

FALUVÉGY ERVIN ZOLTÁN

MEMORATOR
DE FIZICĂ
pentru clasele IX-XII

Ediția a II-a

Editura Paralela 45

Redactare: Mugur Butuza

Tehnoredactare & pregătire de tipar: Marius Badea

Design copertă: Mirona Pintilie

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
FALUVÉGI, ERVIN ZOLTÁN

Memorator de fizică pentru clasele IX-XII / Faluvégy

Ervin Zoltán. - Ed. a 2-a. - Pitești : Paralela 45, 2021

ISBN 978-973-47-3330-9

53

Copyright © Editura Paralela 45, 2021

Prezenta lucrare folosește denumiri ce constituie mărci înregistrate, iar conținutul este protejat de legislația privind dreptul de proprietate intelectuală.

CUPRINS

MECANICĂ	5
1. Cinematica	5
2. Dinamica.....	7
Principiile mecanicii newtoniene	7
Tipuri de forțe.....	7
Legile frecării la alunecare.....	8
Legea atracției universale	9
Ciocniri.....	13
3. Statica	13
Condiții de echilibru	13
Clasificarea stării de echilibru.....	14
Oscilații și unde mecanice	14
Legi ale reflexiei.....	17
Legi ale refracției.....	17
FENOMENE TERMICE	19
Termodinamica	19
Principiile termodinamicii	21
FENOMENE ELECTRICE ȘI MAGNETICE	26
Electrostatica	26
Electrocinetica	28
Legile lui Kirchhoff.....	29
Electromagnetismul	31
Curentul alternativ sinusoidal	33
OPTICĂ	38
Optica geometrică.....	38
Legile reflexiei.....	38
Legile refracției.....	38
Caracteristici optice ale instrumentelor optice	42
Optica ondulatorie	43

TEORIA RELATIVITĂȚII RESTRÂNSE	46
Postulatele lui Einstein.....	46
ELEMENTE DE FIZICĂ CUANTICĂ	48
Legile efectului fotoelectric extern	48
FIZICA ATOMULUI	51
Postulatele lui Bohr.....	52
FIZICĂ NUCLEARĂ	56
Legi de conservare.....	58

MECANICĂ



1. CINEMATICA

Reperul (corp de referință) este un corp la care se raportează starea de mișcare a altor corpuri.

Un corp se află în **stare de mișcare** față de un reper, dacă își modifică poziția față de acel reper.

Un corp se află în **stare de repaus** față de un reper, dacă nu-și modifică poziția față de reperul respectiv.

Un corp poate fi considerat un **punct material** (de masă m) dacă dimensiunile lui sunt mult mai mici decât distanțele parcurse de corp, iar corpul efectuează doar mișcare de translație.

Linia descrisă de punctul material în timpul mișcării este **traietoria**.

Vectorul de poziție este caracterizat prin:

- modul, care este distanța dintre reper și punctul material;
- direcție, care este dată de dreapta care trece prin reper și punctul material;
- sens, care arată spre punctul material;
- punct de aplicație, care este reperul.

Vectorul de deplasare este variația vectorului de poziție:

$$\vec{d} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1.$$

Deplasarea la o mișcare rectilinie este variația coordonatei.

Viteza (medie) este variația vectorului de poziție în unitatea de timp:

$$v = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}, \quad [\vec{v}]_{SI} = 1 \frac{m}{s}$$

Pentru o mișcare rectilinie: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

Accelerația (medie) este variația vitezei în unitatea de timp:

$$\bar{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}, \quad [\bar{a}]_{SI} = 1 \frac{m}{s^2}$$

Mișcarea rectilinie uniformă

$$\vec{v} = \text{const.}$$

Legea mișcării: $x = x_0 + v(t - t_0)$

Mișcarea rectilinie uniform variată

$$\bar{a} = \text{const.} \quad \text{și} \quad \bar{a} \parallel \vec{v}$$

Legea mișcării: $x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{a}{2}(t - t_0)^2$

Legea vitezei: $v = v_0 + a(t - t_0)$

Ecuția lui Galilei: $v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$

Mișcarea circulară uniformă

Punctul material descrie în intervale de timp egale arce de cerc egale.

Raza vectoroare este vectorul de poziție al punctului material față de centrul cercului.

Perioada este intervalul de timp necesar punctului material pentru a descrie un cerc complet:

$$T = \frac{t}{N}$$

Frecvența este numărul de cercuri descrise în unitatea de timp:

$$v = \frac{N}{t}, \quad vT = 1, \quad [v]_{SI} = 1 \frac{1}{s} = 1 \text{Hz}$$

Viteza unghiulară este unghiul la centru descris de raza vectoroare în unitatea de timp:

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}, \quad [\omega]_{SI} = 1 \frac{\text{rad}}{s}$$

Legea mișcării: $\theta = \theta_0 + \omega(t - t_0)$, unde θ este unghiul la centru.

Din $v = \omega R$ rezultă $s = s_0 + v(t - t_0)$, unde s este arcul de cerc.

Accelerația centripetă: $a_{cp} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R = \frac{4\pi^2}{T^2} R = 4\pi^2 v^2 R$



2. DINAMICA

PRINCIPIILE MECANICII NEWTONIENE

1. Principiul inerției. Un corp își păstrează starea de repaus sau starea de mișcare rectilinie uniformă, atâta timp cât asupra lui nu acționează alte corpuri care să-i schimbe această stare.

