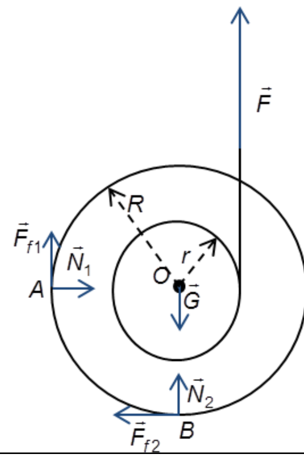
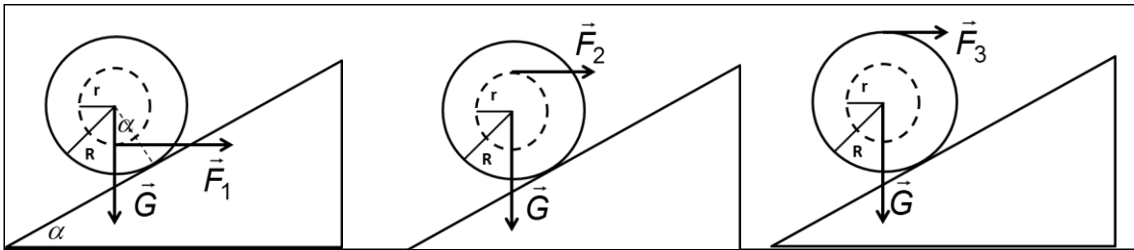
Concursul Național de Fizică „Evrika” ediția XXVII
31 Martie-3 Aprilie 2017
Bareme – Clasa a VII-a

Problema I. La circ!	**Parţial**	**Punctaj**
Barem subiect I		**10 p**
A. a) Echilibru de rotație: $G_a \cdot x + G \cdot \frac{l}{2} + G_c \cdot l = T \cdot l \cdot sin\alpha$ Se obține: $T \cong 342{,}56\text{N}$ Echilibru de translație: $F_x = T \cdot cos\alpha$; $F_y = G_a + G + G_c - T \cdot sin\alpha$ Se obține: $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \cong 704{,}48\text{N}$ **b)** $x_{max} = \frac{T_{max} \cdot l \cdot sin\alpha - G \cdot \frac{l}{2} - G_c \cdot l}{G_a}$ Se obține: $t = \frac{x_{max}}{v} \cong 8.79\ s$ **c)** Din condiția de echilibru de rotație se obține: $sin\beta = \frac{G_a \cdot l + G \cdot \frac{l}{2} + G_c \cdot l - T_{max} \cdot l \cdot sin\alpha}{T_{max} \cdot l}$ $sin\beta \cong 0{,}234;\ \beta \cong 13.53^0$	1p 1p 1p 0,5p 1p 0,5p	5p
B. a) După timpul $t = 40s$ Gabriela a parcurs distanţa $d_1 = v_1 \cdot t$; $d_1 = 2\frac{m}{s} \cdot 40s = 80m$, Iar Ştefan a parcurs distanţa $d_2 = v_2 \cdot t$; $d_2 = 3\frac{m}{s} \cdot 40s = 120m$. Cei doi se află la egală distanță de colțul B, $d = 20m$ Distanţa dintre ei va fi $D = \sqrt{d^2 + d^2} = d\sqrt{2}$; $D \cong 28{,}2$ m. Viteza relativă a unuia faţă de celălalt în acest moment este $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$; $v = \sqrt{4\frac{m^2}{s^2} + 9\frac{m^2}{s^2}} = \sqrt{13}\frac{m}{s}$. **b)** Distanţa dintre cei doi este maximă dacă cei doi se află în acelaşi moment în colţuri opuse. Pentru prima oară distanţa dintre ei este maximă după 150s când Ştefan se află în C şi Gabriela în A. A doua oară se vor afla la distanţa maximă după 450s, Ştefan aflându-se în C şi Gabriela în A. $\Delta t = \frac{3(L + l)}{v_2 - v_1} = 450\text{s}$	0,5p 0,5p 0,5p 0,5p 0,5p 0,5p 1p	4p

