

Vestibular

INVERNO 2010 UEM

Prova 3 – Física

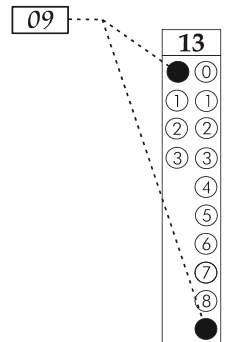
QUESTÕES OBJETIVAS

Nº DE ORDEM:
NOME DO CANDIDATO:

Nº DE INSCRIÇÃO:

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, conforme o que consta na etiqueta fixada em sua carteira.
2. Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante na etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
3. **É proibido folhear o caderno de provas antes do sinal, às 9 horas.**
4. Após o sinal, confira se este caderno contém 20 questões objetivas e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
5. O tempo mínimo de permanência na sala é de 2 horas após o início da resolução da prova.
6. No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da Folha de Respostas.
7. Transcreva as respostas deste caderno para a Folha de Respostas. A resposta correta será a soma dos números associados às proposições verdadeiras. Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme exemplo ao lado: questão 13, resposta 09 (soma das proposições 01 e 08).
8. Se desejar, transcreva as respostas deste caderno no Rascunho para Anotação das Respostas constante nesta prova e destaque-o, para retirá-lo hoje, nesta sala, no horário das 13h15min às 13h30min, mediante apresentação do documento de identificação do candidato. Após esse período, não haverá devolução.
9. Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue ao fiscal este caderno, a Folha de Respostas e o Rascunho para Anotação das Respostas.



Corte na linha pontilhada.

RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS - PROVA 3

Nº DE ORDEM:

NOME:

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20



UEM – Comissão Central do Vestibular Unificado

GABARITO 1

FÍSICA

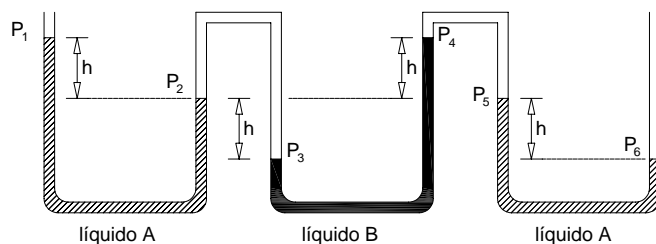
Questão 03

Analise as afirmações abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Um elétron, movimentando-se em linha reta no vácuo, produz um campo magnético na direção de propagação do elétron.
- 02) A força magnética sobre um elétron em repouso no vácuo, em uma região do espaço onde o campo magnético seja de $2 T$, é nula.
- 04) A quantidade de movimento de um próton que se move no vácuo com uma velocidade escalar de módulo constante v , em um campo magnético uniforme e perpendicular à direção de propagação do próton, é constante.
- 08) Um próton que se move no vácuo, sob a ação de um campo magnético uniforme e perpendicular à direção de propagação do próton, descreve uma trajetória circular.
- 16) Dois condutores metálicos paralelos percorridos por correntes elétricas idênticas que fluem no mesmo sentido atraem-se mutuamente.

Questão 04

A figura a seguir representa um tubo aberto para a atmosfera, contendo dois líquidos A e B, cujas densidades são respectivamente ρ_A e ρ_B . O líquido A ocupa as extremidades livres do tubo, enquanto o líquido B ocupa o centro. As pressões nas superfícies dos líquidos são P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 e P_6 .



Em relação às condições mostradas na figura, é **correto** afirmar que

- 01) $P_2 = P_5$.
- 02) $P_3 = P_6$.
- 04) $P_2 > P_1$.
- 08) $P_4 = P_5$.
- 16) $\rho_A = \rho_B$.

Questão 01

Três cargas elétricas idênticas e positivas q estão arranjadas no vácuo, formando um triângulo equilátero de lado L . Analise as afirmações abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) O campo elétrico gerado por essas cargas é máximo no centro geométrico do arranjo espacial de cargas.
- 02) O potencial elétrico é nulo no centro geométrico do arranjo espacial de cargas.
- 04) As linhas de força do campo elétrico gerado pelo arranjo espacial de cargas emanam desse arranjo.
- 08) Uma carga elétrica negativa $-q$ colocada sobre o ponto médio de um dos lados do triângulo sofre a ação de uma força elétrica de módulo $F = \frac{4Kq^2}{3L^2}$, onde $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$.
- 16) Uma carga negativa $-q$ colocada sobre o centro geométrico do arranjo de cargas sofre a ação de uma força elétrica de módulo Kq^2 , onde $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$.

