

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR  
"CUZA SMART"  
FIZICĂ  
9 MAI 2022**



**Pentru itemii F1-F18 marcați pe grila de răspuns semnul X asociat literei răspunsului corect.**

Se consideră:  $g = 10\text{m/s}^2$

**Pentru itemii 1-18 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect.**

**F1.** Pe podeaua unui lift folosit în construcții, care urcă vertical cu accelerația  $a = 1\text{m/s}^2$ , se află o scândură rugoasă fixă, înclinată cu unghiul  $\alpha = 60^\circ$  față de orizontală. Pe scândură este așezat un sac cu masa  $M = 10\text{kg}$ , care se găsește în echilibru relativ la scândură. Valoarea forței exercitate de sac asupra scândurii este:

- a. 45N                      b.  $45\sqrt{3}\text{N}$                       c. 55N                      d.  $55\sqrt{3}\text{N}$                       **(0,5p)**

**F2.** Un corp de masă  $m = 10\text{kg}$  este tras uniform în sus, de-a lungul unui plan înclinat care formează unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu orizontala, prin intermediul unei forțe  $F$  care formează unghiul  $\beta = 60^\circ$  cu suprafața planului înclinat. Mișcarea are loc cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului fiind  $\mu = 1/\sqrt{3}$ . Valoarea forței  $F$  este:

- a. 100N                      b.  $50\sqrt{3}\text{N}$                       c. 80N                      d.  $40\sqrt{3}\text{N}$                       **(0,5p)**

**F3.** Un corp este lăsat să cadă liber de la înălțimea  $H = 80\text{m}$ , măsurată în raport cu suprafața Pământului. Neglijând frecările cu aerul, viteza inițială  $v_0$  cu care trebuie lansat vertical în sus un al doilea corp, de la nivelul solului, cu o întârziere  $\tau = 0,8\text{s}$  de la plecarea primului, astfel încât cele două corpuri să ajungă simultan pe Pământ, este:

- a. 16m/s                      b. 20m/s                      c. 32m/s                      d. 40m/s                      **(0,5p)**

**F4.** Masa planetei Marte este 0,107 din masa Pământului, iar raza planetei Marte este 0,533 din raza Pământului. Greutatea unui cosmonaut, măsurată la suprafața planetei Marte, știind că greutatea acestuia măsurată la suprafața Pământului este 750N, are valoarea aproximativ :

- a. 521,6N                      b. 468,9N                      c. 282,5N                      d. 163,8N                      **(0,5p)**

**F5.** Un corp se află pe o masă orizontală a cărei înălțime, măsurată față de sol, este  $h = 2\text{m}$ . Se imprimă corpului viteza inițială  $v_0$ . După parcurgerea unei lungimi  $\ell = 6\text{m}$  pe masă, cu frecare ( $\mu = 0,2$ ), corpul cade și atinge solul cu viteza  $v = 5\text{m/s}$ . Valoarea vitezei inițiale  $v_0$  este:

- a. 6m/s                      b. 5m/s                      c. 4m/s                      d. 3m/s                      **(0,5p)**

**F6.** Raza minimă de viraj pe care o poate avea un biciclist, care circulă cu viteza  $v = 24\text{km/h}$ , știind că unghiul maxim de înclinare al acestuia măsurat în raport cu verticala este  $\alpha = 30^\circ$ , are valoarea aproximativ:

- a. 7,68m                      b. 8,35m                      c. 9,22m                      d. 10,14m                      **(0,5p)**

**F7.** Două corpuri se deplasează rectiliniu după legile de mișcare  $x_1(t) = 10 + 2t + 1,5t^2$ , respectiv  $x_2(t) = -3 + 9t - 0,25t^2$ , unde  $x$  se măsoară în m și  $t$  în s. Momentul de timp la care vitezele celor două mobile sunt egale este:

- a. 3s                      b. 2s                      c. 1,75s                      d. 1,5s                      **(0,5p)**

**F8.** Un corp, aflat pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = 60^\circ$ , este menținut în echilibru, prin aplicarea unei forțe care acționează perpendicular pe suprafața planului. Modulul forței aplicate corpului este egal cu modulul greutății acestuia. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este aproximativ:

- a. 0,58                      b. 0,35                      c. 0,25                      d. 0,12                      **(0,5p)**

**F9.** Un tren se deplasează cu viteza constantă  $v = 72\text{km/h}$ . Puterea dezvoltată de locomotivă este constantă și are valoarea  $P = 46,7\text{kW}$ . Forțele de rezistență la înaintare întâmpinate de tren sunt constante și reprezintă  $f = 0,004$  din greutatea acestuia. Masa trenului este aproximativ:

- a. 52,45t                      b. 58,37t                      c. 62,75kg                      d. 64,38t                      **(0,5p)**

**F10.** Un corp este lansat vertical în jos de la înălțimea  $H = 10\text{m}$ , cu viteza inițială  $v_0 = 18\text{km/h}$ . În absența frecărilor cu aerul, înălțimea  $h$ , măsurată față de sol, la care  $E_c = 4E_p$  este:

- a. 1,25m                      b. 1,75m                      c. 2,25m                      d. 2,75m                      **(0,5p)**

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR  
"CUZA SMART"  
FIZICĂ  
9 MAI 2022**

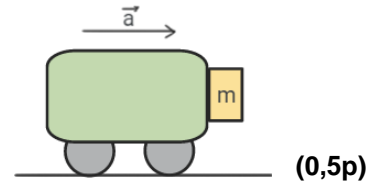
**IX**  
Varianta 1

**F11.** O minge de tenis, cu masa  $m = 60\text{g}$ , lovește perfect elastic un perete sub un unghi  $\alpha = 60^\circ$  față de suprafața acestuia. Viteza mingii în momentul ciocnirii este  $v = 20\text{m/s}$ . Cunoscând durata ciocnirii  $\Delta t = 5\text{ms}$ , modulul forței cu care mingea acționează asupra peretelui este aproximativ:

- a. 120,0N                      b.  $F = 207,6\text{N}$                       c.  $F = 240,0\text{N}$                       d.  $F = 415,2\text{N}$                       **(0,5p)**

**F12.** Accelerația minimă  $a$  cu care trebuie să se deplaseze căruciorul din figură, astfel încât corpul de masă  $m$  să rămână în repaus față de el, știind că coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și cărucior este  $\mu$ , are expresia:

- a.  $\mu g$   
b.  $g / \mu$   
c.  $g\mu / (1 - \mu)$   
d.  $g\mu / (\mu + 1)$

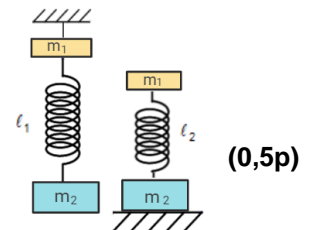


**F13.** Un mobil descrie o mișcare uniform variată, parcurgând distanța  $d = 200\text{m}$ . Primul sfert de drum îl parcurge în  $t_1 = 5\text{s}$ , iar restul drumului în  $t_2 = 20\text{s}$ . Viteza inițială a corpului este:

- a. 8,5m/s                      b. 7m/s                      c. 10,5m/s                      d. 9m/s                      **(0,5p)**

**F14.** Două corpuri de mase  $m_1 = 160\text{g}$  și  $m_2 = 340\text{g}$  sunt legate între ele prin intermediul unui resort elastic, ca în figura alăturată. În primul caz, lungimea resortului este  $\ell_1 = 65\text{cm}$ , iar în cel de-al doilea caz lungimea resortului este  $\ell_2 = 40\text{cm}$ . Lungimea resortului în stare nedeformată este:

- a. 48cm  
b. 50cm  
c. 54cm  
d. 56cm

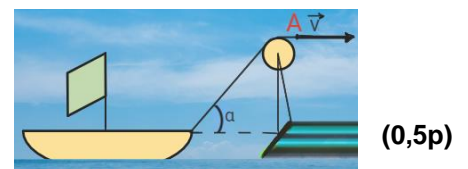


**F15.** Un corp, suspendat succesiv de două resorturi considerate ideale, care au aceeași lungime nedeformată, produce deformările  $\Delta \ell_1 = 15\text{cm}$ , respectiv  $\Delta \ell_2 = 30\text{cm}$ . Dacă se taie fiecare din cele două resorturi în câte două bucăți de lungimi egale și se suspendă același corp de cele 4 bucăți de resort grupate în paralel, deformarea comună a acestora este:

- a. 10cm                      b. 7,5cm                      c. 5cm                      d. 2,5cm                      **(0,5p)**

**F16.** O barcă este trasă de pe mal, prin intermediul unui fir inextensibil și lipsit de masă, care formează unghiul  $\alpha = 37^\circ$  ( $\sin \alpha \cong 0,6$ ) cu orizontala, ca în figura alăturată. Capătul A al firului se deplasează cu viteza constantă  $v = 2,4\text{m/s}$ . Neglijând frecările dintre barcă și apă, viteza cu care se deplasează barca este:

- a. 1,44m/s  
b. 1,92m/s  
c. 3m/s  
d. 4m/s



**F17.** Lucrul mecanic minim necesar ridicării în poziție verticală a unui stâlp omogen, cu lungimea  $\ell = 4\text{m}$  și masa  $m = 400\text{kg}$ , aflat inițial în poziție orizontală la nivelul solului, este:

- a. 16kJ                      b. 8kJ                      c. 1600J                      d. 800J                      **(0,5p)**

**F18.** Unitatea de măsură, exprimată în unități fundamentale din SI, a efortului unitar  $\sigma$ , este:

- a.  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$                       b.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$                       c.  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$                       d.  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$                       **(0,5p)**

**Se acordă un punct din oficiu.  
Timp de lucru: 120 minute**