

PROCESSO SELETIVO - TURMA DE 2011
FASE 1 - PROVA DE FÍSICA E SEU ENSINO

Caro professor, cara professora

esta prova tem 4 (quatro) questões, com valores diferentes indicados nas próprias questões. Duas das questões são objetivas, e as outras duas são discursivas.

A duração da prova é de 2 horas e 30 minutos.

Boa prova.

NOME: _____

ASSINATURA: _____

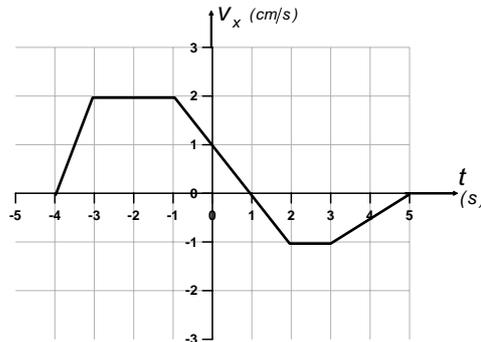
Número: _____

Questão 1 (valor total: 3,0 pontos)

Os itens a seguir têm todos igual valor (0,3 cada).

Item 1.1

Uma partícula descreve um movimento retilíneo. No gráfico, está representada a componente da velocidade desta partícula ao longo da trajetória como função do tempo. No instante $t = 0\text{s}$, a partícula está na posição $x = 0\text{cm}$.



Assinale a afirmativa correta:

- (a) A velocidade da partícula no instante $t = 0\text{s}$ vale $v_x = 0\text{ cm/s}$.
- (b) A aceleração da partícula no instante $t = 2,5\text{s}$ vale $a_x = -1\text{ cm/s}^2$.
- (c) O deslocamento da partícula no intervalo entre $t = 0$ e $t = 2\text{s}$ vale $\Delta x = 2\text{cm}$.
- (d) A posição da partícula no instante $t = 2\text{s}$ é $x = 0\text{cm}$.
- (e) Nenhuma das respostas anteriores.

Item 1.2

Numa montanha russa de um parque de diversões, um carrinho de massa $m = 100\text{ kg}$ está a uma altura de $h = 4\text{m}$ em relação ao solo com velocidade de módulo $v_0 = 4\text{m/s}$. Ao atingir o nível do solo, sua velocidade vale $v_1 = 8\text{m/s}$. Considere $g = 10\text{m/s}^2$.

Assinale a resposta correta.

Em relação à energia mecânica deste sistema, podemos afirmar que

- (a) ela não varia, pois há conservação de energia;
- (b) sua variação é de -1600 J , pois há forças dissipativas atuando sobre o sistema;
- (c) sua variação é de 4000 J , pois o peso realiza trabalho positivo;
- (d) sua variação é de -800 J , devido ao trabalho da força de resistência do ar;
- (e) nenhuma das respostas anteriores.

Item 1.3

Um barquinho flutua, em repouso, numa piscina; dentro dele estão uma pessoa e uma pedra. A pessoa joga a pedra dentro da piscina.

Assinale a resposta correta.

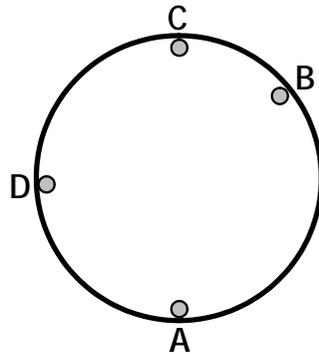
Após o reestabelecimento do equilíbrio hidrostático,

- (a) o nível da água na piscina sobe;
- (b) o nível da água na piscina desce;
- (c) o nível da água na piscina não se altera;
- (d) faltam dados para responder.

Item 1.4

Uma partícula realiza um movimento sem atrito no interior de um trilho de perfil circular na vertical. O movimento é tal que ela não perde contato com o trilho durante todo o trajeto.

Represente o vetor força resultante sobre a partícula nos pontos A, B, C e D indicados na figura.



Item 1.5

O corpo A tem o dobro da massa do corpo B e o dobro do calor específico do corpo B.

Assinale a resposta correta.

Se quantidades iguais de calor são transferidas para estes corpos, pode-se afirmar que as variações de temperatura do corpo A (ΔT_A) e do corpo B (ΔT_B) estão relacionadas através da expressão

- (a) $4 \Delta T_A = \Delta T_B$;
- (b) $2 \Delta T_A = \Delta T_B$;
- (c) $\Delta T_A = \Delta T_B$;
- (d) $\Delta T_A = 2 \Delta T_B$;
- (e) $\Delta T_A = 4 \Delta T_B$.

