



1  Un om trage, pe o suprafata orizontala, o sanie. Daca unghiul de frecare la alunecare este φ , sa se afle sub ce unghi fata de orizontala trebuie aplicata forta de tractiune astfel incat efortul omului să fie minim.


Marks: 1

- Choose one answer.
- $\alpha = 3\varphi$ ✗
 - $\alpha = 2\varphi$ ✗
 - $\alpha + \varphi = \pi/2$ ✗
 - $\alpha = \varphi$ ✔
 - $\alpha = \varphi - \pi/6$ ✗

2  Un sistem este format dintr-o lentila convergenta, o lumanare si un ecran, plasate perpendicular pe axul optic principal. Initial lentila este lipita de ecran, iar lumanarea este la o anumita distanta de ecran. Lentila incepe sa se deplaseze cu viteza $v = 5 \text{ cm/s}$ spre lumanare. Se constata ca după $t_1 = 6 \text{ s}$ de la pornirea lentilei se observa imaginea clara a flacarii lumanarii și dupa inca 6s, pe ecran se observa, din nou, imaginea clara a lumanarii. Distanta focala a lentilei are valoarea:

Marks: 1

- Choose one answer.
- $f = 30 \text{ cm}$ ✗
 - $f = 60 \text{ cm}$ ✗
 - $f = 10 \text{ cm}$ ✗
 - $f = 20 \text{ cm}$ ✔
 - $f = 40 \text{ cm}$ ✗

3  Doua lentile, una convergenta (cu distanta focala f_1) si cealalta divergenta (cu distanta focala f_2), au axa principala comuna. Pentru ca un fascicul paralel cu axa optica principala, incident pe prima lentila, sa paraseasca sistemul paralel cu axa, distanta dintre centrele lentilelor este egala cu:

Marks: 1

- Choose one answer.
- $f_2 + f_2^2/f_1$ ✗
 - f_1/f_2^2 ✗
 - $f_1 + f_2$ ✔
 -

$f_1 + f_1^2/f_2$ ✗

f_1^2/f_2 ✗

4 🚩 Pe un plan inclinat de unghi $\alpha=45^0$ se afla un corp. Coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu=0,2$, calculati acceleratia cu care planul trebuie deplasat orizontal pentru ca acest corp sa urce uniform pe plan. ($g=9,8\text{m/s}^2$)

Marks: 1

Choose
one
answer.

$a=12,7\text{m/s}^2$ ✗

$a=4,7\text{m/s}^2$ ✗

$a=6,7\text{m/s}^2$ ✗

$a=14,7\text{m/s}^2$ ✔

$a=7,7\text{m/s}^2$ ✗

5 🚩 Un punct luminos se deplaseaza cu viteza $v_1=1\text{m/s}$, perpendicular pe axul optic al unei lentile convergente cu distanta focala $f=20\text{cm}$, intersectandu-l la distanta $a=60\text{cm}$ fata de lentila. Sa se determine viteza imaginii:

Marks: 1

Choose
one
answer.


$v_2=-0,75\text{m/s}$ ✗

$v_2=-1,5\text{m/s}$ ✗

$v_2=0,5\text{m/s}$ ✗


$v_2=1,25\text{m/s}$ ✗

$v_2=-0,5\text{m/s}$ ✔

1  Un steag de pe catargul unui vapor formeaza un unghi de 60° cu directia de inaintare, atunci cand vaporul navigheaza cu 20km/h. Fara sa schimbe directia de inaintare, vaporul isi dubleaza viteza. Atunci unghiul devine 30° . Viteza vantului, ramasa neschimbata (ca si directia din care bate) are valoarea:


Marks: 1

- Choose one answer.
- 20km/h ✓
 - 10km/h ✗
 - $20\sqrt{3}$ km/h ✗
 - 15km/h ✗
 - 40km/h ✗

2  Intr-un tavan exista doua deschideri A si B situate la distanta $L=8\text{m}$. Din punctul C situat la distanta $H=3\text{m}$ sub plafon si la distanta $l=4\text{m}$ fata de verticala deschiderii A, se arunca o minge astfel incat sa treaca prin ambele deschideri. Unghiul fata de orizontala sub care a fost aruncata mingea este:


