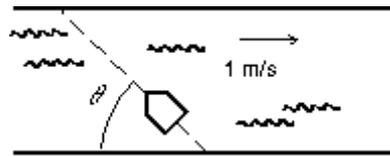


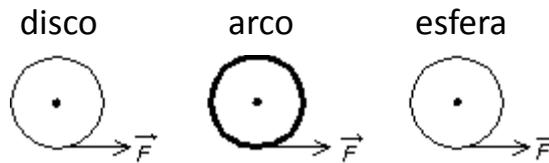


5. Um rapaz pretende atravessar um rio percorrendo a menor distância usando o seu barco a remos. Quando o rio não tem qualquer corrente, o rapaz consegue, remando, mover o barco com uma velocidade em módulo de 2 m/s. Quando o rio tem uma corrente 1 m/s como indicado pela seta da figura, qual deverá ser o ângulo  $\theta$  que ele deverá apontar a frente do barco?



- A)  $30^\circ$    B)  $45^\circ$    C)  $60^\circ$    D)  $63^\circ$    E)  $90^\circ$

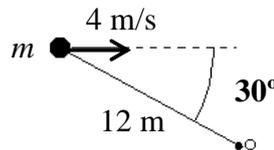
6. Considere um disco uniforme, um arco fino e uma esfera uniforme, todos com a mesma massa e o mesmo raio exterior. Todos são livres de rodar em torno de um eixo fixo que passa pelos seus centros de massa (na figura o eixo fixo é perpendicular ao plano do desenho). Considere que o arco está ligado ao eixo de rotação por cabos muito finos e de massa desprezável. Quando os objectos estão em repouso, forças idênticas são simultaneamente aplicadas nas extremidades de cada um dos objectos, como mostra a figura. Coloque por ordem crescente do valor do módulo da velocidade angular que cada objecto terá ao fim de um tempo  $t$ .



- A) arco, disco, esfera                      D) esfera, disco, arco  
 B) disco, esfera, arco                      E) esfera, arco, disco  
 C) arco, esfera, disco

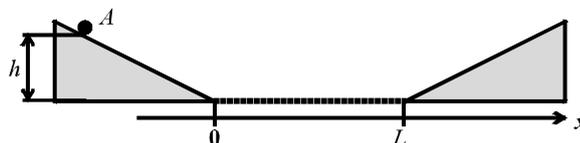
7. Um partícula move-se com um movimento harmónico simples de período  $T$ . No instante inicial  $t=0$  a partícula encontra-se na posição intermédia entre o ponto de equilíbrio e um dos pontos extremos da sua trajectória, estando a mover-se para este ponto extremo. A vez seguinte que o objecto estiver nesse mesmo ponto corresponderá a:
- A)  $t = T/2$    B)  $t = T/4$    C)  $t = T$    D)  $t = T/8$    E) nenhum dos outros

8. Uma partícula de massa  $m = 11.0$  kg move-se para a direita a 4.0 m/s como indicado na figura. O módulo do momento angular em relação ao ponto O é:



- A)  $264 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$    B)  $24 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$    C) zero   D)  $528 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$    E)  $457 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$

9. Uma partícula pode deslizar ao longo de uma pista com as extremidades elevadas e uma parte central horizontal de comprimento  $L$  como se mostra na figura. Não há atrito nas superfícies inclinadas mas, na parte horizontal (a tracejada), o coeficiente de atrito cinético é 0.15. A partícula é abandonada sem velocidade inicial no ponto A, a uma altura  $h = L/2$ . Da primeira vez que subir a rampa do lado direito que altura atingirá a partícula?

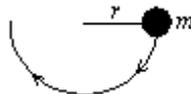


- A)  $0.5 h$    B)  $0.6 h$    C)  $0.7 h$    D)  $0.8 h$    E)  $0.4 h$

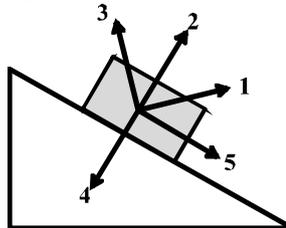
10. Dois cilindros uniformes têm massas diferentes e também raios diferentes. Ambos os cilindros são colocados lado a lado no topo de um plano inclinado e, simultaneamente, largados do repouso, começando a descer o plano rolando sem deslizar. Sabendo que o momento de inercia de um cilindro em torno do eixo de rotação em causa é dado por  $(1/2)MR^2$ , onde  $M$  é a massa do cilindro e  $R$  o seu raio, o cilindro que chega primeiro à base da rampa é:

- A) nenhum (chegam ao mesmo tempo)                      D) o que tiver um raio maior  
 B) o que tiver um raio menor                                      E) o que tiver menor massa  
 C) o que tiver maior massa

