



Olimpíada Brasileira de Física 2004

1ª Fase

Prova para alunos de 3º ano

Leia atentamente as instruções abaixo antes de iniciar a prova:

1 – Esta prova destina-se **exclusivamente** a alunos de 3º ano.

2 – A prova contém vinte questões.

3 – Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta. Assinale, na **Folha de Respostas**, a alternativa que julgar correta.

4 – A **Folha de Respostas** com a identificação do estudante encontra-se na última página deste caderno e deverá ser entregue no final da prova.

5 – A duração desta prova é de 4 horas.

6 – O estudante deverá permanecer na sala **no mínimo** 90 minutos.

7 – É expressamente proibido o uso de quaisquer tipos de calculadora.

8 - Para a resolução das questões desta prova use, quando for o caso, os seguintes dados:

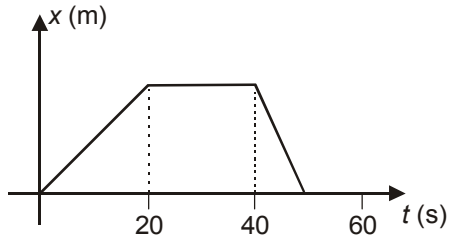
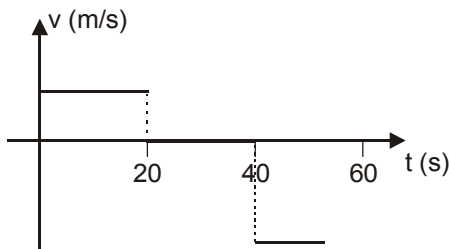
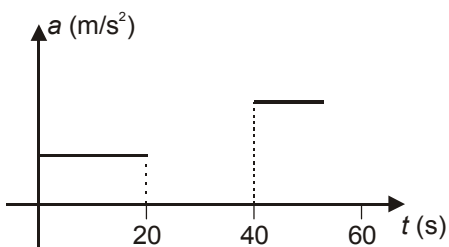
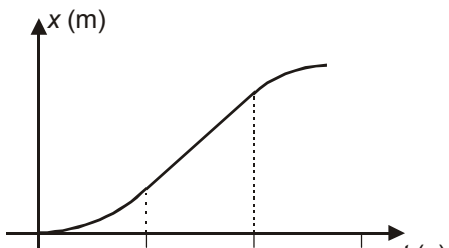
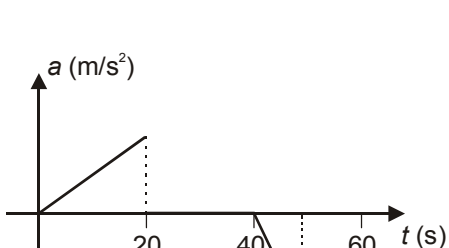
- aceleração da gravidade próxima à superfície da Terra: $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $\pi = 3$

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA – 2004

1ª Fase – 3º ano

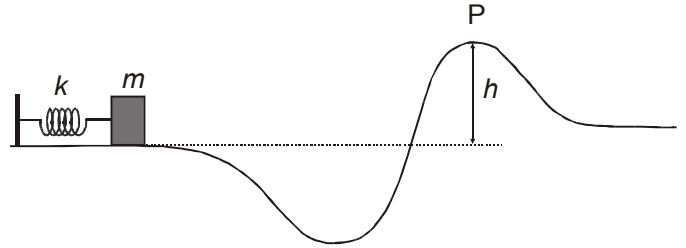
Questão 1

Um carro de testes em uma pista retilínea, partindo do repouso, acelera durante 20 s com aceleração constante \bar{a}_1 . Depois, permanece com a velocidade adquirida durante mais 20 s e, em seguida, freia bruscamente com aceleração constante \bar{a}_2 . Sendo $|\bar{a}_2| > |\bar{a}_1|$, o gráfico que melhor representa o movimento é:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

Questão 2

Um bloco de massa $m = 0,60$ kg, sobre um trilho de atrito desprezível, comprime uma mola de constante elástica $k = 2000$ N/m, conforme a figura abaixo. Considere que a energia potencial gravitacional seja zero na linha pontilhada. O bloco, ao ser liberado, passa pelo ponto P ($h=0,60$ m) onde 75% de sua energia é cinética. Considere $g = 10$ m/s².

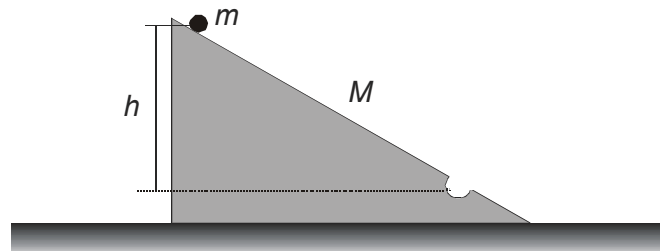


A compressão x da mola foi de

- a) 9,0 cm
- b) 12 cm
- c) 15 cm
- d) 18 cm
- e) 21 cm

Questão 3

No esquema da figura, a bolinha de massa m é abandonada em repouso e desliza, sem girar, sobre o plano inclinado sem atrito, desde a altura h , até ser encaixada pelo buraco na superfície inclinada.



