

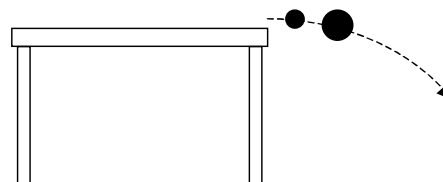
Diagnóstico Conceitual de Física

ATENÇÃO: Como se trata de um diagnóstico, sem influência na nota final, servindo apenas para um trabalho de investigação,

- não marque alternativas por sorte: é preferível deixar a questão em branco
- escolha apenas uma alternativa em cada questão; se mudar de idéias, faça um círculo sobre a marca já feita \otimes e marque outra alternativa \times .

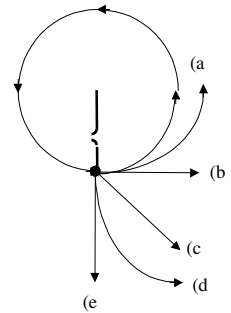
1. Duas esferas de metal têm o **mesmo tamanho**, mas uma pesa **o dobro** da outra. Estas esferas são lançadas ao mesmo tempo do topo de um edifício de dois pisos. O tempo que as esferas levarão para alcançar o chão será
 - a) cerca da **metade** para a esfera **mais pesada**;
 - b) cerca da **metade** para a esfera **mais leve**;
 - c) aproximadamente **o mesmo** para **ambas** as esferas;
 - d) consideravelmente **menor** para a esfera **mais pesada**, mas **não necessariamente a metade** do tempo que a outra;
 - e) consideravelmente **menor** para a esfera **mais leve**, mas **não necessariamente na metade** do tempo que a outra.
2. Imagine uma colisão frontal entre um **grande caminhão** e um **pequeno carro**. **Durante** a colisão
 - a) o **caminhão** exerce uma força sobre o carro **maior** do que a que o carro exerce sobre o caminhão;
 - b) o **carro** exerce uma força sobre o caminhão **maior** do que a que o caminhão exerce sobre o carro;
 - c) **nenhum** exerce força sobre o outro; o carro é amolgado simplesmente porque **estava no caminho** do caminhão;
 - d) **o caminhão exerce** uma força sobre o carro mas **o carro não exerce** qualquer força sobre o caminhão;
 - e) o **caminhão** exerce uma força sobre o carro **igual** à que a que o carro exerce sobre o caminhão.

3. Duas esferas de aço, uma com **o dobro** do peso da outra, rolam sobre uma superfície horizontal com a mesma velocidade até caírem. Nesta situação,



- a) **ambas** as esferas tocam o chão a aproximadamente a **mesma** distância horizontal à base da mesa;
- b) a esfera **mais pesada** toca o chão a aproximadamente a **metade** da distância horizontal à base da mesa que a mais leve;
- c) a esfera **mais leve** toca o chão a aproximadamente a **metade** da distância horizontal à base da mesa que a mais pesada;
- d) a esfera **mais pesada** toca o chão a uma distância horizontal à base da mesa **menor** que a mais leve, mas **não necessariamente a metade** dela;
- e) a esfera **mais leve** toca o chão a uma distância horizontal à base da mesa **menor** que a mais pesada, mas **não necessariamente a metade** dela.

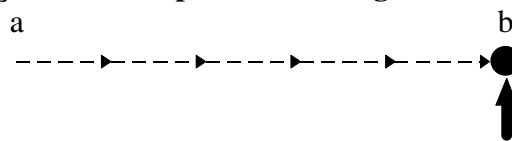
4. Uma esfera pesada é atada a uma corda e girada num plano horizontal como ilustrado na figura ao lado. No ponto indicado, a corda **parte-se** repentinamente. Observado **de cima**, indique o caminho feito pela esfera após a ruptura da corda.
5. Um estudante lança uma esfera de metal diretamente para cima. **Desconsiderando-se quaisquer efeitos de resistência do ar**, as forças atuando na esfera até o seu retorno ao chão são:



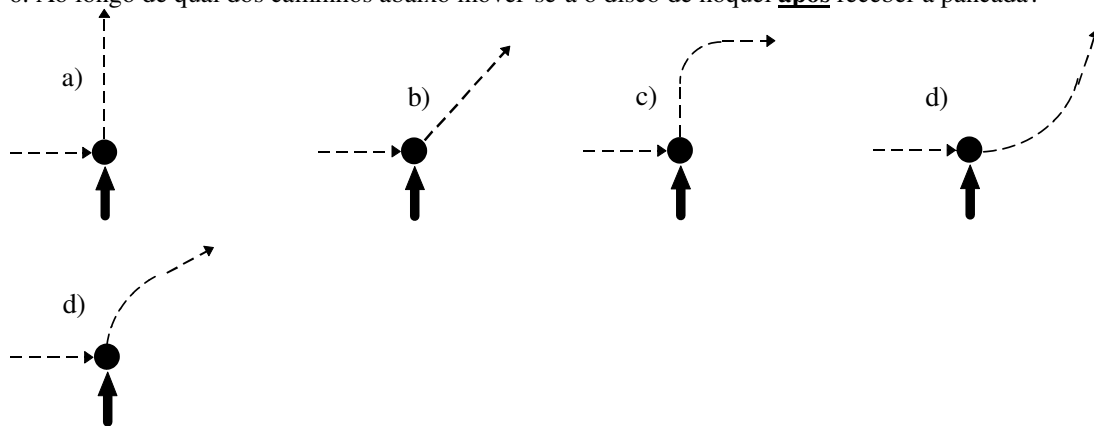
- a) o seu **peso** verticalmente para baixo, juntamente com uma **força para cima continuamente decrescente**;
- b) **uma força para cima, continuamente decrescente** desde o momento em que a esfera deixa a mão e até que ela atinge **o ponto mais alto, após o que** há a **força da gravidade** para baixo e **continuamente crescente** à medida que a esfera se aproxima do chão;
- c) **a força da gravidade** para baixo e **constante, juntamente** com uma **força para cima** que **continuamente diminui** até que a esfera atinge o seu **ponto mais alto, após o que** há **apenas** a **força da gravidade** para baixo e **constante**.
- d) **Apenas** a **força da gravidade** para baixo e **constante**;
- e) **Nenhuma das anteriores**: a esfera cai de volta à terra simplesmente porque é a sua **tendência natural**.

ATENÇÃO:

- Refira-se ao diagrama e explicação abaixo para responder as **próximas quatro** questões.
- O diagrama representa um disco de hóquei a deslizar, **com velocidade constante**, do ponto a ao ponto b sobre a superfície do gelo **horizontal e sem atrito**. Quando o disco atinge o ponto b, recebe uma pancada instantânea horizontal na direção indicada pela seta mais grossa.

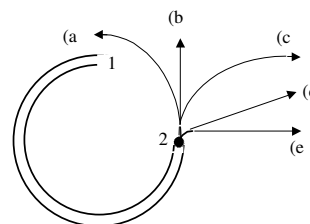


6. Ao longo de qual dos caminhos abaixo mover-se-á o disco de hóquei **após** receber a pancada?



7. A **velocidade** do disco imediatamente **após** receber a pancada é:
- igual** à velocidade v_0 que ele possuía **antes** de receber a pancada;
 - igual** à velocidade v que ele **adquire** pela pancada, **independentemente** da velocidade v_0 que ele possuía **antes** de receber a pancada;
 - igual à **soma aritmética** das velocidades v_0 e v ;
 - menor** que **qualquer** das velocidades v_0 ou v ;
 - maior** que **qualquer** das velocidades v_0 ou v , mas **menor** que a **soma aritmética** destas duas velocidades.
8. Ao longo do caminho **sem atrito** que **you** escolheu na questão 6, como varia a **velocidade** do disco **após** receber a pancada?
- Sem alteração;
 - Cresce** continuamente;
 - Decresce** continuamente;
 - Cresce** durante **certo tempo** e **decrece** em seguida;
 - É **constante** durante **certo tempo** e **decrece** em seguida.
9. As principais **forças** em atuação sobre o disco, **após** a pancada, ao longo do caminho **sem atrito** que **you** escolheu na questão 6 são:
- a **força da gravidade** para baixo e o efeito da **pressão do ar**;
 - a **força da gravidade** para baixo e a **força do momento** horizontal **na direção do movimento**;
 - a **força da gravidade** para baixo, uma **força para cima** exercida sobre o disco pela **superfície** do gelo e uma **força do momento** horizontal **na direção do movimento**;
 - a **força da gravidade** para baixo e **uma força para cima** exercida sobre o disco pela **superfície** do gelo;
 - a **gravidade não exerce** força sobre o disco, ele desloca-se devido à sua **tendência** para os objetos caírem para seu **lugar natural**.

