



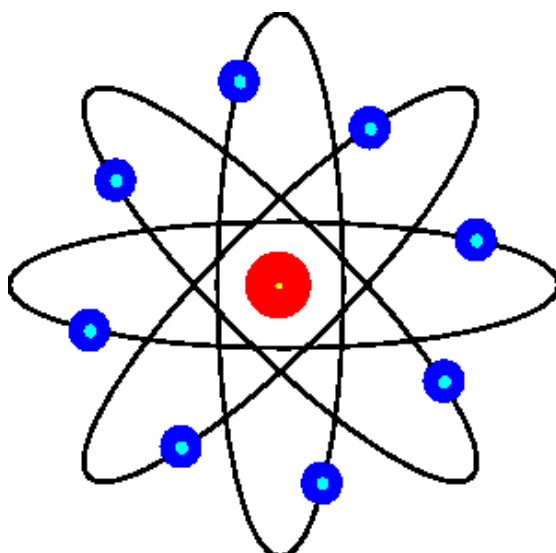
Magyarország-Románia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013
Programul De Cooperare
Transfrontalieră
Ungaria-România 2007-2013

Két ország, egy cél, közös siker!
Două țări, un scop, succes comun!

HURO/1001/138/2.3.1 "THNB"

FIZICĂ

Pentru elevii capabili de performanță



**Realizat în cadrul proiectului „Talentul este fără frontiere”
HURO/1001/138/2.3.1, finanțat din fondurile Programului de
Cooperare Transfrontalieră Ungaria-România 2007-2013**

**Conținutul acestui material nu reprezintă în mod necesar poziția oficială a
Uniunii Europene.**

www.huro-cbc.eu

www.hungary-romania-cbc.eu

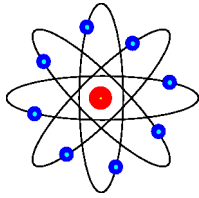


Európai Unió

Európai Regionális Fejlesztési Alap

Uniunea Europeană

Fondul European de Dezvoltare Regională



FIZICĂ

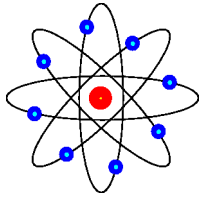
În perioada 01.06.2012-31.05.2013, Școala cu clasele I- VIII Nr. 10 Satu Mare, împreună cu Școala Eötvös József (Nyíregyháza, Ungaria), derulează proiectul intitulat „Talent has no Borders”/ „Talentul este fără frontiere” HURO/1001/138/2.3.1, în cadrul Programului De Cooperare Transfrontalieră Ungaria-România 2007-2013.

Obiectivul principal al proiectului constă în pregătirea metodologică a cadrelor didactice în vederea dezvoltării talentului și a realizării unui învățământ de calitate (descoperirea și dezvoltarea talentului elevilor).

Activitățile principale realizate pe parcursul proiectului sunt următoarele:

- Conferința de lansare
- Realizarea și dezvoltarea unor programe de excelență
- Nyíregyháza: pedagogie dramaturgică franceză, geografie - turism pentru tineri, educație fizică (trambulină)
- Satu Mare: pedagogie dramaturgică engleză, cunoașterea și protecția mediului, fizică
- Transferul cunoștințelor legate de metodologia activităților de excelență
- Ședințe de lucru, perfecționarea cadrelor didactice, interasistențe, schimb de profesori
- Activități comune de excelență în instituțiile partenere
- Dezvoltări E-learning
- Conferința finală.

În cadrul acestui proiect a fost realizat materialul de mai jos.



Fizică

Selecția copiilor capabili de performanță

Copilul capabil de performanță, talentat, posedă o serie de capacități speciale și poate atinge rezultate notabile în mai multe domenii.

În domeniul disciplinei fizică, copilul talentat, capabil de performanță:

- are o bună capacitate de a rezolva probleme
- este capabil să aplice diferitele cunoștințe dobândite anterior și la diferite discipline, în descrierea și modelarea diferitelor fenomene fizice și în rezolvarea diferitelor probleme conexe

- prezintă un interes peste medie în ceea ce privește fenomenele ce se pot observa în natură și în viața cotidiană

- prezintă o creativitate peste medie

- este motivat de performanță

La baza selecției trebuie să stea aceste elemente.

Fazele selecției:

- observarea elevilor

- urmărirea rezultatelor elevului la fizică dar și la disciplinele înrudite

- test de verificare a capacităților și cunoștințelor.

Test propus

1. Un automobil aflat în mișcare nu se poate opri instantaneu:

a) din cauza greutateii;

b) din cauza nepriceperii conducătorului auto;

c) din cauza frecării foarte mari dintre anvelope și șosea;

d) din cauza inerției.

2. Într-o găleată încap maximum 10kg apă. Masa maximă de apă de mare ($\rho_1 \cong 1030 \text{Kg} / \text{m}^3$), ce încap în găleată este:

a) 10kg;

b) 1,03kg;

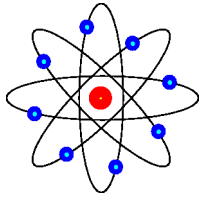
c) 10,3kg;

d) 103kg.

3. Două automobile se deplasează unul spre celălalt cu vitezele

$v_1 = 600 \text{m} / \text{min}$ și $v_2 = 72 \text{km} / \text{h}$. Vitezele lor, exprimate în unități SI, respectiv viteza relativă

v este:



FIZICĂ

$$\text{a) } \begin{pmatrix} v_1 = 10m/s \\ v_2 = 30m/s \\ v = 20m/s \end{pmatrix} \quad \text{b) } \begin{pmatrix} v_1 = 10m/s \\ v_2 = 20m/s \\ v = 30m/s \end{pmatrix} \quad \text{c) } \begin{pmatrix} v_1 = 10m/s \\ v_2 = 20m/s \\ v = 10m/s \end{pmatrix} \quad \text{d) } \begin{pmatrix} v_1 = 6m/s \\ v_2 = 72m/s \\ v = 78m/s \end{pmatrix}$$

4. Doi copii colecționează cartonașe colorate de formă pătratică. Primul adună cartonașe având lungimea laturilor de 10 cm, al doilea cartonașe având lungimea laturilor de 20 cm. Cu ajutorul cartonașelor ei măsoară suprafața meselor de lucru. Primul constată că are nevoie de 72 de cartonașe pentru a acoperii complet suprafața mesei lui, în timp ce al doilea utilizează numai 18 cartonașe. Ce relație există între suprafețele meselor de lucru?

a) $A_1 = A_2$; b) $A_1 = 2A_2$; c) $2A_1 = A_2$; d) $A_1 = 4A_2$.

Pe elicea unui avion se fixează o bulină colorată. Ce formă **nu** poate avea traiectoria bulinei față de Pământ în timpul zborului:

a) punct; b) cerc; c) spirală; d) dreaptă.

6. Un resort, de care se leagă un corp cu masa de 1 kg se alungește cu 9,8 cm. Din acest resort se confecționează un dinamometru. Ce distanță va fi pe scala dinamometrului între diviziunile de 1 N și 2 N ? ($g = 9,8 \text{ N/kg}$)

a) 5 mm; b) 10 mm; c) 20 mm; d) 1 mm.

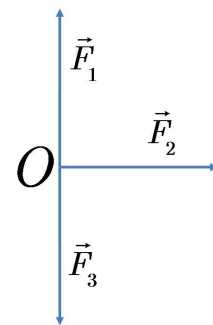
7. Raportul dintre greutatea a două corpuri, determinate în același loc este $\frac{G_1}{G_2} = 2$. În

acest caz este sigură relația:

a) $\frac{g_1}{g_2} = 2$; b) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 2$; c) $\frac{V_1}{V_2} = 2$; d) $\frac{m_1}{m_2} = 2$.

8-9-10. Întrebări în cascadă.

Pe figură sunt reprezentate, la aceeași scară, trei forțe, având valorile numerice: $F_1 = F_2 = F_3 = 2\sqrt{2} \text{ N}$.



8. Valoarea numerică a rezultantei forțelor \vec{F}_1 și \vec{F}_2 este:

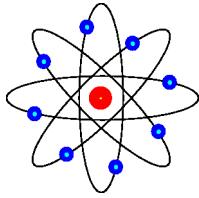
a) 2N; b) $2\sqrt{2} \text{ N}$; c) 4N; d) $4\sqrt{2} \text{ N}$.

