



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ

IAȘI

EDIȚIA a XXI-a

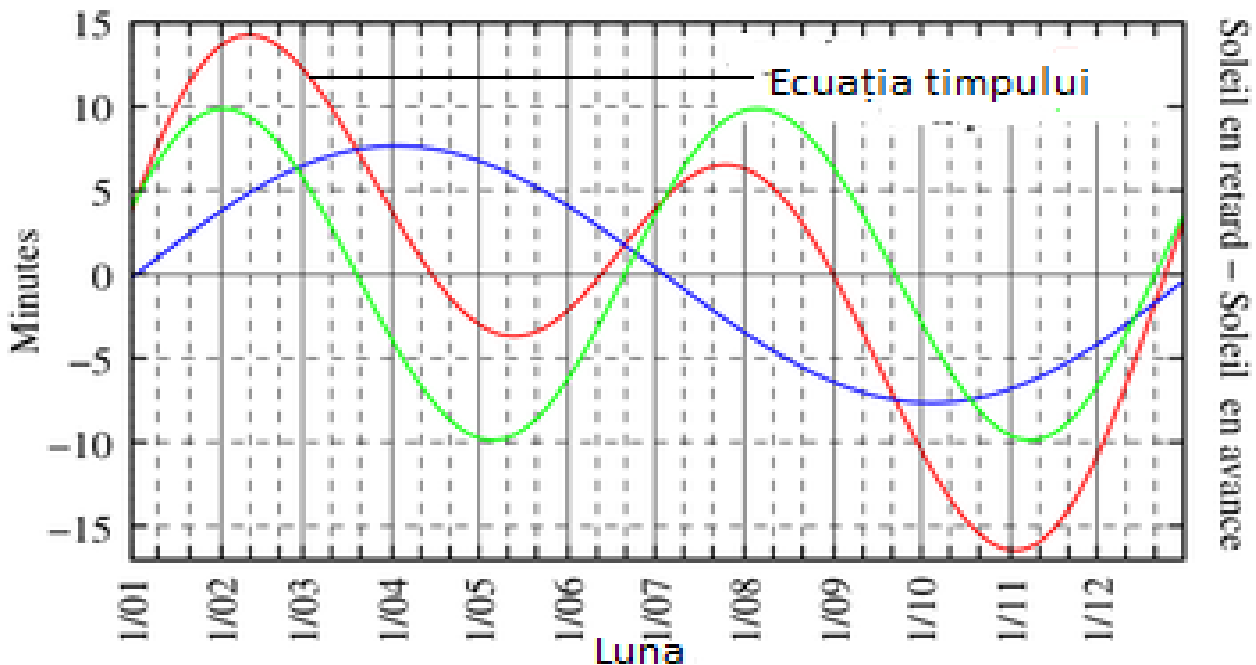
24-29 MAI 2024

PROBA HĂRȚĂ MUTĂ
CATEGORIA JUNIORI 2

- Toate subiectele sunt obligatorii. NU se acordă puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv 60 minute
- Se acordă un punctaj maxim 15 puncte

Aveți mai jos o hartă a cerului în proiecție stereografică așa cum este văzut dintr-un loc oarecare din România în data de 26.05.2024 dintr-un loc aflat la longitudinea $L=24,1519^{\circ}E$. Folosind harta răspundeți la următoarele întrebări:

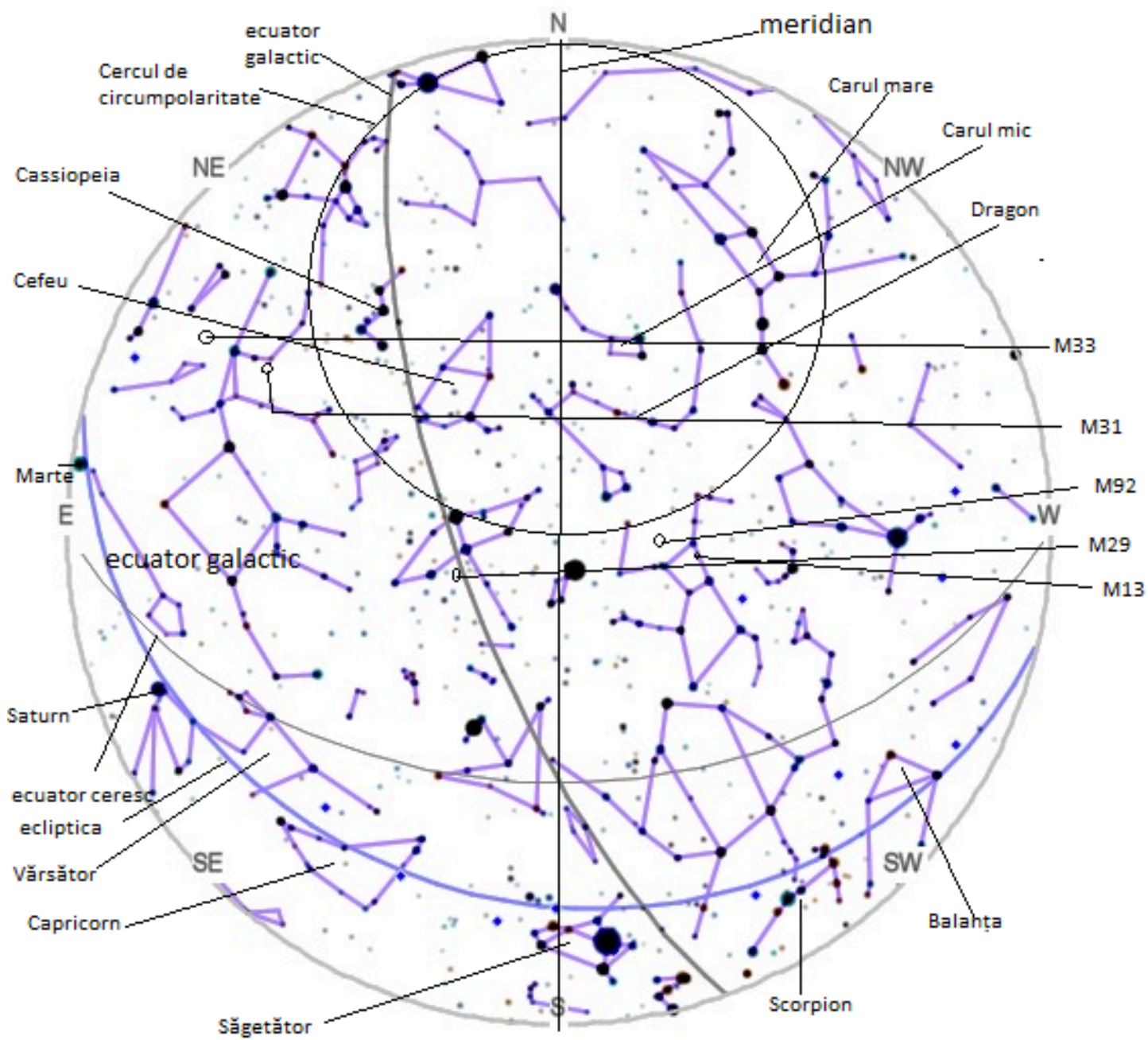
1. Marcați pe hartă meridianul locului și punctele cardinale. (1.5p)
2. Marcați pe hartă ecuatorul ceresc, ecuatorul galactic și ecliptica. (1.5p)
3. Marcați pe hartă planetele vizibile și precizați denumirea lor. În dreptul căror constelații se află? (1p)
4. Trasați zona de circumpolaritate. Marcați și numiți constelațiile circumpolare? (2p)
5. Figurați 5 constelații zodiacale și marcați numele acestora pe hartă. (2p)
6. Marcați pe hartă obiectele Messier M13, M29, M31, M33, M92. Care este tipul fiecărui obiect? (3p)
7. Care este timpul sideral al hărții? (1p)
8. Determinați timpul legal la care a fost realizată harta. Folosiți figura 1 pentru a determina ecuația timpului la data hărții. (2p)
9. Calculați latitudinea și longitudinea punctului subsolar la momentul hărții. (1p)



