

PROCESSO SELETIVO – TURMA 2025
FASE 1 – PROVA DE FÍSICA E SEU ENSINO

Caro professor, cara professora:

Esta prova tem 2 partes. A primeira parte é objetiva, constituída por 14 questões de múltipla escolha, cada uma valendo 0,5 ponto. Essas questões têm sempre 4 opções identificadas pelas letras *a*, *b*, *c*, *d*. A segunda parte da prova, com valor total 3 pontos, é constituída de duas questões discursivas. As respostas às questões discursivas devem ser devidamente justificadas.

A duração da prova é de 3 horas.

Boa prova.

NOME: _____

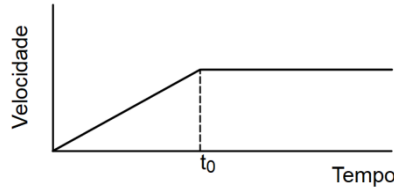
ASSINATURA: _____

Número: _____

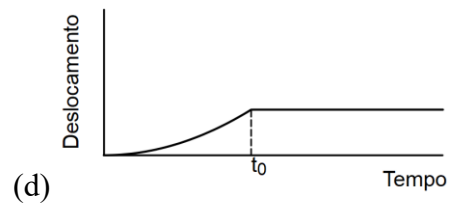
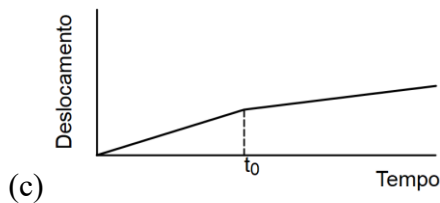
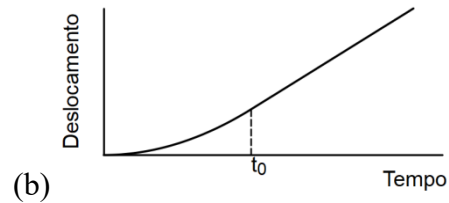
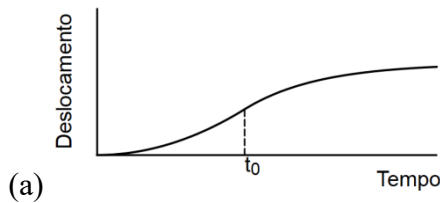
PARTE 1 (valor total: 7,0 pontos)

As questões a seguir têm todas o mesmo valor (0,5 cada).

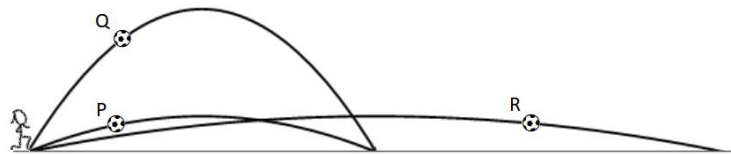
Questão 1. Uma partícula movendo-se em uma dimensão tem sua velocidade descrita pelo gráfico mostrado na figura abaixo.



Qual dos gráficos a seguir melhor representa o deslocamento dessa partícula em relação à sua posição inicial?



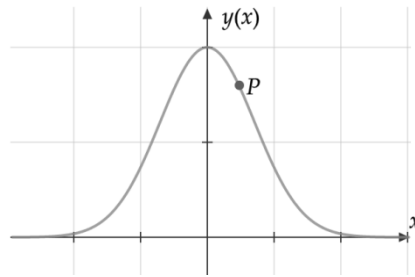
Questão 2. Durante um treino, uma jogadora de futebol chuta, em sequência, três bolas, denotadas por P, Q e R, cujas trajetórias (parabólicas) estão representadas na figura abaixo:



Sejam $t(P)$, $t(Q)$ e $t(R)$ os tempos gastos, respectivamente, pelas bolas P, Q e R, desde o momento do chute até o instante em que atingem o solo. As bolas P e R atingem a mesma altura máxima e as bolas P e Q têm o mesmo alcance. Desprezando a resistência do ar, podemos concluir que

- (a) $t(Q) > t(P) = t(R)$.
- (b) $t(R) > t(Q) = t(P)$.
- (c) $t(R) > t(Q) > t(P)$.
- (d) $t(R) = t(Q) = t(P)$.

