D. SIVOUKHINE

COURS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE

MÉCANIQUE

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 5
Introduction 9

Chapitre premier. LA CINÉMATIQUE 14
§ 1. L'espace et le temps 26
§ 2. Description cinématique du mouvement. Le concept de point matériel 28
§ 3. Vitesse et accélération dans le cas d'un mouvement rectiligne. Vitesse et accélération angulaires 32
§ 4. Vitesse et accélération dans le mouvement curviligne . . . 41
§ 5. Limites de validité de la description classique du mouvement 42
§ 6. Sur la signification de la dérivée et de l'intégrale en physique
§ 7. Remarques sur les vecteurs et la composition des mouvements 46
§ 8. Degrés de liberté et coordonnées généralisées 59

Chapitre II. LES LOIS DE NEWTON 64
§ 9. La loi d'inertie. Référentiel d'inertie 68
§ 10. La masse et la loi de conservation de l'impulsion 71
§ 11. Deuxième loi de Newton. La force 78
§ 12. La troisième loi de Newton et la loi de conservation de l'impulsion 84
§ 13. Interactions à distance et interactions des champs . . . 89
§ 14. Importance des conditions initiales 92
§ 15. Le principe de relativité de Galilée 98
§ 16. Additivité et loi de conservation de la masse 100
§ 17. Les lois de frottement 108

Chapitre III. CONSÉQUENCES ET APPLICATIONS DES LOIS DE NEWTON
§ 18. Impulsion de la force et variation de la quantité de mouvement 111
§ 19. Théorème du mouvement du centre de masse 113
§ 20. La masse réduite 115
§ 21. Mouvement des corps de masse variable. Propulsion par réaction 115

Chapitre IV. LE TRAVAIL ET L'ÉNERGIE

§ 22. Le travail et l'énergie cinétique 125
§ 23. Relation entre les énergies cinétiques dans différents référentiels. Théorème de König 132
§ 24. Forces conservatives et non conservatives 133
§ 25. L'énergie potentielle et la loi de la conservation de l'énergie en mécanique 138
§ 26. Choc parfaitement inélastique 147
§ 27. L'énergie interne. Loi physique générale de la conservation de l'énergie 151
§ 28. Choc parfaitement élastique 154
§ 29. Les forces et l'énergie potentielle 164

Chapitre V. LE MOMENT DE LA QUANTITÉ DE MOUVEMENT

§ 30. Moment d'une force et moment cinétique par rapport à une origine fixe 172
§ 31. Relation entre le moment cinétique d'un point matériel et sa vitesse aréolaire. Le théorème des aires 176
§ 32. Moment cinétique et moment des forces par rapport à un axe fixe 178
§ 33. Equation du moment cinétique d'un corps assujetti à une rotation autour d'un axe fixe. Moment d'inertie 180
§ 34. Exemples d'application de la loi de conservation de l'impulsion rotatoire 182
§ 35. Le théorème de Huygens-Steiner 189
§ 36. Calcul des moments d'inertie 190
§ 37. Equation des moments par rapport à une origine et à un axe mobiles 197
§ 38. Les lois de conservation et la symétrie de l'espace et du temps 208

Chapitre VI. LES OSCILLATIONS HARMONIQUES

§ 39. Cinématique du mouvement oscillatoire harmonique . . . 213
§ 40. Oscillations harmoniques d'un pendule élastique 214
§ 41. Pendule pesant 218
§ 42. Suspensions bifilaire et trifilaire 223
§ 43. Les invariants adiabatiques 233

Chapitre VII. LA MÉCANIQUE DES SOLIDES

§ 44. Les corps solides en mécanique. Equations de mouvement et d'équilibre des corps solides 241
§ 45. Axe instantané de rotation 245
§ 46. La vitesse angulaire considérée comme vecteur. Composition des mouvements de rotation 247
§ 47. Théorème d'Euler. Mouvement général d'un solide 258
§ 48. Roulement des corps sur un plan incliné 262
§ 49. Les gyroscopes. Mouvement du gyroscope libre 276
§ 50. Action des forces sur le gyroscope. Théorie approchée . . 284
§ 51. Les applications des gyroscopes 297
§ 52. Fondements de la théorie exacte du gyroscope symétrique 303
§ 53. Tenseur et ellipsoïde d'inertie 309
§ 54. Rotation par inertie d'un corps solide autour d'un point fixe 313

