

POR GABRIEL
NOGUEIRA
&
MARCUS
JOSÉ.

FÍSICA 4VEST

TODAS AS FÓRMULAS, E AS QUE VOCÊ PRECISA

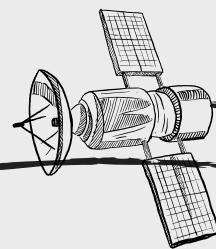
SABER PARA O

ENEM

200 FÓRMULAS
RAIO-X DO ENEM
GUIA DE ESTUDOS
DEFINIÇÕES E +



Gabriel C. N. Silva & Marcus José



FÍSICA 4VEST

TODAS AS FÓRMULAS, E AS QUE VOCÊ PRECISA

SABER PARA O

ENEM

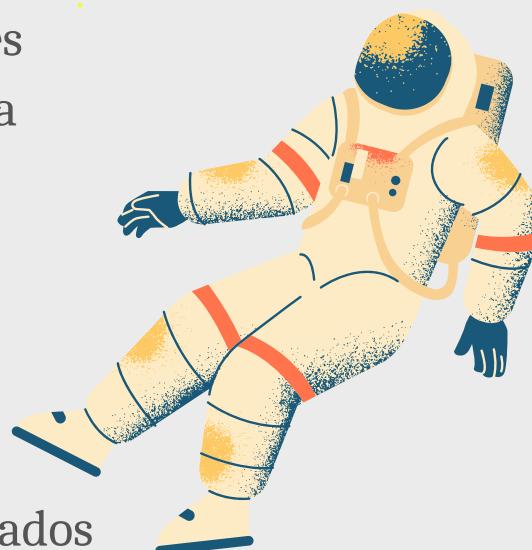
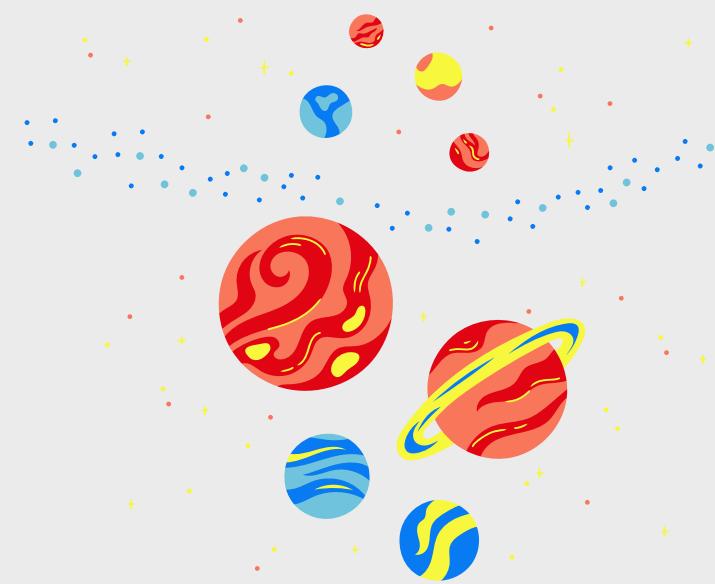
1º Edição

Brasília, Fevereiro de 2025

O QUE HÁ EM CADA PÁGINA?



Introdução	01
Conheça os autores	02
Conheça os revisores	03
Raio-x do enem	04
Grandezas físicas enem	05
Temas de física no enem	06
Mecânica	08
Cinemática	09
Estática	12
Hidrostática	13
Dinâmica	14
Termologia	17
Termometria	18
Calorimetria	19
Termodinâmica	20
Ondulatória	21
Movimento Harmônico Simples	22
Outras fórmulas de ondulatória	23
Acústica	24
Óptica	26
Eletromagnetismo	29
Eletricidade	30
Magnetismo	34
Conheça os meus alunos aprovados	39



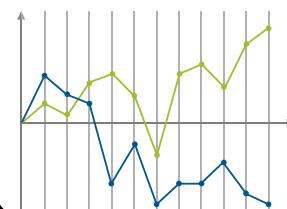
O QUE ENCONTRARÁ AQUI?



Bem-vindo(a) à sua apostila de fórmulas de Física! Aqui você encontra, de forma organizada e objetiva, todas as fórmulas do ensino médio, com um diferencial: as mais cobradas estão destacadas por cores, facilitando seu foco nos temas que realmente importam.



Incluímos também gráficos com os assuntos que mais caem e breves definições de cada campo da Física, para te ajudar a revisar de forma rápida e eficiente.



CONHEÇA OS AUTORES



AUTORES



"Eu me chamo Gabriel Nogueira e tenho atualmente 21 anos. Sempre fui apaixonado por Ciências, tanto que cursei Farmácia na UnB e Física na UNI-ÚNICA ao mesmo tempo. Comecei a trabalhar com educação em colégios e cursinhos por volta dos 17/18 anos e, desde então, como podem ver, nunca saí." **Professor Gabriel Nogueira**

Texto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto
exto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto
exto texto texto texto texto texto texto
texto texto texto texto texto texto texto



CONHEÇA OS

REVISORES



Robson Richard
Professor de Física - SEDUC GO
Tipo de revisão.



nome
Área de atuação
Tipo de revisão.



nome
Área de atuação
Tipo de revisão.



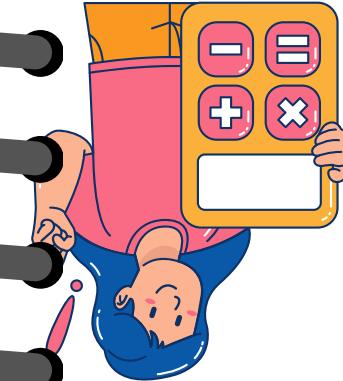
nome
Área de atuação
Tipo de revisão.



nome
Área de atuação
Tipo de revisão.

