



Digitally signed by
Technical Scientific
Library, TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity of
this document



UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

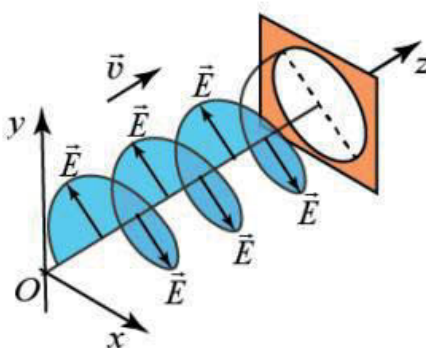
Valentina Pîntea Vasile Tronciu

FIZICA GENERALĂ

Mecanica. Fizica moleculară și termodinamica.
Electromagnetismul

Suport de curs

Vol. 1



Chișinău

2024

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
FACULTATEA ELECTRONICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII
DEPARTAMENTUL FIZICA

FIZICA GENERALĂ

Mecanica. Fizica moleculară și termodinamica.
Electromagnetismul

Suport de curs

Vol. 1



2024

CZU 53(075.8)

P 66

Lucrarea a fost discutată și aprobată pentru editare la ședința Consiliului Facultății Electronică și Telecomunicații, proces-verbal nr.3 din 20.12.23.

Lucrarea de față este elaborată în conformitate cu curricula la fizică pentru studenții din învățământul tehnic. Materialul expus este destinat, în primul rând, studenților din cadrul Universității Tehnice a Moldovei, studii la zi și cu frecvență redusă, care, în procesul formării lor, au nevoie de o serie de cunoștințe de fizică pentru a le permite înțelegerea legităților ce stau la baza ingineriei, a tehnicilor moderne de analiză cantitativă și calitativă.

De asemenea, lucrarea poate fi utilă tuturor celor interesați de aprofundarea și aplicarea practică a noțiunilor de fizică.

Lucrarea cuprinde o introducere în fizică, având scopul de a familiariza studenții cu limbajul, mărimile fizice fundamentale și unitățile lor de măsură, precum și cu unele operații cu vectorii.

În anexe sunt incluse tabele care inserează constantele universale, proprietățile mecanice, fizico-chimice și termodinamice ale diferitor substanțe.

Autorii aduc mulțumiri anticipate tuturor celor care, prin observații și sugestii, vor contribui la îmbunătățirea conținutului acestei lucrări în vederea elaborării unei ediții viitoare.

Autori: conf. univ., dr. Valentina Pîntea
prof. univ., dr. hab. Vasile Tronciu

Recenzent: conf.univ., dr. Vitalie Chistol

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM

Pîntea, Valentina.

Fizica generală. Mecanica. Fizica moleculară și termodinamica. Electromagnetismul. Suport de curs / Valentina Pîntea, Vasile Tronciu; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Electronică și Telecomunicații, Departamentul Fizica. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2024 – . – ISBN 978-9975-64-420-4.

Vol. 1. – 2024. – 195 p. : fig., tab. – Aut. indicați pe verso f. de tit.

– Bibliogr.: p. 191 (5 tit.). – 50 ex. – ISBN 978-9975-64-421-1.

ISBN 978-9975-64-420-4.

ISBN 978-9975-64-421-1 (Vol. 1).

© UTM, 2024

CUPRINS

Introducere în fizică	6
Noțiuni fundamentale ale fizicii	7
Operații cu vectorii.....	9
1. Cinematica punctului material.....	13
2. Dinamica punctului material și a sistemului de puncte Materiale	21
2.1. Principiul inerției.....	21
2.2. Principiul fundamental al dinamicii. Principiul acțiunii și reacțiunii. Forța	22
2.3. Legea conservării impulsului. Mișcarea centrului de masă	24
3. Lucrul și energia mecanică	28
3.1. Lucrul mecanic. Puterea.....	28
3.2. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice.....	31
3.3. Energia potențială	32
3.4. Legea conservării energiei mecanice pentru un punct material și pentru un sistem de puncte materiale.....	33
4. Mișcarea de rotație a rigidului	36
4.1. Cinematica mișcării de rotație.....	36
4.2. Momentul forței în raport cu o axă fixă	41
4.3. Momentul impulsului. Legea fundamentală a dinamicii mișcării de rotație a corpului rigid în jurul axei fixe.....	43
4.4. Momentul de inerție al rigidului. Teorema Steiner	48
4.5. Energia cinetică a rigidului în mișcarea de rotație	51
5. Distribuția moleculelor într-un câmp potențial și după viteze.....	54
5.1. Metodele statistică și termodinamică de studiu al corpurilor macroscopice. Ecuația de stare a gazului ideal	54
5.2. Teorema echipartiției energiei după gradele de libertate	59
5.3. Legea distribuției moleculelor gazului ideal după viteze (distribuția Maxwell)	61
5.4. Legea lui Boltzmann pentru distribuția particulelor într-un câmp potențial. Formula barometrică	67

