

PROCESSO SELETIVO – TURMA DE 2018
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, com valores indicados nas próprias questões. As respostas às questões discursivas devem ser devidamente justificadas.

A duração da prova é de 3 horas.

Boa prova.

NOME: _____

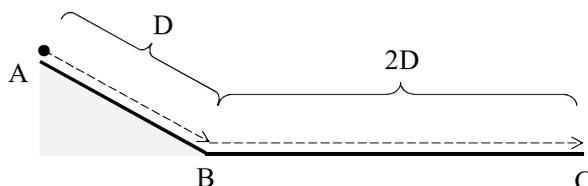
ASSINATURA: _____

Número: _____

PARTE 1 (valor total: 7,0 pontos)

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

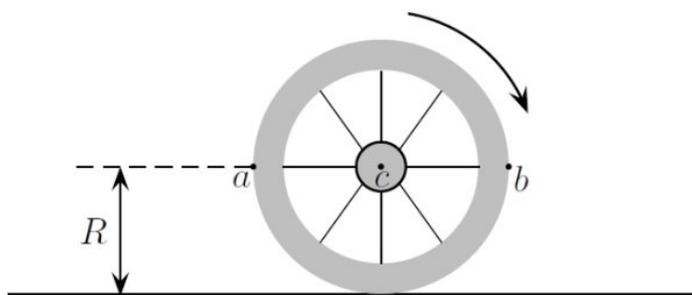
Questão 1. Um plano inclinado AB de comprimento D está conectado a um plano horizontal BC de comprimento $2D$ conforme ilustrado na figura abaixo. Uma partícula inicialmente em repouso desce o plano inclinado a partir do ponto A , percorrendo o trajeto ABC como também está indicado na figura. A passagem pela junção no ponto B não modifica o módulo da velocidade da partícula e não há atrito entre a partícula e a superfície dos dois planos.



Se T_{AB} é o tempo que a partícula leva para descer o plano inclinado AB e T_{BC} é o tempo que ela leva para percorrer o plano horizontal BC , podemos afirmar que

- a) $T_{BC} = \frac{1}{2}T_{AB}$ b) $T_{BC} = T_{AB}$ c) $T_{BC} = \frac{3}{2}T_{AB}$ d) $T_{BC} = 2T_{AB}$

Questão 2. A figura mostra uma roda de bicicleta de raio R que rola sem deslizar sobre o solo horizontal e cujo movimento ocorre sempre no mesmo plano vertical. Nela estão marcados três pontos, a saber: os pontos a e b , diametralmente opostos e que, no instante considerado na figura, estão à mesma altura R do solo, e o ponto c , que está no centro da roda. Sejam v_a , v_b e v_c os respectivos módulos das velocidades dos pontos a , b e c , nesse instante.



Podemos afirmar que

- a) $v_a = v_b = v_c$
 b) $v_b > v_c > v_a$
 c) $v_a = v_b > v_c$
 d) $v_a = v_b < v_c$

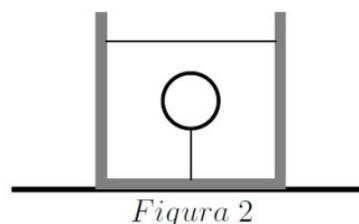
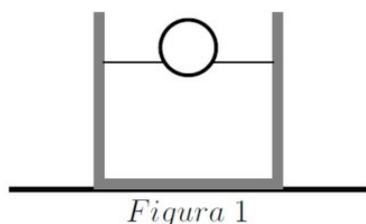
Questão 3. Um carro e um caminhão se movimentam na mesma direção e sentido em uma estrada, com velocidades de módulo 10 m/s e 18 m/s, respectivamente. No instante $t = 0$ o caminhão ultrapassa o carro, que começa então a acelerar de acordo com a equação $a(t) = t$, na qual t está em segundos e a aceleração a é dada em m/s^2 . Em que instante a distância entre o caminhão e o carro começa a diminuir?

- a) 1 s. b) 2 s. c) 3 s. d) 4 s.

