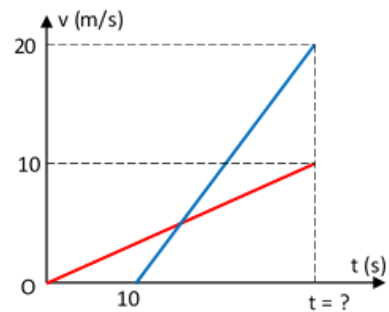


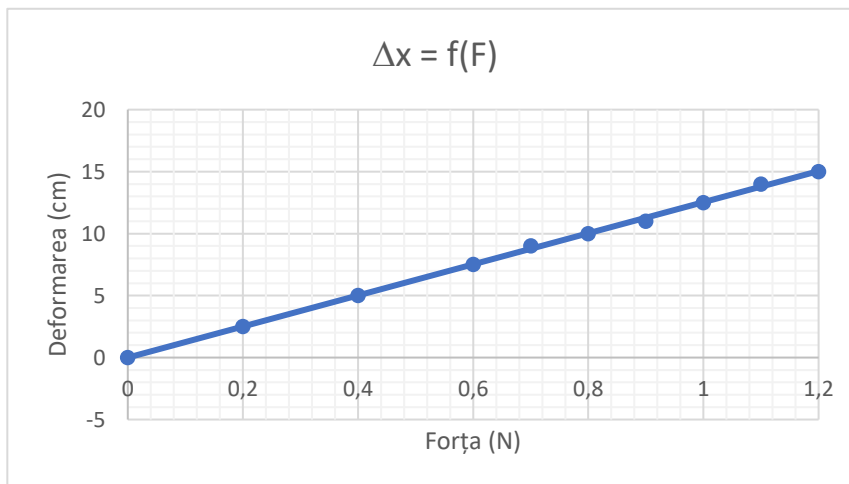
Două automobile pornesc din același loc, la momente diferite, pe o șosea rectilinie. Dependența vitezei de timp a celor două automobile, până la momentul întâlnirii, este redată în figura alăturată. Ce valoare are momentul de timp la care se întâlnesc cele două automobile?

- A. 17 s;      B. 20 s;      C. 34 s;      D. 40



**Răspuns: B**

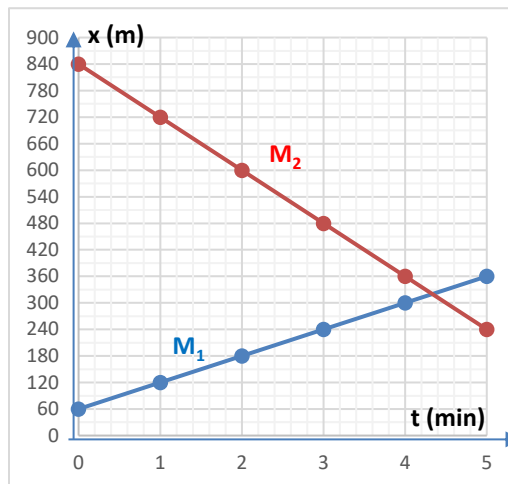
În cadrul unui experiment pentru studiul forței elastice un grup de elevi a obținut graficul deformării unui resort elastic în funcție de forța deformatoare. Care dintre concluziile următoare este adevărată?



- A. Deformarea este direct proporțională cu forța deformatoare. Constanta de elasticitate a resortului este  $k = 8 \text{ N/m}$
- B. Deformarea resortului crește când forța deformatoare crește. Constanta de elasticitate a resortului este  $k = 0,08 \text{ N/m}$
- C. Deformarea este direct proporțională cu forța deformatoare. Constanta de elasticitate a resortului este  $k = 0,08 \text{ N/m}$
- D. Deformarea este invers proporțională cu forța deformatoare. Constanta de elasticitate a resortului este  $k = 8 \text{ N/m}$

**Răspuns: A**

Doi cicliști se deplasează pe o pistă rectilinie. Graficul legilor de mișcare este dat în diagrama alăturată. Descrie mișcările celor doi bicicliști, făcând referire la: sensul mișcării, momentul startului, poziția cicliștilor la start, mărimea vitezelor, locul întâlnirii. Care dintre descrierile următoare este corectă?



- Cicliștii se deplasează în sensuri opuse, pleacă simultan, distanța inițială este 840 m, se întâlnesc la  $x = 320$  m, mobilul 2 are viteza mai mare.
- Cicliștii se deplasează în sensuri opuse, pleacă la momente diferite, distanța inițială este 780 m, se întâlnesc la  $x = 60$  m, mobilul 2 are viteza mai mare.
- Cicliștii se deplasează în sensuri opuse, pleacă la momente diferite, distanța inițială este 840 m, se întâlnesc la  $x = 320$  m, mobilul 2 are viteza mai mare.
- Cicliștii se deplasează în sensuri opuse, pleacă simultan, distanța inițială este 780 m, se întâlnesc la  $x = 320$  m, mobilul 2 are viteza mai mare.

