

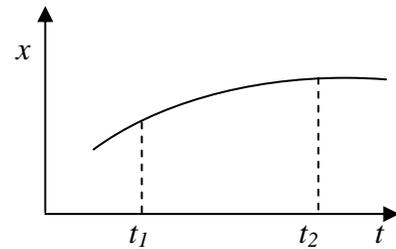
FISICA (2010/2011)
INFORMÁTICA
EXAME de ÉPOCA NORMAL

1. A aceleração dum corpo é dada por $\vec{a} = (2\vec{e}_x - 6\vec{e}_y) \text{ m/s}^2$. O corpo parte do ponto (2 m, 4 m) do plano XY sem velocidade inicial. Qual das seguintes equações indica correctamente o vector posicional do corpo em unidades de m?

- a) $\vec{r}(t) = (3t^2 + t^3)\vec{e}_x + 5t\vec{e}_y$ b) $\vec{r}(t) = (2 + t^2)\vec{e}_x + (4 - 3t^2)\vec{e}_y$
 c) $\vec{r}(t) = (2 + t^2)\vec{e}_x + (4 - t^3)\vec{e}_y$ d) $\vec{r}(t) = t^2\vec{e}_x - 3t^2\vec{e}_y$

2. 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_2 :

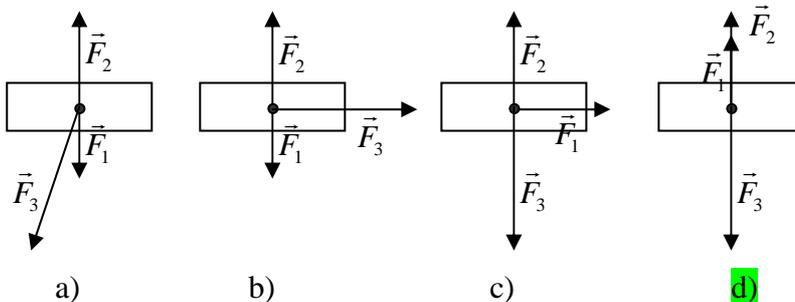
- a) é maior do que em t_1
 b) é igual ao de t_1
 c) é menor do que em t_1
 d) depende da velocidade inicial



3. Dois objectos com velocidades constantes (em norma), movem-se em trajectórias circulares diferentes. Ambos têm a mesma aceleração mas o objecto A move-se duas vezes mais rápido que o objecto B. O raio da órbita do objecto A é 4x o raio da órbita do objecto B.

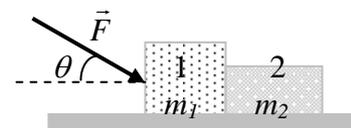
4. Um comboio move-se com uma velocidade relativa a um observador exterior em repouso igual a $\vec{v} = 3\vec{e}_x \text{ m/s}$. Para um viajante do comboio o seu referencial tem eixos paralelos aos do observador exterior. O viajante atira uma bola pelo chão do comboio com uma velocidade relativa a si de $\vec{v}' = -2\vec{e}_y \text{ m/s}$. A velocidade da bola para o observador exterior, é, em m/s: $\vec{v} = 3\vec{e}_x - 2\vec{e}_y$

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



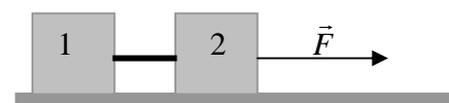
6. Os corpos 1 e 2 estão sobre uma mesa sem atrito. É aplicada ao corpo 1 a força indicada na figura. A aceleração do corpo 2 é dada por:

por: $a = \frac{F \cos \theta}{m_1 + m_2}$

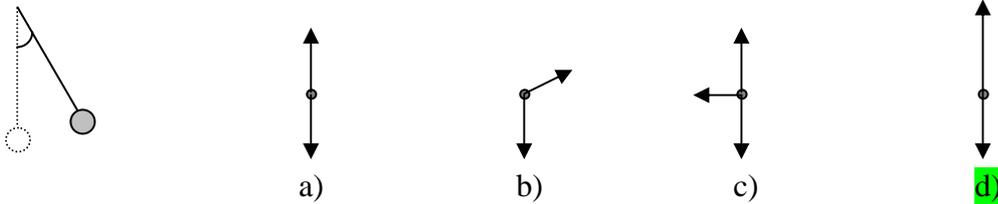


6. Dois corpos com a mesma massa m , sobre um plano horizontal no qual podem deslizar sem atrito, estão ligados por um fio esticado, de massa desprezável. Quando se exerce a força \vec{F} indicada na figura, o valor da força que o corpo 2 exerce sobre 1 é igual a:

$F/2$



7. Considere um corpo de massa m suspenso por um fio de comprimento ℓ . O corpo é abandonado sem velocidade inicial na posição representada na figura a cheio. Diga qual dos seguintes esquemas pode corresponder às forças que actuam sobre o corpo quando ele passa pela vertical, desprezando a resistência do ar.