Barem

1. Marcați pe hartă meridianul locului și punctele cardinale. (1.5p)
Vezi harta Meridianul (0.5p).
Punctele cardinale N, S, V, E (4*0.25p)
2. Marcați pe hartă ecuatorul ceresc, ecuatorul galactic și ecliptica. (1.5p)
Vezi harta (3*0.5p)
3. Marcați pe hartă planetele vizibile și precizați denumirea lor. În dreptul căror constelații se află? (1p)
Marte (0.25p) în Pești (0.25p)
Saturn (0.25P) în Vărsător (0.25p)
4. Trasați zona de circumpolaritate și marcați constelațiile circumpolare? (2p)
Vezi harta . Cercul de circumpolaritate (1p).
Constelațiile circumpolare : Carul Mare, Carul mic, Dragonul, Cefeu, Cassiopea (5*0.2p) (Vezi harta).
5. Figurați 5 constelații zodiacale și marcați numele acestora pe hartă. (2p)
Vezi harta. (5*0.2p)
Denumirea:(5*0.2p) Vărsător, Capricorn, Săgetător, Scorpion, Balanță.
6. Marcați pe hartă obiectele Messier M13, M29, M31, M33, M92. Care este tipul fiecărui obiect? (3p)
Vezi harta. (5*0.3p)
M13 – roi globular (0.3p)
M29 – roi deschis (0.3p)
M31 – galaxie spirală (0.3p)
M33 – galaxie spirală (0.3p)
M92 – roi globular (0.3p)
7. Care este timpul sideral al hărții? (1p)
 $s = 18h55m \pm 15m$. (1p)
sau
 $s = 18h55m \pm 30m$. (0.5p)
8. Determinați timpul legal la care a fost realizată harta. Folosiți figura 1 pentru a determina ecuația timpului la data hărții. (2p)
Timpul legal se determină astfel :
$$T = H_s + 12 h - L (\text{longitudinea}) + 2 h (\text{fusul orar}) + 1 h (\text{ora de vară}) + \eta (\text{ecuația timpului})$$

Din figura 1 avem $\eta = - 3 \text{ min}$ (0.5p)
Numărul de zile trecute de la echinocțiul de primăvară este (10+30+26)=66. Longitudinea ecliptică a soarelui este aproximativ $66 \cdot 90/92 = 64.56^\circ$. (0.5p)
Unghiul dintre ecuator și ecliptică este 23.45° . Din triunghiul de poziție al soarelui avem $\tan(\alpha) = \tan(\lambda) \cos(\varepsilon)$. Rezultă $\alpha = 62.6^\circ = 4 h 10'$. (0.25p)
Timpul sideral este $s = H_s + \alpha$. Unghiul orar al soarelui este $H_s = 14 h 45'$
Rezultă $T = 4h \pm 30m$. (0.75p).
9. Din triunghiul de poziție al soarelui $\sin(\delta) = \sin(\lambda) \sin(\varepsilon)$ (0.25p)
 $\delta = 21.06^\circ$
Dacă soarele se află la zenit avem $\varphi = \delta = 21^\circ 4' \pm 5'$ (0.25p)
Dacă soarele se află la zenit avem $H_1 = 0h$. Dar $H_1 - H_s = L_1 - L$
Deci $L_1 = L + H_1 - Hs = 15h + \eta - T + H_1 = 10h 57 \text{ min} = 164^\circ 15' \pm 30'$ (0.5p)



ecuator galactic
Cercul de circumpolaritate

meridian

Carul mare

Carul mic

Cassiopeia

NE

NW

Dragon

Cefeu

M33

Marte

M31

M92

ecuator galactic

M29

M13

Saturn

ecuator ceresc
ecliptica

Vărsător

W

Capricorn

SE

SW

Balahta

Săgetător

Scorpion

N

S