



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

# Física 1

2ª prova – 26/11/2016

**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 preta ou azul**) 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 2 – 26/11/2016a

NOME \_\_\_\_\_

MATRÍCULA \_\_\_\_\_

TURMA \_\_\_\_\_

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

### **Lembrete:**

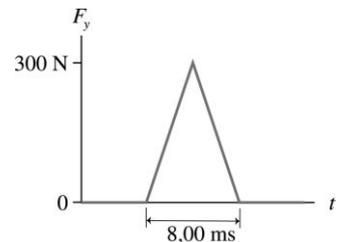
A prova consta de 20 questões de múltipla escolha valendo 0,5 ponto cada.

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

1. Um vagão aberto de  $8,00 \times 10^3 \text{ kg}$  se move a uma velocidade de  $20,0 \text{ m/s}$  quando começa a chover pesado. Após a água inundar o vagão, ele diminui sua velocidade para  $19,0 \text{ m/s}$ . Qual é a massa de água coletada no vagão? Por simplicidade, admita que toda a água é armazenada em um curto intervalo de tempo e que os trilhos não apresentam atrito.

- (A)  $4,21 \times 10^3 \text{ kg}$
- (B) 421 kg
- (C)  $8,42 \times 10^3 \text{ kg}$
- (D) 842 kg
- (E) 602 kg

2. Uma bola com 100 g atinge uma parede e recebe um impulso que é representado no gráfico da força ao lado. Ela "volta" com uma rapidez de  $5,70 \text{ m/s}$ . Com que rapidez ela atingiu a parede?



- (A)  $5,70 \text{ m/s}$
- (B)  $6,30 \text{ m/s}$
- (C)  $4,30 \text{ m/s}$
- (D)  $7,70 \text{ m/s}$
- (E)  $18,3 \text{ m/s}$

3. Uma bola de tênis tem rapidez de  $12 \text{ m/s}$  para baixo imediatamente antes de bater no chão. Ao atingir o solo a bola quica e abandona o chão com rapidez de  $12 \text{ m/s}$  para cima. Qual das afirmações abaixo a respeito desta situação é verdadeira?

- (A) O momento linear da bola e o momento linear da Terra mudam.
- (B) Nem o momento linear da bola nem o momento linear da Terra mudam.
- (C) O momento linear da bola muda; o momento linear da Terra não muda.
- (D) O momento linear da bola não muda; o momento linear da Terra muda.
- (E) Tanto o momento linear quanto a energia cinética da bola mudam por causa da colisão.

4. Um avião voa a  $225 \text{ m/s}$  quando atinge um balão meteorológico ( $m = 1,82 \text{ kg}$ ), que pode ser considerado em repouso em relação ao solo. Depois da colisão, o balão fica agarrado à fuselagem e voa junto com o avião. A colisão dura  $4,44 \times 10^{-3} \text{ s}$ . Qual é, aproximadamente, a força média que o balão exerce sobre o avião durante a colisão? Considere que a massa do avião é muito maior que a massa do balão.

- (A) 415 N
- (B)  $10,2 \times 10^4 \text{ N}$
- (C)  $9,22 \times 10^4 \text{ N}$
- (D)  $11,3 \times 10^4 \text{ N}$
- (E)  $5,07 \times 10^6 \text{ N}$

5. Uma bomba em repouso explode no espaço e se parte num grande número de pequenos fragmentos. No local da explosão a força gravitacional é zero. Qual das seguintes afirmações sobre esse evento é verdadeira?

- (A) A energia cinética é conservada no processo.
- (B) A soma vetorial dos momentos lineares dos fragmentos é necessariamente zero.
- (C) Todos os fragmentos têm necessariamente a mesma energia cinética.
- (D) A soma das energias cinéticas dos fragmentos é necessariamente zero.
- (E) As massas dos fragmentos devem ser todas iguais entre si.

6. Qual das afirmações abaixo caracteriza uma colisão inelástica?

- (A) A massa total não se conserva.
- (B) A energia total não se conserva.
- (C) O momentum (momento linear) não se conserva.
- (D) A energia cinética não se conserva.
- (E) A variação do momentum (momento linear) é menor do que o impulso total.

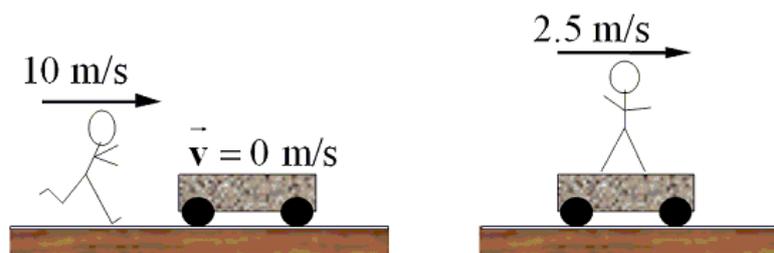
7. Complete a seguinte afirmação: o momento linear (momentum) será conservado numa colisão de dois corpos se e somente se

- (A) ambos os corpos ficarem em repouso após a colisão.
- (B) a colisão for elástica.
- (C) a energia cinética do sistema se conservar.
- (D) a força externa resultante sobre o sistema de dois corpos for zero.
- (E) as forças internas do sistema de dois corpos se cancelarem em pares ação-reação.

