

FÍSICA (2011/2012)  
 INFORMÁTICA  
 EXAME ÉPOCA DE RECURSO

**INSTRUÇÕES:** Nas questões de escolha múltipla, só existe uma resposta certa; indique na grelha a alínea que lhe parece correcta; nas outras questões escreva a sua resposta na grelha. Se houver um resultado numérico não inteiro deve apresentar o resultado exacto. Por exemplo, se o resultado for  $\pi$ ,  $\sqrt{3}$  ou  $\frac{7}{3}$  apresente-os desta forma e não 3,14, 1,732 ou 2,33, respectivamente. **Só serão classificadas as respostas incluídas na grelha.**

Cada resposta correcta vale 1,00. Não há penalizações por respostas erradas. O exame terá a classificação de 2/3 do valor do somatório das respostas certas.

Devido às múltiplas versões existentes diferindo por pequenas alterações, **o enunciado tem de ser entregue com a folha de respostas e não pode ser desagrafado da mesma.**

Use as costas desta folha e das folhas de enunciado para rascunho.

Sempre que necessário, utilize para o módulo da aceleração resultante da gravidade o valor  $g = 10.0 \text{ m/s}^2$ .

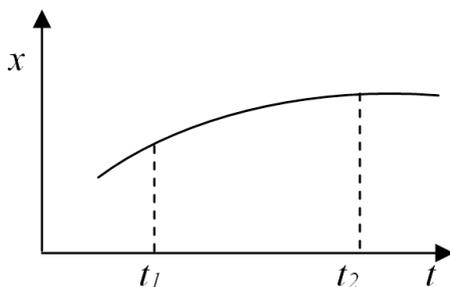
Nome: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

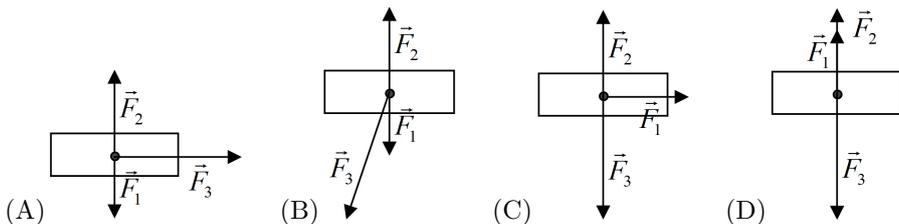
1 Uma partícula em movimento rectilíneo tem a sua posição em função do tempo dada pelo gráfico da figura. O valor absoluto da velocidade em  $t_1$ :



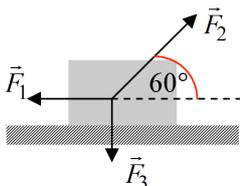
(A) é igual do que em  $t_2$ . (B) é maior do que em  $t_2$ . (C) é menor do que em  $t_2$ . (D) depende da velocidade inicial.

2 Um projectil de 2 kg é disparado com uma velocidade inicial de módulo 50 m/s. Quando atinge o chão (a mesma altura de que foi disparado) o módulo da sua velocidade imediatamente antes do impacto era de apenas 40 m/s. Qual o trabalho em Joule realizado pela força de atrito entre o projectil e o ar?

3 Em qual das situações o corpo se pode mover com movimento rectilíneo uniforme? Considere  $F_1 < F_2 < F_3$ .



4 Um bloco, sobre uma superfície horizontal sem atrito, desloca-se para a direita, sob a acção das três forças representadas. Para um percurso de 3,0 m, determine o trabalho realizado pelo conjunto das forças;



Dados:  $F_1 = 5,0 \text{ N}$ ;  $F_2 = 14 \text{ N}$ ;  $F_3 = 3,0 \text{ N}$ ;  $\cos(60^\circ) = 0,5$ ;  $\sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

5 Das frases seguintes escolha a que é falsa.

(A) Ao atrito pode-se associar uma grandeza escalar, relacionada com o seu trabalho, que é a energia potencial dissipativa. (B) O trabalho da resultante das forças que actuam sobre um corpo é igual à variação da sua energia cinética. (C) A variação da energia potencial associada a uma força é igual ao valor absoluto do trabalho dessa força. (D) O trabalho de uma força conservativa é independente do percurso, só depende da posição inicial e final.