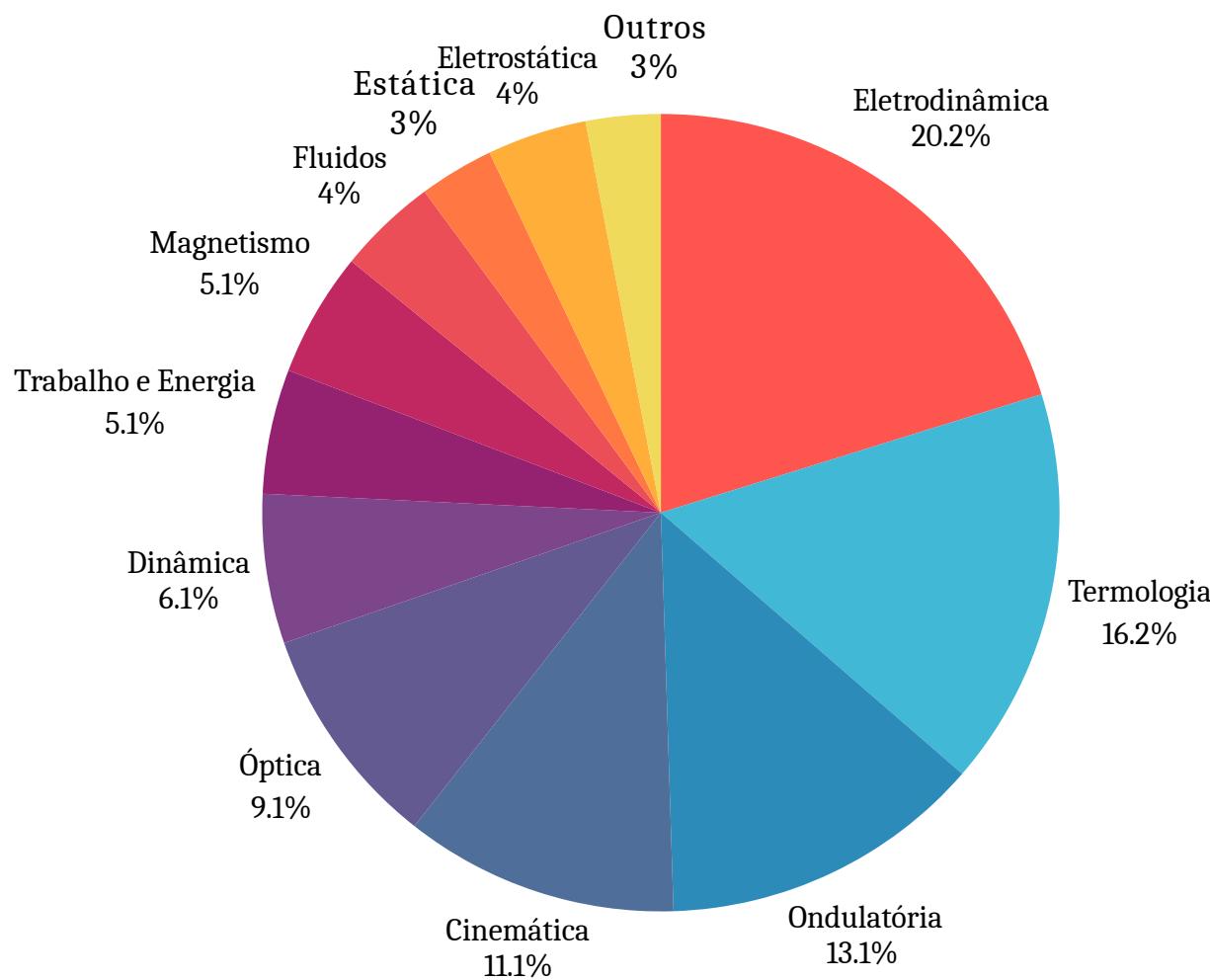


nome
Área de atuação
Tipo de revisão.



RAIO-X DO ENEM

EXAMES DE 2016 A 2024



FÓRMULAS NO ENEM



RECORRÊNCIA NO ENEM



PODE CAIR NO ENEM



JÁ CAIU NO ENEM



CHANCES BAIXAS

GRANDEZAS FÍSICAS ENEM

EXAMES DE 2016 A 2024



Grandeza Física	Unidade no SI	Símbolo	Outras Unidades Comuns
Comprimento	metro	m	km, cm, mm, jardim, polegada = 0,0254 m
Massa	quilograma	kg	g, mg, tonelada, libra, onça, kg; 1 milha = 1609,344 m
Tempo	segundo	s	minuto, hora, dia
Temperatura	kelvin	K	°C, °F
Corrente elétrica	ampere	A	mA, µA
Quantidade de substância	mol	mol	—
Intensidade luminosa	candela	cd	—
Área	metro quadrado	m ²	cm ² , km ² , hectare
Volume	metro cúbico	m ³	litro, cm ³ , ml, galão (US) = 0,001 m ³
Velocidade	metro por segundo	m/s	km/h, mph, nó
Aceleração	m/s ²	m/s ²	g (gravidade)
Força	newton	N	kgf, lbf
Pressão	pascal	Pa	bar, atm, mmHg, psbar = 1e5 Pa
Energia	joule	J	caloria, kWh, BTU
Potência	watt	W	kW, CV, hp
Frequência	hertz	Hz	kHz, MHz, GHz
Carga elétrica	coulomb	C	Ah, mAh
Tensão elétrica	volt	V	mV, kV
Resistência elétrica	ohm	Ω	kΩ, MΩ
Capacitância	farad	F	µF, nF, pF
Indutância	henry	H	mH, µH

Grandezas físicas permitem quantificar e comparar propriedades do mundo físico, como comprimento, massa, tempo, temperatura, velocidade, força, entre outras.

TEMAS DE FÍSICA NO ENEM

EXAMES DE 2016 A 2024

- Priorize interpretação: muitos enunciados são longos e exigem leitura atenta.
- Entenda o conceito por trás das fórmulas.
- Faça exercícios contextualizados (ENEM, PPL, simulados).
- Monte resumos visuais (mapas mentais, esquemas, fichas).
- Revise com frequência e resolva provas antigas.

1. CINEMÁTICA

- Movimento uniforme (MU)
- Movimento uniformemente variado (MUV)
- Gráficos (posição × tempo, velocidade × tempo)

📌 Dica: domine interpretação de gráficos e identifique se o movimento é uniforme ou variado.

2. DINÂMICA (LEIS DE NEWTON)

- Força resultante
- Força peso, normal, tração, atrito
- Plano inclinado

📌 Dica: entenda que a força é o que muda o movimento. Desenhe o diagrama de forças!

3. TRABALHO, ENERGIA E POTÊNCIA

- Energia cinética e potencial
- Conservação de energia
- Trabalho da força peso e força elástica
- Potência mecânica

📌 Dica: energia não se perde, ela se transforma.

4. HIDROSTÁTICA

- Pressão
- Princípio de Pascal
- Princípio de Arquimedes (empuxo)

📌 Dica: relaciona-se muito com contextos do cotidiano (submarinos, freios hidráulicos, etc).

5. TERMODINÂMICA E CALORIMETRIA

- Calor sensível e calor latente
 - Trocas de calor
 - Primeira lei da termodinâmica
 - Máquinas térmicas
- 📌 Dica: visualize os diagramas de transformação.

6. ÓPTICA

- Reflexão e refração
 - Espelhos planos e esféricos
 - Lentes
- 📌 Dica: foco em formação de imagens e interpretação de fenômenos (óculos, retrovisores, lupa).

7. ELETRICIDADE

- Corrente, resistência, potência
 - Leis de Ohm
 - Associação de resistores
 - Efeito Joule
- 📌 Dica: atenção à aplicação prática (chuveiros, tomadas, aparelhos elétricos).

