

# Física I, Exame Escolha Múltipla

## 19 de Janeiro de 2009

Nome completo

Curso e ano

N.º

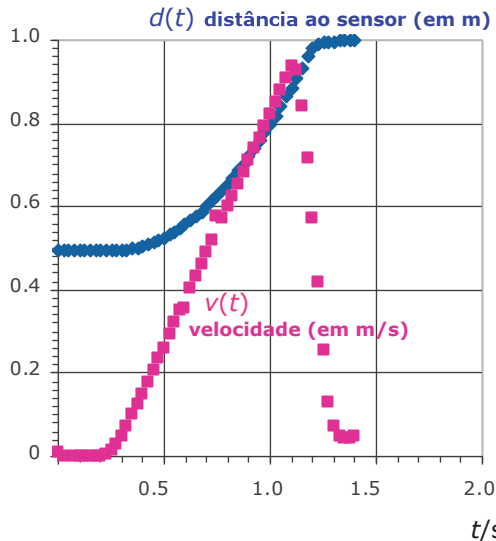
Foto

*Escreva a letra que  
corresponde a cada  
resposta correcta  
e fundamente-a  
resumidamente*

*Classificação e comentários*

Questões 1 a 7

Numa actividade de laboratório, ilustrativa das leis do movimento e da conservação da energia, um pequeno carro de 1.00 kg desceu parcialmente um plano inclinado, tendo sido registada a distância a um sensor ultrasónico e a magnitude da velocidade durante um certo intervalo de tempo.



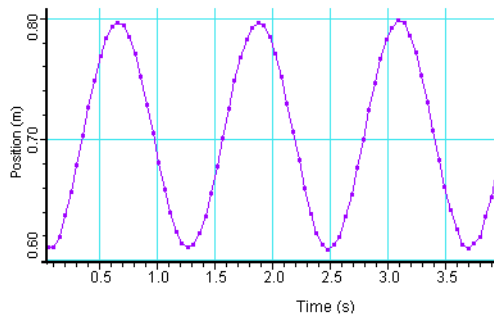
O ângulo entre o plano e a horizontal era de  $8^\circ$ . Tendo em conta o gráfico da velocidade, admite-se que o movimento se iniciou ao fim de  $t = 0.25$  s. Considere  $g = 9.8$  m/s<sup>2</sup>.

- Qual é a distância percorrida pelo carro?  
**A** 0.25 m  
**B** 0.50 m  
**C** 1.00 m  
**D** 1.25 m
- Qual é a magnitude da aceleração em  $t = 0.5$  s?  
**A** 0.0 m/s<sup>2</sup>  
**B** 0.3 m/s<sup>2</sup>  
**C** 0.7 m/s<sup>2</sup>  
**D** 1.1 m/s<sup>2</sup>
- Qual das seguintes equações pode descrever a velocidade em função do tempo no intervalo [0.5, 1.0] s, sendo  $a$  a magnitude da aceleração nesse intervalo (unidades SI)?  
**A**  $v = a(t - 0.25)$   
**B**  $v = at$   
**C**  $v = \frac{1}{2}at^2$   
**D**  $v = \frac{1}{2}a(t - 0.25)^2$

- 4 Qual é a variação da energia cinética do carro entre o início do movimento e o instante em que atinge a velocidade máxima (unidades SI)?
- A  $\frac{1}{2} \times 1.00 \times 1.00^2$
- B  $\frac{1}{2} \times 1.00 \times 0.25^2$
- C  $\frac{1}{2} \times 1.00 \times 0.95^2$
- D  $\frac{1}{2} \times 1.00 \times 1.25^2$
- 5 Qual é a variação da energia potencial do carro entre o ponto de partida e o ponto de chegada (unidades SI)?
- A  $-1.00 \times 9.80 \times 0.50 \times \sin\left(8 \times \frac{\pi}{180}\right)$
- B  $-1.00 \times 9.80 \times 0.50 \times \cos\left(8 \times \frac{\pi}{180}\right)$
- C  $-1.00 \times 9.80 \times 0.50$
- D 0
- 6 Qual é a relação entre as duas funções,  $d(t)$  e  $v(t)$ , respectivamente?
- A A primeira é a derivada da segunda.
- B A área entre  $d(t)$  e o eixo  $t$  corresponde à variação de  $v(t)$ .
- C A área entre  $v(t)$  e o eixo  $t$  corresponde à derivada de  $d(t)$ .
- D A área entre  $v(t)$  e o eixo  $t$  corresponde à variação de  $d(t)$ .
- 7 A aceleração em  $t = 1.2$  s
- A aponta para o mesmo lado para onde aponta a velocidade e vale  $7 \text{ m/s}^2$ .
- B aponta para o lado oposto para onde aponta a velocidade e vale  $7 \text{ m/s}^2$ .
- C aponta para o mesmo lado para onde aponta a velocidade e vale  $1.1 \text{ m/s}^2$ .
- D aponta para o lado oposto para onde aponta a velocidade e vale  $1.1 \text{ m/s}^2$ .

