



PROBA PRACTICĂ (DE BARAJ) JUNIORI



SUBIECTUL I (10 puncte)

Un observator de pe Pământ urmărește o eclipsă totală de Soare.

A. Ce durată determină, dacă pornește cronometrul în momentul primului contact și îl oprește în momentul ultimului contact?

(6 puncte)

B. Din punctul de observare al eclipsei este emis, timp de $\Delta t = 0,5$ secunde, un fascicul laser spre punctul de prim contact. În ce moment trebuie să înceapă emisia fascicului dacă numai jumătate din lumina emisă ajunge pe Soare?

(3 puncte)

Se consideră Luna perfect sferică și se neglijează refracția atmosferică, iar traiectoria Lunii poate fi considerată, pe durata eclipsei, rectilie și se cunosc distanța Pământ – Lună în momentul eclipsei $d = 374000$ km, distanța medie Pământ – Lună $r = 384400$ km, diametrul Lunii $l = 3474$ km și perioada orbitală a lunii $T = 27,3$ zile.

SUBIECTUL II (10 puncte)

A. În figura 1 sunt prezentate pozițiile subsistemului Epsilon Lyrae 1 în diferite momente de timp. Subsistemul Epsilon Lyrae 1 care face parte din ϵ Lyr este situat la 162 ani lumină de noi. Calculați semiaxa mare, semiaxa mică și excentricitatea orbitei și apoi perioada și masa sistemului.

(5 puncte)

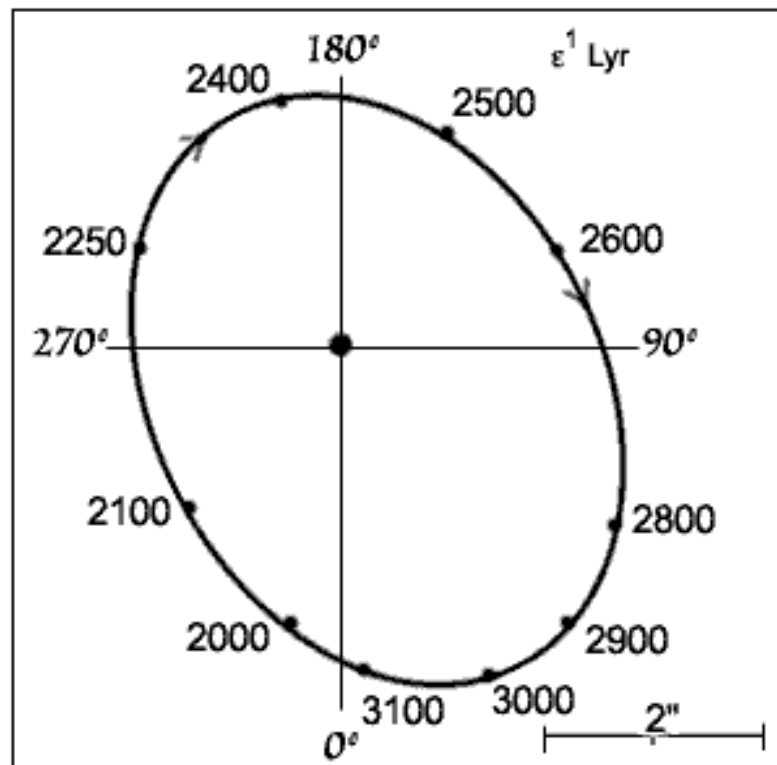


Figura nr. 1



PROBA PRACTICĂ (DE BARAJ) JUNIORI



- B. În câmpul vizual al ocularului unui telescop cu $f_{ob} = 1230$ mm și $f_{oc} = 7,5$ mm se observă imaginea din figura 2. Determinați distanța unghiulară dintre componentele sistemului Albireo.

(4 puncte)

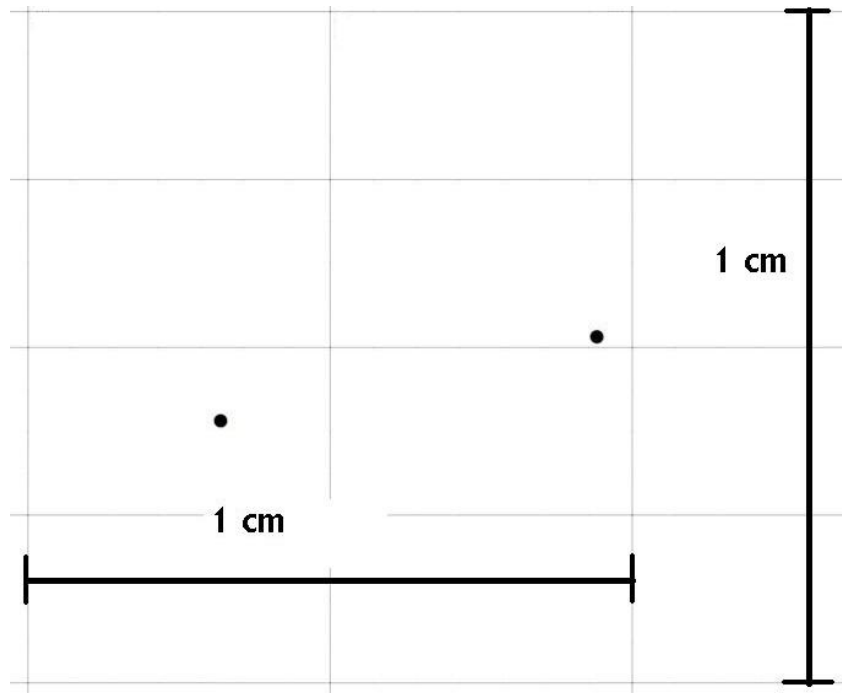


Figura nr. 2

SUBIECTUL III (10 puncte)

Una dintre mărimile utilizate pentru a caracteriza activitatea Soarelui este aria petelor solare. Ca unitate de măsură se folosește un millionth (o milionime), egal cu 0.000001 din aria emisferei vizibile de pe Pământ a Soarelui. În tabelul de pe ultima pagină sunt trecute valorile medii anuale ale ariilor regiunilor cu pete solare, începând cu anul 1974 până în 2008.