8. A posição do centro de massa de um sistema de partículas permanece fixa se

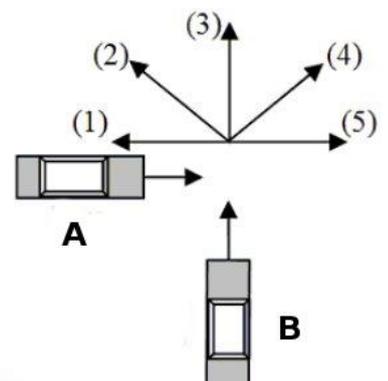
- (A) o sistema estiver inicialmente em repouso e o somatório das forças externas aplicadas ao sistema for nulo.
- (B) o sistema estiver inicialmente em repouso e o somatório das forças internas aplicadas ao sistema for nulo.
- (C) o somatório das forças externas aplicadas ao sistema for nulo.
- (D) o sistema for conservativo.
- (E) o sistema estiver inicialmente em repouso.

9. Um menino de 50,0 kg corre a 10,0 m/s e salta sobre um carrinho, como mostrado na figura. O carrinho está inicialmente em repouso. Se a rapidez do carrinho com o menino dentro dele é 2,50 m/s, qual é a massa do carrinho?



- (A) 150 kg
- (B) 180 kg
- (C) 210 kg
- (D) 120 kg
- (E) 300 kg

10. O carro A está viajando para o leste e o carro B está viajando para o norte. Depois da colisão mostrada, o carro B inverte o sentido do seu movimento e se move para o sul. Qual das setas numeradas é a única que pode representar a direção do movimento do carro A depois da colisão?

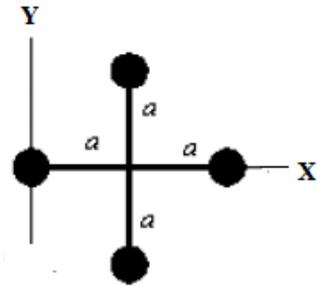


- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

**11.** Dois corpos A e B, ambos de massa 2,0 kg, sofrem uma colisão. As velocidades antes da colisão são  $\mathbf{v}_A = (15 \hat{i} + 30 \hat{j})$  m/s e  $\mathbf{v}_B = (-10 \hat{i} + 5,00 \hat{j})$  m/s. Após a colisão, a velocidade de A é  $\mathbf{v}_A' = (-5,0 \hat{i} + 20 \hat{j})$  m/s. A variação da energia cinética na colisão foi

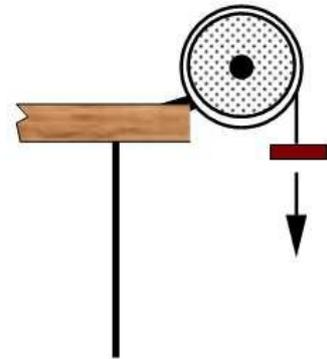
- (A) 200 J                      (B) -500 J                      (C) zero                      (D) -400 J                      (E) -200 J

**12.** Quatro partículas idênticas de massa  $m$  estão dispostas no plano  $(x,y)$ , como mostrado na figura. Elas estão conectadas entre si por hastes de massa desprezível. Se  $m=2,0$  kg e  $a=1,0$  m, o momento de inércia do sistema em relação ao eixo que passa pelo eixo-y é



- A)  $4,0 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$   
**B)  $12 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$**   
 C)  $9,6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$   
 D)  $4,8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$   
 E)  $24 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

**13.** Um tijolo de 4,6 kg está suspenso por um fio leve enrolado numa polia. O tijolo é liberado a partir do repouso e chega ao chão depois de a polia ter girado de 5,0 radianos. A polia é um disco sólido de raio 1,5 m cujo momento de inércia em relação ao eixo de rotação é  $2,25 \text{ kg m}^2$ . Qual é a velocidade angular da polia no instante em que o tijolo atinge o chão?

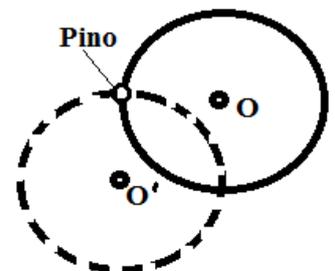


- (A) 17 rad/s  
 (B) 15 rad/s  
 (C) 9,4 rad/s  
 (D) 8,1 rad/s  
**(E) 7,3 rad/s**

**14.** Romeu e Julieta estão em um carrossel. Romeu, com massa  $3/2$  maior do que a de Julieta, está montado em um cavalo na borda externa da plataforma circular, duas vezes mais longe do centro da plataforma circular de Julieta, que está montada em um cavalo interno. Quando o carrossel está girando com velocidade angular constante, qual é a velocidade angular de Romeu?

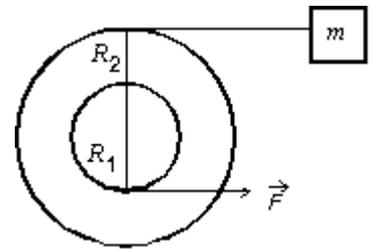
- (A) O dobro da de Julieta.  
**(B) A mesma que a de Julieta.**  
 (C) Metade da de Julieta.  
 (D) O triplo da de Julieta.  
 (E) Impossível de determinar.

**15.** Uma esfera sólida uniforme de raio  $R$  e massa  $M$  é livre para girar em um pino sem atrito por um ponto em sua borda, como mostrado na figura. Se a esfera é liberada do repouso na posição mostrada pelo círculo representado por uma linha cheia, qual é a velocidade de seu centro de massa quando a esfera alcança a posição indicada pelo círculo tracejado? Dado:  $I_{CM} = (2/5)MR^2$ .