**Răspuns: D**

Două forțe concurente  $\vec{F}_1$  și  $\vec{F}_2$  pot avea o rezultantă al cărei modul ia valoarea maximă de 14 N și respectiv valoarea minimă de 2 N. Ce valoare are modulul rezultantei celor două forțe, când unghiul dintre direcțiile lor este de  $90^\circ$  ?

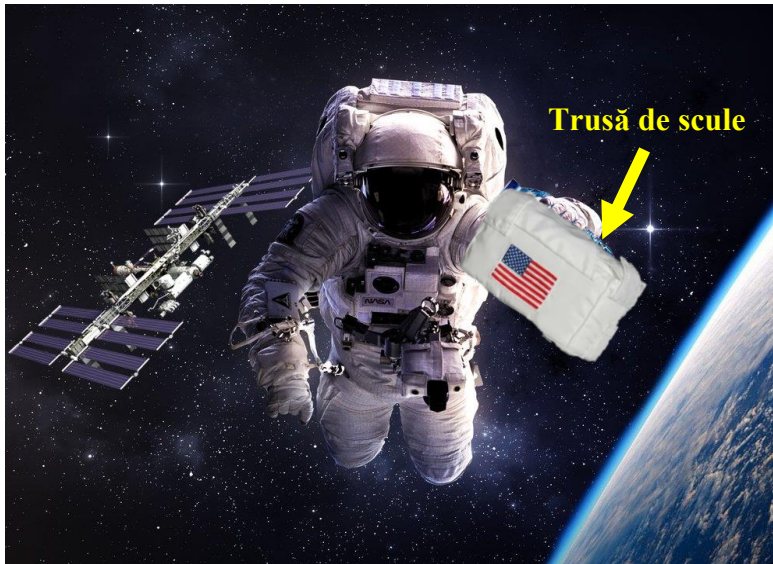
- A. 6 N;      B. 8 N;      C. 10 N;      D. 28 N

**Răspuns: C**

Un melc urcă vertical pe geamul unei ferestre care are înălțimea  $h = 90$  cm . Ziua melcul urcă 11cm iar noaptea alunecă în jos 6 cm. După câte zile ,mișcându-se fără oprire, parcurge melcul lungimea  $h$  a ferestrei?

- A. 15 zile;      B. 16 zile;      C. 17 zile;      D. 18 zile

**Răspuns: C**



În imagine se vede un cosmonaut lângă Stația Spațială Internațională. Cordonul de legătură cu Stația s-a rupt și s-a pierdut în spațiu. Cum poate să ajungă cosmonautul înapoi la stație exclusiv prin mijloace proprii?

- A. Aruncă Trusa de scule spre Stație, să îi atenționeze pe cei din interior că este în dificultate.
- B. Lasă trusa ca să fie mai ușor și începe să dea din brațe, pentru a se apropia de Stație.
- C. Aruncă trusa de scule în sens opus față de stație.
- D. Schimbă trusa dintr-o mână în alta, de mai multe ori, până ce se apropie de Stație.

**Răspuns: C**

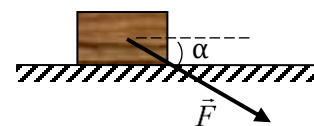
Pentru deplasarea cu viteză constantă a unui penar pe o suprafață orizontală, Ada trebuie să acționeze pe direcția mișcării cu o forță  $F_1 = 0,8 \text{ N}$ , iar pentru a-l ridica pe verticală într-o mișcare uniformă ea acționează cu o forță  $F_2 = 2 \text{ N}$ . Care este valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre penar și suprafața orizontală?

- A. 0,3
- B. 0,4
- C. 0,6
- D. 0,8

**Răspuns: B**

Dora împinge o ladă de masă  $m = 20 \text{ kg}$  cu o forță de modul  $F = 100 \text{ N}$  sub un unghi  $\alpha = 30^\circ$  față de direcția de mișcare, ca în figura alăturată. Rezultanta forțelor ce acționează asupra lăzii este nulă. Ce valoare are coeficientul de frecare la alunecare dintre ladă și suprafață?

Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .



- A. 0,25
- B. 0,34
- C. 0,43
- D. 0,50

**Răspuns: B**

Andrei constată că o ladă lăsată liber pe o scândură plană, ce formează un plan înclinat de unghi  $\alpha = 30^\circ$  cu orizontala, coboară accelerat. Pentru a coborî lada cu viteză constantă pe planul înclinat, Andrei acționează cu o forță de modul  $F_1 = 50 \text{ N}$  paralelă cu planul înclinat, iar pentru a o ridica într-o mișcare uniformă, el trebuie să acționeze cu o forță de modul  $F_2 = 100 \text{ N}$  paralelă cu planul înclinat. Ce valoare are masa lăzii?

Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .

- A. 15 kg      B. 25 kg      C. 50 kg      D. 75 kg

**Răspuns: A**

Un schior pornește pe o pârtie pe o traiectorie descendentă, forțele de rezistență fiind neglijabile. Cum se modifică energia potențială gravitațională a sistemului schior - Pământ și energia cinetică a schiorului în timpul coborârii?

- A. Energia potențială gravitațională scade, iar energia cinetică rămâne constantă.  
B. Energia potențială gravitațională scade, iar energia cinetică crește.  
C. Energia potențială gravitațională crește, iar energia cinetică rămâne constantă.  
D. Energia potențială gravitațională și energia cinetică cresc.

**Răspuns: B**

Două sfere de volume egale de mase  $m_1$  și respectiv  $m_2$  ( $m_2 = m_1 / 2$ ) sunt lăsate liber de la aceeași înălțime. Care este relația dintre vitezele cu care ajung cele două sfere la sol? (Se consideră frecările cu aerul neglijabile.)

- A.  $v_1 > v_2$       B.  $2v_1 = v_2$       C.  $v_1 = v_2$       D.  $v_1 = 2v_2$

**Răspuns: C**

Ce valoare are energia potențială gravitațională a unui corp de masă  $m = 400 \text{ g}$  aflat la înălțimea  $h = 10 \text{ m}$  față de sol?

Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .

- A. 4 J      B. 40 J      C. 4000 J      D. 40000 J

**Răspuns: B**

O bilă mică este aruncată pe verticală de la sol cu viteza  $v = 10 \text{ m/s}$ . Consideră că nu sunt pierderi de energie. Care este înălțimea maximă la care ajunge bila?

Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .

- A. 0,5 m      B. 1 m      C. 5 m      D. 10 m

**Răspuns: C**

O minge de golf cu masa de 50 g are la un moment dat viteza de 20 m/s față de sol. Ce valoare are energia cinetică a mingii în acest moment în raport cu solul?

- A. 10 J      B. 100 J      C. 1000 J      D. 10000 J

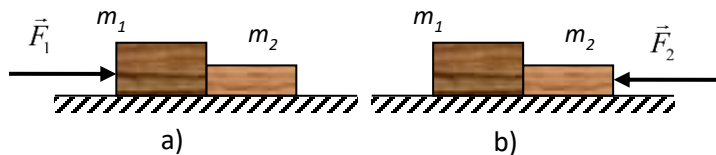
**Răspuns: A**

Pentru ridicarea unei bucăți de marmură la înălțimea  $h$  se folosește un plan înclinat. Coeficientul de frecare la alunecare dintre bucata de marmură și planul înclinat este  $\mu$ . Care este expresia matematică a randamentului la ridicarea cu viteză constantă a bucății de marmură pe planul înclinat de înălțime  $h$  și bază  $b$ ?

- A.  $\eta = \frac{h}{h + \mu b}$ ;      B.  $\eta = \frac{b}{b + \mu h}$ ;      C.  $\eta = \frac{h}{b(1 + \mu)}$ ;      D.  $\eta = \frac{b}{h(1 + \mu)}$

**Răspuns: A**

Două lăzi de mase  $m_1 = 10\text{ kg}$  și  $m_2 = 5\text{ kg}$  sunt în contact pe o suprafață orizontală. Cele două lăzi se mișcă cu viteză constantă (rezultanta forțelor este nulă) dacă lada de masă  $m_1$  este împinsă cu forța  $F_1$  vezi figura a. Dacă împingem lada  $m_2$  cu o forță  $F_2$  ca în figura b ansamblul celor două lăzi se mișcă tot uniform. În cazul reprezentat în figura a corpul 1 împinge corpul 2 cu o forță  $f_1$  iar în cazul reprezentat în figura b corpul 2 împinge corpul 1 cu forța  $f_2$ . Coeficientul de frecare la alunecare este același pentru ambele lăzi. Ce valoare are raportul modulelor forțelor  $F_2/F_1$  respectiv  $f_2/f_1$ ?



