

Olimpiada Nationala de Astronomie
Cluj Napoca – Aprilie 2004
Juniori

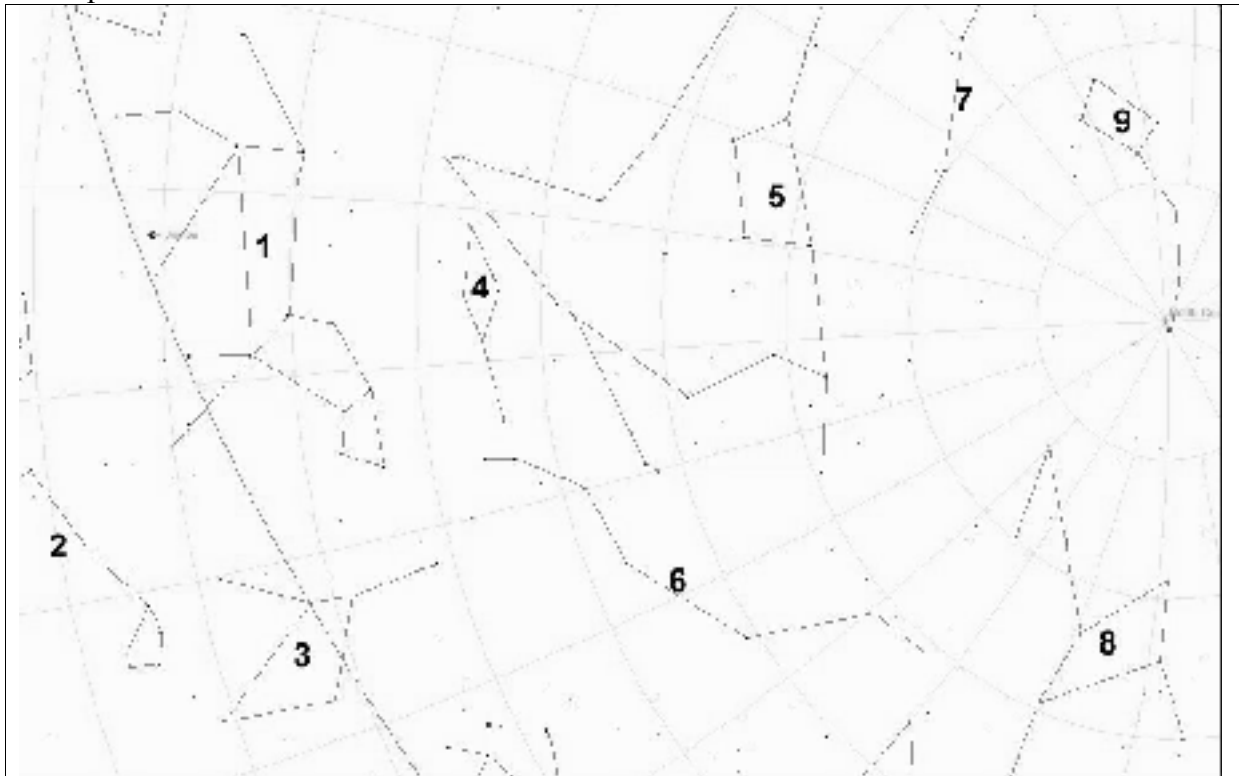
1. Fazele Lunii

Atunci cand distanta unghiulara dintre Soare si Luna este de 45° un observator terestru apreciaza ca imaginea Lunii proiectata pe sfera cereasca:

- a) este un disc circular cu o margine ingusta, in forma de secera, luminata, iar restul discului este intunecat;
- b) este un disc cu o margine ingusta, in forma de secera, intunecata, iar restul discului este luminat;
- c) este un disc circular cu o jumatate luminata si cu cealalta jumatate intunecata.

