

Lista de Exercícios 12

1. Um corpo com massa de 2 kg está a uma altura de 160 m do solo. Calcular a energia potencial gravitacional desse corpo em relação ao solo, considerando $g=10 \text{ m/s}^2$.

2. Quanto varia a energia potencial gravitacional de uma pessoa de massa 80 kg ao subir do solo até uma altura de 30 m? Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

3. Um corpo de massa 2 kg tem energia potencial gravitacional de 1000 J em relação ao solo. Sabendo que $g=10 \text{ m/s}^2$, calcule a que altura o corpo encontra-se do solo.

4. Qual a energia cinética de um veículo de 700 kg de massa, quando sua velocidade é de 20m/s?

5. Qual a massa de uma pedra que foi lançada com uma velocidade de 5 m/s, sabendo-se que nesse instante ele possui uma energia cinética de 25 J?

6. A energia cinética de um corpo é 1800 J e sua massa é 2 kg. Determine sua velocidade.

7. Quando um corpo se arrasta sobre uma superfície horizontal rugosa, energia cinética se converte em energia térmica. Se o corpo inicialmente possuía 100 joules de energia cinética e, após o deslocamento referido, possui apenas 70 joules, que quantidade de energia cinética converteu-se em energia térmica

8. Uma pedra é abandonada de uma certa altura chegando ao solo com uma velocidade de 10 m/s. Calcule essa altura. Admita $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a resistência do ar.

9. Uma pedra é libertada de uma altura de 15 m em relação ao solo. Sabendo que sua massa vale 5 kg e $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine sua energia cinética ao atingir o solo.

10. Um corpo é abandonado de uma altura de 5 metros num local onde $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determine a velocidade do corpo ao atingir o solo.

11. Um corpo de massa 3 kg é abandonado do repouso e atinge o solo com velocidade de 40 m/s. Determine a altura de que o corpo foi abandonado.

12. Uma bola é lançada para cima, atingindo uma altura de 3,2 m. Qual a velocidade inicial com que foi lançada?

13. Um corpo de massa 5 kg é lançado verticalmente para cima com velocidade igual a 10 m/s. Determine a energia potencial gravitacional, em relação ao solo, ao atingir a altura máxima.

14. (Furg-RS) Associe as grandezas da coluna 1 com as características apontadas na coluna 2.

Coluna 1

- (1) Energia
- (2) Força

Coluna 2

- () grandeza escalar
- () medida em Joules
- () possui módulo, direção e sentido
- () medida com dinamômetro

A alternativa que contém a associação correta da coluna 2, quando lida de cima para baixo, é:

- A) 1 - 1 - 2 - 2. C) 1 - 2 - 2 - 1. E) 2 - 2 - 1 - 1.
- B) 1 - 2 - 1 - 2. D) 2 - 1 - 1 - 2.

15. (UEM PR/2012) Sobre a energia mecânica e a conservação de energia, assinale o que for **correto**.

01. Denomina-se energia cinética a energia que um corpo possui, por este estar em movimento.

02. Pode-se denominar de energia potencial gravitacional a energia que um corpo possui por se situar a uma certa altura acima da superfície terrestre.

04. A energia mecânica total de um corpo é conservada, mesmo com a ocorrência de atrito.

08. A energia total do universo é sempre constante, podendo ser transformada de uma forma para outra; entretanto, não pode ser criada e nem destruída.

16. Quando um corpo possui energia cinética, ele é capaz de realizar trabalho.

16. (ENEM/2006) A figura ilustra uma gangorra de brinquedo feita com uma vela. A vela é acesa nas duas extremidades e, inicialmente, deixa-se uma das extremidades mais baixa que a outra. A combustão da parafina da extremidade mais baixa provoca a fusão. A parafina da extremidade mais baixa da vela pinga mais rapidamente que na outra extremidade. O pingar da parafina fundida resulta na diminuição da massa da vela na extremidade mais baixa, o que ocasiona a inversão das posições.