Questão 6. Considere uma onda transversal se propagando em uma corda para a direita com o perfil da figura abaixo em um instante t e um ponto P desta corda.



O segmento orientado que melhor representa a velocidade do ponto P é

- (a) \uparrow (b) \downarrow (c) \rightarrow (d) \searrow

Questão 7. Dois alto-falantes colocados a certa distância um do outro transmitem a mesma onda sonora, de comprimento de onda 2m. Uma pessoa está a 4m de um dos alto-falantes e 5m do outro. Se o alto-falante mais distante for desligado, essa pessoa ouvirá um som cuja intensidade

- (a) é maior que a anterior.
 (b) é menor que a anterior.
 (c) é igual à anterior.
 (d) só pode ser determinada se a distância entre os alto-falantes for conhecida.

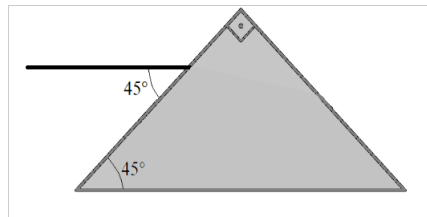
Questão 8. Uma máquina térmica realiza um ciclo de Carnot entre dois reservatórios de calor, de temperaturas 600 K e 300 K. O trabalho realizado a cada ciclo da máquina é 400 J. O calor cedido pelo reservatório quente a cada ciclo é

- (a) 200 J (b) 400 J (c) 800 J (d) 1200 J

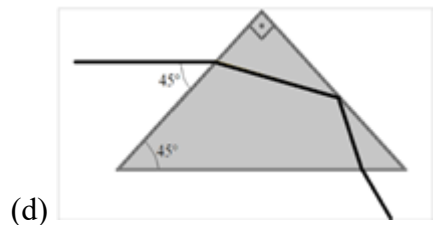
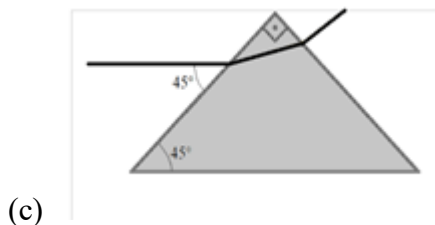
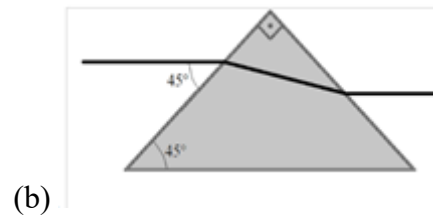
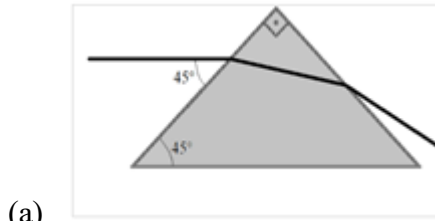
Questão 9. Um gás ideal passa por um processo de expansão isotérmica reversível, sem troca de massa com o ambiente. Podemos afirmar que

- (a) a entropia do gás aumenta e a entropia do ambiente permanece constante.
 (b) a entropia do gás diminui e a entropia do ambiente aumenta na mesma magnitude.
 (c) a entropia do gás aumenta e a entropia do ambiente diminui na mesma magnitude.
 (d) tanto a entropia do gás quanto a entropia do ambiente aumentam.

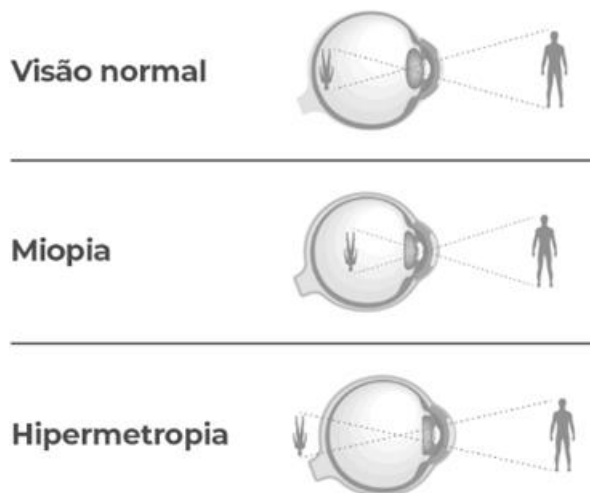
Questão 10. Um raio luminoso vindo do ar incide sobre um prisma cuja base tem o formato de um triângulo retângulo, como ilustra a figura abaixo.



