

*Física Para Institutos Federais, Universidades e
Concursos: Questões de Concursos, Vol. 3*

*Temperatura
Dilatação Térmica
Calor
Leis da Termodinâmica*

*Antônio Nunes de Oliveira
Marcos Cirineu Aguiar Siqueira
José Jefferson da Silva Nascimento
José Wally Mendonça Menezes (Orgs.)*

*Física Para Institutos Federais, Universidades e
Concursos: Questões de Concursos, Vol. 3*

*Temperatura
Dilatação Térmica
Calor
Leis da Termodinâmica*



Editora Livraria da Física
São Paulo — 2023

Copyright © 2023 Editora Livraria da Física

1a. Edição

Editor: JOSÉ ROBERTO MARINHO

Projeto gráfico e diagramação: THIAGO AUGUSTO SILVA DOURADO

Capa: FABRÍCIO RIBEIRO

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Física para institutos federais, universidades e concursos : questões de concursos, vol. 3: temperatura dilatação térmica, calor, leis da termodinâmica / organização Antônio Nunes de Oliveira...[et al.]. – 1. ed. – São Paulo : Livraria da Física, 2023. – (Física para institutos federais, universidades e concursos : só questões)

Vários autores.

Outros organizadores: Marcos Cirineu Aguiar Siqueira, José Jefferson da Silva Nascimento, José Wally Mendonça Menezes.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5563-361-0

1. Concursos públicos - Exames, questões etc. 2. Concursos públicos - Guias de estudo 3. Física - Estudo e ensino I. Oliveira, Antônio Nunes de. II. Siqueira, Marcos Cirineu Aguiar. III. Nascimento, José Jefferson da Silva. IV. Menezes, José Wally Mendonça. V. Série

23-167885

CDD-530.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Física : Estudo e ensino 530.7

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil

Printed in Brazil



www.lfeditorial.com.br
Visite nossa livraria no Instituto de Física da USP
www.livrariadafisica.com.br
Telefones:
(11) 39363413 - Editora
(11) 38158688 - Livraria

Os Autores

Antônio Nunes de Oliveira

Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Cedro
Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Doutorado em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de
Ensino (RENOEN-IFCE)

Marcos Cirineu Aguiar Siqueira

Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Maracanaú
Especialista em Pesquisa Científica pela Universidade Estadual do Ceará (UECE)

José Jefferson da Silva Nascimento

Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
Professor Titular na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, da Universidade Federal
de Campina Grande (UFCG)

José Wally Mendonça Menezes

Doutor em Física pela Universidade Federal do Ceará
Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Fortaleza
Professor do Doutorado em Ensino, da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN)
Professor do Departamento de Telemática e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Telecomunicações (PPGET)

Douglas Pereira Gomes da Silva

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC)

Criador do canal Física com Douglas (+ de 300 mil inscritos)

Lucas Roberto do Nascimento

Mestre em Ensino de Física pela Instituto Federal do Ceará (MNPEF/IFCE)

Docente da Secretaria de Educação do Estado do Ceará

Josias Valentim Santana

Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Pecém

Doutor em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Filipe Henrique de Castro Menezes

Doutorado em Física pela Universidade Federal de Minas Gerais

Criador do canal UAI Física (+ de 20 mil inscritos)