9. Rezultanta forțelor \vec{F}_1 , \vec{F}_2 și \vec{F}_3 este:

a) $\vec{R} = \vec{F}_1$; b) $\vec{R} = \vec{F}_2$; c) $\vec{R} = \vec{F}_3$; d) $\vec{R} = -\vec{F}_2$.

10. Modulul forței rezultante ce acționează asupra punctului O este:

a) 0 N; b) $\sqrt{2} \text{ N}$; c) $2\sqrt{2} \text{ N}$; d) 1N.



Cuprins

1. Mecanica

1.1 Bazele cinematicii

2 ore

- mișcare-repaus
- sistem de referință
- traiectorie-deplasare
- viteză, accelerație
- clasificarea mișcărilor
- probleme

1.2 Dinamica

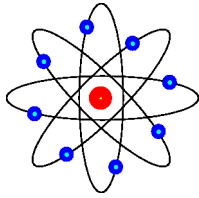
6 ore

- Inerția, principiul inerției.
- Interacțiune, forță, principiul fundamental.
- Principiul acțiunilor reciproce.
- Tipuri de forțe.
- Legătura dintre cinematică și dinamică.
- Mișcarea rectilinie uniformă.
 - caracteristici, legea mișcării, legea vitezei, legea accelerației, condiția dinamică a mișcării, reprezentări grafice .
- Mișcarea rectilinie uniform variată.
 - caracteristici, legea mișcării, legea vitezei, legea accelerației, condiția dinamică a mișcării, reprezentări grafice.
- Interacțiuni, tipuri de forțe.
 - interacțiunea gravitațională, greutatea corpurilor.
 - deformarea elastică, forța elastică .
 - frecarea, forța de frecare la alunecare, coeficientul de frecare la alunecare.
- probleme.

1.3 Lucrul mecanic. Puterea mecanică. Energia mecanică.

6 ore

- Definiția lucrului mecanic, interpretarea grafică.
- Lucrul mecanic în câmp gravitațional omogen.
- Lucrul mecanic al forței elastice. Lucrul mecanic al forței de frecare.
- Definiția puterii mecanice. Randament. Mașini simple.
- Energia cinetică. Teorema de variație a energiei cinetice.
- Energia potențială. Legea conservării energiei mecanice.
- Probleme.



FIZICĂ

1.4 Statica fluidelor.

1 oră

- Stări de agregare(gaz, lichid, solid).
- Presiunea. Definiție, unitate de măsură.
- Presiunea hidrostatică. Presiunea atmosferică. Măsurarea presiunii.
- Legea lui Pascal. Presa hidraulică.
- Legea lui Arhimede. Aplicații.
- Greutatea aparentă. Forța ascensională.

1.5 Fixare, recapitulare.

2 ore

2. Electricitate

2.1 Electrostatica

1 oră

- Starea electrizată. Sarcina electrică. Interacțiunea electrostatică
- Legea lui Coulomb.
- Câmp electric, intensitatea câmpului electric, potențial electric, tensiunea electrică.
- Energia câmpului electrostatic.

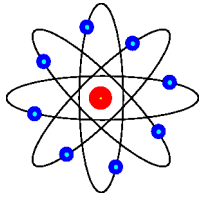
2.2 Electrocinetica

9 ore

- Curentul electric, circuitul electric, elementele de circuit.
- Intensitatea curentului electric, tensiunea electrică.
- Rezistența electrică.
- Legea lui Ohm. Legile lui Kirchhoff.
- Gruparea rezistorilor. Gruparea surselor.
- Instrumente de măsură. Conectarea instrumentelor de măsură în circuitul electric. Extinderea domeniului de măsurare.
- Energia curentului electric. Puterea în circuitul electric. Randamentul electric.
- Efectul termic. Aplicații.

1.4 Fixare, recapitulare.

2 ore



1.1 Bazele cinematicii

1.1.1 Mișcare, repaus.

Ora 1

Definirea stării de repaus respectiv de mișcare.

Relativitatea repausului și al mișcării.

Sistem de referință. Sistemul de referință Cartezian.

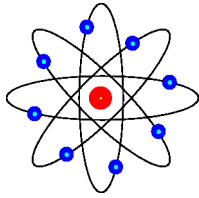
Coordonate. Interpretarea coordonatelor.

Deplasare. Traectoria punctului material aflat în mișcare. Relativitatea traiectoriei.

Clasificarea mișcărilor după traiectorie.

Exerciții

1. *Coordonatele unui punct material sunt $x = 2m$; $y = 3m$. La ce distanță se află punctul material față de originea sistemului de referință?*
2. *Un avion cu elice zboară rectiliniu uniform. Ce traiectorie are punctul arbitrar A al elicei față de Pământ, față de corpul avionului respectiv față de elice?*
3. *Călătorim cu un taximetru de la gară până în centrul orașului. Suma plătită va fi proporțională cu deplasarea sau cu distanța parcursă?*

**1.1.1 Viteza, accelerația.****Ora 2**

Definiția vitezei. Viteza medie, viteza momentană. Unitatea de măsură

$$(v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}; v = \frac{\Delta x}{\Delta t}, \text{ ha } \Delta t \rightarrow 0).$$

Vectorul viteză.

Definiția accelerației. Vectorul accelerație.

Accelerația medie. Accelerația momentană. Unitatea de măsură.

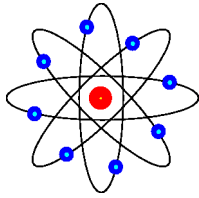
$$(a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}; a = \frac{\Delta v}{\Delta t}, \text{ ha } \Delta t \rightarrow 0).$$

Mișcarea rectilinie uniformă. Mișcarea rectilinie uniform accelerată.

Mișcarea accelerată. Mișcarea încetinită.

Exerciții

1. Un biciclist parcurge prima treime din distanța totală de **30 Km** cu viteza de $15 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$, a doua treime cu viteza de $20 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$ iar ultima treime cu viteza de $10 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$. Ce viteză medie a avut biciclistul pe întreaga distanță?
2. Un automobil pornește din repaus pe o șosea rectilinie. La capătul traseului va avea viteza de $90 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$. Ce accelerație medie a avut automobilul?



1.2 Dinamica

1.2.1 Legile mecanicii clasice

Orele 3-4.

Principiul inerției. Inerția și masa. Sisteme de referință inerțiale. Exemple.
Interacțiunea. Forța-măsura interacțiunii. Principiul fundamental al dinamicii.

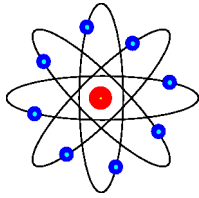
$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}, \quad a = \frac{F}{m}.$$

Ecuția dinamică de mișcare ($F = m \cdot a$). Exemple de interacțiuni și forțe.
Principiul acțiunilor reciproce. Exemple.

Exerciții

1. Un fir ideal, inextensibil este trecut peste un scripete ideal și are legate la capete corpurile de mase $m_1 = 2\text{Kg}$ respectiv $m_2 = 3\text{Kg}$.
 - a) ce accelerație are sistemul lăsat liber?
 - b) ce valoare are tensiunea din fir în acest caz?
 - c) cu ce forță apasă firul asupra scripetelui în acest caz?

2. Corpurile având masele $m_1 = 2\text{Kg}$ respectiv $m_2 = 3\text{Kg}$ se pot mișca fără frecare pe o suprafață orizontală netedă. Corpurile sunt legate printr-un fir ideal, de masă neglijabilă inextensibil. Se trage de corpul de masă m_1 cu forța orizontală $F = 10\text{N}$.
 - a) cu ce accelerație se deplasează corpurile?
 - b) ce valoare are tensiunea din fir?
 - c) ce forță acționează asupra corpului de masă m_2 ?

**1.2.2. Tipuri de interacțiuni, tipuri de forțe****Orele 5-6.**

Interacțiunea gravitațională. Forța de interacțiune gravitațională. Greutatea corpurilor.

Masa și greutatea. Accelerația gravitațională.

Atracția universală. Legea atracției universale.

Deformarea. Deformarea elastică. Forța deformatoare. Forța elastică. ($F_r = k \cdot \Delta l$).

Alungirea unui resort.

Gruparea resorturilor în serie și în paralel. Constanta elastică echivalentă. Aplicație: dinamometrul.

Frecarea. Frecarea la alunecare respectiv la rostogolire. Forța de frecare la alunecare.

Coeficientul de frecare la alunecare.

