

FÍSICA

Prova de 2ª Etapa

SÓ ABRA QUANDO AUTORIZADO.

Leia atentamente as instruções que se seguem.

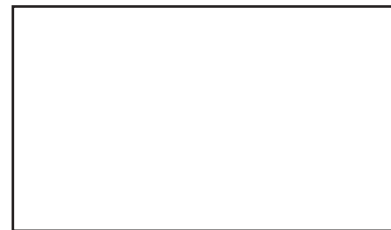
- 1 - Este caderno contém **oito** questões, constituídas de itens e subitens, abrangendo um total de **doze** páginas, numeradas de 4 a 15.
Antes de começar a resolver as questões, verifique se seu caderno está **completo**.
Caso haja algum problema, solicite a **substituição** deste caderno.
- 2 - Esta prova vale **100** pontos, assim distribuídos:
 - Questão 01: **16** pontos.
 - Questões 02 e 06: **14** pontos cada uma.
 - Questões 03, 04 e 08: **12** pontos cada uma.
 - Questões 05 e 07: **10** pontos cada uma.
- 3 - **NÃO escreva seu nome nem assine nas folhas desta prova.**
- 4 - Leia cuidadosamente cada questão da prova e escreva a resposta, **A LÁPIS**, nos espaços correspondentes.
- 5 - A página 3 desta prova contém valores de constantes e grandezas físicas, uma tabela trigonométrica e um diagrama do espectro eletromagnético.
Essas informações poderão ser necessárias para a resolução das questões.
- 6 - **NÃO serão consideradas respostas sem exposição de raciocínio.**
- 7 - Nas respostas, é indispensável observar as regras de cálculo com algarismos significativos.
- 8 - Não escreva nos espaços reservados à correção.
- 9 - Ao terminar a prova, entregue este caderno ao aplicador.

FAÇA LETRA LEGÍVEL

Duração desta prova: TRÊS HORAS.



Impressão digital do polegar direito
2ª vez



ATENÇÃO: Terminada a prova, recolha seus objetos, deixe a sala e, em seguida, o prédio. A partir do momento em que sair da sala e até estar fora do prédio, continuam válidas as proibições ao uso de aparelhos eletrônicos e celulares, bem como não lhe é mais permitido o uso dos sanitários.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

COLE AQUI A ETIQUETA

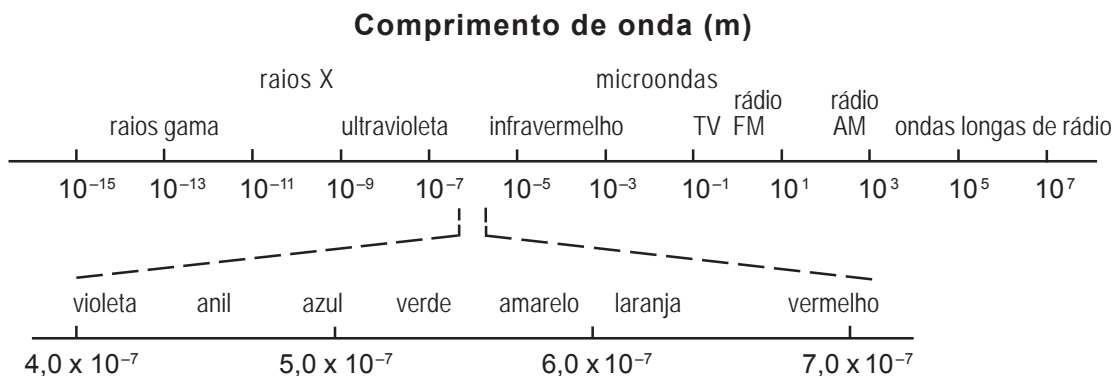
VALORES DE CONSTANTES E GRANDEZAS FÍSICAS

