REPUBLIKA E SHQIPËRISË
MINISTRIA E ARSIMIT
DHE SPORTIT

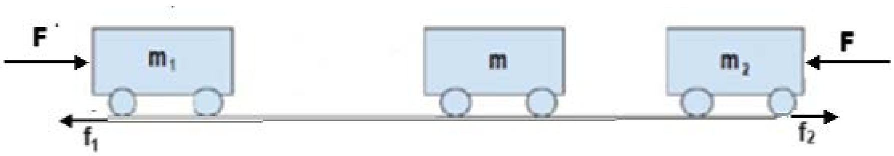
QENDRA E SHËRBIMEVE ARSIMORE
DREJTORIA E VLERËSIMIT

OLIMPIADA KOMBËTARE E FIZIKËS

Klasa 11 | Faza e dytë | Viti shkollor 2023-2024

ZGJIDHJE

Zgjidhja e ushtrimit 1 — 10 pikë



Shkruajmë ligjin e dytë të Njutonit për dy karrocat anësore dhe përcaktojmë nxitimet e tyre.

$\vec{F} + \vec{f_1} = m_1\vec{a_1}$ ose $F - f_1 = m_1 a_1$ ku $f_1 = \mu m_1 g$ nxjerrim: $a_1 = \dfrac{F - 2\mu mg}{2m}$

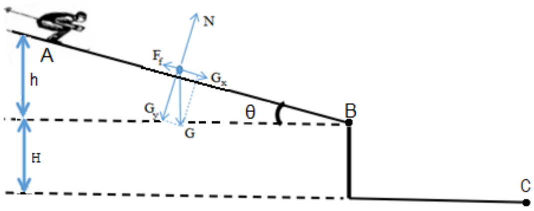
$\vec{F} + \vec{f_2} = m_2\vec{a_2}$ ose $F - f_2 = m_2 a_2$ ku $f_2 = \mu m_2 g$ nxjerrim: $a_2 = \dfrac{F - 3\mu mg}{3m}$

Pas 6s shpejtësitë e karrocave janë përkatësisht: $v_1 = \left(\dfrac{F - 2\mu mg}{2m}\right)t$ dhe $v_2 = \left(\dfrac{F - 3\mu mg}{3m}\right)t$

Shkruajmë ligjin e ruajtjes së impulsit për sistemin e tre karrocave: $m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2} = (m_1 + m_2 + m)\vec{v}\,'$ose $m_1v_1 - m_2v_2 = (m_1 + m_2 + m)v'$.Duke zëvendësuar shprehjet për shpejtësitë marrim:

$$2m\left(\frac{F - 2\mu mg}{2m}\right)t - 3m\left(\frac{F - 3\mu mg}{3m}\right)t = 6mv' \text{nga ku: } v' = \frac{\mu gt}{6} = 1m/s$$

Zgjidhja e ushtrimit 2 10 pikë



Zbatojmë ligjin e ruajtjes dhe shndërrimit të energjisë:

$$E_{mB} - E_{mA} = Aj$$

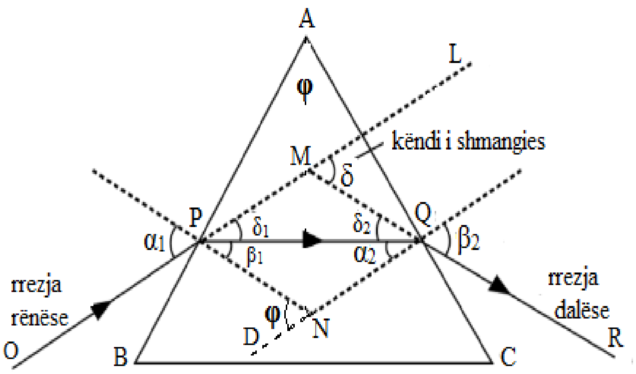
$\frac{mv^2}{2} + mgH - mg(H+h) = A_f$ ose $\frac{mv^2}{2} = mgh - fd$ ku $f = \mu N = \mu mg\cos\theta$

$v^2 = 2gd\left(\sin\theta - \mu\cos\theta\right)$ duke kryer veprimet marrim: $v^2 = 65,4m/s$

Nga B në C, ku skiatori prek sipërfaqen horizontale, energjia mekanike ruhet.(rezistenca e ajrit nuk merret parasysh) $E_{mB} = E_{mc}$ ose $\frac{mv^2}{2} + mgH = \frac{mv_c^2}{2}$ nga ku: $v_c = \sqrt{v^2 + 2gH}$ =11,6m/s

---

Zgjidhja e ushtrimit 3 10 pikë



Vizatojmë rrugën e rrezes së dritës jashtë dhe brenda prizmit. Njehsojmë këndin e përthyerjes së dritës β_1 në faqen AB duke zbatuar ligjin e Snellit: $\frac{\sin\alpha_1}{\sin\beta_1} = n$ prej nga $\sin\beta_1 = 0.51$ dhe

$\beta_1 \approx 31^0$

Këndi $P\hat{N}D$ i ka brinjët pingule me këndin $B\hat{A}C$, prandaj $P\hat{N}D = \varphi$.

