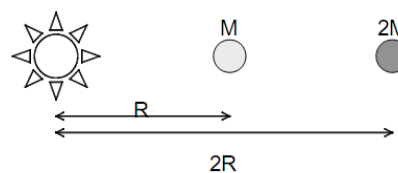


Subiectul I (10p)

I.1. Doua planete de mase M , respectiv $2M$ se rotesc in jurul unei stele la distanta de R , respectiv $2R$ fata de stea. Care dintre cele doua planete are viteza orbitala mai mare si de ce?



I.2. Exploratorul polar Mihăiță se află la Polul Nord pe toată durata zilei polare. Mihai are înălțimea de 1,75 m. Care este lungimea minimă a umbrei sale ?

I.3 Un explorator se găsește la 15 aprilie la Polul Nord al Pământului, iar un alt explorator sosește la 15 noiembrie. Argumentând, precizați care din cei doi observă o eclipsă de Soare.

I.4 Presupunem că suprafața unei stele prezintă o pulsație periodică la o temperatură constantă (strălucirea pe o unitate de suprafață este constantă). Datorită acestei pulsații razele stelei, din poziții extreme, variază în raportul 1:2. Care este raportul luminozităților la poziții extreme ?

Subiectul II (10p)

Orbita unei comete are excentricitatea 0,995 și distanța la afeliu $5 \cdot 10^4$ UA. Cunoscând valorile pentru constanta atracției gravitaționale, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ și pentru masa Soarelui, $M_{\odot} = 1,98 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, se cere:

- a) distanța de la Soare la cometă când acesta se află la periheliu;
- b) perioada orbitală a cometei;
- c) ce valoare ar trebui să aibă viteza cometei la periheliu astfel încât să poată evada din sistemul solar.

Subiectul III (10p)

Un balon meteorologic plutește la înălțimea de **10 800m** față de nivelul mării în data de **15 martie 2010** deasupra municipiului Fălticeni ($\varphi = 47^{\circ}27'39''N$ și $L = 26^{\circ}18'06''E$)

Un observator se află în balon și are un sistem de propulsie astfel încât balonul poate sta fix deasupra orașului mult timp. Observatorul își propune să realizeze câteva observații astronomice inclusiv asupra stelei Arcturus ($\delta = 18^{\circ}57'42''$, $\alpha = 14h15m38s$).

În acest an echinocțiul de primăvară a fost la data de **20 martie 2010 ora 17:32:10 UT**, iar solstițiul de iarnă a avut loc la data de **22 decembrie 2009 ora 00:36:12 UT**.

Să se determine:

- a) Care este **declinația minimă** a unei stele pentru a fi circumpolară pentru observator. Se știe că refracția atmosferică în apropierea orizontului este **$R = 35'$ și că raza Pământului în acel loc este 6376 km** ;
- b) Calculați **timpul sidereal**, **timpul legal** și **azimutul** răsăritului respectiv apusului stelei Arcturus înregistrate de acest observator cunoscând ecuația timpului la **15 martie 2010** ca fiind $\eta = 9^m 01^s$.
- c) Care este timpul legal în momentul trecerii stelei Arcturus la meridianul locului?