- | | |
|-------------------------------------|--|
| - aceleração da gravidade | $g = 10 \text{ m/s}^2$ |
| - calor específico da água | $c = 1,0 \text{ cal/(g } ^\circ\text{C)} = 4,2 \times 10^3 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$ |
| - carga do elétron (em módulo) | $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ |
| - constante da lei de Coulomb | $k = 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ |
| - constante de Avogadro | $N_A = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| - constante de gravitação universal | $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ |
| - constante de Planck | $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J s}$ |
| - constante universal dos gases | $R = 8,3 \text{ J/(mol K)}$ |
| - densidade da água | $d = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ |
| - massa do elétron | $m_{\text{elétron}} = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ |
| - massa do próton | $m_{\text{próton}} = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ |
| - velocidade da luz no vácuo | $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$ |
| - velocidade do som no ar | $v_{\text{som}} = 340 \text{ m/s}$ |

TABELA TRIGONOMÉTRICA

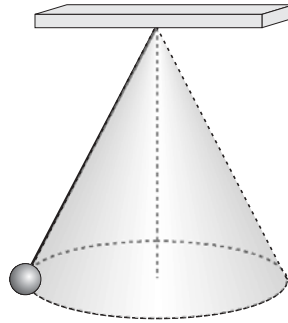
Ângulo θ	sen(θ)	cos(θ)	Ângulo θ	sen(θ)	cos(θ)
0°	0,000	1,00	50°	0,766	0,643
5°	0,087	0,996	55°	0,819	0,574
10°	0,174	0,985	60°	0,866	0,500
15°	0,259	0,966	65°	0,906	0,423
20°	0,342	0,940	70°	0,940	0,342
25°	0,423	0,906	75°	0,966	0,259
30°	0,500	0,866	80°	0,985	0,174
35°	0,574	0,819	85°	0,996	0,087
40°	0,643	0,766	90°	1,00	0,000
45°	0,707	0,707			

DIAGRAMA DO ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO



QUESTÃO 01 (Constituída de **três** itens.)

Durante uma aula de Física, o Professor Raimundo faz uma demonstração com um pêndulo cônico. Esse pêndulo consiste em uma pequena esfera pendurada na extremidade de um fio, como mostrado nesta figura:



Nesse pêndulo, a esfera descreve um movimento circular com velocidade de módulo constante, em um plano horizontal, situado a 1,6 m abaixo do ponto em que o fio está preso ao teto.

A massa da esfera é 0,40 kg, o raio de sua trajetória é 1,2 m e o comprimento do fio é 2,0 m.

Considere a massa do fio desprezível. Despreze, também, qualquer tipo de atrito.

Com base nessas informações:

1. **DESENHE** e **NOMEIE**, na figura, as forças que atuam na esfera.

RESPONDA:

Quais são os agentes que exercem essas forças?

2. **CALCULE** a tensão no fio.

3. **CALCULE** a energia cinética da esfera.

CORREÇÃO

1

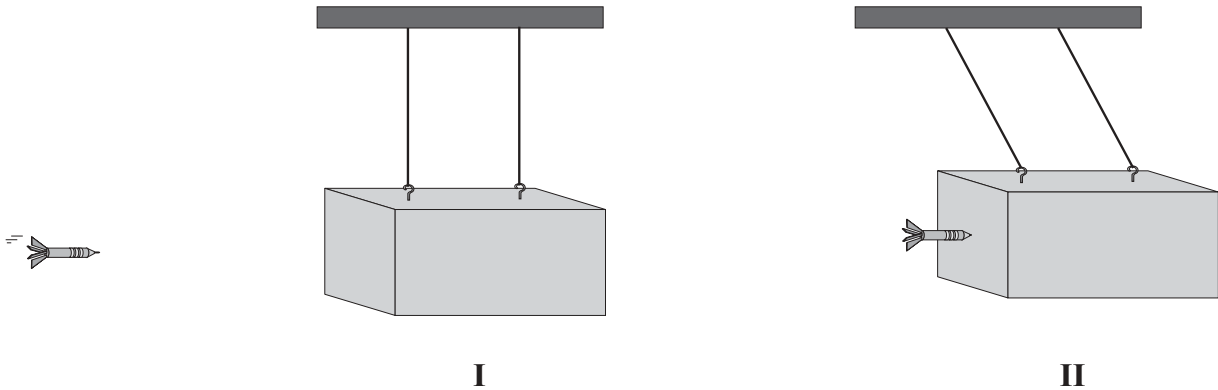
2

3

TOTAL

QUESTÃO 02 (Constituída de três itens.)

