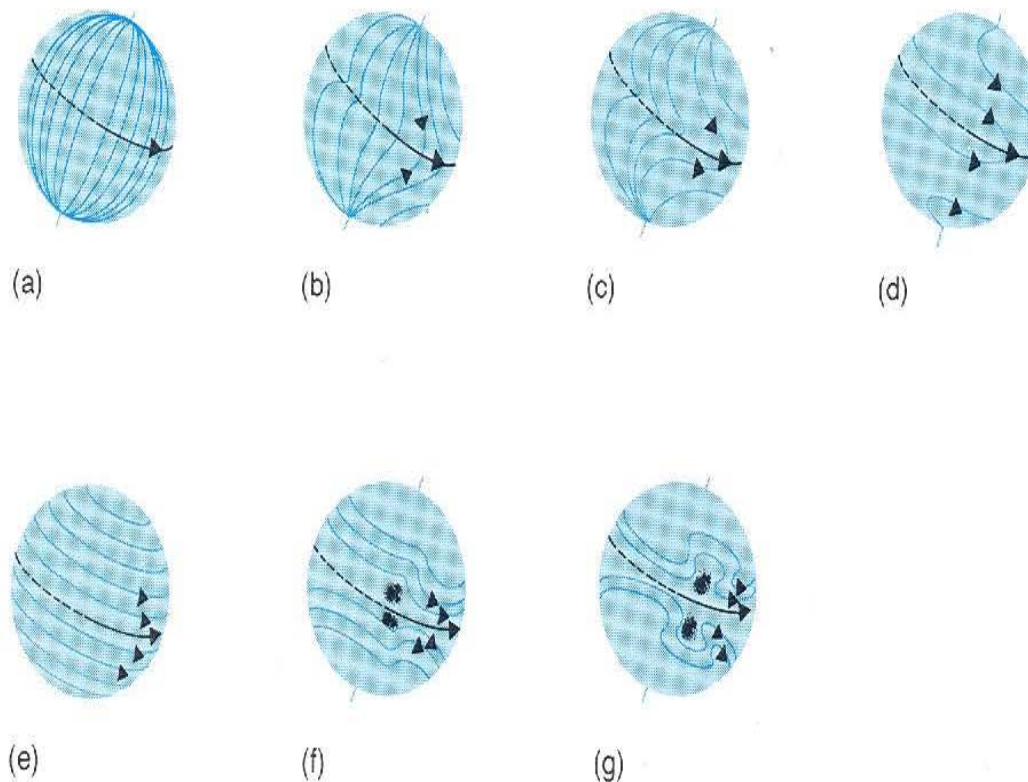
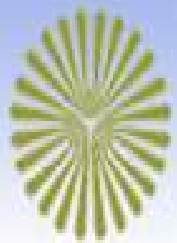


FIGURE 8.22

Differential rotation of the sun may produce the magnetic fields associated with sunspots. This sequence shows how the faster rotation of the sun's equator may take north-south lines of magnetism and develop east-west lines and finally swell upward to form a loop over a sunspot.

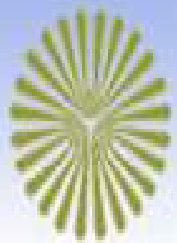


دانشگاه پیام نور

زبانہ های خورشیدی



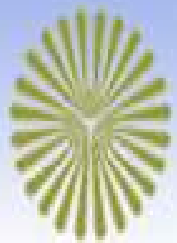
- یکی از بزرگترین زبانہ های خورشیدی که تا کنون ثبت شده است
- این زبانہ حدود 588000 کیلو متر از سطح خورشید را طی کرده است
- قطب های خورشید در این عکس تارک تر از نواحی استوایی اند



دانشگاه پیام نور



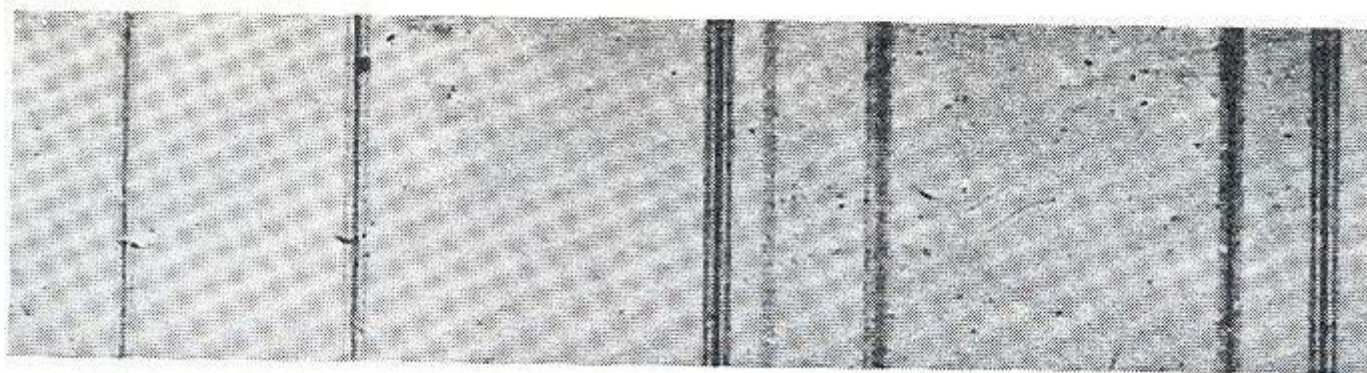
يك زبانه ي
خورشيدى در
طول موج
هدروژن ا
آلفا

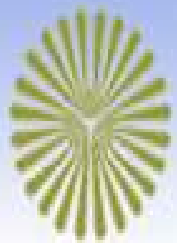


دانشگاه پیام نور

اثر زمین و میدان مغناطیسی

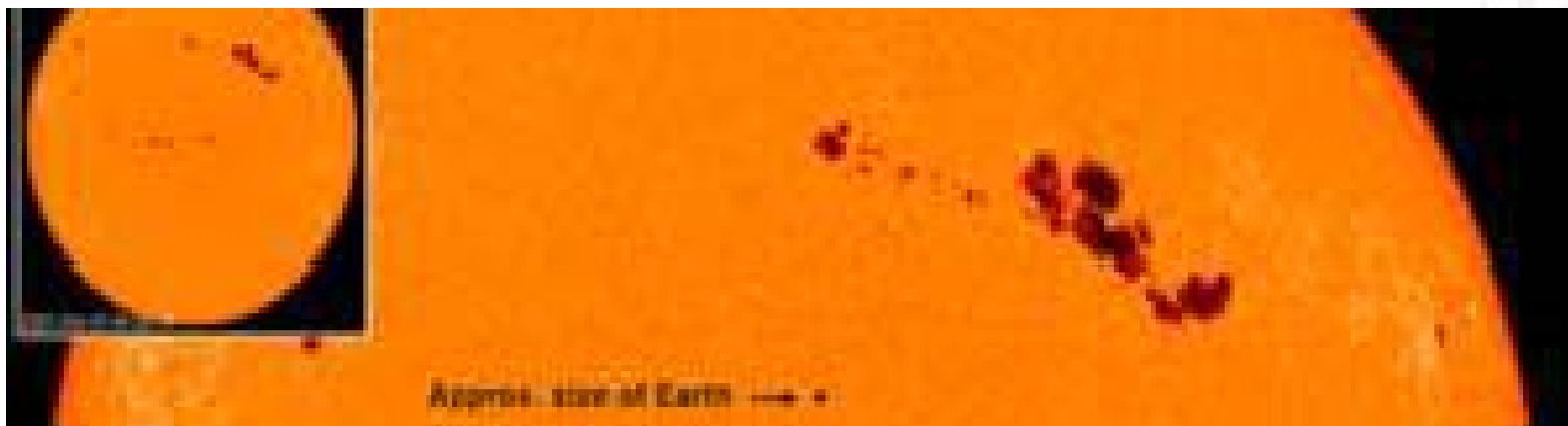
از روی شکافتگی طیف نوری خورشید می
توان میدان مغناطیسی را که نور از آن عبور
کرده را اندازه گرفت





دانشگاه پیام نور

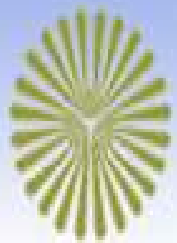
لکه های سیاه خورشیدی



این لکه ها که در نواحی استوایی خورشید ظاهر می شوند نواحی با دمای کمتر از زمینه اند.

این نواحی دارای میدان مغناطیسی قوی اند و میدان مانع انتقال گرما از نواحی مرکزی به روش جا بجایی می شود.

میدان مغناطیسی سبب بلارفتن دما در ناحیه ی تاج می شود. همچنین نواحی فعال مغناطیسی منشا انرژی زبانه های خورشیدی اند



دانشگاه پیام نور

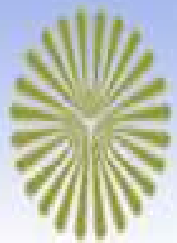
میدان مغناطیسی خورشید



همه چیز در خورشید به
صورت گاز ویونیده است

این امر سبب چرخش
سریع تر خورشید در
استوا و چرخش کند تر در
قطب ها می شود

این موضوع سبب در هم
تنیده شدن خطوط میدان
مغناطیسی خورشید و علت
پیدایش لکه های سیاه
است

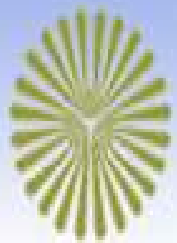


دانشگاه پیام نور

فصل نهم

ستارگان:

ساختار و تحول آن ها



نور ستارگان تنها وسیله ی ارتباطی

- به کمک نوری که از ستاره دریافت می شود می توان به اطلاعات زیر دست یافت:

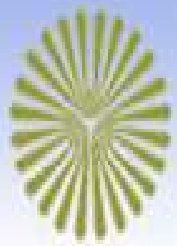
- دمای لایه ی سطحی

- ترکیب شیمیایی لایه ی سطحی

- تابندگی

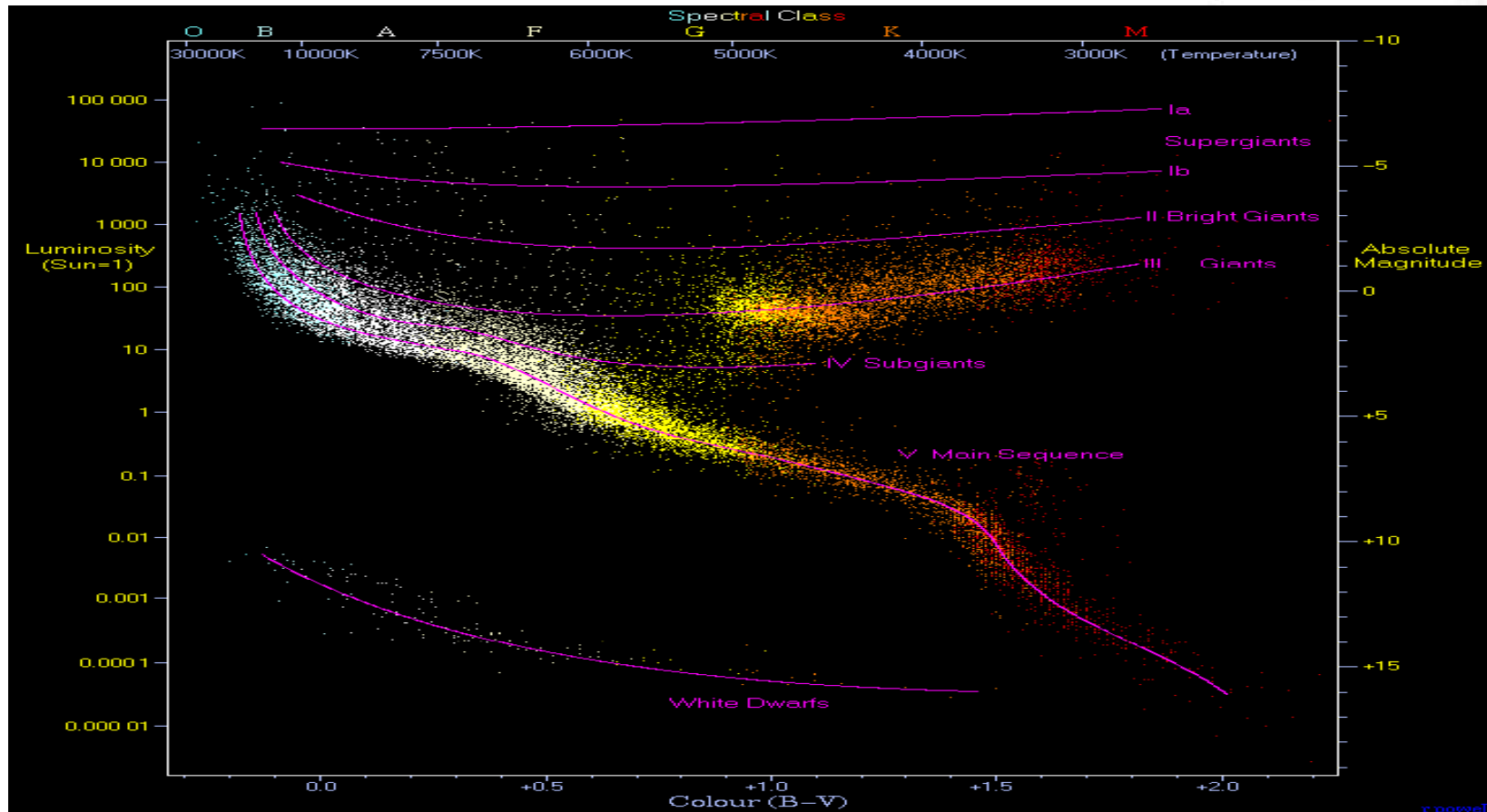
- سرعت نسبی

- دوره ی تناوب (ستارگان دوتایی)



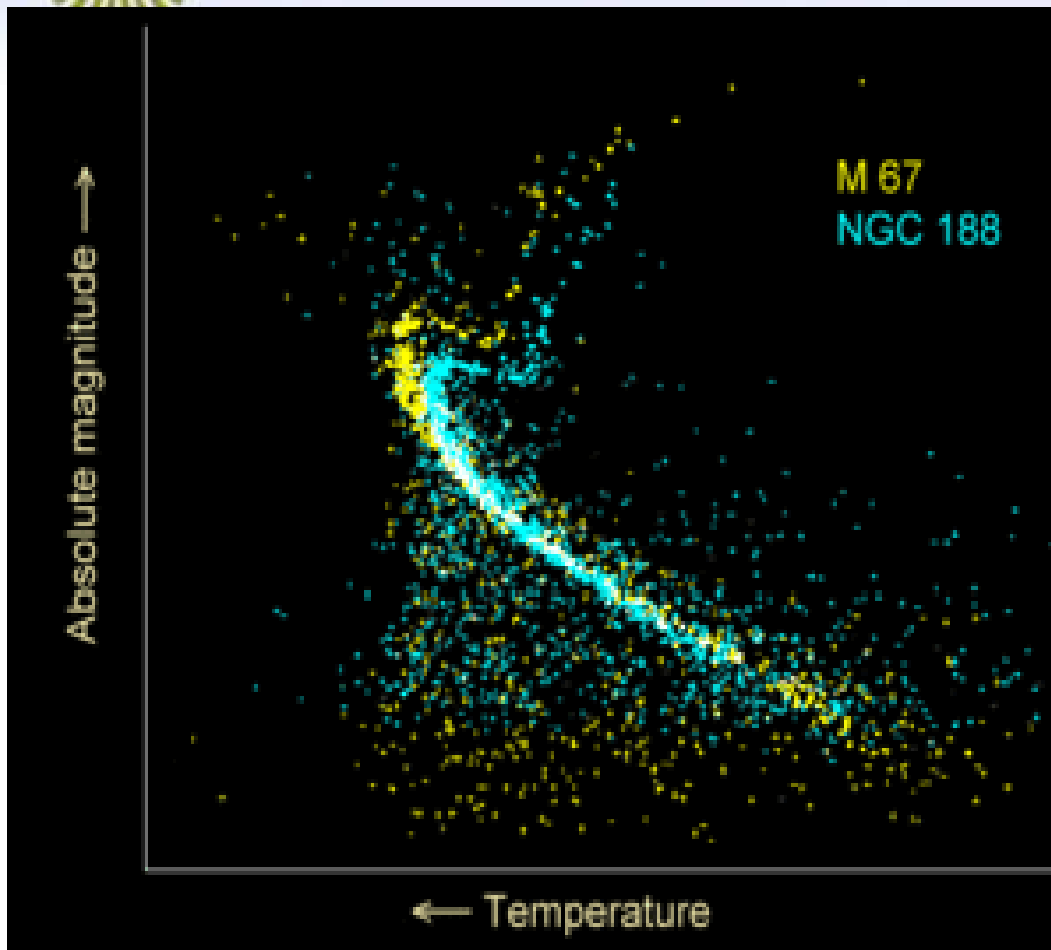
دانشگاه پیام نور

نمودار H-R رابطه ي بين جرم و تابندگي را نشان مي دهد



بیشتر ستارگان بر روی رشته ی اصلی قرار دارند و بر حسب سنشان اسمت
چپ و بالا به طرف راست و پایین کشیده می شوند

مطالعه ي آماری ستارگان

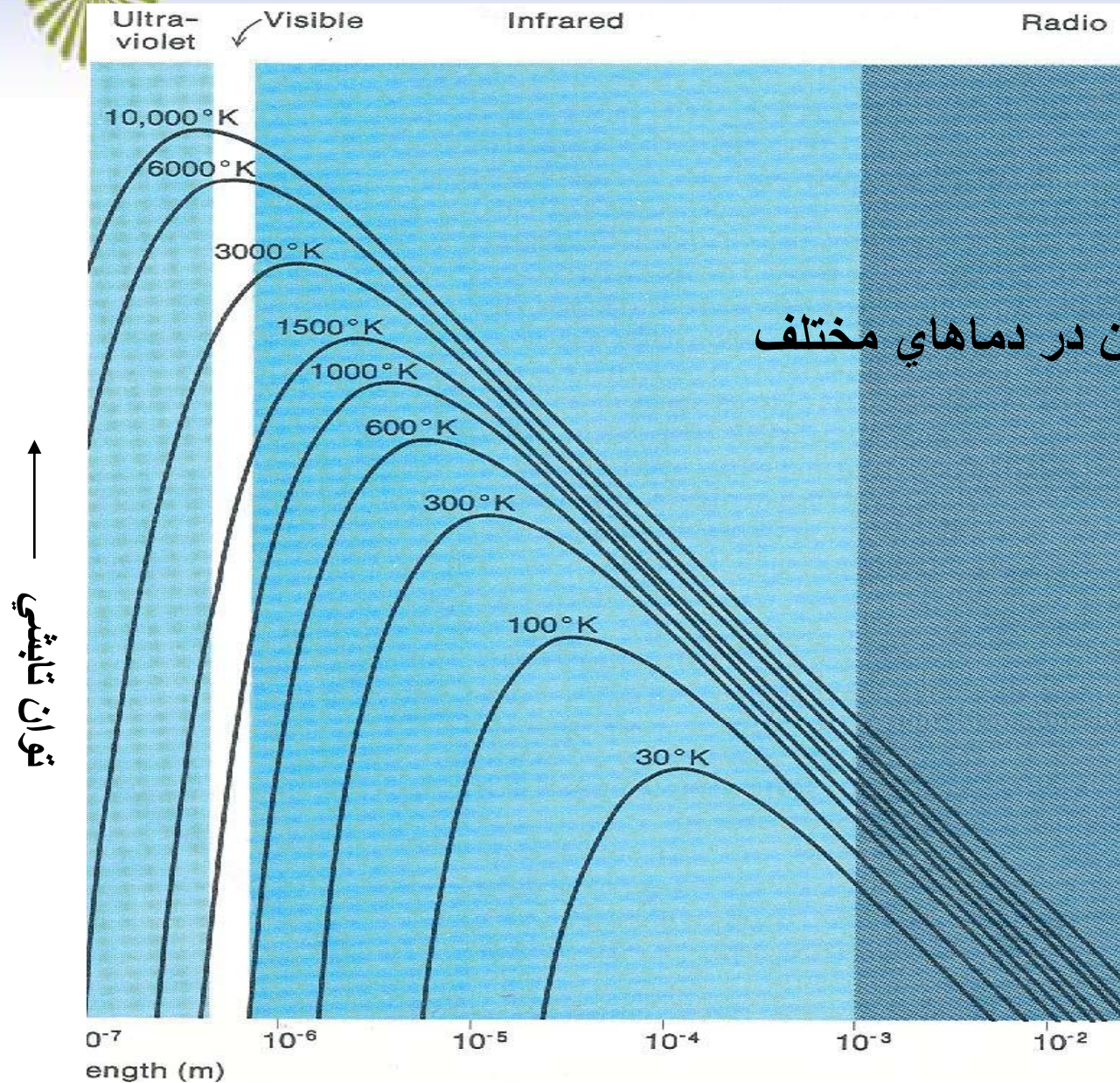


برای درک سیر تحول ستارگان باید
تعداد زیادی از آنها را همزمان
مورد بررسی قرار دهیم

از مطالعه ي آماری رابطه اي بين
جرم ، شعاع و تابندگی به دست مي
دهد

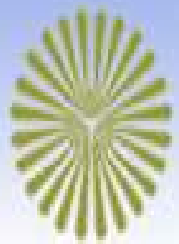
نمودارهاي دما-قدر مطلق و
هرتس برونګ-راسل اين رابطه
را آشکار مي سازند

و M67 نمودار دما - قدر مطلق يراي ستارگان دوخوشه ي باز
NGC 188,



منحنی تشعشع ستارگان در دماهای مختلف

طول موج (متر)

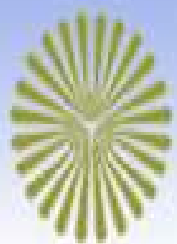


دانشگاه پیام نور

سیستم های ستاره ای

بسیاری از ستارگان عضو سیستم های ستاره ای اند به گونه ای که حرکت آنها به گونه ای به هم وابسته ان . این سیستم ها عبارتند از:

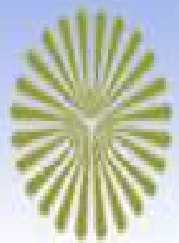
- سیستم های دوتایی (اپتیکی، گرافتیو بینایی)
- خوشه ها (باز یا کهکشانی و خوشه های بسته)
- کهکشان ها



دانشگاه سям نور

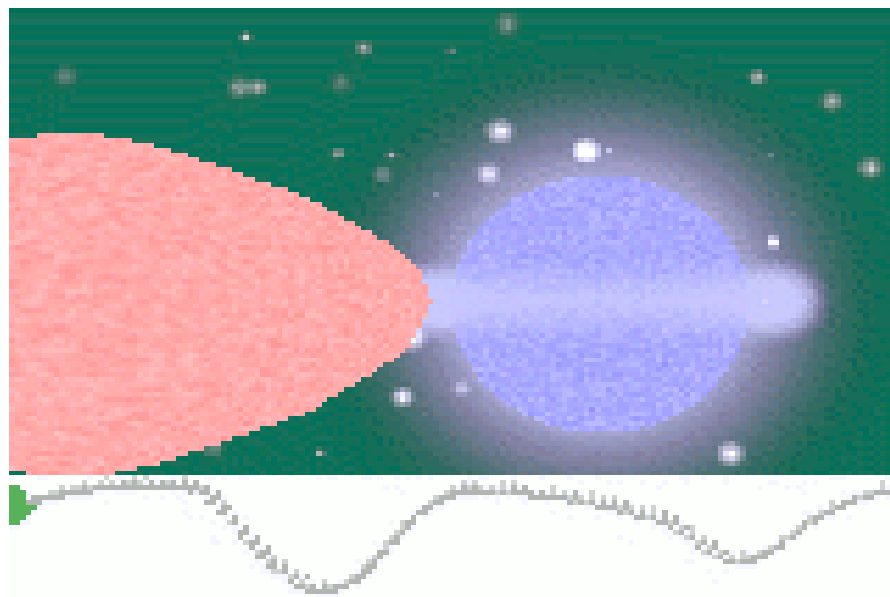
پ ر ا م ی ر ی ی ر ی



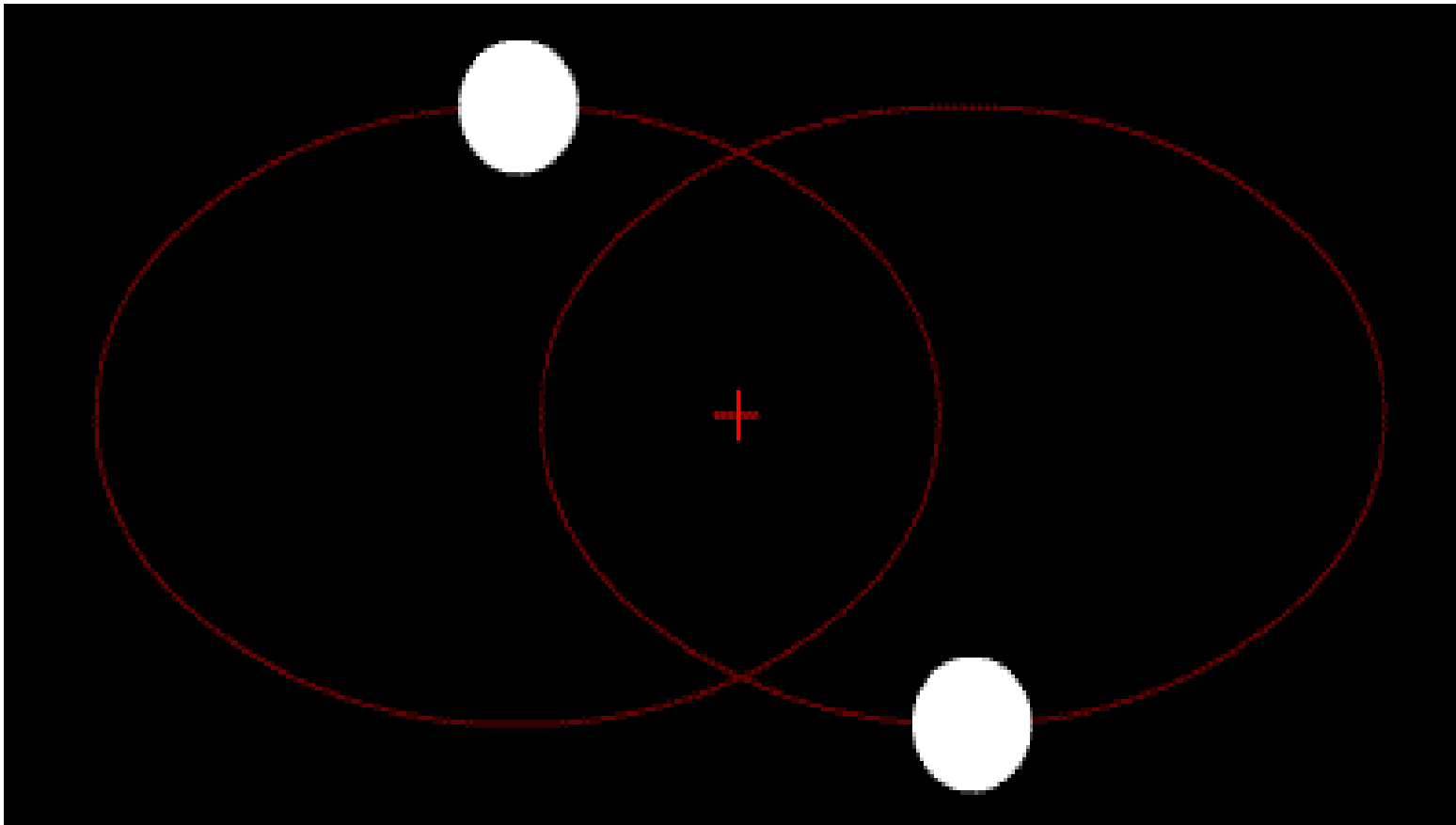


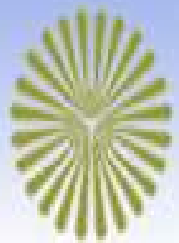
دانشگاه سям نور

يك سيستم د.تايي گرافتي



چگونگی حرکت يك سیستم د.تايي





دانشگاه پیام نور

يك سيستم دوتايي همراه با انتقال جرم





دانشگاه پیام نور

يك خوشه ي ستاره اي بسته





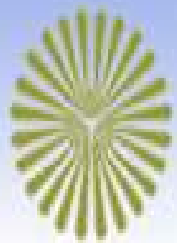
قدر ظاهري

از قدیم ستارگان بر حسب روشنایی به 6 گروه تقسیم شدند روشن ترین آنها را قدر 1 و کم نور ترینشان را که با چشم غیر مسلح دیده می شد قدر 6 نامیدنی و هر قدر 2 برابر قدر ثعد از خود روشن بود یعنی قدر 5 دو برابر از قدر 6 روشن تر است.

در يك تقسیم بندي فرض شد كه يك ستاره ي قدر 1 يكصد برابر روشن تر از يك شتاره ي قدر 6 باشد در این صورت قدر 1 ، $5/2$ برابر از قدر 2 ره شد ، تا است ه دار به .

$$m_x = -2.5 \log_{10}(F_x) + C$$

که در آن F درخشندگی ستاره در طول موج معین و C ثابتی است که به واحد درخشندگی بستگی دارد.



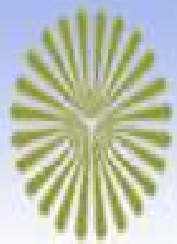
قدر مطلق را می توان با داشتن قدر ظاهری m و
فاصله ی ستاره از زمین D محاسبه کرد

$$M = m - 5((\log_{10} D_L) - 1)$$

به کمک زاویه ی پارالاکس ستاره نیز π قدر مطلق قابل محاسبه است

$$M = m + 5(\log_{10} \pi + 1)$$

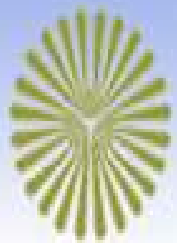
π بر حسب ثانیه ی قوسی است



دانشگاه اصفهان

قدر ظاهري برخي از اجرام آسماني

App. Mag.	Celestial Object
-26.73	Sun
-12.6	full Moon
-9.5	Maximum brightness of an Iridium Flare
-4.7	Maximum brightness of Venus
-3.9	Faintest objects observable during the day with naked eye
-2.9	Maximum brightness of Mars
-2.8	Maximum brightness of Jupiter
-1.9	Maximum brightness of Mercury
-1.5	Brightest star (except for the sun) at visible wavelengths: Sirius
-0.7	Second brightest star: Canopus
0	The zero point by definition: This used to be Vega (see references for modern zero point)
0.7	Maximum brightness of Saturn
3	Faintest stars visible in an urban neighborhood with naked eye
4.6	Maximum brightness of Ganymede



