

Colegiul Național "Moise Nicoară" Arad
Catedra de fizică

PROBLEME DE MECANICĂ
GIMNAZIU

Cuprins

1. Mărimi fizice	3
2. Mișcarea rectilinie uniformă	4
3. Mărimi vectoriale, operații cu vectori	9
4. Tipuri de forțe	10
5. Mecanisme simple	14
6. Noțiuni energetice	15
7. Statica	19
8. Fluide. Presiunea	20
Bibliografie	23

1. Mărimi fizice

1. Exprimați următoarele mărimi în unități S.I.:

a) $l_1=250\text{dm}$; $l_2=3650\text{mm}$; $l_3=023\text{dam}$; $l_4=0,76\text{km}$; $l_5=123\text{cm}$.

b) $S_1=23\text{cm}^2$; $S_2=4000\text{mm}^2$; $S_3=0,68\text{dam}^2$; $S_4=35\text{dm}^2$;
 $S_5=0,0045\text{km}^2$.

c) $V_1=234\text{cm}^3$; $V_2=450\text{l}$; $V_3=1200\text{dm}^3$; $V_4=30000\text{mm}^3$;
 $V_5=0,32\text{hl}$.

2. Calculați următoarele sume:

a) $l=23\text{cm}+36\text{mm}+0,78\text{m}+12\text{dam}$.

b) $A=36\text{cm}^2+2300\text{mm}^2+0,0065\text{m}^2$.

c) $V=2600\text{ml}+89\text{cl}+60\text{cm}^3$.

Exprimați rezultatele în unități S.I.

3. O sală de sport are dimensiunile **a=30m**, **b=20m** și înălțimea **c=6m**. Calculați:

a) aria sălii;

b) volumul aerului din sală.

4. O parcelă de formă dreptunghiulară are laturile **a=300m** și **b=400m**. Calculați aria parcelei în m^2 , dam^2 și hm^2 .

5. Un teren de formă dreptunghiulară are laturile **$l_1=35\text{m}$** și **$l_2=15$** . Pe teren se află o clădire de dimensiuni **a=10m** și **b=15m**. Calculați perimetrul gardului și aria suprafeței curții dacă clădirea se află:

a) într-un colț al terenului;

b) în mijlocul terenului.

6. Aveți la dispoziție **54** cubulețe identice cu latura de **2cm**. Se cere:

a) volumul unui cub;

b) volumul unei piramide care se poate realiza prin suprapunerea cubulețelor;

c) volumul celui mai înalt paralelipiped ce se poate construi cu cubulețele;

d) aria unei suprafețe de formă dreptunghiulară compactă prin așezarea cubulețelor într-un strat;

e) aria și perimetrul unei suprafețe dreptunghiulare ce se poate încercui cu cubulețe astfel încât ele să se atingă cu o singură latură.

7. Un borcan din sticlă având volumul interior $V=0,8l$, cântărește gol $m_1=300g$. Dacă se umple cu ulei, masa lui devine $m_2=900g$. Se cere:

a) densitatea uleiului;

b) masa totală a borcanului dacă se umple cu apă.

8. Două corpuri de formă paralelipipedică au laturile $10 \times 10 \times 3cm$, respectiv $10 \times 10 \times 7cm$. Ele sunt confecționate din brad ($\rho_1=600kg/m^3$) respectiv fag ($\rho_2=800kg/m^3$). Se cere:

a) volumul și masa corpurilor;

b) densitatea aparentă a cubului care se obține prin suprapunerea corpurilor.

9. Un cablu de cupru cu aria secțiunii $2mm^2$, cântărește $35kg$. Calculați lungimea cablului ($\rho=8,9g/cm^3$).

10. Aranjați în ordinea crescătoare mărimile următoare:

a) $55,8km/h$; $5km/min$; $0,75km/h$; $10m/s$; $600cm/s$

b) $1350kg/m^3$; $4,4kg/dm^3$; $0,5g/cm^3$; $13,6g/cm^3$; $0,7kg/dm^3$.

2. Mișcarea rectilinie uniformă

1. Pentru mișcarea unui mobil se cunoaște poziția acestuia la câteva momente de timp:

t(s)	0	1	3	4	6
x(m)	-4	-3	-1	0	2
y(m)	0	1	6	7	6

Reprezentați traiectoria mobilului unind punctele cu o linie curbă. Reprezențați vectorii de poziție la momentele $t_1=1s$ respectiv $t_2=6s$. Reprezențați vectorul de deplasare în intervalul $[1s;6s]$. Calculați viteza medie a mobilului în intervalul $t \in [1s;6s]$.

