2-530-44-1/1



A53.43
T.1 Ex 7

PHYSIQUE GENERALE

OME I

ECANIQUE

53.43.T1
Ex 7

RCELO ALONSO
rtment de Physique, Université de Georgetown

2-530-44-1/1

WARD J. FINN
rtment de Physique, Université de Georgetown

NS DU RENOUVEAU PEDAGOGIQUE, INC.
Paris

TABLE DES MATIERES

Chapitre 1 Introduction

Qu'est ce que la physique? 2 ☐ Les branches classiques de la physique 2 ☐ Notre conception de l'univers 3 ☐ La relation entre la physique et les autres sciences 10 ☐ La méthode expérimentale 11

Chapitre 2 Mesures et unités

Introduction 16 ☐ La mesure 16 ☐ Grandeurs fondamentales et unités 17 ☐ Densité 22 ☐ Angles dans le plan 23 ☐ Angles solides 23 ☐ Précision et exactitude 25 ☐ Les mesures au laboratoire 26

Chapitre 3 Vecteurs

Introduction 33 ☐ Notion de direction 33 ☐ Scalaires et vecteurs 35 ☐ Addition de vecteurs 36 ☐ Composantes d'un vecteur 39 ☐ Addition de plusieurs vecteurs 44 ☐ Application aux problèmes de cinématique 45 ☐ Produit scalaire 48 ☐ Produit vectoriel 51 ☐ Représentation vectorielle d'une surface 55

Chapitre 4 Forces

Introduction 62 ☐ Composition de forces concourantes 62 ☐ Moment 63 ☐ Moment de plusieurs forces concourantes 66 ☐ Composition des forces appliquées à un corps solide 68 ☐ Composition de forces coplanaires 70 ☐ Composition de forces parallèles 71 ☐ Centre de gravité 73 ☐ Statique. Equilibre d'une particule 75 ☐ Statique. Equilibre du corps solide 77

PARTIE 1 MECANIQUE

Chapitre 5 Cinématique

Introduction 90 ☐ Mouvement rectiligne: vitesse 91 ☐ Mouvement rectiligne: accélération 94 ☐ Représentation vectorielle de la vitesse et de l'accélération dans le mouvement rectiligne 95 ☐ Mouvement curviligne:

vitesse 101 ☒ Mouvement curviligne: accélération 103 ☐ Mouvement uniformément accéléré 105 ☐ Composantes tangentielles et normales de l'accélération 109 ☐ Mouvement circulaire: vitesse angulaire 112 ☐ Mouvement circulaire: accélération angulaire 115 ☐ Mouvement curviligne général dans un plan 118

Chaptire 6 Mouvement relatif

Introduction 127 ☐ Vitesse relative 127 ☐ Mouvement relatif uniforme de translation 129 ☐ Mouvement relatif uniforme de rotation 133 ☐ Mouvement par rapport à la terre 135 ☐ La transformation de Lorentz 143 ☐ La transformation des vitesses 146 ☐ Conséquences de la transformation de Lorentz 150

Chapitre 7 Dynamique d'une particule

Introduction 162 ☐ La loi d'inertie 162 ☐ Quantité de mouvement 164 ☐ Principe de conservation de la quantité de mouvement 165 ☐ Nouvelle définition de la masse 169 ☐ Deuxième et troisième lois de Newton; notion de force 169 ☐ Critique de la notion de force 172 ☐ Unités de force 173 ☐ Forces de frottement 176 ☐ Forces de frottement dans les fluides 179 ☐ Systèmes de masse variable 182 ☐ Mouvement curviligne 185 ☐ Moment cinétique 190 ☐ Forces centrales 192 ☐ Equilibre et repos 198

Chapitre 8 Travail et énergie

Introduction 209 ☐ Travail 210 ☐ Puissance 213 ☐ Unités de travail et de puissance 214 ☐ Energie cinétique 217 ☐ Travail d'une force constante en grandeur et direction 219 ☐ Energie potentielle 222 ☐ Conservation de l'énergie d'une particule 228 ☐ Mouvement rectiligne sous l'action de forces dérivant d'un potentiel 229 ☐ Mouvement sous l'action de forces centrales dérivant d'un potentiel 231 ☐ Discussion des courbes l'énergie potentielle 233 ☐ Forces ne dérivant pas d'un potentiel 238 ☐ Le théorème du viriel pour une particule unique 240 ☐ Critique de la notion d'énergie 242

Chapitre 9 Dynamique d'un système de particules

Introduction 249 ☐ Mouvement du centre de gravité d'un système de particules 249 ☐ Masse réduite 256 ☐ Moment cinétique d'un système de particules 259 ☐ Energie cinétique d'un système de particules 264 ☐ Conservation de l'énergie d'un système de particules 266 ☐ Chocs 270 ☐ Ensemble de particules: température 278 ☐ Ensemble de particules: travail 280 ☐ Ensemble de particules: chaleur 282 ☐ Formulation nouvelle du principe de conservation de l'énergie pour un ensemble de particules 283 ☐ Le théorème du viriel pour un ensemble de particules 286 ☐ Equation d'état d'un gaz 288 ☐ Mouvement d'un fluide 290

Chapitre 10 Dynamique d'un solide

Introduction 305 ☐ Moment cinétique d'un solide 306 ☐ Calcul du moment d'inertie 310 ☐ Equation du mouvement dans le cas de la rotation d'un solide 315 ☐ Energie cinétique de rotation 322 ☐ Mouvement du gyroscope 325

Chapitre 11 Dynamique des hautes énérgies

Introduction 340 ☐ Principe classique de relativité 340 ☐ Principe de la relativité restreinte 342 ☐ Quantité de mouvement 344 ☐ Force 346 ☐ Energie 349 ☐ Transformation de l'énergie et de la quantité de mouvement 354 ☐ Transformation de la force 357 ☐ Systèmes de particules 358 ☐ Collisions aux hautes énergies 361

Chapitre 12 Mouvement vibratoire

Introduction 373 ☐ Cinématique du mouvement sinusoïdal 377 ☐ Force et énergie dans le mouvement sinusoïdal 377 ☐ Dynamique du mouvement sinusoïdal 379 ☐ Le pendule simple 380 ☐ Le pendule composé 383 ☐ Superposition de deux mouvements sinusoïdaux de même direction et de même fréquence 386 ☐ Superposition de deux mouvements sinusoïdaux de même direction et de fréquences différentes 389 ☐ Superposition de deux mouvements sinusoïdaux de directions perpendiculaires 391 ☐ Oscillateurs couplés 394 ☐ Oscillations anharmoniques 400 ☐ Oscillations amotries 403 ☐ Vibrations forcées 405 ☐ Impédance d'un oscillateur 410 ☐ Analyse de Fourier d'un mouvement périodique 412

Chapitre 13 Interaction de gravitation

Introduction 427 ☐ La loi de la gravitation 428 ☐ Masse d'inertie et masse de gravitation 433 ☐ Energie potentielle de gravitation 434 ☐ Etude général du mouvement sous l'action d'une interaction de gravitation 440 ☐ Champ gravitationnel 445 ☐ Champ gravitationnel dû à un corps sphérique 452 ☐ Principe d'équivalence 458 ☐ Gravitation et forces intermoléculaires 461

Appendice: Formules mathématiques A—3

Réponses aux problèmes à numéros impair A—13

Index alphabetique A—23