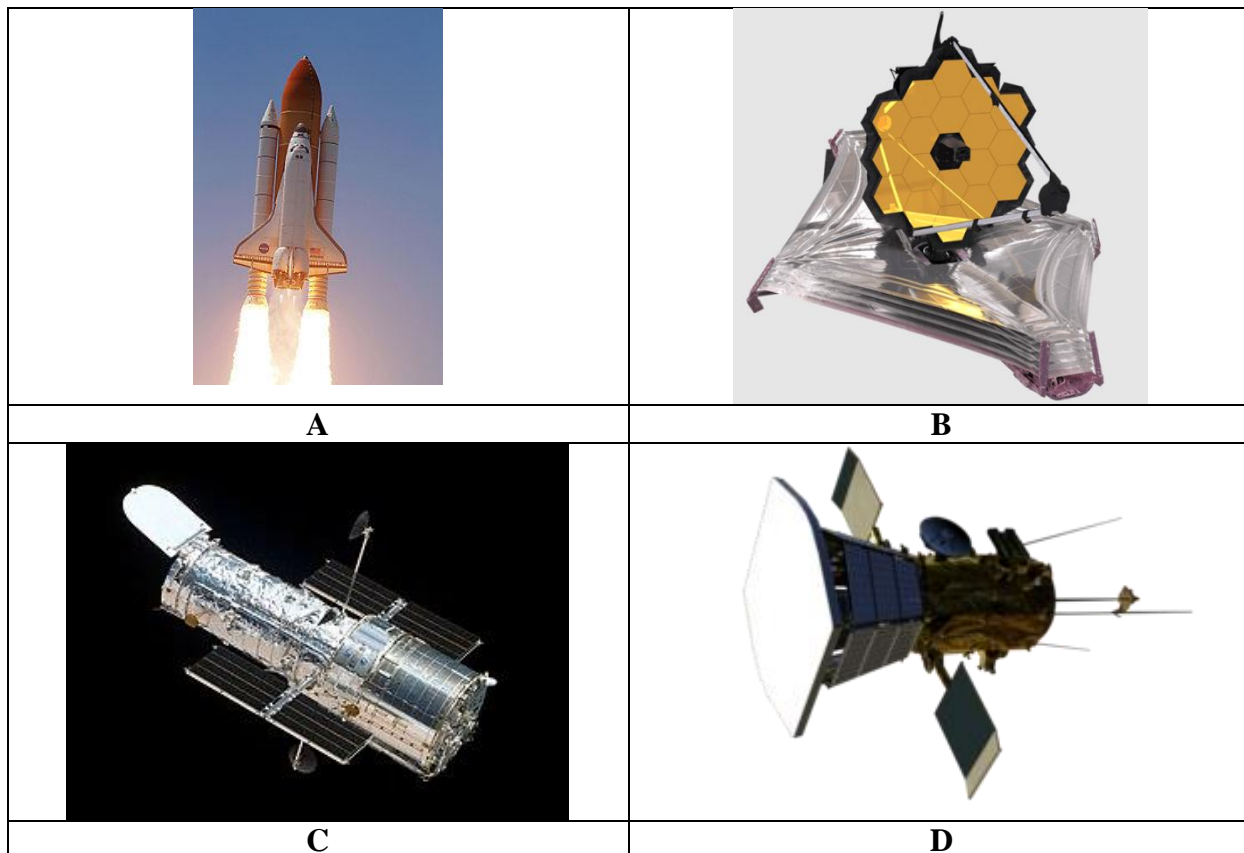




OLIMPIADA DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ
ETAPA JUDEȚEANĂ
06 Mai 2023

CATEGORIA – SENIORI 1 (S1)

Subiectul I (25 puncte)



În imaginile de mai sus avem patru obiecte construite și lansate de om în spațiu în ultimele decenii cu scopul de a explora Sistemul Solar sau chiar Universul. Acestea pot fi telescop/telescoape spațial/spațiale, sondă/sonde solară/solare sau navetă/navete spațială/spațiale. Alegeți răspunsul corect la următoarele cinci întrebări:

1. Cel mai mult s-a îndepărtat de Pământ obiectul:

- a) A b) B c) C d) D

2. Pentru observarea celor mai îndepărtate galaxii respectiv a începutului formării Universului a fost lansat obiectul:

- a) A b) B c) C d) D



3. Pentru a observa și studia Soarele a fost construit și lansat în spațiu obiectul:
a) A b) B c) C d) D
4. Pentru transportul astronautilor și al sateliților în spațiu a fost construit obiectul:
a) A b) B c) C d) D
5. Constelațiile traversate de Soare în mișcarea sa aparentă anuală sunt în număr de:
a) 12 constelații
b) 24 constelații
c) 13 constelații
d) 6 constelații
6. Fenomenul de precesie al echinoctiilor nu modifică una din coordonatele unei stele date:
a) ascensia dreaptă;
b) latitudinea ecliptică;
c) longitudinea ecliptică;
d) declinația.
7. Unde se află centrul de masă x_c al sistemului Pământ-Lună față de centrul Pământului, dacă $M_P=81M_L$? Distanța Pământ-Lună este de aproximativ 384.400 km.
a) 4687,8 km b) 3735,6 km c) 2567,8 km d) 5132,6 km
8. Se lansează o rachetă pe direcție verticală de pe o planetă cu raza R_0 . Înălțimea la care ajunge este $h=3R_0$.