 $(F_s = \mu N)$ **Exerciții**

1. Corpul de masă m alungește resortul de constanta elastică $k = 25 \frac{N}{m}$ de

care este legat, cu $\Delta l = 2\text{cm}$. Considerând $g = 9,8 \frac{N}{Kg}$:

a) ce valoare are masa corpului?

Se taie resortul în două părți de lungimi egale, apoi se suspendă corpul pe una din jumătățile de resort.

b) cu cât se va alungi jumătatea de resort?

c) Ce valori vor avea alungirile, dacă corpul va fi suspendat pe jumătățile de resorturi legate în serie respectiv paralel?

2. Corpul de masă $m_1 = 2\text{Kg}$ este tractat orizontal cu viteză constantă.

Coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală este $\mu = 0,2$.

Forța de tracțiune se aplică corpului prin intermediul unui resort ce formează

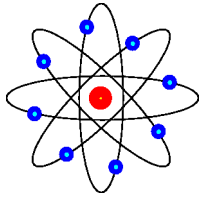
cu orizontala unghiul $\alpha = 45^\circ$ și care are constanta elastică $k = 20 \frac{N}{m}$.

Știind că resortul se alungește cu $\Delta l = 4\text{cm}$ și considerând.

$g = 9,8 \frac{N}{Kg}$:

a) ce valoare are forța de frecare dintre corp și suprafață?

b) cu ce forță apasă corpul asupra suprafeței?



1.2.3 Legătura dintre forță și mișcare.

Mișcarea rectilinie uniformă

ora 7.

Caracteristicile mișcării, ecuații specifice, condiția dinamică a mișcării, grafice de mișcare.

Ecuția mișcării: $x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$, $s = v \cdot t$.

Ecuția vitezei: $v = \text{constant}$.

Ecuția accelerației: $a = 0$.

Condiția dinamică: $F = 0$.

Exerciții

1. Un camion pleacă la ora 8:30 din Alexandria. După ce a parcurs distanța $d_1 = 18$ km cu viteza constantă $v_1 = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, staționează un timp $t_2 = 15$ min, apoi se deplasează cu viteza v_2 și ajunge la București la ora 9:50. Distanța București – Alexandria este $d = 85,5$ km.

a) Cu ce viteză v_2 a parcurs camionul a doua etapă a drumului?

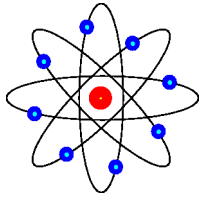
b) Cu ce viteză medie s-a deplasat camionul de la Alexandria la București?

2. Un biciclist parcurge distanța dintre două localități $d = 100$ Km în felul următor: jumătate din distanța totală cu viteza $v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, apoi a doua jumătate cu viteza

$$v_2 = 54 \frac{\text{Km}}{\text{h}}.$$

a) Ce viteză medie a avut biciclistul pe toată distanța?

b) Dacă biciclistul ar parcurge prima jumătate din distanță într-un timp de patru ori mai mic, decât timpul total din cazul precedent, ce viteză ar trebui să aibă pe cea de a doua jumătate de traseu? Este posibil acest lucru?

**Mișcarea rectilinie uniform variată**

ora 8.

Caracteristicile mișcării, ecuații specifice, condiția dinamică a mișcării, grafice de mișcare. Mișcare accelerată, mișcare încetinită.

Ecuția mișcării: $x = x_0 + v_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - t_0)^2$, $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$.

Ecuția vitezei: $v = v_0 + a \cdot t$.

Ecuția accelerației: $a = \text{const.}$

Condiția dinamică a mișcării: $F \neq 0$, constant, direcția vectorului forță coincide cu direcția de mișcare.

Căderea liberă. Punctul material cade liber de la înălțimea h , *în vid*. Viteza în

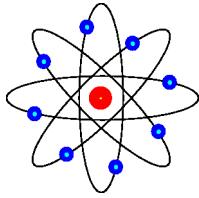
momentul când atinge solul este $v = \sqrt{2gh}$, timpul de cădere $t_c = \sqrt{\frac{2h}{g}}$.

Aruncare verticală. Punctul material este aruncat vertical în sus cu viteza inițială v_0 .

Înălțimea maximă atinsă este $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$, timpul de urcare $t_u = \frac{v_0}{g}$.

Exerciții

1. Demonstrați că $t_c = t_u$, $v = v_0$.
2. Un punct material cade liber în vid de la înălțimea $h = 196 \text{ m}$. Ce distanță parcurge punctul material în ultima secundă a căderii?



1.2.4 Lucrul mecanic, puterea mecanică, energia mecanică.

Lucrul mecanic.

Ora 9.

Forță, deplasare, lucru mecanic. $L = F \cdot s \cdot \cos \alpha$. Interpretarea expresiei.

Cazuri particulare [$\alpha = 0$, $\alpha \in (0, \frac{\pi}{2})$, $\alpha = \frac{\pi}{2}$, $\alpha \in (\frac{\pi}{2}, \pi)$, $\alpha = \pi$].

Reprezentarea grafică ($L = f(s)$), interpretare, determinarea lucrului mecanic pe cale grafică.

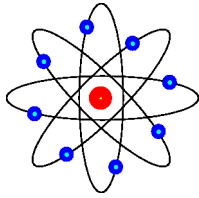
Lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune. Lucrul mecanic efectuat de forța de frecare.

Exercițiu

1. O ladă de masă $m = 50 \text{ Kg}$ este tractată pe o suprafață orizontală, uniform, cu forța constantă $F = 100 \text{ N}$. Forța F formează unghiul α cu orizontala,

($\alpha = 45^\circ$). ($g = 9,8 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$).

- ce valoare are coeficientul de frecare dintre ladă și suprafață?
- Ce lucru mecanic efectuează forța de frecare pe distanța $d = 25 \text{ m}$?



FIZICĂ

Lucrul mecanic în câmp gravitațional. Lucrul mecanic al forței elastice.

Ora 10.

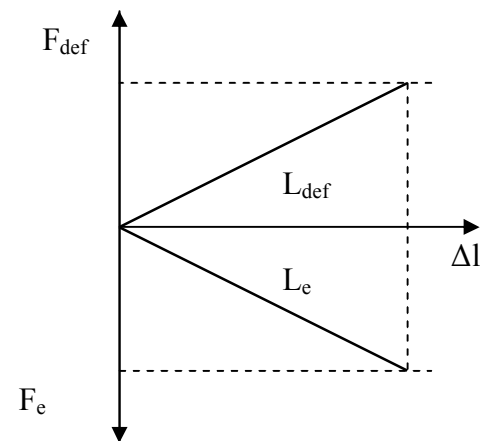
Lucrul mecanic al forței de greutate în cazul căderii libere respectiv aruncării verticale. ($L = \pm mgh$).

Lucrul mecanic al forței de greutate în cazul corpului ce se deplasează orizontal. ($L = 0$).

Lucrul mecanic al forței deformatoare respectiv al

forței elastice $\{L = \pm \frac{1}{2}k(\Delta l)^2\}$.

Reprezentarea grafică. Calculul lucrului mecanic cu ajutorul graficului.



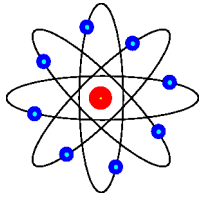
Exercițiu

Găleata plină cu apă de masă $m = 10 \text{ Kg}$ se scoate din fântâna de adâncimea

$h = 9,8 \text{ m}$ mai întâi cu viteza constantă, apoi accelerat cu accelerația $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

($g = 9,8 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$).

- Ce lucru mecanic efectuează forța de greutate în cele două cazuri?
- Ce lucru mecanic efectuăm în cele două situații? Explicați eventualele diferențe?



FIZICĂ

Putere mecanică. Randament. Mașini simple.

Orele 11-12

Definiția puterii mecanice ($P = \frac{L}{\Delta t}$). Exemple.

Definiția randamentului ($\eta = \frac{P_{util}}{P_{consumat}}$).

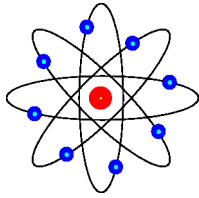
Mașini simple:

- scripete fix
- Scripete mobil
- pârghia
- planul înclinat

Randamentul mașinilor simple, aplicații.

Exerciții:

1. Lada de masă $m = 100 \text{ Kg}$ este ridicat la înălțimea $h = 2 \text{ m}$, utilizând un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$. Lada alunecă cu frecare, coeficientul de frecare fiind $\mu = 0,2$.
 - a) Ce valoare forța de tracțiune?
 - b) Care este randamentul planului înclinat?
2. Automobilul de masă $m = 1000 \text{ Kg}$ coboară panta de 5% cu motorul oprit, cu viteza constantă $v = 54 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$. Ce putere trebuie să aibă motorul automobilului pentru a urca panta cu aceeași viteză constantă?



