



Olimpiada de Astronomie și Astrofizică
Etapă Națională, Sinaia 2013
Proba Analiza Datelor
Juniori



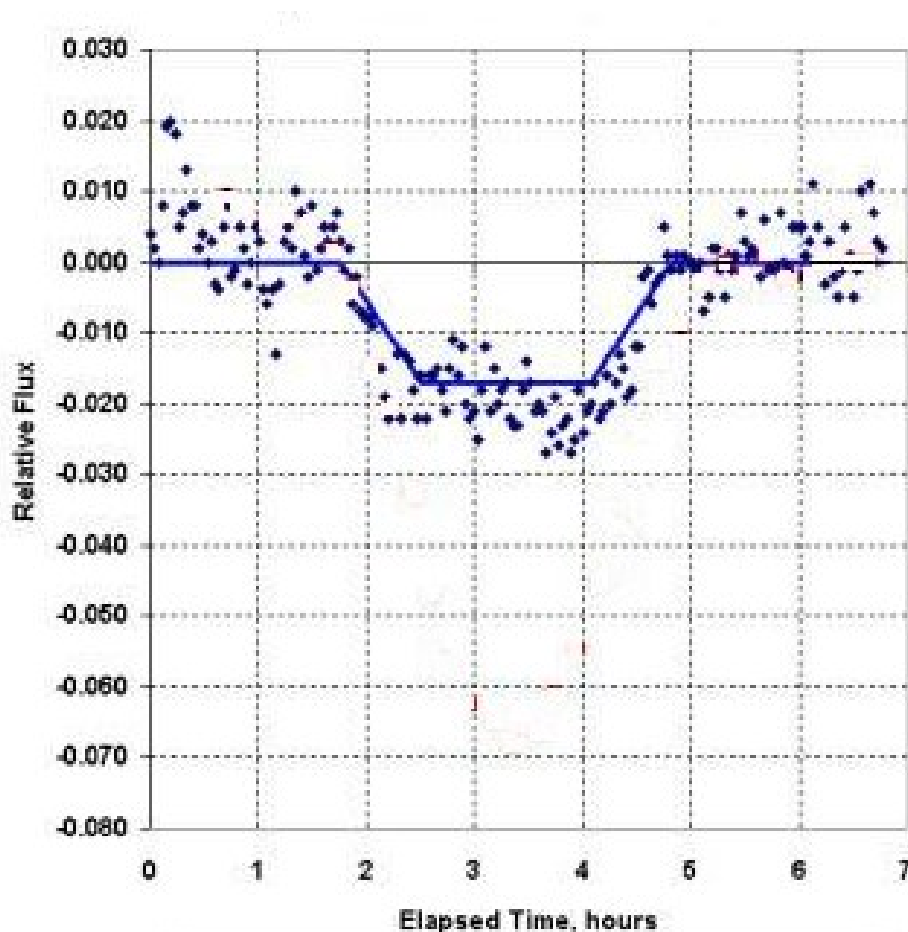
OLIMPIADA DE
ASTRONOMIE ȘI
ASTROFIZICĂ

I TÉTEL

A **fénygörbe**. Ha két csillag egymás körül forog, akkor lehetséges, hogy a közös síkuk mentén figyelve meg őket, a mozgásuk különböző pillanataiban egyik a másikat eltakarja (fogyatkozás). Ennek következtében, a fénysugárzás fluxusa időben változik és ezt a változást fénygörbének nevezzük. A mellékelt ábrán, egy kétszillagos rendszer tranzit fénygörbéje látható.

Határozzátok meg:

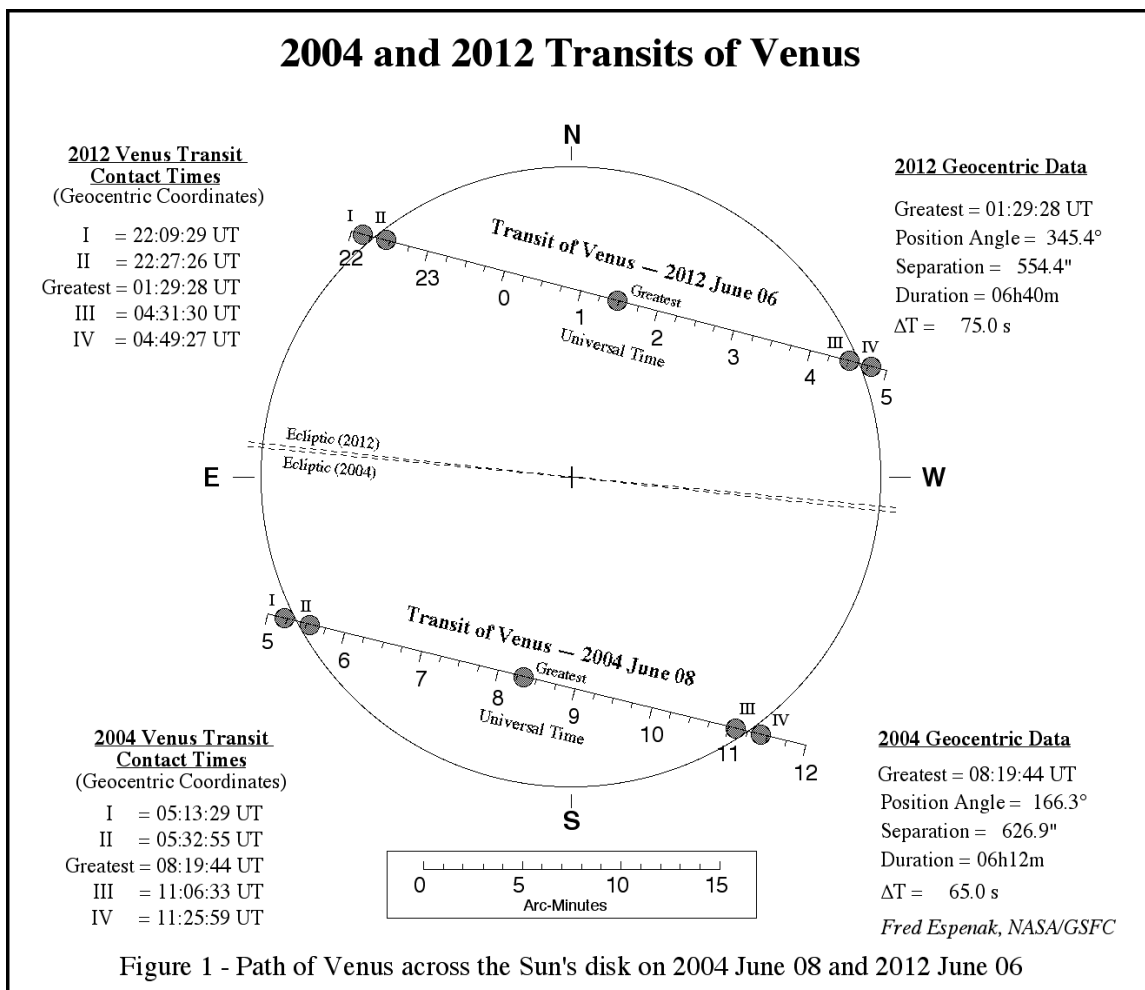
- a két csillag sugarának az arányát;
- melyik csillag forróbb a kettő közül, tudva azt, hogy a nagyobbik csillag 8-szor fényesebb mint a kisebbik.



II TÉTEL

A **Vénusz tranzítja**. A mellékelt rajzon található számadatokat felhasználva, *határozzátok meg* a Nap szögátmérőjét és a Vénusz bolygó szögátmérőjét. *Számítsátok ki* a Vénusz árnyékának a haladási

sebességét a napkorongon és *határozottak meg* egy vénuszi év időtartamát, ismerve a földi sziderális év időtartamát.



III TÉTEL

Bináris csillagrendszerek. Egy látható kettős (bináris) csillagrendszerben, az 1-es csillag a másodlagos (kísérő), a 2-es csillag pedig, akinek a tömege sokkal nagyobb, az a főcsillag. A két csillag mozgása a tömegközéppontjuk körül a gravitációs kölcsönhatásukból keletkezik, úgy ahogy a mellékelt rajz is mutatja.

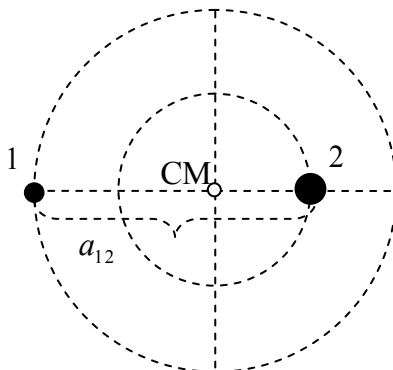


Figura 1.

Ha a két csillagkomponens tömege m_1 és m_2 , akkor, Kepler harmadik törvényének megfelelően, létezik a következő összefüggés:

$$\frac{\tau^2(m_1 + m_2)}{a_{12}^3} = \frac{4\pi^2}{K},$$

ahol: τ – a két csillag forgásának a periódusa; a_{12} – a két csillag komponens közötti távolság; K – gravitációs állandó.