2. Vitezele a trei mobile sunt: $v_1=5m/s$, $v_2=18km/h$ și $v_3=0,3km/min$. Care din mobile se deplasează mai repede?

3. Completați tabelul de mai jos:

Nr.	d(m)	t(s)	v(m/s)	v(km/h)
1	5400	2700		
2		5400		100
3	1080		180	
4		4000	0.5	

4. O mașină se deplasează cu viteza de $54km/h$. Ce distanță parcurge într-un minut?

5. Un biciclist se deplasează timp de **2 minute** cu viteza de $5m/s$ iar următoarele **8 minute** cu $36km/h$. Calculați viteza medie.

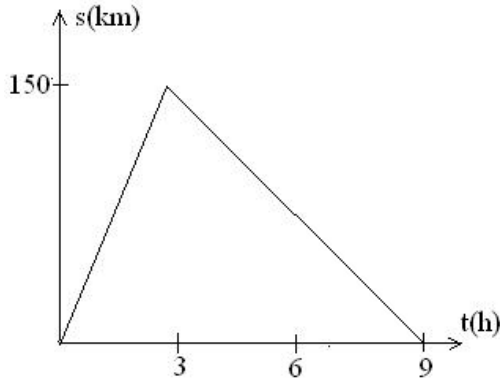
6. O mașină parcurge **20%** din drum cu $30m/s$, iar restul drumului cu $10m/s$. Calculați viteza medie.

7. O mașină se deplasează jumătate din timpul de mișcare cu $36km/h$ iar restul cu $54km/h$. Calculați viteza medie.

8. Un mobil trebuie să parcurgă distanța $D=800m$ în două etape. În prima etapă se deplasează cu viteza de $10m/s$ timp de $30s$, iar în a doua etapă se deplasează cu viteza de $20m/s$. Calculați viteza medie a mișcării.

9. Un elicopter parcurge distanța $x=25\text{km}$ în $t_1=0,15\text{h}$. Aceeași distanță este parcursă înapoi în $t_2=0,25\text{h}$. Calculați viteza medie a elicopterului.

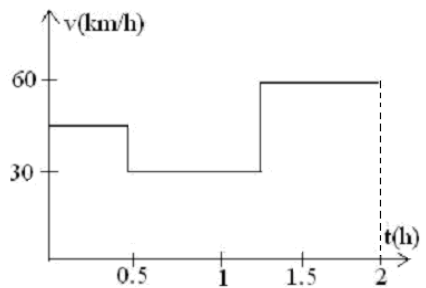
10. Figura alăturată reprezintă graficul distanță-durată pentru un autobuz. Determinați viteza medie.



11. Un mobil parcurge **o treime** din distanța pe care trebuie să o parcurgă cu viteza $v_1=54\text{km/h}$, iar restul drumului cu viteza $v_2=108\text{km/h}$. Să se afle viteza medie a mobilului.

12. Viteza medie a unui mobil este $v_m=49,5\text{km/h}$ când parcurge dus-întors o distanță d . La dus viteza mobilului este $v_1=55\text{km/h}$. Să se calculeze viteza v_2 a mobilului la întors.

13. Graficul alăturat reprezintă viteza unui mobil în funcție de timp. Calculați distanța parcursă și viteza medie pentru intervalul de timp 0–2h.



14. Să se reprezinte pe același grafic mișcările a două mobile care se deplasează conform datelor din tabelul de mai jos:

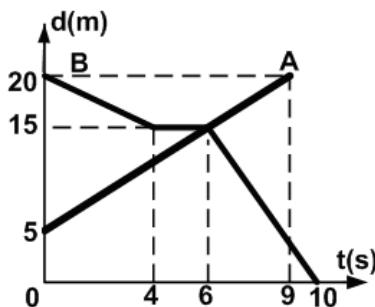
	t(s)	0	1	2	3	4	5	6	7
Mobilul M_1	$X_1(m)$	0	4	8	12	12	10	8	6
Mobilul M_2	$X_2(m)$	12	10	8	6	4	2	0	0

Aflați:

- vitezele mobilului 1 în intervalele de timp $[0; 3s]$; $[3s; 4s]$; $[4s; 7s]$;
- viteza mobilului 2;
- momentul de timp și locul întâlnirii celor două mobile;

15. În graficul din figură sunt reprezentate mișcările a două mobile, A și B. Să se afle:

- viteza mobilului A;
- vitezele mobilului B în cele trei etape ale mișcării;
- momentul și locul întâlnirii celor două mobile;



16. Din două puncte situate la distanța de **1000m**, pleacă simultan unul spre celălalt, două mobile cu vitezele de **6m/s**, respectiv **14m/s**. După cât timp de la plecare se întâlnesc?

17. Două mașini pornesc simultan una spre cealaltă din două localități aflate la distanța **$d=66km$** . Vitezele lor sunt **$v_1=60km/h$** respectiv **$v_2=72km/h$** . Calculați distanța parcursă de fiecare mașină până în momentul în care se întâlnesc.