Marks: 1

- Choose one answer.
- $\frac{\pi}{3}$ ✗
 - $\frac{\pi}{8}$ ✗
 - $\frac{\pi}{4}$ ✓
 - $\frac{\pi}{6}$ ✗
 - $\frac{\pi}{12}$ ✗

3  Un teleobiectiv este format din doua lentile cu convergentele $C_1 = 4 \text{ } \delta$ si $C_2 = -10 \text{ } \delta$, aflate la distanta de 30cm una de alta. Pozitia filmului fotografic fata de lentila divergenta, pe care se formeaza imaginea unui obiect luminos aflat perpendicular pe axa optica principala a sistemului, la distanta de 80cm in fata lentilei convergente este:


Marks: 1

- Choose one answer.
- 14,2cm ✗
 - 17,5cm ✓
 - 20,4cm ✗
 - 19,5cm ✗
 - 12,5cm ✗

4  In focarul stang al unei lentile divergente de distanta focala $|f_1| = 10\text{cm}$ este asezata o sursa punctiforma S. Distanța fata de lentila divergenta, in dreapta acesteia, la care trebuie plasata o lentila convergenta de distanta focala $f_2=20\text{cm}$ pentru ca razele emergente sa fie paralele este:


Marks: 1

- Choose one answer.
- 15cm ✓
 - 20cm ✗
 - 30cm ✗
 - 10cm ✗
 - 25cm ✗

5  Pe axul optic principal al unei lentile divergente, in pozitia $x = 3f$ ($f < 0$), se afla un punct luminos. Lentila este deplasata transversal pe o distanta $b=10\text{mm}$. Pentru ca imaginea sa ramana pe loc, punctul luminos trebuie deplasat cu:

Marks: 1


- Choose one answer.
- nu este posibil ca imaginea sa ramana pe loc, indiferent cu cat si in ce sens deplasam punctul luminos ✗
 - 10mm in acelasi sens cu lentila ✗
 - 30mm in sens invers lentilei ✓
 - 15mm in acelasi sens cu lentila ✗
 - nu trebuie deplasat ✗

1  Unghiul β fata de orizontala sub care trebuie asezata o oglinda plana pentru ca razele solare inclinate cu unghiul α fata de orizontala sa lumineze dupa reflexie pe oglinda fundul unei fantani este:

Marks: 1

Choose one answer.


- $\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{4}$ ✓
- $\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}$ ✗
- $\frac{\pi}{2} + \alpha$ ✗
- $\frac{\pi}{2} - \alpha$ ✗
- $\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{2}$ ✗

2  Razele de curbura (pozitive) ale fetelor unei lentile sferice, subtiri, cu indicele de refractie n , sunt R_1 și R_2 . Fata cu raza de curbură R_1 este argintata astfel incat sistemul vazut din aceasta parte se reduce la o oglinda sferica. Vazut din cealalta parte, in fata oglinzii se afla o lentila. Pentru ca sistemele sa fie echivalente, intre marimile caracteristice ale lentilei exista relatia:

Marks: 1

Choose one answer.

- $R_1/R_2=(n-1)/(n+1)$ ✗
- $R_1=(n+1)R_2$ ✗
- $R_1=R_2/(n-1)$ ✗
- $R_1=nR_2$ ✗
- $R_1/R_2=(n+1)/(n-1)$ ✓

3  Pe o sanie de masa $M=10\text{kg}$, este asezat un corp de masa $m=20\text{kg}$. Coeficientul de frecare la alunecare intre sanie si zapada este $\mu =0,10$. De corpul m este prins un fir de care se trage orizontal. Valoarea minima a coeficientului de frecare dintre corp si sanie, pentru care corpul de pe sanie nu aluneca fata de sanie, iar sania aluneca uniform are valoarea:

Marks: 1

- Choose one answer.
- 0,20 ✗
 - 0,10 ✗
 - 0,15 ✓
 - 0,25 ✗
 - 0,33 ✗

4 🚩 Pe axul optic principal al unei lentile convergente sunt doua puncte luminoase ale caror distante pana la lentila sunt $d_1=10\text{cm}$ si $d_2=40\text{cm}$. Daca imaginile celor doua puncte coincid, distanta focala a lentilei este:

Marks: 1

- Choose one answer.
- 50cm ✗
 - 16cm ✓
 - 40cm ✗
 - 30cm ✗
 - 25cm ✗

5 🚩 Un om de masa $m=60\text{kg}$, aflat intr-o barca de masa $M=40\text{kg}$ in repaus, pe o apa linistita, incepe sa alerge cu acceleratia $a=2\text{m/s}^2$ fata de barca. Acceleratiile omului respectiv barcii fata de apa au valorile:

Marks: 1

- Choose one answer.
- $a_1=0,4\text{m/s}^2$, $a_2=2\text{m/s}^2$ ✗
 - $a_1=0,6\text{m/s}^2$, $a_2=1,2\text{m/s}^2$ ✗
 - $a_1=1,2\text{m/s}^2$, $a_2=1,8\text{m/s}^2$ ✗
 - $a_1=2,8\text{m/s}^2$, $a_2=-1,2\text{m/s}^2$ ✗
 - $a_1=0,8\text{m/s}^2$, $a_2=-1,2\text{m/s}^2$ ✓

1 Pe fundalul unui vas de adancime 40cm se afla o oglinda plana. In vas se afla apa $n = \frac{4}{3}$. Daca distanta dintre punctul de incidenta si punctul de emergenta a razei de lumina este de 60cm ($n_{\text{aer}} = 1$), sinusul unghiului de incidenta a razei de lumina pe suprafata apei este:

Marks: 1

- Choose one answer.
- $\sin i = 0.4$ ✗
 - $\sin i = 0.75$ ✗
 - $\sin i = 0.8$ ✓
 - $\sin i = 0.9$ ✗
 - $\sin i = 0.6$ ✗

2 Un pescar ocheste cu o sulita, sub un unghi de incidenta i , un peste aflat in apa pe fundul unui rau la o adancime h . Stiind ca indicele de refractie absolut al apei este n , distanta x fata de peste la care sulita va lovi fundul raului este:

Marks: 1

- Choose one answer.
- $x = h \cdot \left(\operatorname{tgi} - \frac{1}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}} \right)$ ✗
 - $x = h \cdot \frac{\sin i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}}$ ✗
 - $x = h \cdot \left(\operatorname{tgi} - \frac{\sin^2 i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}} \right)$ ✗
 - $x = h \cdot \left(\operatorname{tgi} - \frac{\sin i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}} \right)$ ✓
 - $x = h \cdot \left(\operatorname{ctgi} - \frac{\sin i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}} \right)$ ✗

3 Un parasutist este lansat dintr-un avion. Cand parasuta este deschisa, intampina din partea aerului o forta de rezistenta proportionala cu patratul vitezei. Stiind ca pentru o viteza de 1m/s aceasta forta are valoarea de 20N,

Marks: 1

iar masa parasutistului este de 72kg, viteza limita a caderii parasutistului ($g = 10\text{m/s}^2$) este:


- Choose one answer.
- 8m/s x
 - 2m/s x
 - 7,2m/s x
 - 1m/s x
 - 6m/s ✓

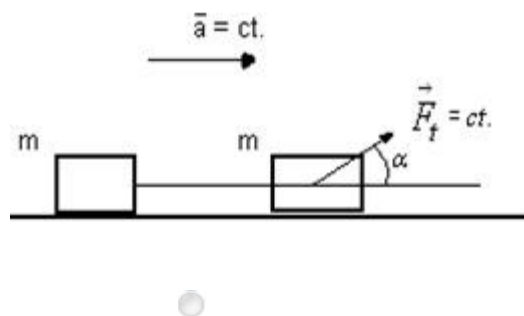
4  Miscarea unui mobil are loc in planul xOy conform legii de miscare:

Marks: 1 $\vec{r} = 4t^2\vec{i} - (6 - 2t^2)\vec{j} \text{ (m)}$

Modulul acceleratiei mobilului are valoarea:

- Choose one answer.
- $2\sqrt{5}\text{m/s}^2$ x
 - 2m/s^2 x
 - $4\sqrt{5}\text{m/s}^2$ ✓
 - $8\sqrt{5}\text{m/s}^2$ x
 - 12m/s^2 x

5  Cele doua corpuri ce fac parte din sistemul prezentat în figura au fiecare masele egale cu m. Cunoscand accelerația sistemului a, coeficientul de frecare la alunecare pe suprafata orizontala μ și unghiul dintre directia fortei de tractiune și directia de miscare α , atunci forta de tractiune se poate exprima cu relatia:



Choose
one
answer.