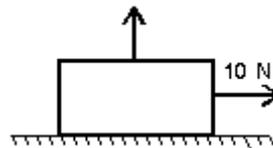
11. Uma criança de 40 N está sentada no assento de um balanço de massa desprezável. Para começar a balançar, a criança é puxada para trás ficando imóvel devido à acção de uma força horizontal de 30 N de intensidade. Nesta posição, ambas as cordas do balanço estão esticadas e a sua massa pode ser desprezada. Nesta posição, qual o módulo da tensão em cada uma das cordas?  
 A) 30 N    B) 25 N    C) 50 N    D) impossível de determinar com os dados fornecidos    E) 15 N
12. Um objecto no vácuo está em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. Uma força horizontal de intensidade  $F$  começa a ser aplicada. Esta força produz :  
 A) uma aceleração no objecto só se  $F$  for superior ao módulo do peso do corpo  
 B) uma aceleração no objecto só enquanto o objecto de repente deixa de estar em repouso e passa a estar em movimento  
 C) uma aceleração no objecto só se  $F$  estiver a aumentar  
 D) sempre uma aceleração no objecto  
 E) uma aceleração no objecto só se o momento de inércia do objecto diminuir
13. Todas as quatro partículas movem-se ao longo da direcção do eixo dos  $x$ . A posição de cada uma das partículas (em metros) em função do tempo (em segundos) é dada por:  
 partícula 1:  $x(t) = 3.5 - 2.7t^3$   
 partícula 2:  $x(t) = 3.5 + 2.7t^3$   
 partícula 3:  $x(t) = 3.5 + 2.7t^2$   
 partícula 4:  $x(t) = 3.5 - 3.4t - 2.7t^2$   
 Qual ou quais têm aceleração constante?  
 A) nenhuma    B) só a 2 e a 3    C) só a 3 e a 4    D) todas as quatro    E) só a 1 e a 2
14. Um pequeno objecto de massa  $m$ , preso numa das extremidades de uma corda de massa desprezável, é segurado na horizontal a uma distância  $r$  de um suporte que fixa a outra extremidade da corda, como se mostra na figura abaixo. O objecto é então libertado. Qual o módulo da tensão da corda quando o objecto está na altura mínima da sua trajectória oscilatória?



- A)  $2mg$     B)  $mg/2$     C)  $3mg$     D)  $mgr$     E)  $mg$
15. O diagrama representa um bloco a descer uma rampa. Existe atrito entre a rampa e o bloco. Das setas numeradas de 1 a 5 qual é a que melhor representa a força que a rampa exerce no bloco?

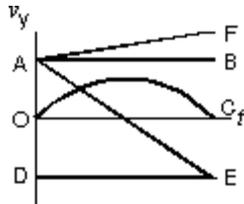


- A) 3    B) 1    C) 2    D) 4    E) 5
16. Uma caixa cujo módulo do peso é 90 N está em repouso numa superfície horizontal. Uma pessoa puxa a caixa horizontalmente com uma força de módulo 10 N e a caixa não se move. Para que a caixa se mova, enquanto a primeira pessoa continua a exercer a mesma força na horizontal, uma segunda pessoa puxa para cima a caixa na vertical. Se o coeficiente de atrito estático entre a caixa e a superfície for 0.4, qual deverá ser a menor intensidade da força vertical para cima que a segunda pessoa está a exercer para que a caixa se comece a mover?



- A) 115 N    B) 90 N    C) 36 N    D) 65 N    E) 10 N
17. Um objecto é elevado de uma altura  $L$  usando um plano inclinado. O mesmo objecto é elevado verticalmente de uma altura  $L$ . No primeiro caso em comparação com o último, há uma redução:  
 A) da distância percorrida pelo objecto    D) do módulo da aceleração da gravidade  
 B) da fricção    E) do trabalho realizado sobre objecto  
 C) da intensidade da força necessária

18. Dois automóveis estão a 125 km um do outro e viajam um em direcção ao outro em linha recta. Um dos automóveis move-se a 75 km/h e o outro a 25 km/h. Quantas horas levam para se cruzarem?  
**A)** 1.25    **B)** 1    **C)** 1.75    **D)** 3    **E)** 2.75
19. O operador de um guindaste está a descer uma bola de aço de 14.0 kN com uma aceleração vertical a apontar para baixo de  $6.0 \text{ m/s}^2$  de intensidade. O módulo da tensão do cabo do guindaste é:  
**A)** 5.6 kN    **B)** 14.0 kN    **C)** 70.0 kN    **D)** 7.0 kN    **E)** 22.4 kN
20. Qual das curvas do gráfico melhor representa a componente vertical da velocidade,  $v_y$ , em função do tempo,  $t$ , de um projectil disparado com um ângulo de  $58^\circ$  acima da horizontal?



- A)** DE    **B)** AB    **C)** AE    **D)** AF    **E)** OC

## **Answer Key**

1. E
2. C
3. D
4. E
5. C
6. A
7. E
8. A
9. C
10. A
11. B
12. D
13. C
14. C
15. A
16. D
17. C
18. A
19. A
20. C