

## Aula 6: Leis de Conservação

1. (ENEM – 2011) Uma das modalidades presentes nas olimpíadas é o salto com vara. As etapas de um dos saltos de um atleta estão representadas na figura:



Desprezando-se as forças dissipativas (resistência do ar e atrito), para que o salto atinja a maior altura possível, ou seja, o máximo de energia seja conservada, é necessário que

- a energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial elástica representada na etapa IV.
- a energia cinética, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa IV.
- a energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa III.
- a energia potencial gravitacional, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial elástica, representada na etapa IV.
- a energia potencial gravitacional, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial elástica, representada na etapa III.

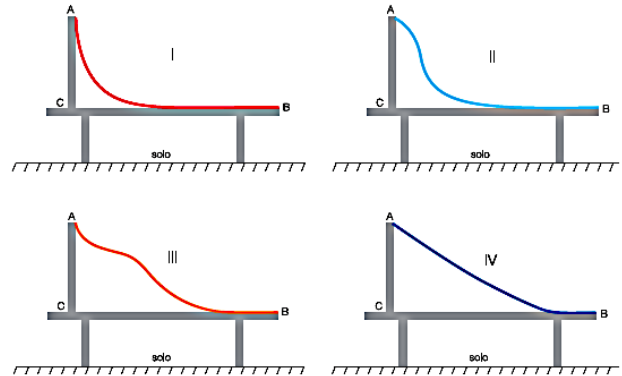
2. (UERJ – 2003) No filme O Nome da Rosa há uma cena em que o personagem principal, o frade-detetive, se perde de

seu discípulo no ponto A de um labirinto de escadas. Considere que, em um certo instante, o frade esteja em um ponto B, situado alguns metros abaixo do ponto A, para onde deseja retornar. Existem quatro escadas,  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  e  $E_4$ , todas diferentes entre si, que ligam os pontos A e B. O total de degraus de cada escada é, respectivamente,  $n_1 = 20$ ,  $n_2 = 25$ ,  $n_3 = 40$  e  $n_4 = 55$ .

Pode-se afirmar que os trabalhos  $\tau_i$ , realizados pela força peso do frade ao ir de B até A, satisfazem a seguinte relação:

- $\tau_1 < \tau_2 < \tau_3 < \tau_4$
- $\tau_1 > \tau_2 > \tau_3 > \tau_4$
- $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4$
- $\tau_1 = \tau_2 < \tau_3 < \tau_4$

3. (UERJ – 2010) Os esquemas abaixo mostram quatro rampas AB, de mesma altura AC e perfis distintos, fixadas em mesas idênticas, nas quais uma pequena pedra é abandonada, do ponto A, a partir do repouso.



Após deslizar sem atrito pelas rampas I, II, III e IV, a pedra toca o solo, pela primeira vez, a uma distância do ponto B respectivamente igual a  $d_I$ ,  $d_{II}$ ,  $d_{III}$  e  $d_{IV}$ . A relação entre essas distâncias está indicada na seguinte alternativa:

- $d_I > d_{II} = d_{III} > d_{IV}$
- $d_{III} > d_{II} > d_{IV} > d_I$
- $d_{II} > d_{IV} = d_I > d_{III}$
- $d_I = d_{II} = d_{III} = d_{IV}$

4. (UERJ – 2010) Um objeto é deslocado em um plano sob a ação de uma força de intensidade igual a 5 N, percorrendo em linha reta uma distância igual a 2 m. Considere a medida do ângulo entre a força e o deslocamento do objeto igual a  $15^\circ$ , e T o trabalho realizado por essa força. Uma expressão que pode ser utilizada para o cálculo desse trabalho, em joules, é  $T = 5 \times 2 \times \sin \theta$ . Nessa expressão,  $\theta$  equivale, em graus, a:

- 15
- 30
- 45
- 75

5. (UERJ – 2005) Observe as situações abaixo, nas quais um homem desloca uma caixa ao longo de um trajeto AB de 2,5 m.

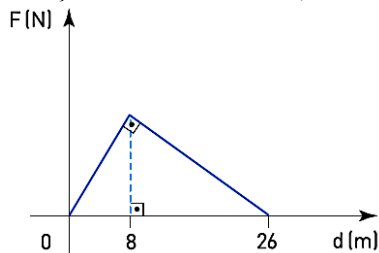


As forças  $F_1$  e  $F_2$ , exercidas pelo homem nas duas situações, têm o mesmo módulo igual a 0,4 N e os ângulos entre suas direções e os respectivos deslocamentos medem  $\theta$  e  $2\theta$ .

Se k é o trabalho realizado, em joules, por  $F_1$ , o trabalho realizado por  $F_2$  corresponde a:

- 2k
- $\frac{k}{2}$
- $\frac{k^2+1}{2}$
- $2k^2-1$

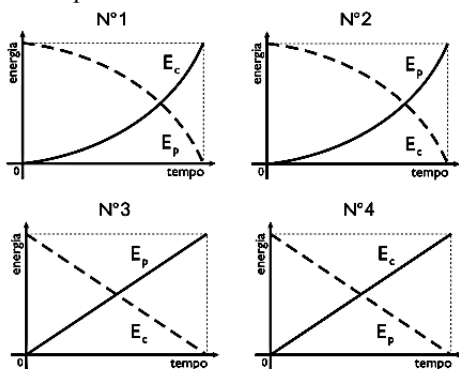
6. (UERJ – 2012) Uma pessoa empurrou um carro por uma distância de 26 m, aplicando uma força  $F$  de mesma direção e sentido do deslocamento desse carro. O gráfico abaixo representa a variação da intensidade de  $F$ , em newtons, em função do deslocamento  $d$ , em metros.