2. Cunoasteti constelatiile?

Recunoasteti constelatiile din fotografie si alegeti din lista de mai jos denumirea corespunzatoare:



(bolta cereasca cu constelatii la Zenit, ora 9h 30m 10s PM la Cluj, Lat N $45^\circ 24,6'$ si Long E $23^\circ 36'$)

- lista de denumiri ale constelatiilor, (nr. mai mare decat constelatii prezente pe harta):

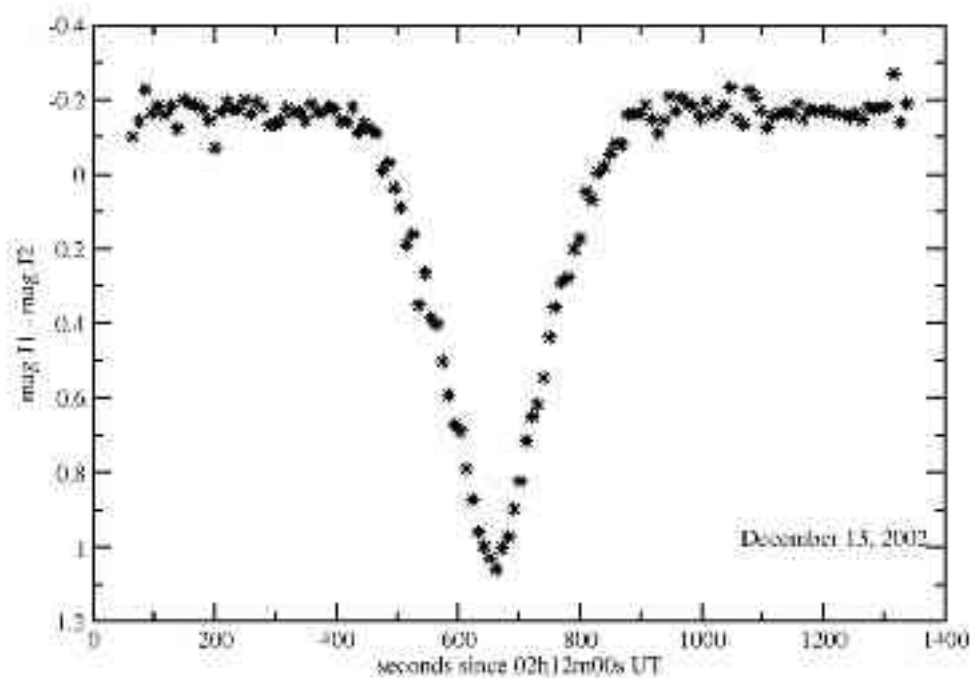
Numele latin	Numele romanesc	Numele latin	Numele romanesc
Andromeda	Andromeda	Leo	Leul
Auriga	Vizitiul	Leo Minor	Leul Mic
Aries	Berbecul	Lynx	Linxul
Bootes	Boarul	Lepus	Iepurele
Cancer	Racul	Orion	Orion
Cameleopardis	Girafa	Perseu	Perseu
Cassiopeia	Cassiopeia	Sepens	Sarpele
Canis Major	Cainele Mare	Sagittarius	Sagetatorul
Canis Minor	Cainele Mic	Ursa Major	Ursa Mare
Draco	Dragonul	Ursa Minor	Ursa Mica
Gemini	Gemenii	Taurus	Taurul
Hercules	Hercules	Triangulus	Triunghiul
Hydra	Hidra	Virgo	Fecioara

Raspunsurile se trec in acest tabel

Cerul la zenit - juniori	
numar pe harta zenit	denumire constelatie
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

3. Eclipsa mutuala a doi sateliti ai lui Jupiter

Figura de mai jos prezinta curba de lumina a unui fenomen de eclipsare mutuala intre satelittii galileeni *Io* (J1) si *Europa* (J2). Principal, fenomenul este asemanator eclipselor de Luna, cu deosebirea ca in cazul de fata avem de a face cu trecerea unuia dintre satelittii galileeni prin conul de umbra al celuilalt. Studiind figura, identificati care dintre cei doi sateliti, *Io* sau *Europa*, este cel eclipsat, adica cel care trece prin conul de umbra al celuilalt. Pe abscisa este reprezentat timpul in secunde fata de un moment de timp de referinta, iar pe ordonata diferenta dintre magnitudinea lui *Io* si cea a lui *Europa*.



4. Meteori

- a) Analizind imaginea din figura 1 sa se determine care este intervalul de timp in care aparatul de fotografiat a fost deschis pentru a surprinde meteori din fotografie.
- b) Incercati sa explicati calitativ ce fenomene se petrec la intrarea meteoroidului in atmosfera inalta.



