



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

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

FACULTATEA ELECTRONICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII

DEPARTAMENTUL FIZICĂ

**Indicații metodice și probleme rezolvate
de mecanică**

**Chișinău
Editura „Tehnica-UTM”
2017**

Lucrarea metodică a fost elaborată în conformitate cu programa analitică de fizică pentru învățământul superior tehnic și este destinată studenților anului întâi de la facultățile UTM. Lucrarea este structurată pe cinci paragrafe și include: indicații privitor la rezolvarea problemelor de fizică, în particular de mecanică clasică; breviare teoretice; probleme rezolvate; probleme cu răspunsuri.

Autor: conf. univ., dr. A. Neaga

Recenzent: conf. univ.. dr. A.Rusu

Redactor: Eugenia Balan

Bun de tipar 30.10.17	Formatul 60x84 1/16
Hârtie ofset. Tipar RISO	Tirajul 400 ex.
Coli de tipar 8,5	Comanda nr.73

2004, UTM, Chișinău, bd.Ștefan cel Mare și Sfânt, 168
Editura "Tehnica-UTM"
2045, Chișinău, str.Studenților, 9/9

© UTM, 2017

Introducere

Legătura indisolubilă care trebuie să existe între teorie și practică, între cunoștințele oferite de cursul de fizică și modul în care ele se aplică se bazează, în mare parte, pe rezolvarea de probleme. În același timp, abilitatea de rezolvare independentă a problemelor de fizică reprezintă o dovadă sigură a cunoașterii și înțelegerii fenomenelor fizice, a legilor ce le descriu, a capacității de a analiza, a compara, a aplica cunoștințele teoretice în situații concrete. În baza acestor raționamente a apărut ideea elaborării acestei lucrări metodice, care urmărește scopul ca, prin familiarizarea cu problemele detaliat rezolvate, să aprofundeze cunoștințele teoretice ale cititorului și, totodată, fiind folosite în calitate de ghid, să-i dezvolte abilitatea de rezolvare independentă a problemelor propuse.

Lucrarea este destinată studenților anului I din învățământul tehnic superior și include probleme de mecanică clasică nerelativistă, selectate din diverse culegeri de probleme indicate în bibliografie, dar și probleme originale. Problemele au fost astfel selectate și sistematizate pe paragrafe, încât s-a ținut cont de logica internă a predării cursului de fizică și de necesitatea de a-i oferi cititorului modele de rezolvare a celor mai răspândite și mai importante tipuri de probleme.

Lucrarea cuprinde 5 paragrafe. Fiecare paragraf conține: breviarul celor mai importante noțiuni și legi fizice; clasificarea problemelor și recomandări pentru rezolvarea lor; probleme cu rezolvări și explicații; probleme propuse spre rezolvare cu

răspunsuri, eventual și cu unele indicații. Pentru a pune accentul pe raționamentul fizic, pe sensul fizic al proceselor analizate și al formulelor utilizate, au fost doar detaliat explicate unele transformări și calcule matematice necesare pentru soluționarea problemelor. Sperăm că cititorul va fi interesat să le efectueze, astfel devenind un participant activ la procesul de rezolvare a problemelor.

Avem certitudinea că, în modul în care a fost elaborată, această lucrare va contribui la pregătirea mai temeinică a studenților la disciplina Fizică și la dezvoltarea gândirii lor științifice în vederea abordării cu succes și a altor capitole din fizică, a disciplinelor de specialitate. Încheiem această prefață cu unele recomandări generale, valabile și utile în procesul soluționării problemelor de fizică. Altfel spus, vom oferi un răspuns la întrebarea: **Cum abordăm o problemă de fizică?**

Înainte de a începe rezolvarea problemei este necesar să se citească cu atenție enunțul în totalitate pentru a avea o idee de ansamblu asupra fenomenelor prezente, dar și pentru a clarifica ce mărimi fizice pot fi găsite în tabele.