Para determinar a velocidade de lançamento de um dardo, Gabriel monta o dispositivo mostrado na Figura I.



Ele lança o dardo em direção a um bloco de madeira próximo, que se encontra em repouso, suspenso por dois fios verticais. O dardo fixa-se no bloco e o conjunto – dardo e bloco – sobe até uma altura de 20 cm acima da posição inicial do bloco, como mostrado na Figura II.

A massa do dardo é 50 g e a do bloco é 100 g.

Com base nessas informações,

1. **CALCULE** a velocidade do conjunto imediatamente após o dardo se fixar no bloco.

2. **CALCULE** a velocidade de lançamento do dardo.

3. **RESPONDA:**

A energia mecânica do conjunto, na situação mostrada na Figura I, é **menor, igual** ou **maior** que a energia do mesmo conjunto na situação mostrada na Figura II ?

JUSTIFIQUE sua resposta.

CORREÇÃO

1

2

3

TOTAL

**QUESTÃO 03** (Constituída de **dois** itens.)

Pretendendo instalar um aquecedor em seu quarto, Daniel solicitou a dois engenheiros – Alberto Pedrosa e Nilton Macieira – fazerem, cada um, um projeto de um sistema de aquecimento em que se estabelecesse uma corrente de 10 A, quando ligado a uma rede elétrica de 220 V.

O engenheiro Pedrosa propôs a instalação de uma resistência que, ligada à rede elétrica, aqueceria o quarto por efeito Joule.

Considere que o quarto de Daniel tem uma capacidade térmica de $1,1 \times 10^5 \text{ J/}^\circ\text{C}$.

1. Com base nessas informações, **CALCULE** o tempo mínimo necessário para que o aquecedor projetado por Pedrosa aumente de $5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ a temperatura do quarto.

Por sua vez, o engenheiro Macieira propôs a instalação, no quarto de Daniel, de uma bomba de calor, cujo funcionamento é semelhante ao de um aparelho de ar condicionado ligado ao contrário. Dessa forma, o trabalho realizado pelo compressor do aparelho é utilizado para retirar calor da parte externa e fornecer calor à parte interna do quarto.

Considere que o compressor converte em trabalho toda a energia elétrica fornecida à bomba de calor.

Com base nessas informações,

2. RESPONDA:

O sistema proposto por Macieira aquece o quarto **mais** rapidamente que o sistema proposto por Pedrosa?

JUSTIFIQUE sua resposta.

CORREÇÃO

1

2

TOTAL

QUESTÃO 04 (Constituída de **dois** itens.)

Em uma loja de instrumentos musicais, dois alto-falantes estão ligados a um mesmo amplificador e este, a um microfone. Inicialmente, esses alto-falantes estão um ao lado do outro, como representado, esquematicamente, nesta figura, vistos de cima:



Ana produz, ao microfone, um som com frequência de 680 Hz e José Guilherme escuta o som produzido pelos alto-falantes.

Em seguida, um dos alto-falantes é deslocado, lentamente, de uma distância d , em direção a José Guilherme. Este percebe, então, que a intensidade do som diminui à medida que esse alto-falante é deslocado.

1. **EXPLIQUE** por que, na situação descrita, a intensidade do som diminui.

2. **DETERMINE** o deslocamento d necessário para que José Guilherme ouça o som produzido pelos alto-falantes com intensidade mínima.