Figura 1

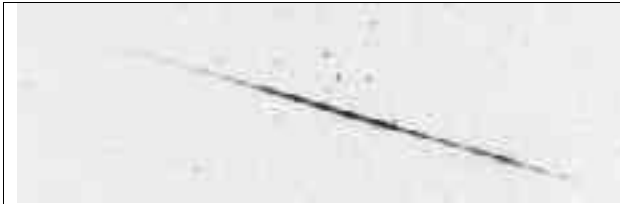


Figura 2a

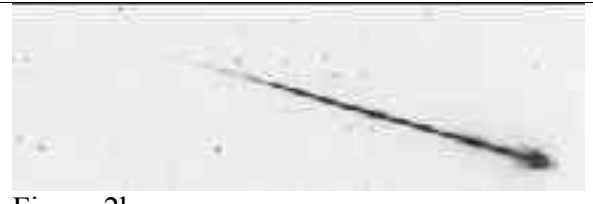


Figura 2b

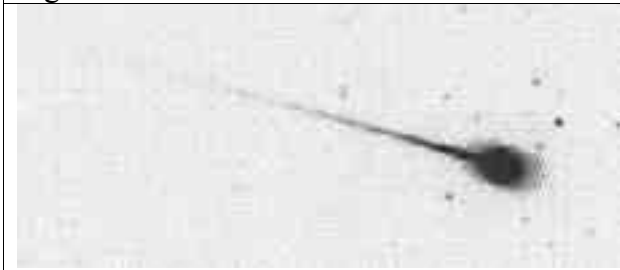


Figura 2c

c) In figurile 2a, 2b si 2c sunt prezentate imagini (negative fotografice) ale traiectoriilor in atmosfera ale unor meteori. Exista diferente intre formele imaginilor traiectoriilor fotografiate. Puteti sa dati unele explicatii ale diferitelor forme observate?

6. Utilizarea hartilor ceresti

Hartile ceresti, adica hartile pe care sunt trecute stelele, constelatiile si alte date utile asupra lor au fost realizate din timpuri stravechi.

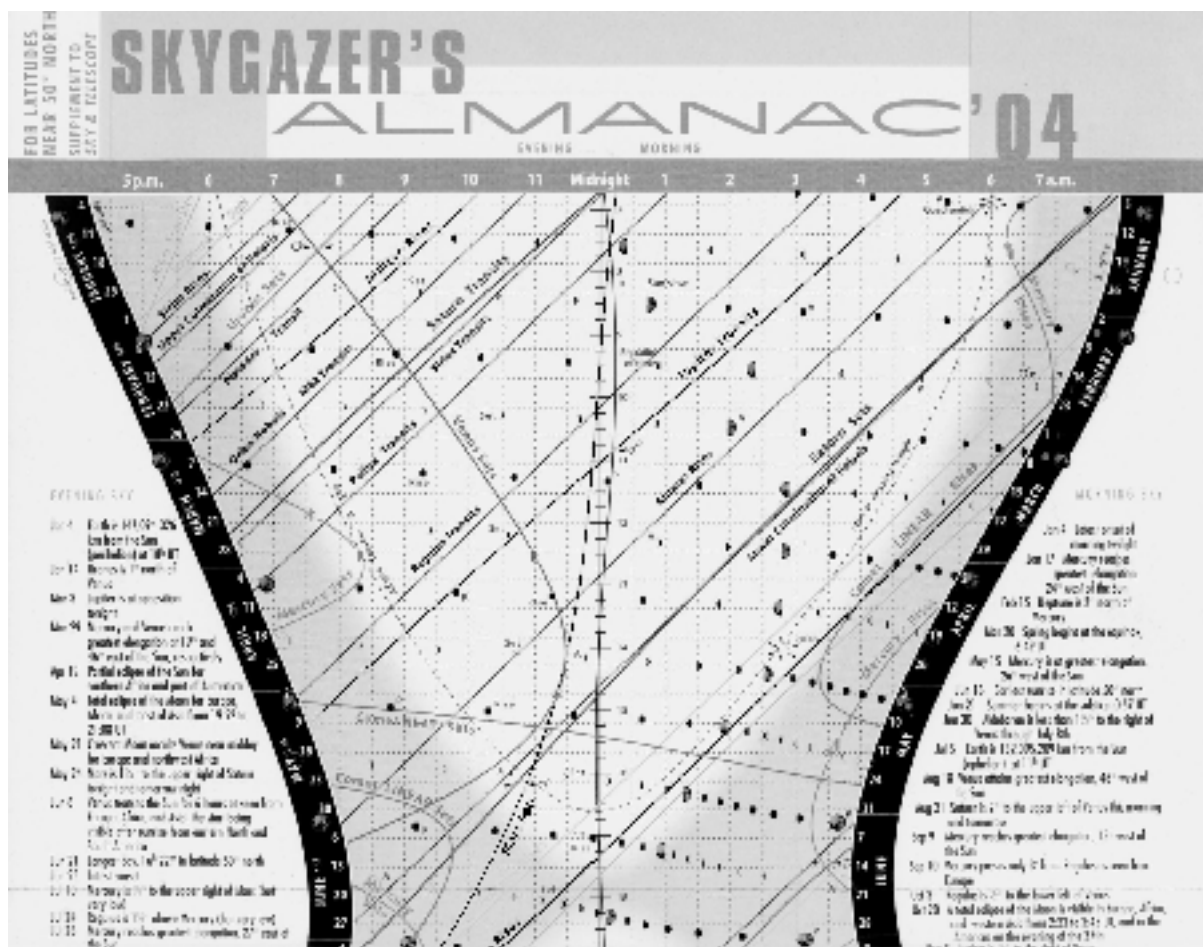
Acum aceste harti se realizeaza anual si ele sunt utile pentru a regasi obiectele ceresti pe bolta la un anumit moment de timp, cu caracteristicile lor, si a le putea utiliza in aer liber.