18. Din Arad pleacă spre Deva un autocamion cu viteza de **54km/h** la ora **9:30**. La ora **10:00**, din Deva pleacă spre Arad un autoturism cu viteza de **72km/h**. Presupunând că distanța dintre cele două orașe

este de **149,5km** determinați la ce distanță de Arad se întâlnesc cele două vehicule.

19. Distanța dintre două localități A și B este **$d=60$ km**. Un mobil pleacă din A cu viteza **$v_1=50$ km/h**, iar al doilea mobil, cu viteza **$v_2=60$ km/h**, pleacă din B, în același sens cu primul mobil dar la **1,5 h** după plecarea primului mobil. Mișcările celor două mobile sunt rectilinii uniforme.

a) Să se afle timpul și locul întâlnirii celor două mobile, față de A;

b) Să se reprezinte pe același grafic legile de mișcare ale celor două mobile.

20. Distanța dintre două localități A și B este **$d=100$ km**. Un mobil pleacă din A cu viteza **$v_1=60$ km/h**, iar al doilea mobil, cu viteza **$v_2=40$ km/h**, pleacă din B, în același sens cu primul mobil dar la momentul **$t_{02}=1$ h**, după plecarea primului mobil. Mișcările celor două mobile sunt rectilinii uniforme. Să se afle:

a) timpul și locul întâlnirii celor două mobile, față de A;

b) să se reprezinte pe același grafic legile de mișcare ale celor două mobile.

21. O șalupă parcurge distanța de **10km** în sensul curgerii apei în **2 ore**. Știind că viteza de curgere a apei este **2km/h**, să se calculeze:

a) viteza bărcii față de apă;

b) timpul în care șalupa parcurge aceeași distanță înapoi.

22. O șalupă parcurge distanța **$D=160$ km** dintre două porturi în **5 ore** mergând în josul unui fluviu și în **8 ore** mergând în sens contrar. Care sunt vitezele șalupei și a fluviului față de țărâm?

3. Mărimi vectoriale, operații cu vectori

1. Asupra unui corp acționează patru forțe cu valorile numerice și orientările următoare: $\mathbf{F}_1=2\text{N}$, orientată pe orizontală, spre dreapta, $\mathbf{F}_2=5\text{N}$ – orizontală spre stânga, $\mathbf{F}_3=3\text{N}$ – pe verticală în sus, $\mathbf{F}_4=7\text{N}$ – pe verticală în jos. Să se reprezinte grafic cei patru vectori și să se găsească rezultanta lor grafic și numeric.

2. Rezultanta maximă a două forțe concurente \vec{F}_1 și \vec{F}_2 este $\mathbf{R}_{\max}=3,5$ N iar rezultanta minimă a celor două forțe este $\mathbf{R}_{\min}=0,5$ N. Să se calculeze mărimile numerice ale celor două forțe, precum și rezultanta lor când unghiul dintre ele este $\alpha=90^\circ$.

3. Se dau două forțe, $\mathbf{F}_1=3\text{N}$ respectiv $\mathbf{F}_2=4\text{N}$. Reprezentați forțele și determinați rezultanta lor prin metoda grafică și analitică, dacă direcțiile lor formează unghiul:

a) 30° ; b) 45° ; c) 90° .

4. O cărămidă de masă 5kg este așezată pe o scândură de lungime $1,2\text{m}$. Un capăt al scândurii este ridicată la înălțimea de 50cm . Reprezentați forțele ce acționează asupra cărămidii și determinați componentele greutateii.

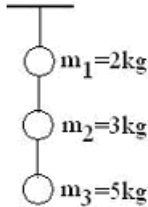
5. Viteza de curgere a unui râu este $\mathbf{v}_a=2\text{m/s}$. O barcă traversează râul perpendicular cu viteza $\mathbf{v}_b=5\text{m/s}$. Determinați grafic viteza bărcii față de mal. Cu ce distanță este dusă barca în jos dacă lățimea râului este $\mathbf{d}=20\text{m}$.

6. O bilă de masă $\mathbf{m}=3\text{kg}$ este suspendată de un fir inextensibil. Asupra bilei acționează o forță orizontală $\mathbf{F}=40\text{N}$. Determinați tensiunea din fir.

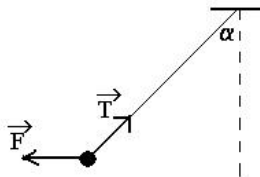
4. Tipuri de forțe

1. Asupra unui corp cu masa de **2kg** așezat pe o suprafață orizontală acționează, vertical în jos o forță **F=10N**. Reprezentați forțele și calculați forța cu care corpul acționează asupra suprafeței.

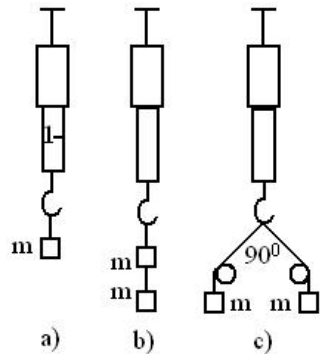
2. Trei corpuri sunt suspendate cu ajutorul unor fire inextensibile conform figurii. Ce valori au tensiunile mecanice din fire?



