

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2018.

Professor (a): ESTEFÂNIO FRANCO MACIEL Série: 3º Turma: \_\_\_\_\_

**1ª LISTA DE FÍSICA 221 – 2º BIMESTRE**

- Considere, se necessário,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**NÍVEL BÁSICO**

1. Uma bola rola sobre uma mesa horizontal de 5 m de altura e a abandona com velocidade de 2 m/s. Determine:

- a) o tempo que a bola leva para atingir o solo
- b) a velocidade vertical da bola ao atingir o solo
- c) a velocidade horizontal da bola ao atingir o solo
- d) a distância horizontal até atingir o solo
- e) a velocidade resultante da bola ao atingir o solo
- f) o que aconteceria com o tempo de queda da bola se ela abandonasse a mesa com velocidade de 4 m/s? E o que aconteceria com a distância horizontal?

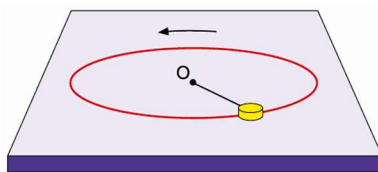
2. Um canhão dispara um projétil com velocidade de 200 m/s, formando um ângulo  $\alpha$  com o solo horizontal. Sendo  $\sin \alpha = 0,6$  e  $\cos \alpha = 0,8$ , determine:

- a) a velocidade horizontal de lançamento
- b) a velocidade vertical de lançamento
- c) o tempo para atingir a altura máxima. O tempo de permanência no ar.
- d) a velocidade do projétil no ponto de altura máxima.
- e) o alcance do projétil
- f) o ângulo para que ele tivesse alcance máximo

3. Qual o valor da força normal que o piso de um elevador exerce sobre uma pessoa de 60 kg, quando:

- a) o elevador está parado
- b) o elevador sobe com velocidade constante 1 m/s.
- c) o elevador desce com velocidade constante 1 m/s.
- d) o elevador sobe com aceleração de  $1 \text{ m/s}^2$ .
- e) o elevador desce com aceleração de  $1 \text{ m/s}^2$ .

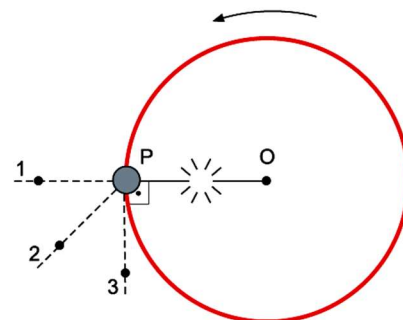
4. Um objeto de pequenas dimensões gira sobre uma superfície plana e horizontal, em movimento circular e uniforme, preso por um fio ideal a um ponto fixo O, conforme a figura. Nesse movimento, o atrito e a resistência do ar são considerados desprezíveis.



Considere que quando o objeto passa pelo ponto P da superfície, com velocidade escalar  $v_P$ , o fio se rompe e o objeto escape da trajetória circular.

Alguns instantes após o rompimento do fio, o objeto passará pelo ponto

- a) 3 e com velocidade escalar maior do que  $v_P$ .
- b) 2 e com velocidade escalar igual a  $v_P$ .
- c) 3 e com velocidade escalar igual a  $v_P$ .
- d) 2 e com velocidade escalar maior do que  $v_P$ .
- e) 1 e com velocidade escalar igual a  $v_P$ .



**Gab: C**

5. Considere as Leis de Newton e as informações a seguir.

Uma pessoa empurra uma caixa sobre o piso de uma sala. As forças aplicadas sobre a caixa na direção do movimento são:

- $F_p$ : força paralela ao solo exercida pela pessoa;
- $F_a$ : força de atrito exercida pelo piso.

A caixa se desloca na mesma direção e sentido de  $F_p$ .

A força que a caixa exerce sobre a pessoa é  $F_c$ .

Se o deslocamento da caixa ocorre com velocidade constante, as magnitudes das forças citadas apresentam a seguinte relação:

- a)  $F_p = F_c = F_a$
- b)  $F_p > F_c = F_a$
- c)  $F_p = F_c > F_a$
- d)  $F_p = F_c < F_a$

**Gab: A**

6. Assinale o corpo que está em equilíbrio.

- a) Um satélite em órbita circular ao redor da Terra.
- b) Um skate descendo uma rampa com atrito desprezível.
- c) Uma esfera de aço em queda livre.
- d) Um bloco deslizando com velocidade constante sobre o tampo de uma mesa.