Astfel de harti si cataloage indica si principalele evenimente astronomice ale anului si poarta numele generic de *Almanah*. Institutul Astronomic al Academiei Romane editeaza in fiecare an un *Anuar Astronomic*; revista *Sky and Telescop* editeaza *Sky Gazer's Almanach* s.a.m.d.

Utilizand aceste doua tipuri de harti ceresti sa se afle:

Sa se afle perioada de vizibilitate a unor obiecte sau fenomene ceresti in noaptea de observatie utilizand harta SkyGazer's Almanac'04 precum si evenimentele astronomice din noaptea de 18 spre 19 aprilie 2004.

denumire obiect/eveniment	rasare	apune	observatii (observat la pozitia.....)
Luna			
Venus			
Jupiter			
Marte			
Neptun			
Saturn			
Soarele			



8. Determinarea perioadei unei stele variabile

R Trianguli este o stea variabila, periodica, de perioada mare, care se afla in constelatia Triangulum (Triunghiul) si care este destul de stralucitoare (magnitudinea sa variaza intre 6m la maxim si 11,5m la minim) de aceea poate fi identificata si observata relativ usor si de astronomii amatori. In imaginea de mai jos (figura 1) este reprezentata variatia magnitudinii stelei observata intr-o perioada de cativa ani. Utilizand aceste date sa se determine perioada (aproximativa) de variatie a magnitudinii stelei. In acest scop:

a) se va transforma timpul dat din data iuliana in zile si ani din calendarul gregorian (pe care-l folosim curent) astfel incat sa cunoastem data inceputului si sfarsitului masuratorilor trecute in grafic. In acest scop se foloseste Tabelul 1 care da conversia de la data iuliana la data calendaristica (din calendarul gregorian). La valorile prezente in tabel trebuie adaugate la inceput doua cifre si anume 24, deoarece pe abscisa apare data iuliana modificata. Printr-un procedeu simplu de egalitati de proportii, si poate rescala axa absciselor (OX) si a o rescrie in termenii calendarului nostru actual (gregorian). In acest fel vom sti cand au inceput si cand au sfarsit masuratorile celor care au facut graficul. De mentionat ca ziua gregoriana este egala cu ziua iuliana, doar cele doua sisteme de masurare a timpului au origini diferite.