3. Un corp cu masa **m=0,5kg** este suspendat de un fir inextensibil. Ce forță orizontală trebuie să acționeze asupra corpului pentru ca firul să devieze cu **$\alpha=30^\circ$** față de verticală? Care este valoarea tensiunii din fir?

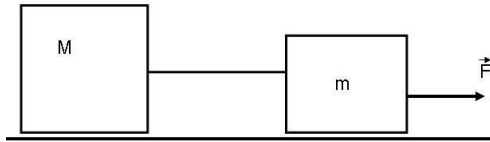


4. Determinați forțele indicate de dinamometre în cazurile reprezentate în figura alăturată (**m=1,5kg**).

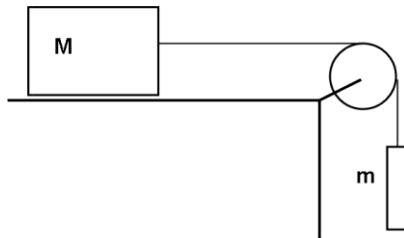


5. Asupra unui corp cu masa $m=1\text{kg}$ aflat pe o suprafață orizontală acționează o forță $F=6\text{N}$ orientată orizontal, producând mișcarea uniformă. Reprezentați forțele ce acționează asupra corpului. Calculați coeficientul de frecare dintre corp și planul orizontal.

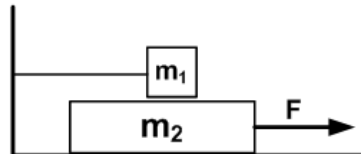
6. Cele două corpuri din figură au masele $m=2\text{kg}$ respectiv $M=3\text{kg}$. Cunoscând coeficientul de frecare dintre corpuri și suprafața orizontală $\mu=0,2$, determinați forța de tracțiune în cazul alunecării cu viteză constantă. Ce valoare are tensiunea din fir?



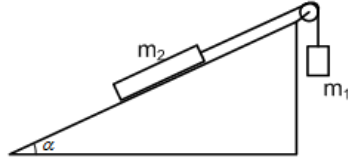
7. Calculați masa corpului m cunoscând masa $M=400\text{g}$, coeficientul de frecare dintre M și suprafața orizontală fiind $\mu=0,3$ dacă acesta alunecă cu viteză constantă. Care este forța de reacțiune din axul scripetelui?



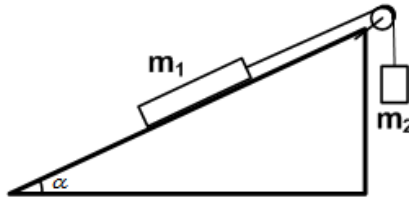
8. Pentru sistemul din figură se dau $m_1=2\text{kg}$, $m_2=3\text{kg}$, iar între corpuri precum și între corpul 2 și podea există frecare ($\mu_1=\mu_2=\mu=0,1$). Care este forța orizontală minimă necesară pentru ca m_2 să înceapă să se miște?



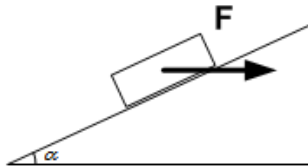
9. În sistemul din figură $m_2=2\text{kg}$, $\alpha=30^\circ$ și $\mu=0,1$. Să se determine între ce valori trebuie să fie cuprinsă masa m_1 pentru ca sistemul să rămână în repaus?



10. În sistemul din figură, $\alpha=30^\circ$ și $\mu=0,2$. Să se determine între ce valori trebuie să fie cuprins raportul maselor m_2/m_1 , pentru ca sistemul să rămână în repaus?



11. Să se calculeze între ce limite de valori poate fi cuprinsă forța F orizontală care menține în repaus un corp de masă m aflat pe un plan înclinat de unghi α . Se cunosc m , α și coeficientul de frecare μ dintre corp și planul înclinat.



12. Un resort cu constanta elastică $k=20\text{N/m}$ are în stare nedeformată lungimea $l_0=40\text{cm}$. Care va fi lungimea acestui resort dacă atârnăm de el un corp cu masa de 100g ?

13. Un corp cu masa de **200g** atârnat de un resort îl alungește cu $\Delta l = 30\text{cm}$. Care va fi alungirea resortului dacă schimbăm corpul cu altul cu masa de **0,45kg**?

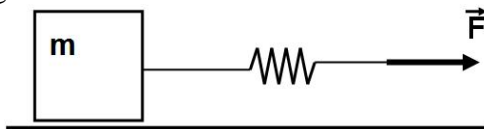
14. Un resort se alungește cu **4cm** sub acțiunea unei forțe de **10N**.

a) Cu cât se alungește sub acțiunea unei forțe de **15N**?

b) Cu ce forță se produce o alungire de **2cm**?

c) Două resorturi identice sunt legate în serie. Ce alungire vor avea sub acțiunea unei forțe de **25N**?