8. ONDULATÓRIA

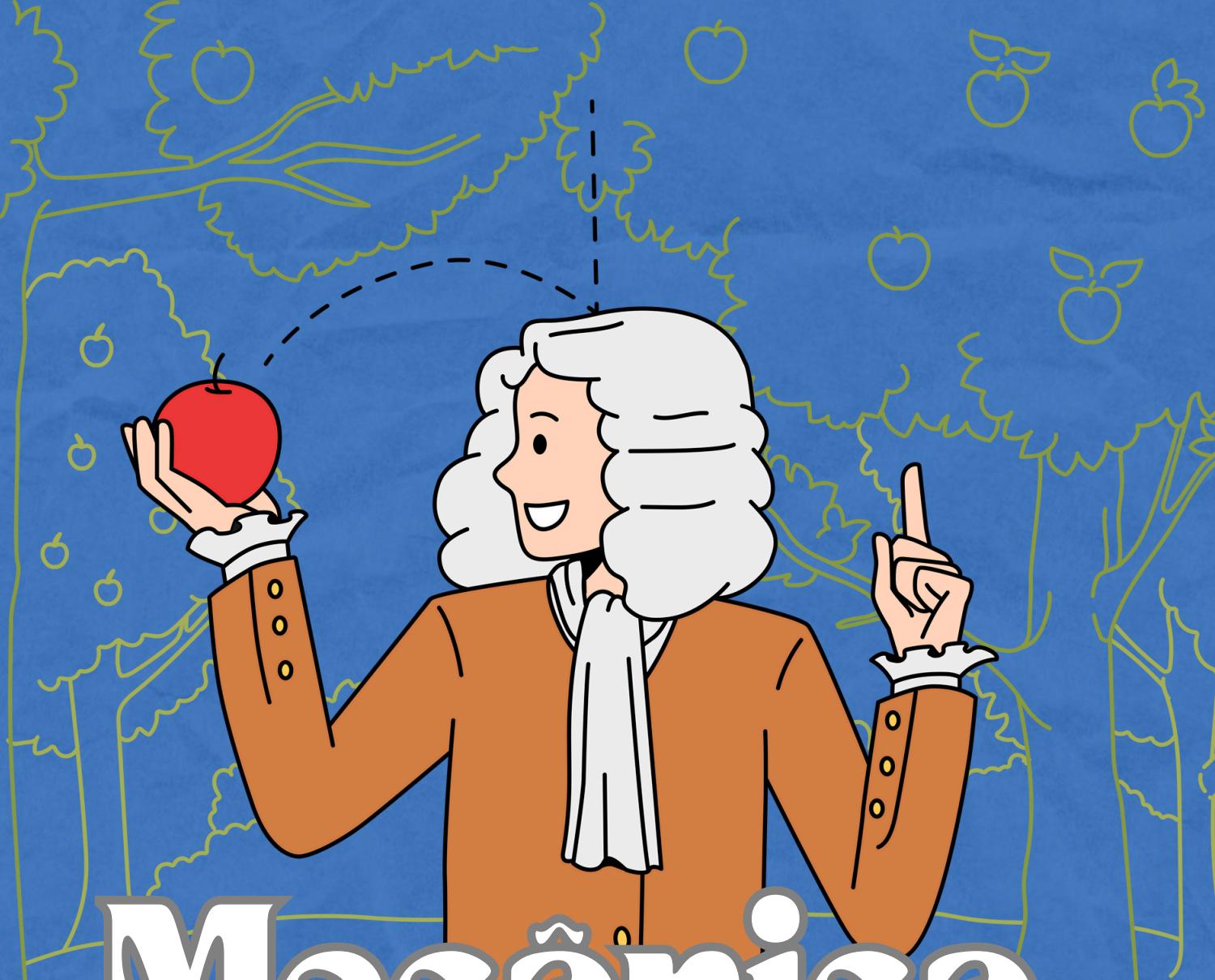
- Características das ondas
 - Reflexão, refração, interferência
 - Som e luz como ondas
- 📌 Dica: veja como as ondas explicam fenômenos cotidianos (eco, fones, micro-ondas).

9. ELETROMAGNETISMO

- Ímãs e campos magnéticos
 - Força magnética sobre cargas
 - Indução eletromagnética (Lei de Faraday)
- 📌 Dica: foco em transformadores, usinas, geradores e motores.

10. FÍSICA MODERNA E RADIOATIVIDADE

- Meia-vida
 - Reações nucleares
 - Fissão e fusão
 - Aplicações da radiação (medicina, indústria)
- 📌 Dica: o ENEM adora contextualizar com atualidades ou uso de tecnologia.



Mecânica

A Mecânica é o ramo da física que estuda o movimento e as forças que atuam sobre os corpos. Imagine que o mundo seja um enorme palco onde objetos de diferentes tamanhos estão sempre se movendo – desde uma pequena bola que você lança até planetas girando em torno do Sol. A mecânica é como o conjunto de regras desse grande "jogo de movimento".

Cinemática

Estuda como os objetos se movem, sem se preocupar com as causas. É como observar uma bola rolar e descrever sua velocidade, aceleração e trajetória, sem se importar com quem deu o chute.

Escalar (MRU)

VELOCIDADE MÉDIA

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

FUNÇÃO HORÁRIA
DO ESPAÇO

$$s_1 = s_0 + v.t$$

Escalar (MRUV)

ACELERAÇÃO MÉDIA

$$\vec{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

FUNÇÃO HORÁRIA
DA VELOCIDADE

$$v_1 = v_0 + a.t$$

FUNÇÃO HORÁRIA DA
POSIÇÃO

$$s_1 = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.a.t^2$$

EQUAÇÃO TORRICELLI

$$v_0^2 = v_1^2 + 2.\vec{a}.\Delta s$$



Movimento circular

POSIÇÃO ANGULAR

$$\varphi = \frac{s}{r}$$

VELOCIDADE ANGULAR MÉDIA

$$\Delta\omega_m = \frac{\Delta\varphi}{r}$$

FUNÇÃO HORÁRIA ANGULAR DO MCU

$$\varphi_1 = \varphi_0 + \omega.t$$

FUNÇÃO HORÁRIA DA VELOCIDADE NO MCVU

$$\omega_1 = \omega_0 + \vec{a}.t$$

ACELERAÇÃO ANGULAR MÉDIA

$$\alpha = \frac{\omega}{\Delta t}$$

DESLOCAMENTO ANGULAR

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta s}{r}$$

ACELERAÇÃO CENTRÍPETA

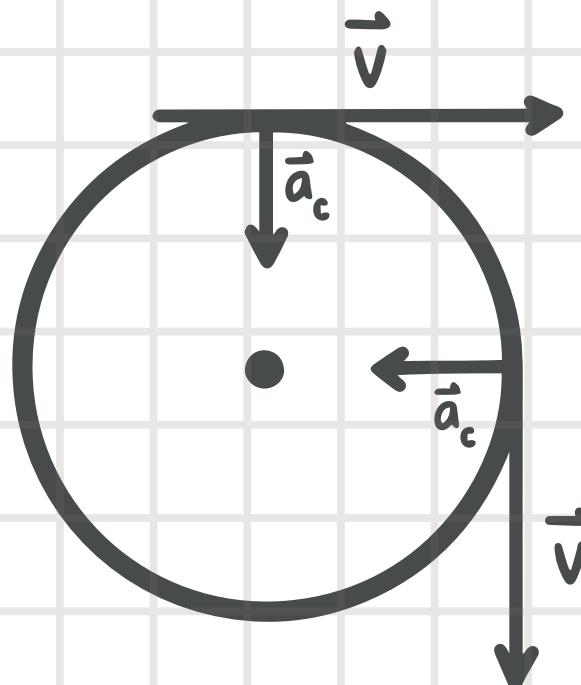
$$\vec{a}_c = \frac{v^2}{r}$$

VELOCIDADE ANGULAR E FREQUÊNCIA

$$\omega = 2\Pi.f$$

FUNÇÃO HORÁRIA DA POSIÇÃO NO MCVU

$$\varphi_1 = \varphi_0 + \omega_0.t + \frac{1}{2}.\vec{a}.t^2$$



Lançamento vertical & queda livre

LANÇAMENTO VERTICAL
PARA CIMA E PARA
BAIXO

$$v_1 = v_0 \pm \vec{g} \cdot t$$

$$h = v_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} \cdot \vec{g} \cdot t^2$$

