



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

BRĂILA  
22-24 martie 2024

Pagina 1 din 10

	Subiectul I „Corpuri în mișcare pe o platformă orizontală”	Parțial	Punctaj
	<b>Barem subiectul I</b>		<b>10</b>
<b>a)</b>		0,25	<b>3</b>
	Pentru corpul C <sub>1</sub> $v_{01x} = v_{01} \cos \alpha;$ $v_{01y} = v_{01} \sin \alpha;$ $v_{1x} = v_{01} \cos \alpha = ct;$ $v_{1y} = v_{01} \sin \alpha = ct;$	0,25	
	$x_1 = v_{01} \cos \alpha \cdot t$	0,25	
	$y_1 = v_{01} \sin \alpha \cdot t + d$ $y_1 = \operatorname{tg} \alpha \cdot x_1 + d$	0,25	
	Pentru corpul C <sub>2</sub> $v_{02x} = v_{02} \cos \beta;$ $v_{02y} = v_{02} \sin \beta;$ $v_{2x} = v_{02} \cos \beta = ct;$	0,25	
	$v_{2y} = -v_{02} \sin \beta + at;$	0,25	
	$x_2 = v_{02} \cos \beta \cdot t$	0,25	
	$y_{2(t)} = l - v_{02} \sin \beta \cdot t + \frac{a}{2} t^2$	0,25	
	$y_{2(x_2)} = \frac{a}{2} \cdot \frac{x_2^2}{v_{02}^2 \cos^2 \beta} - v_{02} \sin \beta \frac{x_2}{v_{02} \cos \beta} + l$	0,25	
	$y_2 = f(x_2)$ – grad II – parabolă M: $d_{\min} = y_M$	0,5	
	$y_M = -\frac{D}{4A} = \frac{37}{4} m = 9,25m$	0,25	
<b>b)</b>	Întâlnire : $t_i$ $\begin{cases} x_{1(t)} = x_{2(t)} \\ y_{1(t)} = y_{2(t)} \end{cases}$	0,25	<b>3</b>
	$v_{01} \cos \alpha \cdot t = v_{02} \cos \beta \cdot t$	0,25	
	$6 \cdot \frac{1}{2} t = 2\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot t$ , pentru orice t	0,25	
	$v_{01} \sin \alpha \cdot t + d = l - v_{02} \sin \beta \cdot t + \frac{a}{2} t^2$	0,25	
	$\frac{a}{2} t^2 - (v_{02} \sin \beta + v_{01} \sin \alpha)t + l - d = 0$	0,25	

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.



BRĂILA  
22-24 martie 2024

# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

Pagina 2 din 10

	$t_{i1,2} = \frac{-B \pm \sqrt{\Delta}}{2A}$ $\Delta = B^2 - 4AC$ $\Delta = 16$ $t_{i1,2} = \frac{(v_{02} \sin \beta + v_{01} \sin \alpha) \pm \sqrt{\Delta}}{2 \cdot \frac{a}{2}}$			
	$t_{i1} = 2(\sqrt{3} - 1)s = 1,46 \text{ s}$	0,25		
	$t_{i2} = 2(\sqrt{3} + 1)s = 5,46 \text{ s}$	0,25		
	$L_{min} = x(t_{i2})$	0,25		
	$D_{min} = y(t_{i2})$	0,25		
	$L_{min} = v_{01} \cos \alpha \cdot t_{i2}$ $L_{min} = 6(\sqrt{3} + 1) \text{ m} = 16,39 \text{ m}$	0,25		
	$D_{min} = v_{01} \sin \alpha \cdot t_{i2} + d$ $D_{min} = 2(10 + 3\sqrt{3}) \text{ m} = 30,38 \text{ m}$	0,25		
c)	la $t_{i1}$ Pentru $v_{1i}$		3	
		$\frac{v_{1y}}{v_{1x}} = \frac{v_{01} \sin \alpha}{v_{01} \cos \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$		0,25
		$\alpha_i = \alpha$		0,25
	Pentru $v_{2i}$			0,25
		$v_{2xi} = v_{02} \cos \beta = 2\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$		0,25
		$v_{2yi} = -v_{02} \sin \beta + a \cdot t_{i2}$		0,25
		$v_{2yi} = (3\sqrt{3} - 4) \text{ m}$		0,25
		$v_{2yi} = v_{2i} \sin \beta'$		0,25
		$\frac{v_{2xi}}{v_{2yi}} = \frac{v_{2i} \cos \beta'}{v_{2i} \sin \beta'}$		0,25
		$\frac{v_{2xi}}{v_{2yi}} = \frac{v_{2i} \cos \beta'}{v_{2i} \cos \beta'}$		0,25
	$\text{tg } \beta' = \frac{3\sqrt{3} - 4}{3} = 0,4$	0,5		
	$\beta' = \text{arctg} \frac{3\sqrt{3} - 4}{3} = 21,8^\circ$	0,25		
	$\gamma = \alpha - \beta' = 38,2^\circ$	0,25		
Oficiu			1p	