**Gab: D**

7. Qual a intensidade da Força F, representada na figura abaixo, se ela produz uma aceleração de  $5 \text{ m/s}^2$ ?



- a) 6 N
- b) 0,16 N
- c) 1,6 N
- d) 0,6 N
- e) 150 N

**Gab: E**

8. Decorrido algum tempo após o salto de um avião, os paraquedistas, mesmo antes de abrir o paraquedas, passam a descer com velocidade constante. Nessa situação, a força resultante sobre um paraquedista de peso 700 N tem intensidade, em newtons, igual a

- a) 350.
- b) zero.
- c) 1 050.
- d) 1 400.
- e) 700.

**Gab:** B

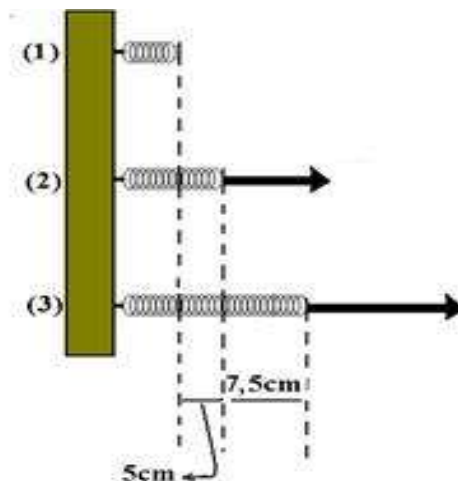
9. Quando o astronauta Neil Armstrong desceu do módulo lunar e pisou na Lua, em 20 de julho de 1969, a sua massa total, incluindo seu corpo, trajes especiais e equipamento de sobrevivência era de aproximadamente 300 kg. O campo gravitacional lunar é, aproximadamente, 1/6 do campo gravitacional terrestre. Se a aceleração da gravidade na Terra é aproximadamente  $10,0 \text{ m/s}^2$ , podemos afirmar que

- a) a massa total de Armstrong na Lua é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- b) a massa total de Armstrong na Terra é de 50,0 kg e seu peso é 3000 N.
- c) a massa total de Armstrong na Terra é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- d) a massa total de Armstrong na Lua é de 50,0 kg e seu peso é 3000 N.
- e) o peso de Armstrong na Lua e na Terra são iguais.

**Gab:** A

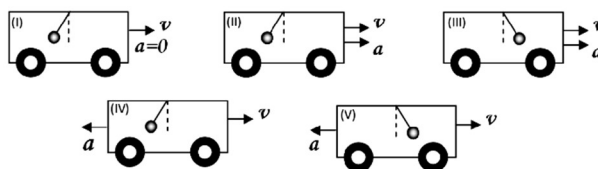
9. A mola da figura está:

- em (1) no seu tamanho natural
  - em (2) tracionada por uma força de 10N
  - em (3) tracionada por uma força de 25N
- Verifique, justificando, se ela obedece à lei de Hooke



### EXERCÍCIOS DE NÍVEL MÉDIO

11. Belém tem sofrido com a carga de tráfego em suas vias de trânsito. Os motoristas de ônibus fazem frequentemente verdadeiros malabarismos, que impõem desconforto aos usuários devido às forças inerciais. Se fixarmos um pêndulo no teto do ônibus, podemos observar a presença de tais forças. Sem levar em conta os efeitos do ar em todas as situações hipotéticas, ilustradas abaixo, considere que o pêndulo está em repouso com relação ao ônibus e que o ônibus move-se horizontalmente.



Sendo  $v$  a velocidade do ônibus e  $a$  sua aceleração, a posição do pêndulo está ilustrada corretamente

- a) na situação (I).
- b) nas situações (II) e (V).
- c) nas situações (II) e (IV).
- d) nas situações (III) e (V).
- e) nas situações (III) e (IV).

