

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## Objetivos

1. Ser a única disciplina de Física do PVS Adelaide Barbosa;
2. Apresentar a física aos alunos de ensino médio que não tiveram esta disciplina ministrada de modo intensivo;
3. Apresentar alguns conceitos matemáticos auxiliares para a disciplina de Física.

Ao final do curso, o aluno estará capacitado a:

- a) Resolver problemas reais de Física em concursos vestibulares do ENEM (o ENEM passou a ser o padrão de concurso, segundo decidido na reunião remota dos professores, coordenação e diretoria, de 21 de janeiro de 2023 – maiores detalhes com Adriana);

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## Justificativa

- Geralmente o aluno do que chega ao PVS tem pouca ou nenhuma formação em Física. Isso é reflexo do ensino público, onde há carência de professores nessa área.
- A proposta é, portanto, começar um curso de física do zero, priorizando a mecânica, a óptica, a eletricidade e a termologia e hidrologia que são os assuntos mais frequentes nos vestibulares do ENEM.

<b>Carga horária teórica (h)</b>	<b>Carga horária prática (h)</b>	<b>Créditos</b>
16	80 (!)	

## Pré-requisitos

<b>Código</b>	<b>Nome</b>
---	---

## Recursos

**Softwares:** **Geogebra**, de apoio matemático, a ser executado na máquina do professor.

**Photomath**, a ser executado nos smartphones dos alunos, de resolução de equações.

**Ambiente:** Conexão à Internet e telefone com sistema operacional Android, capaz de executar o Google Meet.

**Na internet:** O conteúdo das aulas será guardado em plataforma Moodle do professor, no site [ <http://treinamentolivres.com/cursos> ] e no site do PVS Adelaide Barbosa [ <https://treinamentolivres.com/adelaide> ].

## Carga horária

De março a novembro de 2023, são – salvo engano, 39 sábados. O horário do curso semanal é de 08:00 às 18:30, com 01 h de almoço, ou seja, 09:30 h por sábado. Isso dá um total de  $09:30 \times 39 \text{ h} = 370:30 \text{ h}$ . Considerando a quantidade de assuntos do curso como 22<sup>1</sup>. Portanto, Física poderia ter  $370:30 / 22 = 16,84 \text{ h}$  teóricas, aproximadamente. É, portanto, muito pouco ! O professor precisa resumir bastante a matéria, acrescentando exercícios fora de aula (**BROCKINGTON, 2018**) – coisa que não tem sido muito popular, atualmente. A carga horária sugerida de exercícios é, portanto, 5 vezes a carga teórica (!). Mas como aplicar exercícios ?

---

1 Veja o ANEXO I.

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## Método de avaliação

Os alunos deverão resolver exercícios de vestibulares, ou inspirados deles. É comprovado, na neurociência, que exercícios conceituais, de resolução demorada, ministrados com parcimônia, produzem excelentes resultados cognitivos nos alunos<sup>2</sup>. Isso dispensaria exercícios mais numerosos, baseados em repetição.

---

2 Ver (BROCKINGTON, 2018)

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## Ementa

### 1 Aula inaugural

- 1.1 O professor se apresenta: [O Currículo Lattes ?](#)
- 1.2 O que a física estuda ? Abordagem inicial.
- 1.3 [Dimensões físicas e suas relações.](#)
- 1.4 Dimensões físicas: exemplos.
- 1.5 [Uma história: O maior brilho da história da Terra.](#)
- 1.6 [O que cai no vestibular do ENEM ?](#) [Veja o nosso programa de física](#), sempre em construção.
- 1.7 Física para os cursos de Pedagogia, Medicina, Computação, Pedagogia e Direito.
- 1.8 Tempo disponível para o curso.
- 1.9 Quem são vocês ? Uma pergunta de física para cada um.
- 1.10 Uma palestra [sobre organização.](#)
- 1.11 Exemplo de resolução de problemas: [Queda livre.](#)
- 1.12 Ferramentas.
  - 1.12.1 Grupo de estudo WhatsApp.
  - 1.12.2 [OpenAI.](#)
  - 1.12.3 [Google Drive.](#)
  - 1.12.4 Livro-texto (em processo de seleção).
  - 1.12.5 Google Forms e questionários divertidos.
  - 1.12.6 Geogebra
  - 1.12.7 PhotoMath
  - 1.12.8 ChatGPT
- 1.13 Importância da abordagem histórica em pequenos e curtos stubs.
- 1.14 Sobre concursos no tempo: A ENE (Escola Nacional de Engenharia).