2. Principiul fundamental al dinamicii. Vectorul forță este egal cu produsul dintre masă și vectorul accelerație:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad ([F]_{SI} = 1N)$$

3. Principiul acțiunii și reacțiunii. Dacă asupra unui corp acționează un alt corp cu o forță (numită *acțiune*), atunci primul corp reacționează asupra celui de-al doilea cu o forță egală, dar de sens opus (numită *reacțiune*).

4. Principiul independenței acțiunii forțelor. Dacă asupra unui corp acționează simultan mai multe forțe, atunci fiecare forță produce propria sa accelerație individuală independent de prezența celorlalte forțe, iar accelerația corpului va fi suma vectorială a accelerațiilor individuale.

5. Principiul relativității. Toate legile fizicii sunt aceleași în sistemele de referință inerțiale.

TIPURI DE FORȚE

Greutatea este forța cu care Pământul atrage corpurile:

$$G = mg$$

unde g este accelerația gravitațională: $g \cong 9,8 \frac{m}{s^2}$

Forța de frecare. Forța de frecare acționează în planul de contact dintre două corpuri și se opune mișcării (tendinței de mișcare).

FENOMENE TERMICE

TERMODINAMICA

Sistemul termodinamic (S.T.) este un corp sau un ansamblu de corpuri macroscopice.

– **S.T. închis:** există schimb de energie fără schimb de substanță cu mediul exterior.

– **S.T. izolat:** nu există schimb de energie și nici schimb de substanță cu mediul exterior (model).

Parametrul termodinamic caracterizează o proprietate măsurabilă a unui S.T.

Starea de echilibru termodinamic este o stare în care parametrii sistemului rămân constanți.

Transformarea de stare (proces termodinamic) este un fenomen în cursul căruia se modifică parametrii sistemului.

Transformarea cvasistatică este o transformare în cursul căreia parametrii variază atât de lent încât orice transformare intermediară poate fi considerată de echilibru.

O transformare este **reversibilă** dacă, schimbând semnul variației parametrilor sistemului termodinamic, sistemul revine în starea inițială prin aceleași stări intermediare de echilibru ca și în procesul direct, fără a modifica mediul exterior.

Unitatea atomică de masă: $1u = m_{12C}$, $1u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Masa atomică (moleculară) relativă ne arată de câte ori este mai mare masa unui atom (a unei molecule) decât unitatea atomică de masă.

Molul (ν) este cantitatea de substanță a cărei masă exprimată în grame este egală cu masa atomică relativă:

$$\nu = \frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A},$$

unde μ este masa molară și N_A numărul lui Avogadro ($N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$ atomi / mol).

Pentru gaze, în condiții fizice normale se poate scrie:

$$v = \frac{V}{V_{\mu_0}},$$

unde V_{μ_0} este masa molară ($V_{\mu_0} = 22,42 \cdot 10^{-3}$ m³/mol).

Ecuatia termică de stare a gazului ideal:

$$p = nkT \text{ sau } pV = \nu RT,$$

unde n este numărul de molecule în unitatea de volum $n = \frac{N}{V}$,

k – constanta lui Boltzmann $\left(k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K} \right)$, iar R este constanta

universală a gazului ideal $\left(R = 8,31 \frac{J}{mol \cdot K} \right)$.

Energia internă este suma energiilor cinetice și potențiale ale tuturor moleculelor gazului:

$$U = E_c + E_p.$$

Pentru un gaz ideal (deoarece forțele intermoleculare sunt neglijabile) $U = E_c$.

Ecuatia calorică de stare a gazului ideal:

$$U = \frac{i}{2} \nu RT,$$

unde i este numărul gradelor de libertate (în cazul gazului monoatomic $i = 3$, al gazului biatomic $i = 5$, al gazului poliatomic $i = 6$).

PRINCIPIILE TERMODINAMICII

Principiul zero al termodinamicii: Un sistem termodinamic izolat aflat în stare de neechilibru termodinamic, trece de la sine într-o stare de echilibru și nu părăsește această stare decât la acțiunea mediului exterior.

Primul principiu al termodinamicii: Energia internă este o mărime de stare, variația ei nu depinde de procesul termodinamic, depinde doar de starea inițială și finală.

$$Q = L + \Delta U$$

Principiul al doilea al termodinamicii: Într-un proces ciclic monoterm și reversibil, sistemul termodinamic nu poate efectua lucru mecanic asupra mediului exterior. Dacă procesul este ireversibil, atunci mediul exterior efectuează lucru mecanic asupra sistemului termodinamic (formularea lui Thomson).

Un corp mai rece nu poate ceda căldură de la sine unui corp mai cald (formularea lui Clausius).

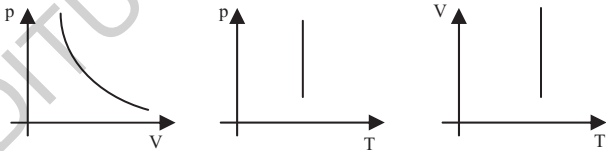
Procese simple ale gazului ideal (procese în care unul din parametri rămâne constant):

1. Transformarea izotermă: ($m = \text{const.}$, $T = \text{const.}$)

Legea Boyle–Mariotte: Într-o transformare la temperatură constantă a unui gaz dat, presiunea variază invers proporțional cu volumul:

$$pV = \text{const.}$$

Reprezentarea grafică:



$$Q = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}, \quad L = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}, \quad \Delta U = 0$$