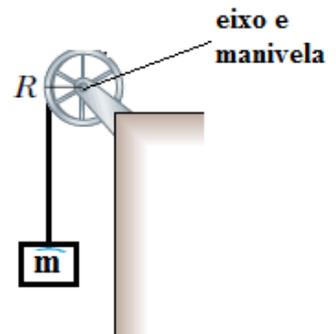
- (A)  $(4 R g)^{1/2}$   
 (B)  $(4 R g / 3)^{1/2}$   
**(C)  $(10 R g / 7)^{1/2}$**   
 (D)  $(5 R g / 7)^{1/2}$   
 (E)  $(20 R g / 7)^{1/2}$

16. Um pequeno disco de raio  $R_1$  está preso a um disco maior de raio  $R_2$ . O conjunto está sobre uma mesa sem atrito e pode girar livremente em torno de um eixo fixo perpendicular à mesa que passa pelo centro comum dos discos, como mostrado na figura numa vista de cima. O momento de inércia do conjunto é  $I$ . Um fio leve é enrolado em volta do disco maior e preso a um bloco de massa  $m$  que está sobre a mesa. Um outro fio, enrolado em torno do disco menor, é puxado com uma força  $\vec{F}$  como mostrado na figura. O módulo da tensão no fio que puxa o bloco é



- (A)  $R_1 F / R_2$
- (B)  $m R_1 R_2 F / (I - m R_2^2)$
- (C)  $m R_1 R_2 F / (I + m R_1 R_2)$
- (D)  $m R_1 R_2 F / (I - m R_1 R_2)$
- (E)  $m R_1 R_2 F / (I + m R_2^2)$

17. Uma polia de raio  $R = 8,00$  cm com momento de inércia igual a  $0,120$  kg m<sup>2</sup> é livre para girar em um eixo horizontal fixo. Uma corda leve é enrolada ao redor do disco e um corpo com massa  $m = 10,0$  kg é preso à extremidade livre da corda. O corpo é levantado aplicando-se um torque de  $9,00$  N m na manivela fixa ao eixo da polia. A aceleração do corpo suspenso é



- (A)  $0,504$  m/s<sup>2</sup>
- (B)  $1,70$  m/s<sup>2</sup>
- (C)  $6,20$  m/s<sup>2</sup>
- (D)  $7,32$  m/s<sup>2</sup>
- (E)  $0,430$  m/s<sup>2</sup>

18. Uma roda parte do repouso e gira com aceleração angular constante. À medida que o tempo passa, o vetor aceleração de um ponto da borda da roda

- (A) diminui em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da tangente à borda.
- (B) diminui em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da direção radial.
- (C) aumenta em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da tangente à borda.
- (D) aumenta em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da direção radial.
- (E) aumenta em módulo mas seu ângulo com a tangente à borda permanece constante.

19. O momento de inércia de uma roda em relação a seu eixo de rotação não depende

- (A) do seu diâmetro
- (B) da sua massa
- (C) da sua distribuição de massa
- (D) da sua composição material
- (E) da sua velocidade angular de rotação

20. Duas esferas maciças uniformes, **A** e **B**, têm a mesma massa  $M$ . O raio da esfera **B** é o dobro do raio da esfera **A**. O eixo de rotação passa pelo centro de cada uma das esferas. Qual das afirmações abaixo sobre os momentos de inércia das esferas é verdadeiro? (Note que não é necessário saber o coeficiente numérico do momento de inércia das esferas para resolver esta questão).

- (A) O momento de inércia de **A** é um quarto do de **B**.
- (B) O momento de inércia de **A** é a metade do de **B**.
- (C) O momento de inércia de **A** é  $5/4$  do de **B**.
- (D) O momento de inércia de **A** é  $5/2$  do de **B**.
- (E) As duas esferas têm momentos de inércia iguais.



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

# Física 1

**2ª prova – 26/11/2016**

**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- A não ser 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 preta ou azul) 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 2 – 26/11/2016b

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. Um avião voa a 250, m/s quando atinge um balão meteorológico ( $m = 1,82 \text{ kg}$ ), que pode ser considerado em repouso em relação ao solo. Depois da colisão, o balão fica agarrado à fuselagem e voa junto com o avião. A colisão dura  $4,44 \times 10^{-3} \text{ s}$ . Qual é, aproximadamente, a força média que o balão exerce sobre o avião durante a colisão? Considere que a massa do avião é muito maior que a massa do balão.

- (A) 415 N
- (B)  $10,2 \times 10^4 \text{ N}$
- (C)  $11,3 \times 10^4 \text{ N}$
- (D)  $4,61 \times 10^5 \text{ N}$
- (E)  $5,07 \times 10^6 \text{ N}$

2. Uma bomba em repouso explode no espaço e se parte num grande número de pequenos fragmentos. No local da explosão a força gravitacional é zero. Qual das seguintes afirmações sobre esse evento é verdadeira?

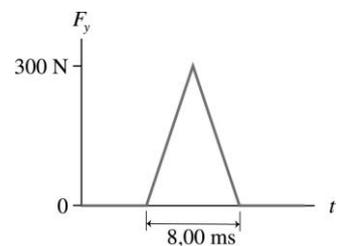
- (A) A energia cinética é conservada no processo.
- (B) A soma das energias cinéticas dos fragmentos é necessariamente zero.
- (C) Todos os fragmentos têm necessariamente a mesma energia cinética.
- (D) **A soma vetorial dos momentos lineares dos fragmentos é necessariamente zero.**
- (E) As massas dos fragmentos devem ser todas iguais entre si.