Questão 02

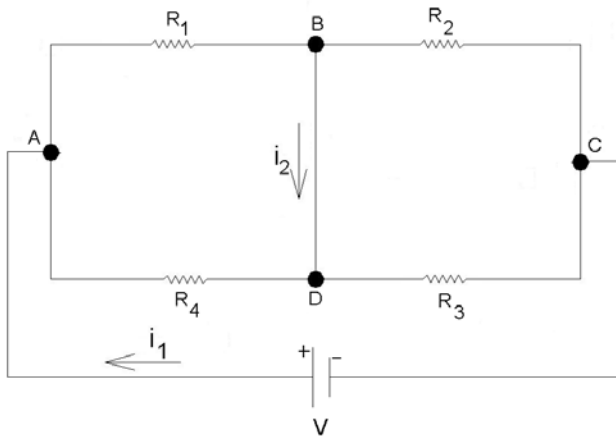
Sobre o funcionamento das máquinas térmicas, analise as afirmações abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Quando um motor ideal realiza um ciclo termodinâmico, alguma quantidade de energia, na forma de calor, tem que ser transferida para o meio exterior.
- 02) Quando um motor ideal realiza um ciclo termodinâmico, a energia gasta, na forma de calor, é sempre maior que o trabalho realizado sobre o meio exterior.
- 04) Quando um refrigerador ideal realiza um ciclo termodinâmico, a energia, na forma de calor, transferida para o meio exterior é sempre maior que a energia consumida na forma de trabalho, para o refrigerador funcionar.
- 08) Quando uma máquina térmica ideal executa um ciclo termodinâmico, sua energia interna permanece constante.
- 16) Uma máquina térmica ideal é aquela que funciona com uma única fonte de energia.

Questão 05

Rascunho

Considere o circuito elétrico ilustrado a seguir.



No circuito, $R_1 = 10,0 \, \Omega$, $R_2 = 20,0 \, \Omega$, $R_3 = 10,0 \, \Omega$ e $i_1 = 2,0 \, \text{A}$. Considerando que o arranjo está imerso no vácuo e que os pontos B e D estão sob o mesmo potencial elétrico, assinale o que for **correto**.

- 01) $V_A - V_B = V_A - V_D$.
 02) $V_B - V_C = V_C - V_D$.
 04) $R_2 R_4 = R_1 R_3$.
 08) $i_2 = 0,0 \, \text{A}$ e $V = 20 \, \text{V}$.
 16) A potência dissipada em R_4 é $40 \, \text{W}$.

Questão 06

As afirmativas abaixo estão relacionadas com os conceitos de calor e temperatura. Analise-as atentamente e assinale o que for **correto**.

- 01) Calor é uma substância que um corpo adquire, quando sua temperatura é aumentada, e perde, quando sua temperatura é diminuída.
 02) Calor é uma forma de energia em trânsito que depende da diferença de temperatura entre dois ou mais corpos.
 04) Quanto maior a temperatura de um corpo, mais calor ele possui.
 08) Temperatura é uma propriedade dos corpos que está associada à agitação térmica de seus átomos e moléculas.
 16) Calor e temperatura são formas de energia que estão associadas à energia cinética de vibração dos átomos do corpo.

Questão 07

Uma banda de música está se apresentando em cima de um caminhão de um Trio Elétrico em movimento que se aproxima do local programado para o evento musical. A banda toca a nota Lá, com frequência média de 430,0 Hz, mas o público que está diretamente em frente do Trio Elétrico ouve essa nota musical como sendo uma nota Lá sustenido, com frequência média de 451,5 Hz. Considere a velocidade do som no ar igual a 340 m/s e assinale o que for **correto**.

- 01) A diferença de percepção das notas musicais entre a banda e o público que está diretamente em frente do Trio Elétrico se deve ao efeito Doppler.
- 02) O público que está diretamente em frente do Trio Elétrico percebe uma onda sonora com período de oscilação superior àquele da nota tocada pela banda.
- 04) Se o público que está diretamente em frente do Trio Elétrico caminhar em sua direção, a frequência da onda percebida por esse público diminui.
- 08) O comprimento de onda da onda sonora associada à nota Lá sustenido percebida pelo público que está diretamente em frente do Trio Elétrico é 0,75 m.
- 16) A velocidade de propagação do caminhão do Trio Elétrico é 61,2 km/h.

