



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

# Física 1

**3ª prova – 07/01/2017**

**Atenção: Leia as recomendações antes de fazer a prova.**

- 1- Assine seu nome de forma LEGÍVEL na folha do cartão de respostas.
- 2- Leia os enunciados com atenção.
- 3- Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.
- 4- Não se que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas das questões;
- 5- Nas questões de CARÁTER NUMÉRICO assinale a resposta mais próxima da obtida por você.
- 6- Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.
- 7- Preencha integralmente o círculo no cartão resposta (com caneta) referente a sua resposta.

NOME			
PROF(a).		TURMA	

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	11	<input type="radio"/>								
2	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>								
3	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>								
4	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>								
5	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>								
6	<input type="radio"/>	16	<input type="radio"/>								
7	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>								
8	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>								
9	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>								
10	<input type="radio"/>	20	<input type="radio"/>								



Física I – Prova 3 – 07/01/2017b

NOME \_\_\_\_\_

MATRÍCULA \_\_\_\_\_

TURMA \_\_\_\_\_

PROF. \_\_\_\_\_

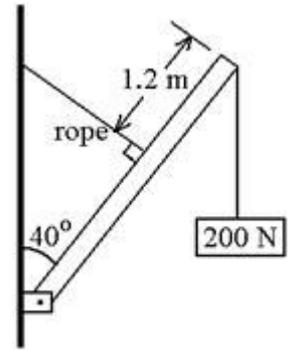
**Lembrete:**

A prova consta de 20 questões de múltipla escolha valendo 0,5 ponto cada.

**Utilize:**  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ , exceto se houver alguma indicação em contrário.

1. Uma viga feita de material uniforme (veja figura) tem 3,00 m de comprimento, pesa 30,0 N e suporta um peso de  $2,00 \times 10^2 \text{ N}$ . Ache a tensão na corda que a sustenta.

- (A)  $1,93 \times 10^2 \text{ N}$   
(B)  $3,00 \times 10^2 \text{ N}$   
(C)  $2,57 \times 10^2 \text{ N}$   
(D)  $2,30 \times 10^2 \text{ N}$   
(E)  $1,20 \times 10^2 \text{ N}$



2. Um anel e uma esfera sólida, ambos com mesma massa  $M$  e raio  $R$ , se aproximam de uma rampa rolando com velocidade de 6,50 m/s. Ambos sobem a rampa rolando sem deslizar. Determine a razão  $h_{\text{anel}}/h_{\text{esf}}$  entre as alturas máximas que cada um atingirá. O momento de inércia do anel em relação ao seu CM é  $MR^2$  e o da esfera é  $2 MR^2/5$ .

- (A) 15/14  
(B) 1  
(C) 10/7  
(D) 1/5  
(E) 2/5

3. Uma mergulhadora sai da prancha de salto esticada com os braços apontados para cima e as pernas para baixo, dando a ela um momento de inércia ao redor de seu eixo de rotação de  $18 \text{ kg m}^2$ . Ela então se dobra e forma quase uma pequena bola, diminuindo seu momento de inércia para  $3,6 \text{ kg m}^2$ . Desta maneira, ela faz três rotações completas em 1,0 s. Se ela não tivesse se encolhido no formato de uma bola, quantas rotações ela faria no intervalo de 1,5 s que ela levou para chegar à água?

- (A) 2,0 rotações  
(B) 0,6 rotação  
(C) 4,0 rotações  
(D) 1,2 rotações  
(E) 0,9 rotação

4. Um satélite de massa  $m_1 = 1000 \text{ kg}$  e outro de massa  $m_2 = 2000 \text{ kg}$  estão em órbitas circulares de mesmo raio em torno da Terra. Se  $X = F_1/F_2$  é a razão entre as magnitudes das forças exercidas sobre os satélites pela Terra e  $Y = a_1/a_2$  é a razão entre as magnitudes das acelerações dos satélites, é correto afirmar que

- (A)  $X=1$ ;  $Y=2$   
(B)  $X=1/2$ ;  $Y=1/2$   
(C)  $X=1/2$ ;  $Y=2$   
(D)  $X=2$ ;  $Y=1$   
(E)  $X=1/2$ ;  $Y=1$

5. Um satélite é posto numa órbita geossíncrona. Nessa órbita equatorial com período de 24 horas, o satélite paira num ponto fixo acima do equador. Qual das afirmações abaixo é verdadeira para um satélite em órbita geossíncrona?

