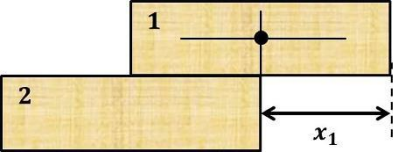
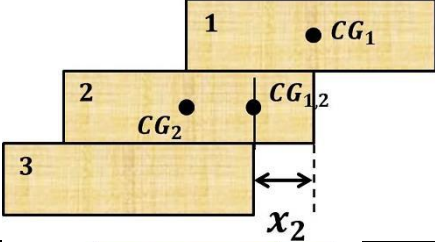
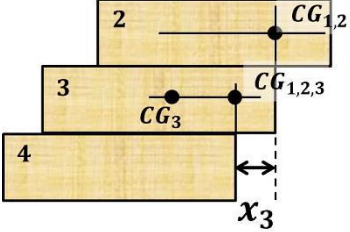
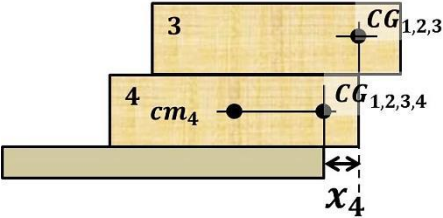
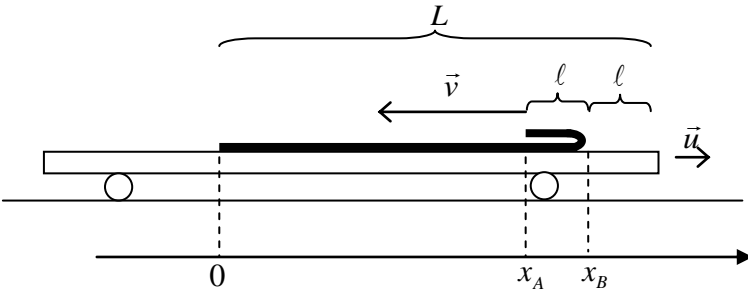
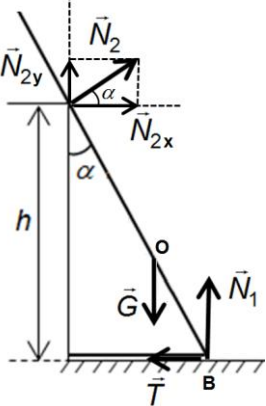


Problema 1 - Zid		Parțial	Punctaj
1. Barem problema 1			10
<p>a.</p>  <p>centrul de greutate al cărămizii 1 trebuie să fie pe verticala muchiei drepte a cărămizii 2, deci $x_1 = \frac{l}{2}$</p>	1p		
 <p>centrul de greutate al cărămizilor 1 și 2 trebuie să fie pe verticala muchiei drepte a cărămizii 3, deci $mg \left(\frac{l}{2} - x_2 \right) = mgx_2$, $x_2 = \frac{l}{4}$</p>	1,5p		
 <p>centrul de greutate al cărămizilor 1, 2 și 3 trebuie să fie pe verticala muchiei drepte a cărămizii 4, deci $mg \left(\frac{l}{2} - x_3 \right) = 2mgx_3$, $x_3 = \frac{l}{6}$</p>	1,5p		
 <p>centrul de greutate al cărămizilor 1, 2, 3 și 4 trebuie să fie pe verticala muchiei drepte a suportului, deci $mg \left(\frac{l}{2} - x_4 \right) = 3mgx_4$, $x_4 = \frac{l}{8}$</p>	1p		
<p>b. cărămida 1, $x_1 = \frac{l}{2}$; cărămida 2, $x_2 = \frac{l}{2 \cdot 2}$; cărămida 3, $x_3 = \frac{l}{2 \cdot 3}$; cărămida 4, $x_4 = \frac{l}{2 \cdot 4}$; se observă o relație de forma $x_n = \frac{l}{2 \cdot n}$</p>		2p	
<p>c. $\frac{l}{2} + \frac{l}{4} + \frac{l}{6} + \dots + \frac{l}{2n} = \frac{d}{2}$</p>		1p	
<p>$\frac{l}{2} + \frac{l}{4} + \frac{l}{6} + \dots + \frac{l}{2 \cdot 6} = \frac{d}{2}$</p>		0,5p	
<p>$N = 2 \cdot 6$</p>			
<p>$N = 12$</p>		0,5p	
<p>Oficiu</p>			1

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- 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.

