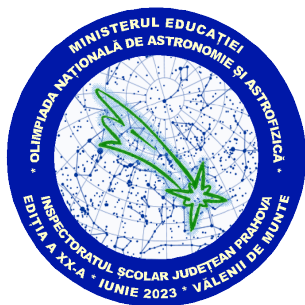




MINISTERUL EDUCAȚIEI



INSPECTORATUL ȘCOLAR
JUDEȚEAN PRAHOVA



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ

EDIȚIA A XX-A, 7 – 11 Iunie 2023, VĂLENII DE MUNTE,
PRAHOVA

Proba Hartă mută S1/S2 (15p)

Harta 1. reprezintă cerul așa cum este văzut dintr-un loc oarecare din România în data de 08.06.2023 din timpul zilei la ora 08:00 (ora de vară). Folosind harta răspundeți la următoarele întrebări.

1. Marcați pe meridianul locului și punctele cardinale. (0.5p)
Marcați pe hartă ecuatorul ceresc, ecliptica și ecuatorul galactic. (1p)
2. Marcați pe hartă obiectele din sistemul solar vizibile. (1.5p)
3. Marcați pe hartă almcatastarul stelei polare α UMi. Care obiect din sistemul solar se află cel mai aproape de almcatastarul stelei α UMi? (1p)
De-a lungul cărei curbe se regăsesc obiectele sistemului solar? Explicați motivul. (0.5p)
4. Marcați pe hartă obiectele Messier M31, M42, M51, M29, M92.
Care este tipul fiecărui obiect Messier de la punctul anterior? (1.5p)
5. Marcați pe hartă triunghiul de vară. Din ce stele este format? Care este a doua cea mai strălucitoare stea din triunghiul de vară? Folosind legenda din partea dreaptă a hărții estimați magnitudinea acestuia. (cel mai apropiat număr întreg)(1.5p)
6. Estimați ascensia dreaptă și unghiul orar al soarelui. Care este timpul sideral al hărții? (1.5p)
7. Determinați longitudinea locului în care a fost realizată harta. Folosiți figura 1 pentru a determina ecuația timpului la data hărții. (1.5p)
8. Care este latitudinea locului unde a fost realizată harta?(1.5p)
9. Care este latitudinea punctului subsolar la momentul hărții?(1.5p)
10. Care este longitudinea punctului subsolar la momentul hărții?(1.5p)

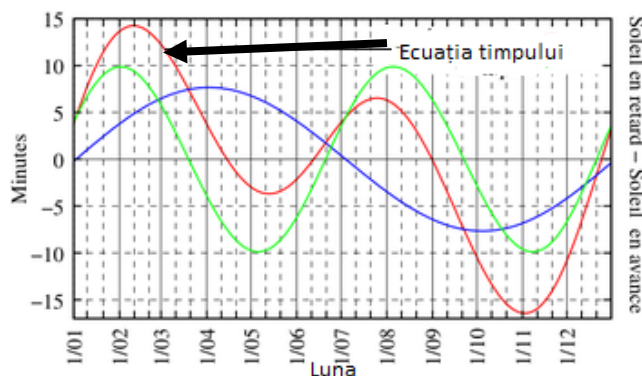


Figura 1. Ecuția timpului în funcție de data din an.

Barem

1. Vezi harta Meridianul (0.25p). Punctele cardinale N, S, V, E (0.25p)
Ecuatorul ceresc (0.25p) , ecliptica (0.25p), ecuatorul galactic(0.5p)
2. Vezi hartă (5*0.3p)
3. Almucataratul unui obiect ceresc este curba paralelă cu orizontul ce trece prin acel obiect. Vezi hartă (0.5p) Jupiter (0.5p)
Ecliptica este traiectoria soarelui pe cer în timpul unui an. Toate planetele se rotesc în jurul soarelui pe orbite ce nu se depărtează foarte mult de planul în care se rotește pământul în jurul soarelui. Astfel toate planetele ne apar pe cer de-a lungul anului în poziții nu prea depărtate de ecliptică. (0.5p)
4. Vezi harta. (5*0.2p)
M31 – galaxie spirală (0.1p); M42 – nebuloasă (0.1p); M51 – galaxie spirală (0.1p);
M29 – roi deschis (0.1p); M92 – roi globular (0.1p)
5. Vezi hartă (0.3p).
Deneb (α Cyg) , Altair (α Aqu), Vega (α Lyr) (3*0.3p)
Altair magnitudine 1 (0.3p)
6. Echinocliul de primavara a avut loc în 20 Martie. Numărul de zile trecut de la echinocliu este $(10+30+31+8)=79$
Longitudine ecliptică a soarelui este aproximativ $79*90/92=77.3^\circ$.
Unghiul dintre ecuator și ecliptică este 23.45° .
Din triunghiul de poziție al soarelui avem $\tan(\alpha) = \tan(\lambda)\cos(\epsilon)$
Rezultă $\alpha = 76.2^\circ = 5\text{ h } 5\text{ min}$. (0.5p) – se acceptă eroare de $\pm 5\text{ min}$
Elevul poate determina și direct de pe hartă cu condiția să obțină valoarea corectă.
Unghiul orar al soarelui este $H_s = 18\text{ h } 45\text{ min}$ (0.5p)- se acceptă eroare de $\pm 15\text{ min}$
Timpul sideral este $\theta = H_s + \alpha = 23\text{ h } 50\text{ min}$ (0.5p) – se acordă punctaj maxim dacă expresia este corectă iar valoarea este calculata corect conform datelor anterioare
7. Timpul legal se determină astfel
 $T = H_s + 12\text{ h} - L + 2\text{ h} (\text{fusul orar}) + 1\text{ h} (\text{ora de vară}) + \eta$ – pentru relația corectă se acordă (0.5p)
Din figura 1 avem $\eta = -1\text{ min}$ (0.5p)
Rezultă $L = 18\text{ h } 45\text{ min} + 12\text{ h} + 2\text{ h} + 1\text{ h} - 1\text{ min} - 8\text{ h} = 25\text{ h } 44\text{ min} = 1\text{ h } 44\text{ min} = 26.11^\circ$ (0.5p) se acordă punctaj maxim dacă relația este corectă iar eroarea provine din eroarea punctului precedent $\pm 15\text{ min} \sim \pm 4^\circ$
8. $\varphi = 45.2$ Se acceptă eroare de $\pm 1^\circ$
9. Din triunghiul de poziție al soarelui $\sin(\delta) = \sin(\lambda) \sin(\epsilon)$ (0.5p)
 $\delta = 23.89^\circ$
Dacă soarele se află la zenit avem $\varphi = \delta = 23^\circ 53' 54''$ (1p) – se acceptă eroare de $\pm 5'$
10. Dacă soarele se află la zenit avem $H_1 = 0\text{ h}$. Dar $H_1 - H_s = L_1 - L$
Deci $L_1 = L + H_1 - H_s = 15\text{ h} + \eta - T + H_1 = 6\text{ h } 59\text{ min} = 104.75^\circ$