8. Relativamente aos fenómenos indicados indique o (os) que resulta (resultam) da aceleração de Coriolis:

- 1- O desgaste maior numa das margens dos rios que correm para Norte ou para Sul;
- 2 - Achatamento nos pólos
- 3 - Rotação do plano de oscilação de um pêndulo de Foucault
- 4 - Vertical desviada da radial
- 5 - Os ciclones

- a) 1,2,3,4,5 b) 1,2,3,5 **c) 1, 3, 5** d) 1,2, 3

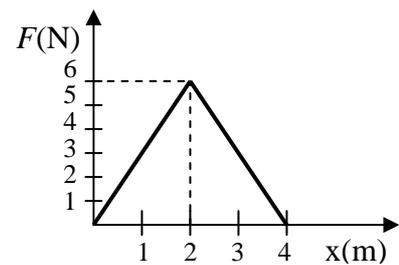
8. Relativamente aos fenómenos indicados indique os que resultam da aceleração centrífuga:

- 1- O desgaste maior numa das margens dos rios que correm para Norte ou para Sul;
- 2 - Achatamento nos pólos
- 3 - Rotação do plano de oscilação de um pêndulo de Foucault
- 4 - Vertical desviada da radial
- 5 - Os ciclones

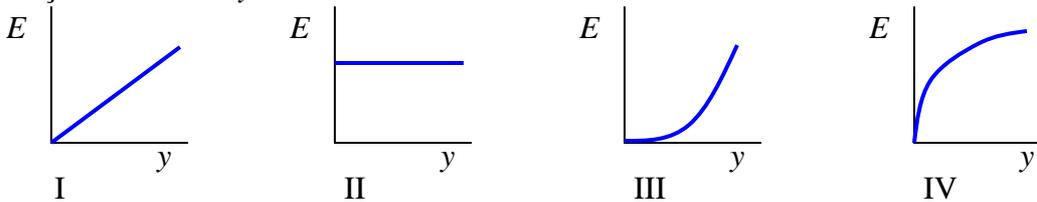
- a) 2,4** b) 1,2,3,5 c) 1, 3, 5 d) 1,2, 3

9. Sobre uma partícula de 2,0 kg de massa, que se desloca segundo o eixo dos x , actua uma força com essa direcção. O gráfico representa a variação do valor da força em função da posição da partícula.

Quando esta passa pela posição $x = 0$, a sua velocidade vale 2 m/s. O valor da velocidade da partícula para $x = 4$ m é em m/s igual a: **4**



10. Uma bola é largada de uma altura h acima do chão. Se a resistência do ar for desprezável, qual dos gráficos seguintes representa correctamente a variação da energia mecânica, E , do sistema Terra-bola em função da altitude y da bola?



- a) I **b) II** c) III d) IV

11. Duas bolas são lançadas do mesmo ponto do solo com igual rapidez (valor da velocidade) v_0 . Quando a bola 1 atinge a altura máxima h_1 verifica-se que a rapidez é $v_1 = v_0/2$. Quando a bola 2 atinge a altura máxima h_2 verifica-se que a rapidez é $v_2 = v_0/4$. Se a resistência do ar for desprezável, qual das seguintes opções é verdadeira?