Sabendo que o índice de refração do prisma vale $n_{prisma} = \sqrt{2}$, qual das alternativas abaixo melhor representa a trajetória do raio luminoso após a incidência?

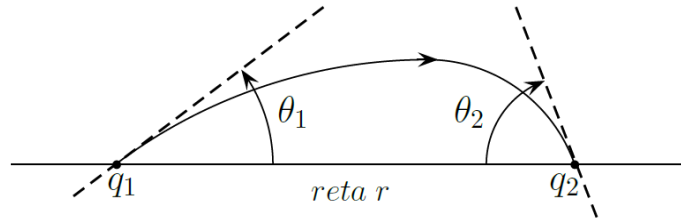


Questão 11. Pacientes diabéticos podem sentir dificuldades de visão transitórias, quando o índice glicêmico fica alterado por longos períodos. Esta desfocagem transitória ocorre devido a um aumento da concentração de açúcar no olho, com conseqüente aumento no índice de refração do cristalino. Considerando a figura abaixo, onde estão representados um olho com visão normal e com dois diferentes defeitos de visão, escolha a alternativa correta:



- (a) Um aumento no índice de refração do cristalino irá causar miopia.
- (b) Um aumento no índice de refração do cristalino irá causar hipermetropia.
- (c) Um aumento no índice de refração do cristalino não causará nenhum dos dois defeitos de visão ilustrados, porque não irá alterar a trajetória da luz no olho.
- (d) Um aumento no índice de refração do cristalino poderá causar miopia ou hipermetropia, dependendo da distância do objeto que está sendo visto.

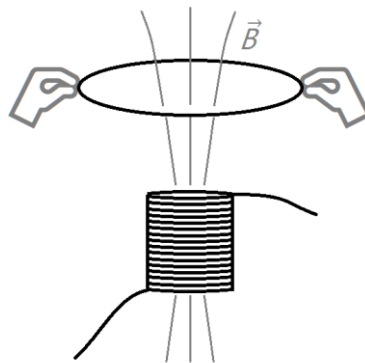
Questão 12. A figura abaixo mostra duas cargas puntiformes, q_1 e q_2 e uma certa linha de campo que sai da carga q_1 e chega na carga q_2 . Os ângulos de saída e chegada dessa linha com a reta que contém as duas cargas (reta r da figura) também estão indicados na figura, sendo $\theta_2 > \theta_1$.



Com respeito aos módulos das cargas, marque a afirmativa correta.

- (a) $|q_1| > |q_2|$
- (b) $|q_1| = |q_2|$
- (c) $|q_1| < |q_2|$
- (d) A figura não contém informação suficiente para afirmarmos qual das cargas tem maior módulo.

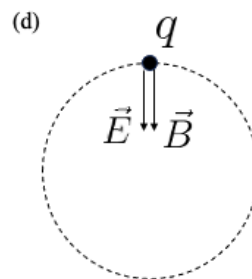
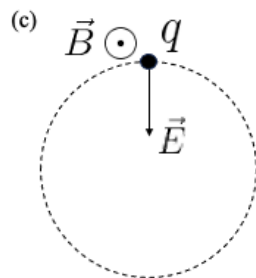
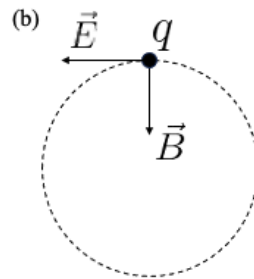
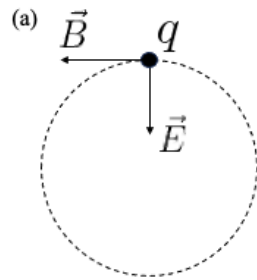
Questão 13. Suponha que você estivesse segurando um anel condutor não magnetizado acima de um dos polos de um eletroímã (de corrente estacionária) que se encontra ligado, ou seja, produzindo um campo magnético \vec{B} cujas linhas de campo atravessam o plano do anel, como ilustra a figura abaixo.