- A.  $\frac{F_2}{F_1} = 1$ ;  $\frac{f_2}{f_1} = 2$       B.  $\frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{2}$ ;  $\frac{f_2}{f_1} = 2$       C.  $\frac{F_2}{F_1} = 2$ ;  $\frac{f_2}{f_1} = 2$       D.  $\frac{F_2}{F_1} = 1$ ;  $\frac{f_2}{f_1} = \frac{1}{2}$

**Răspuns: A**

Un fir elastic cu lungimea  $\ell = 30\text{ cm}$  are constanta de elasticitate  $k = 20\text{ N/m}$ . Se taie din fir o bucată de lungime  $\ell_1 = 10\text{ cm}$ . Ce valoare are constanta de elasticitate a firului rămas?

- A. 6,7 N/m;      B. 13,3 N/m;      C. 30 N/m;      D. 60 N/m

**Răspuns: C**

Un corp de masa  $m = 200\text{g}$  este suspendat de un resort elastic cu constanta de elasticitate  $k = 100\text{N/m}$ , și cu lungimea în stare nedeformată  $\ell_0 = 20\text{cm}$ . Ce valoare are lucrul mecanic efectuat pentru a întinde suplimentar resortul până la lungimea  $\ell = 25\text{cm}$ ?

- A. 95mJ;                      B. 105mJ;                      C. 125mJ;                      D. 275mJ

**Răspuns: B**

O castană cade de la o înălțime  $h = 3\text{m}$ . Frecările cu aerul se neglijează. La ce înălțime energia potențială gravitațională a castanei este egală cu dublul energiei cinetice?

- A. 1m;                      B. 1,5m;                      C. 2m;                      D. 2,5m

**Răspuns: C**

Pentru a deplasa o cutie de masă  $m = 4\text{kg}$  într-un plan orizontal, asupra sa se exercită în plan orizontal forțele vecine:  $F_1 = 2\text{N}$ ,  $F_2 = 2F_1$ ,  $F_3 = 3F_1$ ,  $F_4 = 2F_1$ ,  $F_5 = 2F_1$ ,  $F_6 = 3F_1$ . Unghiul între oricare două forțe vecine este  $\alpha = 60^\circ$ . Mișcarea cubului este rectilinie și uniformă. Ce valoare are coeficientului de frecare la alunecare dintre cub și planul orizontal?

- A. 0,05;                      B. 0,1;                      C. 0,15;                      D. 0,4

**Răspuns: A**

O forță de modul  $F = 100\text{N}$  a fost descompusă pe două direcții perpendiculare. Modulul componentei ce acționează pe direcția  $Ox$  este  $F_x = 60\text{N}$ . Ce valoare are modulul celeilalte componente  $\vec{F}_y$ ?

- A. 40N;                      B. 50N;                      C. 80N;                      D. 60N

**Răspuns: C**

Deasupra cubului A au aterizat mai multe gărgărițe cu aceeași masă (vezi figura alăturată). Gărgărițele au ajuns la sol pe drumuri diferite astfel: gărgărița 1 a coborât pe scară, gărgărița 2 a coborât pe cele trei cuburi ca pe o scară cu trei trepte, gărgărița 3 a căzut pe verticală, iar gărgărița 4 a coborât pe suprafața verticală a cuburilor deplasându-se de la A la B, apoi la C. Care este relația de dintre lucrurile mecanice efectuate de greutatea gărgărițelor?

- A.  $L_1 < L_2 < L_3 = L_4$ ;    B.  $L_1 = L_2 = L_4 > L_3$ ;    C.  $L_1 > L_2 > L_3 > L_4$ ;    D.  $L_1 = L_2 = L_3 = L_4$