CORREÇÃO

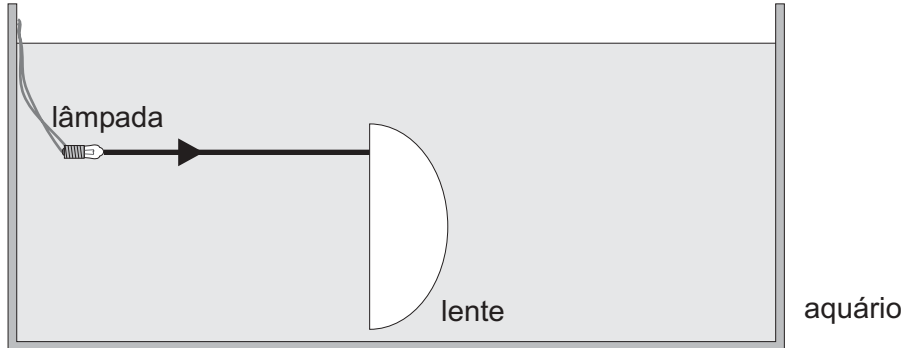
1

2

TOTAL

QUESTÃO 05 (Constituída de **dois** itens.)

Em uma aula de Ciências, André mergulha uma lente oca e transparente, preenchida com ar, em um aquário cheio de água. Essa lente tem uma face plana e a outra curva, como representado nesta figura:



Um raio de luz emitido por uma lâmpada localizada no interior do aquário incide perpendicularmente sobre a face plana da lente.

Considerando essas informações,

1. **TRACE**, na figura, a continuação da trajetória do raio de luz indicado até depois de ele atravessar a lente. **JUSTIFIQUE** sua resposta.

2. **INDIQUE**, na figura, a posição aproximada do foco à esquerda da lente. **JUSTIFIQUE** sua resposta.

CORREÇÃO

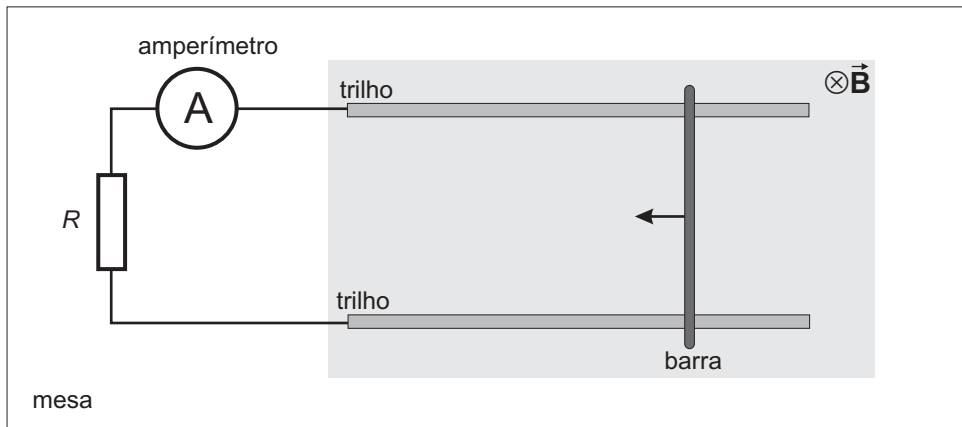
1

2

TOTAL

QUESTÃO 06 (Constituída de **dois** itens.)

Em uma aula de eletromagnetismo, o Professor Emanuel faz a montagem mostrada, esquematicamente, nesta figura:



Nessa montagem, uma barra de metal não-magnético está em contato elétrico com dois trilhos metálicos paralelos e pode deslizar sobre eles, sem atrito. Esses trilhos estão fixos sobre uma mesa horizontal, em uma região onde há um campo magnético uniforme, vertical e para baixo, que está indicado, na figura, pelo símbolo \otimes . Os trilhos são ligados em série a um amperímetro e a um resistor R .

Considere que, inicialmente, a barra está em repouso.