دانشگاه اصفهان

يك خوشه ي بسته در سحابي هرکول

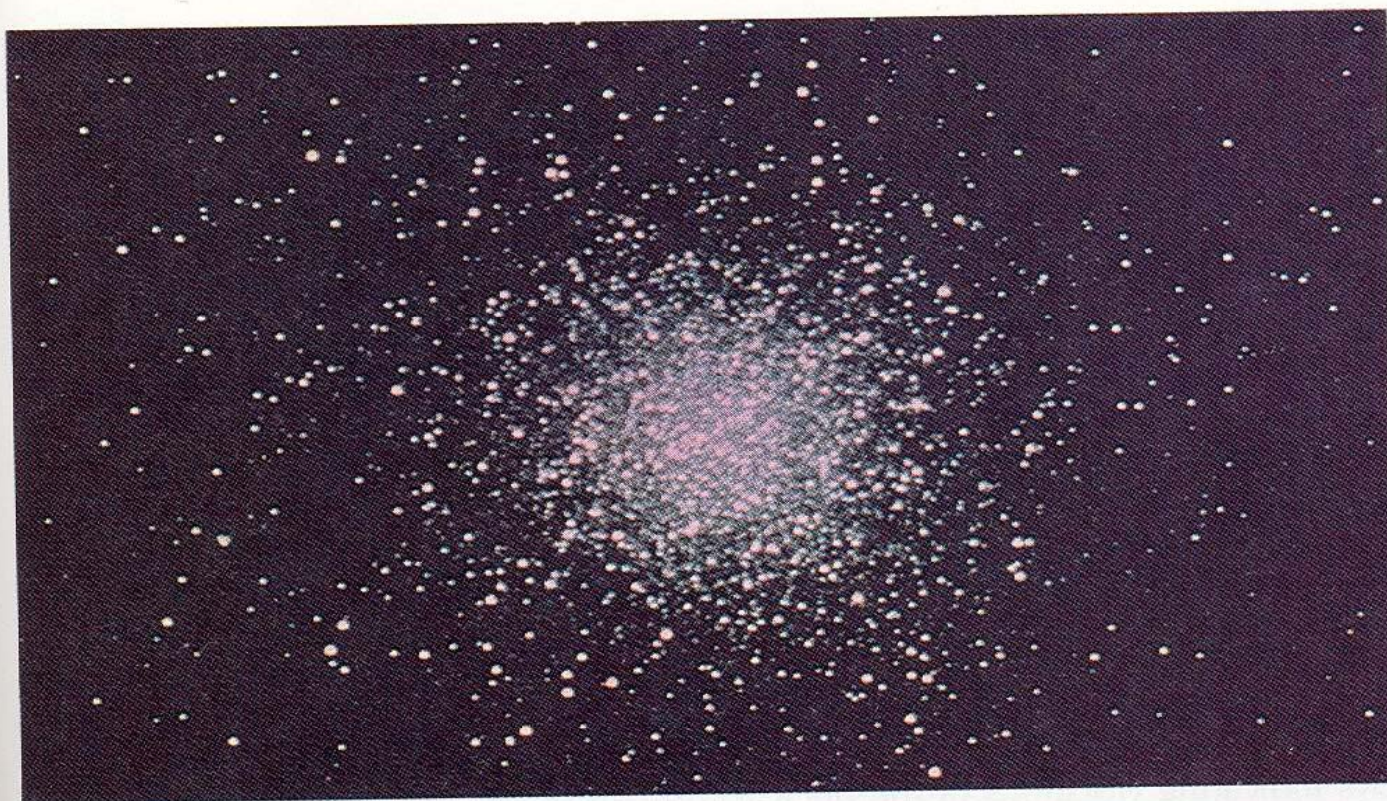
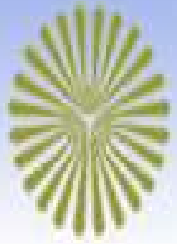
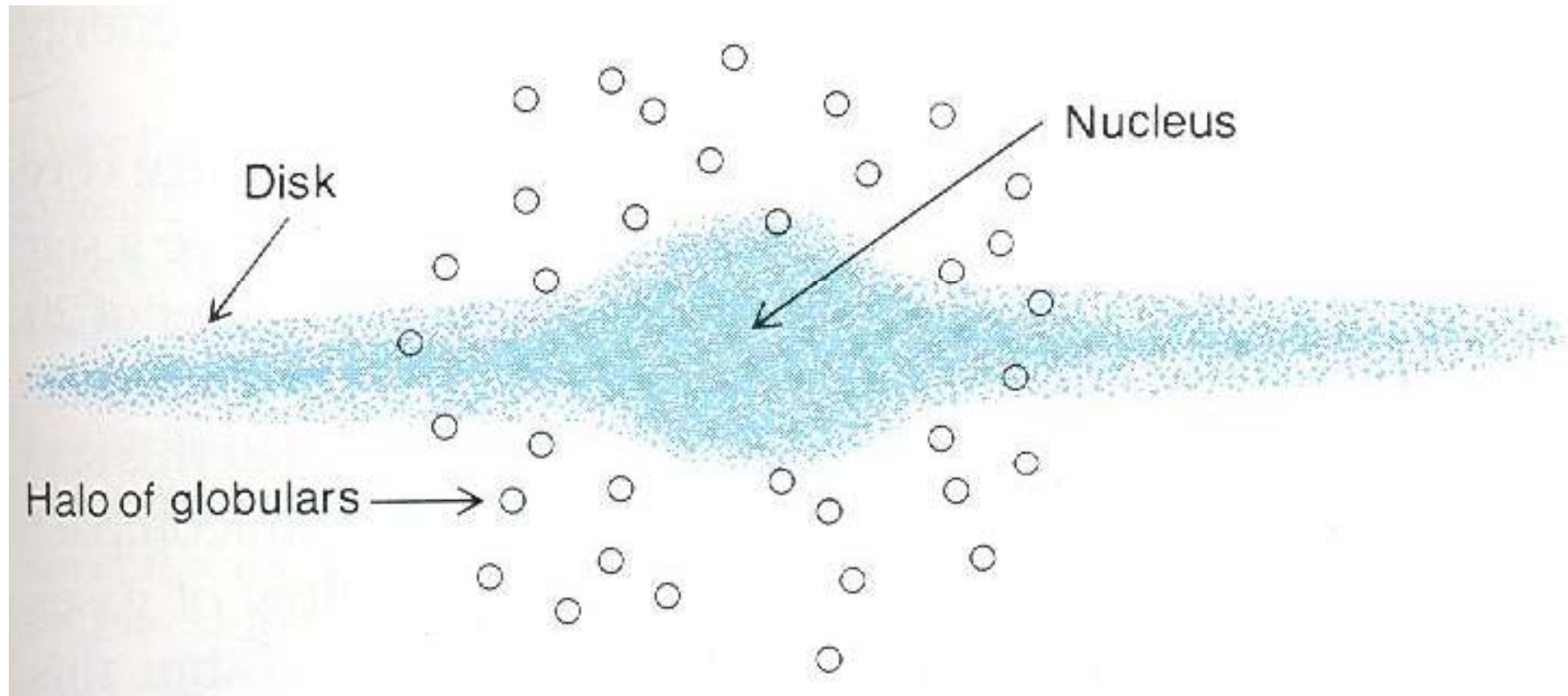


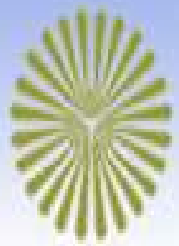
FIGURE 10.13
The globular star cluster in Hercules (M13). (US Naval Observatory)



کهکشان راه شیری

به موقعیت خورشید در یکی از بازو های آن توجه کنید



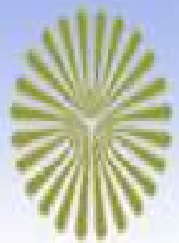


دانشگاه ساینس و فناوری

کهکشان آندرومدا نزدیک ترین کهکشان به راه
شیری



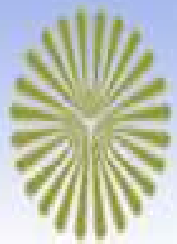
آندرومدا در نور زیر قرمز



دانشگاه ساینس و فناوری

کهکشان آندرومدا نزدیک ترین کهکشان به راه
شیری





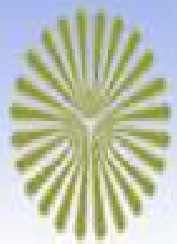
دانشگاه سیام نور

يك خوشه ي باز در صورت فلكي ثور (گاو)



FIGURE 10.11
The Pleiades, an open cluster in the constellation of Taurus. The nebulosity that surrounds these young stars is thought to be primarily dust, for it is reflecting the starlight that falls on it. (California Institute of Technology and Carnegie Institute of Washington, 1961.)

With binoculars or a low-power telescope, dozens more



دانشگاه سیام نور

يك خوشه ي دوتايي باز در صورت فلكي برساووش

FIGURE 10.12

The double open cluster in Persei. (Malcolm Ridley)





۱۰ ۶۰ ۷۰

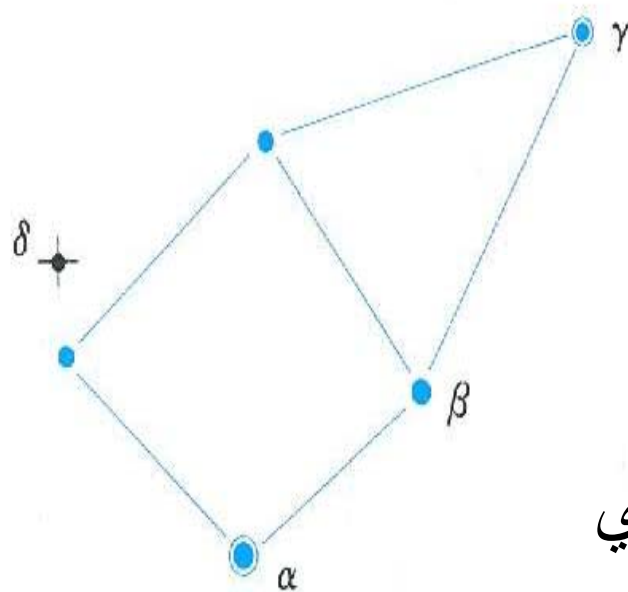


FIGURE 11.1
The constellation of Cepheus.

صورت فلکی سفیوس که بین ستاره ی
دجاجة و قطب شمال قرار گرفته است

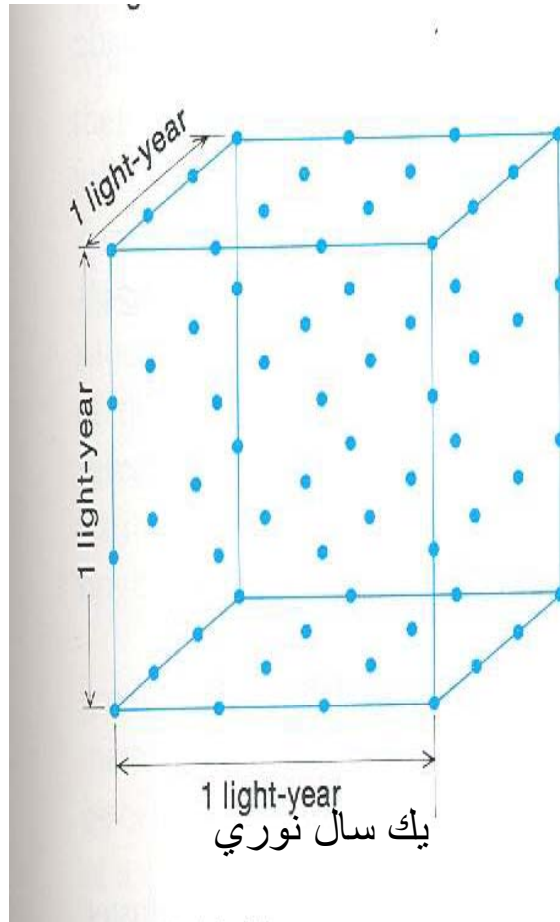
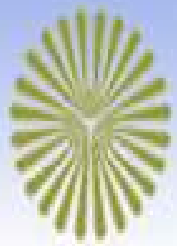
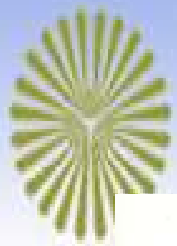


FIGURE 10.14

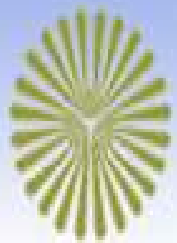
The density of stars near the center of a globular cluster.

چگالي ستاره ها در مركز يك خوشه ي بسته



ابر كوچك ماژلان يك كهكشان
در همسايگي راه شيري

FIGURE 11.5
Small Magellanic Cloud—a neighboring galaxy to our Milky Way, visible from latitudes which are south of Mexico City. (Cerro Tololo Observatory)



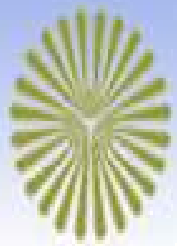
قدر ها

• نور دریافتي يك ستاره بر حسب قدر بیان مي شود

• قدر اندازه ي لگاریتمي تابندگی است که خود به دو بخش قدر ظاهري و مطلق تقسیم مي شود

• تابندگی : عبارت است از کل انرژي دریافت شده در نوار طول موج مورد نظر در زمین

• تابندگی (ظاهري و مطلق)



دانشگاه ایلام نور

رابطه ی بین جرم و درخشندگی

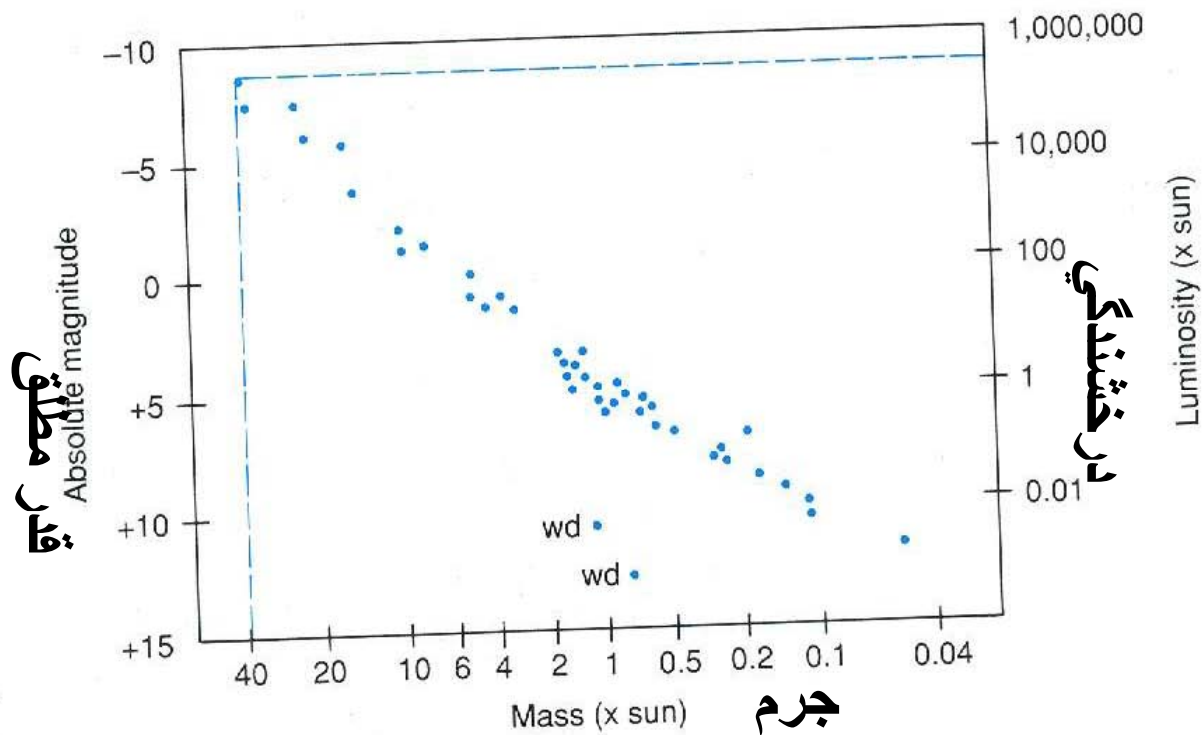


FIGURE 10.10
The mass-luminosity relationship.

... the relationship applies equally to

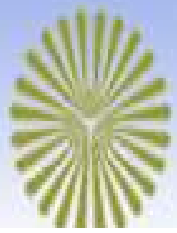
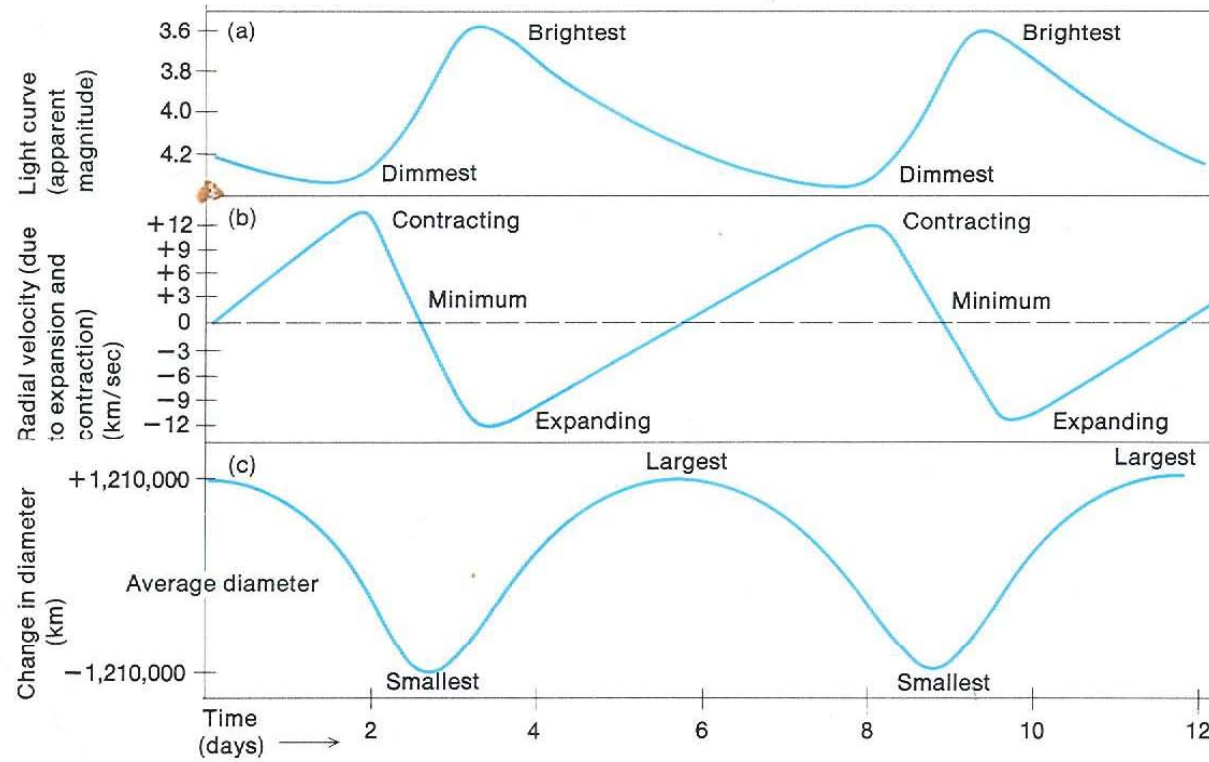


FIGURE 11.4

Graphs of a Cepheid variable: (a) light curve, (b) rate of change in size, and (c) change in size.





دانشگاه سیام نور

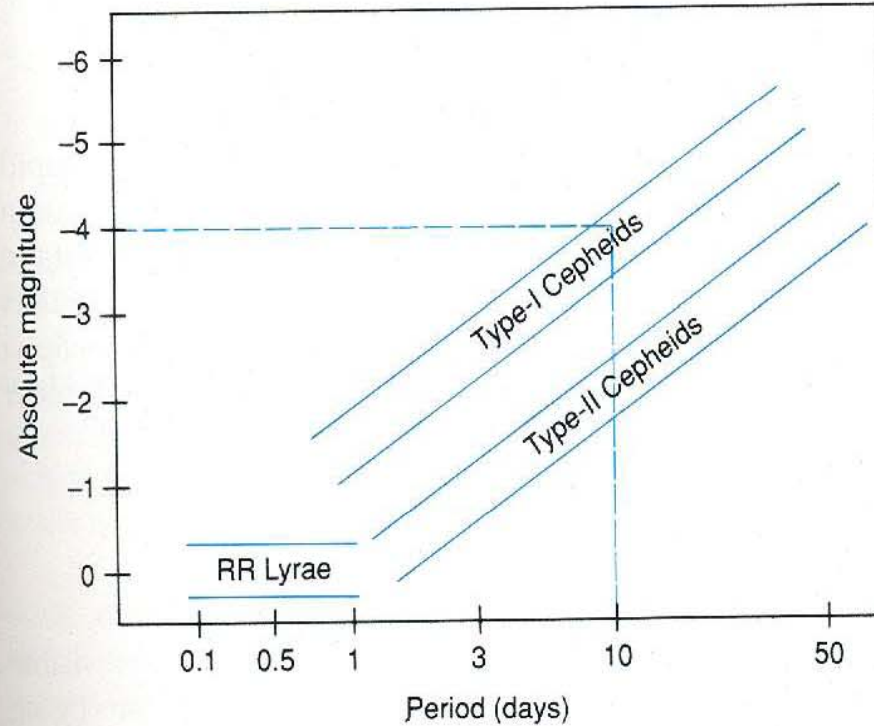
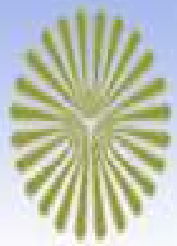


FIGURE 11.8
A modern period-luminosity graph of variables.



دانشگاه سindh

magnitude of the star, Cepheids vary from 0

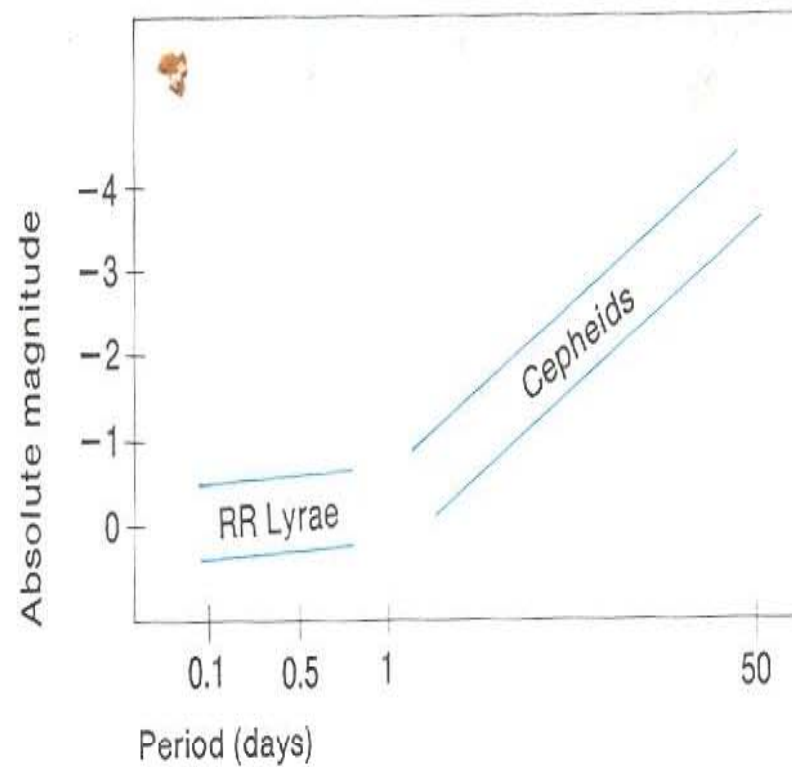
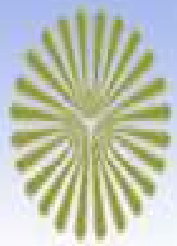


FIGURE 11.7
A plot of RR Lyrae and
Cepheids.



دانشگاه اصفهان

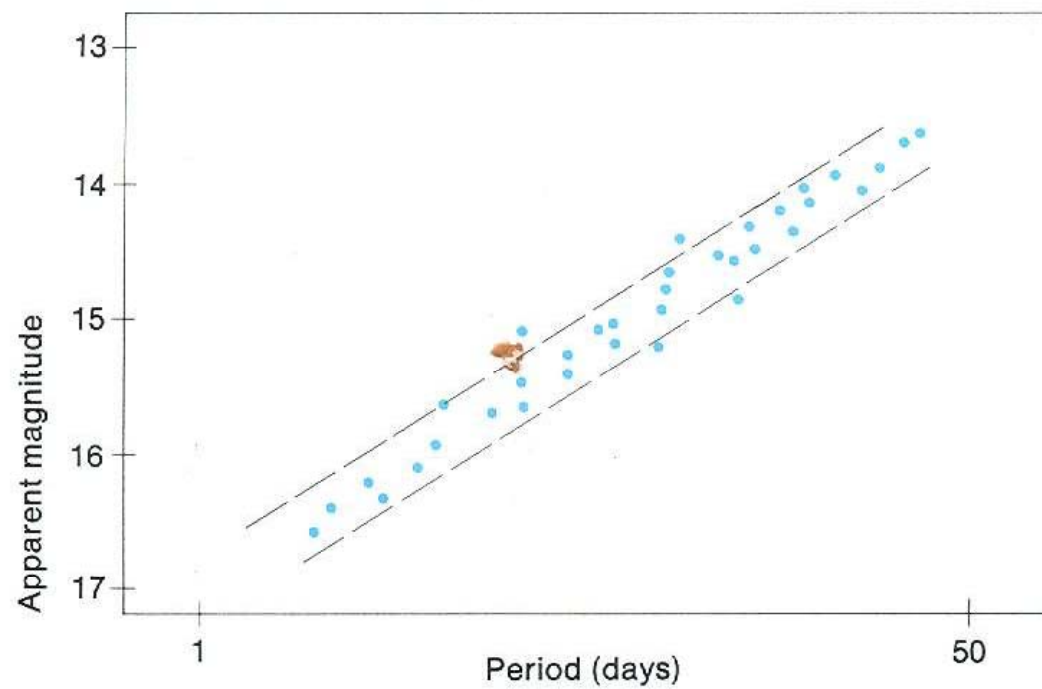
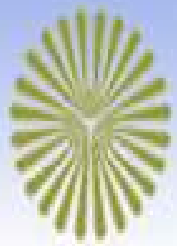


FIGURE 11.6
A plot of Cepheids in the Small Magellanic Cloud.