Desprezando o atrito, o trabalho total, em joules, realizado por  $F$ , equivale a:

- (A) 117
- (B) 130
- (C) 143
- (D) 156

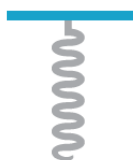
7. (UERJ – 2002) Um corpo cai em direção à terra, a partir do repouso, no instante  $t = 0$ . Observe os gráficos abaixo, nos quais são apresentadas diferentes variações das energias potencial ( $E_p$ ) e cinética ( $E_c$ ) deste corpo, em função do tempo.



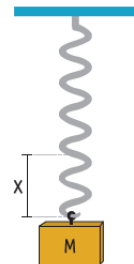
O gráfico energia x tempo que melhor representa a variação das duas grandezas descritas é o de número:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

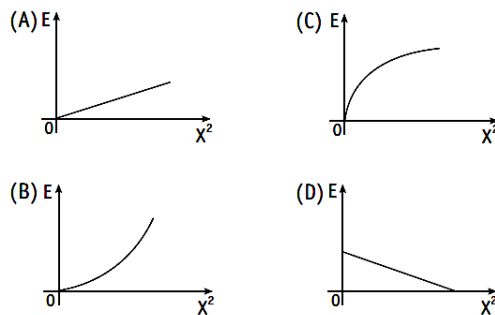
8. (UERJ – 2006) Uma mola, que apresenta uma determinada constante elástica, está fixada verticalmente por uma de suas extremidades.



Ao acoplarmos a extremidade livre a um corpo de massa  $M$ , o comprimento da mola foi acrescido de um valor  $X$ , e ela passou a armazenar uma energia elástica  $E$ .



Em função de  $X^2$ , o gráfico que melhor representa  $E$  está indicado em:



9. (UERJ – 2010) Uma bola de boliche de 2 kg foi arremessada em uma pista plana. A tabela abaixo registra a velocidade e a energia cinética da bola ao passar por três pontos dessa pista: A, B e C.

Pontos	Velocidade (m/s)	Energia cinética (J)
A	$V_1$	$E_1$
B	$V_2$	$E_2$
C	$V_3$	$E_3$

Se  $(E_1, E_2, E_3)$  é uma progressão geométrica de razão  $1/2$ , a razão da progressão geométrica  $(V_1, V_2, V_3)$  está indicada em:

- (A) 1
- (B)  $\sqrt{2}$
- (C)  $\sqrt{2}/2$
- (D)  $1/2$

10. (UERJ – 2006) Durante uma experiência em laboratório, observou-se que uma bola de 1 kg de massa, deslocando-se com uma velocidade  $v$ , medida em km/h, possui uma determinada energia cinética  $E$ , medida em

joules. Se  $(v, E, 1)$  é uma progressão aritmética e  $\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ , o valor de  $v$  corresponde a:

- (A)  $\frac{\phi}{2}$
- (B)  $\phi$
- (C)  $2\phi$
- (D)  $3\phi$

11. (UERJ – 2007) Um estudante, ao observar o movimento de uma partícula, inicialmente em repouso, constatou que a força resultante que atuou sobre a partícula era não-nula e manteve módulo, direção e sentido inalterados durante todo o intervalo de tempo da observação. Desse modo, ele pôde classificar as variações temporais da quantidade de movimento e da energia cinética dessa partícula, ao longo do tempo de observação, respectivamente, como:

- (A) linear – linear  
 (B) constante – linear  
 (C) linear – quadrática  
 (D) constante – quadrática

12. (UERJ – 2012) Observe a tabela abaixo, que apresenta as massas de alguns corpos em movimento uniforme.

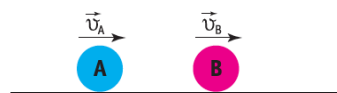
CORPOS	MASSA (kg)	VELOCIDADE (km/h)
leopardo	120	60
automóvel	1100	70
caminhão	3600	20

Admita que um cofre de massa igual a 300 kg cai, a partir do repouso e em queda livre de uma altura de 5 m. Considere  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  e  $Q_4$ , respectivamente, as quantidades de movimento do leopardo, do automóvel, do caminhão e do cofre ao atingir o solo.

As magnitudes dessas grandezas obedecem relação indicada em:

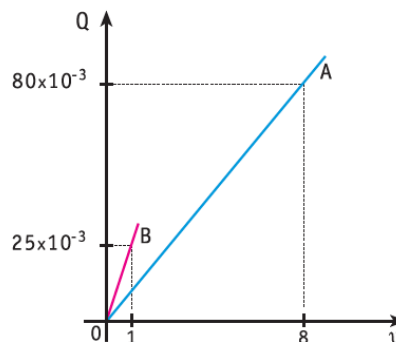
- (A)  $Q_1 < Q_4 < Q_2 < Q_3$   
 (B)  $Q_4 < Q_1 < Q_2 < Q_3$   
 (C)  $Q_1 < Q_4 < Q_3 < Q_2$   
 (D)  $Q_4 < Q_1 < Q_3 < Q_2$

13. (UERJ – 2006) Duas esferas, A e B, deslocam-se sobre uma mesa conforme mostra a figura a seguir.



Quando as esferas A e B atingem velocidades de 8 m/s e 1 m/s, respectivamente, ocorre uma colisão perfeitamente inelástica entre ambas.

O gráfico abaixo relaciona o momento linear  $Q$ , em  $\text{kg} \times \text{m/s}$ , e a velocidade  $v$ , em m/s, de cada esfera antes da colisão.



Após a colisão, as esferas adquirem a velocidade, em m/s, equivalente a:

- (A) 8,8  
 (B) 6,2  
 (C) 3,0  
 (D) 2,1