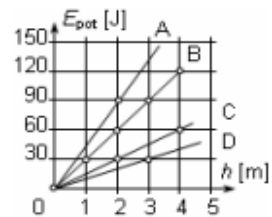


## SUBIECTE MECANICĂ BACALAUREAT

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

**Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

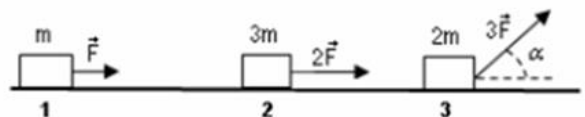
- Un tren coboară pe o cale ferată șerpuită și înclinată, menținând o viteză constantă. În această situație:
  - energia totală va crește;
  - energia totală va rămâne constantă;
  - energia cinetică va crește;
  - energia potențială va scădea.
- Unitatea de măsură din S.I. a mărimii fizice egale cu produsul *energie*  $\times$  *timp* este aceeași cu a mărimii egale cu produsul:
  - putere*  $\times$  *masă*  $\times$  *viteză*;
  - putere*  $\times$  *viteză*;
  - deplasare*  $\times$  *masă*  $\times$  *viteză*;
  - lucru mecanic*  $\times$  *viteză*;
- În figura alăturată este reprezentată grafic energia potențială gravitațională  $E_{\text{pot}}$  (exprimată în joule) a corpurilor A, B, C și D în funcție de înălțimea  $h$  (exprimată în metri) față de nivelul de referință. Punând pe talerul din stânga al unei balanțe cu brațe egale corpurile A și C, iar pe talerul din dreapta corpurile B și D, balanța va fi în echilibru dacă vom adăuga:
  - 2 kg pe talerul din stânga;
  - 20 kg pe talerul din stânga;
  - 2 kg pe talerul din dreapta;
  - 20 kg pe talerul din dreapta.
- Energia cinetică pe unitatea de masă a unui punct material este 2 J/kg; viteza acestuia are valoarea:
  - 1 m/s;
  - 2 m/s;
  - 4 m/s;
  - 8 m/s.
- La ridicarea unei lăzi pe un plan înclinat față de planul orizontal cu unghiul  $\alpha$  (pentru care  $\sin \alpha = 0,6$ ), randamentul este 75%. Coeficientul de frecare  $\mu$  are valoarea:
  - 0,20;
  - 0,25;
  - 0,40;
  - 0,44.



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

**Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

- Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, formula de definiție a puterii mecanice este:
  - $Fd$
  - $L / \Delta t$
  - $L \cdot \Delta t$
  - $mgh$
- Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, formula de calcul a constantei elastice a unui fir elastic este:
  - $SE\ell_0$
  - $S/E\ell_0$
  - $SE/\ell_0$
  - $E/S\ell_0$
- Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în sistemul internațional a mărimii fizice exprimate prin produsul  $m \cdot v$  poate fi scrisă sub forma:
  - $N \cdot m$
  - $N \cdot s$
  - $\text{Kg} \cdot \text{m/s}^2$
  - $J$
- Considerați trei corpuri care se mișcă fără frecări, pe o suprafață orizontală, ca în figura alăturată. Unghiul pe care îl face forța care acționează asupra corpului 3 cu orizontala este  $\alpha = 60^\circ$ . Relațiile între accelerațiile corpurilor sunt:
  - $a_1 > a_3 > a_2$
  - $a_1 > a_2 > a_3$
  - $a_3 > a_1 > a_2$
  - $a_2 > a_1 > a_3$
- De capătul liber al unui resort vertical, inițial nedeformat, de constantă elastică  $k = 200 \text{ N/m}$ , se suspendă un corp de masă  $m = 300 \text{ g}$ . Valoarea, în modul, a lucrului mecanic efectuat de forța elastică până la atingerea echilibrului mecanic este:
  - 450,0 mJ
  - 225,0 mJ
  - 45,0 mJ
  - 22,5 mJ



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

**Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

1. Despre vectorul viteză instantanee se poate afirma că:

- a. este perpendicular pe traiectorie la fiecare moment de timp;
- b. are întotdeauna direcția vectorului viteză medie;
- c. este tangent la traiectorie la fiecare moment de timp;
- d. nu există nicio regulă cu privire la orientarea în spațiu.

