

Teste sobre *relação entre força e movimento*¹

IMPORTANTE:

NÃO FAÇA MARCAS NAS FOLHAS DE QUESTÕES
RESPONDA APENAS NA FOLHA DE RESPOSTAS

Este teste é constituído por seis situações físicas, contendo 20 questões de múltipla escolha com número de alternativas diferentes (de três a seis). Dentre as alternativas escolha **apenas uma**, a que melhor responde à questão, assinalando-a na grade em anexo.

Em todas as questões deste teste as setas indicam a direção e o sentido de uma grandeza física (força ou velocidade). Quanto maior o tamanho da seta, maior o valor numérico (módulo) da força ou da velocidade.

Corpo Lançado Verticalmente Para Cima

(adaptada de *Silveira, Moreira e Axt*, 1992 e de *Rezende e Barros*, 1996)

A figura 1 mostra um homem lançando uma esfera verticalmente para cima. **As questões 1, 2, 3 e 4** tratam da(s) força(s) sobre a esfera durante o movimento e da velocidade dessa esfera. Desprezam-se as ações do ar.

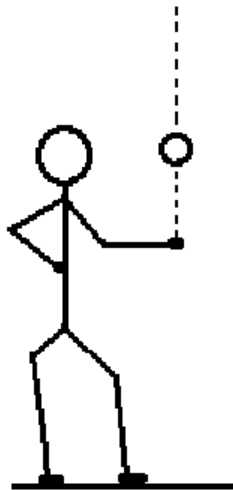
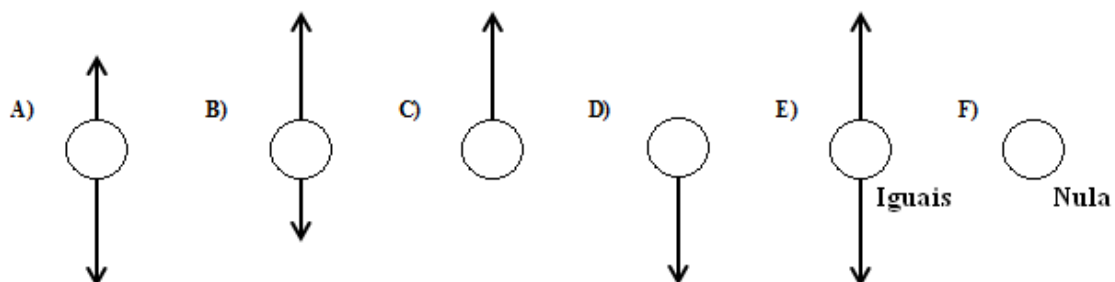


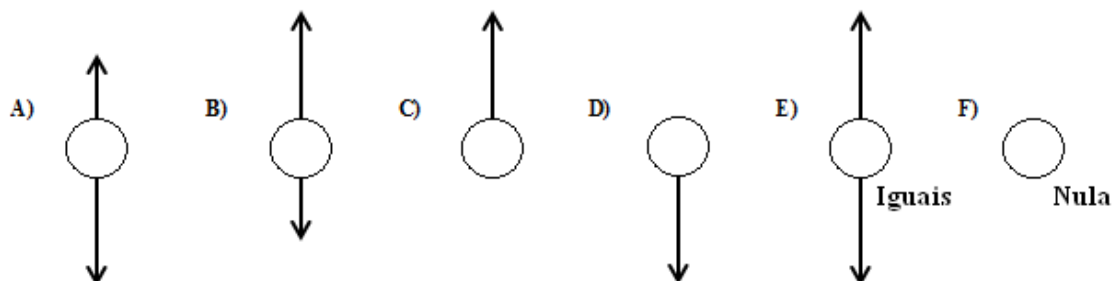
Figura 1 – Homem lançando uma esfera verticalmente para cima.

¹ Algumas questões deste teste foram adaptadas ou extraídas dos testes propostos por *Silveira, Moreira e Axt* (1992) e *Rezende e Barros* (1996).