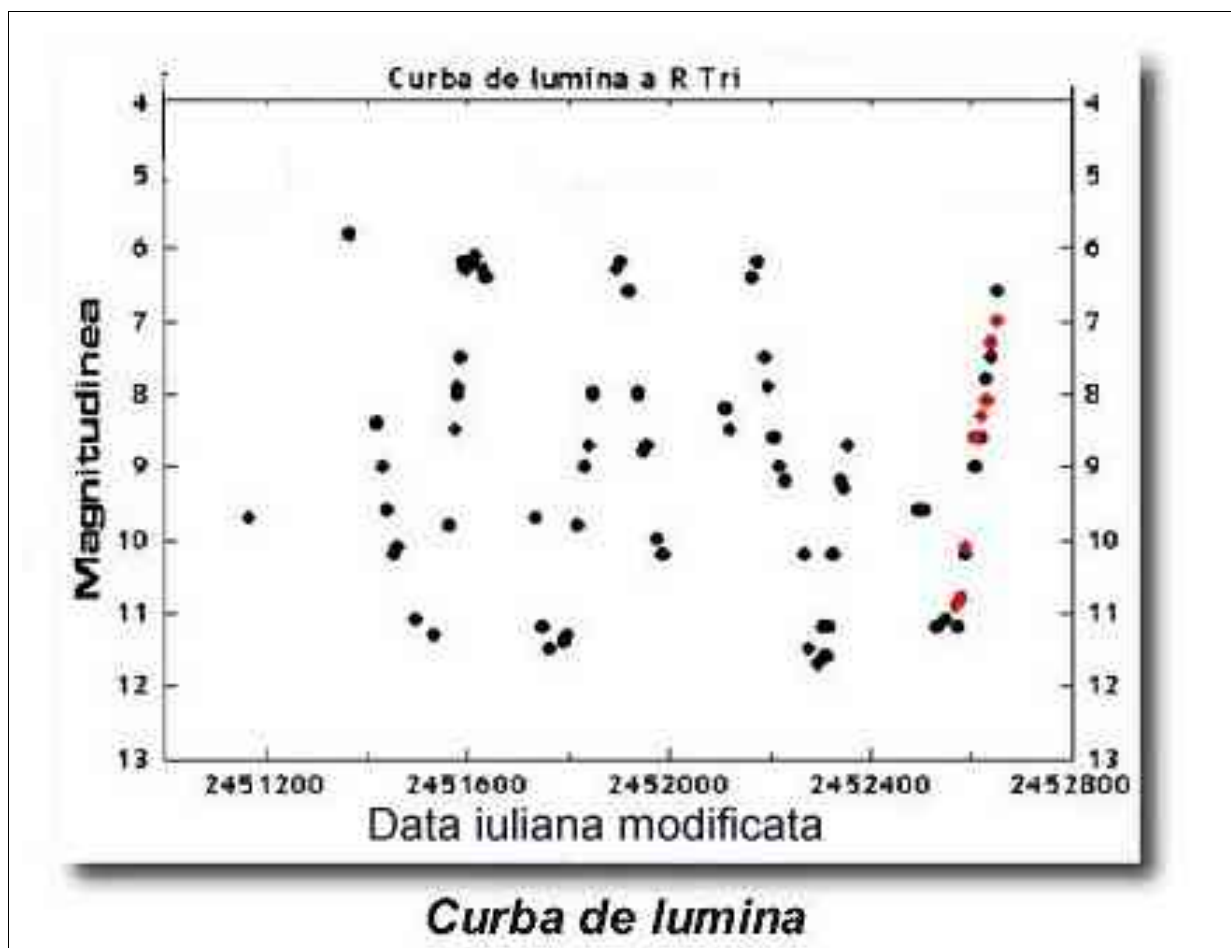


Figura 1.