3. Um vagão aberto de  $8,00 \times 10^3 \text{ kg}$  se move a uma velocidade de 20,0 m/s quando começa a chover pesado. Após a água inundar o vagão, ele diminui sua velocidade para 19,0 m/s. Qual é a massa total após a chuva? Por simplicidade, admita que toda a água é armazenada em um curto intervalo de tempo e que os trilhos não apresentam atrito.

- (F)  $4,21 \times 10^3 \text{ kg}$
- (G) 421 kg
- (H)  $8,42 \times 10^3 \text{ kg}$
- (I) 842 kg
- (J) 602 kg

4. Uma bola com 120 g atinge uma parede e recebe um impulso que é representado no gráfico da força ao lado. Ela "volta" com uma rapidez de 5,70 m/s. Com que rapidez ela atingiu a parede?

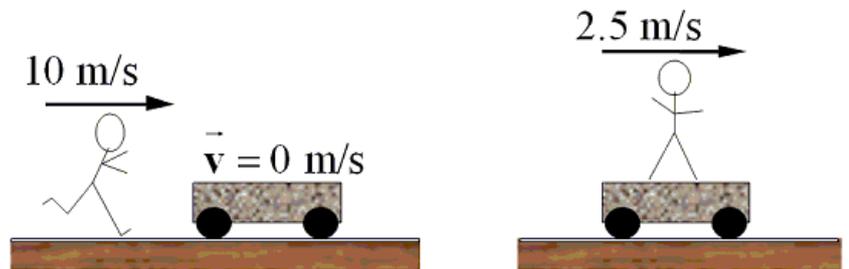
- (A) 5,70 m/s
- (B) 6,30 m/s
- (C) **4,30 m/s**
- (D) 7,70 m/s
- (E) 18,3 m/s



5. Uma bola de tênis tem rapidez de 12 m/s para baixo imediatamente antes de bater no chão. Ao atingir o solo a bola quica e abandona o chão com rapidez de 12 m/s para cima. Qual das afirmações abaixo a respeito desta situação é verdadeira?

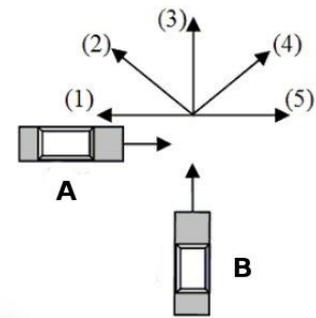
- (A) O momento linear da bola muda; o momento linear da Terra muda.
- (B) Nem o momento linear da bola nem o momento linear da Terra mudam.
- (C) O momento linear da bola e o momento linear da Terra mudam.
- (D) O momento linear da bola não muda; o momento linear da Terra muda.
- (E) Tanto o momento linear quanto a energia cinética da bola mudam por causa da colisão.

6. Um menino de 40,0 kg corre a 10,0 m/s e salta sobre um carrinho, como mostrado na figura. O carrinho está inicialmente em repouso. Se a rapidez do carrinho com o menino dentro dele é 2,50 m/s, qual é a massa do carrinho?



- (A) 150 kg
- (B) 180 kg
- (C) 210 kg
- (D) 120 kg
- (E) 300 kg

7. O carro B está viajando para o norte e o carro A está viajando para o leste. Depois da colisão mostrada, o carro B inverte o sentido do seu movimento e se move para o sul. Qual das setas numeradas é a única que pode representar a direção do movimento do carro A depois da colisão?



- (A) 1
- (B) 4
- (C) 3
- (D) 2
- (E) 5

8. Complete a seguinte afirmação: o momento linear (momentum) será conservado numa colisão de dois corpos se e somente se

- (A) a força externa resultante sobre o sistema de dois corpos for zero.
- (B) a colisão for elástica.
- (C) a energia cinética do sistema se conservar.
- (D) ambos os corpos ficarem em repouso após a colisão.
- (E) as forças internas do sistema de dois corpos se cancelarem em pares ação-reação.

9. Dois corpos A e B, ambos de massa 2,0 kg, sofrem uma colisão. As velocidades antes da colisão são  $\mathbf{v}_A = (15 \hat{i} + 30 \hat{j})$  m/s e  $\mathbf{v}_B = (-10 \hat{i} + 5,00 \hat{j})$  m/s. Após a colisão, a velocidade de A é  $\mathbf{v}_A' = (-5,0 \hat{i} + 20 \hat{j})$  m/s. A variação da energia cinética na colisão foi

- (A) 200 J
- (B) + 500J
- (C) zero
- (D) -500J
- (E) -200J

10. A posição do centro de massa de um sistema de partículas permanece fixa se

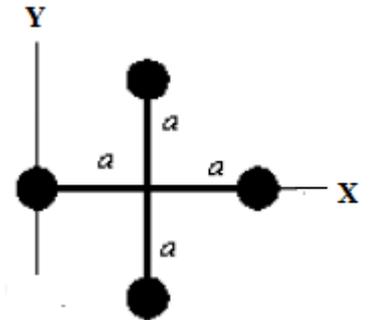
- (A) o sistema estiver inicialmente em repouso e o somatório das forças internas aplicadas ao sistema for nulo.
- (B) o sistema estiver inicialmente em repouso e o somatório das forças externas aplicadas ao sistema for nulo.
- (C) o somatório das forças externas aplicadas ao sistema for nulo.
- (D) o sistema for conservativo.
- (E) o sistema estiver inicialmente em repouso.