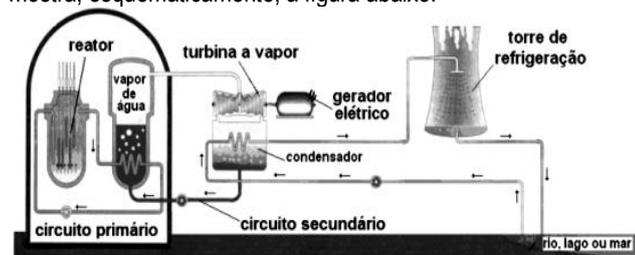


Assim, enquanto a vela queima, oscilam as duas extremidades. Nesse brinquedo, observa-se a seguinte seqüência de transformações de energia:

- a) energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional → energia cinética
- b) energia potencial gravitacional → energia elástica → energia cinética
- c) energia cinética → energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional

- d) energia mecânica → energia luminosa → energia potencial gravitacional
 e) energia resultante do processo químico → energia luminosa → energia cinética

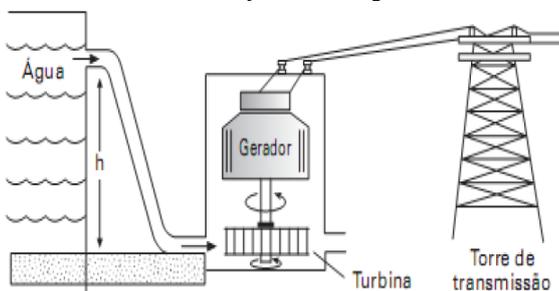
17. As usinas nucleares funcionam a partir da grande quantidade de calor liberada pelas reações nucleares. O calor é absorvido por um circuito de água primário, do tipo ciclo fechado. Esse circuito fica em contato com outro, o circuito secundário, que, por sua vez, produz vapor de água a alta pressão, para fazer girar uma turbina capaz de acionar um gerador elétrico, conforme mostra, esquematicamente, a figura abaixo.



Com base nas informações acima, a seqüência correta das principais formas de energia envolvidas nesse processo é:

- A) energia nuclear, energia mecânica, energia potencial e energia elétrica.
 B) energia nuclear, energia mecânica, energia térmica e energia elétrica.
 C) energia nuclear, energia potencial, energia mecânica e energia elétrica.
 D) energia nuclear, energia térmica, energia mecânica e energia elétrica.

18. (ENEM) No processo de obtenção de eletricidade, ocorrem várias transformações de energia.



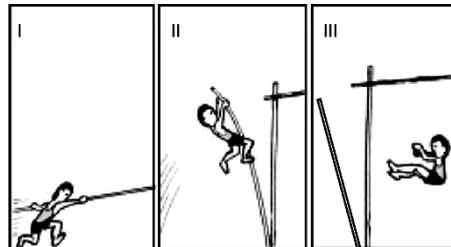
Considere duas delas:

- I. cinética em elétrica
 II. potencial gravitacional em cinética

Analisando o esquema, é possível identificar que elas se encontram, respectivamente, entre:

- A) I - a água no nível h e a turbina
 II - o gerador e a torre de distribuição.
 B) I - a água no nível h e a turbina
 II - a turbina e o gerador.
 C) I - a turbina e o gerador
 II - a turbina e o gerador.
 D) I - a turbina e o gerador
 II - a água no nível h e a turbina.
 E) I - o gerador e a torre de distribuição
 II - a água no nível h e a turbina.

19. (UFF RJ/2005) O salto com vara é, sem dúvida, uma das disciplinas mais exigentes do atletismo. Em um único salto, o atleta executa cerca de 23 movimentos em menos de 2 segundos. Na última Olimpíada de Atenas a atleta russa, Svetlana Feofanova, bateu o recorde feminino, saltando 4,88 m. A figura abaixo representa um atleta durante um salto com vara, em três instantes distintos.



