

<b>Universitatea din București</b> <b>Facultatea de Fizică - Admitere 2025</b> <b>Test de Mecanică</b>	Subiectele 1-10 au un singur răspuns corect Subiectele 11 și 12 vor fi rezolvate complet $N_1$ = punctajul total de la subiectele 1-10 + 1p din oficiu $N_2$ = punctajul total de la subiectele 11-12 + 1p din oficiu Nota finală: $N = 0.6 \times N_1 + 0.4 \times N_2$
--	--

Notă: Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Timp de lucru - două ore.

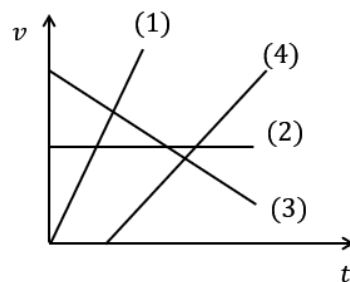
1. Viteza unui avion de vânătoare este de  $680 \text{ m/s}$ . Această viteză exprimată în  $\text{km/h}$  este:

- a)  $1366 \text{ km/h}$ ;      b)  $680 \text{ km/h}$ ;      c)  $2448 \text{ km/h}$ ;      d)  $1224 \text{ km/h}$

2. În figura alăturată sunt reprezentate graficele vitezei a trei mobile în funcție de timp.

Mișcare frânată are mobilul:

- a) 1;      b) 2;      c) 3;      d) 4



3. Un corp de masă  $m$  cade liber de la înălțimea  $H$  deasupra solului. Când ajunge la înălțimea  $h = \frac{H}{4}$ , energia sa cinetică este:

- a)  $\frac{3}{4}mgH$ ;      b)  $\frac{1}{4}mgH$ ;      c)  $mgH$       d)  $4mgH$

4. Un automobil cu masa de  $m = 2 \text{ t}$  are accelerația  $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ . Neglijând frecările cu aerul, puterea instantanee dezvoltată de motorul automobilului în momentul în care acesta are viteza  $v = 36 \text{ km/h}$  este:

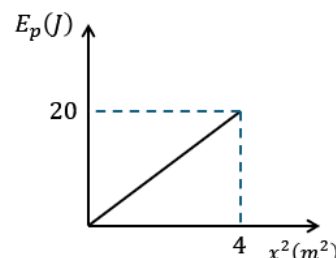
- a)  $100 \text{ kW}$ ;      b)  $10 \text{ kW}$ ;      c)  $1 \text{ MW}$ ;      d)  $0,1 \text{ MW}$

5. Notand cu  $L$  lucrul mecanic al forțelor care acționează asupra punctului material, teorema variației energiei cinetice pentru punctul material se scrie:

- a)  $E_c = L$ ;      b)  $\Delta E_c = -L$ ;      c)  $\Delta E_c = 0$ ;      d)  $\Delta E_c = L$

6. În figura alăturată este reprezentat graficul energiei potențiale elastice a unui resort în funcție de pătratul alungirii sale. Modulul forței elastice ce ia naștere în resort când alungirea sa este  $x = 2 \text{ cm}$  este:

- a)  $2 \text{ N}$ ;      b)  $20 \text{ N}$ ;      c)  $0,2 \text{ N}$ ;      d)  $1 \text{ N}$ .



7. Un corp cu masa  $m = 2 \text{ kg}$  este lansat pe o suprafață orizontală și se oprește după parcurgerea distanței  $d = 8 \text{ m}$ . Să se determine lucrul mecanic efectuat de forța de frecare cunoscând ca valoarea coeficientului de frecare este  $\mu = 0,1$

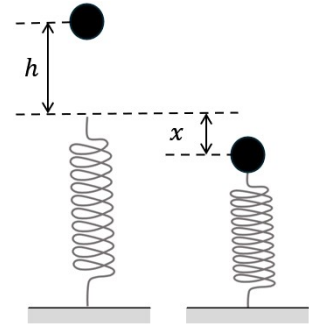
- a)  $16 \text{ J}$ ;      b)  $8 \text{ J}$ ;      c)  $-8 \text{ J}$ ;      d)  $-16 \text{ J}$ .

8. Principiul al treilea al mecanicii afirmă că:

- a) un corp se mișcă doar dacă asupra sa acționează un alt corp;
- b) dacă un corp acționează asupra altui corp cu o forță, atunci cel de al doilea acționează asupra primului cu o forță egală în modul și de sens contrar.
- c) dacă un corp acționează asupra altui corp cu o forță, cel de al doilea acționează asupra primului cu o forță egală în modul și opusă ca sens când acest se află în repaus sau în mișcare rectilinie uniformă;
- d) dacă un corp acționează asupra altui corp cu o forță, atunci celui de al doilea corp i se imprimă o accelerație proporțională cu masa sa.