Questão 08

Quando uma moeda homogênea que possui um orifício circular concêntrico tem sua temperatura elevada em 1.000 °C, seu diâmetro externo aumenta 0,1%. Nessa situação, é **correto** afirmar que

- 01) a espessura da moeda também aumenta 0,1%.
- 02) a área superficial da moeda também aumenta 0,1%.
- 04) o volume da moeda também aumenta 0,1%.
- 08) o diâmetro do orifício da moeda também aumenta 0,1%.
- 16) o coeficiente de dilatação linear da moeda é $\frac{10^{-6}}{^{\circ}\text{C}}$.

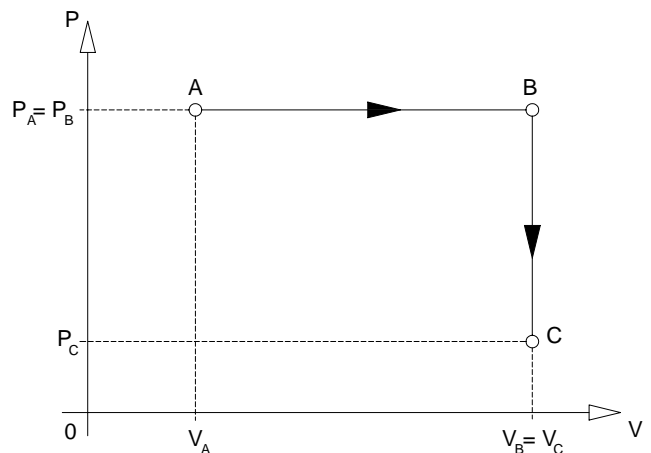
Questão 09

Analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Se um campo magnético, em uma dada região do espaço, sofrer variação no decorrer do tempo, essa variação faz aparecer um campo elétrico induzido nessa região do espaço.
- 02) Se um campo elétrico, em uma dada região do espaço, sofrer variação no decorrer do tempo, essa variação faz aparecer um campo magnético induzido nessa região do espaço.
- 04) A luz visível é uma radiação eletromagnética que se propaga em qualquer meio, com a mesma velocidade.
- 08) A luz monocromática proveniente de uma emissão estimulada de radiação, em um *laser*, não é coerente.
- 16) A radiação γ é emitida pelos núcleos atômicos dos elementos químicos radioativos, quando eles decaem ou se desintegram.

Questão 10

Um gás ideal sofre a transformação termodinâmica quase estática $A \rightarrow B \rightarrow C$, representada no diagrama $P \times V$ ilustrado a seguir.



De acordo com esse diagrama, assinale o que for **correto**.

- 01) A temperatura absoluta do gás no estado B é maior do que a temperatura absoluta do gás no estado A.
- 02) A energia interna do gás no estado B é maior do que a energia interna do gás no estado A.
- 04) O trabalho realizado pelo gás, para mudar do estado A, passando por B e chegar ao estado C, pode ser calculado por meio da equação $W = (P_C - P_A) \times (V_C - V_A)$.
- 08) Para mudar do estado A ao estado B, o gás absorveu energia na forma de calor.
- 16) Para mudar do estado B para o estado C, a variação de energia interna do gás é igual à quantidade de calor cedida pelo gás, na mesma transformação.

Questão 11

Rascunho

As fibras ópticas constituem um dos dispositivos ópticos mais importantes da atualidade, já que são utilizadas nas mais diversas áreas, como em telecomunicações, medicina, aeronáutica e indústria do petróleo, entre outras. Com relação às fibras ópticas e aos princípios relacionados à propagação da luz em seu interior, assinale o que for **correto**.

- 01) O fenômeno da reflexão interna total garante que a luz que penetra em uma das extremidades de uma fibra óptica ideal venha emergir em sua outra extremidade.
- 02) Uma fibra óptica deve ser revestida com um material com índice de refração menor que seu núcleo, para que haja reflexão interna total.
- 04) Quando um raio de luz incidente do ar penetra no interior de uma fibra óptica, ele se afasta da normal
- 08) O ângulo-limite de incidência para um raio de luz que se propaga em uma fibra óptica de índice de refração 1,5 imersa no ar ($n_{\text{ar}} = 1$) é 30° .
- 16) Uma fibra óptica que possui índice de refração $\sqrt{3}$ e uma extremidade plana e perpendicular ao comprimento da fibra pode confinar um raio de luz que incide do ar, fazendo um ângulo de 60° com a normal ao plano da extremidade dessa fibra.