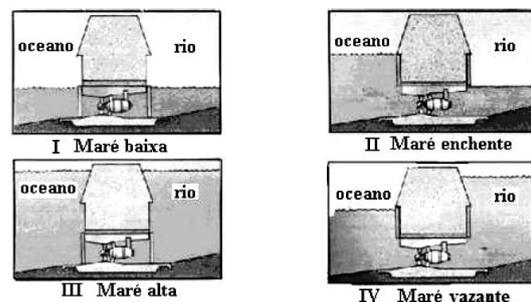
Assinale a opção que melhor identifica os tipos de energia envolvidos em cada uma das situações I, II, e III, respectivamente.

- A) cinética - cinética e gravitacional - cinética e gravitacional
 B) cinética e elástica - cinética, gravitacional e elástica - cinética e gravitacional
 C) cinética - cinética, gravitacional e elástica - cinética e gravitacional
 D) cinética e elástica - cinética e elástica - gravitacional
 E) cinética e elástica - cinética e gravitacional - gravitacional.

20. (UFRJ/2009) A produção de energia proveniente de maré, sistema maré-motriz (no qual se utiliza o fluxo das marés para movimentar uma turbina reversível capaz de converter em energia elétrica a energia potencial gravitacional da água), constitui-se numa alternativa de produção de energia de baixo impacto ambiental.

Um sistema desse tipo encontra-se em funcionamento na localidade de La Rance, França, desde 1966, com capacidade instalada de 240 megawatts.

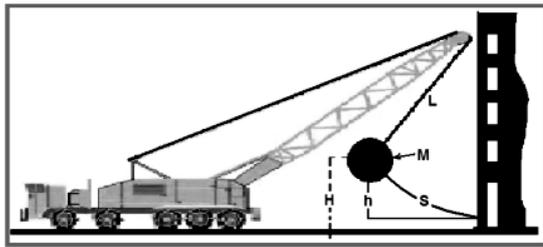
As figuras abaixo mostram, esquematicamente, um corte transversal da barragem de um sistema maré-motriz, em quatro situações distintas, evidenciando os níveis da água, nos dois lados da represa (oceano e rio), em função da maré.



As duas situações que permitem a geração de energia elétrica são:

- a) I e IV
 b) I e III
 c) II e III
 d) II e IV

21. (UFRN/2012) Em um processo de demolição de um prédio, foi utilizado um guindaste como o mostrado na Figura.



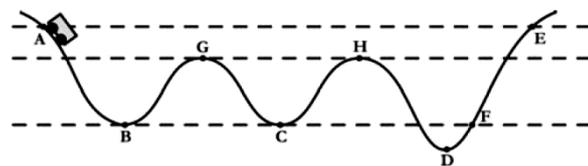
Nesse guindaste há um pêndulo formado por um cabo de aço de comprimento, L , e por uma esfera de ferro (esfera de demolição) de massa, M .

Para realizar a demolição, a esfera é puxada pelo guindaste até a posição mostrada na Figura e, logo após, é solta, indo, assim, de encontro ao prédio a ser demolido.

Considerando a aceleração da gravidade, g ; o comprimento do arco, S , formado pelo movimento da esfera; a diferença de altura, h , entre a posição inicial e sua posição no momento da colisão; a altura, H , da esfera em relação ao solo na posição inicial; e o comprimento do cabo, L , conforme mostrados na Figura, pode-se concluir que a energia máxima disponível em uma colisão é:

- a) MgS .
- b) MgH .
- c) MgL .
- d) Mgh .

22. (UFPB/2010) Um carrinho de uma montanha russa, ao fazer a sua trajetória na pista, passa pelo ponto A indicado na figura, com velocidade descendente de 3 m/s.



Considerando que o carrinho segue a trajetória da pista representada pela figura, identifique as afirmativas corretas:

- I. A maior velocidade atingida pelo carrinho ocorre no ponto D.
- II. A energia potencial, nos pontos B, C e F, é igual.
- III. A energia potencial, nos pontos B, C e D, é igual.
- IV. A menor velocidade ocorre nos pontos G e H.
- V. A energia mecânica, nos pontos A, B e G, é igual.