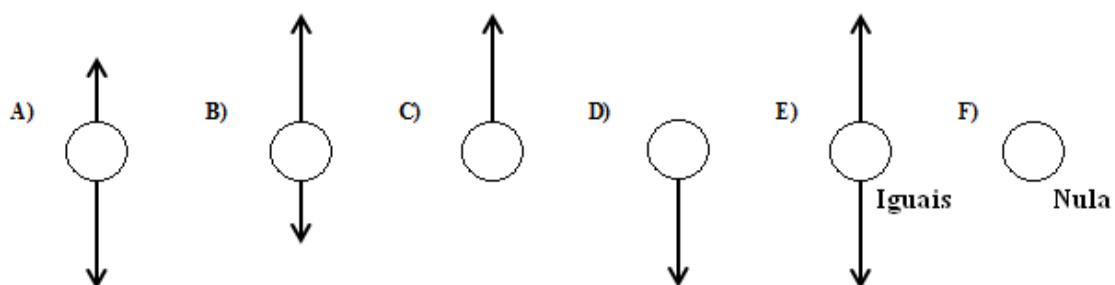
1) Após ser lançada, ou seja, quando a esfera não está mais em contato com a mão do lançador, qual alternativa indica corretamente a(s) força(s) sobre a esfera durante seu movimento de subida?



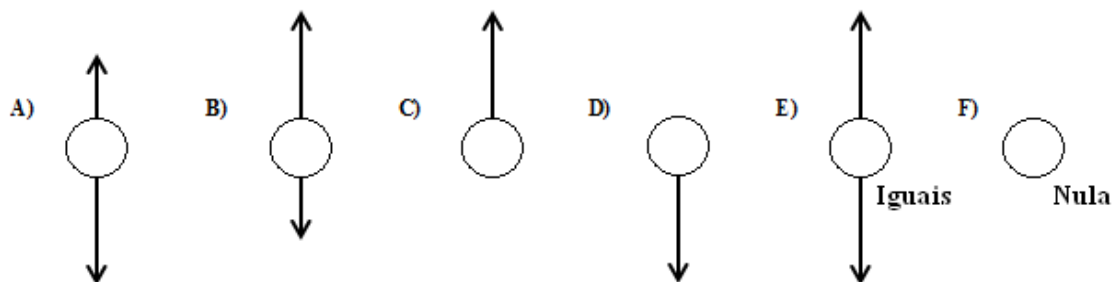
2) No exato instante em que a esfera atinge a altura máxima, qual a alternativa que representa corretamente a(s) força(s) sobre a esfera?



3) Durante o movimento de descida, qual alternativa indica corretamente a(s) força(s) sobre a esfera?



4) No exato instante em que a esfera atinge a altura máxima, qual a alternativa que representa corretamente a velocidade da esfera?



Objetos De Pesos Diferentes Em Movimento De Queda Livre

5) A figura 2 ilustra um menino que segura duas esferas de pesos diferentes. Sabe-se que a esfera A pesa duas vezes mais do que a esfera B e que as ações do ar sobre as esferas são desprezíveis. Considerando que as esferas são abandonadas da mesma altura H e no mesmo instante de tempo, indique a alternativa que apresenta a resposta correta sobre o movimento executado pelas esferas.

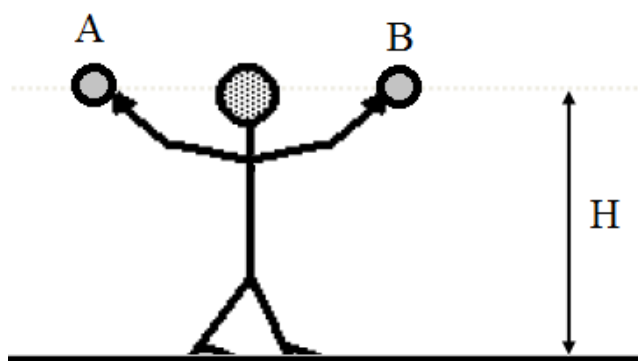


Figura 2 – Um menino abandona duas esferas de pesos diferentes.