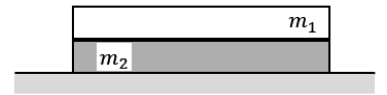
9. Un corp cu masa  $m=1\text{ kg}$  cade liber de la înălțimea  $h=2\text{ m}$  pe un resort de constantă elastică  $k=200\text{ N/m}$ , așezat vertical ca în figură. Deformarea maximă a resortului este:

- a) 50 cm;
- b) 40 cm;
- c) 10 cm;
- d) 4 cm;



10. Două corpuri de mase  $m_1=1\text{ kg}$  și  $m_2=2\text{ kg}$  așezate unul peste celălalt, în câmp gravitațional uniform se află în repaus pe un plan orizontal. Forța cu care corpul 2 acționează asupra corpului 1 este:

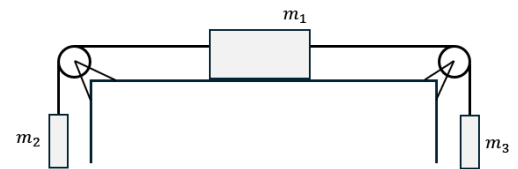
- a) 20 N, orientată în jos;
- b) 10 N, orientată în sus;
- c) 30 N, orientată în jos;
- d) egală cu greutatea corpului de masă  $m_2$  și orientată în sus.



11. Un corp este suspendat de tavan prin intermediul unui fir inextensibil și fără greutate de lungime  $l=1\text{ m}$ . Tavanul se află la înălțimea  $H=3\text{ m}$  față de podea. Firul este deviat cu unghiul  $\alpha=60^\circ$  față de verticală și lăsat liber. În momentul în care firul trece prin poziția verticală, acesta se rupe și corpul cade la sol. Neglijând frecarea cu aerul, să se afle viteza cu care corpul ajunge la sol.

12. Pe o masă orizontală se află un corp de masă  $m_1=1\text{ kg}$  legat prin fire inextensibile și de mase neglijabile de corpurile de mase  $m_2=4\text{ kg}$  și  $m_3=2\text{ kg}$ . Firele sunt trecute peste doi scripeți ideali, ca în figură. Coeficientul de frecare dintre corpul de masă  $m_1$  și masă este  $\mu=0,1$ .

- a) Să se reprezinte toate forțele care acționează asupra celor 3 corpuri;
- b) Să se calculeze accelerația sistemului și tensiunile din fire;
- c) Presupunând că sistemul lăsat liber se deplasează pe distanța  $d=50\text{ cm}$  și că  $m_1$  rămâne pe planul orizontal, să se calculeze lucrul mecanic efectuat de forțele de greutate.



## BAREM Test Mecanică 2025 – Varianta 2

Subiectele 1-10 au un singur răspuns corect. și fiecare are un punctaj de 0,9p.

Subiectele 11 și 12 vor fi rezolvate complet. Subiectul 11 are un punctaj de 4p și subiectul 12 un punctaj de 5p.

**Nota finală**  $N=0.6N_1+0.4N_2$ , unde

**$N_1$** =punctajul total de la subiectele 1-10 +1p din oficiu,

**$N_2$** =punctajul total de la problemele 11-12 +1p din oficiu.

1. **c)** **0,9p**

$$680 \frac{m}{s} = 680 \cdot \frac{10^{-3}}{1/3600} \frac{km}{h} = 2448 km/h$$

2. **c)** **0,9p**

Viteza mobilului (3) scade în timp, deci mișcarea sa este frânată.

3. **a)** **0,9p**

$$E_1 = mgH$$

$$E_2 = mgh + E_c = mg \frac{H}{4} + E_c$$

$$E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow E_c = \frac{3}{4} mgH$$

4. **b)** **0,9p**

Puterea instantanee:  $P = Fv = mav = 10 kW$

5. **d)** **0,9p**

6. **c)** **0,9p**

$$E_p = \frac{1}{2} k x^2$$

$$k = \frac{2 E_p}{x^2}$$

Din punctul din figură rezultă  $k = 10 \text{ N/m}$

$$F = kx = 0,2 \text{ N}$$

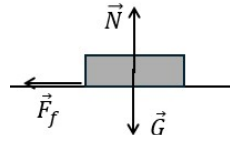
7. d)

0,9p

$$N - G = 0$$

$$F_f = \mu N$$

$$L = -\mu mgd = -16 \text{ J}$$



8. b)

0,9p

9. a)

