

## Exame da época normal

**DURAÇÃO:** 2h. Não é permitido o uso de máquinas de calcular alfanuméricas e/ou programáveis. Os telemóveis têm que estar desligados. **COTAÇÃO:** Respostas certas devidamente justificadas 1,25 valor; em branco ou erradas 0 valores. Considere a aceleração da gravidade  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

NOME: \_\_\_\_\_

1. Um projétil é lançado do solo com velocidade  $v = 30 \text{ m/s}$  segundo uma direção  $60^\circ$  acima da horizontal e cai no cimo de um edifício com  $30 \text{ m}$  de altura. A que possíveis distâncias medidas na horizontal desde o ponto de lançamento se encontra o edifício?
- (A) 18,4 m e 53,9 m      (D) 18,4 m e 71,2 m  
 (B) 25,5 m e 53,9 m      (E) 18,4 m e 65,3 m  
 (C) 25,5 m e 71,2 m

Resposta: 

2. Um grande camião avariou-se na estrada e foi empurrado por um pequeno carro até à cidade.



Enquanto o carro começa a empurrar o camião e **umenta a sua velocidade** até chegar à sua velocidade de cruzeiro:

- (A) A intensidade da força que o carro exerce ao empurrar o camião é igual aquela que o camião exerce para trás sobre o carro.  
 (B) A intensidade da força que o carro exerce ao empurrar o camião é menor do que aquela que o camião exerce para trás sobre o carro.  
 (C) A intensidade da força que o carro exerce ao empurrar o camião é maior do que aquela que o camião exerce para trás sobre o carro.  
 (D) Como o motor do carro está a funcionar, o carro aplica uma força no camião, mas como o motor do camião não está a funcionar o camião não empurra o carro para trás. O camião é empurrado para a frente simplesmente porque se encontra no caminho do carro.  
 (E) Nem o carro nem o camião exercem uma força no outro. O camião é empurrado para a frente simplesmente porque se encontra no caminho do carro.

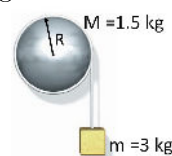
Resposta: 

3. Viajando no seu carro a uma velocidade de  $32 \text{ m/s}$ , a Maria passa por um carro da polícia parado que arranca em sua perseguição com uma aceleração de  $2,5 \text{ m/s}^2$ . Quanto tempo decorre até o carro da polícia apanhar a Maria?

- (A) 60,0 s      (C) 12,8 s      (E) 25,6 s  
 (B) 75,0 s      (D) 30,0 s

Resposta: 

4. Uma esfera de massa uniforme de  $1,5 \text{ kg}$  e raio  $20 \text{ cm}$  pode rodar livremente em torno de um eixo horizontal que passa no seu centro. Uma corda enrolada à volta da esfera está presa a um objeto de massa  $3 \text{ kg}$ , como mostra a figura.

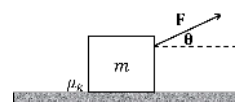


Considere que a corda não escorrega sobre a esfera. Qual o valor da tensão na corda?

- (A) 8,2 N      (D) 6,7 N  
 (B) 4,9 N      (E) 22 N  
 (C) 41 N

Resposta: 

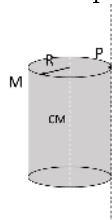
5. Determine a aceleração do bloco de massa  $m = 2 \text{ kg}$ , sabendo que a força  $\mathbf{F}$  faz um ângulo de  $\theta = 30^\circ$  com a horizontal e tem módulo  $20 \text{ N}$ , e que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície horizontal é de  $\mu_k = 0,25$ .



- (A)  $7,5 \text{ m/s}^2$       (C)  $2,4 \text{ m/s}^2$       (E)  $9,8 \text{ m/s}^2$   
 (B)  $1,2 \text{ m/s}^2$       (D)  $8,8 \text{ m/s}^2$

Resposta:

6. O cilindro da figura tem massa uniforme 10 kg e raio 10 cm. Qual o momento de inércia do cilindro em torno do eixo que passa no ponto P?



- (A)  $1,15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  (C)  $0,85 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  (E)  $0,15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$   
 (B)  $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  (D)  $0,35 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

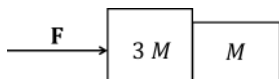
Resposta:

7. Uma ciclista que viaja com velocidade 10 m/s numa estrada horizontal, deixa de pedalar quando começa a subir uma ladeira de inclinação  $3^\circ$  em relação à horizontal. Qual a distância que a ciclista percorre na ladeira antes de parar (considere que não há forças dissipativas)?

- (A) 9,74 m (C) 195 m (E) 120 m  
 (B) 5,10 m (D) 97,4 m

Resposta:

8. O valor da força de contacto entre os dois blocos da figura é 5 N. Qual o valor da força  $\mathbf{F}$ ?



- (A) 5 N (C) 20 N (E) 10 N  
 (B) 30 N (D) 40 N

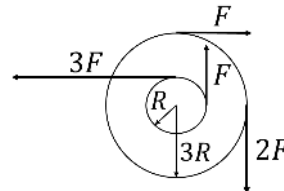
Resposta:

9. O objeto A, de massa 2 kg, move-se com velocidade  $5\hat{i}$  m/s quando colide frontalmente com o objeto B, de massa 3 kg, que se move com velocidade  $2\hat{i}$  m/s. Após a colisão a velocidade do objeto A é de  $-2\hat{i}$  m/s. Qual a velocidade do objeto B após a colisão?