Problema 2 – Echilibru ... și mișcare	Parțial	Punctaj
2. Barem problema 2		10
A.		4p
		
<p>În sistemul de referință legat de platformă, coordonata centrului de greutate al părții superioare a covorului este $x_{CG,p} = \frac{x_A + x_B}{2}$, unde x_A și x_B sunt coordonatele extremităților porțiunii superioare a covorului, care în funcție de lungimea L a covorului și lungimea ℓ a părții superioare se scriu:</p>	0,5p	
$x_A = L - 2\ell$	0,5p	
$x_B = L - \ell$	0,5p	
<p>Rezultă: $x_{CG,p} = L - \frac{3\ell}{2}$</p>	0,5p	
$2\ell = v \cdot t \Rightarrow \ell = \frac{v}{2}t$	0,5p	
<p>Deci: $x_{CG,p} = L - \frac{3v}{4}t = L - \frac{3}{10}ut$</p>	0,5p	
<p>Ca urmare: $v_{CG,p} = -\frac{3}{10}u$</p>	0,5p	
$\vec{v}_{CG,s} = \vec{v}_{CG,p} + \vec{u} \Rightarrow v_{CG,s} = \frac{7}{10}u$	0,5p	
B.		5p
		

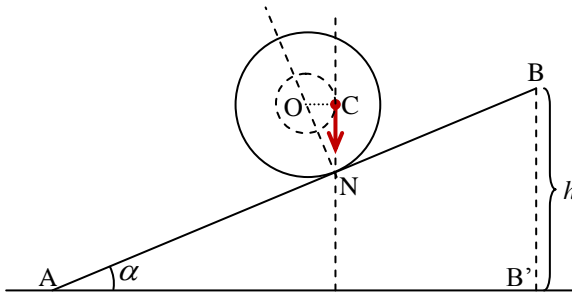
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi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

Pagina 3 din 4

$N_{2x} = T$	1p	
$N_{2x} = N_2 \frac{\sqrt{3}}{2}$	0,5p	
Condiția de echilibru de rotație în raport cu punctul B $M_G = M_{N_2}$	1p	
$M_G = G \cdot b_G$	0,5p	
$M_{N_2} = N_2 \cdot b_{N_2}$	0,5p	
$b_{N_2} = \frac{2h}{\sqrt{3}}$	0,5p	
$b_G = \frac{OB}{2}$	0,5p	
$OB = 1 \text{ m}$	0,5p	
Oficiu		1p

Problema 3 – Ceva excentric	Parțial	Punctaj
3. Barem problema 3		10p
a.		3
Masa cilindrului plin de rază R este proporțională cu volumul acestuia, care este proporțional cu aria discului de rază R , ca urmare: $m_R = k \cdot R^2$	0,75p	
Masa cilindrului de rază r ce a fost îndepărtat pentru a confecționa tubul este proporțională cu volumul acestuia, care este proporțional cu aria discului de rază r , ca urmare: $m_r = k \cdot r^2$	0,75p	
Masa tubului excentric va fi deci: $m_{tub} = m_R - m_r$	0,5p	
Raportul maselor va fi: $\frac{m_R}{m_{tub}} = \frac{R^2}{R^2 - r^2} \Rightarrow \frac{m_R}{m_{tub}} = \frac{9}{8}$	1p	
b.		3
Cilindrul plin de rază R poate fi văzut ca fiind alcătuit din două corpuri: tubul excentric și cilindrul de rază r . Deoarece centrul de greutate al cilindrului plin de rază R este chiar pe axa acestuia, putem scrie: $m_{tub} \cdot g \cdot x_{tub} = m_r \cdot g \cdot d \Rightarrow x_{tub} = \frac{m_r}{m_{tub}} \cdot d$	2p	
$x_{tub} = \frac{r^2}{R^2 - r^2} \cdot d \Rightarrow x_{tub} = \frac{R}{16}$	1p	
c.		3
Tubul este în echilibru atunci când centrul de greutate al tubului (C) se află pe verticala punctului de contact dintre tubul excentric și placa AB (N).	0,5p	
Centrul de greutate C al tubului excentric se află la distanța x_{tub} față de axa cilindrului, care intersectează planul desenului în punctul O. Tubul având posibilitatea de a se roti, punctul C se poate afla numai pe un cerc de rază x_{tub} cu centrul în O.	0,5p	

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- 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.

		
<p>Înălțimea maximă h la care este ridicat capătul plăcii se obține atunci când distanța dintre dreapta suport a greutății și punctul O este maximă.</p>	0,5p	
<p>În acest caz $\triangle ONC$ este dreptunghic în C și asemenea cu $\triangle ABB'$. Ca urmare putem scrie:</p>	0,5p	
$\frac{BB'}{OC} = \frac{AB}{NO} \Rightarrow \frac{h}{x_{tub}} = \frac{L}{R} \Rightarrow h = \frac{L}{R} x_{tub}$	0,5p	
<p>Rezultă că: $h = \frac{L \cdot d}{R \cdot \left[\left(\frac{R}{r} \right)^2 - 1 \right]}$, sau $h = \frac{R}{2}$</p>	0,5p	
Oficiu		1p

Barem propus de:
 prof. Constantin Gavrilă – Colegiul Național Sfântul Sava, București
 prof. Florina Bărbulescu – Centrul Național de Evaluare și Examinare, București
 prof. Liviu Blanariu – Centrul Național de Evaluare și Examinare, București

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.