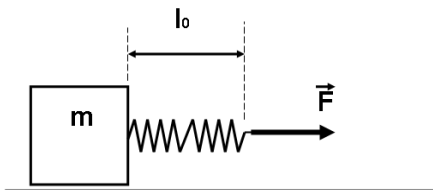
15. Un corp cu masa $m = 200\text{g}$ este tras cu viteză constantă pe o suprafață orizontală prin intermediul unui fir cu o forță F . Pe fir este inserat un resort cu $k = 10\text{N/m}$. Cunoscând coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală $\mu = 0,4$ determinați valoarea forței elastice și alungirea resortului.



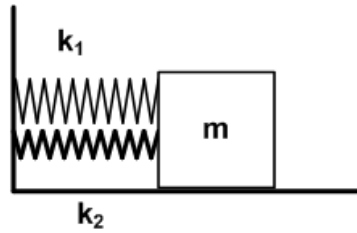
16. Un corp de masă $m = 10\text{kg}$ este legat de un resort cu lungimea $l_0 = 20\text{cm}$ și constanta elastică $k = 50\text{N/m}$. Capătul celălalt al resortului este tras orizontal cu o viteză constantă de $v = 2\text{cm/s}$. Coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală este $\mu = 0,2$. Să se calculeze:

a) după cât timp începe să alunece corpul;

b) ce lungime are resortul în acest moment (vom presupune că forța de frecare de alunecare este egală cu forța de frecare statică maximă)?



17. Sistemul din figură conține două resorturi comprimate. Desenați forțele care acționează în sistem și aflați deformarea Δl a sistemului de resorturi pentru care corpul de masă m începe să se miște pe planul orizontal. Se cunosc coeficientul de frecare μ dintre corp și planul orizontal și constantele elastice ale resorturilor k_1 și k_2 .



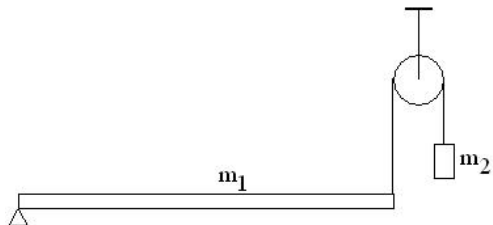
5. Mecanisme simple

1. O bară de lungime **2,5m** este sprijinită la distanța de **20cm** de un capăt. Ce masă maximă se poate ridica o persoană de masă **70kg** cu ajutorul acestei pârgii?

2. O scândură de masă **10kg** și lungime **3m** este trecută peste un canal, sprijinindu-se la cele două capete. Ce valoare au forțele de reacție de la capete dacă un copil cu masa de **40kg** stă pe scândură la distanța de **1m** de un capăt?

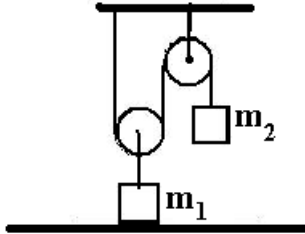
3. Un balansor din parcul de copii are cele două brațe de lungimi egale de **2m** fiecare. Pe un capăt al balansorului stă un copil de masă **30kg**. La ce distanță de capătul celălalt trebuie să se așeze un alt copil cu masa de **50kg** pentru ca balansorul să fie în echilibru?

4. O bară de lungime $l=4m$ este sprijinită la un capăt, iar capătul celălalt este suspendat prin intermediul unui scripete fix. Dacă masa barei este $m_1=10kg$, ce masă trebuie să aibă corpul suspendat la capătul celălalt



al firului? Cu cât trebuie mărită masa m_2 , dacă pe bară se așează un copil cu masa $m_3=30\text{kg}$, la distanța de 1m de capătul sprijinit?

5. Cu ce forță apasă corpul cu masa m_1 suprafața orizontală în cazul următor? Se dau masele: $m_1=100\text{kg}$, $m_2=40\text{kg}$.



6. Noțiuni energetice

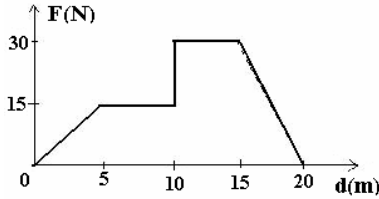
1. Un corp cu masa de 15kg este tras pe suprafață orizontală cu viteza constantă de $0,4\text{m/s}$. Calculați lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune și de forța de frecare după 20s de la începutul mișcării.

2. Un sportiv ridică haltera de 80kg la înălțimea de 2m în $0,4\text{s}$. Calculați lucrul mecanic efectuat și puterea dezvoltată.