### 2 Conceitos básicos da Física (01:30 h)

- 2.1 Estados da matéria
  - 2.1.1 Sólido
  - 2.1.2 Líquido

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

- 2.1.3 Gasoso
- 2.1.4 [Plasma](#)
- 2.2 Física Qualitativa (ou conceitual) x Quantitativa
  - 2.2.1 Qualitativa: O experimento da [garrafa com dois furos](#).
  - 2.2.2 Quantitativa: Quantos [BTUs](#) no ar-condicionado ?
- 2.3 Física Teórica x Experimental
- 2.4 [Distância e espaço](#).
- 2.5 [Tempo](#).
- 2.6 [Massa e peso](#).
- 2.7 [Velocidade](#).
- 2.8 Aceleração.
- 2.9 Quantidade de movimento.
- 2.10 Força, atrito.
- 2.11 Medidas e conversões
- 2.12 Matemática auxiliar para o estudo de física.
  - 2.12.1 [Regra de três](#)
  - 2.12.2 Notação científica
  - 2.12.3 [Exemplo: Como você faria essa conta na prova ?](#)
  - 2.12.4 [Divisibilidade de números](#)
  - 2.12.5 Algarismos significativos
  - 2.12.6 [Funções](#)
  - 2.12.7 [Trigonometria](#)
  - 2.12.8 Vetores
- 2.13 Leis de Newton
  - 2.13.1 Inércia
  - 2.13.2 [Força, massa, aceleração](#)
  - 2.13.3 Ação e reação
- 2.14 [Sistemas e suas características](#)
- 2.15 Entropia e energia

### 3 Estática (01:30 h)

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

3.1 Equilíbrio em barras. Alavancas.

3.2 Centro de gravidade de objetos

## **4 Cinemática (01:30 h)**

4.1 Movimento retilíneo uniforme.

4.2 Movimento uniformemente acelerado.

4.3 Movimento circular.

4.4 Colisões

## **5 Gravidade (01:30 h)**

5.1 Pêndulo

5.2 Planos inclinados

5.3 Lançamento de projéteis

5.4 Foguetes.

5.5 Satélites

## **6 Termologia (01:30 h)**

6.1 Unidades

6.2 Quantidade de calor

6.3 Calor específico

6.4 Conversão de energia

6.5 Dilatação e contração

6.6 Condução, irradiação e convecção

6.7 Motores

## **7 Eletricidade e magnetismo (01:30 h)**

7.1 A natureza da carga elétrica

7.2 Isolantes e condutores

7.3 A eletricidade em casa

7.3.1 Economia de energia

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

7.3.2	Ferros elétricos
7.3.3	Geladeiras
7.3.4	Ar condicionados
7.3.5	Outros aparelhos comuns
7.4	Força elétrica e campo elétrico
7.5	Circuitos elétricos e seus componentes
7.5.1	Baterias
7.5.2	Resistor
7.5.3	Lâmpada e led
7.5.4	Potenciômetro
7.5.5	Bobina
7.6	Leis básicas da eletricidade
7.6.1	Voltagem
7.6.2	Potência
7.6.3	Resistência em série e em paralelo
7.6.4	Corrente
7.7	Gaiola de Faraday
7.8	Magnetismo
<b>8</b>	<b>Óptica (01:30 h)</b>
8.1	Espelhos e reflexão
8.2	Lentes convergentes e divergentes
8.3	Refração
8.4	Difração
8.5	Absorção
8.6	Polarização
8.7	Interferência
8.8	Telescópios
8.9	Microscópios
8.10	A estrutura do olho humano.

