



Olimpiada Națională de Astronomie și Astrofizică Craiova 2016

J

Proba teoretică

I. Probleme scurte

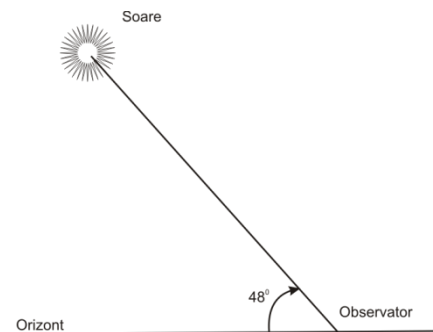
1. (2 puncte)

A. (1 punct) În anul 2016, de pe teritoriul României nu se va vedea nicio eclipsă de Soare, dar va fi observabilă:

- a. O eclipsă totală de Lună;
- b. O eclipsă de Lună prin penumbră;
- c. O eclipsă parțială de Lună;
- d. Nu se va vedea nicio eclipsă de Lună.

B. (1 punct) În figură este indicată altitudinea Soarelui la amiază în data de 21 martie pentru un observator aflat la 42° N. Comparativ cu aceasta, altitudinea Soarelui în data de 21 Iunie, la amiază, altitudinea soarelui va fi:

- a. Cu 15° mai sus pe cer
- b. Cu 23.5° mai sus pe cer
- c. Cu 42° mai sus pe cer
- d. Cu 48° mai sus pe cer

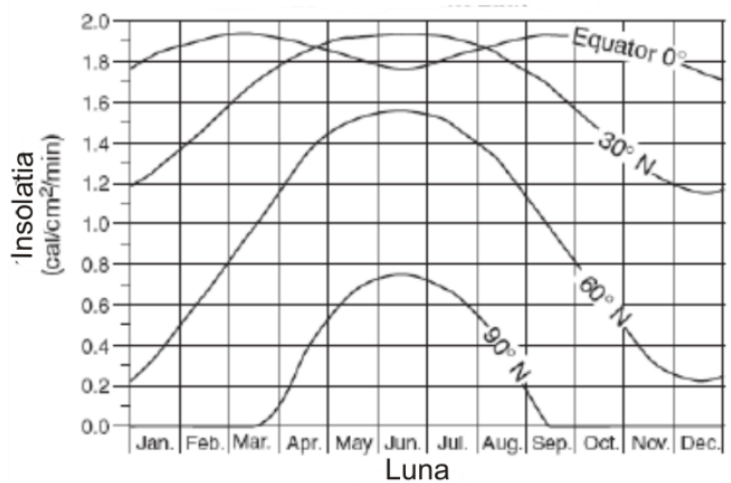


2. (2 puncte)

În graficul de mai jos este reprezentată insolația de-a lungul unui an, la diferite latitudini:

A. De ce insolația la ecuator este mai mică în Iunie decât în Martie sau Septembrie

- a. Durata zilei la ecuator este mai cea mai mare în Iunie
- b. Din cauza vântului care reduce insolația în Iunie
- c. Razele Soarelui cad perpendicular pe suprafața Pământului la nord de Ecuator în luna Iunie
- d. Din cauza evaporării masive, razele Soarelui normale pe suprafața Pământului sunt absorbite



B. De ce insolația are valoarea zero din octombrie până în Februarie la latitudinea de 90° :



Olimpiada Națională de Astronomie și Astrofizică
Craiova 2016

J

Proba teoretică

- a. Din cauza reflexiei pe suprafața zăpezii
- b. Din cauza refracției atmosferice
- c. Din cauza temperaturii scăzute bilanțul energetic este negativ
- d. Soarele se află sub linia orizontului în perioada precizată x

3. (2 puncte)

A. (1 punct) Doi aștri au în domeniul vizibil magnitudinile aparente de 3,0 și 5,0. Din relația magnitudinii aparente, aratați că între strălucirile E_2 și E_1 există relația:

- a. $E_1 = 5,319E_2$
- b. $E_1 = 6,309E_2$ x
- c. $E_1 = 6,816E_2$
- d. $E_1 = 7,112E_2$

B. (1 punct) Există asteroizi cu orbite foarte excentrice care trec printre Marte și Jupiter, dar pot intersecta și orbitele planetelor Pământ, Venus sau Mercur. Unul dintre aceștia asteroizii cu orbita foarte largă ar putea fi:

- a. Europa
- b. Galatea
- c. Eros
- d. Hermes x

4. (2 puncte)

A. (1 punct) Distanța până la Soare, atunci când Pământul este la periheliu este de aproximativ 147 milioane Km. Distanța până la Soare când Pământul se găsește la afeliu va fi:

- a. Aproximativ de două ori mai mare – 300 milioane Km
- b. Aproximativ de trei ori mai mare - 450 milioane Km
- c. Puțin mai mare decât distanța la periheliu – 155 milioane Km x
- d. Exact egală cu distanța la periheliu – 147 milioane Km

B. (1 punct) Referitor la producerea eclipselor două afirmații pot fi făcute:

1. Eclipsese nu au loc la intervale de timp bine determinate, distribuite în mod egal de-a lungul unui an, însă se produc numai în anumite luni din an.
2. Unghiul dintre planul orbitei Lunii (în mișcarea față de Pământ) și planul orbitei Pământului (în mișcarea față de Soare) este de aproximativ 5 grade.

Alege varianta corectă de răspuns:

- a. Afirmația 1. este corectă, dar afirmația 2. este falsă
- b. Afirmația 1. este greșită, dar afirmația 2. este corectă
- c. Ambele afirmații sunt corecte și afirmația 2. reprezintă cauza pentru care x



Olimpiada Națională de Astronomie și Astrofizică
Craiova 2016

J

Proba teoretică

afirmația 1 este corectă

- d. Ambele afirmații sunt corecte și afirmația 1. reprezintă cauza pentru care afirmația 2 este corectă

5. (2 puncte)

A. (1 punct) S-a estimat că steaua Algol are aproximativ aceeași luminositate ca și steaua Aldebaran și are aproximativ aceeași temperatură ca și steaua Rigel.

Clasificarea stelei Algol este:

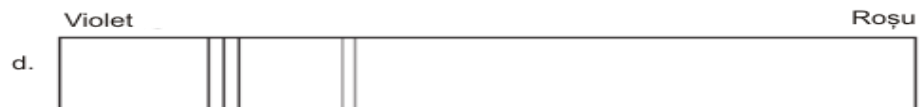
- a. Stea din secvența principală
b. Gigantă roșie
c. Pitică albă
d. Pitică roșie

x

B. (1 punct) În figură este reprezentat spectrul unei substanțe martor



Care spectru provine de la o stea care se depărtează de Pământ și care conține elementul martor.



- a.
b.
c.
d.

x



Olimpiada Națională de Astronomie și Astrofizică Craiova 2016

J

Proba teoretică

II Probleme lungi

THJ 1. Cea mai strălucitoare stea de pe cerul nordic este SIRIUS α CMa având declinația $16^{\circ}42'58''$.

Să se găsească înălțimea deasupra orizontului în momentul culminației superioare a stelei văzută la Craiova - longitudine $23^{\circ}49'E$ - latitudine $44^{\circ}20'N$

THJ 2 Betty, cercetător la Observatorul Astronomic din București pleacă în data de 15 mai într-o expediție științifică în insula La Palma – Canare la cel mai mare telescop din lume situat la 2426 m altitudine. Ajunsă la destinație, sus pe platou, Betty (1,70 m) observă cu mirare:

- Fiind cer senin, linia orizontului se află la mare distanță;
- Privind cu atenție ea vede vârful celui mai înalt vulcan activ din Europa, Teide (3718 m) situat pe insula Tenerife;
- Când Soarele (declinație $18^{\circ}44'07''$)se află în cel mai înalt punct de pe cer, umbra ei are o lungime de doar 0,27 m.
- În timpul nopții Steaua Polară α UMi are o altă înălțime deasupra orizontului;
- Vede constelația Crucea Sudului, stelele având declinația cuprinsă între $-55^{\circ}30'$ și $-64^{\circ}30'$

Aflați:

- La ce distanță măsurată pe suprafața solului se află linia orizontului observată de Betty.
- La ce distanță măsurată pe suprafața solului se află vulcanul Teide și la ce distanță măsurată în linie dreaptă se află vârful vulcanului, dacă se consideră suprafața plană.
- Care este înălțimea Stelei Polare deasupra orizontului;
- Explicați de ce Betty a văzut trei stele principale din Crucea Sudului și nu le-a văzut tot timpul nopții. Pământul se consideră o sferă perfectă cu raza $R=6378$ Km.