- A) As esferas A e B chegam ao solo no mesmo instante de tempo.
- B) A esfera A chega ao solo primeiro.
- C) A esfera B chega ao solo primeiro.

Objeto Lançado Obliquamente
(extraída de *Silveira, Moreira e Axt, 1992*)

Um menino lança uma pedra que descreve a trajetória indicada na figura. Sabendo-se que o ponto B é o mais alto da trajetória e considerando desprezíveis as ações do ar, responda as **questões 6, 7 e 8**.

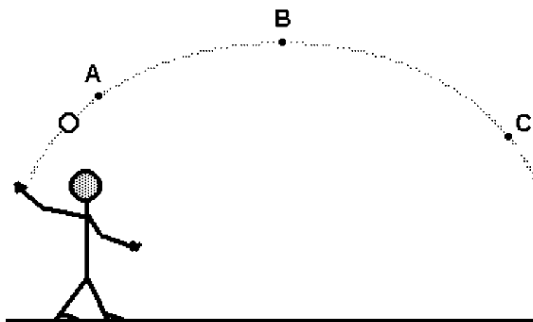
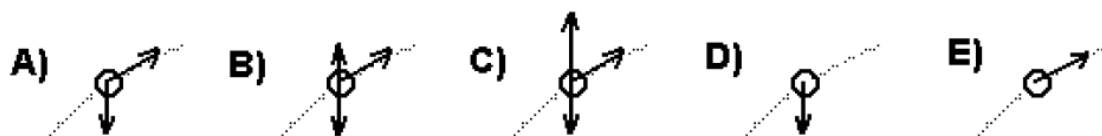
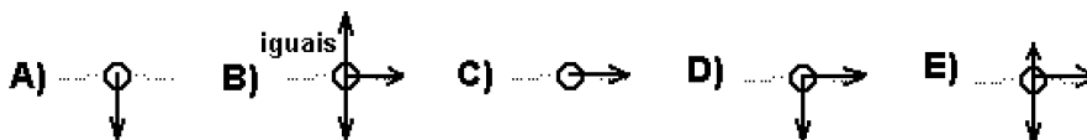


Figura 3 – Um menino lançando uma pedra.

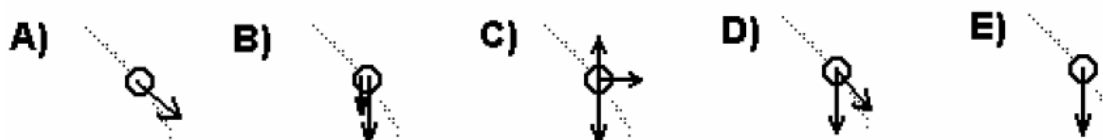
6) Assinale a alternativa que representa a(s) força(s) sobre a esfera no ponto A.



7) Assinale a alternativa que representa a(s) força(s) sobre a esfera no ponto B.



8) Assinale a alternativa que representa a(s) força(s) sobre a esfera no ponto C.



Objeto Empurrado Em Um Plano Horizontal Com Atrito
(Adaptada de Silveira, Moreira, Axt, 1992)

As questões 9, 10 e 11 referem-se à seguinte situação:

Um menino empurra uma caixa que desliza sobre uma superfície horizontal com atrito. Para isso ele aplica na caixa uma força horizontal dirigida para a direita. A força de atrito entre a caixa e o piso é constante, e as ações do ar no movimento da caixa são desprezíveis. No instante inicial, representado na figura 4, a força aplicada pelo menino é \vec{F} , cujo módulo (valor numérico) é maior do que o módulo da força de atrito, e a velocidade inicial da caixa é \vec{V}_0 .

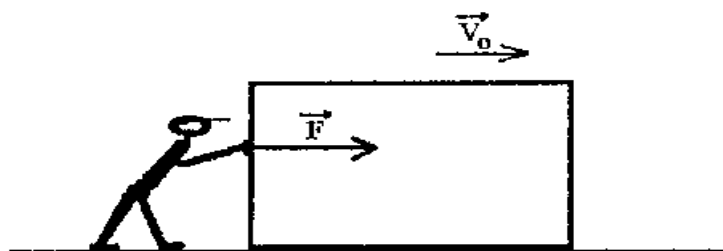


Figura 4 – Um menino empurrando uma caixa.