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## **9 Acústica e ondas (01:30 h)**

- 9.1 Leis básicas em ondas
- 9.2 A velocidade do som
- 9.3 Eco
- 9.4 Reverberação
- 9.5 Efeito Doppler
- 9.6 Acústica musical

## **10 Hidrologia (01:30 h)**

- 10.1 Hidrostática (02 h)
  - 10.1.1.1 Relembrando: Volume
  - 10.1.1.2 O que é empuxo
  - 10.1.1.3 Há empuxo sem gravidade ?
  - 10.1.1.4 Arquimedes e o Rei Hieron
    - 10.1.1.4.1 Não confunda o rei com o matemático
    - 10.1.1.4.2 Uma coroa de ouro e uma de prata
    - 10.1.1.4.3 Arquimedes na banheira
    - 10.1.1.4.4 Eureka !
  - 10.1.1.5 Exercícios de empuxo nos vestibulares.
    - 10.1.1.5.1 Objetos parcialmente mergulhados em líquido
    - 10.1.1.5.2 Análise das forças com empuxo
    - 10.1.1.5.3 Cálculo de densidades
    - 10.1.1.5.4 Cálculo de volumes
    - 10.1.1.5.5 Casos do Mar Morto
  - 10.1.1.6 Densidade de líquidos outros materiais
    - 10.1.1.6.1 Descobrimo densidades no Google
    - 10.1.1.6.2 Densidades na tabela periódica

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

10.1.2	Vasos comunicantes
10.1.2.1	Conceito básico
10.1.2.2	Usos dos vasos comunicantes
10.1.2.2.1	Bomba de tubo
10.1.2.2.2	Medições de nível
10.1.3	Características básicas dos líquidos
10.1.3.1	Mudanças de estado
10.1.3.2	Vazão
<b>11</b>	<b>Características básicas dos gases (01:30 h)</b>
11.1	Pressão
11.2	Atmosfera
11.3	Mudanças nos gases
<b>12</b>	<b>Energia atômica e radiação</b>

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## Bibliografia e referências

- [Santos, 2009] **Santos, P.C.**: "*Notas de Física*". 2022. Instituto Imbuhy. Rio de Janeiro. Disponível no site <<http://treinamentolivre.com/cursos>>.

## Exercícios conceituais propostos

1. Conversão de unidades.
2. Conversão para notação científica
3. Uso do teodolito para cálculo de alturas.
4. Horários, velocidades e distâncias com carros em cidades distantes.
5. Cálculo de temperaturas finais de sistemas líquidos e sólidos.
6. Cálculo da órbita de satélites.
7. Cálculo de valores de resistência, corrente e potência em circuitos.
8. Experimentos mentais com espelhos.
9. Experiências com espelhos côncavos e convexos do toucador.
10. Experimentos elétricos práticos com kits simples e baterias disponíveis em casa.

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## REFERÊNCIAS

- [BROCKINGTON, 2018] Guilherme Brockington; Joana Bisol Balardin; Guilherme Augusto Zimeo Morais; Amanda Malheiros; Roberto Lent; Luciana Monteiro Moura; Joao R. Sato: “*From the Laboratory to the Classroom: The Potential of Functional Near-Infrared Spectroscopy in Educational Neuroscience*“. 2018. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6193429/> >. Último acesso em 06/01/2023.
- [EDUCA, 2020] <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/enem/27-temas-mais-recorrentes-de-fisica-no-enem-e-como-estudar-para-essa-disciplina>
- [ENEM, 2023a] <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>
- [ENEM, 2023b] <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos>

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## ANEXO I – SUGESTÃO DE TEMAS PARA O PVS.