Chapitre VIII. LA GRAVITATION

§ 55. Lois de Kepler et loi de la gravitation universelle 318
§ 56. Accélération des planètes et des comètes en mouvement sur des sections coniques 328
§ 57. Mouvements elliptique, parabolique et hyperbolique . . . 331
§ 58. Calcul des paramètres de l'orbite 334
§ 59. Influence du mouvement du Soleil 338
§ 60. Applications de la loi de la gravitation universelle à la pesanteur terrestre 340
§ 61. Vitesses cosmiques 342
§ 62. Etablissement des lois régissant le mouvement des planètes à partir de la loi de la gravitation universelle de Newton 348

Chapitre IX. ÉTUDE DES MOUVEMENTS PAR RAPPORT À DES SYSTÈMES N INERTIELS

§ 63. Forces d'inertie apparaissant dans les référentiels en mouvement de translation accéléré 351
§ 64. Forces d'inertie apparaissant dans un référentiel en mouvement accéléré arbitraire 355
§ 65. Equation du mouvement relatif d'un point matériel dans le champ de la gravitation terrestre, compte tenu de la rotation de la Terre 365
§ 66. Poids et pesée du corps 367
§ 67. Déplacement des corps en chute libre par rapport à la ligne d'un fil à plomb 372
§ 68. Pendule de Foucault 375
§ 69. Les marées 379
§ 70. Masse grave et loi de Galilée généralisée 385
§ 71. Principe d'équivalence des forces de gravitation et des forces d'inertie 391
§ 72. Déplacement gravitationnel des raies spectrales 396

Chapitre X. MÉCANIQUE DES CORPS ÉLASTIQUES

§ 73. Corps parfaitement élastiques 399
§ 74. Contraintes élastiques 401
§ 75. Traction et compression des tiges 404
§ 76. Déformations d'un parallélépipède droit sous l'action de trois forces rectangulaires 410
§ 77. Traction et compression uni- et triaxiales 412
§ 78. Le glissement 414
§ 79. La torsion 417
§ 80. La flexion 420
§ 81. Vitesse de propagation des perturbations élastiques longitudinales dans les tiges 429
§ 82. Application du principe de superposition 436
§ 83. Vitesses de propagation des perturbations longitudinales et transversales dans un milieu illimité 442
§ 84. Vitesse de propagation des perturbations transversales dans une corde tendue 445
§ 85. Vitesses de propagation du son dans les liquides et les gaz 448

Chapitre XI. RAPPORTS DE SIMILITUDE ET DIMENSIONS

§ 86. Formules de dimensions et unités de mesure 451

§ 87. Formule de dimensions 453
§ 88. Règle des dimensions 458

Chapitre XII. MÉCANIQUE DES FLUIDES

§ 89. Propriétés générales des fluides 463
§ 90. Equations fondamentales d'équilibre et de mouvement des fluides 467
§ 91. Hydrostatique des fluides incompressibles 471
§ 92. Formule barométrique 479
§ 93. Description cinématique de l'écoulement d'un fluide . . 482
§ 94. Ecoulement permanent d'un fluide parfait. Equation de Bernoulli 484
§ 95. Exemples d'application de l'équation de Bernoulli. Formule de Torricelli 491
§ 96. La viscosité 495
§ 97. Ecoulement permanent d'un fluide dans un conduit rectiligne. Formule de Poiseuille 501
§ 98. Lois de la similitude hydrodynamique 507
§ 99. Turbulence et instabilité hydrodynamique 512
§ 100. Paradoxe de D'Alembert. Ecoulements discontinus . . 516
§ 101. Application de la théorie dimensionnelle 520
§ 102. Ecoulements tourbillonnaires et à potentiel des vitesses 523
§ 103. Couche limite et effet de décollement 526
§ 104. Portance d'une aile d'avion 532
§ 105. L'effet Magnus 539
Index des noms 541
Index des matières 543

IN: 3266/85
FN: 40354/85
12 نوفمبر 1985
04 MAI 2021
مكتبة المعهد
INV
NINV 678/2021
وزارة التعليم والبحث العلمي
المكتبة الجامعية

À NOS LECTEURS

Les Editions Mir vous seraient très reconnaissantes de bien vouloir leur communiquer votre opinion sur le contenu de ce livre, sa traduction et sa présentation, ainsi que toute autre suggestion.

Notre adresse : Editions Mir, 2, Pervi Rijski péréoulok, Moscou, I-110, GSP, U.R.S.S.

Imprimé en Union Soviétique