10. O diagrama ao lado representa um tubo semicircular solidamente fixado sobre o **plano horizontal** de uma mesa. Uma esfera de metal é **lançada** no tubo pela abertura 1 e sai pela abertura 2. Qual dos caminhos representados corresponderia mais de perto ao caminho da esfera **ao sair** pela abertura 2 e rolar sobre a mesa?



11. O estudante *A* com um peso equivalente a 95 kg e o estudante *B* com um peso equivalente a 60 kg sentam-se, defronte um para o outro, em cadeiras de escritório com rodízios, sem apoiarem os pés no chão, de forma a poderem **deslizar livremente**. O estudante *A*, com as pernas flexionadas, apóia os pés nos joelhos do estudante *B* e distende bruscamente as pernas empurrando o estudante *B* imóvel em sua cadeira, fazendo **ambas** as cadeiras rolarem. Nesta operação,
- nenhum** estudante exerce força sobre o outro;
 - o **estudante A exerce** uma força sobre o estudante *B* mas o **estudante B não exerce** qualquer força sobre o *A*;
 - cada estudante exerce** uma força sobre o outro mas o **estudante B** exerce a força **maior**;
 - cada estudante exerce** uma força sobre o outro mas o **estudante A** exerce a força **maior**;
 - ambos** os estudantes exercem forças de **mesma intensidade**.

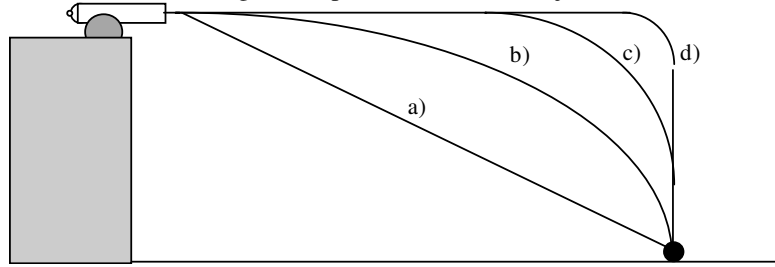
12. Um livro está deitado sobre o tampo de uma mesa. Qual(is) da(s) força(s) seguintes está(ão) agindo sobre o livro?
1. Uma força para **baixo** devida à **gravidade**.
 2. Uma força para **cima** devida à **mesa**.
 3. Uma força para **baixo** devida à **pressão do ar**.
 4. Uma força para **cima** devida à **pressão do ar**.
- a) Apenas a força 1;
 - b) As forças 1 e 2;
 - c) As forças 1, 2 e 3;
 - d) As forças 1, 2 e 4;
 - e) Nenhuma das anteriores. Uma vez que o livro está **imóvel**, **não há forças** atuando sobre ele.

ATENÇÃO:

- Refira-se à explicação abaixo para responder às **próximas duas questões**.
- Um pesado caminhão avaria-se na estrada e recebe ajuda de um pequeno carro.