b). Determinarea lungimii perioadei de variatie a stralucirii stelei variabile, adica intervalul de timp in care stralucirea revine la aceeasi valoare, se poate face prin mai multe metode. Toate metodele utilizeaza datele trecute in figura 1. Cea mai precisa metoda este cea a utilizarii unui calculator electronic care poate sa prelucreze datele folosind un program special facut in acest

scop. Metoda mai simpla si mai directa este sa se incerce sa se descrie variatia, desenand cu mana o curba care sa treaca aproximativ prin punctele masurate si incercand sa “mearga” cat mai uniform si mai continuu. Acolo unde este evident ca lipsesc date (din motive neprecizate), se va face presupunerea ca variatia seamana cu cea anterioara. Avand aceasta curba aproximativa, se cauta sa se determine perioada ei exprimata in zile (si fractiuni de zile), adica distanta intre doua maxime, sau doua minime sau doua treceri prin medie etc. Este bine sa se faca mai multe masuratori si sa se faca in final o medie a perioadei de variatie. Orice metoda folosita pentru determinarea perioadei este luata in considerare daca ea este explicata si rationamentul este corect.

Tabelul 1

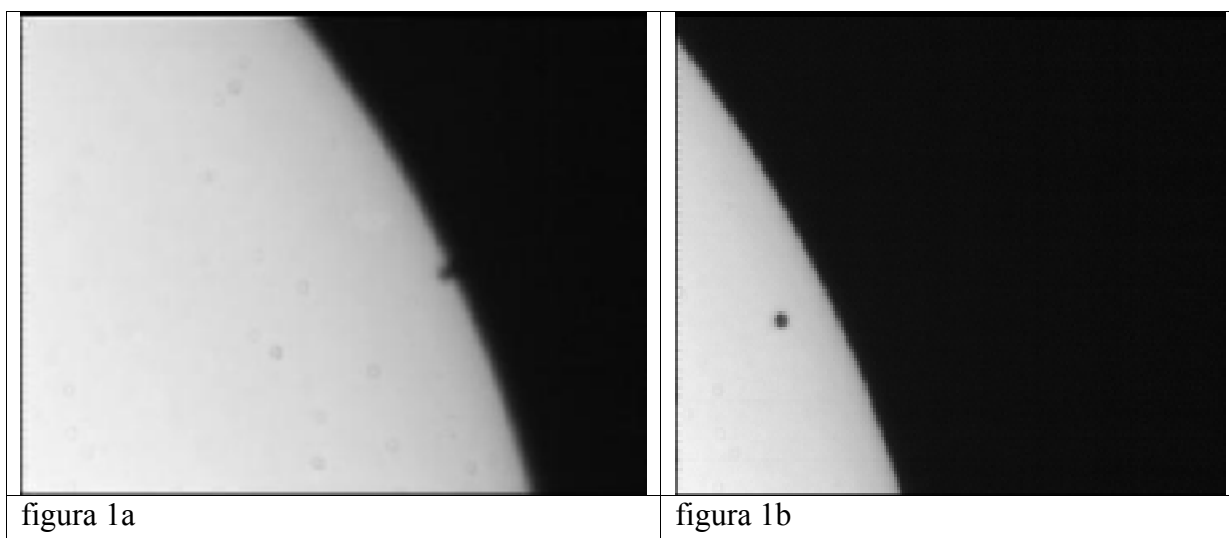
DATA IULIANĂ A PRIMEI ZILE DIN AN										
Anul	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1900	15020	15385	15750	16115	16480	16847	17212	17577	17942	18308
1910	18672	19037	19402	19768	20133	20498	20863	21229	21594	21959
1920	22324	22690	23055	23420	23787	24151	24516	24881	25246	25612
1930	25977	26342	26707	27073	27438	27803	28168	28534	28899	29264
1940	29629	29995	30360	30725	31090	31456	31821	32186	32551	32917
1950	33282	33647	34012	34378	34743	35108	35473	35839	36204	36569
1960	36934	37300	37665	38030	38395	38761	39126	39491	39856	40222
1970	40587	40952	41317	41683	42048	42413	42778	43144	43509	43874
1980	44239	44605	44970	45335	45700	46066	46431	46796	47162	47528
1990	47892	48257	48622	48988	49353	49718	50083	50449	50814	51179
2000	51544	51910	52275	52640	53005	53371	53736	54101	54466	54832
2010	55197	55562	55927	56293	56658	57023	57388	57754	58119	58484
2020	58849	59215	59580	59945	60310	60676	61041	61406	61774	62137
2030	62502	62867	63232	63598	63963	64328	64693	65059	65424	65789
2040	66154	66520	66885	67250	67615	67981	68346	68711	69076	69442

Anuarul Astronomic 2002. p. 154

Observatie: la data cautata se considera cifrele din tabel si se adauga in fata doua cifre si anume 24. Exemplu: miezului zilei 1 ianuarie 2040 ii corespunde data iuliana 2466154.