- (A)  $6,67\text{m}/\hat{s}$  (C)  $4,67\text{m}/\hat{s}$  (E)  $-4,67\text{m}/\hat{s}$   
 (B)  $5,55\text{m}/\hat{s}$  (D)  $-6,67\text{m}/\hat{s}$

Resposta:

10. Duas rodas, de raios R e 3R, estão fixas uma à outra e podem rodar em torno de um eixo comum que passa no seu centro. Forças estão aplicadas sobre as rodas como mostra a figura. Qual o módulo do torque resultante sobre o sistema das duas rodas e em que sentido roda o sistema?



- (A)  $3RF$  sentido horário  
 (B)  $2RF$  sentido anti-horário  
 (C)  $3RF$  sentido anti-horário  
 (D)  $5RF$  sentido horário  
 (E)  $4RF$  sentido horário

Resposta:

11. Uma pedra, caindo do telhado de uma casa para a superfície da terra

- (A) atinge a sua velocidade máxima logo depois de cair e em seguida continua a cair a velocidade constante.  
 (B) cai com velocidade crescente porque à medida que se aproxima da terra a atração gravítica se torna mais forte.  
 (C) cai com velocidade crescente devido à força constante da gravidade.  
 (D) cai porque todos os objetos têm a tendência natural de cair em direção à terra.  
 (E) cai devido à combinação da força da gravidade com a pressão do ar que a empurra para baixo.

Resposta:

12. Um objeto que se move numa trajetória circular, inicialmente em repouso, é acelerado de acordo com a equação  $\alpha = (-2t^2 + 8t)$  rad/s<sup>2</sup>. Determine o número de voltas que o objeto executa até ficar momentaneamente em repouso.

- (A) 2,5 (C) 20 (E) 5,6  
 (B) 35 (D) 11,5

Resposta:

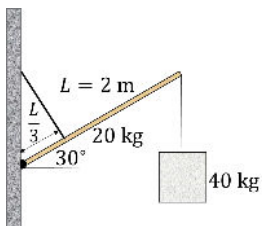
13. Uma caixa está em repouso sobre a superfície horizontal de uma mesa, Quais dos seguintes pares de forças constituem um par ação-reação?

- 1, O peso da caixa e a força que a superfície da mesa exerce sobre a caixa.
- 2, O peso da caixa e a força que a caixa exerce sobre a Terra.
- 3, A força que a mesa exerce sobre a caixa, de baixo para cima e a força que a caixa exerce sobre a mesa, de cima para baixo.

- (A) 2 e 3                      (D) 1 e 2  
 (B) 1                            (E) 1, 2 e 3  
 (C) 2

Resposta:

14. Uma barra uniforme, de massa 20 kg e de comprimento 2 m tem uma extremidade articulada a uma parede vertical por uma dobradiça, de forma que pode rodar em torno de um eixo que passa pela dobradiça. A barra está presa à parede através de um cabo de massa desprezável que se encontra a uma distância  $L/3$  da dobradiça. Uma caixa de massa 40 kg está pendurada na outra extremidade por uma corda de massa desprezável. O cabo, perpendicular à barra, mantém a barra numa posição que faz um ângulo  $30^\circ$  com a direção horizontal, de tal forma que o sistema está em equilíbrio estático. Qual o valor da tensão no cabo?



- (A) 764 N                      (C) 970 N                      (E) 1470 N  
 (B) 424 N                      (D) 1274 N

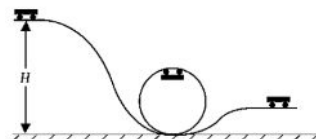
Resposta:

15. Uma mesa grande de madeira em forma de disco de raio 2,00 m e massa 120 kg, roda em torno de um eixo perpendicular que passa pelo seu centro. A mesa roda a 4,00 rad/s quando um paraquedista de 70 kg aterra suavemente sobre a mesa num ponto próximo da borda. Qual a velocidade angular do sistema mesa-paraquedista após este aterrar? (Assuma que o paraquedista pode ser considerado uma partícula).

- (A) 1,85 rad/s    (C) 2,33 rad/s    (E) 4,50 rad/s  
 (B) 0,44 rad/s    (D) 0,68 rad/s

Resposta:

16. O carro da montanha russa da figura tem massa 1500 kg. Partindo do repouso de uma altura  $H = 23$  m acima do fundo de uma volta circular de raio 7,5 m, desliza sem atrito nos carris. Determine o valor da força de reação normal que os carris exercem sobre o carro quando ele se encontra no ponto mais alto da volta circular



- (A) 30,2 kN                      (C) 25,4 kN                      (E) 12,8 kN  
 (B) 5,3 kN                      (D) 16,7 kN

Resposta: