

# سوالات و پاسخ مرحله دوم نشمین المپیاد نجوم و اخترفیزیک

É - · Zìy » x † ZÁŠ È Y € È Á

: ½ Â » ŠMì x Y € ~ e

: | Ì È Z » mšè è è z ª Äj † YÀ ¼ CE, ŠYŶy - Á YÉ (Y de) - ŠÁÁ » ¾ M¼ “

. d † ŵ Ŷ Z † ½ M¼ « Áµ YR¼ Á ¾ ÁM Ø YRY# 1e

. | Ì È Ä ¼ Y ŵ Á È ³ { Y Á Z Z Z Á È x { x ¼ Á Á † È Š ð ä ³ € È Á € p

. | Ì È Ä M·z CE » Z Z È » Ópŷ Á Ó YRY† Á · ŵ È Ì Á » Z Ä Ó P Z Z q y € È † 3

. | È Z ¼ š M Á Á ce uYØ ¼ M, Y Á j f Á XZ | è · Ä { z € f † { Y ŵ Á È Á » Z Á Á » Z Z € 4 »

. d † Y Z ŷ » Z È, È Á » M Z È † | Á Z È ¼ Ì « Z Á { Z-5f † Y

. d ^ Ì z Z ŷ » À Ä Z | ° « Á Z Á Z ÷ Á Z Á M, È » È Á Á | m Á { Z-6f † Y

. | Ì Á È Ä Á · Á µ Á X Á ¼ Á » Á M ŷ ¼ M-¼ Á È † Á ^ v », z ¼ « Á Z Á Á » Á Y ¼ ¼ Á Á « Á Y ¼ Á Á Z M Á Á

. | « | Á Y Á Ö Y Á Y { € y Y Á ¼ Á ¾ · È Z È z ÷

. d † Y ÷ Z ¼ Y · Ä z M { ¼ † Ŷ † Š È Y È SYE † Š Á m Á S Z È ¼ Á Z Á E Ø Y Á È Y j °

É - · Zìy » x † ZÁŠ È Y € È Á

Ê » Â ÂÊ° Ë ,ð §Y Â i

Downloaded from: www.icosmo.ir

$$6 / 67 \times 10^{11} m^3 kg^{-1} s^{-2}$$

$$3 \times 10^8 ms^{-1}$$

$$3 / 09 \times 10^6 m$$

$$1 / 50 \times 10^1 m$$

$$9 / 46 \times 10^{15} m$$

$$6 / 96 \times 10^8 m$$

$$6 / 38 \times 10^6 m$$

$$1 / 74 \times 10^6 m$$

$$3 / 84 \times 10^8 m$$

$$5 / 97 \times 10^{24} kg$$

$$5777K$$

$$3 / 85 \times 10^{26} W$$

$$1 / 37 \times 10^8 Wm^{-2}$$

$$-26 / 8$$

$$70Kms^{-1}Mpc^{-1}$$

$$\check{S} \zeta Y \hat{E} \epsilon^3 Z \Delta F Z m G$$

$$\bullet \hat{A} \zeta \check{Y} \epsilon \ddagger c$$

$$\textcircled{R} \ddagger \bullet Z apc$$

$$\hat{E} \gg \hat{A} \alpha \gamma \hat{A} Au$$

$$\acute{E} \bullet \hat{A} \zeta \ddagger Ly$$

$$| \grave{i} \langle \bullet \hat{A} \zeta \langle R_{\odot}$$

$$3/4 | \blacktriangleright \zeta \langle R_{\oplus}$$

$$\tilde{A} \zeta \zeta \langle$$

$$\tilde{A} \acute{Z} \blacktriangleright \gamma \bullet | \zeta \langle$$

$$3/4 | \blacktriangleright \epsilon m M_{\oplus}$$

$$| \grave{i} \langle \bullet \hat{A} \acute{E} \gamma \zeta \gg \{ \Gamma_{\odot}$$

$$| \grave{i} \langle \bullet \hat{A} \acute{E} \gamma^3 | \grave{A} \text{CE} y \text{B} \{$$

$$\acute{E} | \grave{i} \langle \bullet \hat{A} \gamma \zeta i$$

$$| \grave{i} \langle \bullet \hat{A} \acute{E} \gamma \epsilon \hat{A} \zeta \ll m_{\odot}$$

$$\uparrow | \zeta \hat{A} \zeta i H_{\odot}$$

Ê - . \grave{z} \gamma \gg \zeta \ddagger \zeta \acute{A} \check{S} \acute{E} \gamma \epsilon \acute{E} \acute{A}



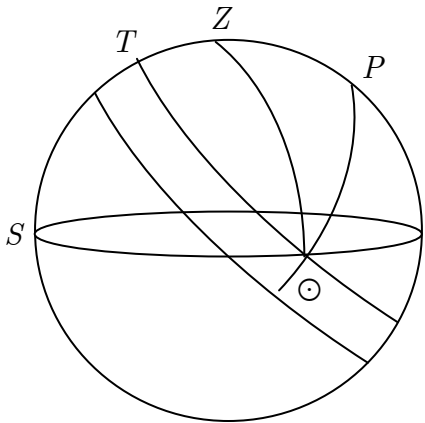






$\mu \hat{A} / \dots$

$\psi = 90 - \gamma$  ,  $\chi = \beta - \phi$



$\cos(90 - \phi) = \cos(90 - \delta) \cos 90 \sin(90 - \delta) \sin 90 \sin Z \odot P$   
 $\Rightarrow \cos Z \odot P = \frac{\sin \phi}{\cos \delta}$

$\cos \alpha = \sin \lambda \sec \gamma$

$\dots$

$\phi = \frac{1 - \cos(90 - \theta)}{2}$





سفينه  $P = m\Delta V = \frac{bA\Delta t}{c} \Rightarrow m_o \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{bA}{c} \Rightarrow ma = \frac{bA}{c} \Rightarrow f = \frac{bA}{c}$

$f = \frac{bA}{c} \cos \theta$

$F_{abs} = \frac{2\langle S \rangle A}{c} \cos^2 \theta$

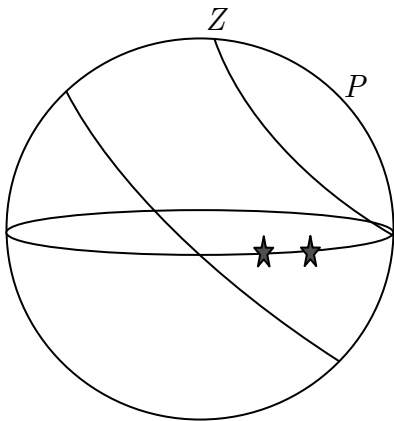
$F_{rad} = \frac{2\langle S \rangle A}{c} \cos^2 \theta$

$f_{eff} = F_{rad} + F_{abs} = \frac{bA}{c} [2\alpha + (1-\alpha)] \cos^2 \theta$

$f_G = f_{eff} \Rightarrow \frac{GmM}{R^2} \cos \theta = \frac{bA}{c} (1+\alpha) \cos^2 \theta \Rightarrow$

$A = \frac{GmMc}{b(1+\alpha) \cos \theta R^2}$

... (transliterated Persian text describing the geometry and physics of the system, including angles and distances)



$-45 \leq \varphi \leq +45$

$\vec{v} = \vec{v}_\odot + \vec{v}_G$

$\vec{v} = v \cos b \cos l \vec{i} + v \cos b \sin l \vec{j} + v \sin b \vec{k}$

$\vec{E} = \dots$

دلیل آنست که در این صورت  $\vec{v}_G = v \cos b \cos l \vec{i} + (v \cos b \sin l - v_{\odot}) \vec{j} + v \sin b \vec{k}$  خواهد بود.

$$\vec{v}_{\odot} = v_{\odot} \vec{j}$$

$$\vec{v}_G = v \cos b \cos l \vec{i} + (v \cos b \sin l - v_{\odot}) \vec{j} + v \sin b \vec{k}$$

بزرگترین سرعت  $\lambda_{\max}$  در  $T = 0/0029$  به دست می آید.

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda_0} = \frac{\lambda}{\lambda_0} - 1 = -\frac{0/0029}{T}$$

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda_0} = \frac{0/0029}{T} - 1 = \frac{T_0}{T} - 1 = -\frac{\Delta T}{T}$$

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda_0} = -\frac{\Delta T}{T} = 1/2 \times 10^3 \text{ } \dagger a-d \dagger Y$$

در اینجا  $\lambda_0 = 368 \text{ km.s}^{-1}$  و  $T = 11/9 \text{ km}$  است.

$$1/2 \times 10^3 = \sqrt{\frac{1 + \frac{v}{c}}{1 - \frac{v}{c}}}$$

$$\lambda_0 = 368 \text{ km.s}^{-1}$$

$$\vec{v}_G = v \cos b \cos l \vec{i} + (v \cos b \sin l - v_{\odot}) \vec{j} + v \sin b \vec{k}$$

$$v_G = \sqrt{v_{\odot}^2 + v^2 - 2v_{\odot}v \cos b \sin l} = 542 \text{ km.s}^{-1}$$

در اینجا  $v_{\odot} = 272 \text{ km.s}^{-1}$  و  $v = 2010 \text{ km.s}^{-1}$  است.

در اینجا  $\lambda_0 = 368 \text{ km.s}^{-1}$  و  $T = 11/9 \text{ km}$  است.

$$\lambda_0 = 368 \text{ km.s}^{-1}$$

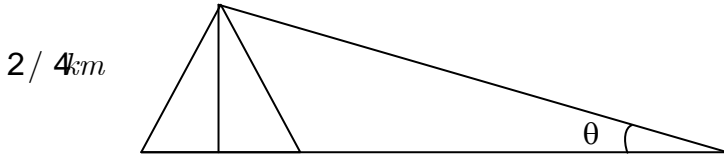
$$272 \text{ km.s}^{-1}$$

$$2010 \text{ km.s}^{-1}$$

در اینجا  $v_{\odot} = 272 \text{ km.s}^{-1}$  و  $v = 2010 \text{ km.s}^{-1}$  است.

در اینجا  $\lambda_0 = 368 \text{ km.s}^{-1}$  و  $T = 11/9 \text{ km}$  است.

در اینجا  $v_{\odot} = 272 \text{ km.s}^{-1}$  و  $v = 2010 \text{ km.s}^{-1}$  است.



$$\tan \theta = \frac{2/4 \text{ km}}{11/9 \text{ km}} \Rightarrow \theta = 11/4$$

AA m1/4 | i . A . y " e A s f « e A Z E . E A E  
 . | < | A Y A m 7 5 6 1/2 B A O e 1/4 E A , . Z S

: o i E A { Z A f , m u } | A { Z y e } B A e y Z E A » y m z u

, A Z / p e y 3/4 i A i . A y e i e - z z i y A A m e s o A e q ^ ~ A A Z e i % o { e y m y A z A e ^ A Z n o y M

: o E A q o o z y e p Z u i A e A e

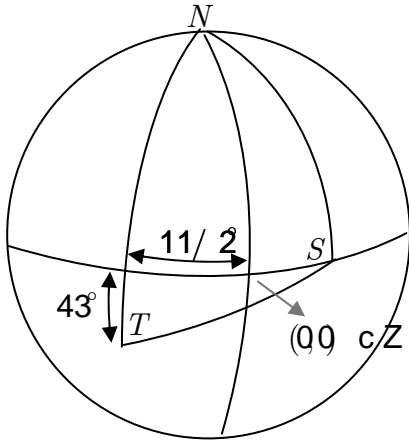
. d z X o m e y { E A e i 3 q y e } 1/2 M A -

E 3 { Z A z A | A | i O E A p e d A e n A E , z i f A A m A z n o y M

Z n o y M A f s e y e y { O e d 1/4 z { i . A y w A d s e n i z e A e

| i A e i / p j z - A r e j M q s , | A e - e A z e y A e A m i . A A y -

. { A E y i z e e



: o i E A i A s q z , " E Y e z . A A A E A i " N S T h , j { m z u

( d z X o m e y { A y i . A E z O e 1/4 E A , e s o s i 1/2 z 1/4 -

$$\cos ST = \cos NS \cos NT + \sin NS \sin NT \cos SNT$$

$$\Rightarrow \cos 78/6 = \cos 90 \cos 133 + \sin 90 \sin 133 \cos SNT$$

$$\Rightarrow \hat{SNT} = 74$$

A ( E / ) e A o m e { E A z i s X e O A m i . A E y « E E z i s X e A z o z e y M e j E A E A y z e A e i j

: | A E A n i f z

$$SNT = \lambda_S + \lambda_T \Rightarrow \lambda_S = 74 - 11/2 = 62/8$$

$$: o E \bullet Z y d \cdot Z u e y A z a | e M z i d = \frac{1 + \cos \alpha}{2} \times 100 \text{ E A } \sim \text{ ] y e A i e } \bullet \text{ z e y A z z s } o i \text{ e y e s e y -}$$

$$\phi = \frac{1 + \cos 62/8}{2} \times 100 = 72/8\%$$

Z d j / . z u e y e i e o e { i . A E y } e E z i s m A e y e e » A { Z A i , x 4 B m z ' A ( E y e ) j i . z i f A r h A e

. ( | < z j y { A z y o 1/4 z { i E z } j i , . A E y A d e t y A q z e k , e r y e . A . { A | A { e E A A e n e A