13. Enquanto o carro, já a empurrar o caminhão, **está aumentando a velocidade** para um valor razoável para a viagem,
- a) a força exercida pelo **carro** sobre o caminhão para empurrá-lo é **igual** à força que o caminhão exerce de volta contra o carro;
 - b) a força exercida pelo **carro** sobre o caminhão para empurrá-lo é **menor** que a força que o caminhão exerce de volta contra o carro;
 - c) a força exercida pelo **carro** sobre o caminhão para empurrá-lo é **maior** que a força que o caminhão exerce de volta contra o carro;
 - d) o motor do **carro** está **trabalhando** e **exerce** força sobre o caminhão para empurrá-lo mas o motor do **caminhão** está **desligado** e portanto o caminhão **não exerce** força de volta contra o carro; o **caminhão** é empurrado para a frente simplesmente porque está **no caminho do carro**;
 - e) **nem o carro nem o caminhão** exercem qualquer forças um sobre o outro, o **caminhão** é empurrado para a frente simplesmente porque está **no caminho do carro**.
14. Depois que o carro, sempre empurrando o caminhão, atinge a velocidade que o seu condutor quer manter **constante** durante o restante da viagem,
- a) a força exercida pelo **carro** sobre o caminhão para empurrá-lo é **igual** à força que o caminhão exerce de volta contra o carro;
 - b) a força exercida pelo **carro** sobre o caminhão para empurrá-lo é **menor** que a força que o caminhão exerce de volta contra o carro;
 - c) a força exercida pelo **carro** sobre o caminhão para empurrá-lo é **maior** que a força que o caminhão exerce de volta contra o carro;
 - d) o motor do **carro** está **trabalhando** e **exerce** força sobre o caminhão para empurrá-lo mas o motor do **caminhão** está **desligado** e portanto o caminhão **não exerce** força de volta contra o carro; o **caminhão** é empurrado para a frente simplesmente porque está **no caminho do carro**;
 - e) **nem o carro nem o caminhão** exercem qualquer forças um sobre o outro, o **caminhão** é empurrado para a frente simplesmente porque está **no caminho do carro**.
15. Quando uma bola de borracha parada é deixada cair de certa altura sobre o chão e salta, o **sentido** do seu movimento **inverte-se** por que
- a) a **energia** da bola **conserva-se**;
 - b) o **momento** da bola **conserva-se**;
 - c) o **chão** exerce uma força sobre a bola que interrompe a sua queda e **impulsiona**-a para cima;
 - d) o chão está **no caminho** da bola e esta tende a continuar a mover-se;
 - e) nenhuma das anteriores.

16. Qual dos caminhos abaixo no diagrama representa melhor a trajetória da bala de canhão?

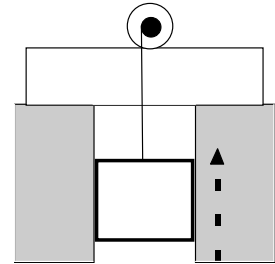


17. Uma pedra ao cair de teto de um edifício baixo para o chão,

- atinge a sua **velocidade máxima pouco depois** de começar a cair e **a partir daí** cai com **velocidade constante**;
- acelera** enquanto cai, **principalmente** porque quanto **mais perto** do chão, **maior** a atração gravitacional;
- acelera** por causa da **força gravitacional constante** que age sobre ela;
- cai por causa da **tendência natural** dos objetos a cair para o chão;
- cai por causa de uma **combinação** da **força da gravidade** e da **pressão do ar** que a empurra **para baixo**.

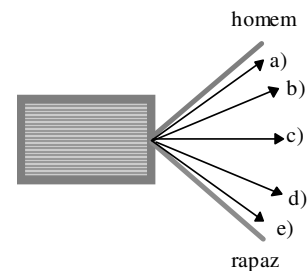
18. Um elevador, como ilustrado, está sendo puxado para cima por um cabo de aço. Quando o elevador está movendo **para cima com velocidade constante**,

- a força para cima exercida pelo **cabo** sobre o elevador é **maior** que a **força da gravidade** para baixo;
- a força para cima exercida pelo **cabo** sobre o elevador é **igual** à **força da gravidade** para baixo;
- a força para cima exercida pelo **cabo** sobre o elevador é **menor** que a **força da gravidade** para baixo;
- ele vai para cima **porque** o cabo está **encurtando**, e **não** por causa da **força** que este exerce sobre o elevador;
- a força para cima exercida pelo **cabo** sobre o elevador é **maior** que a força para baixo derivada da **combinação** dos efeitos da **pressão do ar** e da **gravidade**.

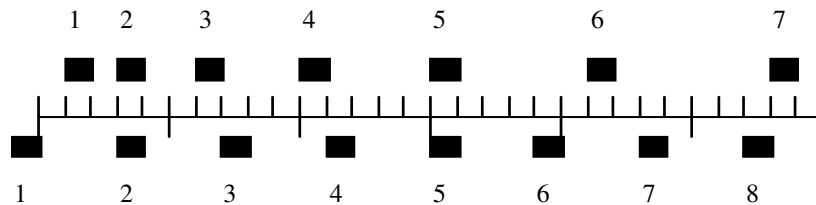


• Para responder as questões seguintes, assuma que quaisquer **forças de atrito** devidas à resistência do ar são tão pequenas que **possam ser ignoradas**.

19. Um **homem forte** e um **rapaz** estão puxando, tão forte quanto podem, duas cordas amarradas a um caixote de mercadorias, tal como ilustrado no diagrama ao lado. Qual dos caminhos indicados corresponderia melhor ao caminho do caixote enquanto eles o puxam?