**Gab:** B

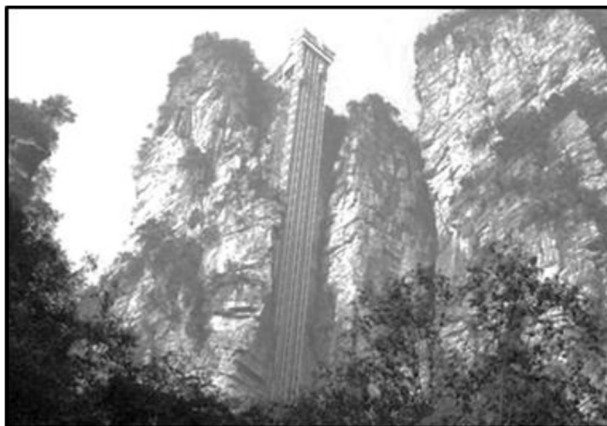
12. Um objeto foi lançado obliquamente a partir de uma superfície plana e horizontal de modo que o valor da componente vertical de sua velocidade inicial era  $v_{0y} = 30 \text{ m/s}$  e o da componente horizontal era  $v_{0x} = 8,0 \text{ m/s}$ . Considerando a aceleração gravitacional igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, o *alcance* horizontal do objeto foi

- a) 12 m.
- b) 24 m.
- c) 48 m.
- d) 78 m.
- e) 240 m.

**Gab:** C

*“Com jeito de brinquedo radical de parque de diversões, o elevador panorâmico Bailong sobe os 330 metros de um penhasco em apenas um minuto. Ele é o maior do mundo ao ar livre e oferece vistas estonteantes da região de Wulingyuan, na província de Hunan, declarada Patrimônio Mundial da Unesco. Mas para apreciar a paisagem é preciso coragem e, principalmente, boas condições cardíacas para encarar a altura. Uma outra opção é levar 2 horas e meia e fazer a subida pela escada”.*

13. Subir ou descer ao longo de prédios usando elevadores é uma excelente situação para explorar os conceitos de mecânica aprendidos ao longo do ensino médio.



<http://revistacasaejardim.globo.com/Revista/Common/0,,EMI329951-16938,00-O+MAIOR+ELEVADOR+DO+MUNDO.htm>  
Acesso em: 26 ago. 2016.

Considere que apenas uma pessoa de  $90,0 \text{ kg}$  esteja dentro do elevador descrito no texto. Para fins de cálculo, a aceleração da gravidade tem módulo  $10,0 \text{ m/s}^2$ . Além disso, sabe-se que as duas únicas forças que atuam na pessoa durante todos os deslocamentos do elevador são a força normal e o peso.

Assinale no cartão-resposta a soma da(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01. Durante toda a subida, a força normal que o chão do elevador exerce sobre a pessoa tem módulo maior que o peso da pessoa.
- 02. A velocidade média para percorrer os  $330 \text{ m}$  de deslocamento vertical pelo elevador tem módulo  $19,8 \text{ km/h}$ .
- 04. Nos momentos finais antes de chegar ao ponto mais alto, suponha que o elevador desacelere a uma taxa de módulo constante de  $2,0 \text{ m/s}^2$ . Nesse caso, a força normal sobre a pessoa terá módulo de  $180 \text{ N}$ .
- 08. Supondo que em um determinado instante a velocidade do elevador esteja constante e para cima, é possível afirmar que a força resultante sobre a pessoa será nula.
- 16. Supondo-se que uma pessoa leve as 2 horas e meia para fazer o deslocamento vertical de  $330 \text{ m}$ , podemos afirmar que sua velocidade média terá módulo maior que  $5,0 \text{ cm/s}$ .
- 32. Sempre que a pessoa estiver dentro do elevador com movimento descendente, ela se sentirá mais leve que a sensação que ela tem do próprio peso com elevador parado.

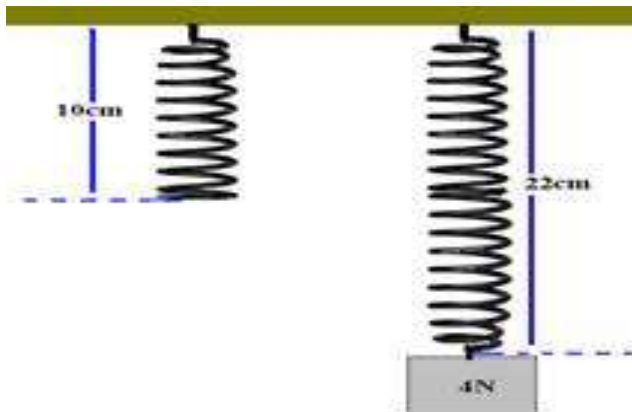
**Gab:** 10

14. Ao chegar no consultório médico, a paciente Gabrielle é orientada pela atendente a fazer algumas medidas prévias, como altura e peso. Após aferir sua altura, ela é levada até uma balança digital colocada no piso do consultório. Antes a jovem Gabrielle observou que o mostrador da balança marcava 0,00 kg. Ao subir no dispositivo de medição de massa, verificou a leitura de 45,80 kg. Ao descer zerou o mostrador. A razão destas duas leituras deu-se pela força:

- a) Peso.
- b) Normal.
- c) Tração.
- d) Elástica.
- e) Centrípeta.