6. Principiul I al termodinamicii. Energia internă	71
6.1. Lucrul gazului la variația volumului.....	71
6.2. Coeficienții calorici. Teoria clasică a capacității termice a gazelor ideale și neajunsurile ei	74
6.3. Aplicațiile principiului I al termodinamicii în procesele simple ale gazului ideal. Procesul adiabetic	77
7. Fenomene de transport.....	83
7.1. Numărul mediu de ciocniri și parcursul liber mediu al moleculelor unui gaz.....	83
7.2. Ecuațiile fenomenelor de transport.....	85
8. Principiul II al termodinamicii	89
8.1. Procesele ciclice. Ciclul Carnot	89
8.2. Principiul II al termodinamicii. Entropia	92
9. Câmpul electrostatic în vid.....	99
9.1. Sarcina electrică. Legea lui Coulomb	99
9.2. Intensitatea câmpului electric. Principiul superpoziției.....	101
9.3. Fluxul vectorului intensității câmpului electric. Teorema lui Gauss pentru câmpul electrostatic în vid	104
9.4. Lucrul forțelor electrice. Potențialul câmpului electric. Relația dintre potențialul și intensitatea câmpului electrostatic	107
10. Câmpul electrostatic în medii dielectrice	113
10.1. Polarizarea dielectricilor	113
10.2. Teorema lui Gauss pentru câmpul electric în medii dielectrice	117
11. Conductoare în câmp electric. Energia câmpului electric	118
11.1. Distribuția sarcinilor electrice într-un conductor. Inducția electrostatică.....	118
11.2. Capacitatea electrică a unui conductor izolat. Condensatoarele...	121
11.3. Energia câmpului electric.....	128
12. Curentul electric continuu	132
12.1. Curentul electric. Intensitatea și densitatea curentului. Diferența de potențial, tensiunea electromotoare.....	132

12.2. Legea lui Ohm. Rezistența conductoarelor	137
12.3. Lucrul și puterea curentului electric. Legea lui Joule	140
12.4. Legile lui Kirchhoff	141
12.5. Gruparea în serie și în paralel a rezistențelor	143
13. Câmpul magnetic în vid	144
13.1. Câmpul magnetic. Forța electromagnetică. Inducția magnetică.....	144
13.2. Acțiunea câmpului magnetic asupra sarcinii electrice în mișcare. Forța Lorentz	147
13.3. Legea lui Biot și Savart.....	150
13.4. Legea curentului total.....	158
13.5. Câmpul magnetic al solenoidului.....	161
13.6. Forța electromagnetică. Interacțiunea curenților.....	162
13.7. Fluxul câmpului magnetic. Teorema Gauss pentru câmpul magnetic.....	164
13.8. Lucrul efectuat la deplasarea conductorului cu curent în câmpul magnetic.....	166
14. Câmpul magnetic în substanță	168
14.1. Câmpul magnetic în substanță. Momentele magnetice ale electronilor și atomilor.....	168
14.2. Susceptibilitatea și permeabilitatea magnetică. Dia-, para- și feromagnetismul. Intensitatea câmpului magnetic. Ecuațiile de bază ale magnetostaticii.....	170
15. Inducția electromagnetică	178
15.1. Experiențele lui Faraday. Legea fundamentală a inducției electromagnetice. Regula lui Lenz.....	178
15.2. Fenomenul de autoinducție. Inductanța circuitului.....	184
15.3. Energia câmpului magnetic. Densitatea de energie.....	187
Bibliografie	191
Anexe.....	192

INTRODUCERE ÎN FIZICĂ

Fizica este una dintre științele fundamentale ale naturii care studiază proprietățile și structura materiei. Fizica studiază cele mai simple, dar, în același timp, și cele mai generale forme de mișcare sau de transformare a materiei. **Fizica se ocupă cu studierea principiilor de bază ale Universului, precum și cu studierea materiei, energiei, spațiului și timpului la cel mai înalt nivel.** Domeniul de cercetare al fizicii se extinde de la cele mai mici părți din care sunt compuse nucleeele atomilor până la galaxiile ce formează Universul.

După obiectul de studiu, fizica cuprinde următoarele ramuri: mecanica, fizica moleculară, termodinamica, fizica statistică, electromagnetismul și electrodinamica, optica, fizica relativistă, fizica atomică, cuantică, fizica corpului solid, fizica nucleară.

Fizica stă la baza altor științe ale naturii cum ar fi chimia, biologia, științe ale Pământului etc.

De asemenea, **fizica stă la baza științelor ingineresti.** Toate progresele tehnologiei moderne au începutul în fizică. În prezent, fizica este baza unei părți enorme a economiei mondiale.

BIBLIOGRAFIE

1. A. Rusu, S. Rusu. Curs de fizică. I. Bazele mecanicii clasice. Chișinău: Editura. "Tehnica-UTM", 2014. (http://fizica.utm.md/data/cursuri_fizica.php)
2. A. Rusu, S. Rusu. Curs de fizică. II. Bazele fizicii moleculare și ale termodinamicii. Chișinău: Editura. "Tehnica-UTM", 2014. (http://fizica.utm.md/data/cursuri_fizica.php)
3. A. Rusu, S. Rusu. Curs de fizică. III. Electromagnetismul. Chișinău: Editura "Tehnica-UTM", 2015. (http://fizica.utm.md/data/cursuri_fizica.php)
4. A.A. Detlaf, B.M. Iavorski. Curs de fizică. Chișinău: Lumina, 1991.
5. И.В. Савельев. Курс физики. Т. 1-3, Москва: Наука, 1989.