دانشگاه سindh

magnitude of the star depends on its

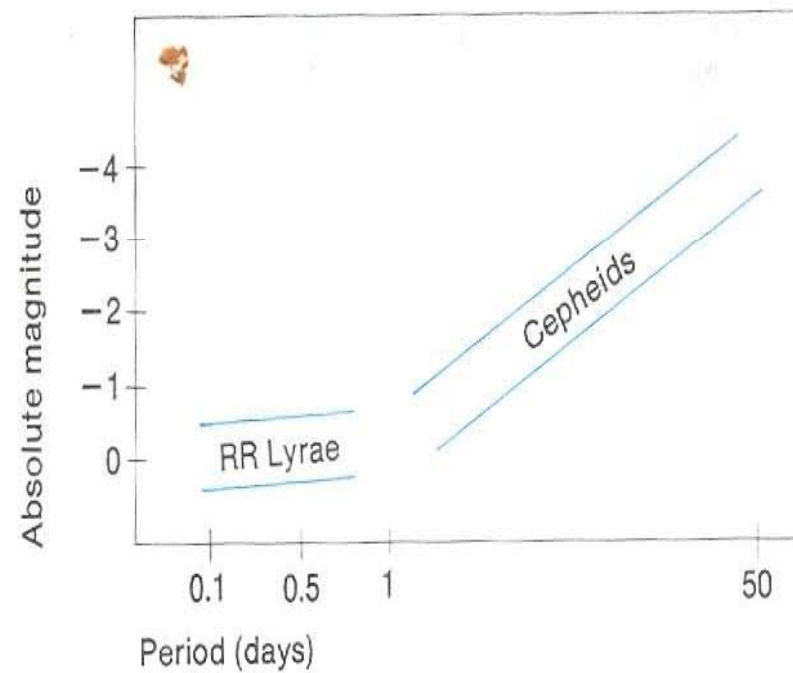
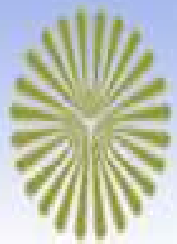
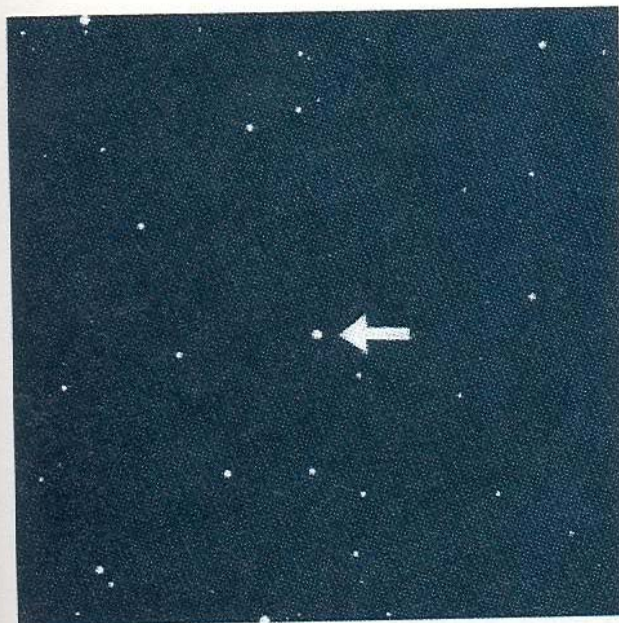


FIGURE 11.7

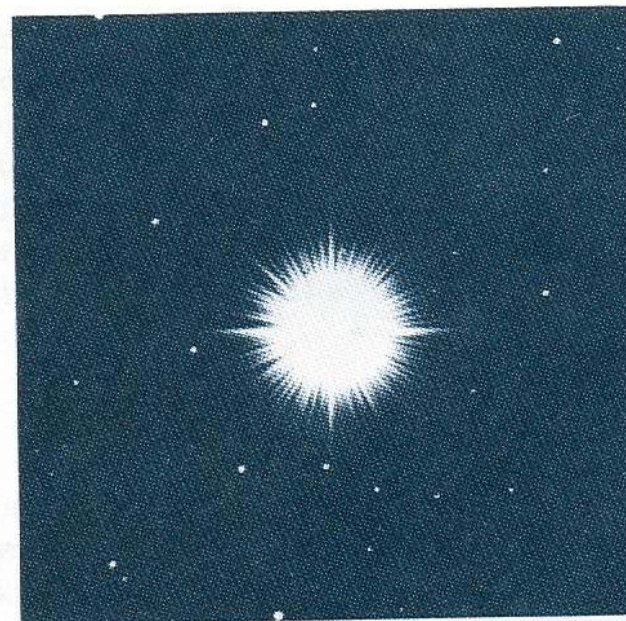
A plot of RR Lyrae and Cepheids.



دانشگاه اصفهان



(a)



(b)

FIGURE 11.10

Nova Herculis 1934, showing the large change in brightness between (a) March 10, 1935, and (b) May 6, 1935. (Lick Observatory)

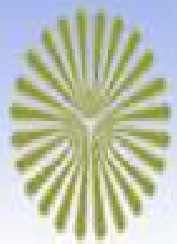
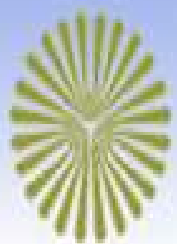
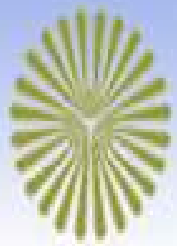


FIGURE 11.5
Small Magellanic Cloud—a neighboring galaxy to our Milky Way, visible from latitudes which are south of Mexico City. (Cerro Tololo Observatory)



دانشگاه سیم نور



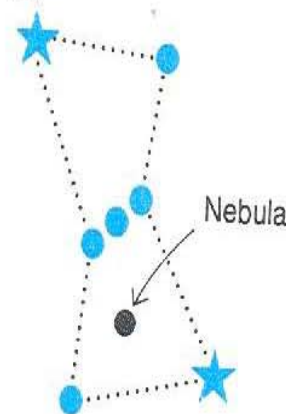


(a)

element.



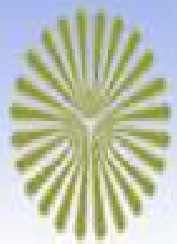
(b)



prevalence of hydrogen gas over every other

FIGURE 12.1

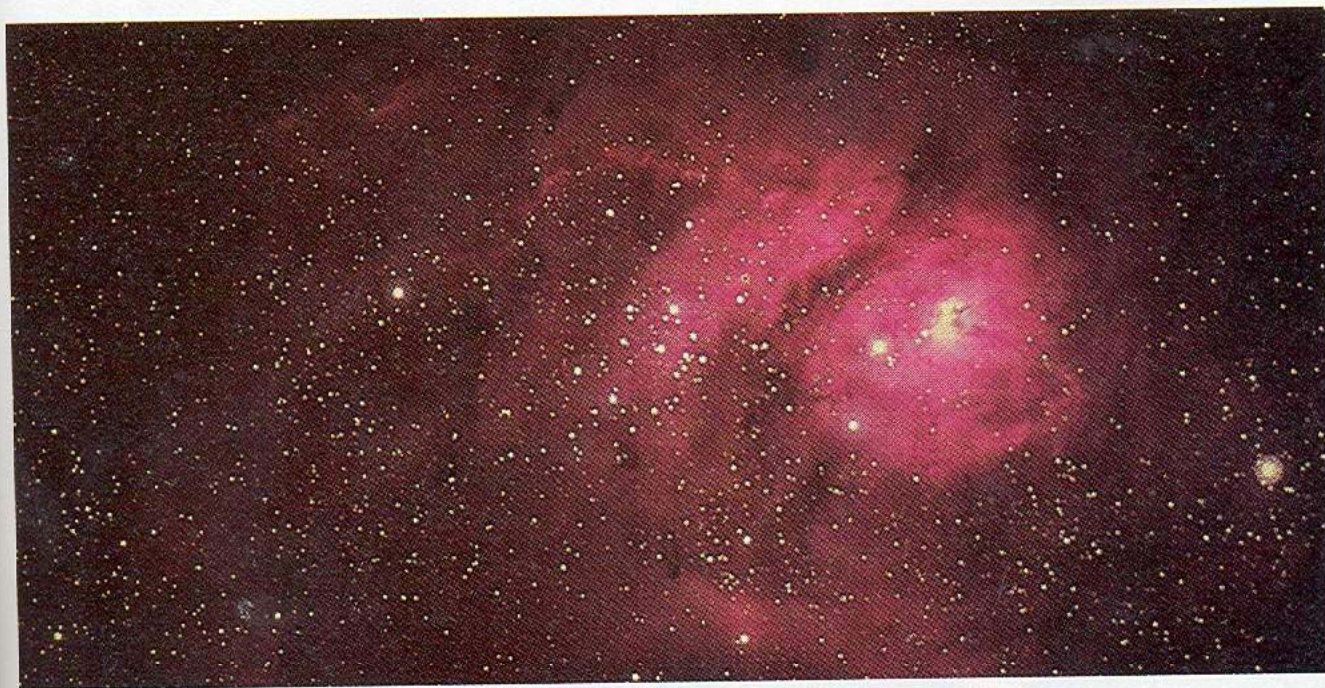
(a) The Orion Nebula (Malcolm Ridley). (b) The nebula identified in the constellation of Orion.