Em certo momento, Emanuel empurra a barra no sentido indicado pela seta e, em seguida, solta-a. Nessa situação, ele observa uma corrente elétrica no amperímetro.

Com base nessas informações,

1. **INDIQUE**, na figura, o sentido da corrente elétrica observada por Emanuel.

JUSTIFIQUE sua resposta.

2. RESPONDA:

Após a barra ser solta, sua velocidade **diminui**, **permanece constante** ou **aumenta** com o tempo?
JUSTIFIQUE sua resposta.

CORREÇÃO

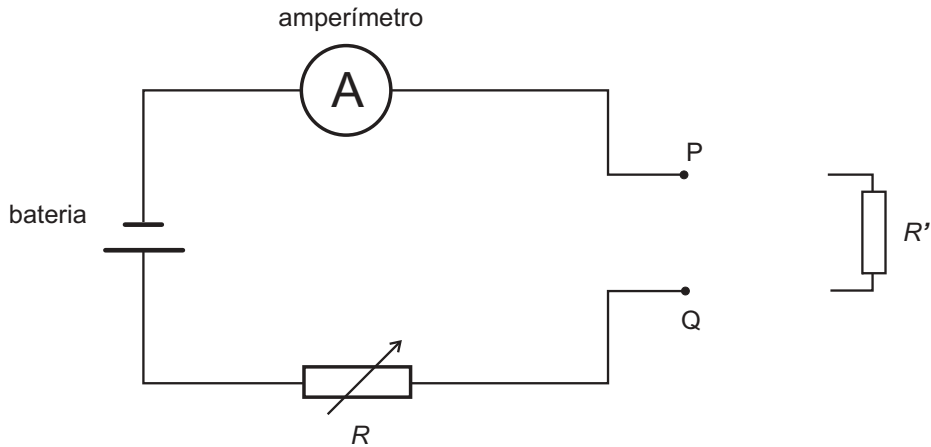
1

2

TOTAL

QUESTÃO 07 (Constituída de **um** item.)

Um amperímetro pode ser utilizado para medir a resistência elétrica de resistores. Para isso, monta-se o circuito mostrado nesta figura:



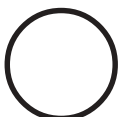
Nesse circuito, o amperímetro é ligado a uma bateria de 1,50 V e a uma resistência variável R . Inicialmente, os terminais **P** e **Q** – indicados na figura – são conectados um ao outro. Nessa situação, a resistência variável é ajustada de forma que a corrente no circuito seja de $1,0 \times 10^{-3}$ A.

Guilherme utiliza esse circuito para medir a resistência R' de um certo componente. Para tanto, ele conecta esse componente aos terminais **P** e **Q** e mede uma corrente de $0,30 \times 10^{-3}$ A.

Com base nessas informações, **DETERMINE** o valor da resistência R' .

CORREÇÃO

TOTAL



QUESTÃO 08 (Constituída de **dois** itens.)

Em alguns laboratórios de pesquisa, são produzidas antipartículas de partículas fundamentais da natureza. Cite-se, como exemplo, a antipartícula do elétron – o pósitron –, que tem a mesma massa que o elétron e carga de mesmo módulo, porém positiva.

Quando um pósitron e um elétron interagem, ambos podem desaparecer, produzindo dois fótons de mesma energia. Esse fenômeno é chamado de aniquilação.

Com base nessas informações,

1. **EXPLIQUE** o que acontece com a massa do elétron e com a do pósitron no processo de aniquilação.

Considere que tanto o elétron quanto o pósitron estão em repouso.

2. **CALCULE** a frequência dos fótons produzidos no processo de aniquilação.

CORREÇÃO

1

2

TOTAL



Questões desta prova podem ser reproduzidas para uso pedagógico, sem fins lucrativos, desde que seja mencionada a fonte: **Vestibular 2006 UFMG**. Reproduções de outra natureza devem ser autorizadas pela COPEVE/UFMG.