$$v_1^2 = v_0^2 \pm 2 \cdot \vec{g} \cdot h$$

QUEDA LIVRE

$$v_1 = \vec{g} \cdot t$$

$$v_1^2 = 2 \cdot \vec{g} \cdot h$$

$$s_1 = \frac{1}{2} \vec{g} \cdot t^2$$

Lançamento horizontal

NO EIXO Y

$$v_{1y} = \vec{g} \cdot t$$

$$v_{1y}^2 = 2 \cdot \vec{g} \cdot h$$

$$h = \frac{1}{2} \vec{g} \cdot t^2$$

ALCANCE

$$A = v_{0x} \cdot t$$

Lançamento oblíquo

VELOCIDADE NO EIXO Y

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \theta$$

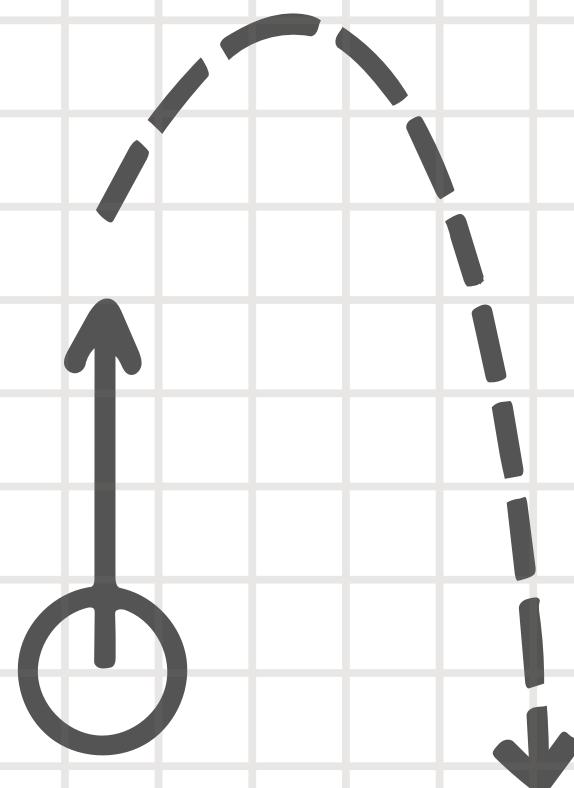
VELOCIDADE NO EIXO X

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \theta$$

ALTURA MÁXIMA

$$h_{max} = \frac{v_{0y}^2}{2\vec{g}}$$

$$h_{max} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \theta}{2g}$$



TEMPO DE SUBIDA

$$t_s = \frac{v_{0y}}{\vec{g}}$$

$$t_s = \frac{v_0 \cdot \sin\theta}{g}$$

TEMPO TOTAL

$$t = 2t_s$$

ALCANCE

$$A = v_{0x} \cdot t$$

$$A = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\theta}{g}$$

Estática

A Estática é a parte da física que estuda os objetos que não se movem. Em outras palavras, ela analisa as forças que atuam sobre um objeto e como elas se equilibram para que ele fique parado..

Centro de massa

NO EIXO X

$$X_{cm} = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

NO EIXO Y

$$Y_{cm} = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Torque e alavancas

TORQUE

$$\tau = r \cdot \vec{F} \cdot \sin\theta$$

FÓRMULA DA ALAVANCA

$$\vec{F}_p \cdot d_p = \vec{F}_r \cdot d_r$$

Hidrostática

Hidrostática é uma área da Física que explica o comportamento dos fluidos em condições de equilíbrio estático. Essa área envolve a aplicação de conceitos como pressão e densidade por meio de leis matemáticas, tais como os teoremas de Pascal e Arquimedes.

DENSIDADE ABSOLUTA

$$D = \frac{m}{v}$$

DENSIDADE RELATIVA

$$\mu_{A;B} = \frac{\mu_A}{\mu_B}$$

$$\mu_{A;B} = \frac{m_A}{m_B}$$

VASOS COMUNICANTES

$$\mu_2 \cdot h_2 = \mu_1 \cdot h_1$$

FORÇA EMPUXO

$$\vec{E} = \mu \cdot \vec{g} \cdot v$$

PRESSÃO EM UMA SUPERFÍCIE

$$P = \frac{\vec{F}}{A}$$

TEOREMA DE STEVIN

$$P_2 = P_1 + \mu \cdot h \cdot \vec{g}$$

$$P_2 = P_{atm} + \mu \cdot h \cdot \vec{g}$$

PRINCÍPIO DE PASCAL

$$h_1 \cdot A_1 = h_2 \cdot A_2$$

$$\frac{\vec{F}_1}{A_1} = \frac{\vec{F}_2}{A_2}$$

Dinâmica

A dinâmica é o ramo da física que explora as causas do movimento, investigando as forças que atuam sobre os corpos e as leis que regem esses movimentos. Imagine um carrinho de brinquedo em uma pista: ao empurrá-lo, você aplica uma força que o faz acelerar, e a gravidade e o atrito também influenciam seu movimento.