9) Se o menino continuar aplicando uma força maior do que a força de atrito, a caixa se movimentará

- A) com velocidade constante.
- B) com velocidade crescente.
- C) com velocidade decrescente.

10) Se o menino diminuir a força que está aplicando na caixa, mas assim mesmo continuar maior do que a força de atrito, a caixa se movimentará

- A) com velocidade constante.
- B) com velocidade crescente.
- C) com velocidade decrescente.

11) Se o menino diminuir ainda mais a força que está aplicando na caixa, tornando ela igual a força de atrito, a caixa

- A) se movimenta com velocidade constante.
- B) se movimenta um pouco até atingir o repouso.
- C) para imediatamente.

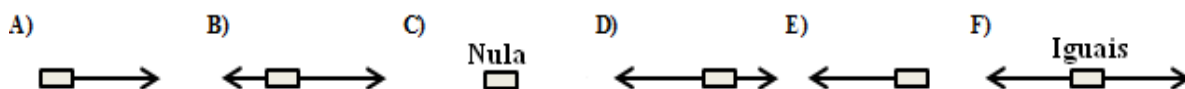
Objeto Lançado Em Um Plano Horizontal Com Atrito

A figura 5 ilustra o lançamento de uma caixa que é lançada sobre um plano horizontal e desliza até atingir o repouso. Sabe-se que entre a superfície da caixa e o assoalho (chão) existe atrito. Desprezando-se as ações do ar, responda as **questões 12 e 13**.

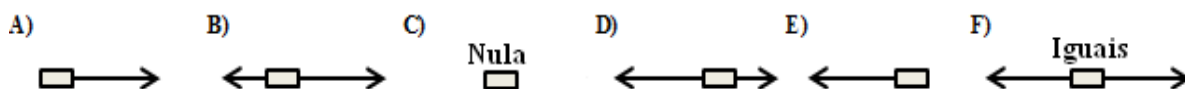


Figura 5 – Caixa lançada sobre um plano horizontal.

12) Após a caixa ser lançada, ou seja, depois de perder o contato com a mão do lançador, indique a alternativa que representa corretamente a(s) força(s) horizontais sobre a caixa enquanto ainda possui velocidade.



13) Tendo a caixa atingido o repouso indique a alternativa que representa corretamente a(s) força(s) horizontais sobre a caixa.



Objeto Em Movimento Harmônico Simples

A figura 6 representa um sistema massa-mola, ou seja, um bloco com determinada massa preso a uma mola ideal não deformada (com massa desprezível e coeficiente de elasticidade constante), inicialmente em repouso. Um menino distende a mola, afastando o sistema da sua posição de equilíbrio (figura 7). Na figura estão representados os pontos da trajetória do bloco A, B, C, D e E, sendo A e E os pontos extremos do movimento do bloco. Considere desprezíveis todas as formas de atrito e responda as **questões 14-20**.

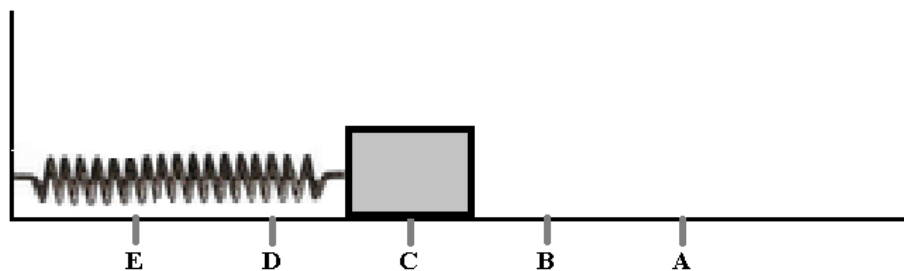


Figura 6 – Sistema massa-mola.

