

Olimpiada Republicană de Astronomie și Astrofizică

Secțiunea Juniori Proba Teoretică

22 Februarie 2026

Instrucțiuni

- 1 Proba este alcătuită din 3 părți: 10 probleme tip grilă, 3 probleme scurte, 2 probleme lungi.
- 2 Fiecare subiect este punctat cu câte 100 de puncte.
- 3 Toate subiectele sunt obligatorii.
- 4 Orice rezolvare corectă sau parțial corectă va fi punctată corespunzător.
- 5 La problemele tip grilă, alegeți doar o variantă de răspuns și scrieți pe foaia de examen **DOAR** varianta de răspuns corectă.
- 6 Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

Subiectul I

Total: 10 întrebări $\times$ 10p = 100p

- 1 Europa este un satelit natural al planetei:
 - a) Saturn
 - b) Jupiter
 - c) Neptun
 - d) Uranus
- 2 Ce magnitudine aproximativă are steaua α Lyrae (Vega)?
 - a) 1.00^m
 - b) 1.50^m
 - c) 0.00^m
 - d) 0.50^m
- 3 Care este magnitudinea limită a unei stele ce poate fi observată printr-un telescop cu diametrul $D = 40.6$ cm, considerând că magnitudinea limită a ochiului uman este $m_{ochi} = 6^m$?

-
- a) $m = 16.15^m$
b) $m = 14.96^m$
c) $m = 15.47^m$
d) $m = 15.15^m$
- 4 Care este cea mai slabă forță de interacțiune din Univers?
- a) Forța gravitațională
b) Forța electromagnetică
c) Forța nucleară tare
d) Forța nucleară slabă
- 5 Câte constelații moderne există?
- a) 88
b) 89
c) 87
d) 86
- 6 Știind că orbitei Pământului este $A_{\oplus} = 7.027 \times 10^{16} \text{ km}^2$, iar excentricitatea este $e = 0.0167$, atunci distanța maximă, respectiv minimă față de Soare sunt:
- a) $d_{\oplus, \max} = 1.5209 \times 10^8 \text{ km}$ și $d_{\oplus, \min} = 1.4709 \times 10^8 \text{ km}$
b) $d_{\oplus, \max} = 1.5250 \times 10^8 \text{ km}$ și $d_{\oplus, \min} = 1.4869 \times 10^8 \text{ km}$
c) $d_{\oplus, \max} = 1.5190 \times 10^8 \text{ km}$ și $d_{\oplus, \min} = 1.4767 \times 10^8 \text{ km}$
d) $d_{\oplus, \max} = 1.5219 \times 10^8 \text{ km}$ și $d_{\oplus, \min} = 1.4729 \times 10^8 \text{ km}$
- 7 La ce înălțime aproximativă este accelerația gravitațională o zecime din valoarea ei la sol?
- a) 27 500 km
b) 13 800 km
c) 6400 km
d) 64 000 km
- 8 Care este distanța până la steaua Betelgeuse știind că aceasta are paralaxa $p = 5.95 \times 10^{-3} \text{ arcsec}$?
- a) 67.0 pc
b) 59.5 pc
c) 168 pc
d) 16.8 pc
- 9 Dacă sistemul solar ar fi micșorat proporțional astfel încât semiaxa mare a orbitei Pământului să fie de 1 m, cât ar dura un „an”? Presupune că densitatea materiei rămâne neschimbată.
- a) 1 zi
b) $5.45 \times 10^{-10} \text{ s}$
c) 365.25 zile
d) $2.11 \times 10^{-4} \text{ s}$

10 Distanța zenitală a unei stele la apus este:

- a) 90°
- b) 45°
- c) 0°
- d) 180°

Subiectul II

Total: 30p + 35p + 35p = 100p

Problema 1: Satelit geostaționar

Un satelit geostaționar este un satelit care se mișcă pe o orbită circulară ecuatorială (în același plan cu Ecuatorul Pământului), iar pentru un observator de pe Pământ poziția lui pare mereu fixă (rămâne deasupra aceluiași punct de pe Ecuator).

- a) Folosind Legea a III-a a lui Kepler, determinați raza orbitei satelitului r și înălțimea lui față de suprafața Pământului h .
- b) Determinați perioada dintre două alinieri succesive Soare–Pământ–satelit (satelitul se află din nou pe aceeași direcție cu Soarele față de un observator de pe Pământ). Interpretați fizic rezultatul și explicați legătura dintre ziua solară și ziua siderală.

Problema 2: Rița Veverița și Soarele

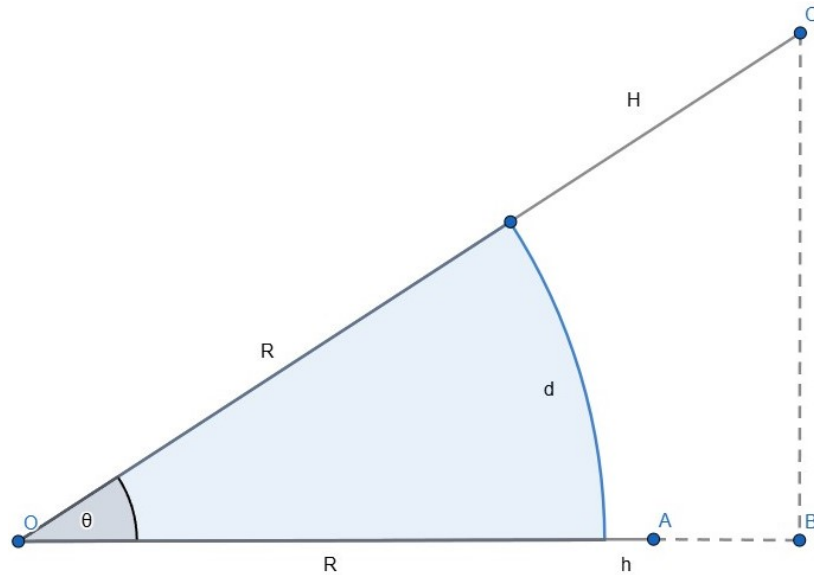
Rița Veverița și-a propus să studieze Soarele. Acesta reprezintă inima sistemului nostru solar. Este o stea din secvența principală de tip G, având în componența sa aproximativ 73% hidrogen și 25% heliu. Ajut-o pe Rița Veverița să determine:

- a) Masa de hidrogen și masa de heliu din Soare.
- b) Luminozitatea Soarelui.
- c) Magnitudinea absolută vizuală a Soarelui.
- d) Raza unei găuri negre rezultante prin comprimarea Soarelui.

Problema 3: Înălțimea aparentă

Muntele Everest are o înălțime $H = 8849\text{ m}$ peste nivelul mării. Sirioja se află la o stațiune la $d = 170\text{ km}$ distanță față de munte, la $h = 2042\text{ m}$ peste nivelul mării.

Care e înălțimea aparentă H' a muntelui, cum o vede Sirioja (paralelă cu direcția verticală lui, peste orizont)?



Subiectul III

Total: 50p + 50p = 100p

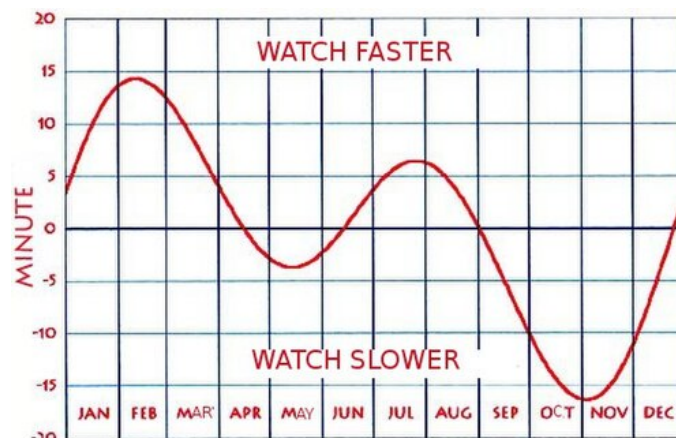
Problema 4: La mulți ani, Vlad!!

Ziua lui Vlad e pe 27 mai, iar el e curios cât timp va avea la dispoziție pentru petrecerea sa. Pentru asta, el vrea să calculeze la ce oră va apune Soarele în Chișinău ($\varphi = 47^\circ$, $L = 28^\circ 52'$, fus orar $n_h = +3^h$).

- a) Ignorând efectele atmosferice și elevația Chișinăului deasupra nivelului mării, calculați la ce oră va apune Soarele.

Fiind pasionat de astronomie, Vlad își amintește că, datorită refracției atmosferice, apusul aparent se petrece doar atunci când Soarele este la o altitudine de $-33'$.

- b) Calculați diferența de timp între apusul calculat de Vlad și cel real. Care dintre cele două se va întâmpla prima dată?
- c) Vlad vrea să știe cât va dura petrecerea, pe care el intenționează să o țină până la răsărit. Calculează durata nopții dintre datele 27-28 mai, luând în considerare refracția atmosferică.



Problema 5: Gigel și telescoapele

Gigel are două telescoape cu aceeași reflectanță: un telescop Newtonian $f/5$ de 254 mm și un Schmidt–Cassegrain $f/10$ de 254 mm, plus niște oculare: unul de 25 mm și unul de 10 mm.

- a) Gigel vrea să se uite la Saturn și la nebuloasa Orion. Cu care telescop și cu care ocular se va uita la fiecare obiect pentru a obține cele mai bune rezultate?
- b) Se montează câte o cameră identică la ambele telescoape. Care telescop va colecta mai multă lumină în același timp de expunere?
- c) Între timp, un asteroid traversează bolta cerească. Prin care telescop va observa Gigel asteroidul mai mult timp?
- d) Mai departe, Gigel analizează planeta Saturn. Acesta observă că perioada de revoluție a planetei Saturn (în jurul Soarelui) este $T = 29.457$ ani, iar orbita sa are excentricitatea $e = 0.0565$. Calculați semiaxa mare a orbitei și viteza unghiulară a planetei Saturn. Cât timp durează să ajungă lumina de la Soare la Saturn, la afeliu și la periheliu? Calculați raportul dintre viteza maximă și cea minimă a planetei Saturn.
- e) Gigel observă, cu telescopul și camera sa CMOS, satelitul Tethys. Acesta este al cincilea cel mai mare satelit al lui Saturn, iar orbita acestuia are o excentricitate foarte mică ($e = 0.0001$). De aceea, vom considera că orbita lui Tethys este circulară. Știind că masa lui Saturn este

$$M_{\text{Saturn}} = 5.6834 \times 10^{26} \text{ kg},$$

iar raza orbitei lui Tethys este

$$a_{\text{Tethys}} = 294\,619 \text{ km},$$

calculați perioada de rotație (perioada orbitală) a lui Tethys.

Subiecte propuse de:

Bichir Teodor

Costea Matei

Doroftei Bogdan Cristian

Lache Diana Elena

Petruțesc-Boaru Rareș Iustin

Rusea Bogdan