

Universitatea din București

Facultatea de Fizică - Admitere 2026

Test de Mecanică

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. (0.9p) Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, teorema variației energiei cinetice a punctului material se scrie corect:

A) $\Delta E_c = \Delta E_p$

B) $\Delta E_c = L + \Delta E$

C) $E_c - E_{c0} = k x^2$

D) $\Delta E_c = L$

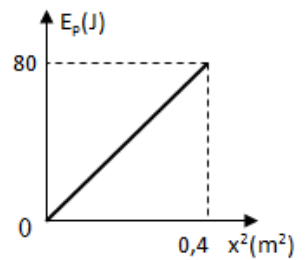
2. (0.9p) Energia potențială elastică variază cu pătratul alungirii resortului conform graficului din figura alăturată. Constanta elastică a resortului are valoarea:

A) 200N/m

B) 300N/m

C) 400N/m

D) 100N/m



3. (0.9p) Impulsul unui corp este $p = 10 \text{ N} \cdot \text{s}$ iar energia cinetică a acestuia este $E_c = 50 \text{ J}$. Masa corpului este:

A) 1 kg;

B) 3,2 kg

C) 2,6 kg

D) 4 kg.

4. (0.9p) Un corp se deplasează pe o suprafață orizontală sub acțiunea unor forțe a căror rezultantă este nulă. Putem afirma că:

A) deplasarea corpului este rectilinie uniform accelerată

B) deplasarea corpului este rectilinie uniformă

C) corpul se oprește

D) deplasarea corpului este rectilinie uniform încetinită

5. (0.9p) Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru

mărimea fizică dată prin expresia $\sqrt{\frac{2 E_c}{m}}$ este:

A) $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$;

B) $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$;

C) $\text{kg} \cdot \text{s}$;

D) $\text{m} \cdot \text{kg}^{-1}$.

6. (0.9p) Viteza unui corp în cădere se dublează după un interval de timp. Energia cinetică a corpului, în același interval:

A) se dublează;

B) se mărește de 4 ori;

C) se mărește de 6 ori;

D) se mărește de 8 ori.

7. (0.9p) Asupra unui corp se produce o variație a impulsului $\Delta p = 600 \text{ N} \cdot \text{s}$ în timpul $\Delta t = 20 \text{ s}$. Forța care produce această variație este:

A) 40 N;

B) 60 N;

C) 20 N;

D) 30 N.

8. (0.9p) Asupra unui corp cu masa m aflat pe o suprafață orizontală se exercită o forță de tracțiune F_t orizontală și de patru ori mai mare decât forța de frecare; coeficientul de frecare la alunecare este μ . Accelerația corpului este:

A) $-4 \mu g$;

B) $-3 \mu g$;

C) $3 \mu g$;

D) $4 \mu g$.

9. (0.9p) Un corp alunecă pe un plan înclinat în absența frecărilor. Accelerația corpului depinde de:

A) unghiul planului înclinat;

B) înălțimea de la care coboară corpul;

C) viteza inițială a corpului;

D) masa corpului.

10. (0.9p) Un corp este ridicat cu viteză constantă pe un plan înclinat de unghi α ($\tan \alpha = 2$). Dacă randamentul planului înclinat este $\eta = 80 \%$, coeficientul de frecare la alunecare are valoarea:

A) 0,25

B) 0,50

C) 0,30

D) 0,45

11. (4p) Un tren frânează uniform începând cu momentul în care viteza acestuia este $v_0 = 108 \text{ km/h}$. Aflați timpul minim de frânare necesar pentru ca un corp așezat pe o masă într-un compartiment al trenului să nu alunece. Se dă coeficientul de frecare dintre corp și masă $\mu = 0,2$.

12. (5p) Un resort având constanta elastică k , așezat orizontal, este lovit de un corp de masă m care are viteza v și se comprimă cu x_0 . Același resort, așezat vertical pe sol este lovit de sus în jos de același corp, cu aceeași viteză și se comprimă cu x_1 . Știind că $mg/k = (4/3)x_0$, aflați raportul comprimărilor x_1/x_0 .

BAREM Mecanică septembrie 2026

1. d) 0,9p

2. c) 0,9p

3. a) 0,9p

Impulsul unui corp de masă m și viteză v este $p = mv$ iar energia cinetică a acestuia este $E_c = \frac{mv^2}{2}$. Rezultă $E_c = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow m = \frac{p^2}{2E_c} = \frac{100}{2 \cdot 50} = 1 \text{ kg}$.

4. b) 0,9p

5. a) 0,9p

6. b) 0,9p

7. d) 0,9p

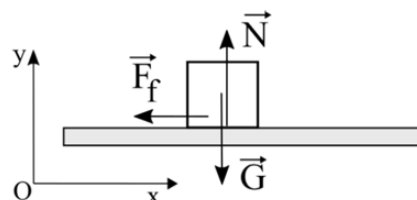
8. c) 0,9p

9. a) 0,9p

10. b) 0,9p

Randamentul planului înclinat este $\eta = \frac{1}{1 + \mu \tan \alpha}$, relație din care se obține coeficientul de frecare la alunecare, $\mu = \frac{1 - \eta}{\eta} \cdot \tan \alpha = \frac{0,2}{0,8} \cdot 2 = 0,5$.

11. Pentru a nu aluneca în raport cu masa, corpul trebuie să se miște față de șinele de cale ferată cu accelerația egală cu cea a trenului, rezultând $-F_f = ma$, vezi figura alăturată. 1p



Deoarece, $F_f = \mu N$ și $N = G$, se obține $-\mu mg = ma \Rightarrow a = -\mu g$ (accelerația trenului). 1p

Din legea vitezei trenului, $v = v_0 + at$, punând condiția de oprire $v(t_{op}) = 0$, se obține timpul

până la oprire, $t_{op} = \frac{-v_0}{a} = \frac{v_0}{\mu g} \Rightarrow t_{op} = \frac{30}{0,2 \cdot 10} \text{ s} = 15 \text{ s}$. 2p

sau

Accelerația trenului: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - v_0}{\Delta t} = \frac{-v_0}{\Delta t}$. Se obține $\Delta t = \frac{v_0}{\mu g} = 15 \text{ s}$

Total problema 11: 4p

12. În ambele situații se aplică legea conservării energiei mecanice.

Astfel, în cazul mișcării pe orizontală, $\frac{mv^2}{2} = \frac{kx_0^2}{2}$. 1p

În cazul mișcării pe verticală trebuie să se țină seama de modificarea energiei potențiale, rezultând $\frac{mv^2}{2} + mg l_0 = 0 + mg(l_0 - x_1) + \frac{kx_1^2}{2}$ (unde l_0 este lungimea resortului nedeformat, egală totodată cu înălțimea la care se află corpul în momentul în care lovește resortul) $\Rightarrow \frac{mv^2}{2} = \frac{kx_1^2}{2} - mg x_1$.

1p

Ținând cont că $\frac{mg}{k} = \frac{4}{3} x_0$ (conform datelor problemei), se obține pentru primul caz $x_0 = \frac{4v^2}{3g}$.

Pentru al doilea caz, înlocuind constanta elastică în legea conservării energiei, se obține ecuația de gradul al doilea $3gx_1^2 - 8gx_0x_1 - 4x_0v^2 = 0$ în care se introduce $v^2 = \frac{3gx_0}{4}$, rezultând $3x_1^2 - 8x_0x_1 - 3x_0^2 = 0$, cu rădăcina pozitivă $x_1 = 3x_0$.

2p

Raportul cerut va avea valoarea $\frac{x_1}{x_0} = 3$.

1p

Total problema 12: 5p