23. (UFRN/2010) Duas irmãs, cada uma com massa igual a 50 kg, decidem, num dado instante, descer no toboágua de um parque aquático de altura, $h = 20$ m, a partir do repouso, conforme é mostrado na Figura I. A Figura II mostra um segundo instante, no qual uma das irmãs já atingiu o final do toboágua, com velocidade, $v_1 = 16$ m/s, enquanto a outra irmã está na meia altura, com velocidade, $v_2 = 12$ m/s.

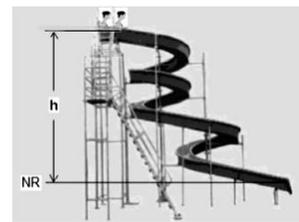


Figura I

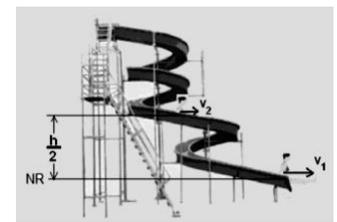


Figura II

Com base nessas informações,

A) determine a energia mecânica total das duas irmãs, em relação ao nível de referência, NR, para cada um dos instantes indicados, respectivamente, nas Figuras I e II;

B) responda se ocorre ou não a conservação da energia mecânica total entre os instantes indicados, respectivamente, nas Figuras I e II. Justifique sua resposta.

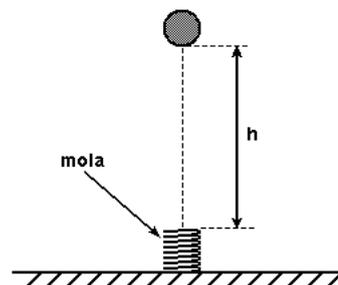
24. (UFRN) Contrariando os ensinamentos da física aristotélica, Galileu Galilei (1564-1642) afirmou que, desprezando-se a resistência do ar, dois corpos de **massas diferentes** atingiriam simultaneamente o solo, se abandonados de uma mesma altura, num mesmo instante e com velocidades iniciais iguais a zero.

Para demonstrar experimentalmente tal afirmativa, em um laboratório de Física, duas esferas de massas diferentes foram abandonadas de uma mesma altura, dentro de uma câmara de vácuo, e atingiram o solo ao mesmo tempo.

Do experimento realizado, pode-se concluir também que as duas esferas chegaram ao solo

- A) com a mesma velocidade, mas com energia cinética diferente.
- B) com a mesma energia cinética, mas com velocidade diferente.
- C) com diferentes valores de velocidade e de energia cinética.
- D) com os mesmos valores de energia cinética e de velocidade.

25. (Ufpe 2007) Uma bolinha de massa $m = 200$ g é largada do repouso de uma altura h , acima de uma mola ideal, de constante elástica $k = 1240$ N/m, que está fixada no piso (ver figura). Ela colide com a mola comprimindo-a por $\Delta x = 10$ cm. Calcule, em metros, a altura inicial h . Despreze a resistência do ar.



26. Uma pedra é atirada verticalmente para cima com velocidade inicial de 30 m/s. Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10$ m/s², determine a altura máxima atingida pela pedra.

27. Uma bola de massa 0,5 kg é lançada verticalmente de baixo para cima, com velocidade inicial $v_0 = 20$ m/s. A altura atingida pela bola foi de 15 m. Supondo-se a aceleração da

gravidade local $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a energia dissipada devido a resistência do ar.