9. Tranzitul lui Venus pe suprafata Soarelui

Pe data de 8 iunie 2004 se va petrece un eveniment astronomic deosebit: trecerea planetei Venus prin fata discului Soarelui. Date fiind caracteristicile miscarii orbitale ale planetei Venus trecerile sale prin fata discul solar au loc in perechi, astfel tranzitul din acest an va fi urmat de un altul in 6 iunie 2012. Ultimele fenomene de acest tip au avut loc in 1874, respectiv 1882. Tranzitul Mercur pe suprafata Soarelui din 7 mai 2003 a fost un foarte bun exercitiu pentru pregatirea observatiei tranzitului lui Venus de anul acesta. Mercur fiind foarte mic trecerea sa prin fata discului solar a putut fi observata doar cu ajutorul unui instrument astronomic (figura 1a, inceputul tranzitului si figura 1b o etapa intermediara a tranzitului).



Planeta Venus are diametrul de aproximativ 2,5 ori mai mare decat Mercur de aceea este posibil ca fenomenul sa poata fi vazut cu ochiul liber.

ATENȚIE, LA SOARE NU NE PUTEM UITA CU OCHIUL LIBERI! PENTRU A URMARI TRANZITUL LUI VENUS TREBUI SA SE FOLOSEASCA UN FILTRU PRIN CARE PRIVIM, CA DE EXEMPLU OCHELARII SPECIALI FOLOSITI PENTRU A VEDEA O ECLIPSA DE SOARE, O STICLA NEAGRA DE SUDURA, UN FILM ALB/NEGRU SCOS LA LUMINA SI DEVELOPAT, UNELE CD-URI, etc.

Intrebati profesorul pentru a fi indrumat! Este nevoie sa fim atenti pentru ca efectele produse asupra ochiului duc practic toate la orbire, care nu apare neaparat imediat si nici nu se simte vreo durere!

I. Precizati care este pozitia relativa a Soarelui, Pamantului si a planetei in timpul trecerii acesteia prin fata discului Soarelui.

- Poate fi vazut astfel de fenomen la orice planeta?
- Este similar unei eclipse de Soare sau de Luna?
- Poate fi vazut din toate locurile de pe Pamant pentru care Soarele este deasupra orizontului in timpul acestui fenomen?
- In timpul acestui fenomen aspectul planetei Venus o sa difere de cel al planetei Mercur (dat in imaginile de mai sus). Argumentati.

II. Se cere sa se rezolve urmatoarea problema:

a) Utilizand imaginile de mai sus sa se determine grafic (geometric) raportul dintre diametrul Soarelui si cel al lui Mercur. Se poate folosi orice metoda corecta din punct de vedere matematic iar argumentatia raspunsului trebuie sa fie data cat mai complet.

Relatie care leaga lungimea unei corzi (a), de inaltimea dusa de pe coarda (h) si de raza cercului din care face parte (r) este (figura 2):

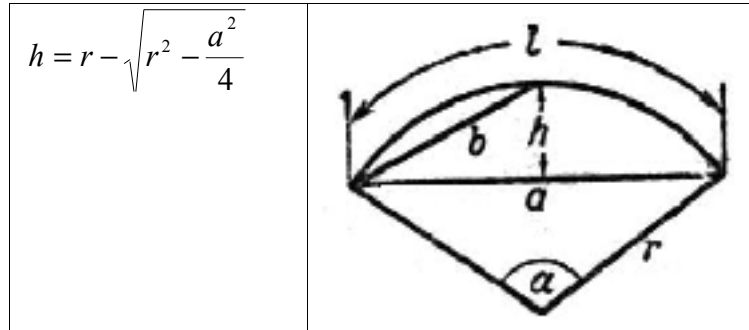


Figura 2

b) Incercati sa gasiti argumente care sa va permita sa spuneti ca pata circulara neagra pe care o vedeti pe suprafata Soarelui (figurile 1) in timpul tranzitului nu este o pata solara ci este imaginea lui Mercur pe discului Soarelui.