11. Qual das afirmações abaixo caracteriza uma colisão elástica?

- (A) A massa total não se conserva.
- (B) A energia total não se conserva.
- (C) O momentum (momento linear) não se conserva.
- (D) A energia cinética se conserva.**
- (E) A variação do momentum (momento linear) é menor do que o impulso total.

12. Quatro partículas idênticas de massa  $m$  estão dispostas no plano  $(x,y)$ , como mostrado na figura. Elas estão conectadas entre si por hastes de massa desprezível. Se  $m=2,0\text{ kg}$  e  $a=1,0\text{ m}$ , o momento de inércia do sistema em relação ao eixo-x é

- (A)  $4,0\text{ kg} \cdot \text{m}^2$**
- (B)  $12\text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- (C)  $9,6\text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- (D)  $4,8\text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- (E)  $24\text{ kg} \cdot \text{m}^2$



13. Romeu e Julieta estão em um carrossel. Romeu cuja massa é  $3/2$  vezes maior do que a de Julieta, está montado em um cavalo na borda externa da plataforma circular, duas vezes mais longe do centro da plataforma circular de Julieta, que está montada em um cavalo interno. Quando o carrossel está girando com velocidade angular constante, qual é a velocidade angular de Romeu?

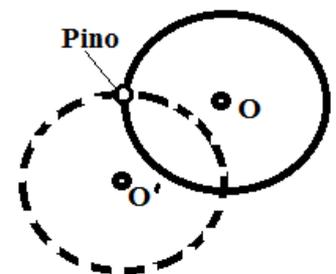
- (A) O dobro da de Julieta.
- (B) O triplo da de Julieta.
- (C) Metade da de Julieta.
- (D) A mesma que a de Julieta.**
- (E) Impossível determinar.

14. O momento de inércia de uma roda em relação a seu eixo de rotação não depende

- (A) do seu diâmetro.
- (B) da sua massa.
- (C) da sua velocidade angular de rotação.**
- (D) da sua composição material.
- (E) de sua distribuição de massa.

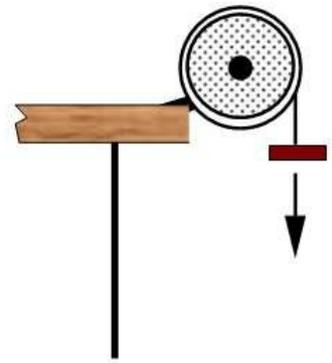
15. Uma esfera sólida uniforme de diâmetro  $4R$  e massa  $M$  é livre para girar em um pino sem atrito por um ponto em sua borda, como mostrado na figura. Se a esfera é liberada do repouso na posição mostrada pelo círculo escurecido, qual é a velocidade de seu centro de massa quando a esfera alcança a posição indicada pelo círculo pontilhado? ( $I_{CM} = (2/5) MR^2$ )

- (A)  $(4 R g)^{1/2}$**
- (B)  $(4 R g / 3)^{1/2}$
- (C)  $(5 R g / 7)^{1/2}$
- (D)  $(10 R g / 7)^{1/2}$
- (E)  $(20 R g / 7)^{1/2}$



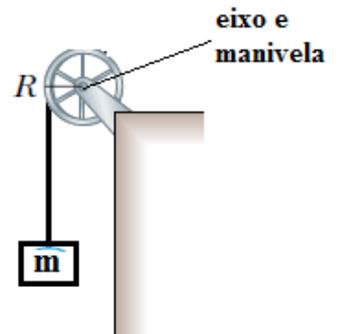
16. Um tijolo de 4,6 kg está suspenso por um fio leve enrolado numa polia. O tijolo é liberado a partir do repouso e chega ao chão depois de a polia ter girado de 5,0 radianos. A polia é um disco sólido de raio 1,5 m cujo momento de inércia em relação ao eixo de rotação é  $2,25 \text{ kg m}^2$ . Qual é a velocidade angular da polia no instante em que o tijolo atinge o chão?

- (A) 7,3 rad/s
- (B) 15 rad/s
- (C) 9,4 rad/s
- (D) 8,1 rad/s
- (E) 17 rad/s



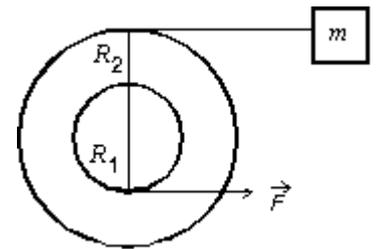
17. Uma polia de raio  $R = 8,00 \text{ cm}$  de momento de inércia igual a  $0,120 \text{ kg m}^2$  é livre para girar em um eixo horizontal fixo. Uma corda leve é enrolada ao redor do disco e um corpo com massa  $m = 10,0 \text{ kg}$  é preso à extremidade livre da corda. O corpo é levantado aplicando-se um torque de  $9,00 \text{ N m}$  na manivela fixa ao eixo da polia. A aceleração do corpo suspenso é

- (A)  $0,430 \text{ m/s}^2$
- (B)  $1,70 \text{ m/s}^2$
- (C)  $6,20 \text{ m/s}^2$
- (D)  $7,32 \text{ m/s}^2$
- (E)  $0,504 \text{ m/s}^2$