- (A) Não há nenhuma força gravitacional sobre o satélite.
- (B) O satélite está em queda livre no campo gravitacional da Terra.**
- (C) A força dirigida para o centro da Terra é contrabalançada por uma força para longe do centro da Terra.
- (D) O satélite não tem aceleração na direção do centro da Terra.
- (E) Há uma força tangencial que ajuda o satélite a acompanhar a rotação da Terra.

6. Um cometa move-se numa órbita elíptica em torno do Sol. Qual sentença abaixo é verdadeira?

- (A) O momento angular orbital do cometa é constante durante o movimento ao redor do Sol.**
- (B) A velocidade do cometa é menor quando ele está mais próximo ao Sol do que quando está mais distante.
- (C) O momento angular orbital do cometa é maior quando no ponto mais próximo ao Sol.
- (D) A aceleração do cometa na posição de periélio é nula.
- (E) O torque devido à força gravitacional do Sol sobre o cometa é maior na posição de periélio do que na posição de afélio.

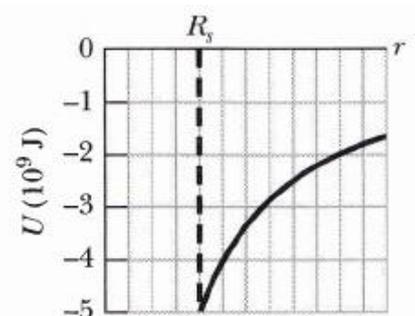
7. Uma esfera de 20,0 kg é mantida fixa na origem e outra esfera com massa de 10,0 kg é mantida fixa em  $x_2 = 20,0$  cm. Em que posição pode ser colocada uma pequena massa  $m$  a fim de que a força gravitacional resultante sobre ela devido às duas esferas é nula?

- (A) 11,7cm**
- (B) 10,2cm
- (C) 48,3cm
- (D) 68,3cm
- (E) 15,4 cm

8. Dois satélites com massas iguais movem-se em órbitas circulares em torno da Terra. O satélite A tem uma órbita de raio menor do que o raio da órbita do satélite B. Qual alternativa está correta?

- (A) O satélite A tem maior energia cinética, maior energia potencial e menor energia mecânica que o satélite B.
- (B) O satélite A tem menor energia cinética, menor energia potencial e menor energia mecânica que o satélite B.
- (C) O satélite A tem maior energia cinética, menor energia potencial e menor energia mecânica que o satélite B.**
- (D) Os satélites A e B têm a mesma energia mecânica.
- (E) Os satélites A e B têm a mesma energia cinética e nenhuma energia potencial pois estão em movimento.

9. A figura mostra a energia potencial gravitacional  $U(r)$  em função da distância  $r$  ao centro de um planeta de raio  $R_s$  para um corpo lançado perpendicularmente à superfície do planeta. Se o corpo é lançado da superfície com uma energia mecânica de  $-2,00 \times 10^9$  J, calcule sua energia cinética em  $r = 1,25R_s$ .



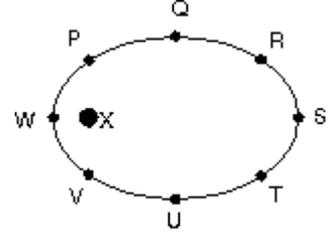
- (A)  $K = 9,00 \times 10^9$  J
- (B)  $K = 3,00 \times 10^9$  J
- (C)  $K = 2,00 \times 10^9$  J**
- (D)  $K = 1,00 \times 10^9$  J
- (E)  $K = 4,00 \times 10^9$  J

**10.** Um satélite move-se originalmente em uma órbita circular de raio  $r$  ao redor da Terra. Suponha que ele seja levado para uma órbita circular de raio  $4r$ . O que acontece com a rapidez do satélite?