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.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

BRĂILA  
22-24 martie 2024

Pagina 3 din 10

	Subiectul II „Inele pe tije rigide”	Parțial	Punctaj
	<p><b>Barem subiectul II</b></p> <p>Întrucât cele două corpuri au fost lăstate să <i>alunece lin</i> de-a lungul tijelor, pornind de la mijlocul lor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- forțele de frecare ce acționează asupra lor sunt orientate spre capetele superioare ale tijelor</li> <li>- ambele resorturi se alungesc.</li> </ul> <p>Forțele ce acționează asupra celor două corpuri aflate în echilibru sunt prezentate în figura alăturată.</p>		<b>10</b>
		1p	
a)	<p>Condiția de echilibru la translație pentru corpul <math>I_1</math> conduce la ecuațiile:</p> $\begin{cases} N_1 - G_n - F_{e1n} = 0 \\ F_{f1} + F_{e1t} - G_t = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} N_1 = G_n + F_{e1n} \\ \mu(G_n + F_{e1n}) + F_{e1t} - G_t = 0 \end{cases}$ $F_{e1t} + \mu F_{e1n} = G_t - \mu G_n$ <p>Din figură se observă că:</p> $G_t = mg \sin \alpha, G_n = mg \cos \alpha, F_{e1t} = F_{e1} \sin \alpha_1, F_{e1n} = F_{e1} \cos \alpha_1.$ <p>Se obține:</p> $F_{e1} = \frac{mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{\sin \alpha_1 + \mu \cos \alpha_1}$ <p>Pentru determinarea alungirii primului resort:</p> $\cos \alpha_1 = \frac{l_0}{l_0 + \Delta l_1} \Rightarrow \Delta l_1 = l_0 \frac{1 - \cos \alpha_1}{\cos \alpha_1}.$ <p>Constanta elastică a primului resort este:</p> $k_1 = \frac{F_{e1}}{\Delta l_1} = \frac{2mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \cos \alpha_1}{L(1 - \cos \alpha_1)(\sin \alpha_1 + \mu \cos \alpha_1)}$ <p>și pentru <math>\alpha_1 = \left(2\frac{\alpha}{3}\right)</math> rezultă:</p> $k_1 = \frac{2mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \cos\left(2\frac{\alpha}{3}\right)}{L\left(1 - \cos\left(2\frac{\alpha}{3}\right)\right)\left(\sin\left(2\frac{\alpha}{3}\right) + \mu \cos\left(2\frac{\alpha}{3}\right)\right)}.$ <p>Pentru <math>\alpha = 45^\circ</math> se obține:</p>	1p	<b>3p</b>

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.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

BRĂILA  
22-24 martie 2024

Pagina 4 din 10

	$k_1 = \frac{2\sqrt{6}mg(1-\mu)}{L(2-\sqrt{3})(1+\mu\sqrt{3})}$		
	<p>Condiția de echilibru la translație pentru corpul <math>I_2</math> conduce la ecuațiile:</p> $\begin{cases} N_2 + F_{e_{2n}} - G_n = 0 \\ F_{f_2} + F_{e_{2t}} - G_t = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} N_2 = G_n - F_{e_{2n}} \\ \mu(G_n - F_{e_{2n}}) + F_{e_{2t}} - G_t = 0 \end{cases}$ $F_{e_{2t}} - \mu F_{e_{2n}} = G_t - \mu G_n$ <p>Observăm că:</p> $G_t = mg \sin \alpha, G_n = mg \cos \alpha, F_{e_{2t}} = F_{e_2} \sin \alpha_2, F_{e_{2n}} = F_{e_2} \cos \alpha_2,$ <p>Se obține:</p> $F_{e_2} = \frac{mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{\sin \alpha_2 - \mu \cos \alpha_2}$ <p>Alungirea celui de-al doilea resort este: <math>\Delta l_2 = l_0 \frac{1 - \cos \alpha_2}{\cos \alpha_2}</math>.</p> <p>Constanta elastică a celui de-al doilea resort este:</p> $k_2 = \frac{F_{e_2}}{\Delta l_2} = \frac{2mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \cos\left(2\frac{\alpha}{3}\right)}{L\left(1 - \cos\left(2\frac{\alpha}{3}\right)\right)\left(\sin\left(2\frac{\alpha}{3}\right) - \mu \cos\left(2\frac{\alpha}{3}\right)\right)}.$ <p>Pentru <math>\alpha = 45^\circ</math> se obține:</p> $k_2 = \frac{2\sqrt{6}mg(1-\mu)}{L(2-\sqrt{3})(1-\mu\sqrt{3})}$	1p	
b)	<p>Când corpul <math>I_2</math> se găsește în punctul <math>M_2</math> (mijlocul tijei <math>BD</math>) resortul <math>AI_2</math> are lungimea <math>l_2</math> egală cu lungimea <math>l_0 = L/2</math> ce corespunde stării nedeformate și forța elastică din resort este egală cu zero.</p> <p>În raport cu sistemul de referință legat de corpul <math>I_2</math>, aflat în mișcare de rotație, forțele ce acționează asupra corpului sunt greutatea <math>\vec{G}</math>, reacțiunea</p>	0,5p	3p

