

CUPRINS

1	Noțiuni fundamentale	3
1.1	Concepte	3
1.1.1	FIZICA, știința naturii	3
1.1.1.1	Obiectul fizicii	3
1.1.2	Metode și limbaj	4
1.2	Mărimi fizice și măsurarea lor	5
1.2.1	Mărimi fizice	5
1.3	Sisteme de unități	6
1.3.1	Unitățile de măsură	6
1.4	Calculul erorilor	9
1.4.1.	Eroare de măsură	9
1.4.2	Abatere de măsură	10
1.4.3	Propagarea erorilor	14
1.5	Mărimi scalare și vectoriale. Operații vectoriale	15
1.5.1	Introducere. Mărimi scalare și vectoriale	15
1.5.2	Operații cu vectori	16
1.5.3	Reprezentarea vectorilor	21
2.	Reprezentarea mișcării. Noțiuni de cinematică	24
2.1	Introducere	24
2.2	Mișcarea rectilinie	24
2.2.1	Mișcarea rectilinie uniformă	25
2.2.2	Mișcarea rectilinie uniform variată	26
2.2.3	Reprezentări grafice ale ecuațiilor mișcării rectilinii	28
2.3	Mișcarea circulară	30
2.3.1	Mișcare circulară și uniformă	30
2.3.2	Mișcarea circulară și uniform variată	33
2.4	Mișcarea oscilatorie armonică	34
3	Forța - Echilibrul, static și dinamic	38
3.1	Bazele dinamicii	38
3.1.1	Principiile dinamicii	38
3.1.1.1	Principiul I al dinamicii	38
3.1.1.2	Principiul II al dinamicii	39
3.2	Echilibrul de rotație - Mărimi caracteristice	44

3.2.1	Momentul unei forțe față de un punct.....	44
3.3	Dinamica mișcării de translație.....	46
3.3.1	Cantitatea de mișcare: Impulsul.....	46
3.4	Dinamica mișcării de rotație - Mărimi caracteristice.....	48
3.4.1	Momentul cinetic.....	48
3.5	Dinamica mișcării circulare.....	49
3.5.1	Legile dinamicii pentru mișcarea circulară.....	49
3.5.2	Solid rigid.....	50
4	Interacțiunea și energia.....	53
4.1	Interacțiunea la distanță.....	53
4.1.1	Interacțiunea dintre sarcini.....	53
4.2	Alte tipuri de forțe.....	54
4.2.1	Forța centripetă și centrifugă.....	54
4.3	Transmiterea interacțiunilor. Considerații generale.....	55
4.4	Noțiuni de teoria relativității.....	56
4.5	Energia și lucrul mecanic.....	57
4.5.1	Lucrul mecanic.....	58
4.5.2	Tipuri de lucrul mecanic.....	60
4.5.3	Putere mecanică.....	61
4.5.4	Energie mecanică.....	62
4.5.5	Legi de conservare.....	66
4.6	Forța la distanță - noțiunea de câmp.....	67
4.6.1	Câmpul.....	67
4.6.2	Liniile de câmp.....	68
4.6.3	Potențial.....	68
4.6.4	Suprafață echipotențială.....	70
5	Unde și particule.....	75
5.1	Propagarea perturbației. Noțiunea de undă.....	75
5.2	Unde electromagnetice.....	79
5.2.1	Ecuatiile Maxwell pentru medii omogene și izotrope.....	79
5.2.2	Ecuția undelor electromagnetice.....	81
5.3	Proprietăți ale undelor.....	82
5.3.1	Reflexia și refracția undelor.....	82
5.4.1	Compunerea undelor.....	83
5.5	Particule ca unde. Noțiuni de fizica cuantică.....	86

5.5.1 Modelul corpului negru	86
5.5.2 Constanta lui Plank.....	87
5.5.3 Impulsul particulelor asociate undei.....	88
5.5.4 Efectul fotoelectric.....	88
5.5. Natura ondulatorie a particulelor – noțiuni de fizică cuantică.....	88
5.5.1. Ipoteza lui de Broglie. Unda asociată.....	88
6 Pulberi.	93
6.1. Proprietățile pulberilor	93
6.1.1 Forțe între particule și reprezentările lor grafice	93
6.2. Curgerea pulberilor.	94
6.2.1. Forța de forfecare și tracțiune	94
6.2.2. Forțele de stimulare și frânare a curgerii.....	95
6.3. Densitatea pulberii.....	96
6.3.1. Măsurători ale densității patului pulberii:	97
6.3.2. Aparatul pentru determinarea densității pulberilor.....	97
6.3.3. Compresibilitatea procentuală a pulberii	98
6.3.4. Determinarea timpului de curgere al pulberilor.....	98
7 Particule mici și medii dense - Fluide.....	99
7.1 Starea lichidă.....	99
7.1.1 Densitatea	99
7.1.2 Presiunea hidrostatică	100
7.1.3 Forța Arhimedică.....	103
7.2 Fenomene moleculare în lichide.....	104
7.2.1 Tensiunea superficială.	104
7.2.2 Meniscuri sferice. Legea Laplace.	106
7.2.3 Tensiunea interfacială, Forțe la contactul solid – lichid	107
8 Dinamica fluidelor	109
8.1 Curgerea fluidelor	109
8.1.1 Clasificarea curgerii fluidelor	109
8.1.2 Debitul masic și volumic.....	110
8.1.3 Presiunea hidrodinamică. Legea lui Bernoulli	112
8.2 Dinamica lichidelor vâscoase.	113
8.2.1 Conceptul de vâscozitate	113
8.2.2 Coeficient de vâscozitate	113
8.3 Curgerea prin tuburi capilare, curgerea printr-un mediu poros.....	115
8.3.1 Curgerea prin tuburi capilare. Legea Hagen Poiseuille.....	115