Questão 4. Uma pessoa de massa m encontra-se dentro de um elevador que está inicialmente em repouso. Em um instante t_1 o elevador começa a subir e atinge, no instante $t_2 > t_1$, uma altura h e uma velocidade de módulo v . Suponha que durante esse intervalo de tempo a pessoa tenha permanecido em repouso relativamente ao elevador. O trabalho realizado pela força normal exercida pelo piso do elevador sobre a pessoa no intervalo de t_1 a t_2 foi

- a) nulo. b) mgh . c) $\frac{1}{2}mv^2$. d) $\frac{1}{2}mv^2 + mgh$.

Questão 5. Inicialmente, uma esfera cujo peso tem módulo igual a P flutua em repouso na água contida em um recipiente como ilustra a Figura 1. Nessa situação, a parte submersa da esfera tem $1/4$ de seu volume. Em seguida, com o auxílio de um fio ideal, essa esfera é presa ao fundo do recipiente e mantida em repouso totalmente submersa na água, como ilustra a Figura 2.



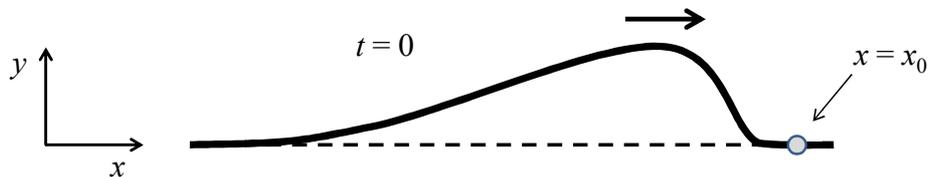
Na situação ilustrada na Figura 2 o valor da tensão no fio é

- a) P . b) $2P$. c) $3P$. d) $4P$.

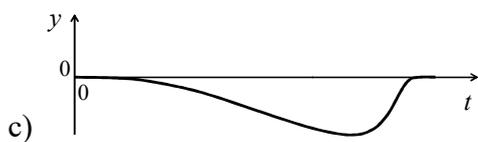
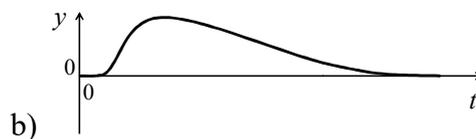
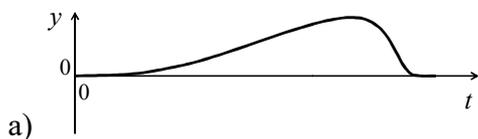
Questão 6. Uma onda eletromagnética se propaga no vácuo com comprimento de onda λ_0 e frequência f_0 . A onda incide sobre um material transparente cujo índice de refração é n . No interior desse material o comprimento de onda λ e a frequência f da onda serão

- a) $\lambda = \lambda_0$ e $f = f_0$.
 b) $\lambda = \lambda_0/n$ e $f = f_0$.
 c) $\lambda = \lambda_0$ e $f = f_0/n$.
 d) $\lambda = \lambda_0/n$ e $f = f_0/n$.

Questão 7. A figura abaixo mostra a forma de um pulso transversal que se propaga para a direita ao longo de uma corda. Uma marca é colocada no ponto da corda em $x = x_0$, localizado à frente do pulso no instante $t = 0$.



Nos instantes posteriores, o deslocamento vertical y do ponto marcado em x_0 é representado pelo gráfico



Questão 8. Dois objetos, A e B, repousam na superfície calma de um lago, distantes d entre si. A partir de um certo instante uma onda transversal se propaga na superfície do lago. Os objetos passam então a oscilar e observa-se que sempre que um está no ponto mais alto de sua oscilação o outro está em seu ponto mais baixo, conforme indicado na figura abaixo.



Sabendo que para cada objeto perfazer uma oscilação leva um intervalo de tempo T , qual a velocidade de propagação da onda?