**Gab: B**

15. A mola da figura varia seu comprimento de 10cm para 22cm quando penduramos em sua extremidade um corpo de 4N.



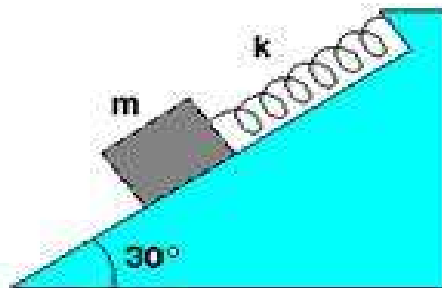
Determine o comprimento total dessa mola quando penduramos nela um corpo de 6N.

28cm

16. Um bloco de massa 5 kg está parado sobre um plano inclinado de um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal, preso a uma mola, de constante elástica  $k = 100 \text{ N/m}$ , como mostra a figura. O atrito entre o bloco e o plano pode ser desprezado.

- a) Represente as forças que atuam na caixa e escreva quem exerce cada uma das forças.
- b) Calcule a deformação da mola nessa situação.

0,25m



### EXERCÍCIOS DE APROFUNDAMENTO

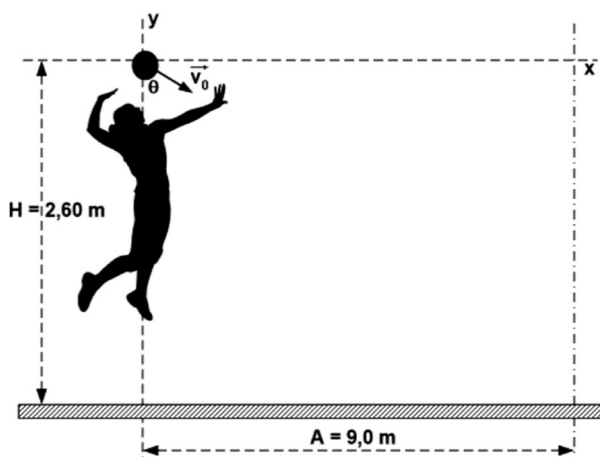
17. Um projétil, cujas dimensões são desprezíveis, é lançado da superfície da Terra com uma velocidade inicial de módulo  $v_0$ , a qual forma um ângulo  $\theta = 45^\circ$  com a superfície horizontal. O objeto se desloca, somente sob a ação da força gravitacional terrestre, e descreve uma trajetória parabólica até atingir o solo. A distância horizontal e retilínea entre o ponto de lançamento do objeto e o ponto em que o projétil atingiu o solo (alcance) foi de 20 m. Considerando desprezíveis as dimensões do objeto, bem como o atrito do objeto com o ar e, ainda, tomando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o módulo da velocidade de lançamento ( $v_0$ ) foi de

**Dado:**  $\sin(45^\circ) = \cos(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  $\sqrt{2} = 1,42$

- a) 10,0 m/s
- b) 14,2 m/s
- c) 20,0 m/s
- d) 28,3 m/s
- e) 40,0 m/s

**Gab: B**

18. Uma jogadora de vôlei rebate uma bola na linha da rede, a uma altura de 2,60 m, com módulo da velocidade inicial  $V_0$ , formando ângulo  $\theta$  com a direção vertical, num local onde a gravidade vale  $10,0 \text{ m/s}^2$ .

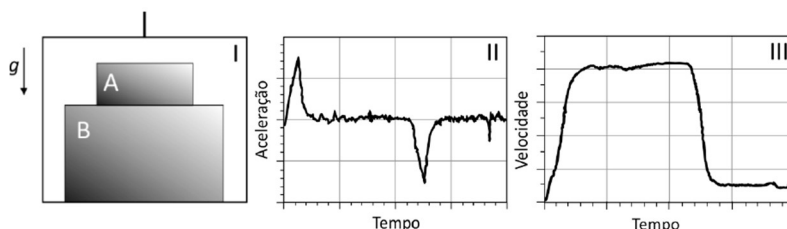


A distância máxima da rede à linha de fundo é de 9,0 m. Considerando que a bola leva 0,2 s para atingir esta marca e que a resistência do ar é desprezível, pode-se afirmar que o módulo das componentes iniciais ( $V_{0x}$  e  $V_{0y}$ ) da velocidade da bola, em m/s, são respectivamente:

- a) 45,0 e 12,0
- b) 0,4 e 0,2
- c) 2,6 e 2,4
- d) 9,0 e 3,0
- e) 10,0 e 5,0

**Gab:** A

19. Duas caixas, A e B, de massas  $m_A$  e  $m_B$ , respectivamente, precisam ser entregues no 40º andar de um edifício. O entregador resolve subir com as duas caixas em uma única viagem de elevador e a figura I ilustra como as caixas foram empilhadas. Um sistema constituído por motor e freios é responsável pela movimentação do elevador; as figuras II e III ilustram o comportamento da aceleração e da velocidade do elevador. O elevador é acelerado ou desacelerado durante curtos intervalos de tempo, após o que ele adquire velocidade constante.



Analise a situação sob o ponto de vista de um observador parado no solo. Os itens a, b e c, referem-se ao instante de tempo em que o elevador está subindo com o valor máximo da aceleração, cujo módulo é  $a = 1 \text{ m/s}^2$ .

- a) Obtenha o módulo da força resultante,  $F_A$ , que atua sobre a caixa A.
- b) As figuras abaixo representam esquematicamente as duas caixas e o chão do elevador. Faça, nas figuras correspondentes, os diagramas de forças indicando as que agem na caixa A e na caixa B.

Forças agindo na caixa A

Forças agindo na caixa B



- c) Obtenha o módulo,  $F_S$ , da força de contato exercida pela caixa A sobre a caixa B.
- d) Como o cliente recusou a entrega, o entregador voltou com as caixas. Considere agora um instante em que o elevador está descendo com aceleração para baixo de módulo  $a = 1 \text{ m/s}^2$ . Obtenha o módulo,  $F_D$ , da força de contato exercida pela caixa A sobre a caixa B.

**Note e adote:**

Aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Gab:**

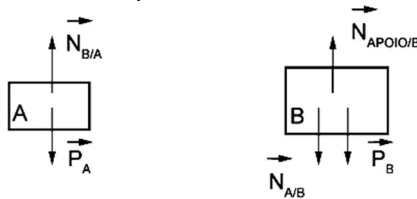
a) Força resultante sobre o corpo A:

$$F_A = m_A \cdot a$$

$$F_A = m_A \cdot 1$$

$$F_A = m_A \text{ (SI)}$$

b) Representação das forças aplicadas nos corpos A e B:



Descrição:

$\vec{P}_A$  : peso aplicado em A

$\vec{P}_B$  : peso aplicado em B

$\vec{N}_{B/A}$  : normal aplicada por B em A

$\vec{N}_{A/B}$  : normal aplicada por A em B

$\vec{N}_{\text{Apoio}/B}$  : normal aplicada em B

c) A força  $F_S$  é a força normal aplicada por A em B. Então, podemos escrever:

$$F_S = N_{AB} = N_{BA} \text{ (ação/reação)}$$

Logo, como as caixas apresentam movimento acelerado ascendente:

$$N_{BA} - P_A = F_A$$

$$F_S - m_A \cdot g = m_A \cdot a$$

$$F_S = 11 m_A \text{ (SI)}$$

d)  $F_D$  é a força normal aplicada de A em B, então:

$$F_D = N_{AB} = N_{BA} \text{ (ação/reação)}$$

Como a aceleração é descendente nesse instante:

$$P_A - N_{AB} = m_A \cdot a$$

$$m_A \cdot g - F_D = m_A \cdot a$$

$$F_D = 9m_A \text{ (SI)}$$

20. Um objeto de peso  $P$  é largado, a partir do repouso, de uma janela que está a uma altura  $h$ , e cai verticalmente dentro de uma piscina, parando ao atingir uma profundidade  $d$ . Suponha que a desaceleração causada pela água seja constante e que a resistência do ar durante a queda seja desprezível.