Questão 12

Um avião, a uma altura $H = 1$ km do solo, sobrevoa uma cidade com velocidade horizontal constante e solta uma caixa que se move até o solo. Desprezando a resistência do ar, assinale o que for **correto**.

- 01) Para um observador no avião, a trajetória da caixa é uma reta perpendicular ao solo.
- 02) Para um observador no avião, o módulo do vetor deslocamento da caixa é igual a H .
- 04) Para um observador parado no solo, o módulo do vetor deslocamento da caixa é maior que H .
- 08) Para um observador parado no solo, a trajetória da caixa é uma reta que une o avião ao solo.
- 16) Para os dois observadores, o módulo do vetor aceleração da caixa é igual ao módulo da aceleração da gravidade.

Questão 13

Uma importante fonte de energia alternativa é o uso de células solares, que são dispositivos que absorvem energia solar por meio da radiação eletromagnética, resultando em uma diferença de potencial elétrico nos terminais da célula solar. Para minimizar a perda de energia por reflexão da luz, as células solares são geralmente revestidas com uma película transparente à luz solar. Com relação aos fenômenos físicos que podem ser observados em uma célula solar de superfície perfeitamente plana e recoberta com uma película protetora transparente à luz solar, assinale o que for **correto**.

- 01) A luz que se propaga no ar, ao sofrer uma reflexão especular na superfície da película que recobre a célula solar, sofre uma mudança de fase de 180° em relação à luz incidente.
- 02) Para que não haja perda de energia por reflexão, os raios de luz refletidos, na superfície da célula e na superfície da película que a recobre, devem sofrer interferência destrutiva.
- 04) Um raio de luz que incide obliquamente sobre a película protetora de uma célula solar, ao atravessá-la, sofre um deslocamento entre as direções de incidência e emergência.
- 08) Quanto maior o índice de refração da película que recobre a célula solar, menor será a variação do comprimento de onda da luz que chega à superfície dessa célula.
- 16) Se o índice de refração do material da célula solar for maior que o índice de refração do material da película que a recobre, pode ocorrer reflexão interna total da luz incidente.

Questão 14

Uma partícula de massa m é lançada obliquamente para cima, próxima à superfície da Terra, com uma velocidade v . Quando atinge o ponto mais alto de sua trajetória, a partícula está a uma altura H em relação ao solo. Desprezando a resistência do ar e considerando que g é o módulo da aceleração da gravidade, é **correto** afirmar que, quando a partícula atinge a altura H ,

- 01) o módulo da quantidade de movimento da partícula é igual a $mv\sqrt{1 - \frac{2gH}{v^2}}$.
- 02) o trabalho W realizado pela força peso sobre a partícula é $W = -mgH$.
- 04) a variação da energia potencial ΔE_p da partícula é $\Delta E_p = mgH$.
- 08) a variação da energia cinética ΔE_c da partícula é $\Delta E_c = -mgH$.
- 16) o módulo do vetor velocidade da partícula é zero.

Questão 15

Sobre as propriedades ondulatórias de radiações e de partículas, assinale o que for **correto**.

- 01) Em uma colisão de um fóton com um elétron, a quantidade de movimento total do sistema diminui em função do espalhamento Compton.
- 02) A luz visível apresenta comportamento ondulatório quando sofre difração ou interferência.
- 04) Um elétron em movimento possui características ondulatórias, como comprimento de onda característico, e corpusculares, como massa.
- 08) Os fótons podem ser considerados partículas de energia, cujo valor independe da frequência do fóton.
- 16) Por possuir caráter ondulatório, os elétrons, no interior de um átomo, descrevem órbitas que podem ser descritas por ondas estacionárias.

Questão 16

Um corpo A parte do repouso descrevendo um movimento retilíneo uniformemente variado e percorre, no tempo t , o espaço equivalente ao comprimento de um círculo de raio R . Um corpo B, com a mesma massa m do corpo A, descrevendo um movimento circular uniforme, completa, no mesmo tempo t , uma volta descrevendo uma trajetória circular de raio R . Com base nessas afirmações, desprezando o atrito entre os corpos e as superfícies e os efeitos relacionados à resistência do ar, é **correto** afirmar que

- 01) o vetor deslocamento do corpo B é nulo.
- 02) o vetor aceleração do corpo B é nulo.
- 04) o módulo da velocidade do corpo A, no final do percurso, é o dobro do módulo da velocidade do corpo B.
- 08) a força resultante que atua no corpo A é $F = \frac{4\pi m R}{t^2}$.
- 16) a força resultante que atua no corpo B é maior que a força resultante que atua no corpo A.