**Răspuns: D**



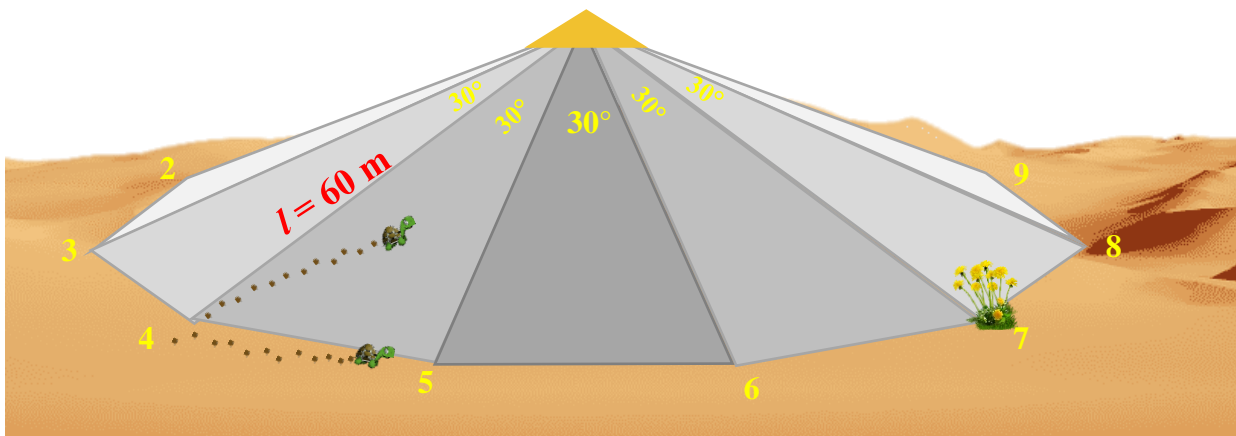
În urma modernizărilor de la Salina Turda, randamentul unuia dintre lifturile din salină este de 90%. Care este puterea motorului care pune în mișcare liftul atunci când acesta ridică o sarcină cu masa  $m = 270\text{kg}$  la înălțimea  $h = 25\text{m}$  în  $\Delta t = 30\text{s}$  ?

- A. 270W;      B. 300W;      C. 2,5kW;      D. 2,7kW

Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .

**Răspuns: C**

**Piramida țestoaselor**



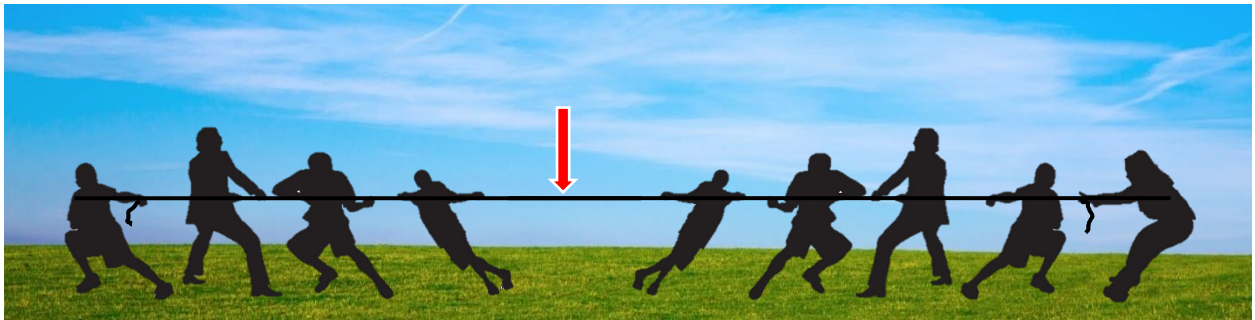
Se știe că țestoasele folosesc puțină energie în timpul deplasărilor. Ele se pot deplasa cu viteze mici dar constante timp îndelungat, chiar dacă urcă sau coboară mici denivelări ale terenului.

În imagine se observă o grămăjoară de pădăii la baza unei piramide care are ca bază un poligon regulat cu 12 laturi (punctul 7). O muchie are lungimea  $l = 60\text{m}$  iar unghiul de la vârful fiecărei fețe triunghiulare este  $\alpha = 30^\circ$ . Țestoasele din imagine au energia cinetică foarte mică,  $E_c = 795,24 \mu\text{J}$  și masa  $m = 500\text{g}$ . Din punctul 4 de la baza piramidei pleacă țestoase care , păstrând energia cinetică constantă, caută să ajungă la pădăii în timp minim. Cât este acest timp?

