

1^{re} année de prépas scientifiques

physique

nouveau
programme

Exercices et problèmes corrigés

2^e partie

Jean-Pierre Dubarry-Barbe
Antoine Frey

TABLE DES MATIERES

Electricité

Exercices

- Circuits en régime sinusoïdal forcé 7
- Quadripôle et filtrage d'un signal 26

Problèmes

- Pb 1 : Dipôle RLC série ; d'après ENV 51
- Pb 2 : Circuit RLC en sinusoïdal ; d'après ENS de Géologie de Nancy 54
- Pb 3 : Dipôle RLC parallèle ; d'après Travaux Ruraux 57
- Pb 4 : Circuit RLC : puissance et facteur de qualité ; d'après INA-ENSA 61
- Pb 5 : Alimentation en électricité d'une usine ; d'après Mines AADN 64
- Pb 6 : Etude de filtres passifs ; d'après Ecole de l'Air 67
- Pb 7 : Pont de Wien ; filtre réjecteur ; d'après ENSAIT 74
- Pb 8 : Etude d'un filtre actif passe-bande ; d'après Centrale-Supelec 78
- Pb 9 : Dipôle avec AO équivalent à un circuit RLC série ; d'après ENSIL 82

Mécanique

Exercices

- Oscillations forcées en mécanique 87
- Moment cinétique et forces centrales 90
- Mouvements dans un champ de forces centrales conservatives 96
- Référentiels non galiléens 131
- Système formé de deux points matériels 151

Problèmes

- Pb 10 : Oscillations forcées d'un sismographe ; d'après Banque Agro 168
- Pb 11 : Oscillations forcées d'un moteur ; d'après Mines AADN 172
- Pb 12 : Oscillations forcées d'une voiture ; d'après Banque P 176
- Pb 13 : Mouvement dans une cuvette parabolique ; d'après CCP 180
- Pb 14 : Mouvement de deux particules ; d'après ESTP 185
- Pb 15 : Mouvement de deux masses reliées par un fil ; d'après ENSI 191
- Pb 16 : Détection de planètes extra-solaires ; d'après Ecole Polytechnique 197
- Pb 17 : Gravitation ; système solaire ; d'après CCP 203
- Pb 18 : Trajectoires de satellites solaires ; d'après ESIGETEL 207
- Pb 19 : Mouvement d'un satellite ; d'après Concours TA 214
- Pb 20 : Système de deux étoiles ; d'après Ecole Centrale 222
- Pb 21 : Comète Shoemaker-Levy ; d'après Concours Ecrin 228
- Pb 22 : Pendule de Foucault ; d'après Mines d'Alès 233

Thermodynamique

Exercices

- Equations d'état, travail, chaleur 238
- Premier principe. Bilans d'énergie 253
- Second principe. Bilans d'entropie 276
- Changements d'état et machines thermiques 292
- Statique des fluides 317

Problèmes

- Pb 23 : Chauffage d'un gaz parfait ; d'après Ecole de l'Air	326
- Pb 24 : Travail échangé par un gaz parfait ; d'après DEUG	329
- Pb 25 : Transformation irréversible d'un gaz parfait ; d'après CAPES	332
- Pb 26 : Compression et détente d'un gaz parfait ; d'après ICARE	334
- Pb 27 : Expérience de Rüchard ; mesure de γ ; d'après Mines AADN	337
- Pb 28 : Ecoulement d'un gaz dans une tuyère ; d'après Mines AADN	340
- Pb 29 : Calculs d'entropie pour un gaz parfait ; d'après ENSAM	343
- Pb 30 : Pompe à chaleur ; d'après Polytechnique de Nancy	348
- Pb 31 : Etude d'un cycle de moteur ; d'après ENSAM	352
- Pb 32 : Turbomachine à gaz ; d'après ENSIETA	356
- Pb 33 : Machine à vapeur ; d'après INA-ENSA	364
- Pb 34 : Conditionneur d'air ; d'après Banque PT	368
- Pb 35 : Etude d'un climatiseur ; d'après Mines AADN	376
- Pb 36 : Ascension réversible d'un ballon sonde ; d'après ENSI	384
- Pb 37 : Equipement de plongée autonome ; d'après DEUG	387
- Pb 38 : Etude de l'atmosphère en équilibre ; d'après Ecole Polytechnique	393
- Pb 39 : Sphère dans un liquide ; d'après Concours Archimède	397

Electromagnétisme

Exercices

- Electrostatique	401
- Magnétostatique	420
- Mouvements dans des champs $\vec{E}$ et $\vec{B}$	433

Problèmes

- Pb 40 : Potentiel et champ de deux fils ; d'après Ecole de l'Air	441
- Pb 41 : Etude d'un condensateur cylindrique ; d'après ESEM	446
- Pb 42 : Champ et potentiel d'une jonction ; d'après Mines AADN	450
- Pb 43 : Etude d'un modèle d'atome ; d'après ENAC	456
- Pb 44 : Dipôle électrostatique ; d'après Mines AADN	460
- Pb 45 : Trajectoires électroniques ; d'après ESIM	465
- Pb 46 : Effet Hall ; d'après Agrégation Externe	471
- Pb 47 : Electron dans un champ électromagnétique ; d'après Mines AADN	473
- Pb 48 : Détermination de champs magnétiques ; d'après ENSAM	478
- Pb 49 : Interaction entre deux fils ; d'après ENS Cachan	484
- Pb 50 : Champ magnétique d'un solénoïde ; d'après ENGEES	488
- Pb 51 : Champ créé par une spire en-dehors de son axe ; d'après CCP	492

CE livre s'adresse à tous les étudiants du 1^{er} cycle universitaire scientifique et plus particulièrement aux élèves de CPGE de 1^{re} année.

Face aux exigences de l'enseignement supérieur, les étudiants ont souvent du mal à s'adapter et à comprendre que **seul un travail personnel approfondi peut les mener à la réussite**. Ce travail personnel consiste essentiellement à apprendre son cours et à tester sa compréhension à travers la résolution d'exercices et de problèmes de concours.

C'est dans ce but que les auteurs, professeurs en CPGE, ont rédigé ce livre. À partir d'exercices soigneusement choisis, de difficulté progressive et souvent suivis de commentaires, le lecteur pourra progresser régulièrement et tester finalement ses connaissances et son niveau dans la résolution de nombreux problèmes de concours □



9 782729 816971

ISBN 2-7298-1697-6