- (A) Fica 8 vezes maior do que a anterior.
- (B) Fica 4 vezes maior do que a anterior.
- (C) Fica 8 vezes menor do que a anterior.
- (D) Fica 2 vezes menor do que a anterior.**
- (E) Fica 4 vezes menor do que a anterior.

**11.** Um planeta descreve uma órbita elíptica em torno da estrela X como representado na figura. O módulo da aceleração do planeta é

- (A) mínimo no ponto Q
- (B) mínimo no ponto S**
- (C) mínimo no ponto U
- (D) mínimo no ponto W
- (E) o mesmo em todos os pontos



**12.** Um satélite artificial da Terra é transferido de uma órbita circular de raio  $r$  para uma órbita circular de raio  $2r$ . Durante a transferência

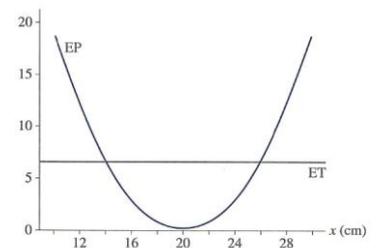
- (A) a força gravitacional realiza trabalho positivo, a energia cinética do satélite aumenta e sua energia potencial gravitacional aumenta.
- (B) a força gravitacional realiza trabalho positivo, a energia cinética do satélite aumenta e sua energia potencial gravitacional diminui.
- (C) a força gravitacional realiza trabalho negativo, a energia cinética do satélite diminui e sua energia potencial gravitacional aumenta.**
- (D) a força gravitacional realiza trabalho negativo, a energia cinética do satélite aumenta e sua energia potencial gravitacional diminui.
- (E) a força gravitacional realiza trabalho positivo, a energia cinética do satélite diminui e sua energia potencial gravitacional aumenta.

**13.** Uma massa presa a uma mola oscila verticalmente entre os pontos A e B. Em que ponto sua energia potencial (gravitacional mais elástica) é mínima?

- (A) No ponto médio entre A e B**
- (B) Em A ou B
- (C) A um terço do caminho entre A e B
- (D) A um quarto do caminho entre A e B
- (E) Nenhuma das respostas anteriores

**14.** A figura mostra um gráfico da energia potencial (EP) e da energia total (ET) de um sistema massa-mola. Pode-se afirmar que a amplitude da oscilação (A) e o comprimento natural da mola ( $l$ ) são

- (A)  $A = 12\text{cm}$ ;  $l = 20\text{cm}$
- (B)  $A = 12\text{cm}$ ;  $l = 14\text{cm}$
- (C)  $A = 6\text{cm}$ ;  $l = 14\text{cm}$
- (D)  $A = 6\text{cm}$ ;  $l = 20\text{cm}$**
- (E)  $A = 6\text{cm}$ ;  $l = 26\text{cm}$



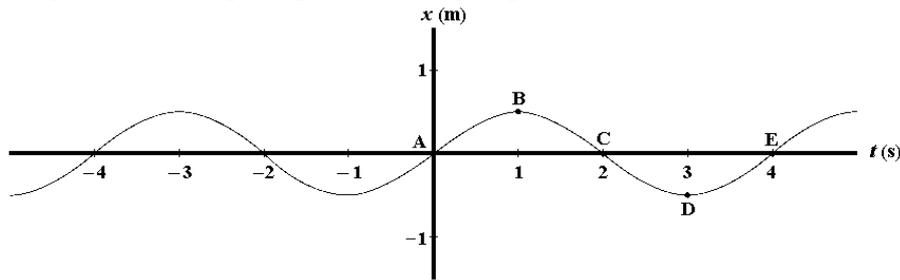
15. É correto afirmar que num movimento harmônico simples quais as grandezas abaixo dependem das condições iniciais ?