Oficiu		**1 p**

Problema II. Fizica la muzeu	**Parţial**	**Punctaj**
Barem subiect II		**10 p**
A.		**5p**
a) Condiția de desprindere: $N = 0$; $G = F_{ey}$; $mg = k \cdot \Delta l \cdot cos\alpha$, unde α este unghiul dintre făcut de resort cu verticala în momentul desprinderi de sol. Din $cos\alpha = \frac{l_0}{l}$ și relația anterioară se obține: $l = \frac{kl_0^2}{kl_0 - mg}$. Energia sistemului se conservă: $\frac{mv_{min}^2}{2} = \frac{k\Delta l^2}{2}$ Se obține relația: $v_{min} = l_0\sqrt{\frac{k}{m}}\left(\frac{mg}{kl_0 - mg}\right)$; $v_{min} \cong 1{,}76\,\frac{m}{s}$ **b)** Puterea este $P = \frac{L}{\Delta t}$, unde $L = \frac{mv^2}{2}$ Energia sistemului se conservă: $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{k\Delta l^2}{2}$ $\Delta l = l - l_0$, unde $l = \sqrt{l_0^2 + d^2}$ Se obține rezultatul: $P = \frac{k}{2 \cdot \Delta t}\left(\sqrt{l_0^2 + d^2} - l_0\right)^2$; $P \cong 174$ W	**1p** **0,5p** **1p** **1p** **0,5p** **1p**	**5p**
B.		**4 p**
Echilibrul la translație: $F_B \cdot a = F_C \cdot 4a$ $F_B + F_F = Mg$ Echilibrul la rotație: $Mgx = F_F \cdot 3(a + b)$ $F_C \cdot 4b + F_F \cdot b = mgc$ Rezultă: $M = m \cdot \frac{c}{b}$ $M = 12\,\text{kg}$ Rezultatul cântăririi nu depinde de poziția corpului aflat pe platformă.	**1 p** **1 p** **1 p** **0,5p** **0,5p**	**4 p**
Oficiu		**1 p**

Problema III. Tamburul și mosorul		
Barem subiect III		**10 p**
A.		
Echilibrul la translație: $mg = F_{f1} + N_2 + F$ $N_1 = F_{f2}$ Echilibrul la rotație: $F_{f1} \cdot R + N_1 \cdot R = F \cdot r$ Rezolvând sistemul se obține: $m = \dfrac{F\left[1 + \mu^2 + \mu(\mu+1)\dfrac{R}{r}\right]}{\mu g(1+\mu)\frac{R}{r}}$ Considerând $g = 10\,\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$, obținem: $m \cong 10\,\mathrm{kg}$  	**1 p** **1 p** **1 p**	**3 p**
B.		**6 p**
Condițiile de echilibru la rotație, față de punctul de contact dintre mosor și planul înclinat, pentru fiecare dintre cele trei situații sunt: $mgR\sin\alpha = F_1(R\cos\alpha - r)$ $mgR\sin\alpha = F_2(R\cos\alpha + r)$ $mgR\sin\alpha = F_3(R\cos\alpha + R)$ Înlocuind $mgR\sin\alpha$ din ecuația a treia în primele două se obțin relațiile dintre raportul $\dfrac{R}{r}$ și $\cos\alpha$: $(F_3R - F_1R)\cos\alpha = -F_3R - F_1r$ $(F_3R - F_2R)\cos = F_2r - F_3R$. Împărțind cele două ecuații și efectuînd calculele, se găsește: $\dfrac{R}{r} = \dfrac{F_2F_3 + F_1F_3 - 2F_1F_2}{F_2F_3 - F_1F_3}$. Înlocuind valorile numerice rezultă $\dfrac{R}{r} = 4$. Din ecuațiile anterioare se găsește: $\cos\alpha = \dfrac{F_3R + F_1r}{(F_1 - F_3)R}$. Numeric: $\cos\alpha = \dfrac{1}{2}$ (unghiul $\alpha = 60°$) . Pentru masă se obține: $m = \dfrac{F_3R + F_1r}{(F_1 - F_3)R} = 0{,}173\,\mathrm{kg}$.	**3 p** **2 p** **1 p**	**6 p**

		
Oficiu		**1 p**

Barem propus de:

prof. Viorel Solschi, Colegiul Național ”Mihai Eminescu”, Satu Mare;
prof. Corina Dobrescu, Colegiul Naţional de Informatică „Tudor Vianu”, Bucureşti;
prof. Florin Moraru, Colegiul Național ”Nicolae Balcescu”, Brăila.