28. Um menino desce um escorregador de altura 3 m a partir do repouso e atinge o solo. Supondo que 40 % da energia mecânica é dissipada nesse trajeto, determine a velocidade do menino ao chegar ao solo. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

29. (UDESC/2011) Uma partícula com massa de 200 g é abandonada, a partir do repouso, no ponto "A" da Figura 1. Desprezando o atrito e a resistência do ar, pode-se afirmar que as velocidades nos pontos "B" e "C" são, respectivamente:

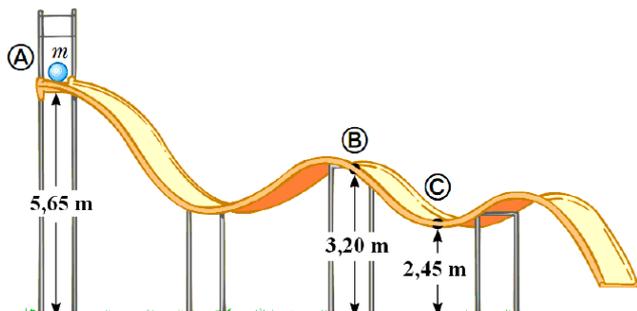


Figura 1

- a) 7,0 m/s e 8,0 m/s
- b) 5,0 m/s e 6,0 m/s
- c) 6,0 m/s e 7,0 m/s
- d) 8,0 m/s e 9,0 m/s
- e) 9,0 m/s e 10,0 m/s

30. (FEPECS DF/2009) Uma bola cuja massa é 0,30kg, é lançada verticalmente para cima com energia cinética de 60J. Considere $g = 10\text{m/s}^2$. A altura máxima atingida pela bola é:

- a) 24m
- b) 23m
- c) 22m
- d) 21m
- e) 20m

31. (UFJF MG/2008) Um carrinho de massa m desliza ao longo de um circuito de uma montanha russa, contendo um loop de raio r (Figura 1). Tratando o carrinho como uma massa puntiforme, e desprezando todo o tipo de atrito:

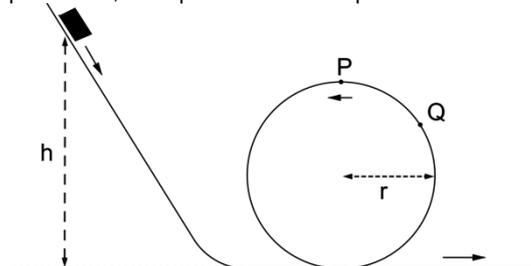
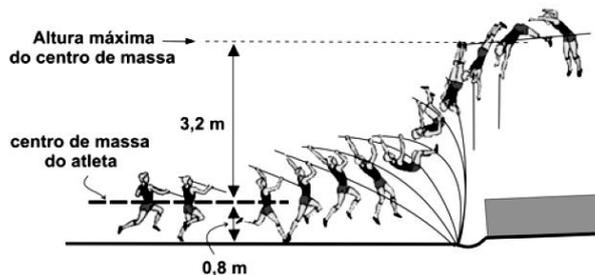


Figura 1

- a) Calcule a velocidade mínima no ponto P para o carrinho não perder contato com a pista nesse ponto.
- b) Calcule o valor mínimo da altura h , onde o carrinho é solto do repouso, para percorrer o circuito, sem perder contato com a pista no ponto P.
- c) Supondo-se que a altura de onde ele é solto do repouso é suficiente para fazer uma volta completa no loop, faça um

diagrama das forças que atuam sobre o carrinho, quando ele passa pelo ponto Q, identificando cada uma das forças.

32. (FUVEST SP/2008)

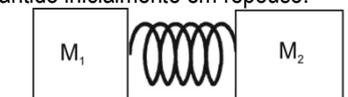


No "salto com vara", um atleta corre segurando uma vara e, com perícia e treino, consegue projetar seu corpo por cima de uma barra. Para uma estimativa da altura alcançada nesses saltos, é possível considerar que a vara sirva apenas para converter o movimento horizontal do atleta (corrida) em movimento vertical, sem perdas ou acréscimos de energia. Na análise de um desses saltos, foi obtida a seqüência de imagens reproduzida acima. Nesse caso, é possível estimar que a velocidade máxima atingida pelo atleta, antes do salto, foi de, aproximadamente, Desconsidere os efeitos do trabalho muscular após o início do salto.