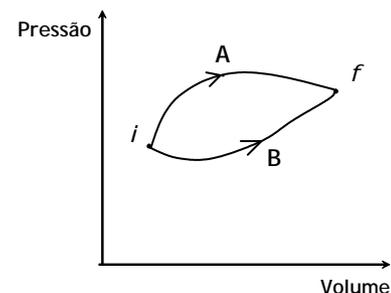
Item 1.6

Um gás ideal passa do estado de equilíbrio inicial i ao estado de equilíbrio final f por dois processos reversíveis, A e B, como representados no diagrama pV da figura.

Assinale a resposta correta.

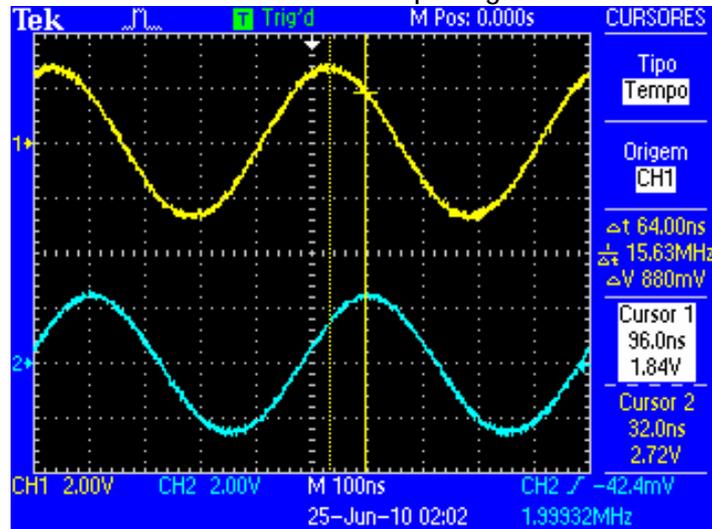
Pode-se afirmar a respeito do calor Q recebido pelo gás nestes processos que

- (a) $Q_B > Q_A$
- (b) $Q_B = Q_A$
- (c) $Q_B < Q_A$
- (d) Faltam dados para responder a esta questão.



Item 1.7

A figura abaixo ilustra a tela de um osciloscópio com dois sinais senoidais. A escala vertical é de 2 V por divisão e a escala horizontal é de 100 ns por divisão (1ns = 10⁻⁹s), e essas escalas podem ser melhor visualizadas pela grade ao fundo.



As afirmações a seguir referem-se aos sinais medidos pelo osciloscópio; o primeiro sinal está na parte superior da figura e o segundo, na parte inferior.

Assinale a resposta correta.

- A amplitude do primeiro sinal vale $A_1 = (2,6 \pm 0,2)V$ e a amplitude do segundo sinal, $A_2 = (1,3 \pm 0,2)V$.
- A amplitude e o período do primeiro sinal valem respectivamente $A_1 = (1,3 \pm 0,2)V$ e $T_1 = (2,6 \pm 2) \times 10^{-7} s$.
- A diferença de fase entre os dois sinais é nula, e a amplitude de cada um deles vale $A = (2,6 \pm 0,2)V$.
- A diferença de fase entre os dois sinais vale $\pi/2$ e mantém-se constante.
- A amplitude do primeiro sinal vale $A_1 = (2,6 \pm 0,2)V$ e o período do segundo sinal vale $T_1 = (5,0 \pm 0,2) \times 10^{-7} s$.

Item 1.8

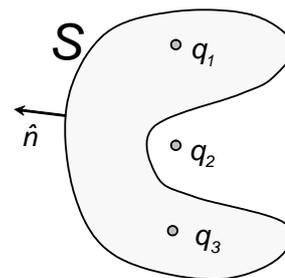
A figura mostra uma superfície fechada S orientada com vetor normal \hat{n} para fora, e três cargas puntiformes q_1 , q_2 e q_3 .

Assinale a resposta correta.