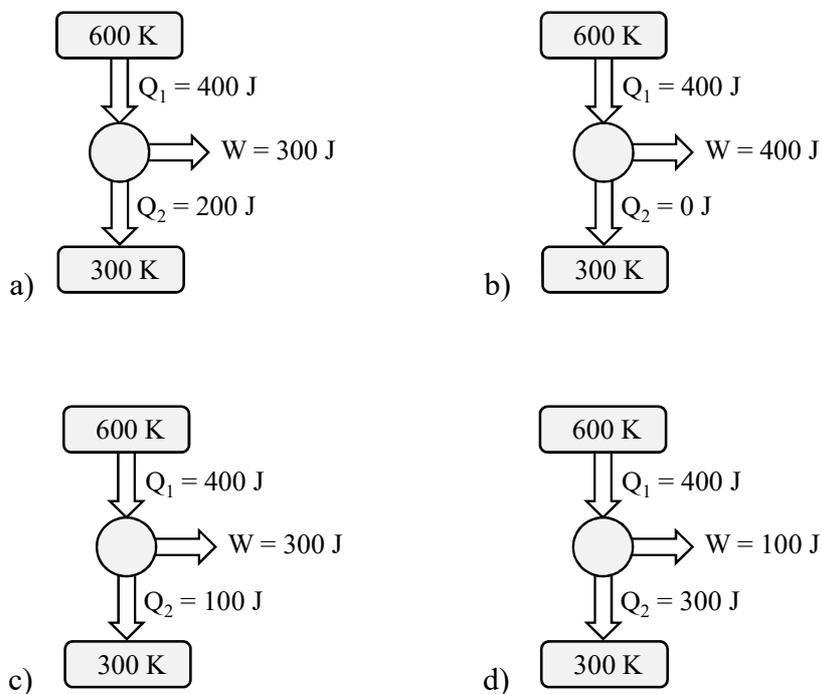
a) $2d/5T$

b) d/T

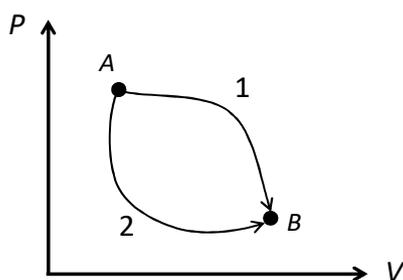
c) $5d/2T$

d) $2d/T$

Questão 9. Os diagramas abaixo representam as trocas de energia em diferentes máquinas térmicas imaginadas por um inventor. Para um ciclo de cada uma dessas máquinas, Q_1 é o calor cedido por um reservatório térmico ‘quente’ a temperatura 600 K, Q_2 é o calor recebido por um reservatório ‘frio’ a 300 K e W é o trabalho realizado pela máquina. Todas as energias estão dadas em Joules. Qual das máquinas pode realmente ser construída?



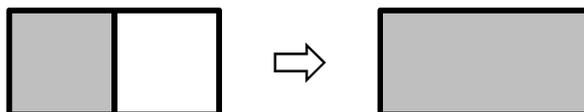
Questão 10. No diagrama P - V mostrado abaixo as linhas 1 e 2 representam duas transformações reversíveis que levam um gás do estado A ao estado B .



Se Q_1 é o calor recebido pelo gás no processo 1 e Q_2 é o calor recebido no processo 2, podemos afirmar que

- a) $Q_1 = Q_2 = 0$
- b) $Q_1 = Q_2 > 0$
- c) $Q_1 > Q_2$
- d) $Q_1 < Q_2$

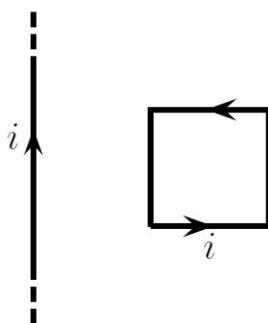
Questão 11. Um recipiente de paredes adiabáticas e rígidas é dividido em duas câmaras de mesmo volume. Um gás ideal é colocado em uma das câmaras e na outra é feito vácuo. A divisão entre as câmaras é então retirada e o gás preenche uniformemente o recipiente conforme mostrado na figura abaixo (o gás está representado em cinza).