2. Ținând seama că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a puterii mecanice poate fi scrisă în forma:

- a.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}$
- b.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$
- c.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
- d.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

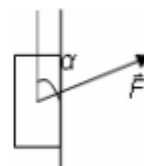
3. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, alegeți expresia corectă pentru coeficientul de frecare:

- a.  $\mu = \frac{\vec{F}_f}{N}$
- b.  $\mu = \frac{N}{F_f}$
- c.  $\mu = \frac{\vec{N}}{F_f}$
- d.  $\mu = \frac{F_f}{N}$

4. Un corp cade liber pe verticală de la înălțimea  $H$ . În absența frecărilor, la o înălțime  $h = \frac{H}{4}$  față de suprafața pământului, energia cinetică a corpului va reprezenta un procent din energia mecanică inițială egal cu:

- a. 12,5%
- b. 25%
- c. 50%
- d. 75%

5. O carte cu masa  $m$  este menținută în contact cu un perete vertical, ca în figura alăturată, prin intermediul acțiunii unei forțe exterioare  $F$  care face cu verticala unghiul  $\alpha = 60^\circ$ .



Cunoscând coeficientul de frecare la alunecare dintre carte și perete,  $\mu = \frac{1}{2\sqrt{3}}$ , valoarea

forței  $F$  care asigură urcarea cărții cu viteză constantă este:

- a.  $F = \frac{mg}{3}$
- b.  $F = \frac{4}{3}mg$
- c.  $F = \frac{3}{2}mg$
- d.  $F = 4mg$

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

**Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mării exprimate prin produsul  $m \cdot a$  este:

- a.  $\text{m/s}$
- b.  $\text{kg}$
- c.  $\text{N}$
- d.  $\text{J}$

2. Asupra unui corp cu masa  $m = 100 \text{ g}$  acționează o forță rezultantă  $F = 2 \text{ N}$ . Accelerația imprimată acestuia are valoarea:

- a.  $5 \text{ m/s}^2$
- b.  $10 \text{ m/s}^2$
- c.  $15 \text{ m/s}^2$
- d.  $20 \text{ m/s}^2$

3. La alergarea de viteză, un elev având masa  $m = 60 \text{ kg}$  parcurge uniform ultimii  $20 \text{ m}$  în  $4 \text{ s}$ . Energia cinetică a acestuia este:

- a.  $150 \text{ J}$
- b.  $250 \text{ J}$
- c.  $750 \text{ J}$
- d.  $950 \text{ J}$

4. Un șoricel cu masa  $m = 150 \text{ g}$  se află într-un „zgârie-nori” la înălțimea  $h = 120 \text{ m}$ . Energia potențială gravitațională a acestuia măsurată față de nivelul solului este:

- a.  $180 \text{ J}$
- b.  $240 \text{ J}$
- c.  $360 \text{ J}$
- d.  $1200 \text{ J}$

5. Un corp de masă  $m$  agățat de un fir elastic având modulul de elasticitate  $E$  și aria secțiunii transversale  $S$ , produce firului o alungire  $\Delta \ell$ . Lungimea firului nedeformat este dată de expresia:

- a.  $ES/(\Delta \ell mg)$
- b.  $ES\Delta \ell/(mg)$
- c.  $mg/(ES\Delta \ell)$
- d.  $ESm/(g\Delta \ell)$

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

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Viteza de  $72 \text{ km/h}$  exprimată în funcție de unități de măsură fundamentale din S.I. corespunde valorii:

- a.  $1 \text{ m/s}$                       b.  $2 \text{ m/s}$                       c.  $10 \text{ m/s}$                       d.  $20 \text{ m/s}$