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.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

BRĂILA  
22-24 martie 2024

Pagina 5 din 10

<p>normală <math>\vec{N}_2</math>, forța centrifugă de inerție <math>\vec{F}_{cf_2}</math> și forța de frecare <math>\vec{F}_{f_2}</math>.</p> <p>La viteza unghiulară <math>\omega = \omega_m</math> forța de frecare <math>\vec{F}_{f_2}</math> este orientată spre capătul superior al tijei (capătul <math>D</math>), conform figurii alăturate.</p> <p>Condiția de echilibru la translație pentru corpul <math>I_2</math> conduce la ecuațiile:</p> $\begin{cases} N_2 - F_{cf_2n} - G_n = 0 \\ F_{f_2} + F_{cf_2t} - G_t = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} N_2 = F_{cf_2n} + G_n \\ \mu(F_{cf_2n} + G_n) + F_{cf_2t} - G_t = 0 \end{cases}$ <p>în care:</p> <p><math>G_t = mg \sin \alpha, G_n = mg \cos \alpha, F_{cf_2t} = F_{cf_2} \cos \alpha, F_{cf_2n} = F_{cf_2} \sin \alpha</math></p> <p>După înlocuire rezultă:</p> $F_{cf_2} (\cos \alpha + \mu \sin \alpha) = mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ <p>Folosind relația <math>F_{cf_2} = m \omega_m^2 \frac{L}{2} \cos \alpha</math> se obține:</p> $\omega_m = \sqrt{\frac{2g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{L(\cos \alpha + \mu \sin \alpha) \cos \alpha}}$ <p>Pentru <math>\alpha = 45^\circ</math> se obține:</p> $\omega_m = \sqrt{\frac{2\sqrt{2}g(1 - \mu)}{L(1 + \mu)}}$	1
<p>La viteza unghiulară <math>\omega = \omega_M</math> forța de frecare <math>\vec{F}_{f_2}</math> este orientată spre capătul inferior al tijei (capătul <math>B</math>), conform figurii următoare.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	0,5
<p>Condiția de echilibru la translație pentru corpul <math>I_2</math> conduce la ecuațiile:</p> $\begin{cases} N_2 - F_{cf_2n} - G_n = 0 \\ F_{cf_2t} - F_{f_2} - G_t = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} N_2 = F_{cf_2n} + G_n \\ F_{cf_2t} - \mu(F_{cf_2n} + G_n) - G_t = 0 \end{cases}$ <p>în care:</p> <p><math>G_t = mg \sin \alpha, G_n = mg \cos \alpha, F_{cf_2t} = F_{cf_2} \cos \alpha, F_{cf_2n} = F_{cf_2} \sin \alpha</math></p> <p>După înlocuire rezultă:</p> $F_{cf_2} (\cos \alpha - \mu \sin \alpha) = mg (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$	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.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