3. Un corp cu masa $m=200\text{kg}$ este ridicat cu o macara la înălțimea $h=20\text{m}$ cu viteză constantă. Calculați lucrul mecanic efectuat de forța de tensiune din cablul macaralei și lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului.

4. Un corp cu masa $m=2\text{kg}$ lansat pe o suprafață orizontală se oprește după ce parcurge distanța $d=4\text{m}$. Cunoscând coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală $\mu=0,2$ determinați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare.

5. Graficul alăturat reprezintă variația forței în funcție de distanța parcursă. Calculați lucrul mecanic efectuat în fiecare etapă.



6. O macara ridică uniform un corp cu masa $m=500\text{kg}$ la înălțimea $H=20\text{m}$ în $t=40\text{s}$. Determinați lucrul mecanic efectuat de macara și puterea dezvoltată de motorul acesteia.

7. Un corp cu masa de 200kg este tras în sus cu viteză constantă pe un plan înclinat de lungime 3m și înălțime $1,2\text{m}$. Calculați lucrul mecanic efectuat și randamentul planului înclinat. Forța de frecare reprezintă o fracțiune de 30% din componenta normală a greutății.

8. Un corp lăsat liber pe un plan înclinat coboară cu viteză constantă. Care este randamentul ridicării acestui corp pe planul înclinat?

9. Un corp cu masa de 64 kg este urcat uniform pe un plan înclinat cu ajutorul unei forțe F . Planul înclinat are lungimea de 4 ori mai mare decât înălțimea. Randamentul planului înclinat este $0,8$. Calculați forța F care acționează asupra corpului și forța de frecare.

10. O ladă cu masa de $m=200\text{kg}$ se poate ridica la înălțimea de $h=1,5\text{m}$ utilizând fie scânduri de lungime $l_1=3\text{m}$, fie de lungime $l_2=5\text{m}$. Coeficientul de frecare are aceeași valoare în ambele cazuri, $\mu=0,2$. Calculați pentru fiecare caz:

- forța de tracțiune;
- randamentul.

Interpretați rezultatele obținute.

11. Pe un plan înclinat cu $\alpha=45^\circ$, este ridicat cu viteză constantă un corp care are greutatea G , cu o forță constantă de $0,85G$. Se cere:
- valoarea forței de frecare ce acționează asupra corpului;
 - randamentul planului înclinat.
- c) Ce forță paralelă cu planul înclinat trebuie să acționeze asupra corpului, pentru ca acesta să coboare cu viteză constantă?
12. Un corp de masă $m=2\text{kg}$ este tras uniform în sus cu o forță $F=12\text{N}$ pe un plan înclinat cu $\alpha=30^\circ$. Să se calculeze:
- valoarea forței cu care este coborât corpul cu viteză constantă pe planul înclinat;
 - coeficientul de frecare dintre corp și planul înclinat;
 - randamentul planului înclinat.
13. Pe un plan înclinat care face cu orizontala un unghi $\alpha=30^\circ$ și care are randamentul $\eta=75\%$ este ridicat uniform un corp cu masa $m=30\text{kg}$ la înălțimea $h=4\text{m}$. Determinați lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune și coeficientul de frecare dintre corp și planul înclinat.
14. Un corp cum masa $m=2\text{kg}$ este lansat pe o suprafață orizontală cu viteza $v_0=10\text{m/s}$. Coeficientul de frecare dintre corp și suprafață este $\mu=0,2$. Determinați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare până la oprirea corpului precum și distanța parcursă de acesta.
15. Un automobil cu masa $m=500\text{kg}$ este accelerat de la viteza $v_1=36\text{km/h}$ la $v_2=72\text{km/h}$ într-un interval de timp de $\Delta t=20\text{s}$. Se cere:
- distanța parcursă și lucrul mecanic efectuat;
 - energia cinetică a automobilului la jumătatea distanței parcurse.
16. Două autoturisme cu masele $m_1=1500\text{kg}$ respectiv $m_2=1200\text{kg}$ se deplasează, unul spre celălalt, cu vitezele $v_1=45\text{km/h}$ și respectiv $v_2=54\text{km/h}$. Aflați energia cinetică a automobilelor în raport cu:

- a) sistemul de referință legat de pământ;
- b) sistemul de referință legat de un automobil.

17. Un corp de masă $m=75\text{kg}$ este tras uniform în sus pe un plan înclinat, cu lungimea de $l=2\text{m}$ și înălțimea $h=1\text{m}$. Știind că forța de frecare este o fracțiune de **20%** din greutatea corpului, să se calculeze:

- a) forța de tracțiune;
- b) lucrul mecanic efectuat de forța de frecare;
- c) viteza corpului la baza planului înclinat, dacă este lăsat liber de pe vârful planului. ($g=10\text{m/s}^2$)

18. Un liniar metalic, cu lungimea $l=50\text{cm}$, este suspendat de un capăt. Cu cât se modifică energia potențială dacă, din cauza încălzirii, rigla se dilată cu **2mm**? Masa riglei este de **20g**.