FIZICĂ

Energia mecanică. Energia cinetică și potențială.

Ora 13-14.

Definiția energiei mecanice.

Energia cinetică. Definiția energiei cinetice. ($E_c = m \frac{v^2}{2}$).

Teorema variației energiei cinetice.

Energia potențială. Definiția energiei potențiale.

Energia potențială gravitațională. ($E_p = mgh$).

Energia potențială elastică. ($E_p = \frac{1}{2} k(\Delta l)^2$).

Legea conservării energiei mecanice.

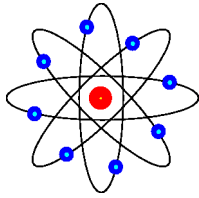
Exerciții:

1. Corpul punctiform alunecă din repaus din vârful planului înclinat de înălțime $h = 5\text{m}$ și de unghi, $\alpha = 30^\circ$. Calculați viteza corpului la baza planului înclinat, dacă

a) corpul alunecă fără frecare.

b) corpul alunecă cu frecare, coeficientul de frecare fiind $\mu = 0,2$.

2. Demonstrați că dacă un corp cade liber în vid, în câmpul gravitațional terestru, energia mecanică totală pentru sistemul corp - Pământ se conservă.



Mecanica fluidelor

1.4 Hidrostatica.

Ora 15.

Stări de agregare(solid, lichid, gaz).

Definiția presiunii, unitatea de măsură ($p = \frac{F}{S}$).

Presiunea hidrostatică. Presiunea atmosferică. Măsurarea presiunii.

Legea lui Pascal. Presa hidraulică.

Legea lui Arhimede. ($F_A = V \cdot \rho \cdot g$). Aplicații.

Greutatea aparentă. Forța ascensională.

Exerciții:

1. Un vas în care se găsește un lichid de densitate ρ :

a) urcă accelerat cu accelerația a .

b) coboară accelerat cu accelerația a .

c) cade liber în câmpul gravitațional terestru.

deduceți, pentru fiecare caz, expresia presiunii hidrostatice în interiorul lichidului, la adâncimea h .

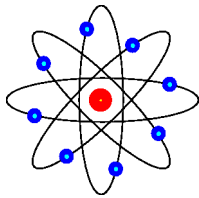
2. O bucată de gheață plutește într-un pahar cu apă. Știind că densitatea gheții este $\frac{9}{10}$ din densitatea apei, se modifică nivelul apei din pahar după ce gheața se topește,

în următoarele cazuri:

a) bucată de gheață este omogenă.

b) bucată de gheață conține bule de aer.

c) în bucată de gheață se află o bilă de oțel.

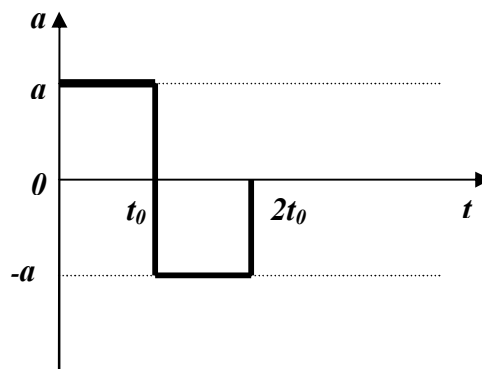


1.5 Fixare, recapitulare. Exerciții recapitulative.

Mișcare. Forțe.

Orele 16-17

1. Accelerația punctului material ce se deplasează de-a lungul axei Ox variază în timp conform graficului alăturat. Reprezentați grafic în funcție de timp, viteza și coordonata punctului material.



2. Peste un scripete ideal este trecut un fir ideal inextensibil, având la capete două corpuri identice, de masă $M = 200\text{ g}$ fiecare. Peste unul din aceste corpuri se așează un corp mic, de masă $m = 20\text{ g}$.
- Ce accelerație va avea sistemul?
 - Cu ce forță f apasă corpul de masă m suprafața corpului de masă M ?
 - Cu ce forță F apasă firul asupra scripetelui?

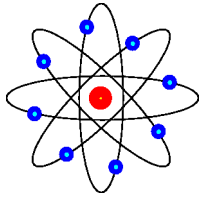
Rezolvare:

$$\text{a) } a = \frac{m \cdot g}{2 \cdot M + m}, \quad a = 0,476 \frac{\text{N}}{\text{kg}}.$$

$$\text{b) } f = m(g - a), \quad f = 0,19\text{ N}.$$

$$\text{c) } F = 2 \cdot M(a + g), \quad F = 4,19\text{ N}.$$

3. O barcă ce poate dezvolta față de apă viteza constantă $v_b = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ traversează un râu de lățime L , care curge cu viteza constantă $v_a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



FIZICĂ

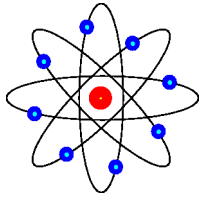
- a) *cu cât este deviată barca în jos de râu, dacă barcagiul vâslește tot timpul perpendicular pe mal?*
b) *cum trebuie să fie orientată barca tot timpul, pentru ca devierea să nu se producă?*
c) *în ce condiții barca ajunge în timp minim pe malul opus?*

R:

- a) $d = L \frac{v_a}{v_b}$, $d = 30m$.
- b) direcția bărcii trebuie să formeze β ($\beta > \frac{\pi}{2}$) cu sensul curentului de apă.
 $\beta = \alpha + \frac{\pi}{2}$, unde α este unghiul dintre viteza bărcii și perpendiculara pe mal.
 $\sin \alpha = \frac{v_a}{v_b}$, $\alpha \approx 37^\circ$, $\beta = 127^\circ$, e posibil numai dacă, ha $v_b > v_a$.
- c) $t = \frac{L}{v_b \cdot \cos \alpha}$, $t = t_{min}$, ha $\cos \alpha = 1$, adică barcagiul vâslește tot timpul perpendicular pe mal, $t_{min} = \frac{L}{v_b}$, $t_{min} = 10s$.

4. Corpul de masă m este în repaus pe o suprafață orizontală și este legat de un resort nedeformat, vertical, de constantă elastică $k = 100 \text{ N/m}$. De la momentul $t = 0$ (resortul încă nu este alungit), se trage de capătul superior al resortului astfel, încât acest capăt se deplasează vertical în sus cu viteza constantă și foarte mică $v = 1 \text{ mm/s}$ (fig. 1). Pe figura 2. se poate vedea alungirea resortului Δl în funcție de timp. Accelerația gravitațională s consideră $g = 10 \text{ N/kg}$. Determină:

- a) valoarea forței elastice, conform graficului, in cazul alungirii constante.
b) momentul de timp t în care corpul se desprinde de suprafață.



FIZICĂ

c) masa corpului.

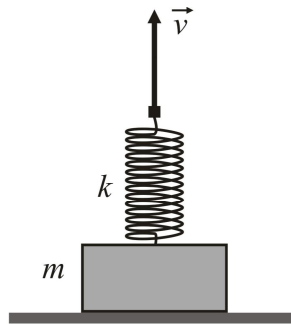


Figura 1

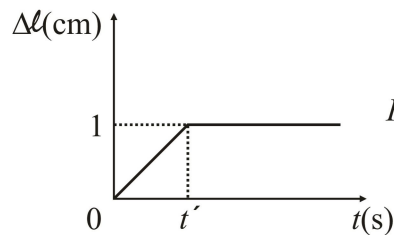


Figura 2

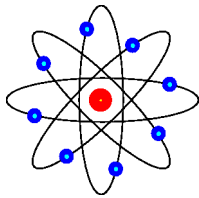
Soluții:

- a) $F_e = k\Delta l$, $F_e = 1 \text{ N}$.
b) $\Delta l = vt'$, $t' = 10 \text{ s}$.
c) $F_e = G$; $G = mg$, $m = 0,1 \text{ kg}$.

5. Două trenuri se deplasează unul spre celălalt, pe linii paralele, cu vitezele constante față de pământ, $v_1 = 20 \text{ m/s}$, respectiv $v_2 = 10 \text{ m/s}$. Un pasager aflat în repaus într-unul din trenuri, constată ca trenul ce vine din sens opus trece pe lângă el în $\Delta t = 4 \text{ s}$. Ce lungime are trenul observat?