- Pe hârtia milimetrică anexată, trasați graficul variației ariei activității solare în funcție de timp
- Determinați valoarea medie a duratei unui ciclu de variație și abaterea fiecărui ciclu de la valoarea medie
- În ce an va atinge aria activității solare următorul maxim?



PROBA PRACTICĂ (DE BARAJ) JUNIORI



SUBIECTUL IV (10 puncte)

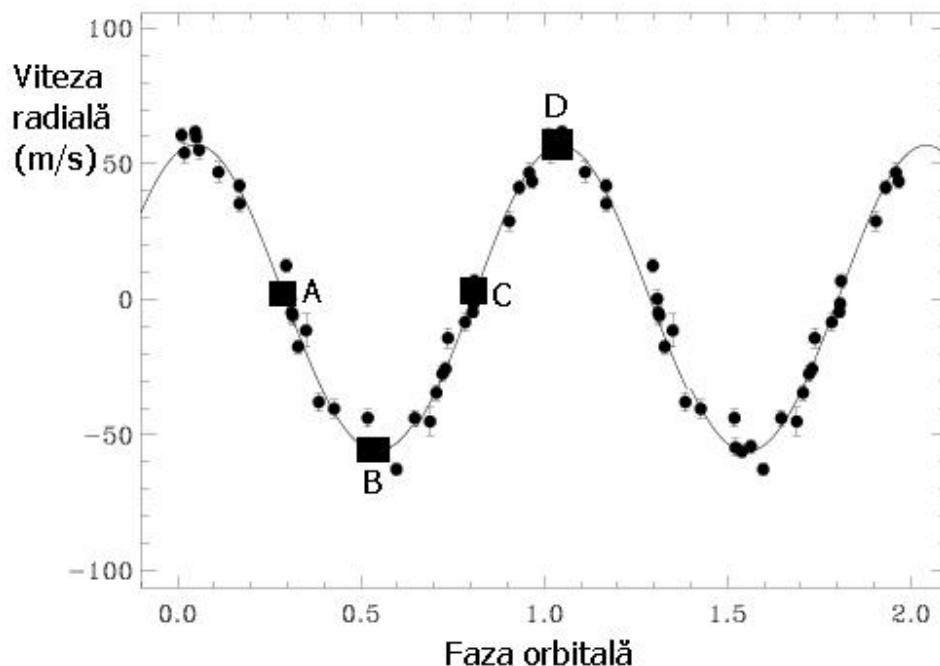
De câteva sute de ani, cercetători și astronomi amatori se întreabă dacă există planete extrasolare, orbitând stele având o structură asemănătoare Soarelui. Cu toate acestea, abia în 1995 la Observatorul din Geneva, a fost anunțată descoperirea unei planete orbitând în jurul stelei ce are aceeași masă cu Soarele, 51 Pegasi.

Pentru a detecta astfel de planete sunt utilizate metode indirecte, întrucât lumina reflectată de planetă este de cele mai multe ori imposibil de identificat, datorită strălucirii stelei în jurul căreia orbitează. Printre metodele indirecte se numără măsurători asupra vitezei radiale (considerată și cea mai eficientă), eclipse, lentile gravitaționale și altele.

a) Explicați cât mai amănunțit fenomenul de variație a vitezei radiale. Determinați în cazul Soarelui viteza de rotație în jurul centrului de masă numai datorită mișcării pe orbită a planetei Jupiter.

b) În cazul stelei 51 Peg astronomii au identificat o variație a vitezei radiale cu o perioadă de 4,23 zile. Considerând curba de variație a vitezei radiale din figura 3, ilustrați printr-un desen poziția stelei 51 Peg relativ la centrul comun de masă al sistemului stea – planetă, pentru fiecare din cazurile A, B, C și D.

c) Determinați distanța la care orbitează planeta și limita inferioară a masei acesteia în funcție de masa planetei Jupiter. Poate fi această masă determinată exact? Argumentați.



Perioada siderală a planetei Jupiter este $T_J = 11,85$ ani, iar masa acesteia este $M_J = 95,45 \cdot 10^{-5} M_{\text{Soare}}$. Orbitale se pot considera aproape circulare.



PROBA PRACTICĂ (DE BARAJ) JUNIORI



Graficul activității solare pentru anii 1974 – 2008

Anul	Aria activității solare (milionth)	Anul	Aria activității solare (milionth)	Anul	Aria activității solare (milionth)	Anul	Aria activității solare (milionth)
1974	400	1982	2277	1990	2048	1998	763
1975	166	1983	944	1991	2470	1999	1162
1976	169	1984	811	1992	1349	2000	1614
1977	347	1985	179	1993	696	2001	1704
1978	1368	1986	125	1994	340	2002	1828
1979	2189	1987	295	1995	160	2003	1099
1980	2160	1988	1352	1996	82	2004	660
1981	2270	1989	2579	1997	210	2005	542

Anul	Aria activității solare (milionth)
2006	245
2007	135
2008	20

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii.

Timp de lucru 3 ore.

Fiecare subiect se va redacta pe câte o foaie de concurs separată.