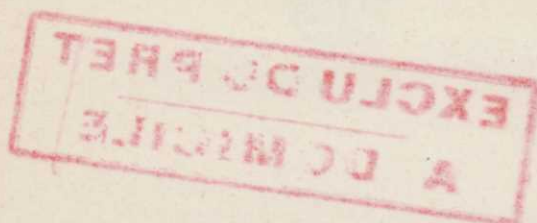


Traduit du russe
par V. POLONSKI



Imprimé en Union Soviétique

На французском языке

© Издательство «Высшая школа» 1978
© Traduction française Editions Mir 1981

TABLE DES MATIÈRES

Préface	7
Notations	8
Introduction	10

PREMIÈRE PARTIE MÉCANIQUE CLASSIQUE

CHAPITRE PREMIER. PRINCIPES DE CINÉMATIQUE	13
§ 1.1. Cinématique du point	13
§ 1.2. Cinématique du solide	19
§ 1.3. Transformations de la vitesse et de l'accélération lors du passage à un autre référentiel	26
Problèmes du premier chapitre	29
CHAPITRE 2. ÉQUATION FONDAMENTALE DE LA DYNAMIQUE	35
§ 2.1. Systèmes de référence galiléens	35
§ 2.2. Lois fondamentales de la dynamique newtonienne	38
§ 2.3. Forces	42
§ 2.4. Equation fondamentale de la dynamique	45
§ 2.5. Référentiels non galiléens. Forces d'inertie	48
Problèmes du chapitre 2	52
CHAPITRE 3. LOI DE CONSERVATION DE L'ÉNERGIE	61
§ 3.1. Sur les lois de conservation	61
§ 3.2. Travail et puissance	63
§ 3.3. Champ de forces conservatif	66
§ 3.4. Energie mécanique d'une particule dans un champ	76
§ 3.5. Loi de conservation de l'énergie	79
Problèmes du chapitre 3	89
CHAPITRE 4. LOI DE CONSERVATION DE L'IMPULSION	97
§ 4.1. Impulsion. Loi de sa conservation	97
§ 4.2. Centre d'inertie. Système C	102
§ 4.3. Collision de deux particules	107
§ 4.4. Mouvement d'un corps de masse variable	115
Problèmes du chapitre 4	118

CHAPITRE 5. ÉQUATION FONDAMENTALE DE LA DYNAMIQUE 124

§ 5.1. Moment cinétique d'une particule. Moment d'une force	124
§ 5.2. Loi de conservation du moment cinétique	130
§ 5.3. Moment cinétique propre	134
§ 5.4. Dynamique d'un solide	138
Problèmes du chapitre 5	150

DEUXIÈME PARTIE

MÉCANIQUE RELATIVISTE

CHAPITRE 6. CINÉMATIQUE DE LA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ RESTREINTE 158

§ 6.1. Introduction	158
§ 6.2. Postulats d'Einstein	162
§ 6.3. Ralentissement du temps et raccourcissement de la longueur	166
§ 6.4. Transformations de Lorentz	174
§ 6.5. Conséquences des transformations de Lorentz	177
Problèmes du chapitre 6	183

CHAPITRE 7. DYNAMIQUE RELATIVISTE 189

§ 7.1. Impulsion relativiste	189
§ 7.2. Equation fondamentale de la dynamique relativiste	192
§ 7.3. Loi d'interaction de la masse et de l'énergie	194
§ 7.4. Relation entre l'énergie et l'impulsion d'une particule	198
§ 7.5. Système de particules relativistes	201
Problèmes du chapitre 7	207

ANNEXES 214

1. Mouvement d'un point en coordonnées polaires	214
2. A propos du problème de Kepler	215
3. Démonstration du théorème de Schteiner	217
4. Formules d'algèbre et de trigonométrie	218
5. Tableau des dérivées et des intégrales	218
6. Généralités sur les vecteurs	219
7. Unités des grandeurs mécaniques dans les systèmes SI et CGS	220
8. Préfixes décimaux aux dénominations des unités	221
9. Certaines unités hors système	221
10. Unités astronomiques	222
11. Constantes physiques	222

Index 223

PRÉFACE

Ce livre a pour objectif de concentrer l'attention sur les lois fondamentales de la mécanique (lois du mouvement et de conservation de l'énergie, de l'impulsion et du moment cinétique), ainsi que d'expliquer comment il faut appliquer ces lois dans la résolution de nombreux problèmes concrets. En poursuivant ce but, l'auteur s'est efforcé de dégager l'ouvrage de tout secondaire pour pouvoir fixer l'attention sur les questions les plus difficiles à comprendre.

Le livre compte deux parties, celles de la mécanique classique et de la mécanique relativiste. Dans la première partie les lois de la mécanique sont envisagées à la lumière de l'approximation newtonienne, c'est-à-dire pour le cas des vitesses sensiblement inférieures à celle de la lumière.

Chaque chapitre commence par l'exposé de la théorie relative à la question correspondante, suivi de plusieurs exemples et problèmes les plus suggestifs et présentant un grand intérêt au sens physique, pour montrer comment il faut aborder leur résolution. Les problèmes (on en compte près de 80) sont intimement liés à l'exposé théorique, constituent souvent son développement et son complément, et de ce fait il est aussi important de les étudier que le texte principal.

L'auteur exprime sa gratitude à tous ceux qui lui ont présenté leurs suggestions et contribué ainsi à l'amélioration de l'ouvrage.

En guise de manuel, l'ouvrage est destiné surtout aux élèves des premières années des écoles supérieures au programme de physique complété. Il peut être également utile aux élèves des dernières années, ainsi qu'aux enseignants des écoles supérieures.

I. Irodov