6. Un resort de care este legat un corp de masă de **1 kg**, se alungește cu **9,8 cm**. Din acest resort se construiește un dinamometru. Care va fi, pe scala dinamometrului distanța dintre reperele de **1 N** și **2 N**? ($g = 9,8 \text{ N/kg}$).

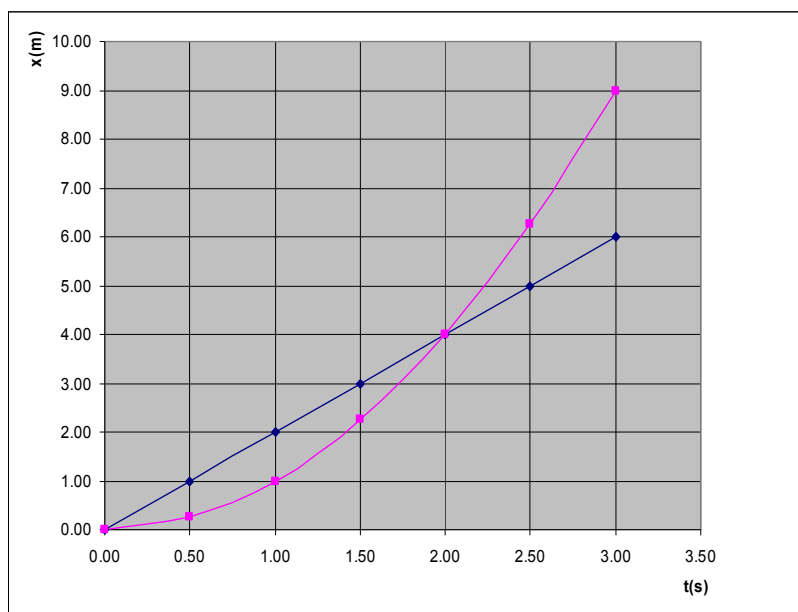
7. Două puncte materiale trec simultan prin origine. Coordonatele lor în funcție de timp se găsesc în tabelul alăturat. Reprezintă grafic mișcările, determină tipul lor și interpretează graficele de mișcare. Determină locul și momentul întâlnirii lor.



FIZICĂ

t(s)	X ₁ (m)	X ₂ (m)
0.00	0.00	0.00
0.50	1.00	0.25
1.00	2.00	1.00
1.50	3.00	2.25
2.00	4.00	4.00
2.50	5.00	6.25
3.00	6.00	9.00

Rezolvare:



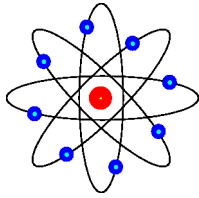
Primul mobil se mișcă rectiliniu uniform, al doilea rectiliniu uniform accelerat. Graficele de mișcare sunt o dreaptă respectiv un arc de parabolă. Punctele de intersecție dintre grafice definesc momentele întâlnirii respectiv coordonatele punctelor de întâlnire.

8. Două puncte materiale efectuează fiecare mișcare rectilinie uniformă. Primul are viteza $v_1 = 15 \frac{m}{s}$, al doilea $v_2 = 20 \frac{m}{s}$. Primul mobil trece prin origine la momentul $t_{01} = 0$, al doilea la momentul $t_{02} = 10s$. Unde și când ajunge din urmă mobilul 2 mobilul 1? Rezolvă problema algebric, apoi verifică rezultatele obținute pe cale grafică.

Rezolvare:

Ecuțiile de mișcare: $x_1 = v_1 \cdot t$, $x_2 = v_2 \cdot (t - t_{02})$. În momentul întâlnirii ($t = t_i$),

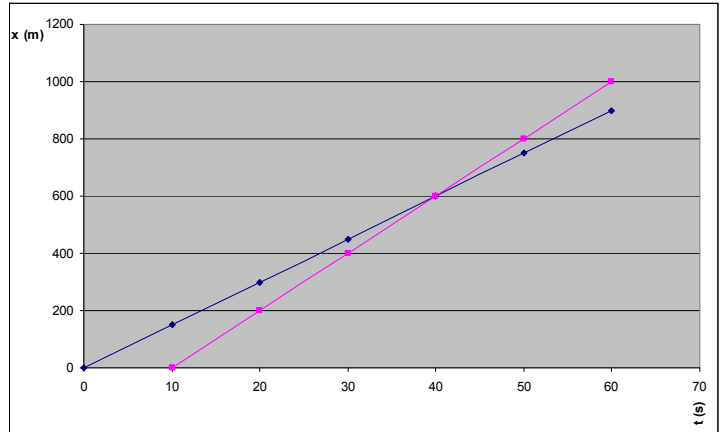
coordonatele devin egale, $x_1 = x_2 = x_i \Rightarrow t_i = \frac{v_2 \cdot t_{02}}{v_2 - v_1}$, $t_i = 40s \Rightarrow x_i = v_1 \cdot t_i = 600m$.



FIZICĂ

Grafic:

t (s)	x ₁ (m)	x ₂ (m)
0	0	
10	150	0
20	300	200
30	450	400
40	600	600
50	750	800
60	900	1000



Din grafic, momentul întâlnirii este $t_i = 40s$, iar coordonata punctului de întâlnire $x_i = 600m$.

9. Se dau ecuațiile de mișcare:

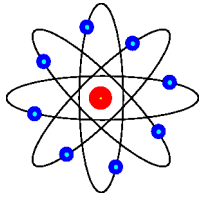
$$x_1 = 4 \cdot t^2 + t + 25(m), \quad x_2 = 6 \cdot (t + 2)^2 + (t + 2) - 50(m).$$

Reprezintă grafic ecuațiile pentru intervalul de timp $t \in (-6,6)s$. Ce semnificație fizică au vârful arcelor de parabolă și respectiv punctele de intersecție dintre parabole și axa t respectiv x ?

Rezolvare:

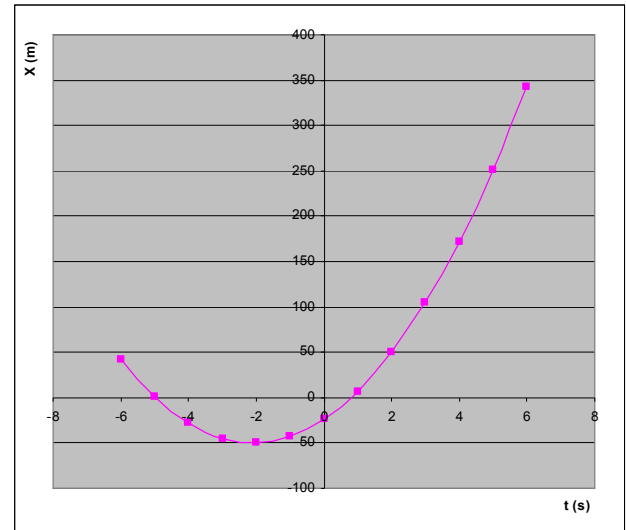
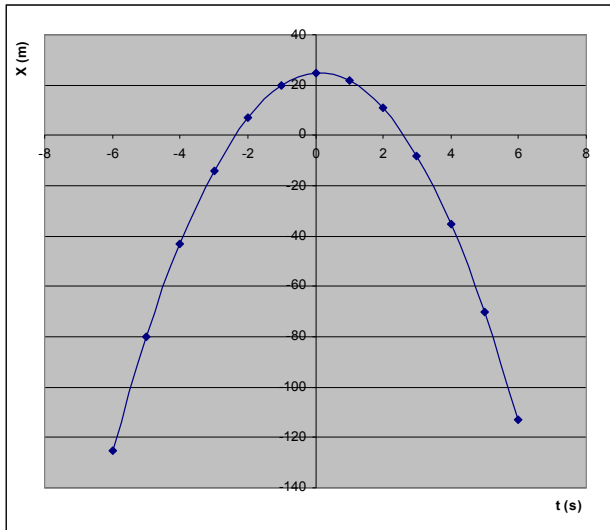
Tabelul de valori:

t (s)	x ₁ (m)	x ₂ (m)
-6	-125	42
-5	-80	1
-4	-43	-28
-3	-14	-45
-2	7	-50
-1	20	-43
0	25	-24
1	22	7
2	11	50
3	-8	105
4	-35	172
5	-70	251
6	-113	342



FIZICĂ

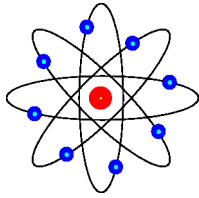
Grafice:



În primul caz, punctul material se mișcă pe semiaxa x negativă și se apropie de origine, trece prin origine, apoi se oprește pentru o clipă, se întoarce spre origine, trece din nou prin origine și se deplasează mai departe în sensul negativ al axei. Vârful arcului de parabolă definește distanța maximă până la care se îndepărtează punctul material față de origine, respectiv unde viteza devine zero și se schimbă sensul de mișcare. Momentul de timp corespunzător este momentul când viteza devine zero.

