

Rezolvare:

Subiectul 1.

Nr.crt.	a	b	c	d
1		x		
2			x	
3				x
4				x
5	x			
6		x		
7				x
8			x	
9		x		
10				x

Subiectul 2.

- a. (5p) Aplicând principiile mecanicii newtoniene între punctele A și B avem:

$\vec{N} + \vec{G} + \vec{F}_r = m\vec{a}$  (1p) care proiectată pe direcția de mișcare în lungul planului înclinat conduce la  $ma = mg \sin \alpha - F_r$  (1p), de unde observăm că  $a = ct$ . Astfel că, pe de o parte  $v_B = a \cdot \Delta t$  (0,25p), iar pe de altă parte  $v_{medie} = \frac{0+v_B}{2} = \frac{l}{\Delta t}$  (0,25p), de unde  $a = \frac{v_B^2}{2l}$  (1p).

Deoarece  $a = g \sin \alpha - \frac{F_r}{m}$  rezultă că

$$F_r = m \left( g \sin \alpha - \frac{v_B^2}{2l} \right) \text{ (1p);}$$

$$\text{Numeric } F_r = 0,33 \text{ N (0, 5p)}$$

- b. (4p) Aplicând legea de conservare a energiei mecanice între punctele D și C avem:

$$E_D = E_C \text{ (1p)}$$

$$E_D = E_{pD} = mgx \sin \alpha \text{ (0,5p),}$$

$$E_C = E_{pC} + E_{cC} = mg2r + \frac{mv_C^2}{2} \text{ (1p).}$$

$$\text{Prin urmare: } mgx \sin \alpha = mg2r + \frac{mv_C^2}{2}, \text{ de unde } gx \sin \alpha - 2gr = \frac{v_C^2}{2} \text{ (1p)}$$

$$\text{În final } v_C = \sqrt{2g(x \sin \alpha - 2r)} \text{ (0, 5p).}$$

- c. (7p) În punctul C:

$$\vec{N} + \vec{G} = m\vec{a} \text{ (2p), dar deoarece toate forțele sunt pe direcția razei cercului } a = a_n = \frac{v_C^2}{r} \text{ (3p).}$$

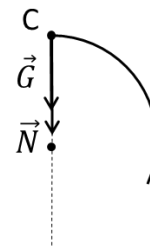
$$\text{Prin urmare } N = m \frac{v_C^2}{r} - mg \text{ (1p).}$$

$$\text{În final } N = mg \left[ \frac{2}{r}(x \sin \alpha - 2r) - 1 \right] \text{ (1p).}$$

- d. (4p) Condiția de interacțiune cu pista conduce la  $N \geq 0$  (1p).

La limită, când corpul părăsește pista  $N = 0$  (1p) ceea ce conduce la  $\frac{2}{r}(x \sin \alpha - 2r) - 1$ , de unde

$$x = \frac{5}{2 \sin \alpha} \text{ (1p), } x = 4,8 \text{ m (1p).}$$



Barem propus de:  
prof. Constantin GAVRILĂ, Colegiul Național „Sfântul Sava” București  
prof. Sorin TROCARU, Ministerul Educației Naționale