Forças

PRÍNCIPIO
FUNDAMENTAL DA
DINÂMICA

$$\vec{F}_r = m \cdot \vec{a}$$

FORÇA PESO

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$$

LEI DE HOOKE

$$\vec{F}_{el} = K \cdot x$$

FORÇA DE ATRITO
CINÉTICO OU ESTÁTICO

$$\vec{F}_{at} = \mu \cdot \vec{N}$$

Energias

ENERGIA CINÉTICA

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

ENERGIA POTENCIAL

$$E_p = m \cdot \vec{g} \cdot h$$

ENERGIA ELÁSTICA

$$E_{el} = \frac{K \cdot x^2}{2}$$

ENERGIA MECÂNICA

$$E_m = E_c + E_{el}$$

$$E_m = E_c + E_p$$

$$E_m = E_p + E_{el}$$

Trabalho

TRABALHO PADRÃO

$$\tau = \vec{F} \cdot d \cdot \cos\theta$$

TRABALHO DE UMA
FORÇA PESO

$$\tau = \pm m \cdot \vec{g} \cdot h$$

TRABALHO DE UMA
FORÇA ELÁSTICA

$$\tau = \pm k \frac{x^2}{2}$$

TRABALHO CINÉTICO

$$\tau = \Delta E_c$$

TRABALHO GRÁFICO

$$\tau = A$$

TRABALHO DE UM GÁS
IDEAL

$$\tau = P \cdot \Delta V$$

Impulso

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

$$\vec{I} = \Delta \vec{Q}$$

Quantidade de movimento

$$\vec{Q} = m \cdot \vec{v}$$

Gravitação

LEI DA GRAVITAÇÃO
UNIVERSAL

$$\left| \vec{F} \right| = G \frac{M \cdot m}{d^2}$$

GRAVIDADE EM UM
PLANETA

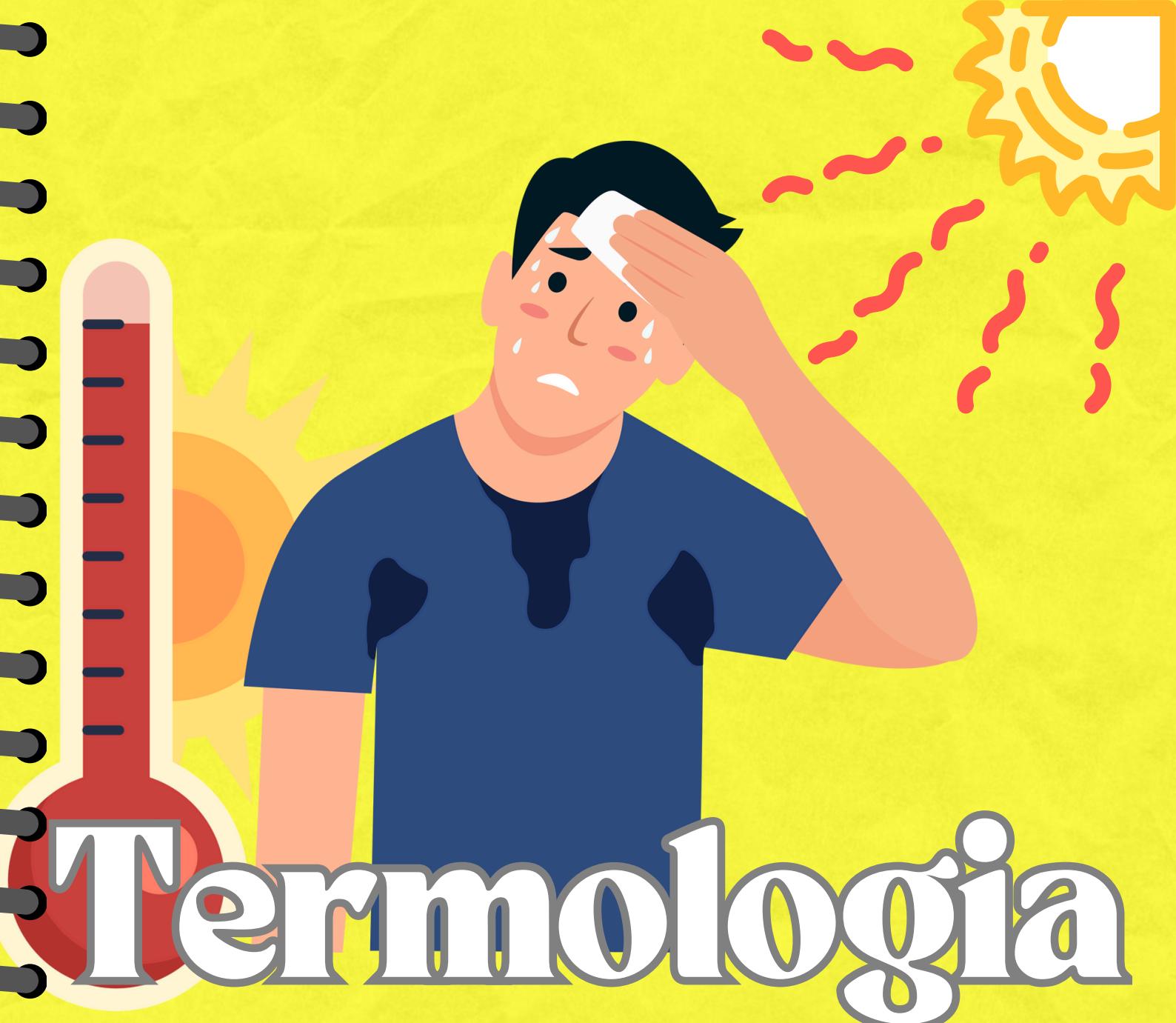
$$g = G \frac{M}{r^2}$$

VELOCIDADE DE UM
SATÉLITE

3º LEI DE KEPLER

$$K = \frac{T^2}{r^3}$$

$$v = \sqrt[2]{\frac{G \cdot M}{r}}$$



Termologia

A termologia é o ramo da física que se dedica ao estudo do calor, da temperatura e dos fenômenos relacionados a essas grandezas. De forma didática, podemos dizer que a termologia busca compreender como a energia térmica se manifesta e se propaga nos corpos e sistemas. Ao cozinhar, utilizamos diferentes métodos de transferência de calor para preparar os alimentos

Termometria

A termometria é o ramo da física que se dedica ao estudo da temperatura e de como ela é medida. Ela explora os diferentes tipos de termômetros, as escalas termométricas (como Celsius, Fahrenheit e Kelvin) e os princípios físicos por trás da medição da temperatura.

ESCALAS TERMOMÉTRICAS

CELSIUS PARA KELVIN
 ${}^{\circ}C = K - 273$

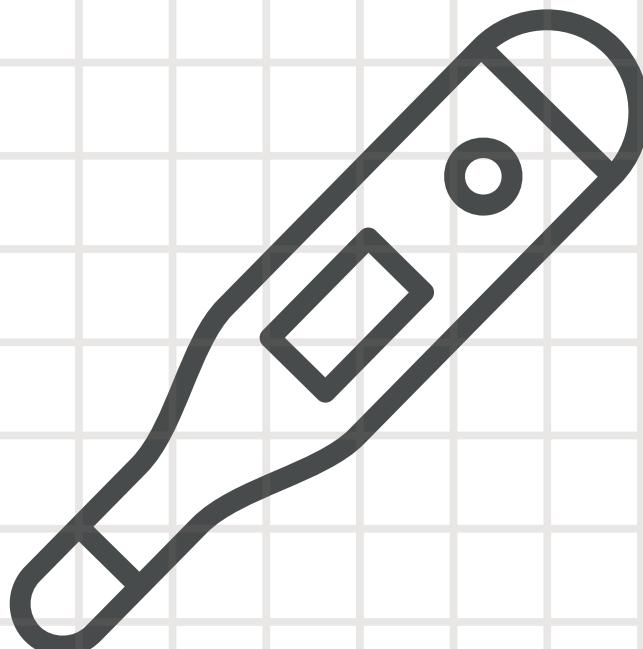
CELSIUS PARA
FAHRENHEIT

$$1.8. {}^{\circ}C = {}^{\circ}F - 32$$

$$\frac{{}^{\circ}C}{5} = \frac{{}^{\circ}F - 32}{9}$$

KELVIN PARA
FAHRENHEIT

$$\frac{{}^{\circ}F - 32}{5} = \frac{K - 273}{9}$$



Calorimetria

A calorimetria é a área da física que se dedica ao estudo das trocas de calor entre corpos ou sistemas. Ela investiga como a energia térmica é transferida de um corpo para outro, as quantidades de calor envolvidas nesses processos e as propriedades dos materiais que influenciam essas trocas.

FLUXO DE CALOR

$$\phi = \frac{K \cdot A \cdot \Delta T}{L}$$

LEI DE FOURIER

$$\phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

CAPACIDADE TÉRMICA

$$C = m \cdot c$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

CALOR SENSÍVEL

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

CALOR LATENTE

$$Q = m \cdot L$$

DILATAÇÃO LINEAR

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

DILATAÇÃO

SUPERFICIAL

$$\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$$

DILATAÇÃO

VOLUMÉTRICA

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

DILATAÇÃO EM LÍQUIDOS

$$\Delta V_r = \Delta V_{ap} + \Delta V_{rec}$$

Termo dinâmi ca

EQUAÇÃO DE
CLAPEYRON

$$P.V = n.R.T$$

EQUAÇÃO GERAL DOS
GASES

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1}$$

TRABALHO REALIZADO
PELO SISTEMA

$$\tau = P \cdot \Delta V$$

1º LEI DA
TERMODINÂMICA

$$Q = \tau + \Delta U$$

A termodinâmica é o área da física que estuda as relações entre calor e outras formas de energia e trabalho, bem como as transformações de energia e seus efeitos nas propriedades macroscópicas da matéria. Ela se baseia em um conjunto de leis fundamentais que descrevem como a energia é transferida e transformada em sistemas físicos

VARIAÇÃO DA ENERGIA
INTERNA

$$\Delta U = \frac{3}{2} \cdot nRT$$

RENDIMENTOS

$$\eta = 1 - \frac{T_f}{T_q} = 1 - \frac{Q_f}{Q_q} = \frac{\tau}{Q_q}$$



Ondulatória

A ondulatória é o ramo da física que se dedica ao estudo das ondas, suas propriedades e os fenômenos relacionados a elas. As ondas são perturbações que se propagam através de um meio ou do vácuo, transportando energia sem transportar matéria. A ondulatória está presente em muitos aspectos do nosso dia a dia, desde as ondas sonoras que nos permitem ouvir música até as ondas eletromagnéticas que possibilitam a comunicação sem fio.