În al doilea caz, punctul material se mișcă pe semiaxa x pozitivă și se apropie de origine, trece prin origine, apoi se oprește pentru o clipă, se întoarce spre origine, trece din nou prin origine și se deplasează mai departe în sensul pozitiv al axei. Vârful arcului de parabolă definește distanța maximă până la care se îndepărtează punctul material față de origine, respectiv unde viteza devine zero și se schimbă sensul de mișcare. Momentul de timp corespunzător este momentul când viteza devine zero.

Punctele de intersecție dintre parabole și axa t reprezintă momentele trecerii punctului material prin origine, iar cele dintre parabole și axa x reprezintă coordonatele punctelor materiale la momentul inițial $t_0 = 0$.



Energia mecanică. Hidrostatica.

Ora 18

1. Un corp de greutate $G = 81\text{N}$ are densitatea $\rho = 2,7\text{g/cm}^3$. Corpul legat de un dinamometru este cufundat integral într-un lichid de densitate $\rho_0 = 1\text{g/cm}^3$.

Calculați:

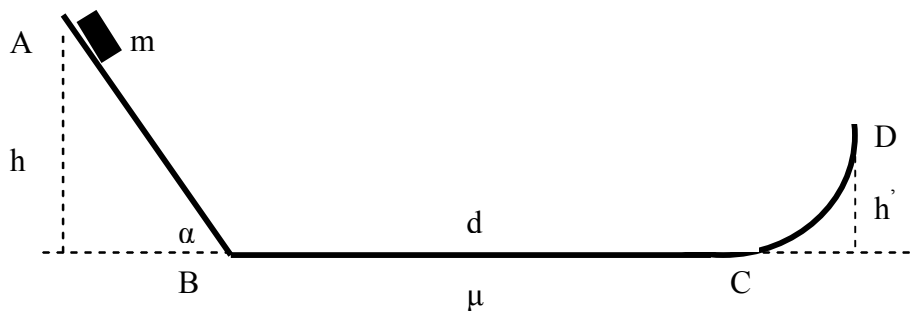
- Forța arhimedică.
- Forța indicată de dinamometru.
- raportul dintre alungirile resortului dinamometrului atunci când corpul se află în lichid respectiv atunci când se află în aer. Se neglijează forța arhimedică în aer.

2. Un cub din lemn, cu lungimea muchiei L și de densitate $\rho < \rho_0$ plutește, parțial scufundat în lichidul de densitate ρ_0 . Calculează adâncimea de scufundare atunci când pe suprafața lichidului se toarnă ulei ($\rho_u < \rho_0$) până ce corpul este complet acoperit de ulei.

3. Corpul de masă m pornește din repaus din vârful planului înclinat de unghi α și înălțime h , alunecând fără frecare. La baza planului înclinat, în punctul B intră pe planul orizontal de lungime d , fără pierdere de viteză, unde se deplasează cu frecare, apoi începe să urce din nou fără frecare pe arcul de cerc CD .

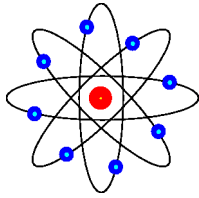
Se cunosc: $h = 2\text{m}$, $d = 3\text{m}$, $\mu = 0,10$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$. Calculați:

- Viteza corpului în punctele B respectiv C .
- înălțimea h' până la care urcă corpul de-a lungul arcului de cerc.



Rezolvare:

$$a) E_{pA} = E_{cB}, v_B = \sqrt{2gh}, v_C = \sqrt{v_B^2 - 2 \cdot \mu \cdot g \cdot d}.$$



FIZICĂ

$$\text{b) } E_{cC} = E_{pD}, \quad h' = \frac{v_C^2}{2 \cdot g}.$$

4. Un cade liber în vid de la înălțimea $h = 100\text{m}$.

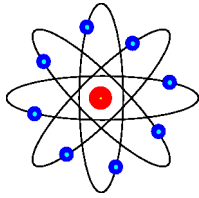
a) care va fi raportul dintre energia cinetică și potențială la jumătatea timpului de cădere?

b) la ce înălțime h' energia cinetică va fi de patru ori mai mare decât energia potențială?

Rezolvare:

$$\text{a) } t_c = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}, \quad h_1 = \frac{g \cdot t_c^2}{8}, \quad f = \frac{h_1}{h - h_1}.$$

$$\text{b) } h' = \frac{h}{5}.$$



Electrostatica

2.1 Bazele electrostaticii

Ora 19.

Electrizarea corpurilor. Starea electrizată.

Sarcina electrică. Sarcina electrică elementară. Unitatea de măsură.

Interacțiunea electrostatică. Legea lui Coulomb ($F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$).

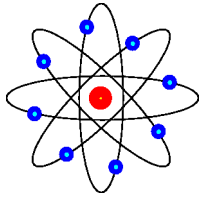
Câmpul electric. Intensitatea câmpului electric. ($E = k \frac{q}{r^2}$). Vectorul intensitate câmp electric.

Potențialul electric. Unitatea de măsură. Diferența de potențial. Tensiunea electrică.

($V = k \frac{q}{r}$). Lucrul mecanic în câmp electric. ($L = qU$).

Exerciții:

1. În atomul de hidrogen distanța dintre proton și electron este $r = 10^{-10} \text{ m}$. Cu ce forță este atras electronul de către proton (nucleu)? ($k \approx 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$).
2. Sarcinile $q_1 = 10^{-6} \text{ C}$ și $q_2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ se află la distanța relativă $r = 1 \text{ m}$, în vid. Unde se găsește punctul, unde intensitatea câmpului electric este zero? Ce valoare are potențialul electric în acest punct?
3. Sarcina punctiformă $q = 10^{-6} \text{ C}$ se află în vid, la distanța $r = 10 \text{ cm}$ de sarcina punctiformă $Q = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$. Ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru a reduce la jumătate distanța dintre sarcini?



2.2 Electrocinetica

Ora 20.

Circuitul electric.

Elementele circuitului electric.

Sursa de curent.

Rolul sursei în circuit.

Curentul electric. Intensitatea curentului electric

Tensiunea electrică. Tensiunea electromotoare. Tensiunea la borne.

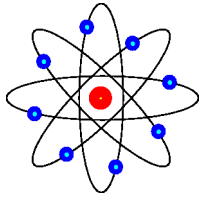
Rezistența electrică. Unitatea de măsură.

Rezistența conductorului metalic filiform ($R = \rho \cdot \frac{l}{s}$). Rezistivitatea.

Variația rezistenței cu temperatura. $\{ R = R_0(1 + \alpha \cdot \Delta t) \}$. Aplicații.

Exercițiu

1. Conductorul din cupru, de masă $m = 0,4 \text{ Kg}$ are rezistența electrică $R = 10 \Omega$, rezistivitatea $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, densitatea $d = 8600 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$. Calculați lungimea conductorului, l , aria secțiunii transversale, s și diametrul D .

**Legea lui Ohm. Legile lui Kirchhoff.**

Ora 21

Legea lui Ohm pentru porțiunea de circuit respectiv pentru întreg circuitul.

$$\left(I = \frac{U}{R}, I = \frac{E}{R+r}, E = U + u \right).$$

Circuite cu ramificații. Rețea electrică. Nodul de rețea. Ochiul de rețea.

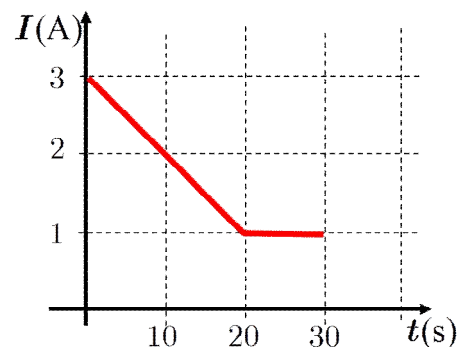
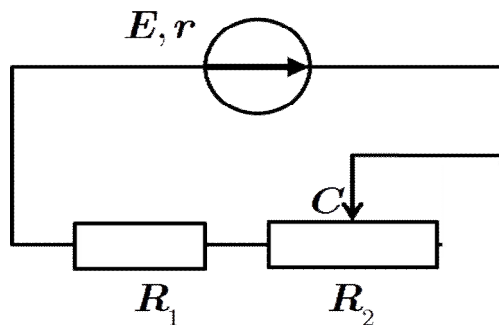
Legea I. a lui Kirchhoff. ($\sum_{i=1}^n I_i = 0$).