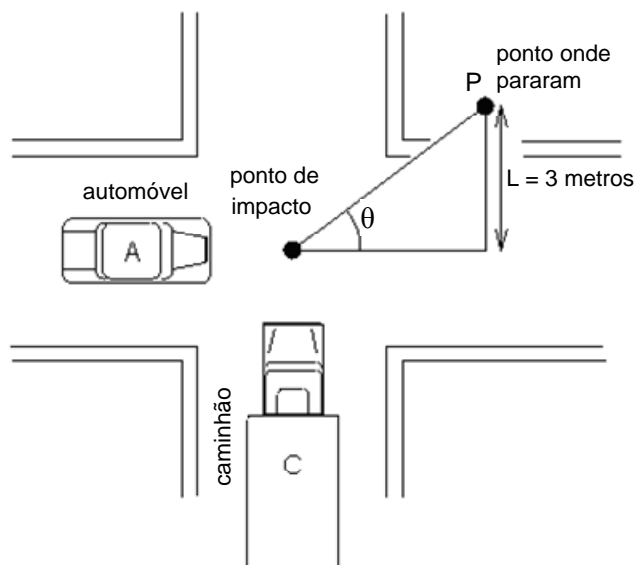
Questão 17

Um transformador tem os seguintes valores nominais de especificação: 110 V de entrada e 220 V de saída, com potência de 660 W. Sabendo que o enrolamento primário do transformador tem 300 espiras e que não há dissipação de energia no interior do transformador, assinale o que for **correto**.

- 01) O enrolamento secundário do transformador possui 600 espiras.
- 02) A corrente elétrica que flui no enrolamento primário é 1,0 A.
- 04) A variação do fluxo magnético no enrolamento secundário do transformador induz o aparecimento de uma diferença de potencial elétrico nos terminais desse enrolamento.
- 08) Se ligarmos o enrolamento primário a uma bateria de 12 V, o transformador funcionará com uma potência de 66 W até a carga da bateria se extinguir.
- 16) A corrente elétrica induzida no enrolamento secundário do transformador aparece sempre no sentido tal que o campo magnético que ela cria tende a contrariar a variação do fluxo magnético gerado pelo enrolamento primário.

Questão 18

A figura abaixo representa a situação em que o automóvel A foi colidido pelo caminhão C, cuja massa é igual ao dobro da massa do automóvel, no ponto de impacto. Após a colisão, os dois veículos unidos deslocaram-se em linha reta até o ponto P, onde pararam.



Considerando que $L = 3$ metros e que, para o ângulo θ indicado na figura, $\text{sen } \theta = 0,6$ e $\text{cos } \theta = 0,8$, assinale o que for **correto**.

- 01) O deslocamento do conjunto automóvel mais caminhão é 5 m.
- 02) Imediatamente após a colisão, o módulo da velocidade do automóvel é maior do que o módulo da velocidade do caminhão.
- 04) Imediatamente depois da colisão, o módulo da velocidade do automóvel é maior do que o módulo da velocidade do automóvel imediatamente antes da colisão.
- 08) O módulo da velocidade do caminhão, imediatamente depois da colisão, é maior que o módulo da velocidade do caminhão imediatamente antes da colisão.
- 16) A energia cinética do conjunto automóvel mais caminhão, imediatamente depois da colisão, é maior que a energia cinética do caminhão imediatamente antes da colisão.

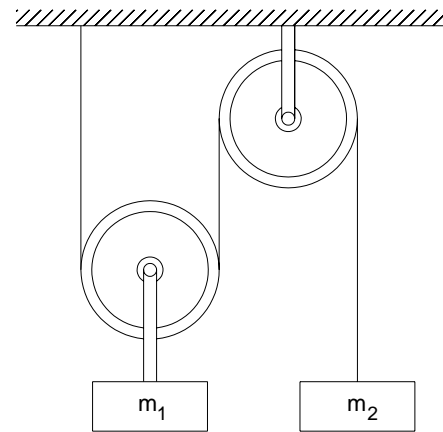
Questão 19

Uma corda de densidade linear $0,05 \text{ kg/m}$ e $2,00 \text{ m}$ de comprimento está esticada horizontalmente com uma de suas extremidades presa a um suporte rígido e a outra a um oscilador mecânico. A corda é colocada para oscilar de forma a obter uma onda estacionária com seis ventres. A tração na corda é mantida em 20 N . Despreze os efeitos relacionados à aceleração da gravidade e à resistência do ar e assinale o que for **correto**.