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimată prin  $\frac{L}{\Delta t}$  este :

- a. W                              b. N                              c. J                              d. Ns

3. Mărimea fizică ce măsoară inerția unui corp este:

- a. viteza                      b. masa                      c. accelerația                      d. greutatea

4. Expresia matematică a principiului fundamental al mecanicii este:

- a.  $\vec{F} = \frac{m}{a}$                       b.  $\vec{a} = \frac{m}{F}$                       c.  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$                       d.  $m = \frac{\vec{a}}{F}$

5. Două corpuri cu masele  $m_1=400\text{g}$  și respectiv  $m_2=600\text{g}$  sunt legate prin intermediul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă trecut peste un scripete fix, fără frecări și lipsit de inerție. Lăsând sistemul liber, forța de tensiune în fir va fi:

- a. 4 N                              b. 4,8 N                              c. 6 N                              d. 9,8 N

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

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Asupra unui corp cu masa  $m = 2 \text{ kg}$  acționează două forțe orizontale  $F_1 = 3 \text{ N}$  și  $F_2 = 4 \text{ N}$  care fac un unghi de  $90^\circ$ . Accelerația pe care o produc corpului pe direcție orizontală este:

- a.  $3,5 \text{ m/s}^2$                       b.  $2,5 \text{ m/s}^2$                       c.  $1 \text{ m/s}^2$                       d.  $0,3 \text{ m/s}^2$

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică ( $E$  este modulul de elasticitate,  $S_0$  este aria secțiunii transversale în starea nedeformată,  $\ell_0$  este lungimea în starea nedeformată), unitatea de măsură a mărimii  $ES_0 / \ell_0$  este :

- a.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$                       b.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$                       c.  $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$                       d.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$

3. Un corp de masă  $m$  este ridicat vertical cu accelerația  $a = g$  orientată în sus. Forța de tracțiune are valoarea:

- a.  $3mg$                               b.  $mg$                               c.  $mg/2$                               d.  $2mg$

4. Asupra unui corp de masă  $m$ , aflat inițial în repaus pe o masă orizontală, acționează o forță orizontală  $\vec{F}$ . Coeficientul de frecare la alunecare este  $\mu$ . Viteza corpului după parcurgerea distanței  $d$  are valoarea:

- a.  $\sqrt{\frac{2m(F - \mu mg)}{d}}$                       b.  $\sqrt{\frac{2d(F - \mu mg)}{m}}$                       c.  $\sqrt{2md(F + \mu mg)}$                       d.  $\sqrt{\frac{2d(F + \mu mg)}{m}}$

5. O minge cade pe verticală de la înălțimea  $h = 5 \text{ m}$ . Mingea are masa  $m = 0,3 \text{ kg}$ . Variația energiei potențiale a mingii pe întreaga durată a căderii sale este:

- a.  $-15 \text{ J}$                               b.  $-9 \text{ J}$                               c.  $9 \text{ J}$                               d.  $15 \text{ J}$

7. Rezolvați următoarea problemă:

Un tren de masă totală  $m = 200 \text{ t}$  se deplasează orizontal cu viteză constantă. Puterea mecanică a locomotivei este  $P = 400 \text{ kW}$  iar forțele de rezistență care acționează asupra trenului reprezintă o fracțiune  $f = 0,01$  din greutatea acestuia. Determinați:

- a. greutatea trenului;  
b. forța de tracțiune dezvoltată de locomotivă;  
c. viteza trenului;  
d. lucrul mecanic efectuat de locomotivă într-un interval de timp  $\tau = 2 \text{ min}$ .