- a) 4 m/s
- b) 6 m/s
- c) 7 m/s
- d) 8 m/s
- e) 9 m/s

33. Considere o enunciado abaixo.

A figura que segue representa uma mola, de massa desprezível, comprimida entre dois blocos, de massas $M_1 = 1\text{kg}$ e $M_2 = 2\text{kg}$, que podem deslizar sem atrito sobre uma superfície horizontal. O sistema é mantido inicialmente em repouso.



Num determinado instante, a mola é liberada e se expande, impulsionando os blocos. Depois de terem perdido contato com a mola, as massas M_1 e M_2 passam a deslizar com velocidades de módulos $v_1 = 4 \text{ m/s}$ e $v_2 = 2 \text{ m/s}$, respectivamente.

Qual é o valor da energia potencial elástica da mola, em J, antes de ela ser liberada?

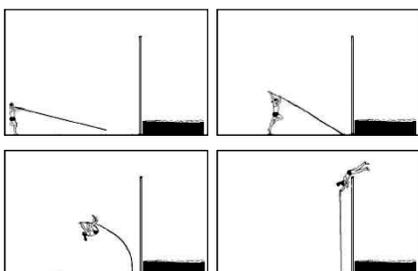
- a) 0
- b) 4
- c) 8
- d) 12
- e) 24

34. (UNICAMP SP/2006) Um brinquedo que muito agrada às crianças são os lançadores de objetos em uma pista. Considere que a mola da figura abaixo possui uma constante elástica $k = 8000 \text{ N/m}$ e massa desprezível. Inicialmente, a mola está comprimida de 2,0 cm e, ao ser liberada, empurra um carrinho de massa igual a 0,20 kg. O carrinho abandona a mola quando esta atinge o seu comprimento relaxado, e percorre uma pista que termina em uma rampa. Considere que não há perda de energia mecânica por atrito no movimento do carrinho.



- a) Qual é a velocidade do carrinho quando ele abandona a mola?
 b) Na subida da rampa, a que altura o carrinho tem velocidade de 2,0 m/s?

35. (UFRN/2005) Yelenita estava treinando salto com vara para as Olimpíadas de 2004. A seqüência de figuras abaixo representa fases sucessivas de um dos saltos realizados pela atleta. No salto analisado, o centro de massa de Yelenita, que antes do salto está aproximadamente a 86 cm do solo, atinge a altura máxima de 4,86 m.



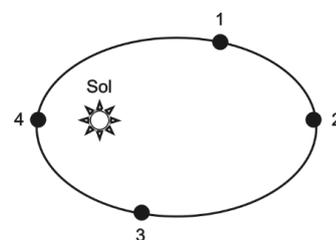
Para as estimativas que serão solicitadas, considere que:

- toda a energia cinética do sistema “Yelenita + vara”, no instante imediatamente anterior a ela tocar a vara no chão, é integralmente convertida em energia potencial elástica da vara;
- a eficiência de conversão da energia potencial elástica da vara em energia potencial gravitacional é de 80%;
- a altura alcançada por Yelenita durante o salto se deve exclusivamente à conversão de energia explicitada no item anterior;
- a massa da vara é desprezível em comparação com a massa de Yelenita;
- o valor da aceleração da gravidade no local é aproximadamente 10 m/s².

- a) Estime a velocidade de Yelenita antes do salto, no instante imediatamente anterior a ela tocar a vara no chão.
 b) Explícite as transformações de energia que ocorrem desde o instante imediatamente anterior a Yelenita tocar a vara no chão até o instante imediatamente anterior a ela atingir o colchão após o salto.