BRĂILA  
22-24 martie 2024

Pagina 6 din 10

	<p>Folosind relația <math>F_{cf_2} = m\omega_M^2 \frac{L}{2} \cos \alpha</math> se obține:</p> $\omega_M = \sqrt{\frac{2g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{L(\cos \alpha - \mu \sin \alpha) \cos \alpha}}$ <p>Pentru <math>\alpha = 45^\circ</math> se obține:</p> $\omega_M = \sqrt{\frac{2\sqrt{2}g(1 + \mu)}{L(1 - \mu)}}$		
c)	<p>În starea ce corespunde schimbării sensului forței de frecare dintre corpul <math>I_2</math> și tija <math>BD</math> mărimea forței de frecare devine egală cu zero.</p> <p>Viteza unghiulară <math>\omega_0</math> se poate determina folosind una dintre expresiile pentru vitezele unghiulare minimă (<math>\omega_m</math>) sau maximă (<math>\omega_M</math>) stabilite la punctul b) împreună cu condiția <math>\mu = 0</math>.</p>	0,5p	1p
	<p>Se obține:</p> $\omega_0 = \sqrt{\frac{2g}{L \cos \alpha} \operatorname{tg} \alpha}$ <p>Pentru <math>\alpha = 45^\circ</math> rezultă:</p> $\omega_0 = \sqrt{\frac{2\sqrt{2}g}{L}}$	0,5p	
d)	<p>Forțele ce acționează asupra corpului <math>I_1</math> aflat în stare de echilibru la capătul <math>C</math> al tije <math>AC</math>, fără a apăsa pe latura <math>CB</math> a cadrului rigid sunt reprezentate în figura următoare.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	0,5p	2p
	<p>Condiția de echilibru la translație pentru corpul <math>I_1</math> conduce la ecuațiile:</p> $\begin{cases} N_1 + F_{cf_1n} - G_n - F_{e_1n} = 0 \\ F_{f_1} + F_{e_1t} - G_t - F_{cf_1t} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$	0,5p	

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.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ ”EVRIKA!”

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

BRĂILA  
22-24 martie 2024

Pagina 7 din 10

	$\begin{cases} N_1 = G_n + F_{e_1n} - F_{cf_1n} \\ \mu(G_n + F_{e_1n} - F_{cf_1n}) + F_{e_1t} - G_t - F_{cf_1t} = 0 \end{cases}$ <p>în care:</p> $G_t = mg \sin \alpha, G_n = mg \cos \alpha,$ $F_{cf_1t} = F_{cf_1} \cos \alpha, F_{cf_1n} = F_{cf_1} \sin \alpha,$ $F_{e_1t} = F_{e_1} \cos \alpha, F_{e_1n} = F_{e_1} \sin \alpha.$		
	<p>După înlocuire rezultă:</p> $F_{cf_1} (\cos \alpha + \mu \sin \alpha) = F_{e_1} (\cos \alpha + \mu \sin \alpha) - G (\sin \alpha - \mu \cos \alpha);$ $F_{cf_1} = F_{e_1} - \frac{mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)}.$ <p>Pentru <math>\alpha = 45^\circ</math> se obține:</p> $F_{cf_1} = F_{e_1} - \frac{mg(1 - \mu)}{(1 + \mu)}$	0,5p	
	<p>Folosind relațiile:</p> $F_{cf_1} = m\omega_1^2 \left( \frac{\sqrt{2}}{2} L \right), F_{e_1} = k_1 \frac{(\sqrt{2} - 1)}{2} L \text{ și } k_1 = \frac{2\sqrt{6}mg(1 - \mu)}{L(2 - \sqrt{3})(1 + \mu\sqrt{3})}$ <p>se obține:</p> $\omega_1 = \sqrt{\frac{\sqrt{2}g}{L} \left( \frac{\sqrt{6}(\sqrt{2} - 1)(1 + \mu)}{(2 - \sqrt{3})(1 + \mu\sqrt{3})} - 1 \right) \frac{(1 - \mu)}{(1 + \mu)}}$	0,5p	
Oficiu			<b>1p</b>

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.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