18. Um pequeno disco de raio  $R_1$  está preso a um disco maior de raio  $R_2$ . O conjunto está sobre uma mesa sem atrito e pode girar livremente em torno de um eixo fixo perpendicular à mesa que passa pelo centro comum dos discos, como mostrado na figura abaixo numa vista de cima. O momento de inércia do conjunto é  $I$ . Um fio leve é enrolado em volta do disco maior e preso a um bloco de massa  $m$  que está sobre a mesa. Um outro fio, enrolado em torno do disco menor, é puxado com uma força  $\vec{F}$  como mostrado na figura. O módulo da tensão no fio que puxa o bloco é

- (A)  $R_1 F / R_2$
- (B)  $m R_1 R_2 F / (I - m R_2^2)$
- (C)  $m R_1 R_2 F / (I + m R_2^2)$
- (D)  $m R_1 R_2 F / (I - m R_1 R_2)$
- (E)  $m R_1 R_2 F / (I + m R_1 R_2)$



19. Dois cilindros maciços uniformes, **A** e **B**, têm a mesma massa. Ambos têm a mesma altura, porém o raio do cilindro **B** é a metade do raio do cilindro **A**. O eixo de rotação passa ao longo da altura de cada cilindro, pelo seu centro. Qual das afirmações abaixo sobre os momentos de inércia dos cilindros é verdadeira? (Note que não é necessário saber o coeficiente numérico do momento de inércia dos cilindros para resolver esta questão).

- (A) O momento de inércia de **A** é um quarto do de **B**.
- (B) O momento de inércia de **A** é 4 vezes o de **B**.
- (C) O momento de inércia de **A** é  $5/4$  do de **B**.
- (D) O momento de inércia de **A** é  $5/2$  do de **B**.
- (E) Os dois cilindros têm momentos de inércia iguais.

20. Uma roda parte do repouso e gira com aceleração angular constante. À medida que o tempo passa, o vetor aceleração de um ponto da borda da roda

- (A) diminui em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da tangente à borda.
- (B) aumenta em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da direção radial.
- (C) aumenta em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da tangente à borda.
- (D) diminui em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da direção radial.
- (E) aumenta em módulo mas seu ângulo com a tangente à borda permanece constante.



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

# Física 1

**2ª prova – 26/11/2016**

**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- A não ser 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.

<b>NOME</b>			
<b>PROF(a).</b>		<b>TURMA</b>	

	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 2 – 26/11/2016c

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 bola de tênis tem rapidez de 12 m/s para baixo imediatamente antes de bater no chão. Ao atingir o solo a bola quica e abandona o chão com rapidez de 12 m/s para cima. Qual das afirmações abaixo a respeito desta situação é verdadeira?

- (A) O momento linear da bola muda; o momento linear da Terra muda.
- (B) O momento linear da bola e o momento linear da Terra mudam.
- (C) Nem o momento linear da bola nem o momento linear da Terra mudam.
- (D) O momento linear da bola não muda; o momento linear da Terra muda.
- (E) Tanto o momento linear quanto a energia cinética da bola mudam por causa da colisão.

2. Complete a seguinte afirmação: o momento linear (momentum) será conservado numa colisão de dois corpos se e somente se

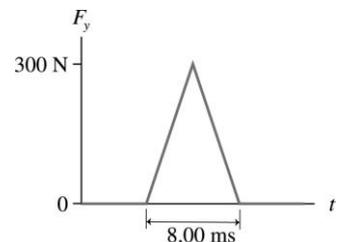
- (A) a força externa resultante sobre o sistema de dois corpos for zero.
- (B) a colisão for elástica.
- (C) a energia cinética do sistema se conservar.
- (D) ambos os corpos ficarem em repouso após a colisão.
- (E) as forças internas do sistema de dois corpos se cancelarem em pares ação-reação.

3. Um vagão aberto de  $8,00 \times 10^3 \text{ kg}$  se move a uma velocidade de 20,0 m/s quando começa a chover pesado. Após a água inundar o vagão, ele diminui sua velocidade para 18,6 m/s. Qual é a massa da água coletada no vagão? Por simplicidade, admita que toda a água é armazenada em um curto intervalo de tempo e que os trilhos não apresentam atrito.

- (K)  $4,21 \times 10^3 \text{ kg}$
- (L) 421 kg
- (M)  $8,42 \times 10^3 \text{ kg}$
- (N) 842 kg
- (O) 602 kg

4. Uma bola com 100 g atinge uma parede e recebe um impulso que é representado no gráfico da força ao lado. Ela "volta" com uma rapidez de 4,30 m/s. Com que rapidez ela atingiu a parede?

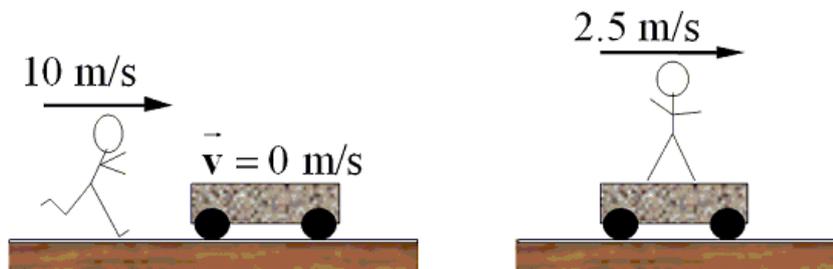
- (A) 5,70 m/s
- (B) 6,30 m/s
- (C) 4,30 m/s
- (D) 7,70 m/s
- (E) 18,3 m/s



5. Um avião voa a 250 m/s quando atinge um balão meteorológico ( $m = 2,00 \text{ kg}$ ), que pode ser considerado em repouso em relação ao solo. Depois da colisão, o balão fica agarrado à fuselagem e voa junto com o avião. A colisão dura  $4,44 \times 10^{-3} \text{ s}$ . Qual é, aproximadamente, a força média que o balão exerce sobre o avião durante a colisão? Considere que a massa do avião é muito maior que a massa do balão.