$F_t = \frac{2m(a - \mu g)}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$ ✗

$F_t = \frac{2m(a - \mu g)}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$ ✗

$F_t = \frac{2m(a + \mu g)}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$ ✗

$F_t = \frac{2m(a + \mu g)}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$ ✓

$F_t = \frac{2m(a - \mu g)}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$ ✗

1 🚩 Despre vectorii \vec{a} și \vec{b} concurenți știm că au modulul vectorului diferența
 Marks: 1 egal cu $2\sqrt{3}u$ iar modulul vectorului suma de $2\sqrt{7}u$. Dacă modulul vectorului
 a (\square) este dublu față de modulul vectorului b (\square) atunci, modulele celor doi
 vectori și valoarea unghiului α dintre ei, au valorile:

- Choose one answer.
- $\alpha = 30^\circ, a = 4u, b = 2u$ ✗
 - $\alpha = 60^\circ, a = 4u, b = 2u$ ✓
 - $\alpha = 45^\circ, a = \sqrt{7}u, b = \frac{\sqrt{7}}{2}u$ ✗
 - $\alpha = 30^\circ, a = 2\sqrt{3}u, b = \sqrt{3}u$ ✗
 - $\alpha = 60^\circ, a = 4\sqrt{7}u, b = 2\sqrt{7}u$ ✗


2 🚩 Vectorul viteza al unei particule în mișcare rectilinie și uniformă se exprimă
 Marks: 1 în raport cu un sistem de axa ortogonale xOy (de versori \vec{i} și \vec{j}), prin relația
 $\vec{v} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$. Știind că vectorul de poziție la momentul $t=0$ este $\vec{r}_0 = 2\vec{i}$,
 atunci vectorul de poziție la momentul t se exprimă prin relația:

- Choose one answer.
- $\vec{r}(t) = 2(1+2t)\vec{i} - 3t\vec{j}$ ✓
 - $\vec{r}(t) = 2(1+t)\vec{i} - 3t\vec{j}$ ✗
 - $\vec{r}(t) = 2(1+2t)\vec{i} - t\vec{j}$ ✗
 - $\vec{r}(t) = 2(1+\frac{t}{2})\vec{i} - 3t\vec{j}$ ✗
 - $\vec{r}(t) = (1+2t)\vec{i} - 3t\vec{j}$ ✗

3 🚩 Viteza maximă a unui autovehicul pe o sosea cu raza de curbura $R=40\text{m}$,
 Marks: 1 înclinată cu un unghi $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală astfel încât să nu se producă
 deraparea este ($g=10\text{m/s}^2$, iar unghiul de frecare este $\varphi = 15^\circ$):

Choose
one
answer.


- $v_{\max} = 10,35\text{m/s}$ ✗
- $v_{\max} = 30\text{m/s}$ ✗
- $v_{\max} = 15,19\text{m/s}$ ✗
- $v_{\max} = 10\text{m/s}$ ✗
- $v_{\max} = 20\text{m/s}$ ✓

4  Suma vectorilor **a** si **b**, de module egale, are modulul egal cu modulul vectorului **a**. Modulul vectorului diferenta a celor doi vectori este:

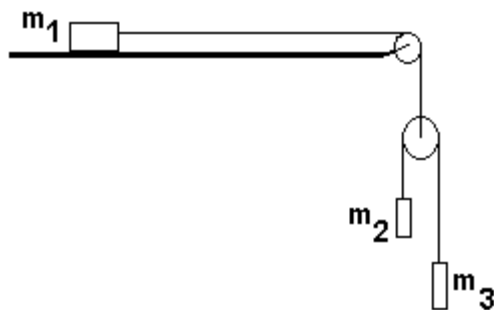
Marks: 1

Choose
one
answer.