Se $\Delta E = E_{\text{final}} - E_{\text{inicial}}$ e $\Delta S = S_{\text{final}} - S_{\text{inicial}}$ são, respectivamente, as variações da energia interna e da entropia do gás no processo de expansão, podemos afirmar que

- a) $\Delta E = 0$ e $\Delta S = 0$
- b) $\Delta E = 0$ e $\Delta S > 0$
- c) $\Delta E > 0$ e $\Delta S = 0$
- d) $\Delta E > 0$ e $\Delta S > 0$

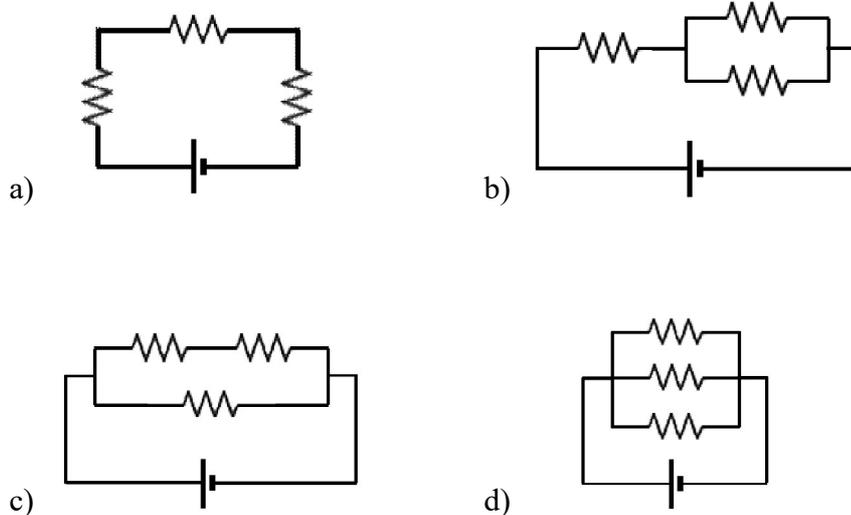
Questão 12. A figura abaixo mostra um fio retilíneo infinito e uma espira quadrada, localizados no mesmo plano (o plano do papel). Tanto pelo fio quanto pela espira flui uma corrente estacionária i . Os sentidos das correntes estão indicados na figura.



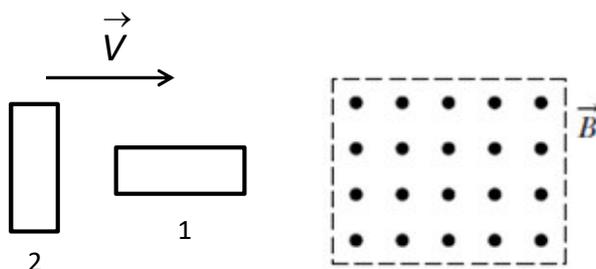
O segmento orientado que melhor representa a força exercida pelo fio infinito sobre a espira de corrente é

- a) \rightarrow
- b) \leftarrow
- c) \uparrow
- d) \downarrow

Questão 13. Os quatro circuitos mostrados abaixo podem ser construídos conectando de diferentes maneiras uma bateria ideal e três resistores idênticos. Em qual desses circuitos a potência fornecida pela bateria é maior?



Questão 14. Dois circuitos condutores, 1 e 2, movem-se com velocidade constante \vec{V} e atravessam uma região em cujo interior há um campo magnético uniforme \vec{B} , conforme representado na figura abaixo. Os dois circuitos têm a mesma forma retangular, as mesmas dimensões, a mesma resistência elétrica e estão contidos num mesmo plano (a folha do papel). As orientações espaciais dos circuitos e da região onde há campo magnético são as mostradas na figura. O campo é perpendicular ao plano dos circuitos.

