

OLIMPIADA DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ
Etapa județeană / 13 martie 2022
Categoria juniori

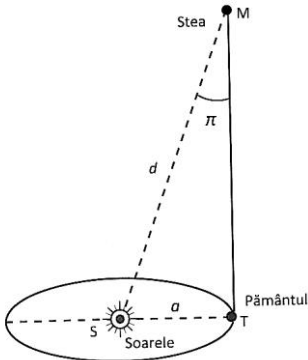
BAREM

Subiectul de tip A (25p)

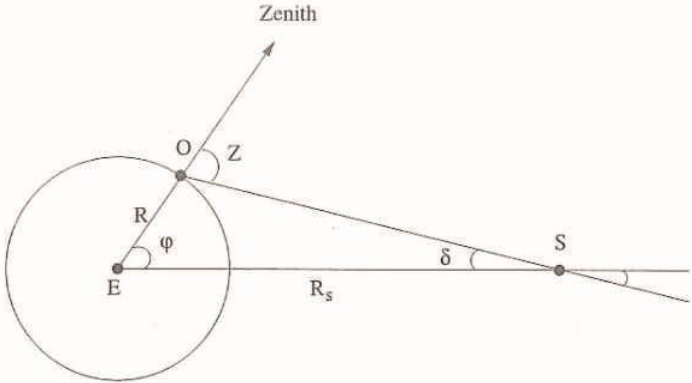
1.	b	(2,5p)	6.	b	(2,5p)
2.	c	(2,5p)	7.	b	(2,5p)
3.	c	(2,5p)	8.	c	(2,5p)
4.	a	(2,5p)	9.	c	(2,5p)
5.	a	(2,5p)	10.	c	(2,5p)

Subiect de tip B

Problema I (20 puncte)

a)	<p>Notând cu d_{TS} și d_{MS} distanțele de la Soare la Pământ și Marte și cu p_T și p_M paralaxele heliocentrice determinată de pe Pământ și Marte, se obține:</p> $d_{MS} / d_{TS} = \pi_M / \pi_T \rightarrow \pi_M = \pi_T \cdot (d_{MS} / d_{TS}) \rightarrow \pi_M = 1,14''$ 	(6 p)
b)	<p>Metoda 1: O stea este circumpolară dacă $\delta \geq 90^\circ - \varphi$. $\delta = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ \rightarrow \delta \geq 90^\circ - 46^\circ 12' \rightarrow \delta \geq 53^\circ 48'$ Deoarece $75^\circ > 53^\circ 48'$, rezultă că steaua σ este circumpolară pentru latitudinea dată.</p> <p>Metoda 2: Din relația $h_{min} = \varphi + \delta - 90^\circ$, punem condiția $h_{min} \geq 0$. Pentru $\delta = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$ se obține $h_{min} = 46^\circ 12' + 75^\circ - 90^\circ = 44^\circ 57'$ Prin urmare steaua σ este circumpolară pentru latitudinea dată.</p>	(6)
c)	<p>Notăm cu a semiaxa mare a satelitelui ($a \approx 696000$ km), T_P perioada de revoluție a Pământului și T perioada de rotație a satelitelui. Conform legii a III-a a lui Kepler, rezultă: $T^2/a^3 = T_P^2/a_P^3 \rightarrow T = T_P \cdot \sqrt{(a/a_P)^3} \rightarrow T \approx 10078 \text{ s} \approx 2\text{h}47\text{min}$</p>	(8)
	TOTAL PUNCTAJ subiect tip B, PI	(20p)

Problema II (30 puncte)

a)	<p>Diametrul Pământului $D = 12\,742\text{ km}$, iar distanța medie de la Pământ la Soare $d = 149\,600\,000\text{ km}$. Determinăm diametrul unghiular al petei de pe Soare:</p> $\operatorname{tg} \alpha = D/d = 12\,742\text{ km}/149\,600\,000\text{ km} = 0,000085, \text{ rezultă că}$ $\alpha = \operatorname{arctg} 0,000085 = 0,00487^\circ \approx 0,29' \text{ (pata nu ar putea fi observată cu ochiul liber).}$	(12 p)
b)	<p> $\alpha = \text{EOS} = 180^\circ - z = 180^\circ - 46^\circ 12' \rightarrow \alpha = 124^\circ$ $\delta = 180^\circ - \varphi - \alpha \rightarrow \delta = 180^\circ - 46^\circ 1' - 124^\circ$ $\rightarrow \delta = 9^\circ 48'$ Se utilizează teorema sinusurilor: $R_{\text{sat}} / \sin \alpha = R / \sin \delta \rightarrow R_{\text{sat}} = R \cdot \sin \alpha / \sin \delta$ $\rightarrow R_{\text{sat}} = R \cdot \sin 124^\circ / \sin 9^\circ 48'$ $\rightarrow R_{\text{sat}} = R \cdot 0,829 / 0,170$ $\rightarrow R_{\text{sat}} = 4,876 \cdot R.$ </p> 	(15)
c)	<p>Notăm v_e = viteza de evadare și v_c = viteza în mișcarea circulară.</p> $v_e = \sqrt{2} \cdot v_c \rightarrow \sqrt{2} \cdot GM_s/R > c$ $\rightarrow R < 2GM_s/c^2$ $\rightarrow R < 2953,6\text{ m} = 2,9536\text{ Km}$	(3)
	TOTAL PUNCTAJ subiect tip B, PI	(30p)

Barem subiect de tip C (25 puncte)

a)		Câte un punct pentru fiecare constelație identificată și numită corect (10 p)
b)		Câte 0,50 puncte pentru fiecare stea identificată și numită corect (3 p)
c)		Stea variabilă Sirius (1p)
d)		Câte două puncte pentru trasarea corectă a ecuatorului și eclipticii (4 p)
e)	14 ⁰ 21'	Utilizând ca etalon distanța unghiulară dintre roțile asterismului Carul Mare (5 ⁰), se măsoară distanța liniară dintre stelele Alkaid și Cor Caroli și se stabilește rezultatul printr-o regulă de trei simplă (3 p)
f)	M34 - roi deschis de stele (constelația Perseus); M81 –galaxie (constelația Ursa Majoris); M96 – galaxie spirală (constelația Leo)	Câte un punct pentru fiecare identificare corectă (3p)
g)	Punctul echinocțial de primăvară nu este pe harta pusă la dispoziție. Acesta este situat constelația Pisces.	(1 p)
	TOTAL PUNCTAJ subiectul tip C	(25 p)