A. Dacă la suprafața planetei intensitatea câmpului gravitațional este Γ_0 , care este intensitatea câmpului gravitațional Γ la această înălțime?

- a) $\Gamma_0/3$ b) $\Gamma_0/4$ c) $\Gamma_0/8$ d) $\Gamma_0/16$

B. Cu ce viteză inițială v_0 a fost lansată racheta de la suprafața planetei, dacă atinge înălțimea $h=3R_0$?

- a) b) c) d)

$$v_0 = \sqrt{\frac{2R_0g_0}{5}}; \quad v_0 = \sqrt{\frac{2R_0g_0}{3}}; \quad v_0 = \sqrt{\frac{R_0g_0}{2}}; \quad v_0 = \sqrt{\frac{3R_0g_0}{2}};$$

9. O pitică albă are magnitudinea vizuală absolută $M = 9^m$ și corecția bolometrică este $\Delta M=0,7^m$. Care este luminozitatea bolometrică în raport cu luminozitatea Soarelui L_{bol}/L_{Soare} ? Magnitudinea absolută bolometrică a Soarelui este $M_{Soare}=4,83^m$.

- a) $0,01L_{Soare}$ b) $0,02L_{Soare}$ c) $0,03L_{Soare}$ d) $0,04L_{Soare}$



10. O stea de rază $R_1=28 \times 10^5 km$ se rotește în jurul axei proprii cu perioada $T_1=3,05 zile$. Dacă steaua se transformă într-un pulsar cu raza $R_2=12 km$, care ar fi perioada de rotație în jurul axei proprii T_2 , știind că masa a rămas constantă?

- a) 2,6 μs ; b) 3,37 μs ; c) 4,84 μs ; d) 5,42 μs .

Subiectul II (50 puncte)

II.1 Temperatura unei nave cosmice (20 puncte)

O navă cosmică în formă de sferă se deplasează în jurul Soarelui, pe o orbită circulară. Să se determine temperatura navei, dacă energiile emise de suprafețele Soarelui și a navei sunt direct proporționale cu puterea a patra a temperaturii absolute. Cosmonauții care se află pe navă văd Soarele ca având diametrul unghiular de $\alpha=30^\circ$. Temperatura la suprafața Soarelui este $T_s=6000K$.

II.2 Planetele Pământ, Marte și Venus (30 puncte)

Presupunem ca orbitele planetelor sunt circulare, iar la data de 25 aprilie, Pământul se află în opoziție cu Marte și în conjuncție cu Venus. Venus este la conjuncție superioară.

Se va lucra cu cele 12 constelații zodiacale standard.

- a) În ce constelații zodiacale, pot fi observate la această dată de pe Pământ, planetele Venus și Marte? **(6 puncte)**
- b) Presupunem că Pământul s-a deplasat față de poziția anterioară cu $\frac{3}{4}$ din lungimea orbitei. În ce constelații zodiacale, se vor găsi planetele Venus, Pământ și Marte, privite de pe un observator aflat pe Soare? **(18 puncte)**
- c) În ce constelații se va găsi Soarele, în condițiile punctului b), când este observat de pe planetele Venus, Pământ și Marte? Ce distanțe în UA au parcurs planetele Venus și Marte pe orbitele lor în jurul Soarelui până în acel moment? **(6 puncte)**

Se presupun cunoscute următoarele date: Venus ($a_v=0,723UA$); Pământ ($a_p=1UA$; $T_p =365,25 zile$); Marte ($a_M=1,52UA$).

În tabelul alăturat, sunt indicate perioadele constelațiilor zodiacale:

Constelația zodiacală	Vărsător	Pești	Berbec	Taur	Gemeni	Rac	Leu	Fecioară	Balanță	Scorpion	Săgetător	Capricorn
Perioada	21.01-18.02	19.02-20.03	21.03-20.04	21.04-21.05	22.05-21.06	22.06-21.07	23.07-22.08	23.08-22.09	23.09-22.10	23.10-21.11	22.11-21.12	22.12-20.01



Subiect III (25puncte) – Proba observațională pe hartă

Ați primit o hartă a cerului în proiecție stereografică, realizată într-un loc din România ($\varphi = 47^{\circ} 45' N$; $L = 26^{\circ} 40' E$). Pe baza hărții răspundeți la următoarele întrebări (acolo unde este cazul, faceți trimitere la hartă).

1. Identificați pe hartă punctele cardinale și notați-le pe marginea hărții.(2.5p)
2. Trasați și notați pe hartă: meridianul locului și ecuatorul ceresc.(2.5p)
3. Trasați pe hartă cercul de precesie.(2.5p)
4. Trasați pe hartă ecuatorul galactic și descrieți cum ați procedat.(2.5p)
5. Identificați patru constelații aflate pe sau în vecinătatea ecuatorului galactic.(2.5p)
6. Precizați steaua principală constelațiilor de la punctul 5.(2.5p)
7. Care este ora siderală a hărții?(2.5p)
8. Identificați pe hartă trei constelații aflate între ecliptică și cercul de circumpolaritate și specificați indicând în afara hărții care este steaua lor principală.(2.5p)
9. Unde se află, pe hartă: Galaxia Pinwheel, Galaxia lui Bode, Nebuloasa Horsehead, (2.5p)
10. Estimați distanța unghiulară dintre stelele care alcătuiesc Triunghiul de iarnă (triunghi aproximativ echilateral). Calculați, cu aproximație de $\pm 10\%$, aria acestui triunghi (în grade pătrate) (2.5p)