Considerando que não há atrito entre o bloco de massa M e a superfície horizontal, o bloco M

- a) move-se inicialmente para a esquerda e depois retorna à sua posição inicial.
- b) adquire uma velocidade para a direita proporcional à altura h .
- c) move-se para a esquerda e pára.
- d) adquire uma velocidade para a esquerda proporcional à altura h .
- e) permanece imóvel o tempo todo.

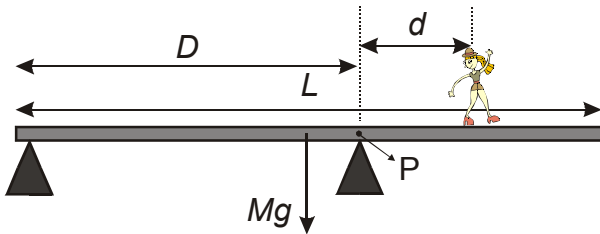
Questão 4

Um carrinho de massa $3m$ desliza sem atrito com velocidade \vec{v} sobre um trilho retilíneo e horizontal e colide elasticamente com outro carrinho de massa $5m$, inicialmente parado. As velocidades dos dois carrinhos após a colisão são, respectivamente,

- a) $-\frac{\vec{v}}{8}$ e $\frac{2\vec{v}}{3}$
- b) $-\frac{\vec{v}}{3}$ e $\frac{\vec{v}}{4}$
- c) $\frac{\vec{v}}{3}$ e $\frac{\vec{v}}{4}$
- d) $\frac{\vec{v}}{4}$ e $\frac{3\vec{v}}{4}$
- e) $-\frac{\vec{v}}{4}$ e $\frac{3\vec{v}}{4}$

Questão 5

Considere uma garota de massa m caminhando por uma prancha de comprimento L , como representado na figura abaixo.



A distância máxima, d , que a garota se afasta do ponto P sem que a prancha gire é

- a) $\left(D - \frac{L}{2}\right) \frac{M}{m}$
- b) $\frac{D M}{2 m}$
- c) $\frac{(L - D) M}{2 m}$
- d) $\left(D - \frac{L}{2}\right) \frac{m}{M}$
- e) $\frac{(L - D) m}{2 M}$

Questão 6

Uma criança está dentro de uma piscina, brincando com três objetos fabricados com materiais diferentes, mas que possuem o mesmo peso. Você observa que o objeto 1 fica boiando, submerso pela metade, que o objeto 2 fica imerso totalmente e parado em qualquer lugar dentro da água e que o objeto 3 submerge totalmente indo para o fundo da piscina.

- a) o empuxo no objeto 1 é a metade do empuxo no objeto 2.
- b) o empuxo no objeto 2 é igual ao empuxo no objeto 3.
- c) o empuxo no objeto 1 é maior do que o empuxo no objeto 2.
- d) o empuxo no objeto 3 é menor do que o empuxo no objeto 1.
- e) os empuxos nos três objetos são iguais.

Questão 7

Considere que a órbita da Terra em torno do Sol seja circular e que esse movimento possui período T . Sendo t o tempo médio que a luz do Sol leva para chegar à Terra e c a velocidade da luz no vácuo, o valor estimado da massa do Sol é

- a) $\frac{G (ct)^3}{4\pi^2 T^2}$
- b) $\frac{4\pi^2 (ct)^3}{G T^2}$
- c) $\frac{G (cT)^3}{4\pi^2 t^2}$
- d) $\frac{4\pi^2 (cT)^3}{G t^2}$
- e) $\frac{G (ct)^2}{4\pi^2 T^3}$

Questão 8

A extremidade de uma mola vibra com um período T , quando uma certa massa M está ligada a ela. Quando essa massa é acrescida de uma massa m , o período de oscilação do sistema passa para $\frac{3}{2}T$. A razão entre as massas, m/M , é

- a) $\frac{5}{9}$
- b) $\frac{9}{4}$
- c) $\frac{5}{4}$
- d) $\frac{1}{2}$
- e) $\frac{1}{3}$

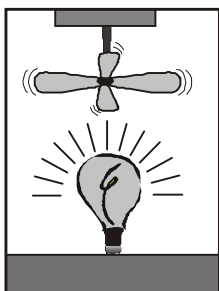
Questão 9

Uma partícula executa um movimento harmônico simples descrito pela função horária $x = 2 \cos\left[\frac{\pi}{2}t\right]$, em unidades do S.I. A amplitude e o período desse movimento são, respectivamente,

- a) 2 m e 4 s
- b) 1 m e 4 s
- c) 2 m e $2/\pi$ s
- d) 1 m e $2/\pi$ s
- e) 2 m e $\pi/2$ s

Questão 10

Considere um experimento no qual liga-se uma lâmpada incandescente comum e acima dela coloca-se uma ventoinha, que passa a girar.