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

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Lucrul mecanic:

- a. este o mărime de stare
- b. este o mărime de proces
- c. depinde întotdeauna de forma drumului parcurs
- d. poate lua doar valori pozitive

2. Un corp de masă  $m$  este lansat în sus de-a lungul unui plan înclinat cu unghiul  $\alpha$  față de orizontală. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este  $\mu$ . Formula de calcul a valorii forței de frecare la alunecare este:

- a.  $\mu mg / \sin \alpha$
- b.  $\mu mg / \cos \alpha$
- c.  $\mu mg \sin \alpha$
- d.  $\mu mg \cos \alpha$

3. Ținând cont că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică ( $r$  este modulul vectorului de poziție), unitatea de măsură a mărimii  $\frac{mv^2}{r}$  este:

- a.  $N$
- b.  $\text{m/s}^2$
- c.  $\text{m/s}$
- d.  $J$

4. Un elev împinge cu o forță orizontală o ladă de masă  $m$ , situată pe o suprafață orizontală. Lada se deplasează uniform, cu viteza  $v$ . Coeficientul de frecare la alunecare dintre ladă și suprafață este  $\mu$ . Puterea mecanică dezvoltată de elev este:

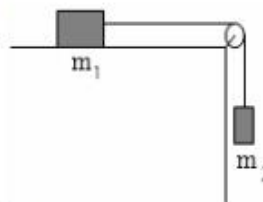
- a.  $\mu mg$
- b.  $\mu mgv$
- c.  $\mu mg / v$
- d.  $v / \mu mg$

5. Cu ajutorul unui cablu de lungime nedeformată  $\ell_0 = 9,42 (\cong 3\pi) \text{ m}$ , realizat prin împletirea a  $n = 50$  fire din oțel, se ridică rectiliniu uniform un corp de masă  $m = 500 \text{ kg}$ . Diametrul unui fir este  $d = 2 \text{ mm}$ , iar modulul de elasticitate al oțelului este  $E \cong 2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$ . Alungirea cablului are valoarea de aproximativ:

- a.  $0,37 \text{ mm}$
- b.  $0,75 \text{ mm}$
- c.  $1,50 \text{ mm}$
- d.  $3,00 \text{ mm}$

**1. Rezolvați următoarea problemă:**

Două corpuri de mase  $m_1 = 200g$  și  $m_2 = 100g$  sunt legate printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, ca în figură. Deplasarea pe planul orizontal se face cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu = 0,2$ . Inițial sistemul se află în repaus.



- Reprezentați toate forțele care se exercită asupra sistemului de corpuri.
- Determinați accelerația sistemului.
- Calculați tensiunea în fir.
- Calculați intervalul de timp necesar corpului  $m_1$  pentru a atinge viteza  $v = 4m/s$ .
- Determinați valoarea unei forțe orizontale care, aplicată corpului de masă  $m_1$ , produce mișcarea corpului, cu viteză constantă, spre stânga.

**Raspuns:**  $a = 2m/s^2$        $T = 0,8N$        $\Delta t = 2s$        $F = 1,4N$

**2. Rezolvați următoarea problemă:**

Coeficientul de frecare la alunecare dintre un corp de masă  $m = 2kg$  și suprafața unui plan înclinat este  $\mu = 0,58$  ( $\cong 1/\sqrt{3}$ ).

- Determinați unghiul pe care îl face suprafața planului înclinat cu orizontala, știind că, dacă lăsăm corpul liber pe plan, acesta alunecă uniform.
- Calculați valoarea lucrului mecanic al forței de frecare la alunecare, la deplasarea corpului pe planul înclinat pe o distanță  $d = 0,4m$ .
- Asupra corpului acționează o forță, paralelă cu suprafața planului înclinat, sub acțiunea căreia corpul urcă, accelerat, de-a lungul planului. Realizați un desen care să evidențieze toate forțele care acționează asupra corpului.
- Determinați valoarea forței care acționează asupra corpului în situația de la punctul c., dacă accelerația cu care urcă corpul de-a lungul planului, este  $a = 3m/s^2$ .

**Raspuns:**  $\alpha = 30^0$        $L_f = -4J$        $F = 26N$