8.3.2	Legea Hagen - Poiseuille	116
8.3.3	Curgerea prin medii poroase. Legea lui Darcy:	116
8.4	Rezistența la înaintare a corpurilor în fluid	118
8.4.1	Legea lui Stokes.....	118
8.4.2	Rezistența dinamică	119
8.5	Curentul electric.....	120
8.5.1	Mărimi caracteristice curentului electric.....	120
8.5.2	Ecuția de continuitate	121
8.5.3	Conducția electrică. Conceptul de rezistență	122
8.5.4	Circuit electric/circuit fluidic. Rezistență electrică, rezistivitate (conductivitate)	123
8.5.4.3	Legile lui Kirchhoff.....	125
9	Particule în interacțiune - Fizica moleculară și căldură	127
9.1	Starea gazoasă: gazul ideal	127
9.2	Mărimi și unități caracteristice	127
9.2.1	Cantitatea de substanță	127
9.2.2	Masa atomică, masa moleculară	128
9.3	Teoria cinetico-moleculară și noțiuni de termodinamică.....	128
9.3.1	Mărimi fundamentale - presiunea	128
9.4	Noțiuni fundamentale de termodinamică	132
9.4.1	Clasificare sistemelor termodinamice	133
9.4.2	Starea unui sistem termodinamic.....	134
9.4.3	Starea de echilibru și starea staționară	135
9.5	Legile gazelor (transformarea izobară, izocoră, izotermă). Ecuția termică de stare	137
9.5.1	Transformarea izotermă. Legea lui Boyle-Mariotte	137
9.5.2	Transformarea izobară. Legea lui Gay-Lussac.....	138
9.5.3	Transformarea izocoră. Legea lui Charles.....	138
9.5.4	Transformarea generală a gazelor perfecte. Legea Clapeyron – Mendeleev. Ecuția de stare a gazului ideal.....	139
9.5.5	Legea lui Dalton.....	140
9.6	Calculul unor parametri de proces.....	141
9.6.1	Lucrul mecanic în transformările gazului ideal	141
9.6.2	Lucrul mecanic în transformarea izocoră	141
9.6.3	Lucru mecanic în transformarea izobară.	142
9.6.4	Lucru mecanic în transformarea izotermă.....	142

10	Principiile termodinamicii	144
10.1	Principiul Zero al termodinamicii. Postulatele termodinamicii	144
10.2	Termometrie: scări de temperatură	144
10.2.1	Scările de temperatură relative	145
10.3	Principiul I al termodinamicii.	146
10.3.1	Mașini termice.	146
10.3.2	Ciclul Carnot	147
10.4	Principiul II al termodinamicii	148
10.5	Semnificația moleculară a temperaturii	150
10.5.1	Energia medie pe grade de libertate.	150
10.5.2	Constanta lui Boltzmann.	150
10.6	Semnificația moleculară a entropiei	154
10.6.1	Distribuția vitezelor	154
10.6.2	Stări de energie. Distribuția Boltzmann	154
11	Aplicații ale termodinamicii	158
11.1	Generalizarea noțiunilor din termodinamică. Potențiale termodinamice.	158
11.1	Potențialele termodinamice.	158
11.2	Schimbul de căldură	160
11.2.1	Cantitatea de căldură	160
11.2.2	Căldură latentă	160
11.2.3	Noțiuni de calorimetrie	161
11.3	Energia de reacție Gibbs (G):	164
11.4	Gazul real.	165
11.4.1	Izotermele lui Andrews	166
11.4.2	Ecuția van der Waals	167
11.4.3	Tranziții de fază	169
11.4.3	Punctul triplu	171
11.4.4	Temperatura absolută	171
11.4.5	Aerosoli farmaceutici	172
11.5	Suspensii de particule	172
11.5.1	Sedimentarea. Viteză de sedimentare	173
11.5.2	Mișcarea Browniană	174
11.5.3	Filtre de aer	174
	Bibliografie	176