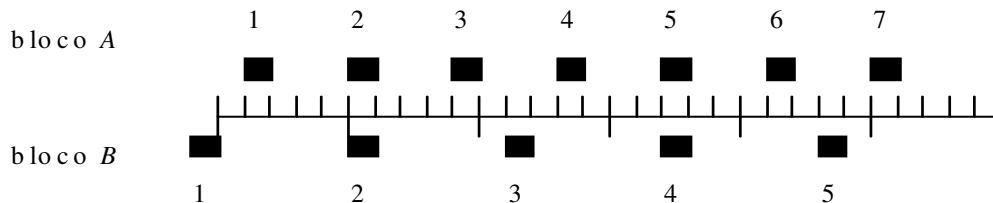


- As posições sucessivas de dois blocos, a iguais intervalos de tempo, estão representadas pelos quadrados numerados no diagrama anexo. Os blocos estão movendo-se da esquerda para a direita.



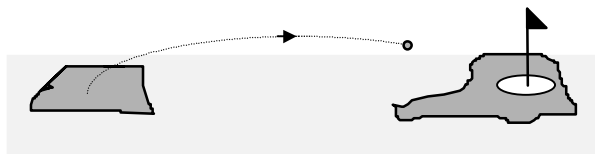
20. Os blocos têm a mesma velocidade?

- Não;
 - Sim, no instante 2;
 - Sim, no instante 5;
 - Sim, nos instantes 2 e 5;
 - Sim, em algum instante no intervalo entre 3 e 4.
- As posições sucessivas de dois blocos a iguais intervalos de tempo estão representadas pelos quadrados numerados no diagrama anexo. Os blocos estão movendo-se da esquerda para a direita.



21. As **acelerações** dos blocos relacionam-se da seguinte forma:

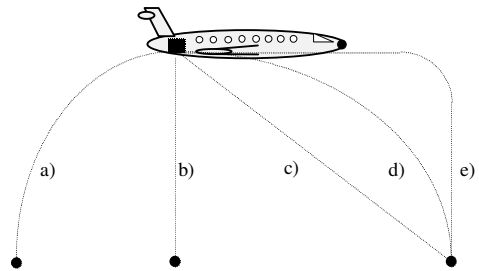
- a aceleração de *A* é **maior** que a aceleração de *B*;
 - a aceleração de *A* é **igual** à aceleração de *B*;
 - a aceleração de *A* é **menor** que a aceleração de *B*;
 - nem A nem B** estão acelerados;
 - não há informação suficiente para responder.
- A trajetória de uma bola de golfe após a tacada é observada ser similar àquela esboçada no diagrama abaixo.



22. Qual(is) da(s) força(s) está(ão) a atuar sobre a bola de golfe durante todo o voo?

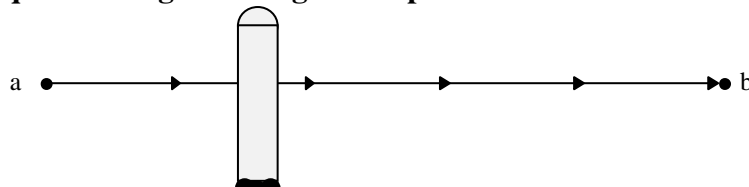
- A força da gravidade
 - A força da tacada
 - A força de resistência do ar
- Apenas a força 1;
 - As forças 1 e 2;
 - As forças 1, 2 e 3;
 - As forças 1 e 3;
 - As forças 2 e 3.

23. Uma bola de boliche cai acidentalmente do compartimento de carga de um avião enquanto ele voa horizontalmente. **Visto da terra**, qual o caminho mais próximo, dentre os representados, corresponde ao que a bola de boliche vai seguir após deixar o avião?