- 01) Nessa situação, a frequência de oscilação do oscilador mecânico é 30 Hz .
- 02) O comprimento de onda da onda estacionária na corda é $2/3 \text{ m}$.
- 04) Nessa situação, a frequência fundamental de oscilação na corda é 15 Hz .
- 08) Uma frequência de oscilação de 60 Hz no oscilador mecânico pode produzir ondas estacionárias com comprimento de onda de $1/3 \text{ m}$ nessa corda.
- 16) Se a tração na corda quadruplicar de intensidade, para uma mesma frequência de oscilação do oscilador mecânico, o número de ventres observados na corda se reduz à metade.

Questão 20

A figura a seguir ilustra um experimento em que os fios e as polias são ideais, e as massas m_1 e m_2 são abandonadas do repouso.



Desprezando a resistência do ar e considerando que g é o módulo da aceleração da gravidade, analise as afirmações abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) A massa m_1 se move para cima, e a massa m_2 se move para baixo, quando $m_1 = m_2$.
- 02) O módulo do vetor deslocamento da massa m_1 é igual à metade do módulo do vetor deslocamento da massa m_2 , quando $m_1 = m_2$.
- 04) A variação da energia cinética da massa m_1 é igual à metade da variação da energia cinética da massa m_2 , quando $m_1 = m_2$.
- 08) O módulo do vetor aceleração da massa m_1 é igual ao módulo do vetor aceleração da massa m_2 , quando $m_1 = m_2$.
- 16) Se as massas não se movem, $m_1 = 2m_2$.

FÍSICA – Formulário e Constantes Físicas

FORMULÁRIO		CONSTANTES FÍSICAS	
$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $v = v_0 + a t$ $v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta s$ $\vec{F}_R = m \vec{a}$ $F_c = m \frac{v^2}{r}$ $\vec{P} = m \vec{g}$ $f_a = \mu N$ $W = F d \cos \theta$ $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ $E_p = m g h$ $E_p = \frac{1}{2} k x^2$ $W = \Delta E_c$ $\vec{p} = m \vec{v}$ $I = F \Delta t = \Delta p$ $\tau = \pm F d \sin \theta$ $P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$ $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $U_g = -\frac{G m_1 m_2}{d}$ $\phi_E = E S \cos \theta$ $\sigma = \frac{\Delta q}{\Delta S}$	$\rho = \frac{m}{V}$ $p = \frac{F}{A}$ $p = p_0 + \rho g h$ $E = \rho V g$ $L = L_0 (1 + \alpha \Delta t)$ $Q = mL$ $pV = nRT$ $Q = mc \Delta t$ $\Phi = \frac{KA}{L} (T_2 - T_1)$ $\Delta Q = W + \Delta U$ $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ $W = p \Delta V$ $R = \frac{W}{Q_1}$ $F = qvB \sin \theta$ $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ $\vec{F} = q \vec{E}$ $V = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r}$ $V = Ed$ $W_{AB} = qV_{AB}$ $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ $V = Ri$ $R = \rho \frac{L}{A}$ $f_n = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $v = \sqrt{\frac{B}{d}}$	$P = Vi = Ri^2 = \frac{V^2}{R}$ $V = \epsilon - ri$ $F = BiL \sin \theta$ $C = \frac{k \epsilon_0 A}{d}$ $C = \frac{q}{\Delta V}$ $U = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2$ $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$ $\phi_B = BS \cos \theta$ $\phi_B = Li$ $U_B = \frac{1}{2} Li^2$ $\epsilon = -\frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$ $n = \frac{c}{v}$ $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$ $m = -\frac{p'}{p}$ $v = \lambda f$ $E = mc^2$ $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $T^2 = kr^3$ $f = f_0 \left(\frac{v \pm v_R}{v \mp v_f} \right)$	$G = 6,6 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$ $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm} / \text{A}$ $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ $\rho_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$ $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $c_{\text{vapor d'água}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $L_{F(\text{água})} = 80 \text{ cal/g}$ $L_{V(\text{água})} = 540 \text{ cal/g}$ $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$ $R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$ $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$