19. Un corp cu masa $m=2\text{kg}$ este aruncat de la nivelul solului vertical în sus cu viteza $v_0=5\text{m/s}$. Calculați:

- a) înălțimea maximă pe care o atinge corpul;
- b) înălțimea la care viteza corpului este $v=3\text{m/s}$.
- c) energia cinetică a corpului la înălțimea $h'=1\text{m}$.

20. Un corp este lăsat să cadă liber de la înălțimea $h=1,8\text{m}$. Calculați viteza corpului înainte de a atinge solul și înălțimea la care energia lui cinetică este egală cu energia potențială.

21. Un corp este aruncat de jos în sus de la sol cu viteza inițială v_0 . Să se afle prin considerente energetice, la ce înălțime h energia cinetică este un sfert din energia potențială ($E_c=1/4E_p$).

22. Un corp cade liber de la o înălțime H față de sol. Să se afle prin considerente energetice, la ce înălțime h față de sol, $E_c=(3/4)E_p$?

23. O minge cu masa de **100g** este lăsată liber de la înălțimea **$h=3\text{m}$** . După ciocnirea cu solul, se ridică la înălțimea de **2m**. Calculați energia cinetică înainte și după ciocnire cu solul. (**$g=10\text{m/s}^2$**)

7. Statica

1. Dintr-un creion cu lungimea **$l=10\text{cm}$** , se taie o bucată de **2cm**. Calculați distanța cu care s-a deplasat centrul de greutate al creionului.

2. Pe un capăt al unui liniar de lungime **$l=30\text{cm}$** se așează o radieră cu masa **$m_1=10\text{g}$** iar pe capătul celălalt un stilou cu masa **$m_2=25\text{g}$** . În ce punct trebuie susținut liniarul pentru a-l menține în echilibru? Masa liniarului este **$m_3=20\text{g}$** .

3. Sub un liniar de lungime **$l=40\text{cm}$** se așează un creion în poziția de „**30cm**”. La capătul mai scurt al liniarului se așează un penar de masă **200g**. Cu ce forță trebuie apăsat în jos capătul celălalt al liniarului pentru a-l menține în poziția orizontală? Masa liniarului este **20g**.

4. O barcă de lungime **$l=4\text{m}$** și masă **$m=40\text{kg}$** se află în repaus pe apă. Cu cât se deplasează barca dacă un om cu masa **$M=70\text{kg}$** trece dintr-un capăt în celălalt al bărcii?

5. O scândură de lungime **$l=6\text{m}$** și masă **$m_1=24\text{kg}$** este sprijinită la distanța **$\Delta l=2\text{m}$** , de un capăt. Ce masă are corpul care, așezat pe capătul mai scurt, menține scândura în echilibru?

6. La capetele unei bare de masă **$m_1=5\text{kg}$** și lungimea **$l=2\text{m}$** , sunt suspendate două corpuri de mase **$m_2=5\text{kg}$** respectiv **$m_3=15\text{kg}$** . La ce distanță de un capăt trebuie suspendată bara pentru a o menține în poziția orizontală.

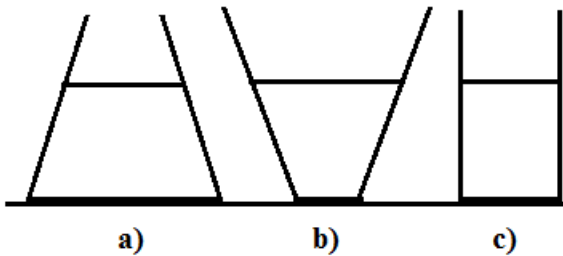
7. O balanță are lungimile brațelor inegale. Dacă corpul de cântărit se așează pe un taler se obține o masă $m_1=3,6\text{kg}$, punându-l pe celălalt taler, se obține $m_2=3,9\text{kg}$. Calculați masa reală a corpului.

8. Poziția centrului de greutate la o bară neomogenă se poate determina în felul următor: sprijinim bara, în poziția orizontală, de cele două capete. Apropiind cele două puncte de sprijin, se observă că bara alunecă alternativ pe cele două puncte până când se ajunge în dreptul centrului de greutate. Explicați cauzele acestei alunecări alternative. Metoda se poate încerca cu un baston ținut pe cele două degete arătătoare în poziția orizontală.

Fluide. Presiunea

1. O sârmă de oțel poate pătrunde ușor în piele. Dacă însă apăsăm palma pe o perie de sârmă, nici un fir nu ne va înțepa. Care este explicația?

2. În fundul cărui vas este mai mare presiunea hidrostatică?