- Não são apenas as disciplinas do curso as que são importantes. Há atividades que já comprovaram sua utilidade essencial – o atendimento psicológico, por exemplo.

1. Matemática
2. Física
3. Química
4. Geografia do Brasil
5. Geografia Geral
6. História do Brasil
7. História Geral
8. Química Inorgânica
9. Química Orgânica
10. Sociologia
11. Cidadania
12. Filosofia
13. Redação em língua portuguesa
14. Língua Inglesa
15. Língua Espanhola
16. Atendimento Psicológico
17. Conversas com a coordenação
18. Tecnologia da Informação
19. Biologia
20. Literatura Brasileira
21. Gramática da Língua Portuguesa
22. Interpretação de Textos em Língua Portuguesa

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## ANEXO I I – TEMAS E QUESTÕES DAS ÚLTIMAS PROVAS.

Assunto	2020 <sup>3</sup>	2021 <sup>4</sup>	2022 <sup>5</sup>
<b>02. Conceitos básicos da Física</b>	-	131	
02.15 Energia	97	-	121
<b>03. Estática</b>			123
<b>04.0 Cinemática</b>	-	94,100, 107	111,13
<b>05.0 Gravidade</b>	108	-	102
<b>06.0 Termologia</b>	133	115, 125	108,11
06.3 Calor específico	101	-	
06.6 Condução, irradiação e convecção	-	99	117
<b>07.0 Eletricidade e magnetismo</b>	25	109	128,131,134
07.1 A natureza da carga elétrica	125	-	
07.4 Cálculo da força de atração entre partículas elétricas	-	105	
07.5 Circuitos elétricos e seus componentes	130	102, 126	
07.5.1 Baterias	106	102,128,133	
07.6 Leis básicas da eletricidade	96	102,126, 109	98,105,108, 128
07.7 Gaiola de Faraday	112	-	
<b>08.0 Óptica</b>	131	-	100
<b>09.0 Ondas</b>	94,109	-	93
10.1.1.2 O que é empuxo	113	-	
10.1.1.5.3 Cálculo de densidades	-	108	
<b>11.0 Características básicas dos gases</b>	134	-	
11.1 Pressão	135	-	

3 Usamos o caderno 5 – Amarelo, do segundo dia.

4 Usamos o caderno 7 – Azul, do segundo dia.

5 Usamos o caderno 12 – Verde, do segundo dia.

## EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

12.0 Energia atômica e radiação	99	-	92,12, 129
---------------------------------	----	---	------------

# EMENTA DE DISCIPLINA

<b>Código</b> FÍSICA	<b>Nome</b> FÍSICA PARA O ENEM Autor: Paulo C. Santos – paulo@imbuhy.com
-------------------------	--

## **ANEXO III – ALGUNS NOMES IMPORTANTES DA FÍSICA, POR ORDEM DE ANO DE NASCIMENTO E POR ASSUNTO.**

### ELETRICIDADE

- BENJAMIN FRANKLIN (1706-1790)
- CHARLES-AUGUSTIN COULOMB (1736-1806)
- ALESSANDRO VOLTA (1745-1827)
- ANDRE-MARIE AMPÈRE (1775-1836)
- MICHAEL FARADAY (1791-1867)
- JAMES CLERK MAXWELL (1831-1879)
- THOMAS EDISON (1847-1931)
- NIKOLA TESLA (1856-1943)
- CHARLES PROTEUS STEINMETZ (1865-1923)
- ALBERT EINSTEIN (1879-1955)
- WERNER HEISENBERG (1901-1976)
- RICHARD FEYNMAN (1918-1988)
- ABDUS SALAM (1926-1996)
- PETER HIGGS (1929-)
- SHELDON GLASHOW (1932-)
- FRANÇOIS ENGLERT (1932-)
- STEVE WEINBERG (1933-2021)