BRĂILA  
22-24 martie 2024

Pagina 8 din 10

Subiectul III. <i>Interacțiuni gravitaționale ...</i>	Parțial	Punctaj
<b>Barem subiectul III</b>		<b>10</b>
<p>Pentru un corp de masă <math>m_0</math>, aflat la nivelul mării, se poate scrie relația:</p> $m_0 g_0 = k \frac{m_0 M}{R^2}$	0,50	<b>1,5</b>
<p>Masa Terrei este:</p> $M = \frac{g_0 R^2}{k}$	0,50	
<p>Numeric:</p> $M = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$	0,50	
<p>Pe orbita de rază <math>r = R + h</math> este îndeplinită condiția:</p> $m \omega_s^2 (R + h) = k \frac{mM}{(R + h)^2}$	0,50	<b>3</b>
<p>Deci, pentru viteza unghiulară a satelitului se obține relația:</p> $\omega_s = \sqrt{\frac{kM}{(R + h)^3}}$	0,50	
<p>Viteza unghiulară a Terrei este:</p> $\omega = \frac{2\pi}{T}$	0,25	
<p>Perioada relativă a satelitului față de Terra este:</p> $\Delta t = \frac{2\pi}{\omega_r}$ <p>unde <math>\omega_r</math> reprezintă viteza unghiulară relativă a satelitului față de Terra.</p>	0,25	
<p>Dacă satelitul se rotește în același sens cu Terra, atunci viteza unghiulară relativă a satelitului față de Terra este:</p> $\omega_r = \omega_s - \omega$	0,25	
<p>În acest caz, intervalul de timp în care satelitul revine pentru prima dată deasupra punctului de lansare este:</p> $\Delta t = \frac{16\pi}{\sqrt{\frac{g_0}{R} - \frac{16\pi}{T}}}$	0,25	
<p>Numeric:</p> $\Delta t = 77 \cdot 10^3 \text{ s}$	0,25	
<p>Dacă satelitul și Terra se rotesc în sens contrar, atunci viteza unghiulară relativă a satelitului față de Terra este:</p> $\omega_r = \omega_s + \omega$	0,25	
<p>În acest caz, intervalul de timp în care satelitul revine pentru prima dată</p>	0,25	

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.





# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

BRĂILA  
22-24 martie 2024

Pagina 9 din 10

	<p>deasupra punctului de lansare este:</p> $\Delta t = \frac{16\pi}{\sqrt{\frac{g_0}{R} + \frac{16\pi}{T}}}$		
	<p>Numeric:</p> $\Delta t = 28 \cdot 10^3 \text{ s}$	0,25	
<b>c.</b>	<p><b>c.1.</b> În acest caz:</p> $m(1-f)g_0 = k \frac{mM}{(R+h)^2}$	0,25	<b>3</b>
	<p>Deci:</p> $(1-f)g_0 = k \frac{M}{R^2} \frac{1}{\left(1 + \frac{h}{R}\right)^2}$	0,25	
	<p>Sau:</p> $1-f = \left(1 + \frac{h}{R}\right)^{-2}$	0,25	
	<p>Din enunțul problemei, este evident că <math>h \ll R</math>, așadar obținem:</p> $1-f = 1 - 2\frac{h}{R}$	0,50	
	<p>Rezultă:</p> $h = \frac{fR}{2}$	0,25	
	<p>Numeric:</p> $h = 64 \text{ km}$	0,25	
	<p><b>c.2.</b> În acest caz:</p> $m \frac{g_0}{n} = k \frac{mM}{(R+h)^2}$	0,25	
	<p>Deci:</p> $\frac{g_0}{n} = k \frac{M}{R^2} \frac{1}{\left(1 + \frac{h}{R}\right)^2}$	0,25	
	<p>Sau:</p> $\frac{1}{n} = \left(1 + \frac{h}{R}\right)^{-2}$	0,25	
	<p>Așadar:</p> $\frac{h}{R} = \pm\sqrt{n} - 1$	0,25	
<p>Valoarea acceptată din punct de vedere fizic este:</p> $h = 6,4 \text{ Mm}$	0,25		
<b>d.</b>	Satelitul rămâne imobil față de un observator terestru dacă este îndeplinită	0,50	<b>1,5</b>

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.



BRĂILA  
22-24 martie 2024

# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ ”EVRIKA!”

ediția a XXXI-a

CLASA a IX-a

BAREM de evaluare și notare

Pagina 10 din 10

condiția:	$T_s = T$		
Unde:	$T_s = \frac{2\pi}{\omega_s}$	0,25	
Sau:	$T_s = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{kM}{(R+h)^3}}} = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{g_0 R^2}}$	0,25	
Rezultă:	$h = \sqrt[3]{g_0 \left(\frac{TR}{2\pi}\right)^2} - R$	0,25	
Numeric:	$\boxed{h = 36 \text{ Mm}}$	0,25	
Oficiu			<b>1</b>

Barem propus de:

Prof. Cristina ANGHEL, Liceul Teoretic „Ovidius” Constanța,

Prof. dr. Leonaș DUMITRAȘCU, Liceul Teoretic „Mihail Kogălniceanu” Vaslui,

Prof. dr. Gabriel FLORIAN, Colegiul Național „Carol I” Craiova,

Coordonator: prof. Florin MĂCEȘANU, Școala Gimnazială „Ștefan cel Mare” Alexandria.

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.