FIGURAS

Raimundo Rodrigues da Silva Filho

REVISÃO ORTOGRÁFICA E GRAMATICAL

Lia Martins

A Coleção

VOLUME 1

Capítulo 1 — Medidas, Análise Dimensional, Vetores e Cinemática

Capítulo 2 — Leis de Newton e Aplicações

Capítulo 3 — Trabalho, Energia e Conservação da Energia

Capítulo 4 — Gravitação Universal

VOLUME 2

Capítulo 5 — Rotações

Capítulo 6 — Mecânica dos Fluidos

Capítulo 7 — Oscilações

Capítulo 8 — Ondas Mecânicas

VOLUME 3

Capítulo 9 — Temperatura

Capítulo 10 — Dilatação Térmica

Capítulo 11 — Calor

Capítulo 12 — Leis da Termodinâmica

VOLUME 4

Capítulo 13 — Eletrostática

Capítulo 14 — Circuitos Elétricos

Capítulo 15 — Magnetismo

Capítulo 16 — Ótica

VOLUME 5

Capítulo 17 — Relatividade Restrita

Capítulo 18 — Radiação Térmica

Capítulo 19 — Efeito Fotoelétrico e Efeito Compton

Capítulo 20 — Modelos Atômicos e dualidade onda-partícula

VOLUME 6

Capítulo 21 — Mecânica Lagrangiana

Capítulo 22 — Mecânica Hamiltoniana

Capítulo 23 — Física Estatística

Capítulo 24 — Mecânica Quântica

Agradecimentos

Agradeço a todos os profissionais envolvidos na produção deste livro, desde os demais autores, editores, até os designers e revisores, que dedicaram seu tempo e esforço para que esta obra pudesse ser concretizada. Sem a colaboração de todos vocês, nada disso seria possível.

ANTÔNIO NUNES DE OLIVEIRA

Prefácio

Não é tão simples encontrar um material didático para concursos de Física com a temática de Termologia. Muito do que pode ser encontrado nos materiais existentes são do próprio conteúdo de forma mais robusta e diversa da característica pontual do que se requer em concursos públicos. E a coleção **Física para Institutos Federais, Universidades e Concursos** consegue trazer de forma concisa e didática conceitos e exercícios em uma miscelânea de questões de concursos próprias para provocar no leitor-estudante um anseio por resolvê-las, proporcionando uma apreensão do conteúdo estudado.

Especificamente, esse terceiro volume apresenta um vasto conjunto que trata de conceitos de Temperatura, Dilatação Térmica, Calor e Leis Termodinâmicas, com questões resolvidas de forma ilustrativa, exercícios propostos e, em alguns casos, apoio audiovisual, com solução de questões em vídeo. Vale ressaltar que, como o próprio autor desta bela obra esclarece, uma das formas mais eficazes de adquirir conhecimento e fixar os conteúdos é resolvendo questões. Desse modo, esse material cumpre muito bem com a sua finalidade de apresentar uma gama de questões para que o estudante possa praticar e, assim, fixar o conteúdo estudado.

Todas essas estratégias metodológicas em um material didático tão rico trazem uma perfeita simbiose entre o que o estudante procura e o que ele encontra neste volume. É um material que vale a pena ter na biblioteca e, principalmente, como guia de estudos para concursos, além de complementação na formação em qualquer área do conhecimento que requeira o estudo de Física: Termologia e Calor. Físicos, Engenheiros e

Matemáticos podem, decerto, utilizar essa bibliografia como fonte de consulta e estudos para aperfeiçoar o seu conhecimento.

ANTONY GLEYDSON LIMA BASTOS
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará

Apresentação

A melhor forma de fixar conteúdos, testar habilidades e expertise diante de situações-problema e avaliar sua aprendizagem é resolvendo questões. Por esse motivo, todo bom livro traz uma ou mais listas de exercícios para que o estudante possa praticar e se autoavaliar. Nos livros planejados para a coleção **Física para Institutos Federais, Universidades e Concursos: questões de concursos**, há uma coletânea de problemas de Física que foram aplicados em concursos anteriores dos Institutos Federais, Universidades e similares.

O conteúdo desta obra, com algumas complementações, faz parte do material que tem sido cedido pelos autores e utilizado nos cursos ministrados pelo professor Douglas Gomes, que o vem empregando com êxito na preparação para concursos. Na primeira e segunda turmas, 15% e 20% de seus alunos, respectivamente, foram aprovados na prova escrita. Pessoas que, com o material e acompanhamento adequados, conseguiram alcançar a tão sonhada aprovação em concursos públicos.

Dito isto, espera-se que este livro possa guiá-lo em sua trajetória de aprovação e conquista de um emprego público.

PROF. ANTÔNIO NUNES DE OLIVEIRA

Suas sugestões para o aprimoramento desta obra serão muito bem-vindas e podem ser enviadas para o e-mail prof.nunesviera@gmail.com.

Visite nosso canal no YouTube: “Física para Universidades e Concursos” — <https://is.gd/FisicaParaUniECon>. Lá você encontrará soluções de questões do ENADE, concursos públicos, exames de pós-graduação, entrevistas com físicos nacionais e atividades de divulgação científica.