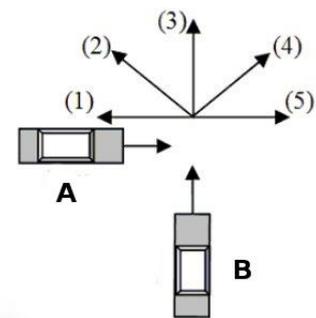
- (A) 415 N
- (B)  $10,2 \times 10^4 \text{ N}$
- (C)  $9,22 \times 10^4 \text{ N}$
- (D)  $11,3 \times 10^4 \text{ N}$
- (E)  $5,07 \times 10^6 \text{ N}$

6. Um menino de 60,0 kg corre a 10,0 m/s e salta sobre um carrinho, como mostrado na figura. O carrinho está inicialmente em repouso. Se a rapidez do carrinho com o menino dentro dele é 2,50 m/s, qual é a massa do carrinho?



- (A) 150 kg
- (B) 180 kg
- (C) 210 kg
- (D) 120 kg
- (E) 300 kg

7. O carro B está viajando para o norte e o carro A está viajando para o leste. Depois da colisão mostrada, o carro B inverte o sentido do seu movimento e se move para o sul. Qual das setas numeradas é a única que pode representar a direção do movimento do carro A depois da colisão?



- (A) 1
- (B) 5
- (C) 3
- (D) 2
- (E) 4

8. Uma bomba em repouso explode no espaço e se parte num grande número de pequenos fragmentos. No local da explosão a força gravitacional é zero. Qual das seguintes afirmações sobre esse evento é verdadeira?

- (A) A energia cinética é conservada no processo.
- (B) A soma vetorial dos momentos lineares dos fragmentos é necessariamente zero.
- (C) Todos os fragmentos têm necessariamente a mesma energia cinética.
- (D) A soma das energias cinéticas dos fragmentos é necessariamente zero.
- (E) As massas dos fragmentos devem ser todas iguais entre si.

9. Dois corpos A e B, ambos de massa 2,0 kg, sofrem uma colisão. As velocidades antes da colisão são  $\mathbf{v}_A = (15 \hat{i} + 30 \hat{j}) \text{ m/s}$  e  $\mathbf{v}_B = (-10 \hat{i} + 5,00 \hat{j}) \text{ m/s}$ . Após a colisão, a velocidade de A é  $\mathbf{v}_A' = (-5,0 \hat{i} + 20 \hat{j}) \text{ m/s}$ . A variação da energia cinética na colisão foi

- (A) 200 J
- (B) + 500J
- (C) zero
- (D) -200J
- (E) -500J

10. A posição do centro de massa de um sistema de partículas permanece fixa se

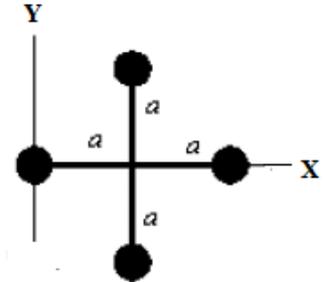
- (A) o sistema estiver inicialmente em repouso e o somatório das forças internas aplicadas ao sistema for nulo.
- (B) o sistema estiver inicialmente em repouso e o somatório das forças externas aplicadas ao sistema for nulo.
- (C) o somatório das forças externas aplicadas ao sistema for nulo.
- (D) o sistema for conservativo.
- (E) o sistema estiver inicialmente em repouso.

11. Qual das afirmações abaixo caracteriza uma colisão elástica?

- (A) A massa total não se conserva.
- (B) A energia total não se conserva.
- (C) O momentum (momento linear) não se conserva.
- (D) A energia cinética se conserva.**
- (E) A variação do momentum (momento linear) é menor do que o impulso total.

12. Quatro partículas idênticas de massa  $m$  estão dispostas no plano  $(x,y)$ , como mostrado na figura. Elas estão conectadas entre si por hastes de massa desprezível. Se  $m=2,0 \text{ kg}$  e  $a=1,0 \text{ m}$ , o momento de inércia do sistema em relação ao eixo-x é

- (A)  $4,0 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$**
- (B)  $12 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- (C)  $9,6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- (D)  $4,8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- (E)  $24 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$



13. Romeu e Julieta estão em um carrossel. Romeu cuja massa é  $3/2$  vezes maior do que a de Julieta, está montado em um cavalo na borda externa da plataforma circular, duas vezes mais longe do centro da plataforma circular de Julieta, que está montada em um cavalo interno. Quando o carrossel está girando com velocidade angular constante, qual é a velocidade angular de Romeu?

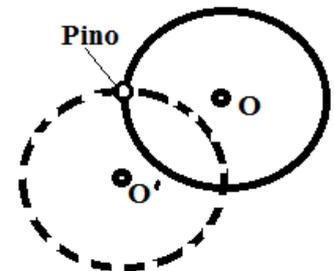
- (A) O dobro da de Julieta.
- (B) O triplo da de Julieta.
- (C) Metade da de Julieta.
- (D) A mesma que a de Julieta.**
- (E) Impossível determinar.

14. O momento de inércia de uma roda em relação a seu eixo de rotação não depende

- (A) do seu diâmetro.
- (B) da sua massa.
- (C) da sua velocidade angular de rotação.**
- (D) da sua composição material.
- (E) de sua distribuição de massa.