**Olimpiada Națională de Astronomie și Astrofizică
Craiova 2016**

J

Proba teoretică

GRILA DE RĂSPUNS PROBLEME SCURTE

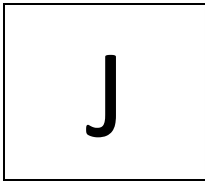
(NU SEMNEZI FOAIA ȘI DUPĂ COMPLETARE O ATAȘEZI FOII DE CONCURS)

Marchează cu X celula corespunzătoare literei ce reprezintă răspunsul corect la itemul identificat în prima coloană. Dacă ai marcat greșit încercuiește X și pune X în celula dorită

Item	Răspuns				Nu completa în casetele de pe această coloană
	a	b	c	d	
1.A		X			
1.B		X			
2.A			X		
2.B				X	
3.A		X			
3.B				X	
4.A			X		
4.B			X		
5.A	X		X		Corect a sau c
5.B		X			



**Olimpiada Națională de Astronomie și Astrofizică
Craiova 2016**

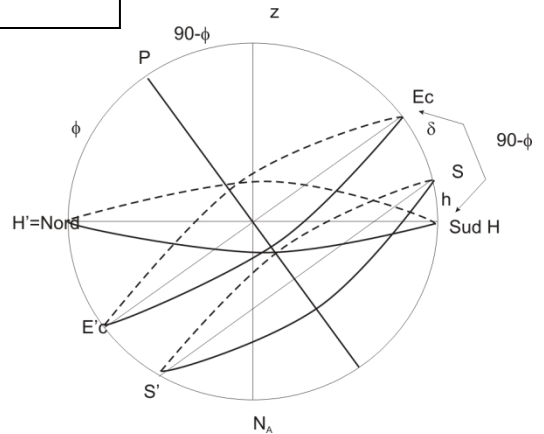


Proba teoretică

II Probleme lungi

THJ 1.

$$\begin{aligned} \text{arc}(E_c H) &= \text{arc}(E_c S) + \text{arc}(SH) && \boxed{3p} \\ 90 - \phi &= h + |\delta| && \boxed{3p} \\ h &= 90 - \phi - |\delta| \\ h &= 90^\circ - 44^\circ 20' - 16^\circ 42' 58'' && \boxed{2p} \\ h &= 28^\circ 57' 2'' && \boxed{2p} \end{aligned}$$



THJ 2.

1. $h = 2426\text{m} + 1,70\text{m} = 2427,7\text{m} \approx 2,48\text{ Km}$

În ΔAOC $m(\sphericalangle AOC) = 90^\circ$

$$\cos(\sphericalangle AOC) = \frac{OC}{OA} = \frac{R}{R+h} \approx 0,9996 \quad \boxed{1p}$$

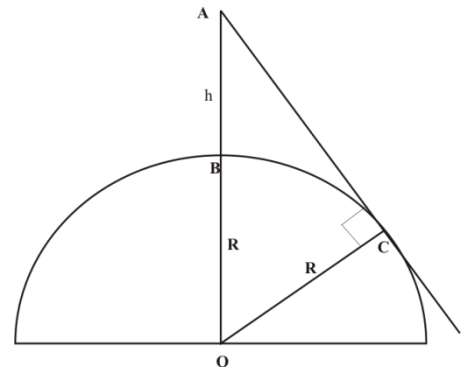
$$m(\sphericalangle AOC) = 1,5^\circ$$

$$CB = d = \frac{\pi \cdot R \cdot m^\circ}{180^\circ} = 166,891\text{ Km} \approx 167\text{ Km}$$

Distanța măsurată pe suprafața solului între poziția observatorului și orizont se poate calcula direct cu formula:

$$d = \frac{\pi \cdot R}{180} \cdot \left(\arccos\left(\frac{R}{R+h}\right) \right)$$

$$2. \quad d_{\max} = \frac{\pi \cdot R}{180} \cdot \left(\arccos\left(\frac{R}{R+h_1}\right) \right) + \arccos\left(\frac{R}{R+h_2}\right) \quad \boxed{1p}$$



$$AB = h_1 = 2,43\text{ Km}$$

$$DT = h_2 = 3718\text{m} = 3,7\text{ Km}$$

În ΔTOC $m(\sphericalangle TCO) = 90^\circ$ 1p

$$\cos(\sphericalangle TOC) = \frac{OC}{OT} \approx 0,9994$$

$$m(\sphericalangle TOC) = 1,8^\circ$$

$$d_{\max} = 367,16\text{ Km}$$

Distanța măsurată între poziția observatorului și vârful vulcanului Teide, în linie dreaptă, considerată suprafața plană este AT