Em relação a esse experimento afirma-se que

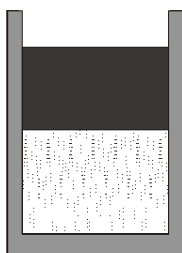
- I. a ventoinha gira devido somente à pressão da irradiação sobre suas pás.
- II. a energia elétrica é toda convertida em energia cinética das pás da ventoinha.
- III. as moléculas de ar quente, ao colidirem com as pás da ventoinha, transferem parte de sua quantidade de movimento para as pás que passam a se mover.
- IV. a energia elétrica transforma-se em energia térmica e luminosa e parte dessa energia térmica é, posteriormente, convertida em energia cinética da ventoinha.

Está correto o que se afirma em:

- a) I e II, somente.
- b) I e III, somente.
- c) II e III, somente.
- d) III e IV, somente.
- e) I, II, III e IV.

Questão 11

A figura abaixo representa um cilindro onde uma certa quantidade de água, inicialmente a uma temperatura na região do comportamento anômalo, é retida por um bloco pesado, que pode se mover livremente para cima ou para baixo.



Com o resfriamento do sistema, a água se congela. Sendo θ a temperatura de congelamento da água e τ o trabalho que ela realiza sobre o bloco, pode-se afirmar que:

- a) $\theta = 0^\circ\text{C}$ e $\tau > 0$
- b) $\theta > 0^\circ\text{C}$ e $\tau < 0$
- c) $\theta < 0^\circ\text{C}$ e $\tau > 0$
- d) $\theta > 0^\circ\text{C}$ e $\tau > 0$
- e) $\theta < 0^\circ\text{C}$ e $\tau < 0$

Questão 12

Copos de vidro para cerveja, comumente chamados de tulipas, têm, em geral, massa igual à massa da cerveja que contém. Sabendo que o calor específico do vidro é $0,02 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e o da cerveja é $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, a elevação da temperatura da cerveja despejada a 0°C em um copo à temperatura ambiente de 25°C é de aproximadamente

- a) $0,2^\circ\text{C}$
- b) $0,5^\circ\text{C}$
- c) 1°C
- d) 2°C
- e) 5°C

Questão 13

Um som de frequência 640 Hz e comprimento de onda $0,500 \text{ m}$ se propaga em um meio com uma velocidade de

- a) 160 m/s
- b) 320 m/s
- c) 640 m/s
- d) 1280 m/s
- e) 2560 m/s

Questão 14

Sobre a formação de imagens em espelhos, afirma-se que

- I. nos espelhos côncavos e convexos, a lei da reflexão não é válida.
- II. no espelho plano, o tamanho da imagem é sempre igual ao tamanho do objeto.
- III. nos espelhos côncavo e convexo, o tamanho da imagem é sempre diferente do tamanho do objeto.

Está correto o que se afirma em:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) II e III, apenas.

Questão 15

As definições de carga elétrica e campo elétrico estão intimamente ligadas. Com relação a uma carga elétrica e ao campo elétrico por ela gerado, afirma-se que:

- I. o campo elétrico é uma propriedade da carga elétrica.
- II. uma carga elétrica produz um campo elétrico que diminui ao longo do tempo.
- III. o campo elétrico altera as propriedades do espaço em torno da carga elétrica que o produz.
- IV. o campo elétrico de uma determinada carga elétrica pode ser modificado com a proximidade de outra carga.

Estão corretas apenas as afirmações:

- a) I e III
- b) I e IV
- c) I, III e IV
- d) II, III e IV
- e) I, II e III

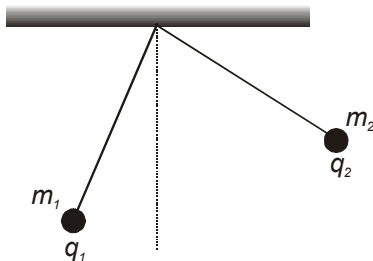
Questão 16

Ao se esfregar um canudinho de refrigerante com um pedaço de lã e aproximá-lo de uma parede ele poderá ficar “grudado” na parede. Isto se justifica porque