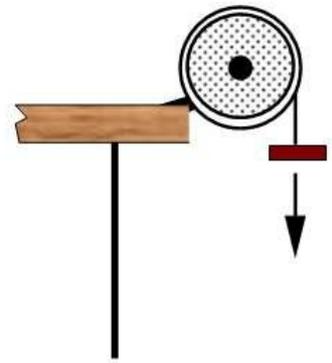
15. Uma esfera sólida uniforme de diâmetro  $4R$  e massa  $M$  é livre para girar em um pino sem atrito por um ponto em sua borda, como mostrado na figura. Se a esfera é liberada do repouso na posição mostrada pelo círculo escurecido, qual é a velocidade de seu centro de massa quando a esfera alcança a posição indicada pelo círculo pontilhado? ( $I_{CM} = (2/5) MR^2$ )

- (A)  $(4 R g)^{1/2}$**
- (B)  $(4 R g / 3)^{1/2}$
- (C)  $(5 R g)^{1/2}$
- (D)  $(10 R g / 7)^{1/2}$
- (E)  $(20 R g / 7)^{1/2}$



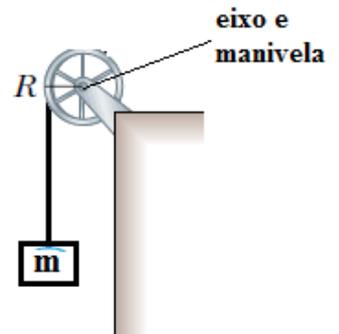
16. Um tijolo de 4,6 kg está suspenso por um fio leve enrolado numa polia. O tijolo é liberado a partir do repouso e chega ao chão depois de a polia ter girado de 5,0 radianos. A polia é um disco sólido de raio 1,5 m cujo momento de inércia em relação ao eixo de rotação é  $2,25 \text{ kg m}^2$ . Qual é a velocidade angular da polia no instante em que o tijolo atinge o chão?

- (A) 9,4 rad/s
- (B) 15 rad/s
- (C) 7,3 rad/s
- (D) 8,1 rad/s
- (E) 17 rad/s



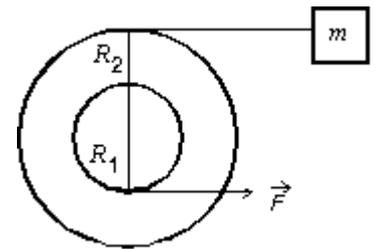
17. Uma polia de raio  $R = 8,00 \text{ cm}$  de momento de inércia igual a  $0,120 \text{ kg m}^2$  é livre para girar em um eixo horizontal fixo. Uma corda leve é enrolada ao redor do disco e um corpo com massa  $m = 10,0 \text{ kg}$  é preso à extremidade livre da corda. O corpo é levantado aplicando-se um torque de  $9,00 \text{ N m}$  na manivela fixa ao eixo da polia. A aceleração do corpo suspenso é

- (A)  $0,430 \text{ m/s}^2$
- (B)  $1,70 \text{ m/s}^2$
- (C)  $6,20 \text{ m/s}^2$
- (D)  $7,32 \text{ m/s}^2$
- (E)  $0,504 \text{ m/s}^2$



18. Um pequeno disco de raio  $R_1$  está preso a um disco maior de raio  $R_2$ . O conjunto está sobre uma mesa sem atrito e pode girar livremente em torno de um eixo fixo perpendicular à mesa que passa pelo centro comum dos discos, como mostrado na figura abaixo numa vista de cima. O momento de inércia do conjunto é  $I$ . Um fio leve é enrolado em volta do disco maior e preso a um bloco de massa  $m$  que está sobre a mesa. Um outro fio, enrolado em torno do disco menor, é puxado com uma força  $\vec{F}$  como mostrado na figura. O módulo da tensão no fio que puxa o bloco é

- (A)  $R_1 F / R_2$
- (B)  $m R_1 R_2 F / (I + m R_2^2)$
- (C)  $m R_1 R_2 F / (I - m R_2^2)$
- (D)  $m R_1 R_2 F / (I - m R_1 R_2)$
- (E)  $m R_1 R_2 F / (I + m R_1 R_2)$



19. Duas esferas maciças uniformes, **A** e **B**, têm a mesma massa. O raio da esfera **B** é a metade do raio da esfera **A**. O eixo de rotação passa pelo centro de cada uma das esferas. Qual das afirmações abaixo sobre os momentos de inércia das esferas é verdadeiro? (Note que não é necessário saber o coeficiente numérico do momento de inércia das esferas para resolver esta questão).

- (A) O momento de inércia de **A** é um quarto do de **B**.
- (B) O momento de inércia de **A** é 4 vezes o de **B**.
- (C) O momento de inércia de **A** é  $5/4$  do de **B**.
- (D) O momento de inércia de **A** é  $5/2$  do de **B**.
- (E) As duas esferas têm momentos de inércia iguais.

20. Uma roda parte do repouso e gira com aceleração angular constante. À medida que o tempo passa, o vetor aceleração de um ponto da borda da roda

- (A) diminui em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da tangente à borda.
- (B) aumenta em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da direção radial.
- (C) aumenta em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da tangente à borda.
- (D) diminui em módulo e sua direção fica cada vez mais próxima da direção radial.
- (E) aumenta em módulo mas seu ângulo com a tangente à borda permanece constante.