Legea II. a lui Kirchhoff. ($\sum_{i=1}^n R_i I_i = \sum_{j=1}^m E_j$).

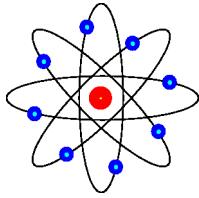
Interpretarea legilor. Aplicații.

Exerciții

1. Generatorul din schema prezentată în figura alăturată are $E = 18V$ și $r = 1\Omega$. Cursorul C al reostatului cu rezistența maximă R_{2M} este deplasat foarte lent. La momentul inițial $t = 0$ rezistența reostatului este $R_2 = 0$. În timpul deplasării cursorului, intensitatea curentului din circuit variază în timp conform graficului alăturat. Calculați:

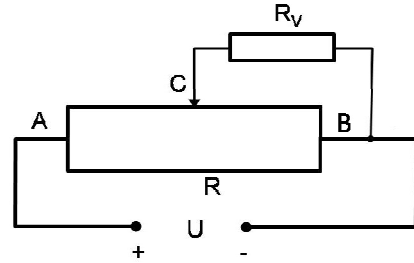


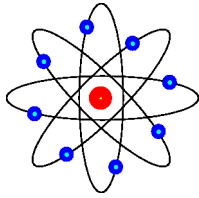
- a) valoarea rezistenței R_1 .
- b) valoarea rezistenței R_{2M} .
- c) cantitatea de sarcină ce traversează secțiunea conductorului în intervalul de timp $[0; 30s]$.
2. În circuitul din figura de mai jos rezistența conductorului AB este $R = 4 k\Omega$, C este un cursor mobil ce alunecă pe conductor și este în contact permanent cu conductorul. Se mai cunoaște $R_V = 10 k\Omega$. Presupunând $U = 110 V$ și neglijând rezistența conductorilor de legătură calculați:
- a) rezistența echivalentă între punctele A și B , dacă cursorul C se află la mijlocul conductorului;



FIZICĂ

- b) intensitatea curentului în circuitul extern, I ;
c) Tensiunea U_{CB} între punctele C și B , dacă la extremitățile conductorului AB se aplică tensiunea $U = 110 V$.





FIZICĂ

Gruparea rezistorilor. Gruparea surselor.

Ora 22.

Gruparea rezistorilor în serie. ($R = \sum_i R_i$). Aplicații.

Gruparea rezistorilor în paralel. ($\frac{1}{R} = \sum_i \frac{1}{R_i}$). Aplicații.

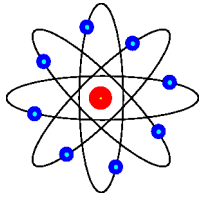
Grupări mixte.

Grupaje triunghi și stea.

Gruparea surselor în serie și în paralel. Aplicații.

Exerciții

1. Rezistorii $R_1 = 10\Omega$ și $R_2 = 20\Omega$ sunt legate în serie, apoi cu grupajul serie se leagă în paralel un al treilea rezistor de rezistență $R_3 = 30\Omega$. Circuitul astfel format se alimentează de o sursă cu t.e.m $E = 12V$ și rezistența internă $r = 2\Omega$. Rezistența conductorilor de legătură se neglijează. Calculați:
 - a) Rezistența circuitului extern.
 - b) Intensitatea curenților prin rezistorii R_1 , R_2 , R_3 .
 - c) Tensiunea la bornele sursei și căderea de tensiune în interiorul sursei.
2. Din $N=24$ surse identice, fiecare cu t.e.m. $E_0 = 2V$ și rezistența internă $r_0 = 0,3\Omega$ se realizează un grupaj mixt. Cum trebuie grupate sursele pentru ca intensitatea curentului în circuitul extern de rezistență $R = 0,2\Omega$ să fie maximă?



FIZICĂ

Instrumente de măsură.

Ora 23-24.

Măsurarea intensității curentului electric. Legarea ampermetrului. Ampermetrul ideal.

Ampermetrul real. Galvanometrul.

Extinderea domeniului de măsurare. Rezistența șunt. Rezistența adițională.

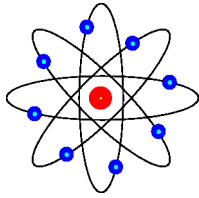
$$\left\{ \frac{I'}{I} = n, R_s = \frac{R_A}{n-1}; \frac{U'}{U} = n, R_s = R_V(n-1) \right\}$$

Măsurarea simultană intensitate și tensiune.

Măsurarea rezistenței electrice. Puntea de rezistență.

Exerciții

1. Cu ampermetrul având rezistența $R_A = 5\Omega$ se poate măsura o intensitate maximă $I = 100mA$.
Pentru ce rezistență șunt se poate măsura un curent maxim de $I' = 10A$?
2. Cu voltmetrul de rezistență $R_V = 50K\Omega$ se poate măsura tensiunea maximă $U = 1V$.
Care trebuie să fie valoarea rezistenței adiționale pentru ca voltmetrul să poată măsura tensiunea maximă $U' = 100V$?
3. Ai la dispoziție o sursă de tensiune, un galvanometru și trei rezistori, de rezistențele cunoscute R_1, R_2, R_3 . Proiectează un circuit cu ajutorul cărui să poți măsura rezistența rezistorului necunoscut, R_x . Dedu expresia lui R_x .
Cum ai proceda atunci, când ai la dispoziție un singur rezistor cunoscut, dar și un conductor de rezistivitate mare (de exemplu nichelină), un cursor mobil și o riglă?

**Energia curentului electric. Efectele curentului electric. Orele 25-26.**

Definiția energiei curentului electric. Lucrul mecanic în circuitul de curent electric.

$$(W = UI\Delta t = I^2 R\Delta t = \frac{U^2}{R} \Delta t).$$

Puterea electrică. Puterea utilă. Puterea disipată de sursă în circuitul extern.

$$(P = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R}).$$

Puterea maximă. $P = P_{max}$, dacă $R = r$.

Randamentul circuitului electric,

$$(\eta = \frac{P_{util}}{P_{total}}).$$

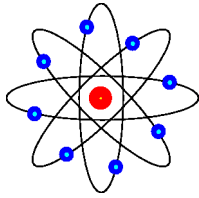
Efectul termic. Aplicații.

Efectul electrochimic. Aplicații.

Efectul magnetic. Aplicații.

Exerciții

1. Se dau sursele cu t.e.m. $E_1 = 3V$ și rezistența internă $r_1 = 0,6\Omega$ respectiv $E_2 = 6V$ și $r_2 = 0,3\Omega$. Cum trebuie să fie conectate sursele, în serie sau în paralel, pentru ca puterea disipată în circuitul extern de rezistență $R = 0,2\Omega$ să fie maximă?
2. Sursele cu rezistențele interne $r_1 = 0,3\Omega$ respectiv $r_2 = 1,2\Omega$ disipă aceeași putere maximă în circuitul extern, indiferent dacă sunt conectate în serie sau în paralel. Ce tensiune electromotoare E_2 are sursa a doua, dacă prima sursă are t.e.m. $E_1 = 4V$?
3. Circuitul electric de rezistență R este alimentat de sursa cu t.e.m. $E = 24V$ și rezistența internă $r = 2\Omega$. Ce valoare trebuie să aibă R pentru ca puterea disipată să fie maximă posibilă? Ce valoare are intensitatea curentului în acest caz? Care este randamentul circuitului?

**1.5 Recapitulare. Fixare.
Electrostatica**

Ora 27.

1. Dacă mărim distanța dintre două surse punctiforme cu $d = 0,1\text{m}$, forța de interacțiune electrostatică scade de la $F_1 = 8\text{N}$ la $F_2 = 2\text{N}$. Ce lucru mecanic este efectuat?
2. Ce rază are sfera metalică având sarcina electrică $q = 10^{-4}\text{C}$, dacă potențialul electric pe suprafața sferei este $V = 10\text{kV}$?
3. $N = 1000$ picături sferice, identice de mercur, de rază r și de sarcină electrică q fiecare se unesc într-o singură picătură de rază R . De câte ori este mai mare potențialul picăturii mari, V decât potențialul unei picături mici, v ?