MHS

O movimento harmônico simples (MHS) é um tipo de movimento oscilatório no qual um objeto se move repetidamente para frente e para trás em torno de uma posição de equilíbrio, sob a influência de uma força restauradora proporcional ao seu deslocamento.

VELOCIDADE ANGULAR OCILADOR MASSA-MOLA

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

EQUAÇÃO DA POSIÇÃO

$$X = A \cdot \cos(\omega t + \theta_0)$$

PÊNDULO SIMPLES

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

EQUAÇÃO DA
VELOCIDADE

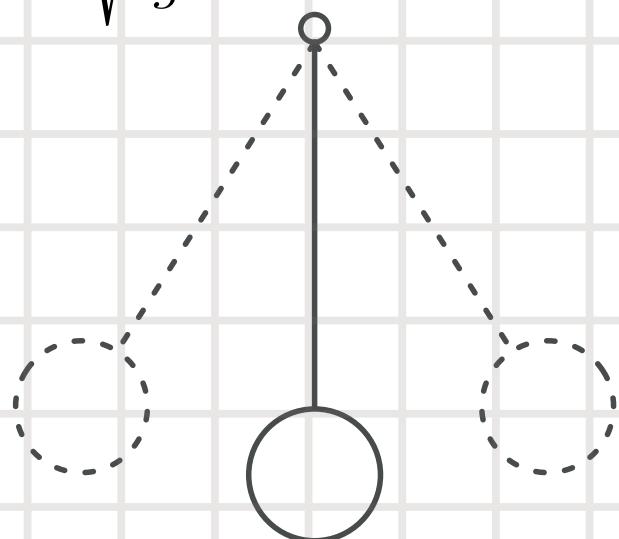
$$v = -\omega \cdot A \cdot \sin(\omega t + \theta_0)$$

EQUAÇÃO DA
ACELERAÇÃO

$$\vec{a} = \omega^2 \cdot A \cdot \cos(\omega t + \theta_0)$$

$$\vec{a} = \omega^2 X$$

OCILADOR MASSA MOLA



OUTRAS FÓRMULAS DA ONDULATÓRIA

FREQUÊNCIA E PERÍODO

$$f = \frac{1}{T} \quad T = \frac{1}{f}$$

EQUAÇÃO TAYLOR

$$\vec{v} = \sqrt{\frac{\vec{F}}{\mu_l}}$$

VELOCIDADE DE
PROPAGAÇÃO DA ONDA

$$\vec{v} = \lambda \cdot f$$

$$\vec{v} = \frac{\lambda}{T}$$

DENSIDADE LINEAR

$$\mu_l = \frac{m}{L}$$



Acústica

A acústica é o estudo do som, abrangendo sua produção, propagação, propriedades e interação com a matéria. Explora desde a natureza das ondas sonoras e fenômenos como reflexão e refração, até a percepção auditiva humana e aplicações em tecnologia e engenharia. A voz soar melhor no banheiro devido à combinação de reverberação, ressonância e isolamento acústico é um ótimo exemplo de sua aplicação.

TUBOS SONOROS

TUBOS SONOROS
ABERTOS

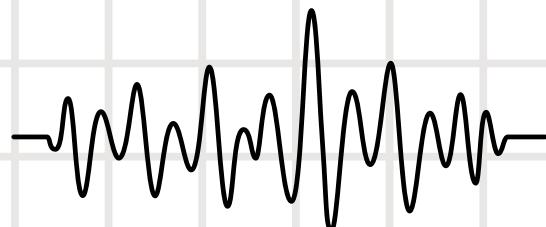
$$f_n = \frac{\vec{v} \cdot N}{2 \cdot L}$$

TUBOS SONOROS
FECHADOS

$$f_n = \frac{\vec{v} \cdot N}{4 \cdot L}$$

EFETO DOOPLER

$$f_p = f_r \cdot \frac{(v_s \pm v_o)}{(v_s \pm v_f)}$$



OUTRAS FÓRMULAS DA ACÚSTICA

INTENSIDADE SONORA

$$I = \frac{\Delta E}{A \cdot \Delta t} \quad I = \frac{P}{A}$$

NÍVEL SONORO

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$



Óptica

A óptica é o ramo da física que estuda a luz, sua natureza, propagação e interação com a matéria. Abrange fenômenos como reflexão, refração, difração e a formação de imagens, além de suas aplicações em tecnologias como lasers e fibras ópticas. Um exemplo didático é a formação do arco-íris, que demonstra a refração e dispersão da luz solar nas gotas de chuva.

PRINCÍPIOS DA ÓPTICA GEOMÉTRICA

SOMBRA E ALTURAS

$$\frac{H}{h} = \frac{S}{s}$$

CÂMARA ESCURA DE
ORIFÍCIO

$$\frac{i}{o} = \frac{p'}{p}$$

REFRAÇÃO DA LUZ

ÍNDICE DE REFRAÇÃO
ABSOLUTO

$$n_m = \frac{c}{v_m}$$

LEI DE SNELL-
DESCARTES

$$n_1 \cdot \sin(i) = n_2 \cdot \sin(r)$$

ÍNDICE RELATIVO DE
REFRAÇÃO ENTRE DOIS
MEIOS

$$n_{a,b} = \frac{n_a}{n_b} = \frac{v_b}{v_a}$$

ÂNGULO LIMITE

$$\sin L = \frac{n_{menor}}{n_{maior}}$$

ESPELHO E LENTES

TRANSLAÇÃO DE UM
ESPELHO

$$d' = 2.d$$

ASSOCIAÇÃO DE
ESPELHOS PLANOS

$$N = \frac{360}{\theta} - 1$$

EQUAÇÃO DE GAUSS

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o}$$

AUMENTO LINEAR
TRANSVERSAL

$$A = \frac{i}{o}$$

EQUEÇÃO DOS
FABRICANTES DE
LENTES

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_{lente}}{n_{meio}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