- a) prótons passam da lã para o canudinho deixando-o eletrizado positivamente e isso o prende aos elétrons dos átomos que estão na parede.
- b) ocorre uma transferência de elétrons da lã para o canudinho e, ao colocá-lo em contato com a parede, ocorre a descarga desse excesso de elétrons, ficando o canudinho preso até que a descarga termine.
- c) ocorre indução de cargas elétricas na parede, que passam para o canudinho e, devido à atração entre essas cargas, surge uma força elétrica que aumenta a força normal e equilibra o peso do canudinho.
- d) com o atrito, o canudinho se eletriza pela retirada de alguns de seus prótons o que o deixa eletricamente negativo, sendo, portanto, atraído pelos prótons da parede.
- e) o canudinho fica eletrizado e, por ser um mau condutor, não perde esse excesso de carga para a parede, ficando assim preso a ela por forças elétricas entre as cargas do canudinho e as induzidas na parede.

Questão 17

Na figura abaixo, estão representadas duas partículas de massas m_1 e m_2 , carregadas, respectivamente, com cargas q_1 e q_2 e suspensas de um mesmo ponto por fios de iguais comprimentos e massas desprezíveis.

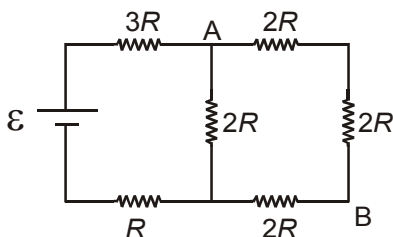


Pode-se concluir que

- a) $q_1 q_2 < 0$ e $m_1 < m_2$
- b) $q_1 q_2 > 0$ e $|q_1| < |q_2|$
- c) $q_1 q_2 < 0$ e $m_1 |q_1| > m_2 |q_2|$
- d) $q_1 q_2 > 0$ e $|q_1| > |q_2|$
- e) $q_1 q_2 > 0$ e $m_1 > m_2$

Questão 18

Considere o seguinte circuito elétrico, no qual a bateria e os fios têm resistência desprezível:

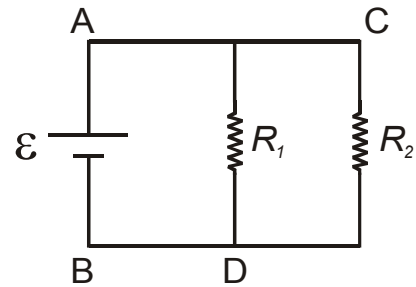


Fazendo um curto-circuito entre os pontos A e B, a resistência equivalente do circuito será

- a) $5R$
- b) $\frac{24R}{5}$
- c) $13R$
- d) $9R$
- e) $\frac{11R}{2}$

Questão 19

No circuito abaixo, a bateria tem resistência interna desprezível e força eletromotriz igual a $0,2 \text{ V}$, o resistor R_1 tem resistência igual a $0,2 \Omega$ e o resistor R_2 tem resistência igual a $0,4 \Omega$. Os fios de ligação têm resistência desprezível.



Considere as seguintes afirmações:

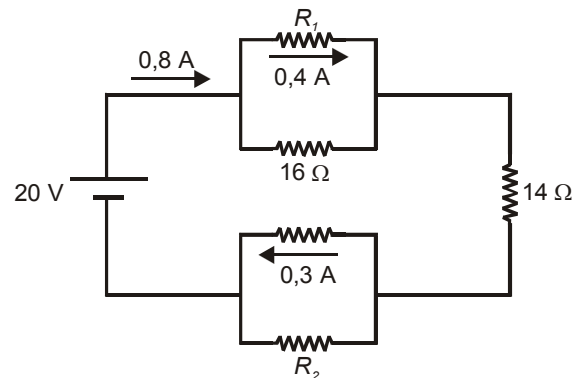
- I. A d.d.p. entre A e B é diferente da d.d.p. entre C e D.
- II. A corrente que passa por R_1 é maior do que aquela que passa por R_2 .
- III. A potência dissipada em R_1 é menor do que aquela dissipada em R_2 .
- IV. A corrente que passa no trecho BD é igual a $1,5 \text{ A}$.

Está correto o que se afirma somente em:

- a) I e IV.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) II e IV.
- e) III e IV.

Questão 20

Seja o circuito representado na figura abaixo:



A potência dissipada pelo resistor R_2 é de

- a) $4,8 \text{ watts}$
- b) $2,4 \text{ watts}$
- c) $1,92 \text{ watts}$
- d) $0,72 \text{ watts}$
- e) $1,2 \text{ watts}$

FOLHA DE RESPOSTAS – 1ª FASE – 3º ANO

Identificação do Aluno

Nome: _____ Série: _____

Escola: _____

e-mail: _____ Município: _____ Estado: _____

Assinatura: _____

PREENCHER USANDO LETRA DE FORMA

QUESTÃO	ALTERNATIVA				
	A	B	C	D	E
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					