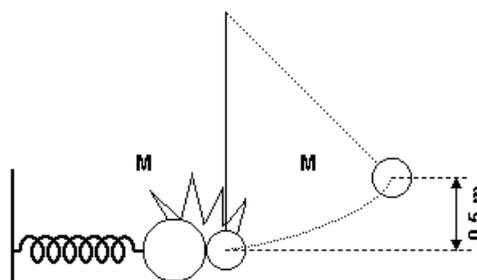
36. (UNIFEI MG/2008) As órbitas dos planetas em torno do Sol são elípticas de pequenas excentricidades. Vamos supor que a figura abaixo, apesar da excentricidade exagerada, represente a órbita de um dos planetas do sistema solar. Em que posição a energia cinética do planeta é máxima?

- a) posição 1
 b) posição 2
 c) posição 3
 d) posição 4



37. Discorra sobre colisões perfeitamente elástica, parcialmente elástica e perfeitamente inelástica.

38. (UFRJ/2001) Uma esfera de massa igual a 100 g está sobre uma superfície horizontal sem atrito, e prende-se à extremidade de uma mola de massa desprezível e constante elástica igual a 9 N/m. A outra extremidade da mola está presa a um suporte fixo, conforme mostra a figura (no alto, à direita). Inicialmente a esfera encontra-se em repouso e a mola no seu comprimento natural. A esfera é então atingida por um pêndulo de mesma massa que cai de uma altura igual a 0,5 m. Suponha a colisão elástica e $g = 10$ m/s².

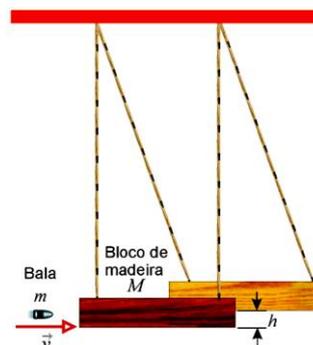


Calcule:

- (a) as velocidades da esfera e do pêndulo imediatamente após a colisão;
 (b) a compressão máxima da mola.

39. (UFRN/2004) O pêndulo balístico foi um dispositivo bastante usado pelos peritos em armas de fogo para medir a velocidade de um projétil, antes da invenção de aparelhos eletrônicos para esse fim. Um pêndulo desse tipo pode ser feito com um bloco de madeira suspenso por cordas, como ilustrado ao lado.

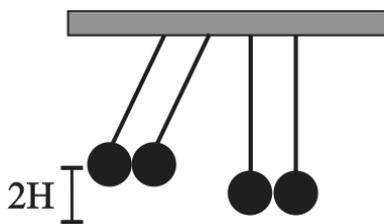
Nessa ilustração, uma bala de massa m , vindo horizontalmente com velocidade v , fica cravada no pêndulo de massa M e o conjunto “bala-bloco” se eleva até uma altura h . Para fins de análise, considere g o valor da aceleração da gravidade local e suponha que a colisão, perfeitamente inelástica, seja instantânea. Face ao acima exposto, pode-se afirmar que a velocidade da bala, ao atingir o pêndulo, é:



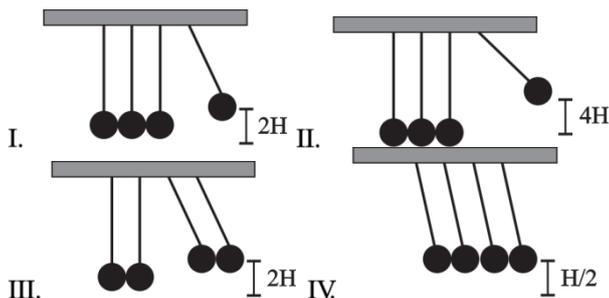
Representação esquemática do pêndulo balístico imediatamente antes da colisão com a bala e após o sistema ("bala-bloco") atingir a altura h .

a) $v = \frac{m+M}{M} \sqrt{2gh}$ b) $v = \frac{m+M}{m} \sqrt{2gh}$
 c) $v = \frac{m}{m+M} \sqrt{2gh}$ d) $v = \frac{M}{m+M} \sqrt{2gh}$