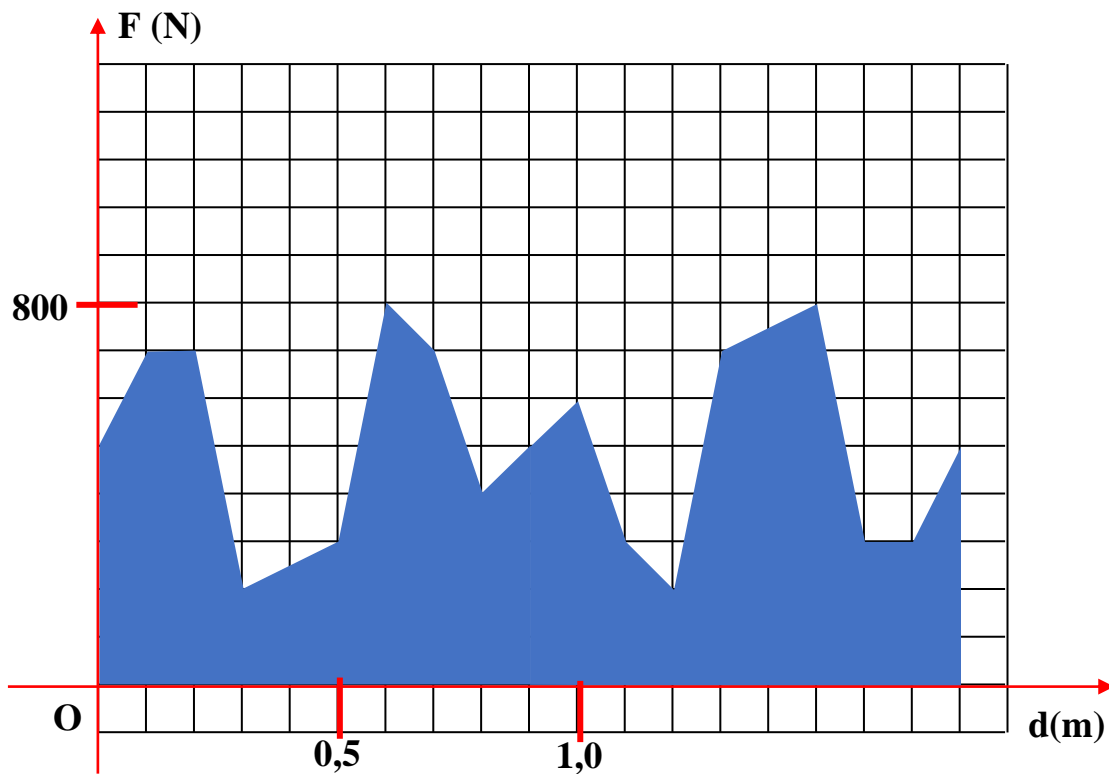
- A. 20 min.      B. 25 min.      C. 30 min.      D. 35 min.

**Răspuns: B**

## Trasul frânghiei



În imagine se vede o scenă din cunoscutul concurs popular "Trasul frânghiei". Graficul forței nete în funcție de deplasarea unui punct de pe funie (punct indicat de săgeată), până când o echipă a cedat, este prezentat mai jos:



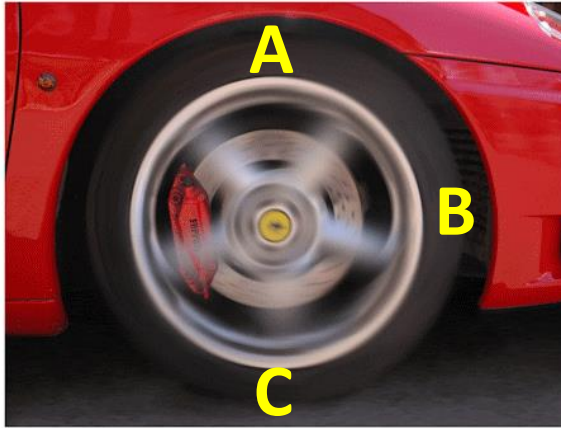
Cât este lucrul mecanic total consumat de cele două echipe în condițiile date?

- A. 700 J;      B. 800 J;      C. 900 J;      D. 1000 J.

Răspuns: C



## Roata automobilistului

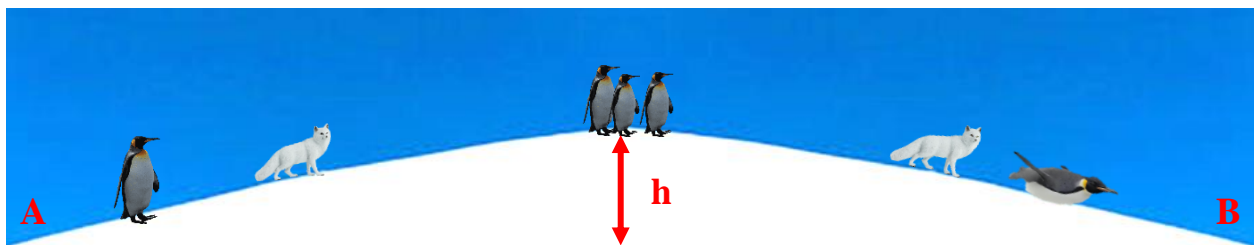


În imaginea de mai sus se observă roata unui automobil aflat în mișcare rectilinie uniformă cu viteza  $v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  față de pământ. Care sunt vitezele celor trei puncte de pe roată: A, B și C față de șosea?