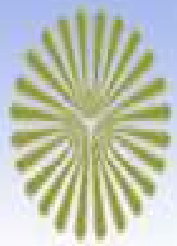


دانشگاه پیام نور

FIGURE 12.2

The Lagoon Nebula in Sagittarius, NGC 6523. (National Optical Astronomy Observatories)



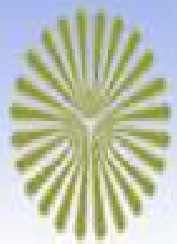


دانشگاه سیم نور

FIGURE 12.9

The Tarantula Nebula, a very bright nebula in the Large Magellanic Cloud. (David Malin)





دانشگاه سیم نور



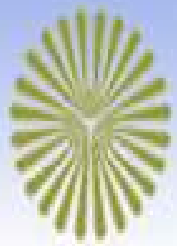
(a)



(b)

FIGURE 9.13

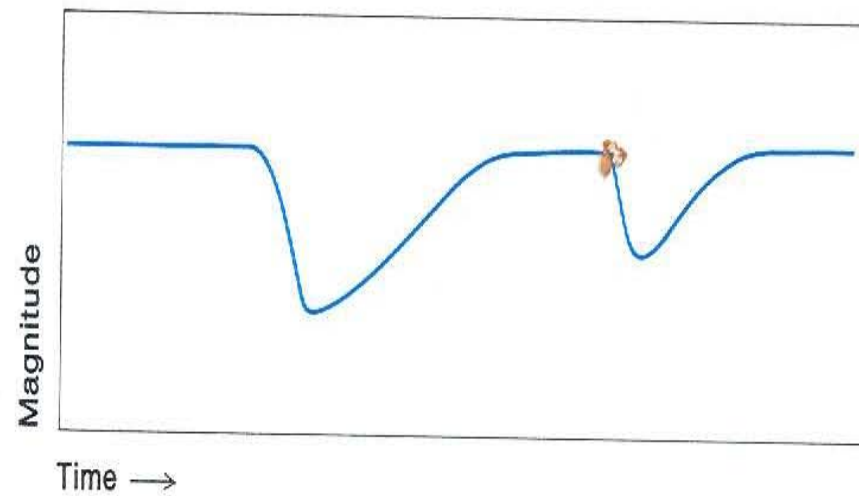
Region of Orion Nebula, showing effect of aperture and time exposure on star images. (a) Small aperture and/or short time exposure. (b) Large aperture and/or long time exposure. (US Naval Observatory)

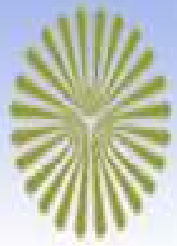


to normal brightness. Perhaps solid carbon (what we would call "soot") built

FIGURE 11.12

The light curve of R Coronae Borealis.





دانشگاه پیام نور

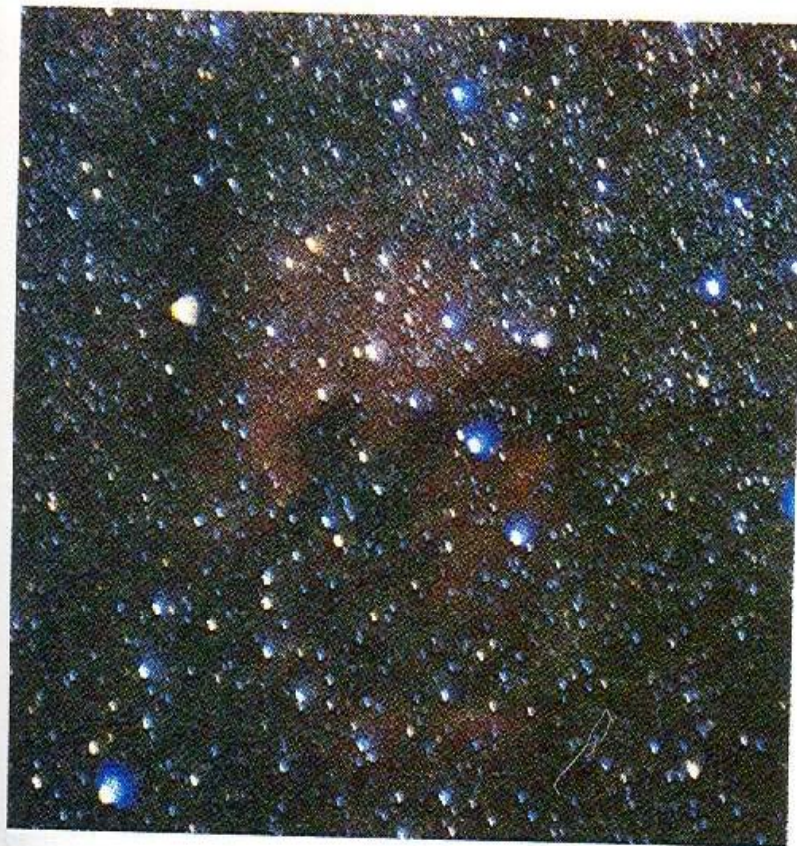


FIGURE 12.7
The North American Nebula in Cygnus.
(Cliff Holmes)

TABLE 12.2

Interstellar Molecules and Their Characteristic Wavelengths.^a

Molecule	Formula	Characteristic Wavelength
Methylidyne	CH	4300 Å
Methylidyne (ionized)	CH ⁺	3958 Å
Cyanogen radical	CN	3875 Å, 2.6 cm
Hydroxyl radical	OH	18.0, 6.3, 5.0, 2.2 cm
Ammonia	NH ₃	1.3, 1.2 cm
Water	H ₂ O	1.35 cm
Formaldehyde	H ₂ CO	6.6, 6.2, 2.1, 0.2 cm
Carbon Monoxide	CO	2.6 mm
Methyl alcohol	CH ₃ OH	35.9 cm
Hydrogen Cyanide	HCN	3.4 mm
Cyanoacetylene	HC ₃ N	3.3 cm
Formic acid	HCOOH	18.3 cm
Silicon monoxide	SiO	2.3, 3.4 mm
Carbon monosulfide	CS	2.0 mm
Formamide	NH ₂ CHO	6.5 cm
Carbonyl sulfide	OCS	2.5 mm
Methyl Cyanide	CH ₃ CN	2.7 mm
Isocyanic acid	HNCO	1.36 cm, 3.4 mm
Methylacetylene	CH ₃ CCHO	3.5 mm
Acetaldehyde	CH ₃ CHO	28.1 cm
Thioformaldehyde	H ₂ CS	9.5 cm
Methanimine	CH ₂ NH	5.8 cm
Hydrogen sulfide	H ₂ S	1.8 mm

^aNote: Over 50 molecules have now been identified in space and over 40 could be termed "organic." Furthermore, there is no reason to believe we have found all the different molecules that exist in space.



دانشگاه پیام نور

TABLE 12.1

The Relative Abundance of Other Elements in Emission Nebulae,^a

Helium	1,000 atoms
Nitrogen	1 or 2 atoms
Carbon	1 or 2 atoms
Oxygen	2 or 3 atoms
Neon	1 or 2 atoms
Sulfur	1 or 2 atoms

^aFor every 10,000 atoms of hydrogen.

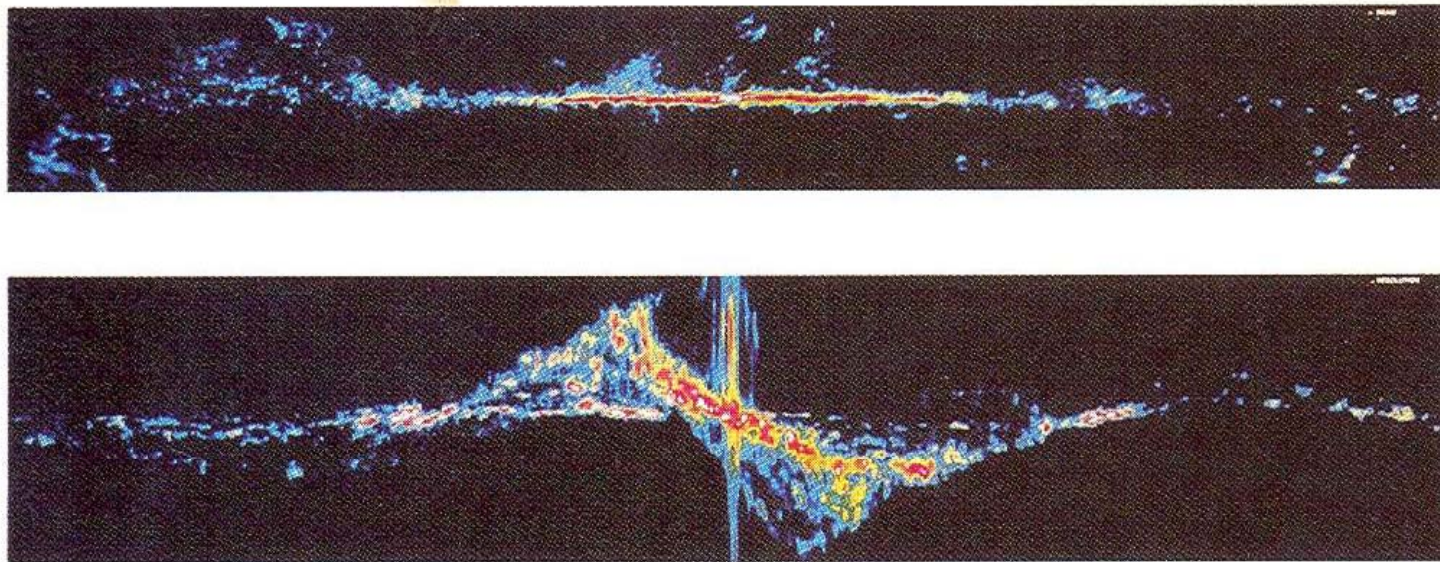
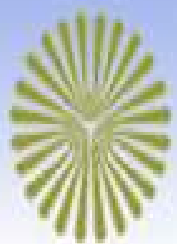


FIGURE 12.12

Molecules reveal their presence by emitting radio signals which identify, in this case, carbon monoxide. This record which was made by two radio telescopes separated by several thousand km. (a) shows a concentration along the plane of the Milky Way galaxy. (b) When the Doppler Effect of these clouds are plotted vertically, we see that they tend to flow outward from the center of the galaxy. (Courtesy of Thomas Dame, Center for Astrophysics)

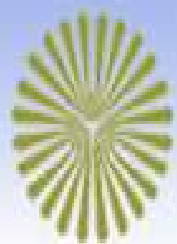


دانشگاه پیام نور

پایان



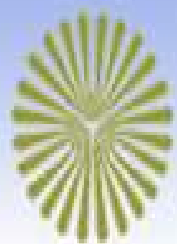
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



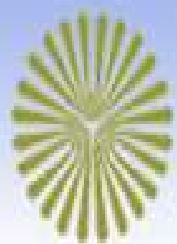
دانشگاه پیام نور



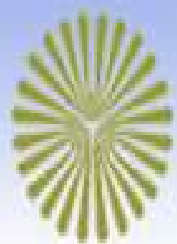
دانشگاه پیام نور



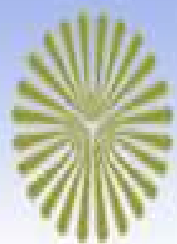
دانشگاه پیام نور



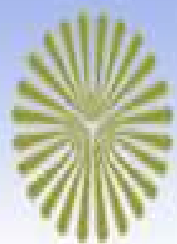
دانشگاه پیام نور



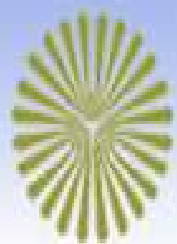
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



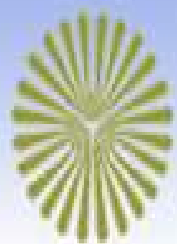
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



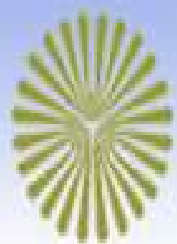
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