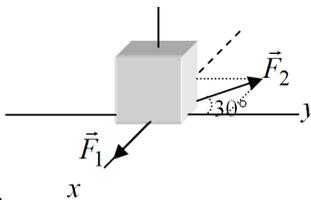
6 Uma granada, inicialmente em repouso, explode e divide-se em três pedaços de igual massa. Considere desprezáveis todas as forças de atrito. Selecciona a alternativa que completa correctamente a frase. Imediatamente após a explosão...

(A)...o módulo do momento linear do sistema constituído pelos três pedaços resultantes é maior que zero. (B)...os três pedaços resultantes possuem velocidade igual. (C)...o momento linear dos três pedaços resultantes é igual. (D)...a velocidade do centro de massa do sistema constituído pelos três pedaços resultantes é nula.

7 Dois blocos A e B podem deslizar sem atrito sobre um plano horizontal. Num dado instante, o bloco A de massa 4 kg, encontra-se em repouso enquanto o bloco B, com uma massa de 8 kg, move-se em direcção a A com uma velocidade de 3 m/s. Considerando o sentido do movimento inicial de B como positivo, após a colisão, o centro de massa do sistema constituído pelos dois blocos tem uma velocidade, em m/s, de:

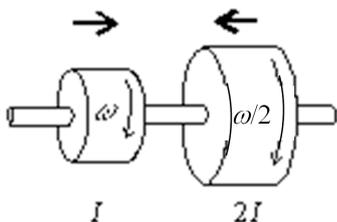
(A)0 (B)3 (C)2 (D)20

8 Um objecto de 10 kg numa mesa sem atrito é sujeito a duas forças horizontais,  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$ , dadas por  $\vec{F}_1 = 20 \vec{i}$  (N) e  $\vec{F}_2 = (-30 \sin 30^\circ) \vec{i} + (30 \cos 30^\circ) \vec{j}$  (N), como se pode ver pela figura.



Calcule a aceleração  $\vec{a}$  do objecto em unidades SI.

9 Dois discos estão montados sobre um veio comum com baixo atrito. O primeiro disco tem momento de inércia  $I$  em relação ao eixo de rotação e roda com uma velocidade angular  $\omega$ . O segundo disco tem momento de inércia  $2I$  em relação ao mesmo eixo e roda com uma velocidade angular  $\omega/2$  no mesmo sentido que o primeiro. Os dois discos são empurrados lentamente um contra o outro.

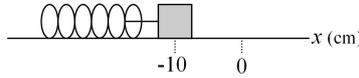


Qual a velocidade angular do disco maior quando passam a rodar solidariamente?

10 Um disco de 50 cm de raio roda a uma velocidade angular de  $4\pi$  rad/s. Para parar o disco, num dado instante é-lhe aplicado na periferia um travão, que lhe imprime uma aceleração tangencial constante, que contraria o movimento, de módulo  $\frac{\pi}{10}$  m/s<sup>2</sup>. Quanto tempo demora o disco a parar?

- (A) 0 s (B) 20 s (C) 3 s (D) 30 s

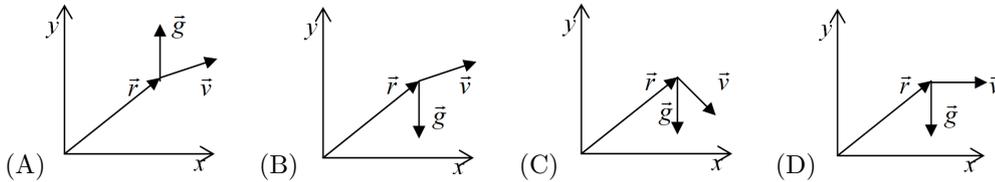
11 Considere um corpo de massa 1 kg, que se pode deslocar sem atrito num plano horizontal, e que está preso a uma mola de constante elástica igual a 4 N/m. No instante  $t = 0$ , o corpo é abandonado na posição  $x = -10$  cm (sendo  $x = 0$  a posição de equilíbrio), tal como indicado na figura. Uma das equações abaixo, em que  $x$  tem unidades de cm, descreve correctamente o movimento oscilatório harmónico resultante. Indique qual é.



