



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ

IAȘI

EDIȚIA a XXI-a

24-29 MAI 2024

PROBA TEORETICĂ SCRISĂ

CATEGORIA JUNIORI 1

- Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare la subiectele de tip grilă.
- Durata probei este de 3 ore.

Subiectul I (20 puncte)

1. "Stelele cu coadă" sunt de fapt:

- Planete;
- Asteroizi;
- Sateți naturali ai planetelor;
- Comete

2. Doi ani bisecți consecutivi sunt separați de

- Trei ani obișnuiți,
- Cinci ani obișnuiți,
- Șase ani obișnuiți,
- Nouă ani obișnuiți.

3. Ce traiectorii au planetele în jurul Soarelui?

- Cercuri concentrice cu Soarele în centru
- Elipse cu Soarele într-unul din focare
- Rectilinii
- Parabolice

4. Pentru a avea loc o eclipsă de Lună, este necesar ca Luna, Pământul și Soarele să fie în următoarea poziție:

- a. Soare \rightarrow Pământ \rightarrow Lună
- b. Soare \rightarrow Lună \rightarrow Pământ
- c. Pământ \rightarrow Lună \rightarrow Soare
- d. Pământ \rightarrow Soare \rightarrow Lună

5. Cum se numește o stea care nu apune pe parcursul anului?

- a. Ecliptică
- b. Zodiacală
- c. Circumpolară
- d. Ecuatorială

Subiectul II (15 puncte)

II.1. Raza stelelor (7 puncte)

Stelele au dimensiuni foarte mari, mult mai mari decât cele cu care suntem obișnuiți. Raza Soarelui este egală cu 696000 km. Ea este folosită ca etalon, adică raza stelelor sau a altor corpuri cerești se exprimă în funcție de raza Soarelui. De exemplu, dacă spunem că o stea are raza de 2 raze solare, atunci înțelegem că raza ei este de două ori mai mare decât raza Soarelui, adică este aproximativ egală cu 1,4 milioane de kilometri.

- a. **(1 punct)** Soarele are diametrul de 10 ori mai mare decât diametrul planetei Jupiter. Dacă Jupiter are raza de 11 ori mai mare decât raza Pământului, aflați de câte ori este mai mare raza Soarelui decât raza Pământului.
- b. **(1 punct)** Capella (α Aur) are raza de trei ori mai mare decât raza stelei Regulus (α Leo), iar raza lui Regulus de două ori mai mare decât raza lui Sirius (α CMa). Aflați de câte ori este mai mare raza stelei Capella decât raza lui Sirius.
- c. **(1 punct)** Vega (α Cyg) are raza egală cu $3/2$ din raza stelei Sirius, iar Sirius are raza egală cu $1/12$ din raza stelei Polare. De câte ori este mai mare raza stelei Polare față de raza lui Vega?
- d. **(1 punct)** Deneb are raza egală cu $1/8$ din raza stelei VY Canis Majoris și raza lui VY Canis Majoris este de 504 ori mai mare decât raza stelei Regulus. Aflați raportul dintre raza lui Deneb și raza lui Regulus.

- e. **(1 punct)** Aldedaran (α Tau) are diametrul de trei ori mai mare decât Capella, iar Capella are diametrul de două ori mai mare decât steaua Polară. Aflați raportul dintre raza lui Aldebaran și raza stelei Polare.
- f. **(2 puncte)** Soarele are diametrul egal cu $1/4$ din diametrul stelei Regulus. Care este raportul dintre raza lui VY Canis Majoris și raza Soarelui?

II.2. Perioada de întâlnire (8p)

Două planete care orbitează aceeași stea pe cercuri concentrice se află la un moment dat la distanța minimă care poate exista între ele. Știind perioadele de orbită ale celor două planete $T_1 = 4.5 \text{ ani}$ și $T_2 = 7.4 \text{ ani}$, după cât timp se vor reîntâlni?

Subiectul III (15 puncte)

Marte și Pământul (15 puncte)

Raza planetei Marte reprezintă $0,53$ din raza globului pământesc, iar masa ei $0,11$ din masa Pământului. Se consideră accelerația în căderea liberă pe Pământ $g = 10 \text{ m/s}^2$, raza medie a Pământului $R = 6370 \text{ km}$ și constanta de atracție gravitațională $k = 6,68 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{g} \cdot \text{s}^2$.
Determinați:

- (5 puncte)** masa Pământului;
- (5 puncte)** densitatea medie a Pământului;
- (5 puncte)** valoarea accelerației în căderea liberă pe planeta Marte.