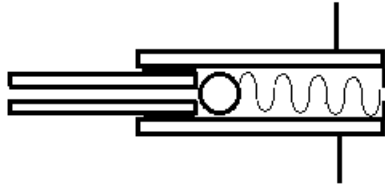


3. Într-un manometru cu lichid se găsește apă. Dacă într-un braț se toarnă ulei de înălțime $h_1=10\text{cm}$, apa va fi denivelată cu $h_2=8\text{cm}$. Calculați densitatea uleiului.

4. Un cric hidraulic are diametrul cilindrului mic de **2cm**. Care trebuie să fie diametrul cilindrului mare pentru a ridica un corp de masă de **450kg** cu o forță de **5N**?

5. Diametrul ventilului unui vas de presiune (de bucătărie) este **2mm**. Ce masă trebuie să aibă corpul ventilului dacă în timpul fierberii presiunea aburilor este de **2atm**?

6. Ventilul unei camere de bicicletă se deschide dacă în timpul pompării diferența de presiune este de cel puțin **1atm**. Știind că diametrul interior al ventilului este **1,5mm** și că resortul este comprimat cu $\Delta l = 1\text{cm}$, calculați constanta elastică a resortului.



7. Un corp de masă $m = 16\text{kg}$ este turnat din fontă de densitate $\rho = 8000\text{kg/m}^3$. În timpul turnării se formează goluri de aer în interior, astfel încât corpul scufundat în apă are o greutate aparentă $G_a = 135\text{N}$. Să se calculeze:

- volumul corpului;
- procentul volumic al incluziunilor de aer.

8. În două vase identice se află cantități egale de apă. În fiecare vas se așează câte o bilă de masă **1kg**, una din fier, cealaltă din aluminiu ($\rho_{\text{Fe}} = 8000\text{kg/m}^3$, $\rho_{\text{Al}} = 2700\text{kg/m}^3$). Se cere:

- comparați variația nivelului apei din vase;
- comparați variația greutății și a masei bilelor.

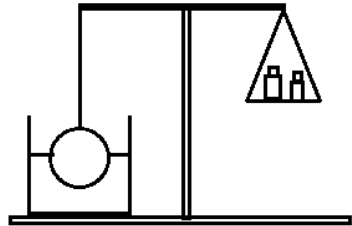
9. Volumul de apă dislocuită de un corp este **1,2dm³**. Cu cât s-a micșorat greutatea corpului?

10. Ce forță ascensională acționează asupra unei sfere cu raza de **2cm**, scufundată în apă?

11. O scândură de lungime $l=1\text{m}$ și secțiune $2\times 10\text{cm}^2$ se scufundă în apă la o adâncime de $1,5\text{cm}$. Să se calculeze:

- densitatea lemnului;
- forța cu care trebuie împinsă scândura sub apă;
- adâncimea la care se scufundă dacă este ținută în poziția verticală.

12. O sferă cu densitate mai mare ca a apei este suspendată de brațul unei balanțe. Dacă sfera este scufundată la o adâncime egală cu raza, masa etaloanelor care echilibrează balanța este cu 25% mai mare decât în cazul în care este scufundată în întregime. Calculați densitatea sferei.



13. Cum se dezechilibrează balanța în cazul în care la cele două brațe se suspendă câte o sferă cu masa de un kilogram și se scufundă sferele în apă? Una din sfere este din aluminiu cealaltă din fier.

Pentru ce raport al maselor balanța ar fi echilibrată, cu corpurile scufundate în apă?

14. O scândură are dimensiunile $a=30\text{cm}$, $b=20\text{cm}$, $c=4\text{cm}$ și densitate $\rho=500\text{kg/m}^3$.

a) Ce grosime are porțiunea rămasă în afară dacă se așează scândura pe apă?

b) Ce masă minimă trebuie să aibă un corp așezat pe scândura pentru a se scufunda în întregime?

15. Un cristal de sare de bucătărie are greutate de $2,15\text{N}$ în aer și $1,43\text{N}$ dacă este scufundată în eter. Calculați densitatea cristalului dacă densitatea eterului este $0,716\text{g/cm}^3$.

Bibliografie

1. Anatolie Hristev, *Probleme de fizică pentru clasele IX-X*, Editura APH, București 2003;
2. Anatolie Hristev, Vasile Falie, Dumitru Manda, *Manual de fizică pentru clasa a IX-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București 1995;
3. Charles Kittel, W.D. Knight, *Cursul de fizică Berkeley, vol. I Mecanică*, Editura Didactică și Pedagogică, București 1981;
4. Uri Haber-Schaim, Judson Cross, John Dodge, James Walter, *Fizica PSSC*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974;
5. *** Colecția revistei de fizică *Evrika*, 1996-2003;
6. Gabriela Cone, Gheorghe Stanciu, *Probleme de fizică*, Editura Academiei R.S.R., București, 1987;
7. Major Csaba, *Probleme de fizică*, ediție personală, Arad, 1995;
8. ***, *Kömal, Fizikai feladatok*, 1993–1996;
9. Mihail Sandu, *Probleme de fizică*, Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1987.