O fluxo do campo eletrostático através de S é

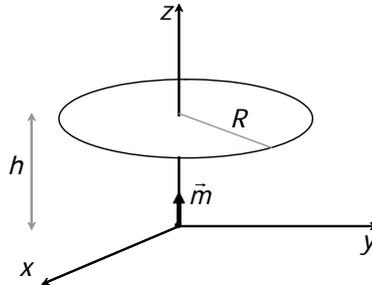
- $\frac{q_1 + q_2 + q_3}{\epsilon_0}$;
- $\frac{q_1 + q_3 - q_2}{\epsilon_0}$;
- $\frac{q_1 + q_3}{\epsilon_0}$;

- 0;
- nenhuma das respostas anteriores.



Item 1.9

Considere um dipolo magnético puntiforme $\vec{m} = m_0 \hat{z}$ localizado inicialmente na origem dos eixos cartesianos e uma espira circular de centro no ponto $(0,0,h)$, com $h > 0$ e orientada de forma tal que o plano da espira esteja paralelo ao plano xy , como indica a figura.



O dipolo magnético é então transladado ao longo do eixo z de modo a se aproximar da espira. Consideremos a corrente induzida na espira vista de cima, isto é, observada de um ponto $(0,0,z)$, com $z > h$.

Assinale a resposta correta.

Podemos afirmar que

- (a) a corrente induzida na espira é nula e, conseqüentemente, a força magnética sobre a espira é nula, pois o dipolo se move ao longo de seu eixo de simetria;
- (b) a corrente induzida na espira flui no sentido horário e a força sobre a espira é atrativa;
- (c) a corrente induzida na espira flui no sentido horário e a força sobre a espira é repulsiva;
- (d) a corrente induzida na espira flui no sentido anti-horário e a força sobre a espira é atrativa;
- (e) a corrente induzida na espira flui no sentido anti-horário e a força sobre a espira é repulsiva.

Item 1.10

Uma lente exhibe o que é chamado de "aberração cromática", isto é, sua distância focal para a luz vermelha é maior do que para a luz azul.

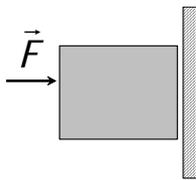
Assinale a resposta correta.

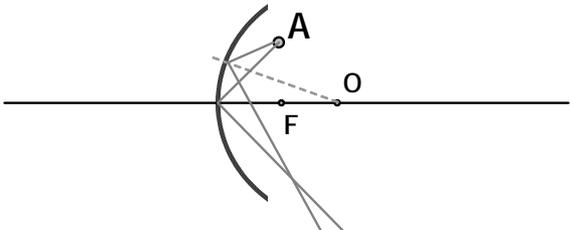
Este comportamento pode ser explicado com base no fato de que

- (a) a resolução da lente é maior para o azul do que para o vermelho;
- (b) a resolução da lente é menor para o azul do que para o vermelho;
- (c) a luz azul é refratada mais fortemente do que a luz vermelha;
- (d) a luz vermelha é refratada mais fortemente que a luz azul;
- (e) nenhuma das respostas anteriores.

Questão 2 (valor 2,0 pontos)

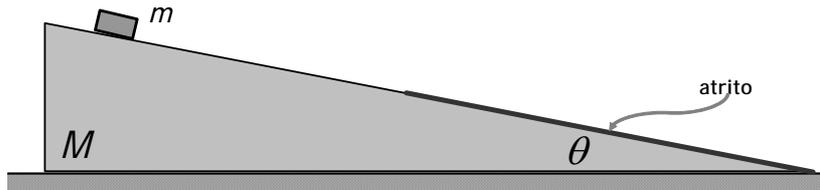
A seguir, apresentamos uma série de afirmativas. Você deve assinalar se a afirmativa é falsa ou verdadeira.

