

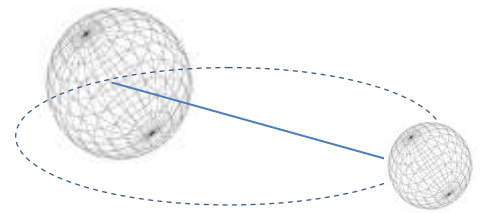


Subiectul I – Satelitul șefului!

Un satelit de formă sferică, cu suprafața perfect reflectătoare, trebuie plasat în jurul Soarelui pe o orbită circulară de rază **3UA**. Șeful tău nu știe să folosească telescopul și dorește să vadă cu ochiul liber satelitul. Pentru că nu dispui de foarte mult material pentru acoperirea suprafeței satelitului, decizi ca raza satelitului să fie cât mai mică astfel încât acesta să fie vizibil de pe Pământ, într-o singură poziție a satelitului pe traiectorie. Pentru aceasta *calculează* raza satelitului și *prezintă* raționamentul tău în calculul razei acestuia. Se neglijează influența atmosferei și a fundalului cerului. Raza pupilei ochiului șefului este de aproximativ **3,2 mm**. Se dă magnitudinea aparentă a Soarelui **$m_0 = -26,8$** .

Subiectul II – Curba de viteză

La un observator astronomic situat la o altitudine foarte mare (se pot neglija efectele atmosferice), se studiază un sistem binar de stele îndepărtat. Un sistem binar de stele este format din două stele care orbitează una în jurul celeilalte sub acțiunea interacțiunii gravitaționale. Observațiile se fac cu ajutorul unui fotometru care înregistrează strălucirea sistemului. În graficul de mai jos este reprezentată dependența magnitudinii aparente a sistemului binar în funcție de faza de rotație (raportul între intervalul de timp măsurat și perioada de rotație a sistemului). Se presupune că direcția de observare este în planul orbitei.



Pe grafic au fost marcate o serie de faze **F1 – F6** ale sistemului binar, în care steaua 1 are raza mai mare decât steaua 2 și este mai strălucitoare decât aceasta.

1. Pe foaia de concurs *desenează* tabelul de mai jos și *completează-l* cu valorile din grafic corespunzătoare.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Valoare fază						

ATENȚIE – SĂGEȚILE NU INDICĂ EXACT PUNCTUL DE PE GRAFIC – TU TREBUIE SĂ ÎL STABILIEȘTI.

2. *Analizează* forma curbei de lumină pentru fiecare interval dintre fazele din tabel. *Justifică* forma curbei pe fiecare interval.
3. *Calculează* raportul razelor celor două stele.
4. Știind că steaua 1 are raza și respectiv masa egale cu ale Soarelui, *calculează* distanța dintre centrele celor două stele.
5. *Calculează* perioada de rotație a sistemului considerând că centrul de masă al sistemului binar este foarte apropiat de centrul stelei 1.

Observație: Problema pe care ai rezolvat-o este simulată pe baza unei situații reale.

Subiectul III – Planetă necunoscută

Ca urmare a rezultatelor pe care le-ai obținut la ONAA, ai fost selectat să faci parte din echipa ESA care coordonează misiunea unei sonde spațiale pentru investigarea spațiului extragalactic. Misiunea ta în această echipă este să centralizezi într-un tabel datele referitoare la zborul sondei, mai precis valoarea vitezei sondei față de stele foarte depărtate de aceasta, când sonda transmite datele, la fiecare 10 zile. Tabelul a fost completat de un coleg al tău, tu începând să înregistrezi din ziua 40, când comandantul misiunii te-a informat că sonda se află la o distanță de aproximativ **200 U.A.** față de Pământ. Vezi **foaia de răspuns**.

- A. *Explică* de ce în primele 70 de zile viteza sondei este constantă.
- B. Urmărind valorile vitezei, raportezi comandantului că, după părerea ta, pe traiectoria sondei se află un corp ceresc de mari dimensiuni, existând pericolul coliziunii cu acesta. După consultarea cu echipa care



Olimpiada de Astronomie și Astrofizică
Etapa Națională, Brașov 2014
Proba de analiza datelor
Juniori



primește și analizează imaginile de la camera video instalată pe sondă, comandantul confirmă faptul că sonda se îndreaptă direct către un corp necunoscut. Comandantul vrea o analiză completă a situației, drept pentru care îți dă o fișă cu datele inițiale în care tu va trebui să completezi toate datele de care ai nevoie. Atenție, comandantul este foarte pretențios cu forma și rigurozitatea completării tabelului!

Misiunea ta este următoarea:

- a. Presupunând că, în intervalul de timp dintre două rapoarte primite, accelerația sondei este constantă, *calculează* valoarea acesteia pe fiecare interval de timp ($1 \text{ zi} = 86.400 \text{ s}$);
- b. Pe fiecare interval de timp, *calculează* viteza medie v_m ca medie aritmetică între viteza inițială și cea finală;
- c. *Calculează* distanța parcursă de sondă în fiecare interval de timp, în UA;
- d. Folosind tabelul de date pe care l-ai completat pe foaia de răspuns, *propune și aplică* o metodă prin care să demonstrezi că sonda este accelerată în câmpul gravitațional al unui corp ceresc necunoscut;
- e. *Determină* masa acestui corp.

*Prof. Carmen Antonescu, Liceul de Arte „Bălașa Doamna”, Târgoviște,
Prof. Sorin Trocaru, M.E.N.*

