

Manualul a fost elaborat pe baza programei aprobate de M.E.Î.
cu nr. 3448/28 IV 1979 și avizat de Comisia de fizică a M.E.Î.
Revizuit în 1981.

Cap. 1; 2; 3 (§ 1 - 5); 5 și 6 au fost elaborate de *A. Hristev*
Cap. 4; 8 și 9 au fost elaborate de *V. Fălie*
Cap. 3 (§ 6 - 8); 7 și 10 au fost elaborate de *D. Manda*

REFERENȚI:

C. VREJOIU, conf. dr. Facultatea de Fizică — București.
C. CRISTESCU, șef de lucrări I.P. București
I. POPA, profesor
A. PETRESCU, profesor
PAUL ȘTEFĂNESCU, șef lucrări

Redactor: **ELISABETA MESAROȘ** prof.
Tehnoredactor: **PARASCHIVA GAȘPAR**
Coperta: **NICOLAE ȘIRBU**

CUPRINS

CAP. 1. MIȘCAREA ȘI REPAUSUL

1.1. Sistem de referință	7
1.2. Punct material	8
1.3. Traietorie. Coordonate. Legea mișcării	9
1.4. Vector de poziție	11
1.5. Deplasare	12
1.6. Mărimi vectoriale	14
1.7. Viteza	18
1.8. Accelerația	23
1.9. Clasificarea mișcărilor punctului material	26
1.10. Relativitatea mișcării mecanice	27
1.11. Compunerea mișcărilor	28
1.12. Reprezentarea grafică a legii mișcării	29
Probleme rezolvate	31
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	32

CAP. 2. PRINCIPIILE MECANICII NEWTONIENE

2.1. Principiul inerției	34
2.2. Sisteme de referință inerțiale	35
2.3. Principiul fundamental al dinamicii	38
2.4. Principiul acțiunilor reciproce	44
2.5. Principiul suprapunerii forțelor	48
2.6. Principiul relativității în mecanica newtoniană	51
Probleme rezolvate	52
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	57

CAP. 3. MIȘCAREA PUNCTULUI MATERIAL SUB ACȚIUNEA UNOR TIPURI DE FORȚE

3.1. Mișcarea rectilinie uniformă	60
Probleme rezolvate	62
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	62

3.2. Mișcarea rectilinie uniform variată.....	64
Probleme rezolvate	69
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	71
3.3. Mișcarea corpurilor sub acțiunea greutății.....	72
Probleme rezolvate	77
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	80
3.4. Forțele de frecare.....	83
Probleme rezolvate	92
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	94
3.5. Mișcarea circulară uniformă	96
Problemă rezolvată	105
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	106
3.6. Forțe elastice	108
Probleme rezolvate	111
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	112
3.7. Legea atracției universale a lui Newton. Câmpul gravitațional.....	113
3.8. Masa gravifică. Relația dintre masa gravifică și masa inerțială. Sateliții artificiali.....	119
Problemă rezolvată	122
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	122

CAP. 4. ENERGIA MECANICĂ A PUNCTULUI MATERIAL ȘI A SISTEMULUI DE PUNCTE MATERIALE

4.1. Lucrul mecanic efectuat la mișcarea punctului material într-un câmp de forțe	124
4.2. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice a punctului material	135
4.3. Energia potențială a punctului material în câmp conservativ de forțe. Energia mecanică a punctului material în câmp conservativ de forțe	139
4.4. Conservarea energiei mecanice	144
4.5.* Sisteme de puncte materiale. Forțe interne și forțe externe	145
Probleme rezolvate	147
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	148

CAP. 5. IMPULSUL MECANIC

5.1. Teorema impulsului pentru punctul material. Conservarea impulsului	153
5.2. Teorema impulsului și legea conservării impulsului pentru un sistem de două particule	154
5.3.* Teorema impulsului și legea conservării impulsului pentru un sistem oarecare de particule	155
5.4. Centrul de masă al unui sistem de două particule.....	156

5.5.* Centrul de masă al unui sistem oarecare de particule	158
5.6. Ciocniri	159
Probleme rezolvate	167
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	168