Questões 8 a 15

O gráfico seguinte refere-se a um oscilador harmónico simples vertical de massa  $m = 0.10$  kg cuja posição de equilíbrio está aproximadamente a 0.7 m do sensor de movimento, colocado abaixo do oscilador e considerado como origem do referencial.



- 8 Qual é a amplitude do oscilador (unidades SI)?
- A  $\frac{0.80 - 0.70}{2}$
  - B  $0.80 - 0.61$
  - C  $\frac{0.80 - 0.61}{2}$
  - D 0.70
- 9 Qual é o período do oscilador (unidades SI)?
- A  $\frac{3.1 - 0.65}{2}$
  - B  $\frac{3.1 - 0.65}{3}$
  - C  $\frac{3.7 - 0}{2}$
  - D  $\frac{3.7 - 0}{4}$
- 10 Em qual dos seguintes instantes é mínima a magnitude da força elástica?
- A 2.00 s
  - B 2.20 s
  - C 2.40 s
  - D 2.60 s
- 11 Em qual dos seguintes instantes a velocidade e a aceleração apontam para lados opostos?
- A 0.0 s
  - B 0.5 s
  - C 2.0 s
  - D 2.6 s

12 Qual é a frequência angular do oscilador (unidades SI)?

A  $\frac{3.14}{1.23}$

B  $\frac{6.28}{1.23}$

C  $\frac{6.28 - 3.14}{2.46}$

D  $\frac{6.28 - 3.14}{1.23}$

13 Em qual dos seguintes instantes a aceleração é máxima e a velocidade é nula?

A 0.3 s

B 0.2 s

C 0.1 s

D 0.0 s

14 Qual das seguintes equações diferenciais descreve a coordenada de posição do oscilador,  $x$ , em relação ao ponto de equilíbrio ( $k > 0$ ;  $b > 0$ )?

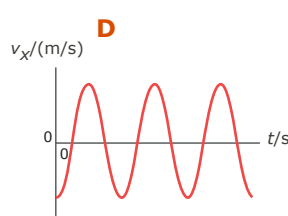
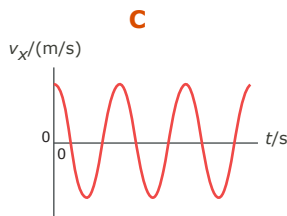
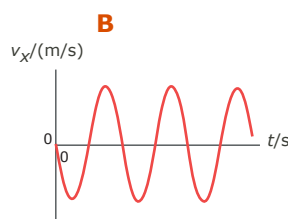
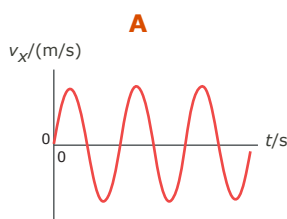
A  $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k}{m}$

B  $\frac{d^2x}{dt^2} = -mg$

C  $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x$

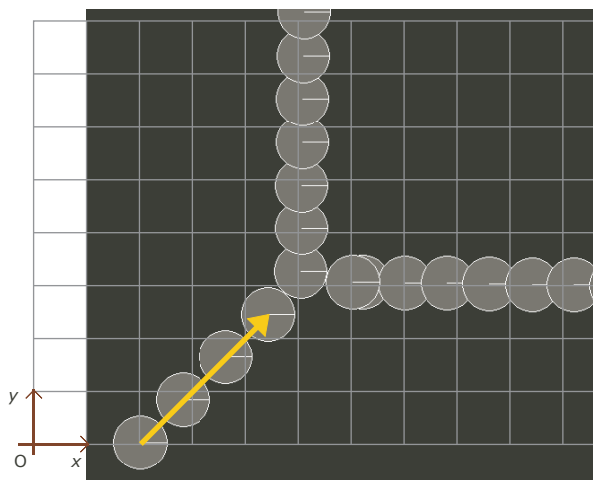
D  $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x - \frac{b}{m} \frac{dx}{dt}$

15 Qual dos seguintes gráficos descreve a componente escalar da velocidade do oscilador (unidades SI)?



Questões 16 a 19

A imagem seguinte mostra uma colisão elástica entre duas esferas de igual massa, em que uma estava inicialmente parada.