Për të njehsuar këndin α_2, shqyrtojmë ΔPQN ku këndi $P\hat{N}D$ është kënd i jashtëm dhe për rrjedhojë $\varphi = \beta_1 + \alpha_2$ nga ku $\alpha_2 = \varphi - \beta_1 = 9^0$.

Zbatojmë ligjin e Snelit për përthyerjen në faqen AC: $\frac{\sin\alpha_2}{\sin\beta_2} = \frac{1}{n}$ dhe njehsojmë $\beta_2 \approx 14^0$.

Në ΔPMQ kemi: $\delta_1 = \alpha_1 - \beta_1$ dhe $\delta_2 = \beta_2 - \alpha_2$ dhe meqë këndi δ është kënd i jashtëm: $\delta = \delta_1 + \delta_2$.

Pra, $\delta = \alpha_1 - \beta_1 + \beta_2 - \alpha_2 = \alpha_1 + \beta_2 - (\beta_1 + \alpha_2) = \alpha_1 + \beta_2 - \varphi$

$\delta = 24^0$.

Zgjidhja e ushtrimit 4 10 pikë

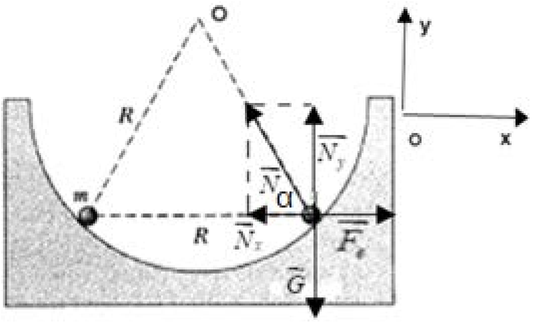
Si në Tokë ashtu edhe në Mars, forca e Arkimedit në balonë duhet të kompensoje forcën e gravitetit të ngarkesës. Në balonën në Tokë, zbatohet forca ngritëse $F = d_0Vg$, ku V është vëllimi i balonës. Në rastin limit, kjo forcë duhet të jetë e barabartë me forcën e rëndesës që ushtrohet në balonë së bashku me ngarkesën, $G = \left(m_T + m\right)g$ ku m është masa e heliumit në balonë dhe m_T masa maksimale e ngarkesë në Tokë. Nga barazimi i forcave marrim: $m_T + m = d_0V$ (1).

Për heliumin në ballon (në ekuilibër me ajrin përreth) shkruajmë ekuacionin e përgjithshëm të gjendjes së gazit: $P_0V = \frac{m}{M}RT_0$ nga ku. $V = \frac{m}{MP_0}RT_0$. Duke zëvendësuar V në (1) marrim: $m_T = m(\frac{RT_0d_0}{MP_0} - 1)$ (2)

Duke arsyetuar në të njëjtën mënyrë për balonën në Mars ,masa maksimale e ngarkesës do të jetë:

$m_M = m(\frac{RTd}{MP} - 1)$ (3). Shfrytëzojmë (2) dhe (3) dhe nxjerrim se: $m_M = \frac{(\frac{RTd}{MP} - 1)}{(\frac{RT_0d_0}{MP_0} - 1)}m_T$. Pasi kryejmë veprimet gjejmë : $m_M = 160kg$

Zgjidhja e ushtrimit 5



Vizatojmë në figurë rrezet që bashkojnë qendrat e rruazave me qendrën e rrethit si drejtime sipas të cilave veprojnë forcat e kundërveprimit të tasit mbi rruazat. Këto forca formojnë kënd 60^0 me horizontalen.

Vizatojmë diagramin e forcave që veprojnë mbi rruazën e djathtë.

Zbatojmë ligjin e parë të Njutonit : $\overrightarrow{F_R} = 0$ prej nga $\overrightarrow{F_e} + \overrightarrow{G} + \overrightarrow{N} = 0$

Projektojmë sipas ox: $F_{ex} - N_x = 0$ prej nga $\frac{kq^2}{R^2} = N\cos\alpha$ (1)

Projektojmë sipas oy: $N_y - G = 0$ pra $mg = N \sin \alpha$ (2).

Pjesëtojmë anë për anë (2) me (1) dhe nxjerrim $tg\alpha = \frac{mgR^2}{kq^2}$. Pas veprimeve $q = R\sqrt{\frac{mg}{ktg\alpha}}$.

Zëvendësojmë vlerat dhe gjejmë $q = 8 \cdot 10^{-8} C$

Shënim: Pranohet çdo zgjidhje tjetër e saktë, që nuk është parashikuar më lart, të cilin komisioni i vlerësimit e gjykon si të tillë.