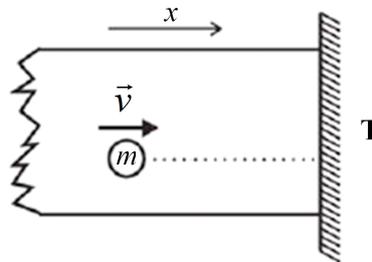
- (A)  $x = 10 \cos(2t)$  (B)  $x = 10 \cos(2t + \pi)$  (C)  $x = 10 \cos(2t + 7\pi/4)$  (D)  $x = 20 \cos(2t + \pi/3)$

12 Uma partícula move-se sob a acção de uma força conservativa, cuja energia potencial associada é dada por  $[E_p(y) = (3y^2) + 3]$  J. A força que actua na partícula é:

13 Um projectil é lançado obliquamente no vácuo. Os vectores posição,  $\vec{r}$  (em relação ao ponto de lançamento), velocidade,  $\vec{v}$ , e aceleração,  $\vec{g}$ , estão representados nos diagramas seguintes. Os eixos dos  $x$  e dos  $y$  do sistema de referência na figura dispõem-se nas direcções horizontal e vertical, respectivamente. Selecciona a alternativa que apresenta correctamente estes vectores num ponto da trajectória do projectil em que este se encontra em movimento descendente.



14 A figura mostra, visto de cima, um disco de metal, de massa  $m$ , que desliza sem atrito sobre uma mesa horizontal, com velocidade  $\vec{v}$  na direcção e sentido do eixo dos  $x$  representado. Depois de bater na tabela T, retorna com velocidade com o mesmo módulo e direcção. Qual a variação (módulo e sentido) do momento linear do disco no choque com a tabela.



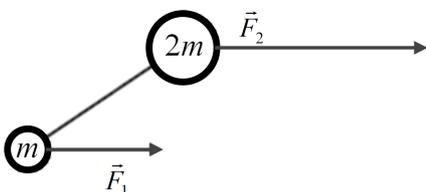
15 Qual é o intervalo de tempo mínimo necessário para um motor com a potência de 3000 W conseguir levantar um piano com massa de 300 kg até uma janela situada num terceiro andar, 10 m acima do ponto de partida, se forem desprezados todos os atritos?

- (A) 1,0 s. (B) 15 s. (C) 150 s. (D) 10 s.

16 Um disco é livre de rodar em torno de um eixo. Uma força aplicada à distância  $d$  do eixo produz uma aceleração angular do disco, de valor  $\alpha$ . Qual é o valor da aceleração produzida se essa mesma força for aplicada a uma distância  $2d$  do eixo?

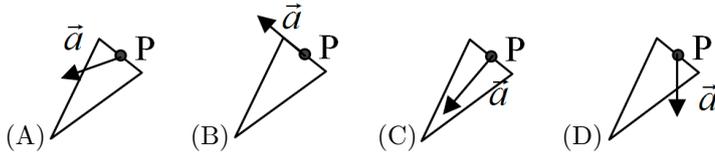
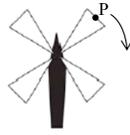
17 Diga se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa.

Considere o haltere representado na figura, assente numa superfície horizontal sem atrito, com massas  $m$  e  $2m$ .



A força  $\vec{F}_1$  actua na massa  $m$  com a direcção e sentido indicados. A força  $\vec{F}_2$  (de módulo igual ao dobro do da força  $\vec{F}_1$ ), actuando na massa  $2m$ , faz com que o haltere se desloque com movimento de translação puro, isto é, sem rotação em torno do seu centro de massa.