Ao ser desligado o eletroímã, é correto afirmar que

- (a) o anel será repellido pelo eletroímã.
- (b) o anel será atraído pelo eletroímã.
- (c) não haverá força magnética sobre o anel.
- (d) a força magnética sobre o anel depende do sentido da corrente no eletroímã.

Questão 14. Uma carga q se move devido à força realizada por uma onda plana e monocromática circularmente polarizada incidente sobre ela. Observa-se que a carga descreve um movimento circular e uniforme, em um plano perpendicular à direção de propagação da onda. Dentre as opções abaixo, qual pode representar os campos elétricos e magnéticos em um dado instante de tempo? (O círculo tracejado indica a trajetória descrita pela carga).



PARTE 2 (valor total: 3,0 pontos)

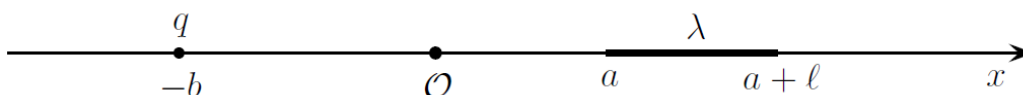
Questão 15. Uma partícula de massa m se move em uma dimensão sob a ação de uma força total conservativa F_x . A energia potencial associada a essa força é dada por

$$U(x) = m A^2 x^2 (x + 2b)^2 ,$$

onde A e b são constantes positivas e x é a posição da partícula.

- (a) Considerando o sistema internacional de unidades SI (metro, segundo, quilograma, etc...), determine a unidade das constantes A e b .
- (b) Determine a expressão de F_x e cada posição de equilíbrio (instável ou estável) associada aos movimentos possíveis da partícula. Classifique as posições de equilíbrio como estável ou instável.
- (c) Esboce o gráfico de U versus x , indicando claramente as posições de equilíbrio.
- (d) Descreva qualitativamente o movimento da partícula considerando que inicialmente ela se encontra em $x = 0$ e se movendo para a direita com velocidade de módulo Ab^2 . Este movimento é harmônico?
- (e) Determine a frequência de pequenas oscilações desta partícula em torno de $x = 0$.

Questão 16. Considere uma partícula de carga positiva q e uma haste de comprimento ℓ com distribuição linear de carga uniforme λ , ambas localizadas ao longo do eixo Ox . A partícula se encontra na posição $x = -b$, enquanto a haste tem seu extremo esquerdo na posição $x = a$ e seu extremo direito na posição $x = a + \ell$, sendo $a, b > 0$, como indica a figura.



- (a) Supondo que a energia eletrostática entre a partícula e a haste seja nula na situação em que elas estão infinitamente afastadas, calcule a energia eletrostática entre a partícula e a haste da configuração indicada na figura e mostre que

$$U_{q-haste} = \frac{\lambda q}{4\pi\epsilon_0} \log\left(1 + \frac{\ell}{a+b}\right).$$

- (b) Calcule a força exercida pela partícula sobre a haste e mostre que

$$\mathbf{F}_{q-haste} = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{(a+b)(a+b+\ell)} \hat{\mathbf{x}}$$

onde $\hat{\mathbf{x}}$ é o vetor unitário do eixo Ox apontando no sentido positivo desse eixo, e $Q = \lambda\ell$ é a carga da haste.

Obs: você pode calcular essa força diretamente a partir do resultado encontrado no item anterior ou também utilizando a lei de Coulomb, juntamente com o princípio da superposição, e fazendo uma nova integral.

- (c) Supondo, agora, que $\ell \ll a, b$, calcule uma expressão aproximada para a força e interprete o resultado.

CARTÃO DE RESPOSTAS – Parte I

Questão

1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D