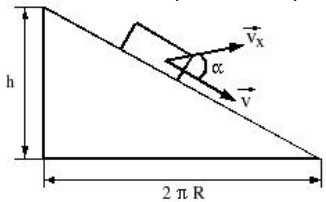


Subiect	Punctaj
1. Barem subiect 1	10
a) Într-un plan vertical ce intersectează roata există 4 puncte care îndeplinesc condiția din text	0,25
În fiecare din cele 4 puncte se compune viteza bicicletei v_0 cu viteza punctelor de la extremitatea roții, față de axul roții, a cărui modul este egal cu v_0 .	0,5
Unghiurile dintre vectorii viteze care se compun sunt în două puncte α , iar în celelalte două puncte $\pi - \alpha$	0,25
Deci $v_1 = v_3 = 2v_0 \cos \frac{\alpha}{2} = 17,3m/s$, la capetele superioare ale celor 2 diametre	1
$v_2 = v_4 = 2v_0 \sin \frac{\alpha}{2} = 10m/s$, la celelalte capete ale celor 2 diametre.	1
Total punctul a	3
b) $m_1 a_1 = T - \mu_1 m_1 g$	1
$m_2 a_2 = T$	1
$m_3 a_3 = m_3 g - 2T$	1
$a_3 = \frac{a_1 + a_2}{2}$	1
$a_1 = 4,25m/s^2$; $a_2 = 5,25m/s^2$ $a_3 = 4,75m/s^2$; $T = 5,25N$	1
Total punctul b	5
c) $T_s = \sqrt{T^2 + T^2} = T\sqrt{2} = 7,42N$	1
Total punctul c	1
Oficiu	1

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

Subiect 2	Punctaj
2. Barem subiect 2	10
a) $a = \frac{bt \cos \alpha}{m_1 + m_2}$	2 puncte
$a = 0,1 m / s^2$	1 punct
Total a)	3 puncte
b) $m_2 a_2 = F \cos \alpha - \mu(m_2 g - F \sin \alpha) \Rightarrow a_2 = \frac{F \cos \alpha - \mu(m_2 g - F \sin \alpha)}{m_2}$	2 puncte
$m_1 a_1 = \mu(m_2 g - F \sin \alpha) \Rightarrow a_1 = \frac{\mu(m_2 g - F \sin \alpha)}{m_1}$	2 puncte
Total b)	4 puncte
c) Din momentul t_1 accelerațiile sunt diferite. Deci în momentul t_1 accelerațiile sunt egale \Rightarrow	0,5 puncte
$F = \frac{\mu g m_2 \left(1 + \frac{m_2}{m_1}\right)}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha \left(1 + \frac{m_2}{m_1}\right)} \text{ și } t_1 = \frac{1}{b} \frac{\mu g m_2 \left(1 + \frac{m_2}{m_1}\right)}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha \left(1 + \frac{m_2}{m_1}\right)}$	1 punct
$t_1 = 1 s$	0,5 puncte
Total c)	2 puncte
Oficiu	1 punct

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

Subiect 3	Punctaj
3. Barem subiect 3	10
a) $F_{cf} = G \tan \alpha = F_f \Rightarrow \mu = \tan \alpha \Rightarrow \alpha = \varphi$ $F_f = \mu mg$	2 puncte
b) $\frac{mv^2}{R} = \mu mg \Rightarrow R = \frac{v^2}{\mu g}$	1 puncte
c) În timp ce cubul coboară pe verticală cu o distanță egală cu pasul elicei, proiecția mișcării pe un plan orizontal este un cerc de rază R. Desfășurând mișcarea, cubul se	1 puncte
 <p>deplasează pe un plan înclinat, conform figurii:</p>	
Inițial mișcarea cubului este accelerată, asupra cubului acționând două forțe de frecare; una F_{f1} la contactul cu „planul înclinat” și a doua, F_{f2} datorită forței centrifuge care „lipește” cubul de peretele vertical al șanțului. Această forță de frecare F_{f2} crește repede (depinzând de pătratul vitezei), astfel încât viteza atinge o valoare limită, după care valoarea sa rămâne constantă.	1 punct
$F_{f1} = \mu mg \cos \alpha$	0,5 puncte
$F_{f2} = \mu \frac{mv_x^2}{R}$	1 punct
Unde: $v_x = v \cos \alpha$, reprezintă componenta orizontală a vitezei.	0,5 punct
$mg \sin \alpha = \mu mg \cos \alpha + \mu m \frac{v_x^2}{R} \Rightarrow g \sin \alpha = \mu g \cos \alpha + \mu \frac{v^2 \cos^2 \alpha}{R}$	1 punct
Unde, $\sin \alpha = \frac{h}{\sqrt{4\pi^2 R^2 + h^2}}$ și $\cos \alpha = \frac{2\pi R}{\sqrt{4\pi^2 R^2 + h^2}} \Rightarrow$	0,5 puncte
$v = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\mu R} (h - 2\pi R \mu) \sqrt{4\pi^2 R^2 + h^2}}$	0,5 puncte
Oficiu	1 punct

(Subiect propus de: prof. Seryl Talpalaru Colegiul Național „Emil Racoviță” Iași)

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.