Analiza majorității problemelor trebuie însoțită de o schemă, o figură, care să reproducă simplu și clar situația din problemă. Rezolvarea unei probleme nu trebuie redusă la încercarea de a găsi printre numeroasele formule din manual una din care ar rezulta imediat soluția. Urmează să se cunoască și să se înțeleagă fenomenul fizic, printr-un raționament logic să se determine care sunt relațiile dintre mărimile necunoscute și cele date în problemă. Marea majoritate a problemelor de fizică se rezolvă în condiții

idealizate, impuse de enunț. De fiecare dată, pentru a găsi soluția problemei urmează să clarificăm care procese fizice, mărimi fizice pot și trebuie să fie neglijate, cu ce modele fizice putem substitui corpurile reale. De exemplu, corpul numit mic se consideră punct material, iar firul se consideră imponderabil și inextensibil. Peretele are masa infinit de mare, iar o bară numită subțire are momentul de inerție egal cu zero în raport cu axa, ce trece prin centrul de masă al său și este paralelă cu bara. Pentru mărimi fizice se folosesc notații explicite, aceleași în enunț, pe schemă și în formule. Astfel se obține un sistem de ecuații care se rezolvă pe cale analitică, uneori grafic.

Expresiile finale trebuie să fie, de preferință, literale, funcții de datele din enunț, și nu de cele determinate în procesul rezolvării. Forma literală a rezultatului permite verificarea dimensiunii mărimii fizice căutate, dar și a corectitudinii formulei obținute pentru ea. Calculul numeric urmează a fi precedat de alegerea sistemului SI de unități și se efectuează în conformitate cu regulile de lucru cu numere aproximative. De fiecare dată trebuie să se evalueze ordinul de mărime al rezultatului pentru a determina dacă valoarea obținută este verosimilă, astfel evitând rezultate absurde.

În fiecare paragraf au fost incluse indicații și recomandări concrete, referitoare la rezolvarea anumitor tipuri de probleme.

CUPRINS

Introducere	3
§1. Cinematica	6
1.1 Indicații metodice	6
1.2 Breviar.....	7
1.3 Probleme rezolvate.....	11
1.4 Probleme cu răspunsuri.....	28
§2. Dinamica punctului material și a rigidului în mișcare de translație	31
2.1 Indicații metodice	31
2.2 Breviar.....	32
2.3 Probleme rezolvate.....	35
2.4 Probleme cu răspunsuri.....	48
§3. Lucrul mecanic. Legi de variație și de conservare ale energiei mecanice și ale impulsului.....	52
3.1 Indicații metodice	52
3.2 Breviar.....	53
3.3 Probleme rezolvate.....	60
3.4 Probleme cu răspunsuri.....	74
§4. Dinamica rigidului în mișcare de rotație în raport cu o axă fixă	78
4.1 Indicații metodice	78
4.2 Breviar.....	80

4.3 Probleme rezolvate.....	88
4.4 Probleme cu răspunsuri.....	111
§5. Elemente de mecanică a fluidelor	116
5.1 Indicații metodice	116
5.2 Breviar.....	118
5.3 Probleme rezolvate.....	120
5.4 Probleme cu răspunsuri.....	131
Bibliografie	134

Bibliografie

1. Detlaf A.A., Iavorschi V.M., Curs de fizică. -Chişinău, Lumina: 1991.
2. Traian I. Creţu., Fizica. Curs universitar. -Bucureşti, Editura tehnică: 1996.
3. Савельев И.В., Курс общей физики. т.1. -Москва. Наука: 1979.
4. E.Luca, Gh.Zet, A.Jeflea, C.Ciubotariu, C.Pasnicu, Fizica. v.1.- Bucureşti. Editura ştiinţifică: 1995.
5. Иродов И.Е., Задачи по общей физике. –Москва. Наука: 1979.
6. Чертов А.Ф., Воробьев А.А., Задачи по физике. –Москва. Высшая школа: 1981.
7. Traian I. Creţu, Fizică. Teorie şi probleme.-Bucureşti, Editura tehnică, 1993.
8. Dorin Gheorghiu, Silvia Gheorghiu, Probleme de fizică,-Bucureşti Editura didactică şi pedagogică, 1985.
9. G. Cone, Gh. Stanciu, Şt. Tudorache, Probleme de fizică pentru liceu, vol. 1,- Editura ALL, Bucureşti, 1996.