Sobre a imagem foi colocada uma grelha. Utilize como referencial o canto inferior esquerdo da grelha e como unidade de distância o lado de cada pequeno quadrado da grelha. Considere que a unidade de tempo corresponde ao triplo do intervalo de tempo entre duas imagens sucessivas e que a unidade de massa é igual à massa de cada esfera.

Nas questões seguintes, todas as quantidades derivadas utilizam estas unidades. Considera-se  $t = 0$  na primeira imagem (limite inferior esquerdo).

Na imagem está representado o momento linear de uma esfera antes da colisão.

- 16** A magnitude do momento linear do sistema das duas esferas após a colisão é
- A**  $\sqrt{2.5^2 + 2.5^2}$
  - B**  $2\sqrt{2.5^2 + 2.5^2}$
  - C** 2
  - D** 2.5
- 17** Após a colisão, a componente segundo Ox da velocidade da esfera que estava inicialmente em movimento vale
- A** 0
  - B**  $\sqrt{2.5^2}$
  - C** 2.0
  - D** 2.5
- 18** O momento linear do centro de massa das duas esferas
- A** mantém-se em repouso.
  - B** acelera.
  - C** move-se sempre numa direcção que faz  $45^\circ$  com Ox.
  - D** coincide com o centro de massa da esfera que estava inicialmente em movimento.

19 Qual das seguintes equações NÃO se aplica ao movimento do centro de massa das duas esferas?

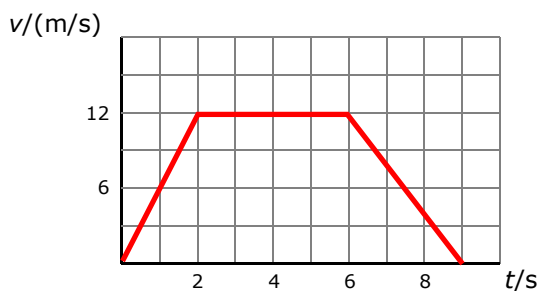
A  $\frac{d\vec{p}_{CM}}{dt} = 0$

B  $\frac{d\vec{a}_{CM}}{dt} = 0$

C  $\frac{d\vec{v}_{CM}}{dt} = 0$

D  $\frac{d\vec{r}_{CM}}{dt} = 0$

20 O gráfico seguinte descreve a magnitude da velocidade de um carro em movimento rectilíneo durante um certo intervalo de tempo.



Qual das seguintes afirmações está correcta?

A O carro acelera, pára e inverte o sentido.

B O carro tem uma aceleração de  $6 \text{ m/s}^2$  nos primeiros 2 s.

C O carro movimenta-se durante 12 s.

D O carro tem uma aceleração de  $12 \text{ m/s}^2$  nos últimos 3 s.

21 Em comparação com a distância percorrida por uma partícula, a magnitude do deslocamento dessa partícula

A é sempre maior.

B é sempre menor.

C pode ser maior ou menor.

D pode ser menor ou igual.

22 Uma partícula move-se em movimento rectilíneo com uma aceleração dada por  $a_x = -4 \text{ m/s}^2$ . Qual das expressões seguintes pode corresponder à equação da sua posição em função do tempo (unidades SI)?

A  $x = -4 + t^2$

B  $x = 5 - 2t^2$

C  $x = -2t^3$

D  $x = -2t$

- 23** Uma partícula move-se em movimento rectilíneo com uma aceleração dada por  $a_x = -4\text{m/s}^2$ . Qual das expressões seguintes pode corresponder à equação da sua velocidade em função do tempo (unidades SI)?
- A**  $v_x = -4t + 10$
- B**  $v_x = 5 - 4t^2$
- C**  $v_x = 4t^3$
- D**  $v_x = 4t$
- 24** Um balão que flutua no ar, preso por um fio, está dentro de um comboio. Quando o comboio se move a velocidade constante, o fio que prende o balão está vertical. Quando o comboio acelera, aumentando a velocidade, o fio
- A** inclina-se no sentido do movimento do comboio.
- B** inclina-se no sentido oposto ao do movimento do comboio.
- C** mantém-se na vertical.
- D** oscila em torno da vertical.
- 25** Dois objectos, um com uma massa três vezes maior do que o outro, foram largados da mesma altura, no vácuo. No final da queda, a velocidade de ambos era igual porque
- A** tudo o que cai no vácuo tem velocidade constante.
- B** a aceleração da gravidade é a mesma para os dois objectos.
- C** a aceleração do objecto maior é três vezes superior à aceleração do objecto mais pequeno.
- D** todos os objectos alcançam a mesma velocidade terminal.
- 26** Um bloco move-se sobre uma superfície horizontal, com velocidade constante. Duas das forças que actuam sobre ele encontram-se representadas na figura:

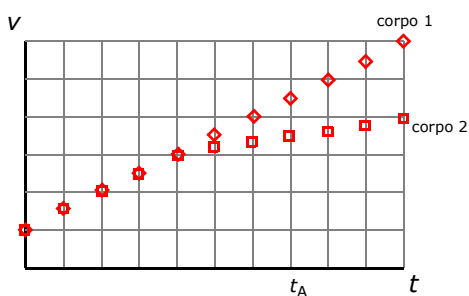


A outra força horizontal que actua sobre o bloco vale

- A** 0 N.
- B** 2 N e aponta para a direita.
- C** 2 N e aponta para a esquerda.
- D** mais do que 2 N e aponta para a esquerda.

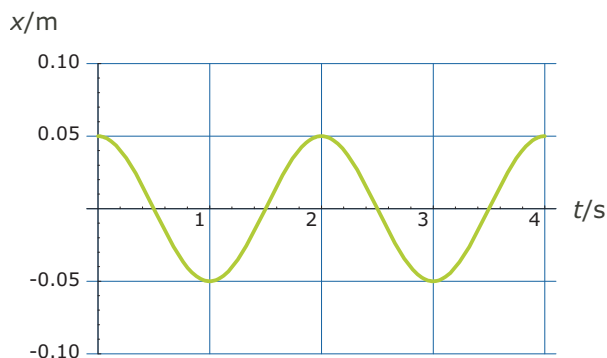


- 27 A figura apresenta os gráficos da magnitude da velocidade em função do tempo de duas partículas com igual massa em movimento rectilíneo.



No instante  $t_A$ , a resultante das forças na partícula 1 é \_\_\_\_\_ resultante das forças na partícula 2.

- A menor do que a
  - B maior do que a
  - C igual à
  - D (Depende da velocidade no instante inicial.)
- 28 O peso de um objecto em repouso na Lua é  $1/6$  do seu peso na Terra. Para um corpo que se move à velocidade  $v$ , a razão entre a sua energia cinética na Terra e a sua energia cinética na Lua, é igual a
- A 6
  - B 36
  - C 1
  - D  $1/6$
- 29 O gráfico seguinte diz respeito a um oscilador harmónico simples.



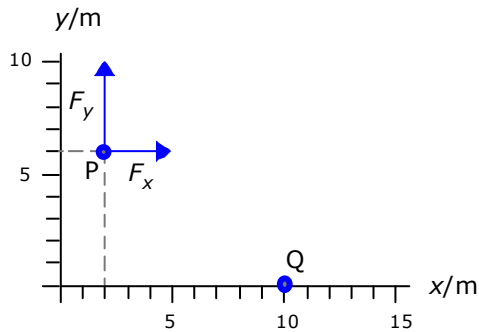
Qual das seguintes equações descreve a coordenada  $x$  deste oscilador (unidades SI)?

- A  $x = 0.05\sin(3.14t + 1.57)$
- B  $x = 0.05\cos(2t)$
- C  $x = 0.05\cos(4t)$
- D  $x = 0.05\cos(3.14t + 1.57)$

30 Sobre uma partícula actua uma força dada por  $\vec{F} = 3\vec{e}_y$ , em newtons. No deslocamento da partícula no plano Oxy do ponto (0, 0) m para (0, 2) m, o trabalho da força vale

- A 0 J
- B -21 J
- C 6 J
- D 2 J

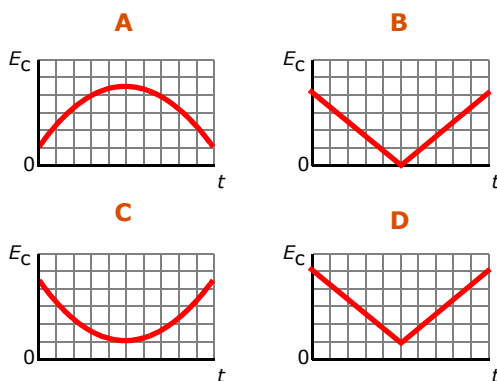
31 Uma força constante com componentes escalares  $F_x = 3$  N e  $F_y = 4$  N, actua numa partícula enquanto esta se move rectilaneamente do ponto P para o ponto Q:



O trabalho realizado pela força vale

- A 0 J
- B 12 J
- C 24 J
- D 60 J

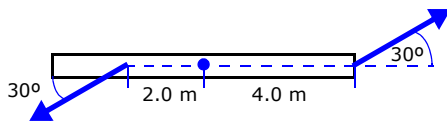
32 Um projectil é lançado obliquamente para cima com uma certa velocidade. Considerando desprezável o efeito da resistência do ar e que o movimento se inicia no instante  $t = 0$  s, qual dos gráficos seguintes melhor traduz o valor da energia cinética do projectil desde o instante em que é lançado até que atinge de novo o nível de lançamento?