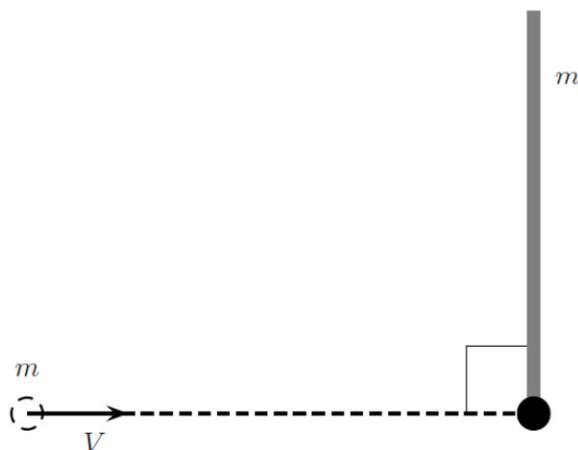


Sejam E_1 e E_2 , respectivamente, a força eletromotriz máxima induzida nos circuitos 1 e 2 durante sua passagem pela região de campo e, da mesma forma, sejam T_1 e T_2 o tempo total durante o qual há uma corrente elétrica induzida em 1 e 2. Podemos afirmar que

- a) $E_1 > E_2$ e $T_1 > T_2$.
- b) $E_1 > E_2$ e $T_1 < T_2$.
- c) $E_1 < E_2$ e $T_1 > T_2$.
- d) $E_1 < E_2$ e $T_1 < T_2$.

PARTE 2 (valor total: 3,0 pontos)

Questão 15 (1,5 pontos). Considere uma barra homogênea de massa m e comprimento L inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. Uma bola também de massa m e velocidade horizontal inicial de módulo V colide contra a barra e permanece completamente grudada a ela, como é mostrado na figura abaixo.

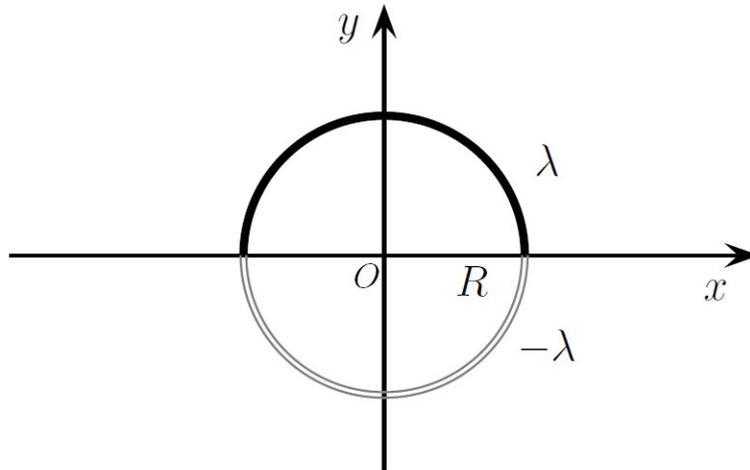


Calcule:

- o módulo da velocidade do centro de massa do sistema bola+barra;
- o módulo do momento angular do sistema bola+barra em relação ao seu centro de massa;
- a velocidade angular da barra após a colisão;
- a energia cinética do sistema antes e depois da colisão.

O momento de inércia de uma barra de massa m e comprimento L em relação a um eixo perpendicular ao plano que contém a barra e passa por seu centro de massa é igual a $mL^2/12$.

Questão 16 (1,5 pontos). Considere um anel de raio R situado no plano Oxy e com centro na origem desse sistema de eixos. O anel está carregado da seguinte forma: nos pontos do anel em que $y > 0$, a densidade linear de carga é positiva e uniforme, dada por λ , enquanto nos pontos do anel em que $y < 0$, a densidade linear de carga é negativa e uniforme, dada por $-\lambda$, como ilustra a figura.



- Determine a direção e o sentido do campo elétrico na origem.
- Calcule o módulo do campo elétrico na origem.
- Definindo o eixo Oz de forma usual e, portanto, perpendicular ao plano Oxy , calcule o potencial elétrico em um ponto $P(0; 0; z)$ arbitrário desse eixo. Suponha que o potencial seja nulo em um ponto infinitamente afastado do anel.
- Considere uma superfície esférica centrada na origem e de raio $2R$. Calcule o fluxo do campo elétrico do anel através dessa superfície.

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

Nome:

Turma PEF 2018