- 18 Uma ventoinha acaba de ser desligada e está parando vagarosamente, girando no sentido dos ponteiros do relógio, como mostra a figura. Selecciona a alternativa que melhor indica o vector aceleração do ponto P de uma das pás da ventoinha.



- 19 Diga se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa.

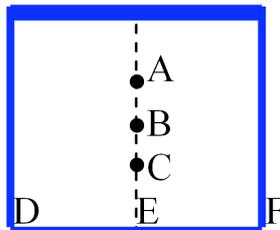
No deslocamento de um corpo que desce um plano inclinado, o trabalho realizado pela força normal é nulo, porque esta é sempre perpendicular ao deslocamento.

- 20 A aceleração dum corpo é dada em unidades SI por  $\vec{a} = 4\vec{i}$ . O corpo parte do ponto  $(2\text{ m}, 5\text{ m})$  do plano XY sem velocidade inicial. Indique o vector posicional do corpo em unidades SI para  $t = 2\text{ s}$ .

- 21 Ao subir um rio paralelamente às margens, o valor máximo do módulo da velocidade de um barco, em relação à margem, é de  $8,0\text{ m/s}$ . Ao descer o mesmo rio, o valor máximo do módulo da velocidade do barco, também em relação à margem, é de  $10\text{ m/s}$ . Qual é o valor máximo do módulo da velocidade do mesmo barco numa lagoa de águas paradas? Selecciona a alternativa correcta.

(A)  $8,0\text{ m/s}$ . (B)  $9,0\text{ m/s}$ . (C)  $1,0\text{ m/s}$ . (D)  $2,0\text{ m/s}$ .

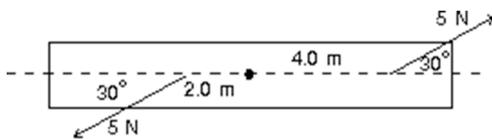
- 22 Um quadrado feito de fio de um dado material homogéneo, tem um dos lados mais espesso que os restantes 3, iguais entre si, como mostra a figura. Qual dos pontos pode indicar a posição do centro de massa deste corpo?



- 23 Em relação ao centro do Sol, o vector momento angular da Terra devido à sua translação em torno do Sol, é:

(A) perpendicular ao plano da trajectória dirigido para um observador que vê a Terra orbitar em sentido anti-horário.  
 (B) perpendicular ao plano da trajectória dirigido para um observador que vê a Terra orbitar em sentido horário.  
 (C) tangente à trajectória da Terra no sentido do movimento desta. (D) tangente à trajectória da Terra no sentido contrário ao movimento desta.

- 24 Uma vareta, com comprimento  $L = 12\text{ m}$  e massa  $m = 0,5\text{ kg}$ , pode rodar sem atrito em torno de um eixo fixo vertical, perpendicular à figura, que passa pelo seu centro. Uma força de  $5\text{ N}$  é aplicada a  $4,0\text{ m}$  do centro e outra força de  $5\text{ N}$  é aplicada a uma distância de  $2,0\text{ m}$  também em relação ao centro, como mostra a figura.

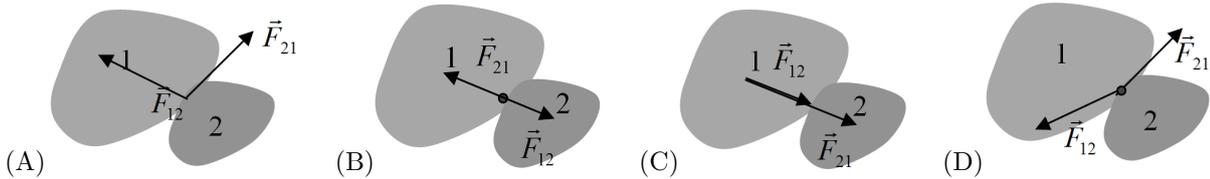


angular da vareta em  $\text{rad/s}^2$  é:

Sendo  $\sin(30^\circ) = 0,5$ ,  $\cos(30^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$  e  $I = \frac{mL^2}{12}$ , o módulo da aceleração

(A)  $2,5$  (B)  $1,5$  (C)  $40$  (D)  $0$

25 Dois corpos, 1 e 2, estão em contacto. Seleccione a alternativa que pode representar correctamente a interacção entre os dois corpos.



