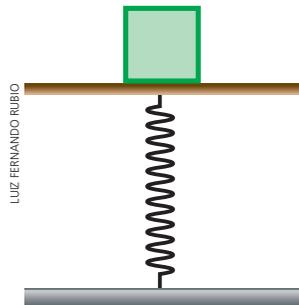


## CAPÍTULO 15 – Movimento harmônico simples

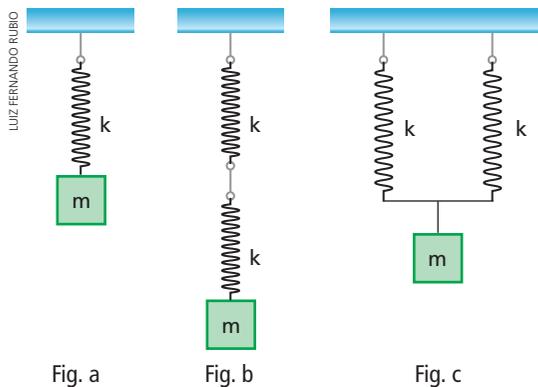
22. No esquema tem-se uma prancha ligada a uma mola. Um bloco é colocado sobre a prancha. Num dado instante, a prancha começa a executar um MHS de frequência  $f = 2,0$  Hz. Determine a máxima amplitude de oscilação, para que o bloco não perca contato com a prancha.



23. (OBF-Brasil) A extremidade de uma mola vibra com período  $T$ , quando uma certa massa  $M$  está ligada a ela. Quando essa é acrescida de uma massa  $m$ , o período de oscilação do sistema passa para  $\frac{3}{2}T$ . A razão entre as massas,  $\frac{m}{M}$ , é:

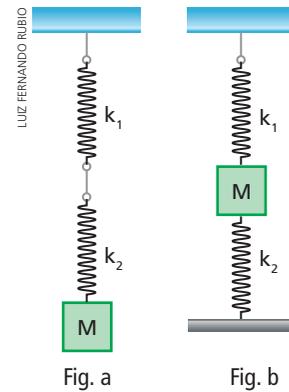
- $\frac{5}{9}$
- $\frac{5}{4}$
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{9}{4}$

24. Na figura *a*, o bloco de massa  $m$  oscila com período  $T_a$ . Na figura *b*, o seu período de oscilação é  $T_b$ , e na figura *c* é  $T$ . Determine as relações  $\frac{T_a}{T_b}$  e  $\frac{T_a}{T_c}$  sabendo que as molas são leves e iguais.



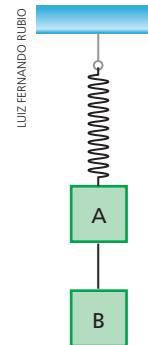
25. (ITA-SP) Com duas molas de massa desprezível e constantes  $k_1$  e  $k_2$  e um corpo de massa  $M$ , monta-se o sistema indicado pela figura *a* e verifica-se que a massa  $M$  oscila com um período  $T_1$ . Em seguida,

monta-se o sistema indicado pela figura *b* e verifica-se que a massa  $M$  oscila com um período  $T_2$ .



Pode-se afirmar que:

- $T_1 = T_2$ , quaisquer que sejam os valores de  $k_1$  e  $k_2$ .
  - $T_1 = T_2$ , se  $k_1 = k_2$ .
  - $T_1 < T_2$ .
  - $T_1 > T_2$ .
  - $T_1 = 2T_2$ , se  $k_1 = 2k_2$ .
26. Dois blocos idênticos, *A* e *B*, são ligados por um fio e o bloco *A* é preso à extremidade livre de uma mola vertical. O sistema se encontra em equilíbrio. Em certo instante, o fio que liga *A* e *B* rompe-se e o bloco *A* passa a realizar um MHS de amplitude 10 cm. Sendo  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, determine o período de oscilação do corpo *A*.



27. Para um pêndulo simples que oscila com pequena amplitude, é correto afirmar que:
- duplicando-se o comprimento do pêndulo, o período permanece constante.
  - se a massa do pêndulo é triplicada, a frequência fica dividida por  $\sqrt{3}$ .
  - se a massa do pêndulo é triplicada, o período fica multiplicado por  $\sqrt{3}$ .
  - duplicando-se o período, a frequência também duplicará.
  - se a amplitude do pêndulo for reduzida, seu período permanecerá constante.

28. (Mackenzie-SP) Um corpo  $C$ , de massa  $1,00 \cdot 10^{-1}$  kg, está preso a uma mola helicoidal de massa desprezível e que obedece à lei de Hooke. Num determinado instante, o conjunto se encontra em repouso, conforme ilustra a figura *a*, quando então é abandonado e, sem atrito, o corpo passa a oscilar periodicamente em torno do ponto  $O$ . No mesmo intervalo de tempo em que esse corpo vai de  $A$  até  $B$ , o pêndulo simples ilustrado na figura *b* realiza uma oscilação completa.

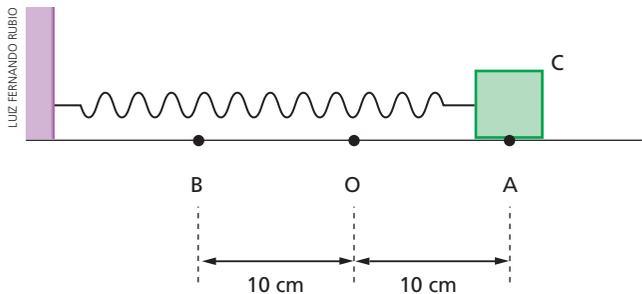


Figura a.