- A. 20m/s, 20m/s, 0;                      B. 40m/s, 28,2m/s, 0m/s;  
C. 40m/s, 28,2m/s, 20m/s;            D. 20m/s, 28,2m/s, 20m/s

**Răspuns: B**

## Pe colina cu zăpadă

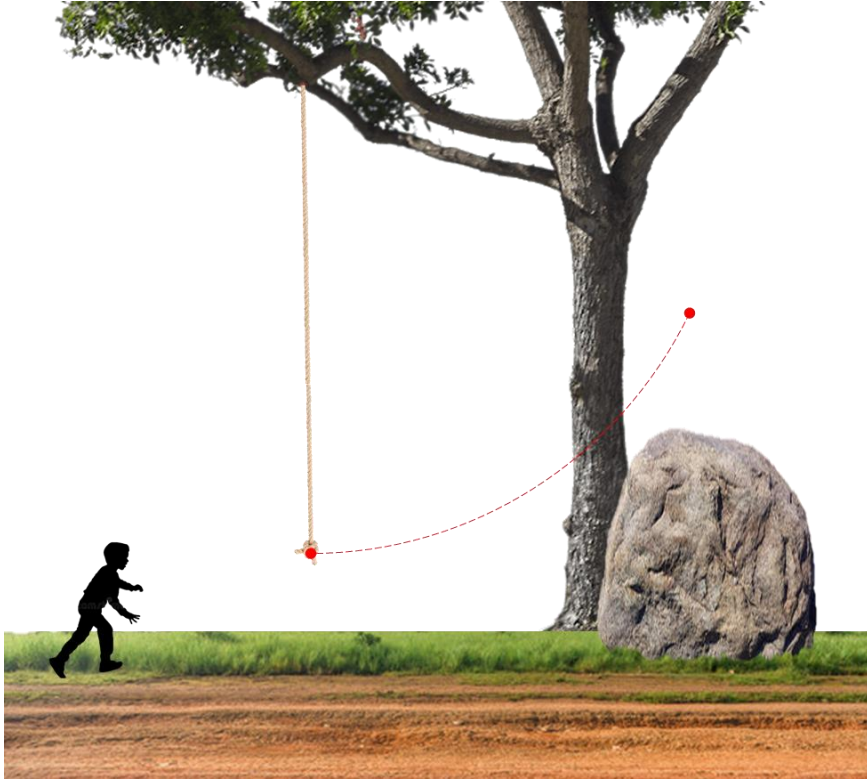


Pinguinii imperiali și vulpile polare au aproximativ aceeași masă,  $m$ . Pinguinii au mersul oarecum mai greoi și obolesc repede, dar vulpile se descurcă mai bine. La trecerea acestei coline înzăpezite de la **A** la **B** sălbăticiunile procedează ca în imaginea de mai sus. Cât este energia cheltuită de ele pentru trecere?

- A.  $mgh$  la vulpe și  $2mgh$  la pinguin;                      B.  $2mgh$  la pinguin și  $2mgh$  la vulpe;  
C.  $mgh$  la pinguin și  $2mgh$  la vulpe;                      D.  $mgh$  vulpe la și  $mgh$  la pinguin.

**Răspuns: C**

### Salt pe bolovan



Copilul (care are masa de 50 kg) fuge și se agață de frânghie ca să ajungă pe bolovan, la 2 metri mai sus. Care este valoarea energiei cinetice pe care trebuie să o aibă copilul în momentul apucării frânghiei?

Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .

A. 600 J;

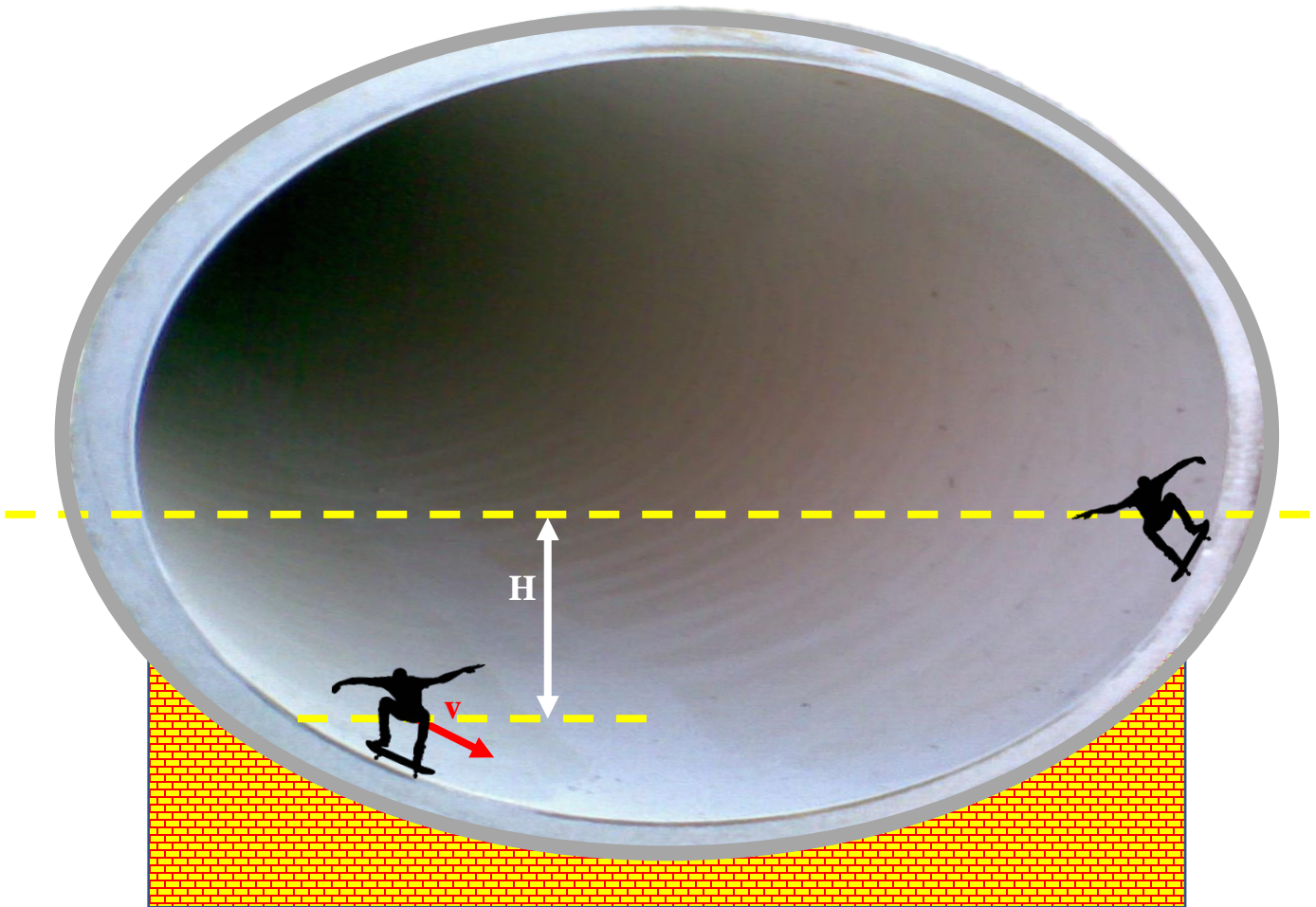
B. 800 J;

C. 1000 J;

D. 1200 J

**Răspuns: C**

## Antrenament cu placa



Un sportiv se antrenează cu un skateboard ca în imaginea de mai sus. Unul dintre rulmenții plăcii este puțin deteriorat, ceea ce duce la pierderea de energie prin frecare. În situația dată, în dreapta sus sportivul pornește din repaus și, după un timp ajunge la un nivel mai coborât cu  $H = 3\text{m}$ , având viteza  $v = 5\text{m/s}$ . Masa ansamblului sportiv-placă are masa  $M = 80\text{ kg}$ . Ce valoare are lucrul mecanic al forțelor de frecare?

Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .

A. -1000 J;

B. -1200 J;

C. -1400 J;

D. -1600 J

**Răspuns: C**

### Cilindrul - perie

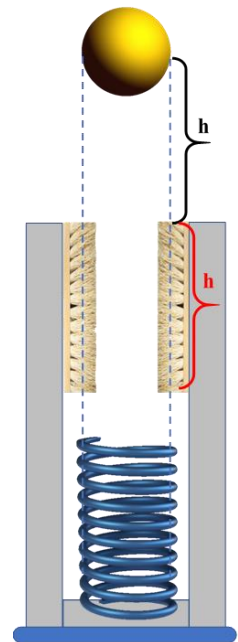
Sfera din figură este eliberată de la înălțimea  $h$  deasupra unui cilindru vertical la baza căruia se află un resort ideal. Bila ajunge la resort trecând printr-o porțiune pe pereții căreia se află niște perii, de care bila se freacă. După contactul cu resortul bila revine afară din cilindru trecând din nou printre perii. Cu ce viteză părăsește bila cilindrul pentru prima dată, dacă înălțimea stratului cu perii este tot  $h$ , iar la trecerea printre perii bila întâmpină o forță de rezistență egală cu o fracțiune  $f$  din greutatea bilei?

A.  $v = \sqrt{2gh(1-2f)}$

B.  $v = \sqrt{2gh(1-f)}$

C.  $v = \sqrt{gh(1-2f)}$  ;

D.  $v = \sqrt{gh(1-f)}$  .



Răspuns: A