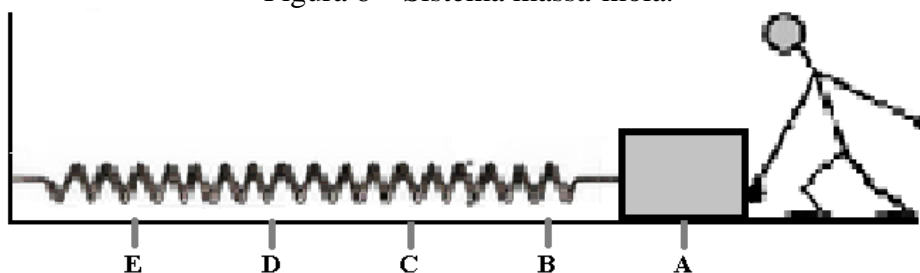
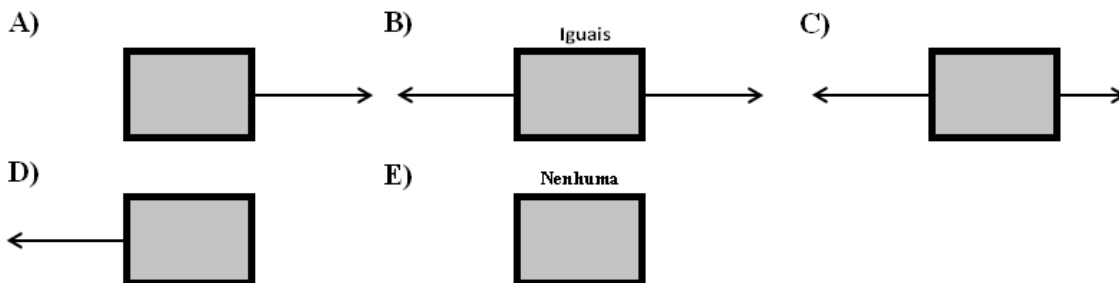
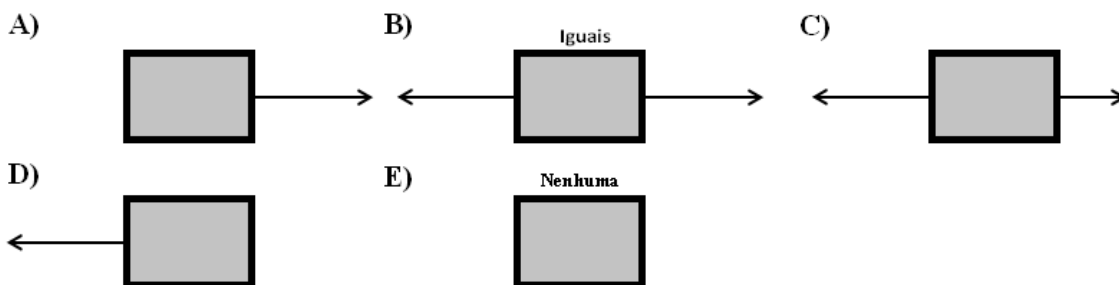


Figura 7 – Sistema massa-mola.

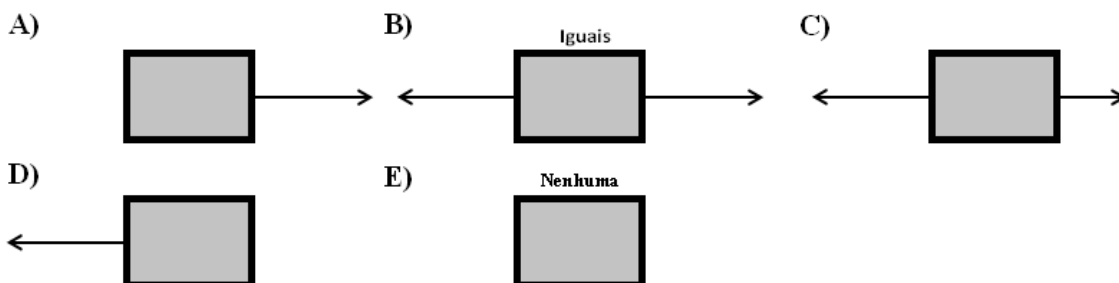
14) Considerando que o menino está segurando o bloco na posição indicada na figura 7, (**Posição A**) escolha a alternativa que representa corretamente a(s) força(s) sobre o bloco nesse instante.



