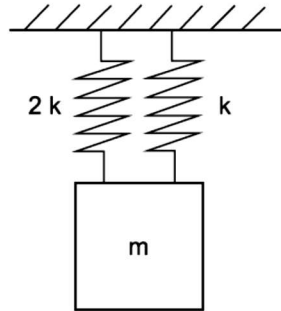




NOME:

1ª QUESTÃO

Considere o sistema massa-mola não amortecido mostrado abaixo.



Se $k = 900 \text{ N/m}$ e $m = 3 \text{ kg}$, qual a frequência natural, em rad/s, do sistema?

- (A) 15
- (B) 20
- (C) 25
- (D) 30
- (E) 35

2ª QUESTÃO

Um sistema massa-mola de um grau de liberdade é posto a vibrar a partir da imposição de uma condição inicial de deslocamento.

O aumento da frequência natural de vibração desse sistema em 20% é conseguido se a rigidez da mola for

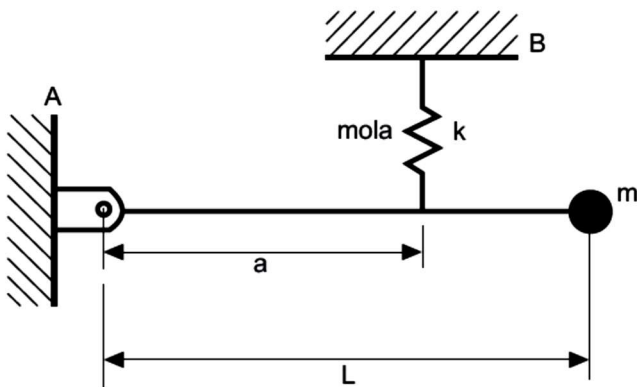
- (A) aumentada de 20%
- (B) aumentada de 44%
- (C) diminuída de 20%
- (D) diminuída de 21%
- (E) diminuída de 44%



NOME:

3ª QUESTÃO

A figura abaixo apresenta uma barra esbelta e infinitamente rígida (massa, momentos de inércia e deformações desprezíveis) de comprimento L , articulada no suporte vertical (A), e que se encontra fixa ao suporte horizontal (B) por meio de um elemento estrutural flexível (mola) de constante de rigidez k . Na extremidade livre da barra encontra-se fixa uma esfera de massa m cujo respectivo momento de inércia não é significativo. O único grau de liberdade disponível do sistema é a rotação em torno do ponto de articulação da barra. O valor da frequência natural do sistema, em Hertz (Hz), para pequenas rotações da barra, é



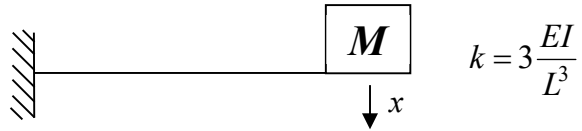
- (A) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{kL^2}{ma^2}}$ (B) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{ka^2}{mL^2}}$
(C) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{kL^2}{m(a^2 + L^2)}}$ (D) $\sqrt{\frac{kL^2}{ma^2}}$
(E) $\sqrt{\frac{ka^2}{mL^2}}$



NOME:

4ª QUESTÃO

Uma viga em balanço com rigidez EI suporta uma massa M na extremidade livre. Uma massa m cai de uma altura h sobre a massa M e adere a ela plasticamente. Admitindo:



$$M = 40 \text{ kg} \quad m = 5 \text{ kg} \quad L = 1,0 \text{ m} \quad h = 1,0 \text{ m} \quad g = 10 \text{ m/s}^2 \quad EI = 1,5 \text{ kNm}^2$$

1) a frequência circular natural de vibração da viga acima é:

- a) 10,0 rad/s
- b) 12,2 rad/s
- c) 16,0 rad/s
- d) 18,1 rad/s
- e) 20,2 rad/s

2) a amplitude do movimento é, aproximadamente:

- a) 4 mm
- b) 10 mm
- c) 51 mm
- d) 64 mm
- e) 75 mm



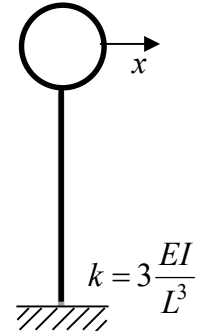
NOME:

5ª QUESTÃO

A coluna da caixa d'água mostrada na figura tem 300 ft de altura e é feita de concreto armado com uma seção tubular de 8 ft de diâmetro interno e 10 ft de diâmetro externo. A caixa d'água pesa $6 \times 10^5\text{ lb}$ quando está cheia.

Dado: $g=386,4\text{ in/s}^2$

Para as questões a seguir, despreze a massa da coluna e admita que o módulo de elasticidade do concreto armado seja 4.000 kpsi , determine:



- 1) O período natural de vibração transversal da caixa d'água é
 - a) $4,0\text{ s}$
 - b) $5,4\text{ s}$
 - c) $6,3\text{ s}$
 - d) $8,1\text{ s}$
 - e) $10,2\text{ s}$

- 2) O valor máximo da aceleração experimentado pela caixa d'água ao se estabelecer um deslocamento inicial de 10 in ;
 - a) $1,0\text{ in/s}^2$
 - b) $5,0\text{ in/s}^2$
 - c) $7,0\text{ in/s}^2$
 - d) $10,0\text{ in/s}^2$
 - e) $14,0\text{ in/s}^2$