40. (UNICID SP/2009) Durante uma experiência de Física, um grupo de alunos dispunha de um conjunto de 4 esferas idênticas, penduradas por fios muito leves, idênticos, penderes de um teto comum. No relatório, foram apresentados desenhos que reproduziam as condições inicial e final observadas. A condição inicial é representada pela seguinte figura:

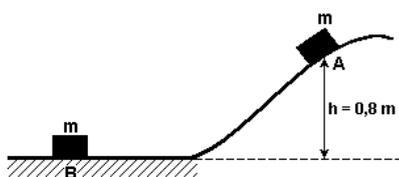


Desconhecendo o material do qual as esferas são constituídas, a condição final poderia ser representada por



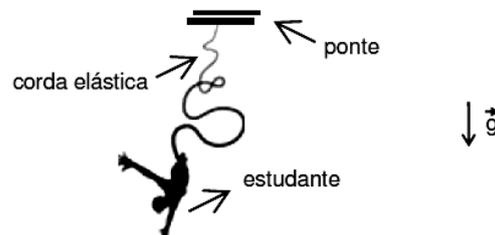
- Está correto o contido em
- I e IV, apenas.
 - II e III, apenas.
 - III, apenas.
 - III e IV, apenas.
 - I, II, III e IV.

41. (Ufpe 2006) Um pequeno bloco, de massa $m = 0,5$ kg, inicialmente em repouso no ponto A, é largado de uma altura $h = 0,8$ m. O bloco desliza, sem atrito, ao longo de uma superfície e colide com um outro bloco, de mesma massa, inicialmente em repouso no ponto B (veja a figura a seguir). Determine a velocidade dos blocos após a colisão, em m/s, considerando-a perfeitamente inelástica.



42. (UNICAMP SP/2012) As eclusas permitem que as embarcações façam a transposição dos desníveis causados pelas barragens. Além de ser uma monumental obra de engenharia hidráulica, a eclusa tem um funcionamento simples e econômico. Ela nada mais é do que um elevador de águas que serve para subir e descer as embarcações. A eclusa de Barra Bonita, no rio Tietê, tem um desnível de aproximadamente 25 m. Qual é o aumento da energia potencial gravitacional quando uma embarcação de massa $m = 1,2 \times 10^4$ kg é elevada na eclusa?

43. (UFAL/2011) Um estudante de peso 600 N salta de "bungee jumping" de uma ponte a uma distância considerável do solo (ver figura). Inicialmente, a corda elástica atada aos seus tornozelos está totalmente sem tensão (energia potencial elástica nula). O estudante cai, a partir do repouso, uma distância vertical máxima de 40 m, em relação ao seu ponto de partida. Desprezando-se as variações de energia cinética e potencial da corda elástica ideal, bem como as perdas de energia por dissipação, qual a energia potencial elástica armazenada na corda quando o estudante se encontra no ponto mais baixo da sua trajetória?



44. (UEMG/2008) Uma pedra é arremessada verticalmente para cima. Considere que ela já tenha saído da mão da pessoa e que a resistência do ar possa ser desprezada. Assinale a alternativa INCORRETA quanto a essa situação, considerando-a num momento antes da pedra atingir a altura máxima.

- Apenas a força peso atua na pedra.
- A força resultante que atua na pedra é vertical e para baixo.
- Parte da energia cinética da pedra é transformada em energia térmica.
- Embora a energia cinética diminua durante a subida, a energia mecânica da pedra permanece constante.

45. Defina a velocidade de escape de um planeta.

46. (UNIR RO/2009) Para que um satélite se afaste definitivamente da Terra, é necessário atingir uma velocidade de escape de:

Considere :

- Constante gravitacional universal = $6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
- Massa da Terra = $6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$
- Raio da Terra = $6,4 \times 10^6 \text{ m}$

- 8 km/s
- 13×10^4 km/s
- 8 m/s
- 11 km/s
- 1 m/s