2.1	<p>A configuração esquemática da figura pode representar a situação em que temos um eclipse solar.</p> 	(V)	(F)
2.2	<p>As forças básicas na natureza que representam as interações fundamentais são o peso, o atrito, a força elástica, as trações e a normal de contato.</p>	(V)	(F)
2.3	<p>Carrega-se um capacitor com uma carga Q e nessa situação a d.d.p. entre suas placas é V. Se dobrarmos a carga do capacitor, a d.d.p. entre suas placas irá quadruplicar.</p>	(V)	(F)
2.4	<p>Um objeto de massa $m = 0,5\text{kg}$ é empurrado contra uma parede por uma força horizontal \vec{F} de módulo $F = 40\text{N}$. O coeficiente de atrito estático entre a parede e a superfície do objeto vale $\mu_E = 0,40$ e a aceleração da gravidade vale $g = 10\text{m/s}^2$. O objeto fica em repouso, não deslizando, e o valor da força de atrito sobre ele vale 16 N.</p> 	(V)	(F)
2.5	<p>A direção de propagação de uma onda sonora ao passar do ar para a água sofre um desvio, afastando-se da normal, devido à lei de Snell.</p>	(V)	(F)
2.6	<p>Uma partícula move-se ao longo do eixo x com uma aceleração dada por $a_x = a_0 \cos(\omega t)$, onde a_0 e ω são constantes positivas e t é um instante de tempo qualquer. Sabendo-se que em $t = 0$ sua velocidade é $v_{x0} = a_0/\omega$, podemos afirmar que sua velocidade em $t_1 = \pi/(2\omega)$ vale $v_{x1} = 2a_0/\omega$.</p>	(V)	(F)
2.7	<p>Um gás ideal sofre uma expansão livre de um estado de equilíbrio inicial a outro estado de equilíbrio final. Embora a energia interna e a entropia sejam funções de estado, não é possível calcular a variação das mesmas nesse processo pois trata-se de um processo irreversível.</p>	(V)	(F)

2.8	Um aro e um disco possuem a mesma massa e o mesmo raio. Ambos descem, rolando sem deslizar, uma mesma rampa inclinada. Podemos afirmar que as acelerações angulares dos dois movimentos são iguais.	(V)	(F)
2.9	<p>Na figura, estão representados (esquemáticamente) um espelho esférico, um objeto A e dois raios que partem de A e são refletidos pelo espelho.</p>  <p>A imagem deste objeto é bem definida, e está localizada no ponto de interseção dos dois raios refletidos pelo espelho.</p>	(V)	(F)
2.10	Uma linha de campo eletrostática pode começar na superfície de um condutor e retornar à mesma, desde que o ângulo da linha com a superfície seja de 90° e que a linha comece em cargas positivas e termine em cargas negativas.	(V)	(F)

Questão 3 (valor: 2,5 pontos)

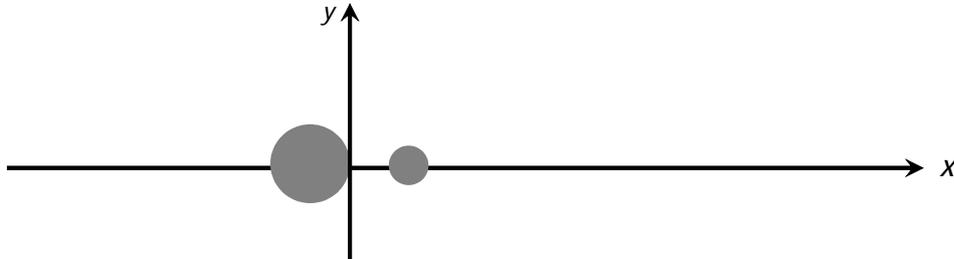
Um bloco de massa m desliza sobre a superfície inclinada de uma cunha triangular de massa M . Esta superfície, cujo ângulo de inclinação em relação à horizontal é θ conforme indica a figura, é constituída por dois materiais diferentes: no seu primeiro trecho, o atrito entre o bloco e a superfície é desprezível, e no segundo trecho há atrito. Durante todo o movimento do bloco, a cunha permanece em repouso em relação ao tablado devido ao atrito estático de módulo f_E exercido sobre ela pelo tablado.



- (a) Durante o movimento do bloco no trecho sem atrito,
- i. isole o bloco e represente todas as forças que atuam sobre ele,
 - ii. isole a cunha e represente todas as forças que atuam sobre ela,
 - iii. e determine os módulos da força de atrito \vec{f}_E e da força normal \vec{N} exercidas pelo tablado sobre a cunha.
- (b) Quando o bloco alcança o trecho com atrito, começa a deslizar com velocidade constante. Repita os itens (a.i), (a.ii) e (a.iii).

Questão 4 (valor 2,5 pontos)

Duas esferas de material não condutor, de raios $2R$ e R , estão carregadas uniformemente com cargas q e $-q$ respectivamente. Os centros das esferas estão localizados nos pontos $(-2R, 0, 0)$ e $(2R, 0, 0)$ de um sistema cartesiano de coordenadas, como indica a figura.



- (a) Calcule o campo eletrostático nos pontos $P = (0, y = 4R, 0)$ e $Q = (x = 4R, 0, 0)$.
 (b) Calcule a diferença de potencial eletrostático $V(P) - V(Q)$ entre os pontos P e Q especificados no item anterior.