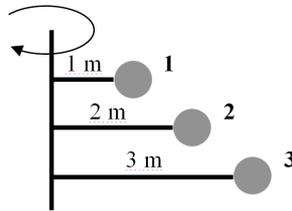
26 Diga se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa.

Num movimento, em que o módulo da velocidade vai aumentando, a velocidade e a aceleração têm direcções perpendiculares.

27 Um corpo, de 2,0 kg de massa, tem um movimento oscilatório harmónico simples descrito pela equação  $x = 5 \cos(4t + \pi/3)$ , em que  $x$  está em cm, quando  $t$  está em s. A sua energia cinética quando o corpo passa pela posição de equilíbrio é:

- (A)  $4,0 \times 10^{-2}$  J (B)  $5,0 \times 10^{-3}$  J (C) 40 J (D) 5 J

28 Três bolas idênticas estão ligadas por varetas, de massa desprezável, a um mesmo tubo, sendo colocadas a rodar à sua volta, como mostra a figura seguinte. Ordene as bolas, por ordem *decrecente*, de acordo com o seu momento de inércia em relação ao tubo.



29 Considere um corpo com 2,0 kg de massa preso a uma mola, que se pode deslocar sem atrito num plano horizontal. No instante  $t = 0$  o corpo é abandonado sem velocidade inicial dum ponto de coordenada  $x$  positiva. Nesse instante, a sua energia é igual a 0,25 J. Durante o seu movimento, o valor da sua velocidade em m/s está contido no intervalo:

- (A) [1; 2] (B) [-1; +1] (C) [-0,5; +0,5] (D) [0; +0,5]

30 Um corpo, B, está em repouso assente num plano inclinado. Um segundo corpo, A, está também em repouso assente sobre o corpo B e ligado a uma parede por um fio, como mostra a figura. Seleccione a alternativa que apresenta correctamente os sentidos da força de atrito exercida pelo corpo A no corpo B,  $\vec{F}_{AB}$ , e da força de atrito exercida pelo



- (A)  $\vec{F}_{AB}$  pointing up the incline,  $\vec{F}_{BA}$  pointing down the incline  
 (B)  $\vec{F}_{AB}$  pointing down the incline,  $\vec{F}_{BA}$  pointing up the incline  
 (C)  $\vec{F}_{AB}$  pointing up the incline,  $\vec{F}_{BA}$  pointing up the incline  
 (D)  $\vec{F}_{AB}$  pointing down the incline,  $\vec{F}_{BA}$  pointing down the incline

FÍSICA (2011/2012)  
 INFORMÁTICA  
 EXAME ÉPOCA DE RECURSO

1	B
2	-900
3	D
4	6 J
5	A
6	D
7	c
8	$\vec{a} = (2 - 3 \sin 30^\circ) \vec{i} + (3 \cos 30^\circ) \vec{j}$ $= \frac{1}{2} \vec{i} + (\frac{3}{2} \sqrt{3}) \vec{j}$
9	$\frac{2}{3} \omega$
10	B

11	B
12	$(-6y) \vec{j}$
13	c
14	$-2m \vec{v} = -2mv \vec{i}$ ou só $-2mv$
15	D
16	$2\alpha$
17	verdadeira
18	A
19	verdadeira
20	$\vec{r}(2) = 10 \vec{i} + 5 \vec{j}$

21	B
22	A
23	A
24	A
25	B
26	Falsa
27	A
28	3, 2, 1
29	c
30	D