Olimpiada Națională de Astronomie și Astrofizică
Craiova 2016

J

Proba teoretică

$$AT = AC + CT$$

$$\text{În } \triangle ACO \quad m(\sphericalangle ACO) = 90^\circ$$

$$AC^2 = AO^2 - OC^2$$

$$AC^2 = (R + h_1)^2 - R^2 = h \cdot (2 \cdot R + h_1)$$

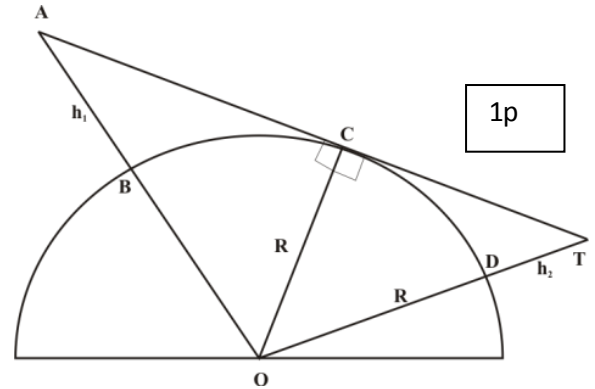
$$AC = d_1 = 147,268 \text{ Km}$$

$$CT = d_2 = 217,54 \text{ Km}$$

$$AC = 355 \text{ Km}$$

1p

1p



1p

3. Înălțimea Polului deasupra orizontului este egală cu latitudinea geografică a locului de observație. Soarele culminează la Sud de Zenit, trecând la meridianul superior al locului:

$$\text{arc}(PS) = \text{arc}(PZ) + \text{arc}(ZS)$$

$$90 - \delta = 90 - \phi + z$$

$$\phi = \delta + z$$

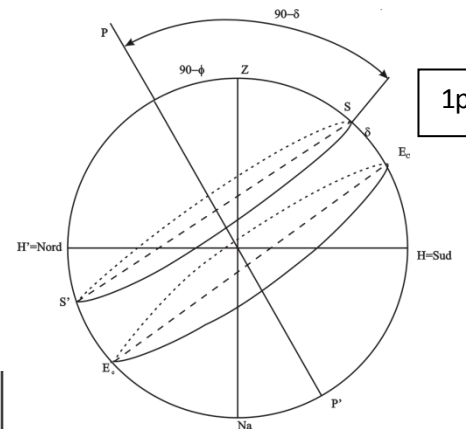
$$\text{tg } z = \frac{OA}{OB} \cong 0,16$$

$$z = 9^\circ 1' 17''$$

$$\phi = 18^\circ 44' 7'' + 9^\circ 1' 17'' = 27^\circ 45' 24'' \text{ Latitudinea geografică a insulei La Palma}$$

Steaua Polară se află la aproximativ $27^\circ 45' 24''$

1p



1p

1p

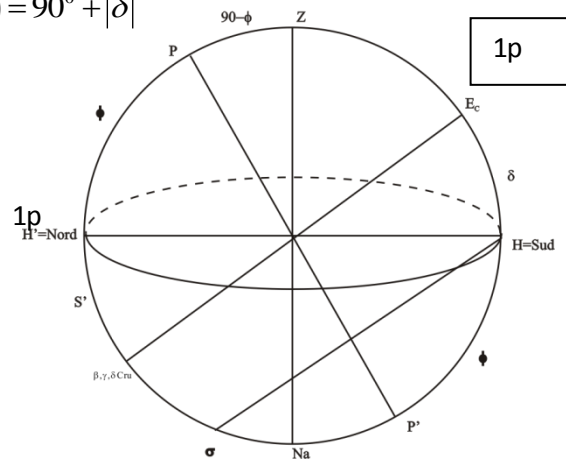
4. Dacă un astru are culminația superioară pe orizont chiar în punctul S, astrul având declinația $\text{arc}(P'S) = \phi$

$$\text{arc}(SE_C) = \delta$$

$$\text{arc}(P'S) = \text{arc}(P'E_C) - \text{arc}(SE_C) = 90^\circ + |\delta|$$

$$|\phi| = 90^\circ - |\delta| \Rightarrow |\delta| = 90^\circ - |\phi|$$

Dacă $|\delta| < 90^\circ - |\phi|$ aștrii au răsărit și apus



1p

1p



Olimpiada Națională de Astronomie și Astrofizică
Craiova 2016

J

Proba teoretică

Dacă $|\delta| \geq 90^\circ - |\phi|$ sunt aștrii fără apus, respectiv răsărit
Constelația Crucea Sudului vizibilă în La Palma

$$\phi = 27^\circ 45' 24''$$

$$90^\circ - \phi = 62^\circ 14' 36''$$

Stelele cu declinația $|-55^\circ 30' \leq |\delta| < |-62^\circ 14'|$

Sunt stele vizibile în La Palma β, γ, δ Cru

dacă $|\delta| \geq 90^\circ - \phi$ $|\delta| \geq |-62^\circ 14' 36''|$

Nu se văd α Cru $-63^\circ 05' 57''$

1p