Rezolvare:

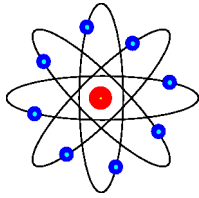
Volumul picăturii mari este de N ori mai mare decât volumul picăturii mici.Rezultă $R = 10 \cdot r$.

$$V = k \frac{Nq}{R}, \quad v = k \frac{q}{r}, \quad \frac{V}{v} = \frac{N}{10} = 100.$$

4. Sfera metalică electrizată cu sarcina Q , având raza R_1 se conectează printr-un conductor subțire, foarte lung la sfera metalică neutră de rază R_2 . Care vor fi sarcinile sferelor?

Rezolvare:

$$Q = Q_1 + Q_2, \quad V_1 = V_2 \Rightarrow Q_1 = Q \frac{R_1}{R_1 + R_2}, \quad Q_2 = Q \frac{R_2}{R_1 + R_2}.$$



Electrocinetica 1.

Ora 28.

1. Sursa cu t.e.m. $E = 24V$ are intensitatea de scurtcircuit $I_{sc} = 80A$. Ce valoare are rezistența circuitului extern R , dacă intensitatea curentului din circuit este $I = 1A$?
Rezolvare:

$$I = \frac{E}{R+r}, IR = E - Ir, R = \frac{E - Ir}{I}.$$

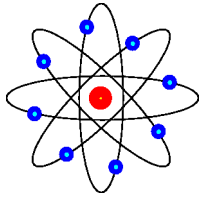
$$I_{sc} = \frac{E}{r}, r = \frac{E}{I_{sc}}, R = \frac{E(1 - \frac{I}{I_{sc}})}{I}.$$

2. Sursa cu t.e.m. $E = 12V$ are intensitatea de scurtcircuit $I_{sc} = 40A$. Ce valoare are rezistența circuitului extern R , dacă tensiunea la bornele circuitului este $U = 11V$?
3. Două voltmetre înseriate și conectate la bornele sursei cu t.e.m. E și rezistența internă r indică valorile $U_1 = 8V$ respectiv $U_2 = 4V$. Dacă la bornele sursei se leagă numai voltmetrul al doilea, acesta indică tensiunea $U'_2 = 10V$. Ce tensiune electromotoare are sursa?

Rezolvare:

$$Ir = E - (U_1 + U_2), I'r = E - U'_2, \frac{I}{I'} = \frac{E - (U_1 + U_2)}{E - U'_2} = \frac{U_1 + U_2}{3U'_2} \Rightarrow$$

$$E = \frac{2U'_2(U_1 + U_2)}{3U'_2 - (U_1 + U_2)}, E = 13, (3)V.$$



FIZICĂ

Electrocinetica 2.

1. Pentru circuitul din figura alăturată $E_1 = 10V$, $E_2 = 5V$,
 $E_3 = 6V$, $r_1 = 0,1\Omega$, $r_2 = 0,2\Omega$, $r_3 = 0,1\Omega$,
 $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 1\Omega$, $R_3 = 3\Omega$.

Calculați intensitățile curentilor prin fiecare rezistor precum și căderea de tensiune la bornele rezistorilor.

2. Dacă la bornele sursei se leagă rezistorul R , tensiunea la borne este $U = 3V$. Înlocuind rezistorul cu un rezistor de 3 ori mai mare, tensiunea la borne devine cu 20% mai mare. Ce t.e.m. are sursa?

Rezolvare:

$$E = Ir + U, E = I'r + 1,2U$$

$$IR = U, 3I'R = 1,2U \Rightarrow I' = 0,4I, Ir = \frac{U}{3}$$

$$E = U + \frac{U}{3}, E = 4V.$$

3. Pentru circuitul din figura alăturată

$$E_1 = 4V, E_2 = 3V, E_3 = 2V,$$

$$R_1 = 2\Omega, R_2 = 4\Omega, R_3 = 2\Omega.$$

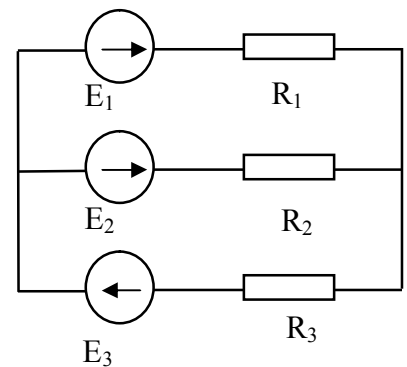
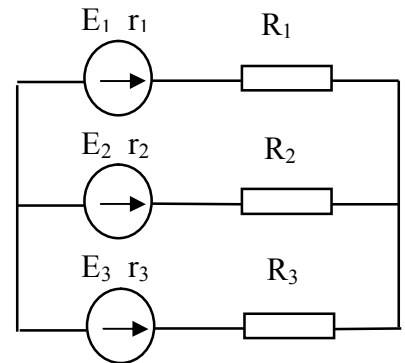
Calculați intensitățile prin fiecare rezistor.

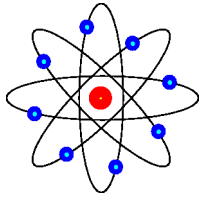
Rezolvare:

$$E_1 - E_2 = I_1R_1 - I_2R_2; E_2 + E_3 = I_2R_2 + I_3R_3; I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow$$

$$I_1 = 1,3A, I_2 = 0,4A, I_3 = 1,7A.$$

Ora 29.

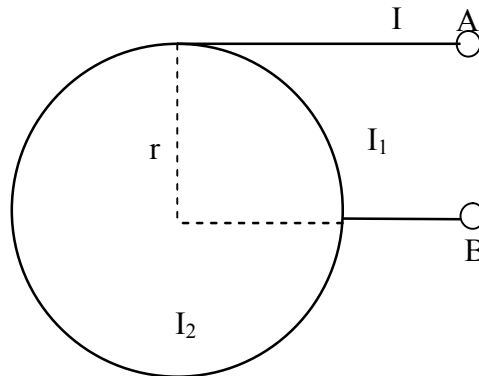




Electrocinetica 3.

Ora 30.

1. Un inel conductor de rază r are rezistența R . Între bornele A și B se aplică tensiunea U . Determină intensitățile curenților I , I_1 și I_2 .



Rezolvare:

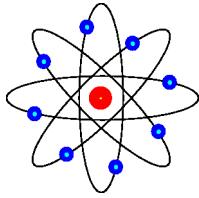
Circuitul este echivalent cu un grupaj de rezistori $\frac{R}{4}$ și $\frac{3R}{4}$ legați în paralel.

$$\Rightarrow U = \frac{R}{4} I_1 = \frac{3R}{4} I_2 \Rightarrow I_1 = \frac{4U}{R}, I_2 = \frac{4U}{3R}, I = I_1 + I_2 = 4I_2$$

2. Sursa cu rezistența internă $r = 0,25\Omega$ disipă în circuitul extern de rezistență $R_1 = 0,01\Omega$ puterea electrică P .
Ce altă valoare R_2 poate avea rezistența circuitului extern, pentru care puterea disipată va fi identică?
3. O sursă disipă puterea electrică $P = 80W$ în circuitul extern, dacă rezistența circuitului extern este $R_1 = 5\Omega$ sau $R_2 = 20\Omega$. Determinați:
- Ce t.e.m E și ce rezistență internă r are sursa?
 - Randamentul circuitului electric pentru rezistențele R_1 respectiv R_2 .
4. Sursa cu t.e.m. $E = 10V$ și rezistența internă $r = 1\Omega$ disipă în circuitul extern de rezistență R puterea electrică $P = 9W$. Calculează tensiunea la bornele sursei. Interpretează rezultatul obținut.

Rezolvare:

$$I = \frac{E - U}{r}, P = UI = \frac{EU - U^2}{r}, U^2 - EU + Pr = 0 \Rightarrow$$



FIZICĂ

$$U = \frac{E}{2} \left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{4Pr}{E^2}} \right) \Rightarrow U_1 = 9V, I_1 = 1A, R_1 = 9\Omega.$$

$$U_2 = 1V, I_2 = 9A, R_2 = \frac{1}{9}\Omega.$$

Sursa disipă o putere identică $P = 9W$ în circuitul extern, dacă rezistența circuitului extern este $R_1 = 9\Omega$ sau $R_2 = \frac{1}{9}\Omega$.