- a) $h_1 = 3 h_2$ b) $h_1 = h_2$ c) $h_2 = (5/4) h_1$ d) $h_2 = 2 h_1$

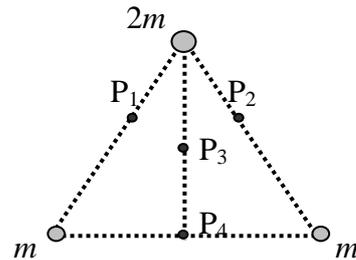
12. A energia potencial de uma partícula de 2,0 kg de massa, que se move ao longo do eixo dos x , é dada por: $U(x)=8x^2-2x^4$, onde U é dada em joules e x em metros. Quando a partícula está em $x=1,0$ m, a sua aceleração vale (atenção ao sinal): **- 4**

13. Diga se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa.

Suponha que ao aplicar-se os travões a um carro, que se desloca na horizontal, faz-se actuar uma força de atrito constante sobre as rodas. Então o carro percorre até parar uma distância proporcional ao quadrado do valor da velocidade do carro na altura da aplicação dos travões.

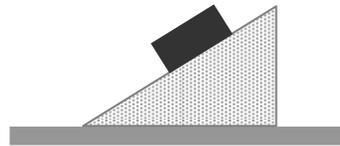
14. O centro de massa do sistema de três partículas representado na figura fica no ponto:

- a) P_4 **b) P_3** c) P_2
d) P_1



15. Uma cunha está assente, e em repouso, sobre uma superfície horizontal, de atrito desprezável, como mostra a figura. Um bloco parte do repouso e desliza para baixo sobre o plano inclinado da cunha, o qual é rugoso. Durante o movimento o centro de massa do bloco e da cunha:

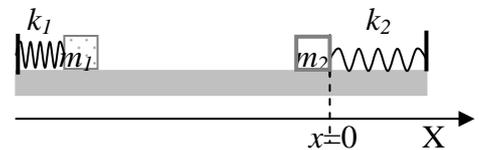
- a) não se move
b) move-se horizontalmente com velocidade constante
c) move-se horizontalmente, aumentando a velocidade
d) move-se verticalmente, aumentando a velocidade



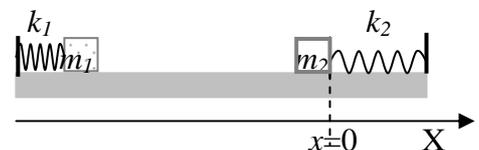
16. O Mário e a Joana patinam no gelo. Num dado instante avançam um para o outro com velocidades v e $2v$ respectivamente. A massa do João é 1,5 vezes a massa de Joana. Após a colisão frontal a Joana tem velocidade de valor v mas desliza no sentido contrário ao que tinha antes da colisão. Considerando o atrito desprezável e como sentido positivo o do Mário antes da colisão, a sua velocidade após a colisão é (atenção ao sinal): **- v**

17. Um corpo de massa m_1 está encostado a uma mola de constante elástica k_1 e é largado de uma posição em que a mola tem uma compressão igual a d . Lançado contra o corpo de massa m_2 , ligado à mola de constante k_2 , fica colado a este. Despreze o atrito. A velocidade com que o corpo de massa m_1 colide com o de massa m_2 , vale:

$$v_1 = \sqrt{\frac{k_1}{m_1}} d$$



18. Um corpo de massa m_1 está encostado a uma mola de constante elástica k_1 e é largado de uma posição em que a mola tem uma compressão igual a d . Lançado contra o corpo de massa m_2 , ligado à mola de constante k_2 , fica colado a este. Despreze o atrito. A compressão máxima da



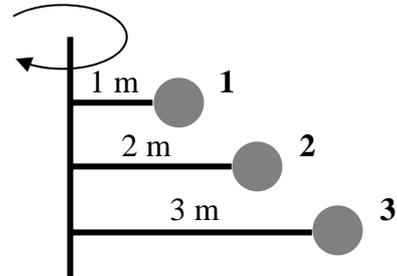
segunda mola vale: $x_m = \sqrt{\frac{k_1 m_1}{k_2 (m_1 + m_2)}} d$

19. Uma roda, girando inicialmente a uma velocidade angular de 8 rad/s, desacelera a uma taxa de 2,0 rad/s². O deslocamento angular em rad até parar vale: **16**

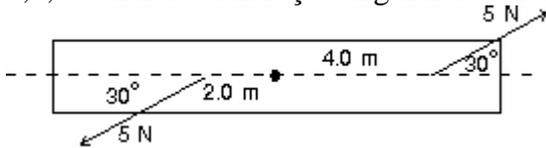
20. Um disco é livre de rodar em torno do seu eixo. Uma força é aplicada no plano do disco. A aceleração angular resultante é maior se a força for:

- a) tangencial e aplicada num ponto a meia distância entre o eixo e a periferia
- b) tangencial e aplicada na periferia**
- c) radial e aplicada num ponto a meia distância entre o eixo e a periferia
- d) radial e aplicada na periferia

21. 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 crescente, de acordo com o seu momento de inércia. **1, 2, 3**



22. Uma vareta, com 10 m de comprimento e 1,2 kg de massa, pode rodar sem atrito em torno de um eixo fixo, perpendicular à figura, 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. Sendo $\sin(30^\circ) = 0,5$, o valor da aceleração angular da vareta em rad/s² é: **1,5**



23. Um disco uniforme tem raio R e massa M . Quando está a rodar com uma velocidade angular ω em torno do eixo que passa pelo seu centro e é perpendicular às suas faces apresenta um momento angular $I\omega$. Quando está a rodar com a mesma velocidade angular, mas em torno dum eixo paralelo a uma distância h o seu momento angular será:

- a) $I\omega$
- b) $(I + Mh^2)\omega$**
- c) $(I - Mh^2)\omega$
- d) $(I + MR^2)\omega$

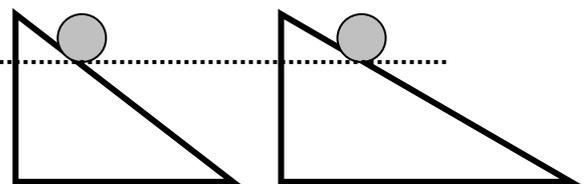
24. Uma patinadora com um momento de inércia I_0 está a rodar no gelo com uma velocidade angular ω_0 . Ela encosta os braços ao corpo diminuindo o seu momento de inércia para $I_0/3$. A sua velocidade angular passa a ter o valor: **$3\omega_0$**

25. O momento angular de uma partícula de 2,0 kg varia no tempo de acordo com a expressão $\vec{L} = 3t \vec{e}_x + 2t^2 \vec{e}_y$. A resultante dos momentos das forças aplicadas é igual a:

- a) $\vec{\tau} = 3\vec{e}_x + 4t\vec{e}_y$**
- b) $\vec{\tau} = 3t\vec{e}_x + 6t\vec{e}_y$
- c) $\vec{\tau} = 6t^3\vec{e}_z$
- d) $\vec{\tau} = 6\vec{e}_x + 8t\vec{e}_y$

26. Uma bola rola sem deslizar por um plano inclinado, partindo sem velocidade inicial. Demora um tempo t a descer esse plano. Se se fizer a mesma bola rolar por um plano menos inclinado, mas partindo da mesma altura, relativamente à extremidade de plano, o tempo que ela demora a descer este plano, é:

- a) maior que t**
- b) igual a t
- c) menor do que t
- d) depende da massa da bola



27. Um corpo, de 1 kg de massa, tem um movimento oscilatório harmónico simples descrito pela equação $x = 4\cos(2t + \pi/6)$, em que x está em **cm**, quando t está em s. Sabendo que $\sin(\pi/6) = 0,5$ e $\cos(\pi/6) = 0,87$, a sua energia cinética no instante inicial é:

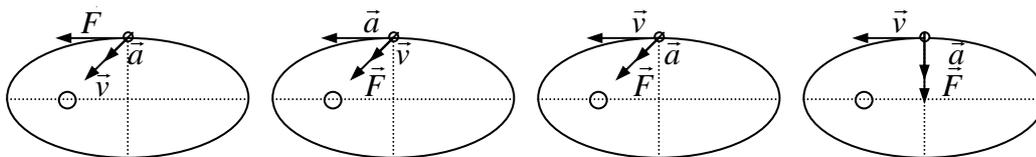
- a) 0 b) 5 J **c) 8×10^{-4} J** d) 0,03 J

28. Qual das seguintes expressões pode corresponder à energia potencial dum movimento oscilatório harmónico simples?

- a) $E_p = x^2 - x$ b) $E_p = \frac{1}{2} x^3$ c) $E_p = 3x - 3$ **d) $E_p = 2x^2$**

29. Considere o movimento de um satélite em torno dum planeta. Das situações ilustradas escolha a que indica correctamente as direcções da velocidade, da aceleração e da força gravitacional.

- a) b) **c)** d)



30. Diga se a seguinte afirmação é **verdadeira** ou falsa.

O movimento sob a acção duma força central (por exemplo a força gravitacional) é plano porque há conservação do momento angular.