Utilizarea programului Planetariu (Starry Night)

1. Se deschide programul din iconita din dreapta sus. Apare o fereastră care trebuie activată prin OK
2. Apare imaginea boltii ceresti cu linia orizontului și cu o serie de ferestre de lucru, pe margine
3. Prima operație este setarea locului de operație care se face utilizând fereastra din stanga, apăsând tasta pe care scrie **Location**. Se deschide o fereastră în care trebuie introduse datele de latitudine și longitudine a locului de observație. Pentru Cluj aceste date sunt Latitudine nordică $46^{\circ} 45'$ și Longitudine estică $23^{\circ} 36'$ și apoi se apasă pe butonul **Set Location**
4. În fereastra stanga jos, apare timpul real (butonul cu punct și săgeată dreapta) sau derularea mai lentă sau mai rapidă a stelelor cu viteza care se alege pasând pe butonul care este prezentă în fereastra **time step**. La pornire avem setat pe 003 min. Setarea se poate schimba în secunde sau o altă valoare a vitezei acționând în acea fereastră.
5. Pe banda de sus ultimele trei butoane dacă sunt apăsată fac să apară fie constelațiile fie rețeaua de coordonate ecuatorială fie ecliptică care ne pot ajuta să navigăm pe bolta cerească
6. În fereastra din stanga sus prin apăsare pe butonul **Planets** se deschide sau se închide o altă fereastră, în dreapta sus,
7. Dacă în această nouă fereastră se apasă pe butonul denumirii unui corp ceresc prezentat acolo, și apoi pe butonul **Centre and lock** întreaga bolta cerească se deplasează astfel încât corpul ceresc să apară în centrul ecranului
8. Tot în fereastra de stanga sus există și posibilitatea de a lărgi sau îngusta orizontul (lupa) și care permite (mai ales la planete) să se obțină o imagine marită.

Tema A)

1. Folosind posibilitatea de modificare a locului de observație să se determine momentele de răsărit și apus ale Soarelui pentru ziua de astăzi în București, respectiv Cluj. Să se compare momentele determinate și să se explice cele observate.
2. Câte planete sunt deasupra orizontului în seara aceasta. Care va apune prima? Dar ultima? În ce regiune a boltii ceresti pot fi observate acestea?

Tema B)

- d) Se poziționează Jupiter în centrul ecranului prin procedeul amintit
- e) Se mărește imaginea (utilizând lupa) până se vede convenabil sateliții lui Jupiter
- f) Se porneste timpul cu viteza mai mare (într-un sens sau în altul) astfel încât să observăm fenomene cum sunt
- a) trecerea unui satelit peste discul lui Jupiter. Să se determine și să se treacă pe foaia de concurs data și momentul începutului și sfârșitului trecerii peste discul lui Jupiter (tranzit)
- b) Ocultatia unui satelit (satelitul trece prin spatele planetei). Să se determine data și momentele de început și de sfârșit ale ocultatiei.

Toate determinările vor fi trecute în pe o foaie de măsuratori, așa cum se obișnuiește la observațiile astronomice. Toate răspunsurile se vor trece pe foaia de concurs, pe baza notitelor făcute în timpul utilizării cu acest program de calculator.

Observație finală

Descoperirea celorlalte posibilități ale programului de simulare se vor face după ce ați îndeplinit cerințele de concurs!

Continut Probleme

Problema	Continut	teorie	experiment	observatii
J01	1. Fazele Lunii	5		
J02	2. Cunoasteti constelatiile?		9	
J03	3. Eclipsa mutuala a doi sateliti ai lui Jupiter	10		
J04	4. Meteori	10		
J05	5. Descoperirea unui cuasar (incomplet)	nu	nu	
J06	6. Utilizarea hartilor ceresti		6	
J07	7. Verificarea legilor de miscare unui satelit in jurul unui corp ceresc	nu	nu	
J08	8. Determinarea perioadei unei stele variabile	15		
J09	9. Tranzitul lui Venus pe suprafata Soarelui	15		
J10	10. Planetariu		20	
TOTAL		55	35	