DIÓPTRO PLANO E DE LÂMINAS PARALELAS

FÓRMULA DO DIÓPTRO
PLANO

$$\frac{n}{d_o} = \frac{n'}{d_i}$$

DESVIO LATERAL

$$d = \frac{e \cdot \sin(i - r)}{\cos(r)}$$

VERGÊNCIA

$$v = \frac{1}{f}$$

PRISMAS

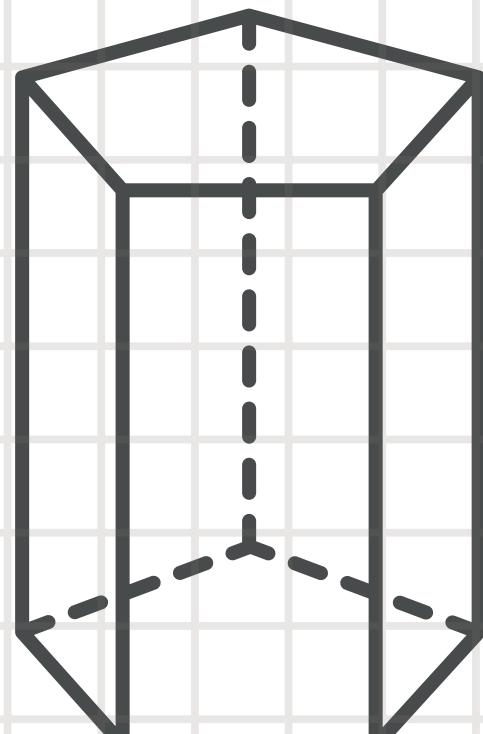
DESVIO TOTAL

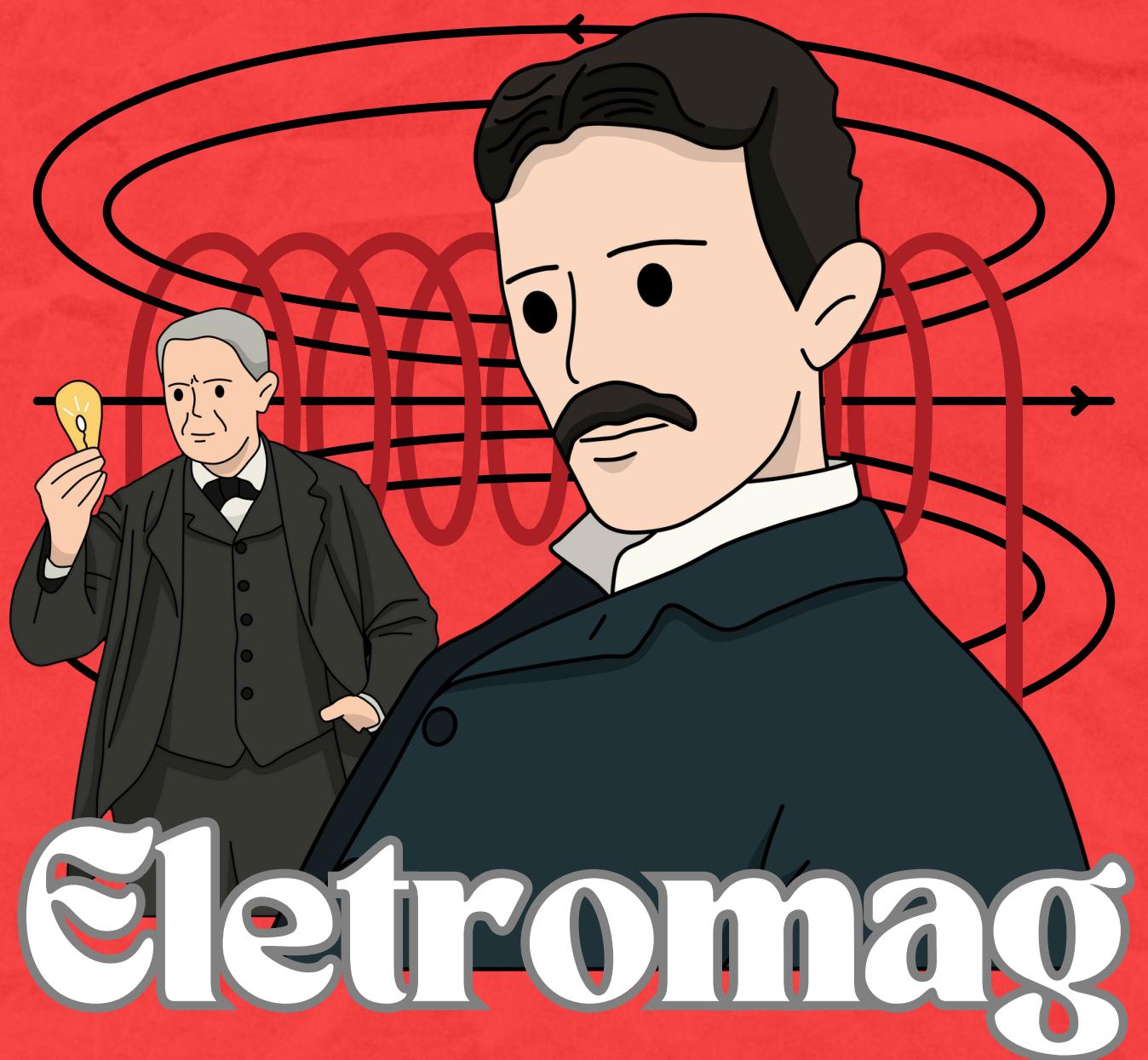
$$d = i + r' - A$$

DESVIO MÍNIMO

$$d_{min} = 2i - A$$

$$A = 2r$$





Eletromag

O eletromagnetismo é um ramo da física que explora a intrínseca relação entre eletricidade e magnetismo, revelando que essas forças, aparentemente distintas, são na verdade manifestações de um único fenômeno. Em sua essência, o eletromagnetismo investiga como cargas elétricas em movimento geram campos magnéticos, e como campos magnéticos variáveis induzem a criação de campos elétricos.

ELETRICIDADE

A eletricidade é um ramo da física que estuda os fenômenos relacionados às cargas elétricas, seja em repouso ou em movimento. Ela se divide em eletrostática, que analisa cargas em repouso; eletrodinâmica, que trata do movimento dessas cargas; e circuitos elétricos, que estudam o fluxo controlado da corrente elétrica.

ELETROSTÁTICA

CARGA ELÉTRICA

$$Q = \pm n.e$$

ELETRIZAÇÃO POR
CONTATO

$$Q_{A,B} = \frac{Q_A + Q_B}{2}$$

1º LEI DE COULOMB

$$\vec{F}_e = k \frac{|Q_1| |Q_2|}{d^2}$$

INTENSIDADE DO
CAMPO ELÉTRICO

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{|q|} \quad \vec{E} = K \frac{|Q|}{d^2}$$

ENERGIA POTENCIAL
ELÉTRICA

$$E_P = K \frac{Q \cdot q}{d}$$

POTENCIAL ELÉTRICO

$$V = \frac{E_P}{q} \quad V = \frac{K \cdot Q}{d}$$

POTENCIAL ELÉTRICO
RESULTANTE

$$V_r = V_1 + V_2 \dots V_n$$

DIFERENÇA DE POTENCIAL

$$U = \vec{E} \cdot d$$

$$U_{a,b} = V_a - V_b$$

TRABALHO DE UMA FORÇA ELÉTRICA

$$T_{a,b} = q \cdot \vec{E} \cdot d$$

$$T_{a,b} = q \cdot (V_a - V_b)$$

DENSIDADE SUPERFICIAL

$$\sigma = \frac{Q}{A}$$

CAMPO E POTENCIAL ELÉTRICO EM UM

PONTO INFINITAMENTE PRÓXIMO A ESFERA

$$\vec{E}_{prox} = \frac{K \cdot |Q|}{r^2}$$

$$E_{prox} = \frac{K \cdot Q}{r}$$

CAPACITÂNCIA

$$C = \frac{Q}{U}$$

CAPACITÂNCIA DE UM CAPACITOR PLANO

$$C = \frac{\varepsilon \cdot A}{d}$$

ENERGIA ARMAZENADA

$$E = \frac{Q \cdot U}{2} \quad E = \frac{C \cdot U^2}{2}$$

ASSOCIAÇÃO EM SÉRIE

$$C_{eq} = \frac{1}{Q_1} + \frac{1}{Q_2} + \dots + \frac{1}{Q_n}$$

$$C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

$$Q = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$$

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

ASSOCIAÇÃO EM PARALELO

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

CAPACITORES

ELETRODINÂMICA

INTENSIDADE DA CORRENTE ELÉTRICA

$$i = \frac{Q}{\Delta t}$$

1º LEI DE OHM

$$U = R.i$$

2º LEI DE OHM

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A}$$

RESISTORES

ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES EM SÉRIE

$$\begin{aligned} i &= i_1 = i_2 = \dots = i_n \\ U &= U_1 + U_2 + \dots + U_n \\ R_{eq} &= R_1 + R_2 + \dots + R_n \end{aligned}$$

ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES EM SÉRIE

$$\begin{aligned} i &= i_1 + i_2 + \dots + i_n \\ U &= U_1 = U_2 = \dots = U_n \end{aligned}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

POTÊNCIA

$$\begin{aligned} P &= i.u & P &= \frac{U^2}{R} \\ P &= R.i^2 \end{aligned}$$

ENERGIA

$$E = P \cdot \Delta t$$

AQUECIMENTO CAUSADO POR EFEITO JOULE

$$Q = i^2 \cdot R \cdot \Delta t$$

GERADORES

EQUAÇÃO GERAL

$$U = E - r.i$$

LEI DE OHM-POUILLET

$$i = \frac{E}{R + r}$$

CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO

$$i_c = \frac{E}{r}$$

POTÊNCIA TOTAL

$$P_T = P_U + P_D$$

EQUAÇÃO GERAL

$$P_T = E \cdot i$$

$$U = E' + r' \cdot i$$

$$P_{T_{max}} = \frac{E^2}{4r}$$

POTÊNCIA ÚTIL

POTÊNCIA ÚTIL

POTÊNCIA DISSIPADA

$$P_U = U \cdot i$$

$$P_d = r' \cdot i_2$$

POTÊNCIA DISSIPADA

RENDIMENTO

$$P_D = r \cdot i^2$$

$$\eta = \frac{E'}{U}$$

RENDIMENTO

$$\eta = \frac{P_U}{P_T}$$

TRANSFORMADO RES

ASSOCIAÇÃO EM SÉRIE

RELAÇÃO ENTRE

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

TENSÃO E NÚMERO DE

$$E_{eq} = E_1 + E_2 + \dots + E_n$$

ESPIRAS

$$r_{eq} = r_1 + r_2 + \dots + r_n$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

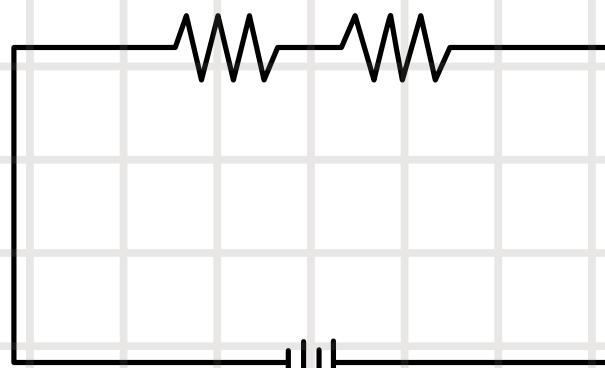
ASSOCIAÇÃO EM
PARALELO

$$U_{eq} = U$$

$$E_{eq} = E$$

$$r_{eq} = \frac{r}{n}$$

RECEPTORES



MAGNETISMO

O magnetismo é o ramo da Física que investiga a origem e os efeitos dos fenômenos magnéticos, como os campos e forças magnéticas. Esses fenômenos surgem a partir do movimento de cargas elétricas, especialmente dos elétrons, o que o torna profundamente conectado à eletrostática e à eletrodinâmica. Por isso, o magnetismo integra a ampla área do eletromagnetismo.

CAMPO MAGNÉTICO
(FIO RETÍLINEO)

$$\vec{B} = \frac{\mu.i}{2\Pi.d}$$

CAMPO MAGNÉTICO
(ESPIRA CIRCULAR)

$$\vec{B} = \frac{\mu.i}{2.r}$$

CAMPO MAGNÉTICO
(BOBINA CHATA)

$$\vec{B} = \frac{n.\mu.i}{2.r}$$

CAMPO MAGNÉTICO
(SOLENÓIDE)

$$\vec{B} = \frac{n.\mu.i}{L}$$

LEI DE LORENTZ
 $\vec{F} = |q| . v . \vec{B} . \text{sen}\theta$

**FÓRMULAS DE
ELETRO
MAGNETÍSMO**

RAIO DE TRAJETÓRIA

$$r = \frac{m.v}{|q| \cdot \vec{B}}$$

FORÇAS SOBRE
CONDUTORES
RETILÍNEOS

$$\vec{F} = \vec{B} \cdot i \cdot L \cdot \sin\theta$$

PERÍODO

$$T = \frac{2\pi \cdot m}{|q| \cdot \vec{B}}$$

FORÇAS ENTRE
CONDUTORES
RETILÍNEOS

$$\vec{F} = \frac{\mu \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot L}{2\pi \cdot d}$$

LEI DE FARADAY-
LENZ

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

CONHEÇA OS MEUS ALUNOS APROVADOS



Alguns dos meus alunos, aprovados em diversas instituições, que estiveram comigo na reta final do cursinho ou na 3^a série do ensino médio do **colégio Selectus**, preparam um recado especial para vocês.



Pedro H. de Sousa Pires

Farmácia- UnB

"Onde há uma vontade, existe um caminho".



Ana Karoline Coelho Araujo

Serviço Social - UnB

"Seu futuro merece sua disciplina"



Caio Augusto de Almeida

Ciências Contábeis-UnB

"Lembre-se: é difícil, mas é possível."



Larissa Magalhães Rocha

Letras - Português-UFPI

"É justo que muito custe o que muito vale"



Joctá filipe Israel de Oliveira
Agronomia-UnB

"Um conselho seria não se desespere, vai no seu tempo e tenha em mente que vai conseguir alcançar seus sonhos, faça como eu; estude mas também aproveite cada momento."



Letícia Oliveira Viana
Física- licenciatura-UnB

"Não deixe que as dificuldades sejam maiores que seus sonhos. Apenas o seu esforço e a sua dedicação definem aonde você pode chegar."



Heitor Silveira Mota
Farmácia bacharelado-UnB
"A constância supera o talento."



Gustavo Carvalho Dantas
Geofísica -UnB

"Não importa se o avanço é devagar, só não seja tolo o bastante de parar de avançar".



Rebeca Cardoso Feitosa
Letras-IFG/UnB
Ciências Biológicas-IFG

"Nem toda conquista é um sonho em si, mas cada uma delas é um degrau que nos leva mais perto de nossos objetivos."



Yasmin Julianna de Oliveira
Agronomia-UnB

"O primeiro passo para a aprovação é acreditarmos na nossa capacidade, o que vem após é consequência."



Bruna Luiza da Silva Pereira
Licenciatura em Ciências
Biológicas-IFG

"Mesmo que pareça difícil, não pare."



Samuel de Sá Pacheco
Arquitetura e Urbanismo- UnB
Aprovado em 5º lugar

"Sacrifícios são essenciais, mas não espere para ser feliz, alcance isso durante o processo"



Guilherme da Silva Pinto
INSTITUIÇÃO

"Todo o esforço valera a pena quando estiver dentro da faculdade"



João Leonardo de Souza Borges
Farmácia - UnB
FRASE