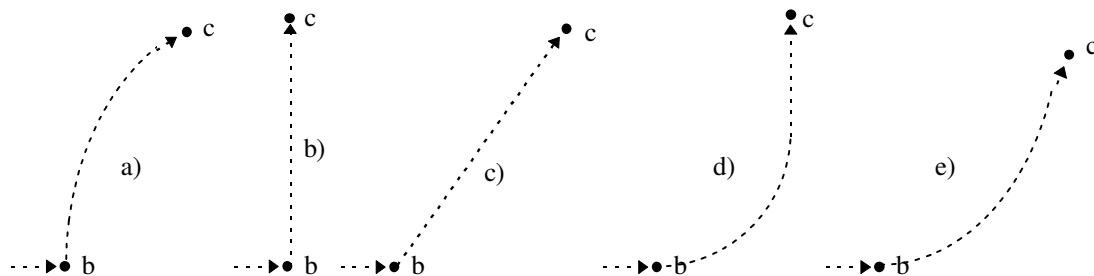


ATENÇÃO:

- Refira-se ao diagrama e explicação abaixo para responder as próximas quatro questões.
- Um foguete está à deriva lateralmente do ponto a ao ponto b no espaço, sujeito a forças nenhuma. No ponto b o motor do foguete é ligado para produzir um empuxo constante a um ângulo reto com relação à linha a-b. O motor é desligado quando o foguete atinge certo ponto c.

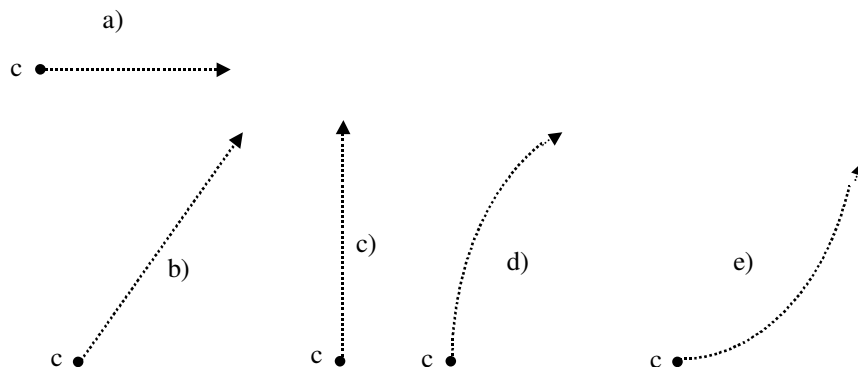


24. Qual dos caminhos abaixo melhor representa o caminho do foguete entre os pontos b e c?



25. Enquanto o foguete move-se de b para c, sua **velocidade** é
- constante;
 - continuamente crescente;
 - continuamente decrescente;
 - crescente **por um certo tempo** e constante daí por diante;
 - crescente **por um certo tempo** e decrescente daí por diante.

26. No ponto c o motor do foguete é **desligado**. Qual dos caminhos abaixo melhor representa o caminho do foguete **após** o ponto c?



27. Após o ponto c, a **velocidade** do foguete é
- constante;
 - continuamente crescente;
 - continuamente decrescente;
 - crescente **por um certo tempo** e constante daí por diante;
 - crescente **por um certo tempo** e decrescente daí por diante.
28. Uma grande caixa está sendo empurrada sobre o chão **a velocidade constante**. O que se pode concluir sobre as **forças** a agir sobre a caixa?
- Se a **força** aplicada à caixa é **dobrada**, a **velocidade** constante da caixa aumentará para o dobro;
 - A **força** aplicada à caixa para move-la **a velocidade constante** tem ser **maior** que o seu **peso**;
 - A **força** aplicada à caixa para move-la **a velocidade constante** tem de ser **igual** às **forças de atrito** que resistem ao seu movimento;
 - A **força** aplicada à caixa para move-la **a velocidade constante** tem de ser **maior** que as **forças de atrito** que resistem ao seu movimento;
 - Há **uma** força aplicada à caixa para move-la mas forças externas tais como as de **atrito não são forças 'reais'**, simplesmente resistem ao movimento.
29. Se a **força** aplicada à caixa no problema anterior é subitamente **retirada**, a caixa irá:
- parar imediatamente**;
 - continuar** com **velocidade constante** por um **período muito curto** de tempo e em seguida **reduzir** a velocidade até parar;
 - começar **imediatamente** a **reduzir** a velocidade até parar;
 - continuar** a **velocidade constante**;
 - aumentar** a sua velocidade por um **período muito curto** de tempo e em seguida começar a **reduzir** a velocidade até parar.

(traduzido livremente de HESTENES, David; et. al.. Force Concept Inventory. Physics Teacher, v. 30, n. 3, p141-58, mar. 1992 por Renato P. dos Santos - renato@fisica-interessante.com)