33 Se a resistência do ar for desprezável, a velocidade e a aceleração de um projectil lançado horizontalmente, num dado instante,

- A podem ter a mesma direcção.
- B nunca podem ser paralelos.
- C são sempre perpendiculares.
- D são sempre paralelos.

- 34** Uma partícula em movimento circular tem uma aceleração angular cuja magnitude é proporcional a  $t$ . No instante inicial  $t = 0$  a partícula está em repouso. Se a partícula tiver uma velocidade angular  $\omega_1$  no instante  $t_1 > 0$ , no instante  $t_2 = 2 t_1$  a magnitude da sua velocidade angular será
- A**  $\omega_2 = 2 \omega_1$   
**B**  $\omega_2 = \omega_1/2$   
**C**  $\omega_2 = 4 \omega_1$   
**D**  $\omega_2 = \omega_1/4$
- 35** O momento de inércia de uma roda de bicicleta relativo ao seu eixo NÃO depende do (da)
- A** diâmetro da roda.  
**B** massa da roda.  
**C** distribuição de massa da roda.  
**D** velocidade de rotação da roda.
- 36** Uma barra horizontal pode rodar em torno de um eixo vertical fixo que passa pelo seu centro.



Uma força de 5 N é aplicada a 4 m do centro e outra força de 5 N é aplicada a uma distância de 2 m, como mostra a figura. A magnitude da resultante dos momentos das forças relativos ao eixo é (unidades SI)

- A**  $5 \cos\left(60 \frac{\pi}{180}\right) \times 2.0 - 5 \cos\left(60 \frac{\pi}{180}\right) \times 4.0$   
**B**  $5 \cos\left(60 \frac{\pi}{180}\right) \times 2.0 + 5 \cos\left(60 \frac{\pi}{180}\right) \times 4.0$   
**C**  $5 \sin\left(60 \frac{\pi}{180}\right) \times 2.0 - 5 \sin\left(60 \frac{\pi}{180}\right) \times 4.0$   
**D**  $5 \cos\left(60 \frac{\pi}{180}\right) \times 2.0 + 5 \sin\left(60 \frac{\pi}{180}\right) \times 4.0$

- 37** Duas partículas de massa  $2m$  e  $m$ , respectivamente, colidem com velocidade de igual magnitude,  $v$ . Após a colisão, a partícula de menor massa segue no sentido contrário ao inicial, com velocidade  $2v$ . A velocidade do centro de massa do sistema, imediatamente após a colisão é
- A**  $v/2$ , apontando para o mesmo lado para onde apontava a velocidade inicial da partícula de menor massa.
- B** 0
- C**  $v/2$ , apontando para o lado oposto para onde apontava a velocidade inicial da partícula de menor massa.
- D**  $v/3$ , apontando para o lado oposto para onde apontava a velocidade inicial da partícula de menor massa.
- 38** Um disco de massa  $m$  e velocidade  $v$  colide frontalmente com outro disco de massa  $2m$  que se desloca com velocidade  $v/2$ .



Qual é a magnitude do momento linear do sistema após a colisão?

- A** 0
- B**  $\frac{v}{2}$
- C**  $\frac{\sqrt{2}v}{2}$
- D**  $\frac{\sqrt{3}v}{2}$
- 39** Uma bailarina roda em torno de um eixo vertical, fixo num referencial inercial. Sabendo que é nula a soma dos momentos das forças exteriores em relação a esse eixo, pode afirmar-se que, em relação ao eixo de rotação,
- A** a sua velocidade angular se mantém constante mesmo que o momento de inércia da bailarina varie.
- B** o momento angular da bailarina é constante em magnitude mas varia em direcção e sentido.
- C** o momento angular da bailarina mantém-se constante mesmo que o momento de inércia varie.
- D** um aumento na magnitude da velocidade angular da bailarina corresponde uma diminuição da magnitude do momento angular.

- 40** A magnitude da força gravítica entre dois corpos que se encontram a uma dada distância é  $F$  newtons. Se a distância entre os corpos triplicar, a magnitude da força gravítica passará a ser
- A**  $F/2$
  - B**  $F/3$
  - C**  $F/4$
  - D**  $F/9$