Grupo Exclusivo



<https://chat.whatsapp.com/BWSc1cf0PXP7gmD7cB1W77>

Abreviaturas e Siglas

C.P.II-RJ	Colégio Pedro II-Rio de Janeiro
UFC	Universidade Federal do Ceará
CEFET-BA	Centro Federal Tecnológico da Bahia
CEFET-RN	Centro Federal Tecnológico do Rio Grande do Norte
CEPERJ	Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro
CESPE/UNB	Centro de Seleção e de Promoção de Eventos da Universidade de
COCP IFMT	Comissão Organizadora de Concurso Público do IFMT
COMPERVE/UFRN	Comissão Permanente do Vestibular – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
COMPROV/UFCG	Comissão de Processos Vestibulares – Universidade Federal de Campina Grande
UPENET/IAUPE	Instituto de Apoio à Universidade de Pernambuco
COPEMA/IFAL	Comissão Permanente de Magistério – Instituto Federal de Alagoas
CSEP/IFPI	Comissão de Seleção de Pessoal - Instituto Federal do Piauí
DIGPE/IFRN	Diretoria de Gestão de Pessoas – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
FADESP/IFPA	Fundação de Amparo de Desenvolvimento da Pesquisa – Instituto Federal do Pará
FCC	Fundação Carlos Chagas

FGV	Fundação Getúlio Vargas
FUNCAB	Fundação Professor Carlos Augusto Bittencourt
FUNCERN/IFRN	Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Funrio	Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Assistência à Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro e ao Hospital Universitário Gaffrée e Guinle, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
IBADE	Instituto Brasileiro de Apoio e Desenvolvimento Executivo
IBC	Instituto Benjamin Constant
IBFC	Instituto Brasileiro de Formação e Capacitação
IDECAN	Instituto de Desenvolvimento Educacional, Cultural e Assistencial Nacional
IESES/IFC	Instituto de Estudos Superiores do Extremo Sul – Instituto Federal Catarinense
IFAC	Instituto Federal do Acre
IFAM	Instituto Federal do Amazonas
IFCE	Instituto Federal do Ceará
IFFar	Instituto Federal de Farroupilha
IFG	Instituto Federal de Goiás
IFMG	Instituto Federal de Minas Gerais
IFMT	Instituto Federal do Mato Grosso
IFNMG	Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
IFPA	Instituto Federal do Pará
IFPB	Instituto Federal da Paraíba
IFPE	Instituto Federal de Pernambuco
IFPI	Instituto Federal do Piauí
IFRO	Instituto Federal de Roraima
IFRS	Instituto Federal do Rio Grande do Sul
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
IFsul	Instituto Federal Sul-rio-grandense

IFTO	Instituto Federal do Tocantins
Instituto AOCP	Associação civil sem fins econômicos, de caráter organizacional, filantrópico, assistencial, promocional, recreativo e educacional, sem cunho político ou partidário
IPAD	Instituto de Planejamento e Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico e Científico Nucepe/Uespi Núcleo de Concursos e Promoção de Eventos – Universidade Estadual do Piauí
UFCE	Universidade Federal do Ceará
PPGF/UFSC	Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal de Santa Catarina
PPG-FIS/UFG	Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal de Goiás
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
SARI/UFMT	Secretaria de Articulação e Relações Institucionais- Universidade Federal de Mato Grosso
SEAP-PR	Secretaria da Administração e da Previdência/Paraná
SEDUC-CE	Secretaria da Educação do Estado do Ceará
SEDUC-MA	Secretaria de Estado da Educação – Governo do Estado do Maranhão
SEDU-ES	Secretaria de Estado da Educação da Espírito Santo
SEEC-RN	Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer
SEEDUC-RJ	Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro
SEE-PB	Secretaria de Estado da Educação da Paraíba
SEE-SP	Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
SEE-AC	Secretaria da Educação do Estado do Acre
SES-SC	Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina
SGA-AC	Secretaria da Gestão Administrativa do Estado do Acre
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFT	Universidade Federal do Tocantins

UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá
VUNESP	Fundação para o Vestibular da Universidade Estadual Paulista

Sumário

Os autores	VII
A coleção	IX
Agradecimentos	XI
Prefácio	XIII
Apresentação	XV
Abreviaturas e Siglas	XVII
9 Temperatura	1
10 Dilatação Térmica	23
11 Calor	71
12 Leis da Termodinâmica	153
Gabaritos	183
Bibliografia	185