CAP. 6. MOMENTUL CINETIC

6.1. Momentul forței. Momentul cinetic al punctului material.....	172
6.2. Teorema momentului cinetic pentru punctul material. Conservarea momentului cinetic	177
6.3.* Teorema momentului cinetic total al unui sistem mecanic. Conservarea momentului cinetic total	178
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	179

CAP. 7.*. CINEMATICA ȘI DINAMICA RIGIDULUI

7.1. Noțiunea de rigid.....	181
7.2. Viteza și accelerația unghiulară.....	181
7.3. Energia cinetică de rotație. Momentul de inerție al unui rigid.....	184
7.4. Legile cinematicii și dinamicii solidului rigid.....	186
Probleme rezolvate	190
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	192

CAP. 8. ECHILIBRUL MECANIC AL CORPURILOR

8.1. Sistem de forțe concurente. Rezultanta. Mișcarea de translație..	193
8.2. Compunerea forțelor paralele. Cuplul de forțe. Mișcarea de rotație..	197
8.3. Centrul de greutate	204
8.4. Echilibrul mecanic. Condiții de echilibru	208
8.5. Echilibrul în câmp gravitațional. Echilibrul și energia potențială ..	217
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	220

CAP. 9. MECANICA FLUIDELOR

9.1. Starea fluidă.....	225
9.2. Noțiunea de presiune	226
9.3. Statica fluidelor: hidrostática și aerostática.....	227
9.4. Dinamica fluidelor	244
<i>Întrebări. Exerciții. Probleme</i>	252

CAP. 10. UNDE ELASTICE. NOȚIUNI DE ACUSTICĂ

10.1. Oscilatorul liniar armonic. Compunerea oscilațiilor	255
10.2. Pendulul gravitațional. Rezonanța	267
10.3. Propagarea mișcării oscilatorii	270

10.4. Unde transversale, unde longitudinale. Viteza de propagare	274
10.5. Ecuația undei plane.....	282
10.6. Clasificarea undelor elastice după frecvență.....	285
10.7. Condiții de audibilitate a oscilațiilor elastice.....	285
10.8. Reflexia și refracția undelor.....	286
10.9. Difracția	292
10.10. Interferența. Unde staționare.....	293
10.11.* Coarde și tuburi sonore	300
Intrebări. Exerciții. Probleme.....	302
Probleme recapitulative	307

1

MIȘCAREA ȘI REPAUSUL

Fizica studiază diferite fenomene ale naturii: mecanice, termice, electrice, optice, atomice etc. Cel mai simplu dintre ele este *mișcarea mecanică*, studiată în cadrul *mecanicii*.

Mecanica, numită *clasică newtoniană*, a fost elaborată în esență de ISAAC NEWTON (1643—1727) și expusă în celebra sa carte „*Principiile matematice ale filozofiei naturale*“ (1687), unde sînt formulate cele trei legi sau *principii* ale mecanicii, precum și legea atracției universale (gravitaționale) (aplicată la mișcarea sistemului solar).

Mecanica se împarte de obicei în trei capitole: *cinematica* se ocupă cu descrierea geometrică, spațio-temporală, a mișcării (coordonate, timp, traiectorie, viteză, accelerație); *dinamica* studiază și cauzele mișcării (forțele, impulsul, lucrul mecanic, energia); *statica* studiază echilibrul corpurilor. Mecanica se mai împarte în: mecanica punctului material, mecanica sistemului de puncte materiale, mecanica solidului rigid, mecanica fluidelor etc.

În capitolul 1 sînt expuse noțiuni de cinematică a punctului material.

1.1. SISTEM DE REFERINȚĂ

Deplasările oamenilor, mișcările diferitelor piese ale mașinilor unelte, deplasarea vehiculelor, curgerea apelor, curenții de aer — iată exemple de *mișcări mecanice*.

Cînd vorbim de mișcarea mecanică a unui corp, înțelegem totdeauna schimbarea poziției sale *față de alte corpuri*, de obicei față de Pămînt sau față de diferite obiecte fixe pe Pămînt (case, borne kilometrice etc.).

Se numește *mișcare mecanică* a unui corp schimbarea poziției sale față de alte corpuri.

Repausul este un caz particular al mișcării: un corp este în repaus dacă poziția sa față de alte corpuri nu se schimbă.