A csillagászati kísérleti megfigyelések nem teszik lehetővé a két csillagkomponens közötti távolság direkt meghatározását, a_{12} , de engedik a két komponens közötti szögtávolság meghatározását, α , úgy ahogy a 2. ábra is mutatja, ahol be van jelölve a Nap és a főcsillag közötti Δ távolság is.

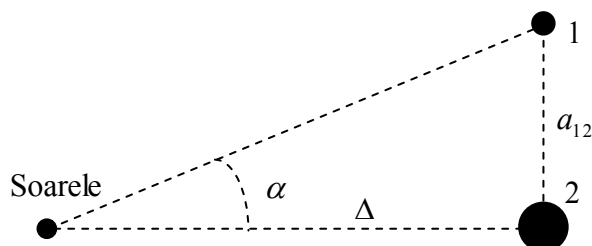


Figura 2.

Felhasználva a mellékelt Táblázatban található adatokat, *határozzátok meg*:

- a főcsillagok évi paralaxiáit, p_{an} ;
- a bináris csillagrendszerek főcsillagai és a Nap közötti távolságokat, Δ ;
- a bináris csillagrendszer csillagai közötti távolságot, a_{12} .

Ismert a Föld és a Nap közötti távolság, $a_{ps} = 1 \text{ UA}$. Tudjuk azt, hogy $1 \text{ rad} = 206265''$;

Táblázat – Megfigyelési adatok

Sor-szám	Bináris csillagrendszer	α (")	τ (ani)	$m_1 + m_2$ (M_s)	p_{an} (")	Δ (UA)	a_{12} (UA)
1	ADS 61	1,43	106,83	2,32			
2	13 Ceti	0,236	6,95	1,09			
3	η Cass	11,09	480	1,2			
4	Sirius	7,62	49,94	3,26			
5	Procyon	4,55	40,65	2,41			
6	θ Pupis	0,58	23,18	1,21			
7	ξ Cnc A, B	0,88	59,7	1,84			
8	10 U. Maj.	0,61	20,8	1,35			
9	ξ U. Maj.	254	59,86	2,13			
10	γ Virg.	3,746	171,37	1,5			
11	α Cent. A, B	17,665	80,09	1,96			
12	ξ Bootis	4,884	149,95	1,6			
13	η Cor. Bor.	0,907	41,62	1,57			

14	ζ Herc.	1,35	34,42	1,85			
15	Fu. 46	0,71	13,12	0,56			
16	Mel. 4	1,82	142,09	1,19			
17	26 Drag.	1,50	74,16	1,87			
18	70 Oph.	4,551	87,85	1,55			
19	99 Herc.	1,03	56,4	1,76			
20	β 548	1,24	61,8	2,2			
21	β Delph.	0,48	26,6	4,68			
22	61 Cygni	24,554	720	1,11			
23	δ Equil.	0,26	5,7	3,85			
24	ζ Cygni	6,85	49,8	2,39			
25	K Peg.	0,336	11,405	6,24			
26	Krug. 60	2,412	44,6	0,436			
27	85 Peg.	0,83	26,27	1,3			
28	BD- 8° 4352	0,218	1,715	0,98			
29	μ Herc. BC	1,287	43,02	0,88			

IV TÉTEL

Kozmonauta a Szaturnusz holdján. A művész aki a „Kozmonauta leszállása a Szaturnusz holdjára” című képet festette, a csillagos ég háttérére azonos méretűeknek ábrázolta a Nap, illetve a Szaturnusz korongját.

Feltételezve, hogy a művész ábrázolása helyes, *határozzátok meg*, mekkora távolságra található a Szaturnusz bolygótól az a holdja, amelyeket figyelembe vett a művész akkor, amikor az említett festményt alkotta.

Ismertek: a Szaturnusz – Nap távolság 9,54-szer nagyobb mint a Föld – Nap távolság; a Nap korongjának földről látott szögátmérője 32’; a Szaturnusz egyenlítői átmérője 120 000 km; a Szaturnusz Holdjai közül a Pan van legközelebb, ami 133 570 km-re található a bolygótól; a legtávolabbi holdja a Szaturnusznak pedig a Phoebe, ami 13 000 000 km-re van a Szaturnusztól.

Megközelítőleg egyenlőknek tekintjük a távolságokat, a Szaturnusztól és attól a holdtól amelyekre leszállt a kozmonauta, a Napig.

Egy égitest egyenlítői átmérőjének (d) a kiszámolásához a következő képletet alkalmazzuk: $d = \alpha r$, ahol

α az a szög (radiánban kifejezve; 1’ = 1/3438 radián) amely alatt látszik az égitest a megfigyelési pontból (az égitest szögátmérője), az r pedig a megfigyelési pont és az égitest közötti távolság.