- (A) Energia, amplitude e constante de fase.
- (B) Amplitude, período e frequência angular.
- (C) Energia, período e constante de fase.
- (D) Energia, frequência e constante de fase.
- (E) Amplitude, frequência e constante de fase.

16. Um sistema massa-mola é colocado para oscilar de três maneiras diferentes. No caso (A) o sistema está alinhado verticalmente, com uma extremidade da mola presa ao teto; no caso (B), horizontalmente com a massa deslocando-se sobre uma superfície sem atrito; e, finalmente, no caso (C), em um plano inclinado de um ângulo  $\theta \neq 0$ , onde a massa desloca-se sobre uma superfície também sem atrito. Denominando-se os períodos de cada sistema massa-mola de  $T_A$ ,  $T_B$  e  $T_C$ , respectivamente, é correto afirmar que

- (A)  $T_A > T_B > T_C$ .
- (B)  $T_A = T_B > T_C$ .
- (C)  $T_A > T_B = T_C$ .
- (D)  $T_A = T_B = T_C$ .
- (E)  $T_A = T_B < T_C$ .

17. O gráfico posição *versus* tempo de um sistema massa-mola executando um movimento harmônico simples é exibido abaixo. Em qual ponto ou em quais pontos o corpo apresenta velocidade nula e aceleração positiva ?



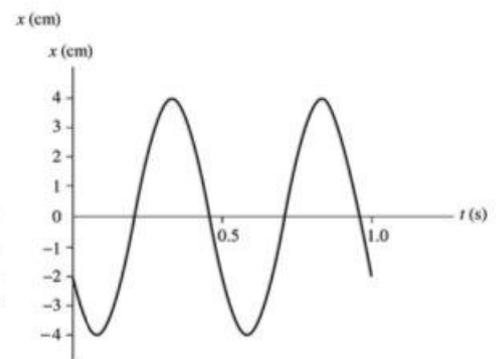
- (A) B
- (B) C
- (C) D
- (D) B e D
- (E) A e E

18. Um objeto de massa igual a 2,00 kg é preso a uma mola e submetido ao movimento harmônico simples. No instante  $t = 0$ , o objeto parte do repouso, a 10,0 cm de sua posição de equilíbrio. A constante elástica da mola é igual a 75,0 N/m . Calcule a velocidade do objeto no instante  $t = 1,30$  s.

- (A) -9,94 cm/s
- (B) -60,9 cm/s
- (C) 6,53 cm/s
- (D) -6,53 cm/s
- (E) -8,48 cm/s

19. Um objeto descreve um movimento harmônico simples descrito pelo gráfico ao lado. Podemos afirmar que sua amplitude, período e fase são, respectivamente

- (A) 8 cm, 0,5 s e  $\pi/3$  radianos.
- (B) 4 cm, 1,0 s e  $-\pi/3$  radianos.
- (C) 8 cm, 1,0 s e  $2\pi/3$  radianos.
- (D) 4 cm, 0,5 s e  $-2\pi/3$  radianos.
- (E) 4 cm, 0,5 s e  $2\pi/3$  radianos.



**20.** O deslocamento de um corpo oscilando acoplado a uma mola é descrito pela função  $x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi)$ . Se a posição inicial for positiva e a velocidade inicial do corpo for negativa, podemos afirmar que a constante de fase  $\phi$  possui um valor entre

- (A) 0 e  $\pi/2$  radianos
- (B)  $\pi/2$  e  $\pi$  radianos
- (C)  $\pi$  e  $3\pi/2$  radianos
- (D)  $3\pi/2$  e  $2\pi$  radianos
- (E) Nenhuma das opções acima.  $\phi$  possui valor exato e é igual a 0.