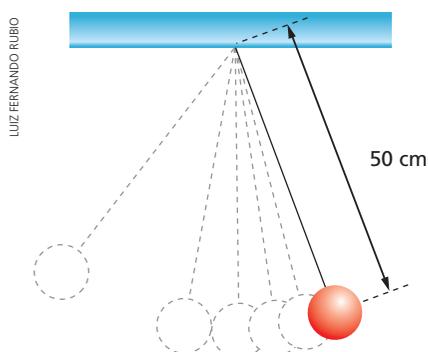
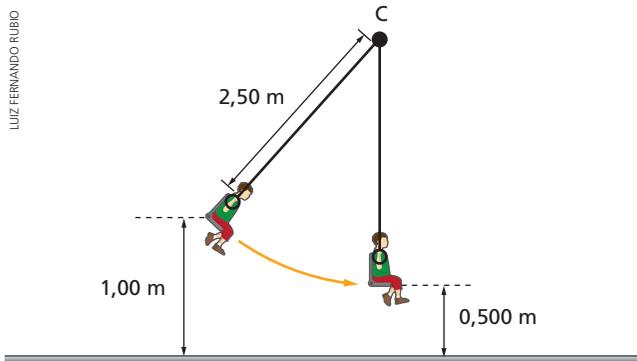


Figura b.

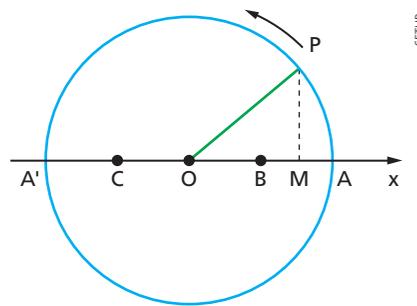
Sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a constante elástica da mola é:

- a) 0,25 N/m                      d) 2,0 N/m  
 b) 0,50 N/m                     e) 4,0 N/m  
 c) 1,0 N/m
29. (UF-PR) Uma criança de massa 30,0 kg é colocada em um balanço cuja haste rígida tem comprimento de 2,50 m. Ela é solta de uma altura de 1,00 m acima do solo, conforme a figura abaixo. Supondo que a criança não se autoimpulsione, podemos considerar o sistema "criança-balanço" como um pêndulo simples.



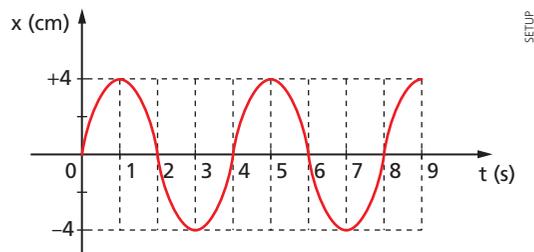
Desprezando os atritos e supondo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , verifique quais das sentenças a seguir são verdadeiras.

- I. O intervalo de tempo para que a criança complete uma oscilação é de  $\pi$  s.
  - II. A energia potencial da criança no ponto mais alto em relação ao solo é 150 J.
  - III. A velocidade da criança no ponto mais próximo do solo é menor que 4,00 m/s.
  - IV. Se a massa da criança fosse maior, o tempo necessário para completar uma oscilação diminuiria.
  - V. A frequência de oscilação da criança depende da altura da qual ela é solta.
30. (Unicamp-SP) Enquanto o ponto  $P$  se move sobre uma circunferência, em movimento circular uniforme com velocidade angular  $\omega = 2\pi \text{ rad/s}$ , o ponto  $M$  (projeção de  $P$  sobre o eixo  $x$ ) executa um movimento harmônico simples entre os pontos  $A$  e  $A'$ .



- a) Qual é a frequência do MHS executado por  $M$ ?
- b) Determine o tempo necessário para o ponto  $M$  deslocar-se do ponto  $B$  ao ponto  $C$ .  
 (Nota:  $B$  e  $C$  são os pontos médios de  $\overline{OA}$  e  $\overline{OA'}$ , respectivamente.)

31. A figura a seguir apresenta o gráfico da elongação em função do tempo para um corpo de massa 2,0 kg que executa MHS preso a uma mola ideal.



Determine:

- a) a constante elástica da mola, em N/m;
  - b) a energia cinética do corpo no instante  $t = 1$  s;
  - c) a energia potencial do corpo no instante  $t = 1$  s.
32. (ITA-SP) Uma partícula de massa  $m$  move-se sobre uma linha reta horizontal num Movimento Harmônico Simples (MHS) com centro  $O$ . Inicialmente, a partícula encontra-se na máxima distância  $x_0$  de  $O$  e, a seguir, percorre uma distância  $a$  no primeiro segundo



e uma distância  $b$  no segundo seguinte, na mesma direção e sentido. Quanto vale a amplitude  $x_0$  desse movimento?

a)  $\frac{2a^3}{(3a^2 - b^2)}$

b)  $\frac{2b^2}{(4a - b)}$

c)  $\frac{2a^2}{(3a - b)}$

d)  $\frac{2a^2b}{(3a^2 - b^2)}$

e)  $\frac{4a^2}{(3a - 2b)}$

33. (ITA-SP) Uma partícula  $P_1$  de dimensões desprezíveis oscila em movimento harmônico simples ao longo de uma reta com período de  $\frac{8}{3}$  s e amplitude  $a$ . Uma segunda partícula,  $P_2$ , semelhante a  $P_1$ , oscila de modo idêntico numa reta muito próxima e paralela à primeira, porém com atraso de  $\frac{\pi}{12}$  rad em relação a  $P_1$ . Qual a distância que separa  $P_1$  de  $P_2$ ,  $\frac{8}{9}$  s depois de  $P_2$  passar por um ponto de máximo deslocamento?
- a) 1,00a                      d) 0,21a  
b) 0,29a                      e) 1,71a  
c) 1,21a