Qual o valor da força resultante sobre o objeto quando ele está dentro da água?

a)  $\left(\frac{h}{d}\right)^2 P$

b)  $\left(\frac{d}{h}\right)^2 P$

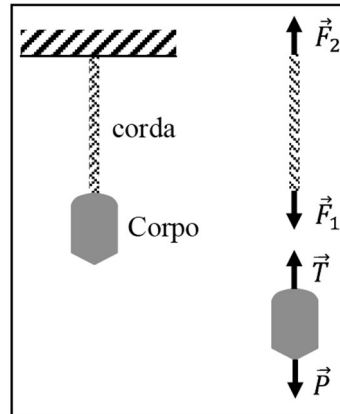
c)  $\left(\frac{h}{d}\right) P$

d)  $\left(\frac{d}{h}\right) P$

e)  $P$

**Gab: C**

21. Na figura abaixo, estão representados um corpo pendurado no teto de uma sala por uma corda inextensível e de massa desprezível, bem como as forças que atuam na corda e no corpo. Admitindo-se que o sistema esteja em equilíbrio e fundamentado nas Leis de Newton, é CORRETO afirmar que:



- a) pelo princípio da inércia, ou 1ª Lei de Newton,  $P = T = F_1 = F_2$ .
- b) pelo princípio da ação e reação, ou 3ª Lei de Newton,  $P = T = F_1 = F_2$ .
- c) pelo princípio da ação e reação, ou 3ª Lei de Newton,  $P = T$  e  $F_1 = F_2$ .
- d) pelo princípio da inércia, ou 1ª Lei de Newton,  $P = T$  e  $F_1 = F_2$ .

**Gab: D**

22. Uma modalidade do atletismo é o lançamento de martelo, em que um atleta deve girar uma esfera de metal, presa a um cabo de arame, e a uma alça para ele segurar. Supondo que, o conjunto esfera, cabo, alça e braço de um atleta meça 2,5 m, e que o atleta consiga impor ao martelo uma aceleração centrípeta de  $360 \text{ m/s}^2$ , quando então solta-o, com a velocidade inicial do martelo fazendo  $30^\circ$  para cima, com relação ao plano horizontal, qual a distância horizontal que o martelo atinge? Considere a aceleração da gravidade como  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\cos 30^\circ = 0,87$  e  $\sin 30^\circ = 0,5$ . Para fins de simplificação, tome a bola de ferro como puntual, o comprimento do conjunto como o raio da trajetória circular e ignore a altura do atleta, assumindo que o martelo foi arremessado do nível do chão.

- a) 43,2 m
- b) 50,1 m
- c) 58,3 m
- d) 69,6 m
- e) 78,3 m

**Gab: E**

23. Uma mola helicoidal de massa desprezível está presa pela extremidade A, a uma parede rígida e, na extremidade B, encontra-se preso um corpo de massa  $m$ , conforme mostra a figura 1. Quando o conjunto oscila livremente na direção da reta horizontal AB, perpendicular à parede, constitui-se um oscilador harmônico de período  $T$ . Se dispusermos de duas molas idênticas à anterior e as fixarmos conforme a figura 2, ao constituirmos um oscilador harmônico, com a oscilação do mesmo corpo de massa  $m$ , segundo a mesma direção AB, seu respectivo período será:

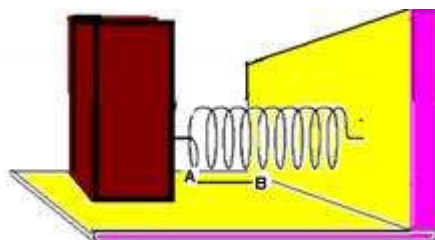


Figura 1

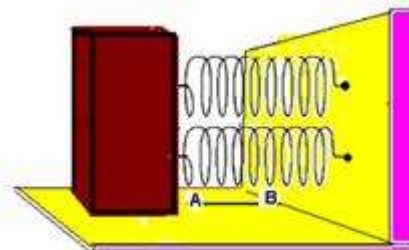


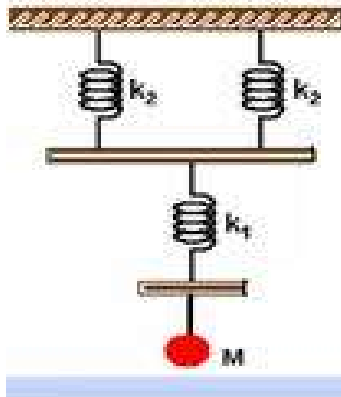
figura 2

- a)  $T\sqrt{2}/4$
- b)  $T/2$
- c)  $T\sqrt{2}/2$
- d)  $T$
- e)  $2T$

**C**



24. Uma massa  $M=(20/9)\text{kg}$ , encontra-se suspensa ao conjunto de molas ilustrado na figura abaixo, Suas constantes elásticas são  $k_1 = k_2=30\text{N/m}$ .



Calcule a constante elástica total equivalente do conjunto.

20N/m