- $d = a$ ✗
- $d = a\sqrt{2}$ ✗
- $d = a\sqrt{5}$ ✗
- $d = 2a$ ✗
- $d = a\sqrt{3}$ ✓

5  Corpurile ce fac parte din sistemul reprezentat in figura au masele $m_1 = 4m$, $m_2 = m$, $m_3 = 2m$, iar corpul 1 aluneca cu frecare pe suprafata orizontala. Stiind ca firele de legatura sunt inextensibile, scripetii sunt ideali, coeficientul de frecare la alunecare are valoarea $\mu = 1/3$ iar valoarea acceleratiei gravitationale se considera $g = 10 \text{ m/s}^2$, acceleratia corpului 1 fata de sol are valoarea:

Marks: 1




- 6m/s^2 ✗
- 2m/s^2 ✓

Choose
one
answer.

1m/s^2 ✘


4m/s^2 ✘

0m/s^2 ✘

1  Legile de miscare ale doua mobile sunt: $x_1 = 30 - 4t$ (m) și $x_2 = 0$, pentru $t \leq 3s$ si $x_2 = 2(t-3)$ (m) pentru $t > 3s$. Timpul de intalnire raportat la momentul initial al primului mobil si distanta parcursa de primul mobil pana la intalnire sunt:


Marks: 1

- Choose one answer.
- 6s și 24m ✓
 - 6s și 6m ✗
 - 3s și 20m ✗
 - 5s și 10m ✗
 - 4s și 24m ✗

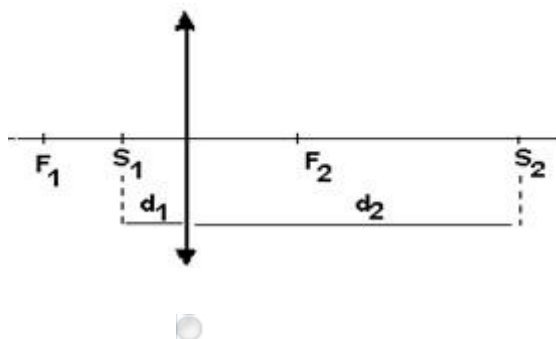
2  Un corp se afla pe podeaua unui lift care urca uniform. Care este valoarea acceleratiei de franare a liftului daca forta de apasare normala a corpului pe podea a scazut cu 10% in timpul franarii ($g = 10 \text{ m/s}^2$):

Marks: 1

- Choose one answer.
- 3 m/s^2 ✗
 - $1,5 \text{ m/s}^2$ ✗
 - 2 m/s^2 ✗
 - $0,5 \text{ m/s}^2$ ✗
 - 1 m/s^2 ✓

3  Doua surse se afla pe axul optic principal al unei lentile convergente ca in figura. Stiind ca distantele de la surse pana la lentila sunt d_1 si d_2 si ca imaginile lor coincid, distanta focala a lentilei este:

Marks: 1



Choose
one
answer.

$f = \frac{d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2}$ **x**

$f = \frac{2 \cdot d_2}{d_1 + d_2}$ **x**

$f = \frac{d_1}{d_1 + d_2}$ **x**

$f = \frac{d_1 \cdot d_2}{2 \cdot (d_1 + d_2)}$ **x**

$f = \frac{2 \cdot d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2}$ **✓**

4

Marks: 1

Un mobil se deplaseaza pe prima jumătate din drumul sau cu viteza constantă $v_1 = 18\text{m/s}$, iar apoi cu o viteza constantă astfel încat, durata mișcării scade cu 20% față de durata mișcării pe prima jumătate a drumului. Viteza medie are valoarea:

Choose
one
answer.

$v_m = 16,4\text{m/s}$ **x**

$v_m = 36\text{m/s}$ **x**

$v_m = 32,8\text{m/s}$ **x**

$v_m = 20\text{m/s}$ **✓**

$v_m = 10\text{m/s}$ **x**

5

Marks: 1

Un punct luminos, aflat la distanța $|x_1|$ fata de o lentila convergenta de distanța focala f ($|x_1| > f$), se deplaseaza cu viteza constanta v pe o directie perpendiculara pe axul optic al lentilei. Viteza de deplasare a imaginii, v_2 , este

Choose
one
answer.

$v_2 = \frac{v \cdot f}{2(f - x_1)}$ **x**

$$v_2 = \frac{v \cdot x_1}{f + x_1} \quad \times$$

$v_2 = \frac{2 \cdot v \cdot f}{f + x_1} \quad \times$

$v_2 = \frac{v}{f + x_1} \quad \times$

$v_2 = \frac{v \cdot f}{f + x_1} \quad \checkmark$