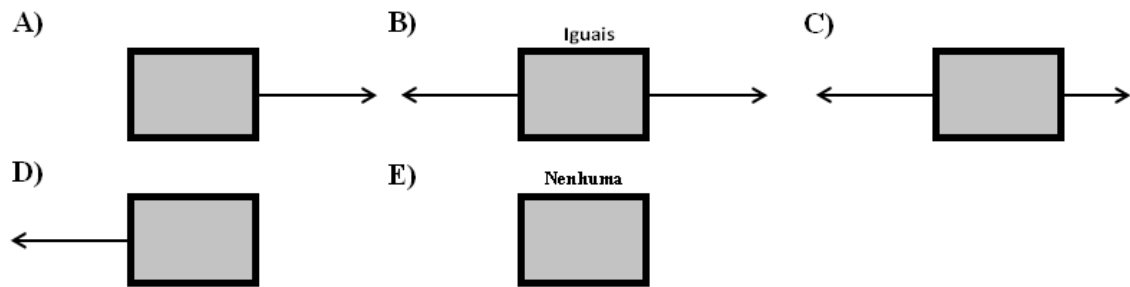
15) Após ser abandonado, o bloco entra em movimento. Indique a alternativa que representa corretamente a(s) força(s) sobre o bloco no exato instante em que ele passa pelo ponto B.



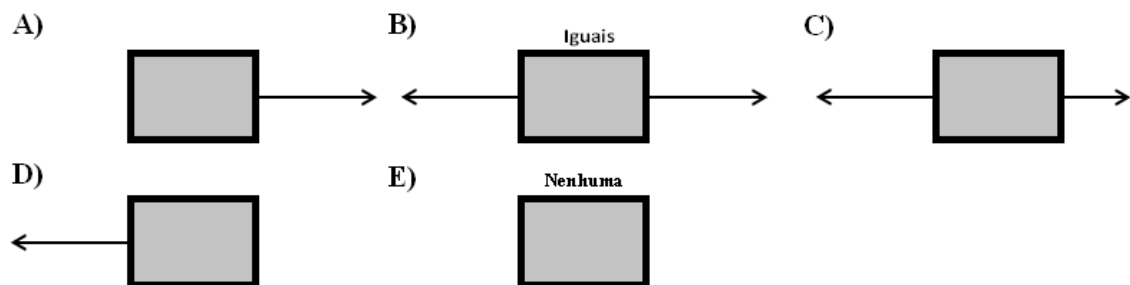
16) Indique a alternativa que representa corretamente a(s) força(s) sobre o bloco no exato instante em que ele passa pelo ponto C.



17) Indique a alternativa que representa corretamente a(s) força(s) sobre o bloco no exato instante em que ele está no ponto D.



18) Indique a alternativa que representa corretamente a(s) força(s) sobre o bloco no exato instante em que ele está no ponto E.



19) Após ser abandonado o bloco passa a oscilar. Em qual(is) ponto(s) o bloco apresenta velocidade máxima?

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

20) Em qual(is) ponto(s) o bloco apresenta velocidade nula?

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

REFERÊNCIAS

REZENDE, F e BARROS, S. S. *Discussão e reestruturação conceitual através da interação de estudantes com as visitas guiadas do sistema hipermídia "força&movimento"*. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), v.1, n.2, p.51, 2001.

SILVEIRA, F., MOREIRA, M.A. e AXT, R. *Estrutura interna de testes de conhecimento em Física: um exemplo em Mecânica*. Enseñanza de las Ciencias, 10 (2), 187-194, 1992.