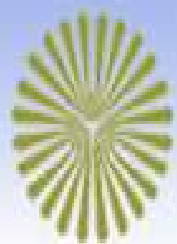
دانشگاه پیام نور



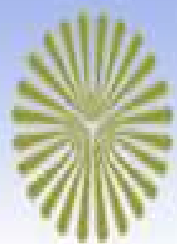
دانشگاه پیام نور



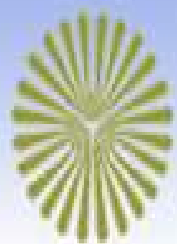
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



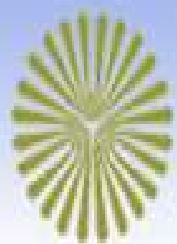
دانشگاه پیام نور



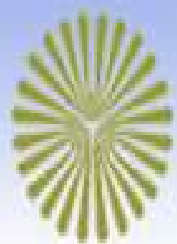
دانشگاه پیام نور



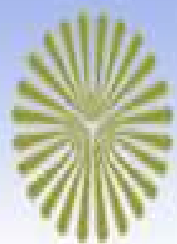
دانشگاه پیام نور



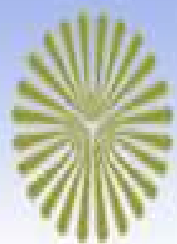
دانشگاه پیام نور



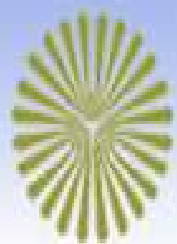
دانشگاه پیام نور



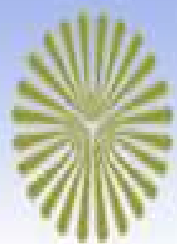
دانشگاه پیام نور



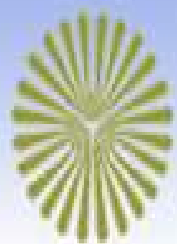
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



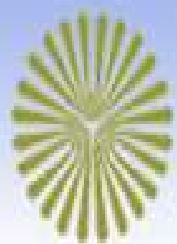
دانشگاه پیام نور



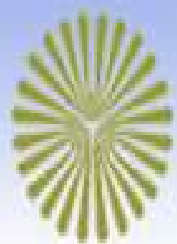
دانشگاه پیام نور



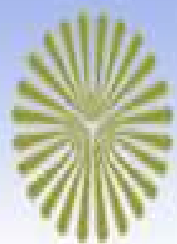
دانشگاه پیام نور



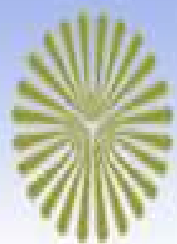
دانشگاه پیام نور



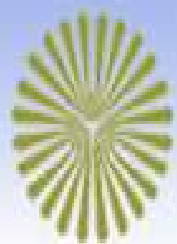
دانشگاه پیام نور



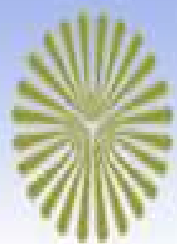
دانشگاه پیام نور



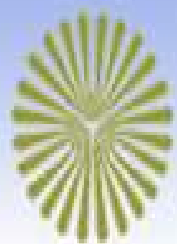
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



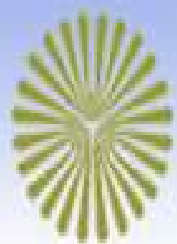
دانشگاه پیام نور



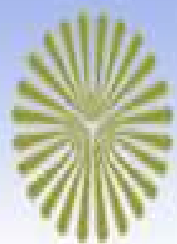
دانشگاه پیام نور



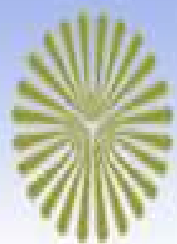
دانشگاه پیام نور



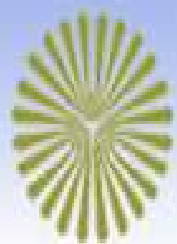
دانشگاه پیام نور



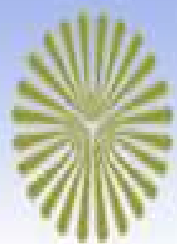
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



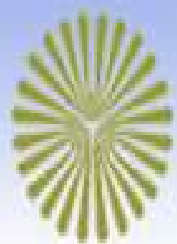
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



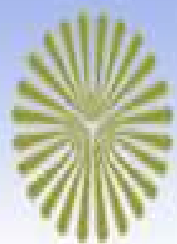
دانشگاه پیام نور



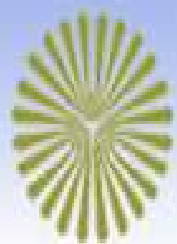
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



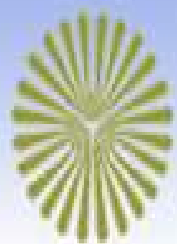
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



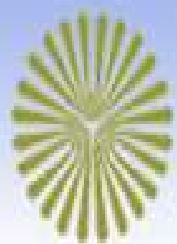
دانشگاه پیام نور



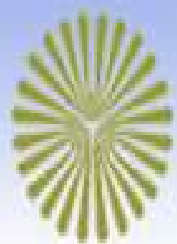
دانشگاه پیام نور



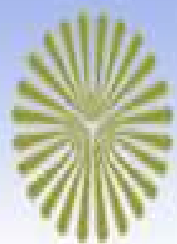
دانشگاه پیام نور



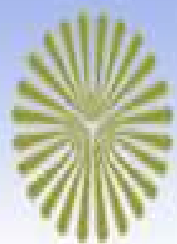
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



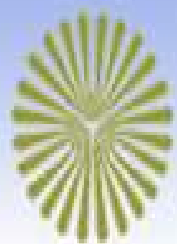
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



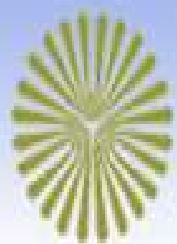
دانشگاه پیام نور



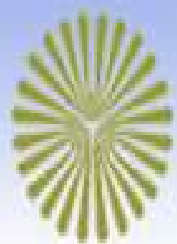
دانشگاه پیام نور



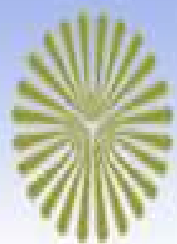
دانشگاه پیام نور



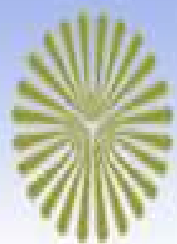
دانشگاه پیام نور



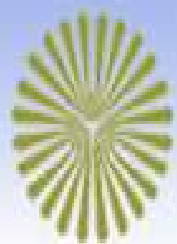
دانشگاه پیام نور



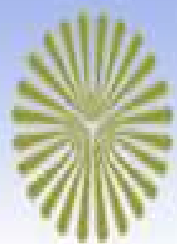
دانشگاه پیام نور



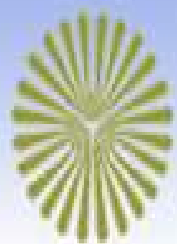
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



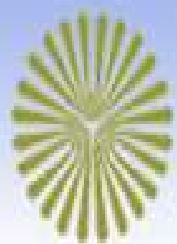
دانشگاه پیام نور



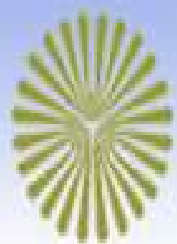
دانشگاه پیام نور



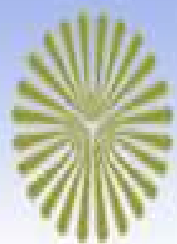
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور



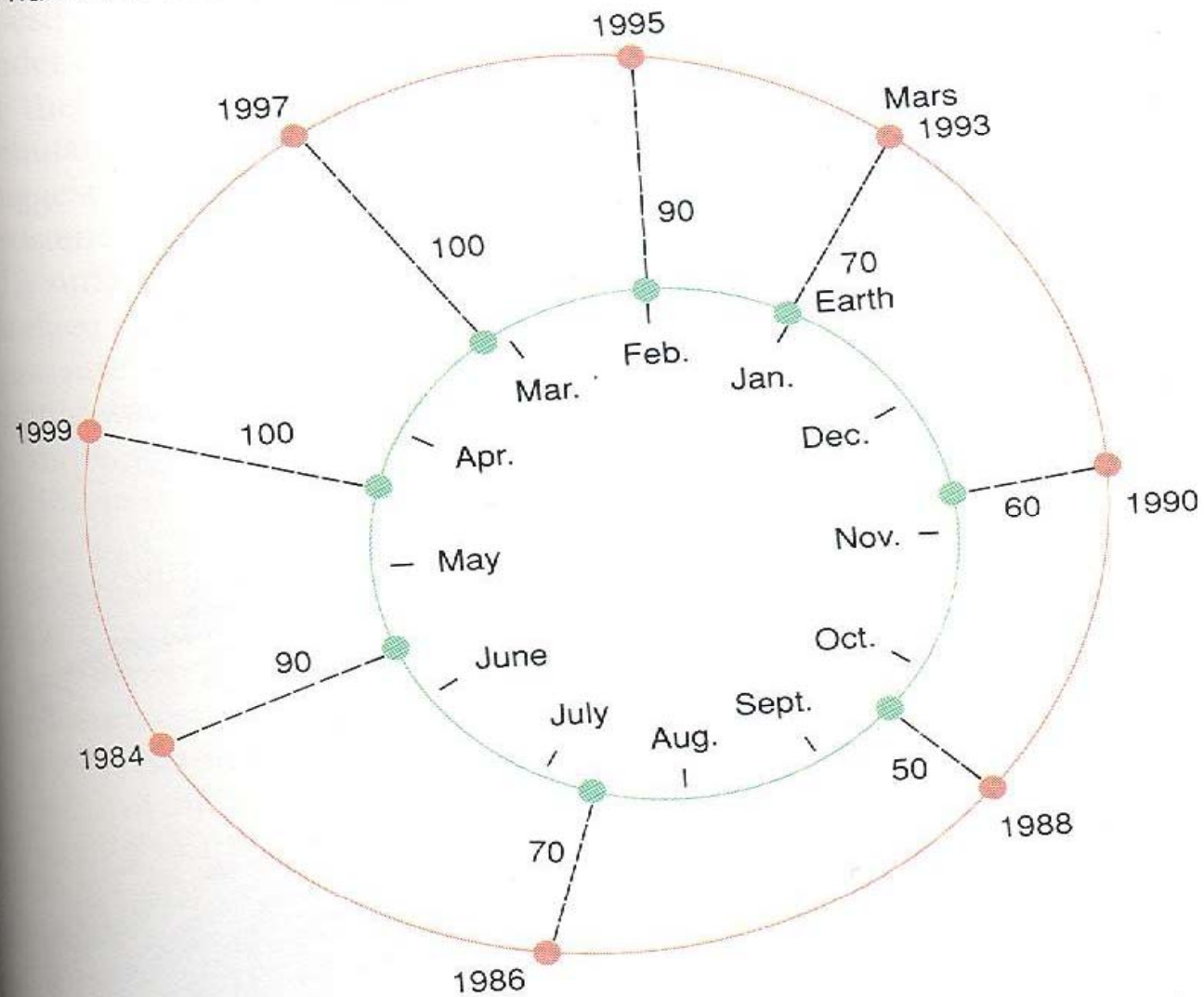
دانشگاه پیام نور



دانشگاه پیام نور

FIGURE 5.21

Mars-earth oppositions, with distance in millions of kilometers shown by numbers next to the dashed lines.



1. First man-made satellite to

www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com