0,9p

Alegând pentru energia potențială gravitațională nivelul de referință în punctul cel mai de jos unde ajunge corpul, iar pentru energia potențială elastică, capătul resortului nedeformat, energia inițială a sistemului este:

$$E_i = mg(h + x)$$

Când deformarea resortului este maximă, energia sistemului este:

$$E_i = \frac{kx^2}{2}$$

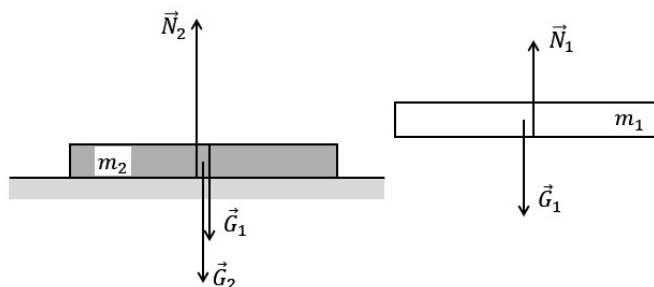
Greutatea și forța elastică sunt forțe conservative, deci energia sistemului se conservă:

$$mg(h + x) = \frac{kx^2}{2}$$

Rezolvând ecuația de gradul al doilea, se obține (alegând soluția cu sens fizic)  $x = 0,5 \text{ m}$ .

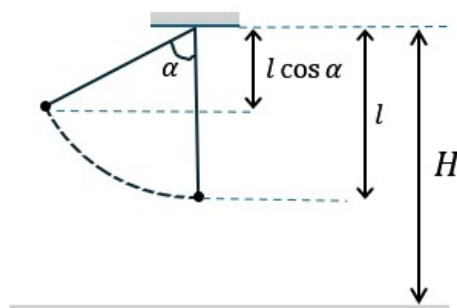
10. b)

0,9p



Forțele ce acționează asupra celor două corpuri sunt cele din figură. Corpul 2 acționează asupra corpului 1 cu forța  $N_1 = m_1 g = 10 \text{ N}$  care este orientată în sus.

11. Desen 1p



Sistemul se află în câmp conservativ de forțe, deci energia se conservă:

$$E_i = mg(H - l \cos \alpha) \quad 1p$$

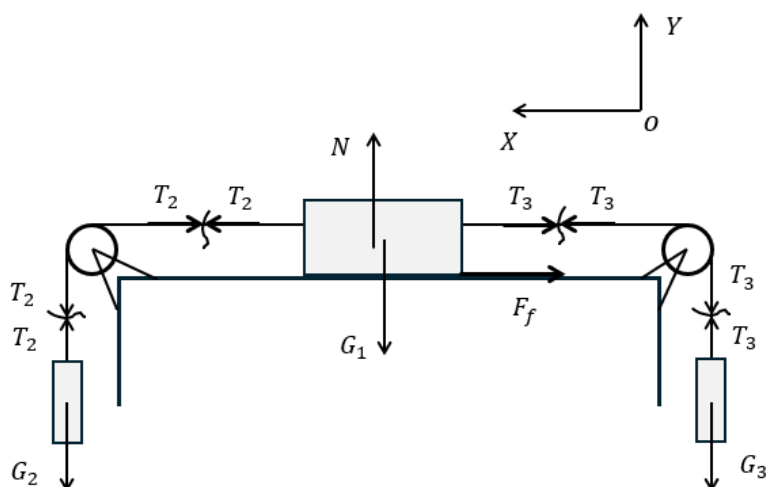
$$E_f = \frac{mv^2}{2} \quad 1p$$

$$E_i = E_f \implies v = \sqrt{2g(H - l \cos \alpha)} = 5\sqrt{2} \frac{m}{s} \quad 1p$$

12.

a) Reprezentarea corectă a forțelor

1p



b) Scrierea principiului 2 pentru cele trei corpuri:

2p

$$G_2 - T_2 = m_2 a$$

$$T_2 - T_3 - F_f = m_1 a$$

$$N - G_1 = 0$$

$$T_3 - G_3 = m_3 a$$

$$F_f = \mu N$$

Rezolvare sistemului

$$a = \frac{m_2 - \mu m_1 - m_3}{m_1 + m_2 + m_3} g = 2,71 \text{ m/s}^2 \quad 0,5 p$$

$$T_2 = m_2(g - a) = \frac{g m_2 (m_1 + m_1 \mu + 2 m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} = 29,14 \text{ N} \quad 0,25 p$$

$$T_3 = m_3(g + a) = \frac{g m_3 (m_1 - m_1 \mu + 2 m_2)}{m_1 + m_2 + m_3} = 25,43 \text{ N} \quad 0,25 p$$

$$c) L_G = L_{G_1} + L_{G_2} + L_{G_3} = 0 + G_2 d - G_3 d = (m_2 - m_3) g d = 10 \text{ J} \quad 1p$$