

Física 10: Unidade 1: Energia e sua conservação

(Adaptado) Exame Nacional de 2024 EE

1. O EM-Bird é um dispositivo usado para medir a espessura do gelo marinho, fornecendo dados que possibilitam a monitorização de um dos efeitos do aquecimento global.

Na figura seguinte, que não se encontra à escala, estão representados o EM-Bird, suspenso de um helicóptero que voa horizontalmente, a baixa altitude, as forças nele aplicadas e as distâncias do dispositivo à superfície e à base do gelo, d_1 e d_2 , respetivamente.

1.1. Qual a variação da energia potencial no percurso considerado?

- 1.2. Considere que, no EM-Bird, atuam três forças constantes: a força gravítica, $\vec{F}_g$, a tensão exercida pelo cabo, $\vec{T}$, e a resistência do ar, $\vec{R}_{ar}$. No deslocamento horizontal do EM-Bird, realiza(m) trabalho nulo a(s) força(s)

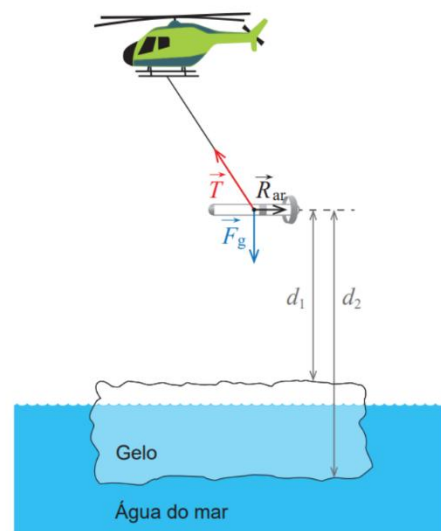
(A) $\vec{F}_g$ e $\vec{R}_{ar}$

(C) $\vec{T}$

(B) $\vec{F}_g$

(D) $\vec{T}$ e $\vec{R}_{ar}$

- 1.3. Sabendo que no deslocamento considerado a variação da energia cinética é zero, ou seja, a velocidade é constante. Indique o valor da intensidade da força resultante neste deslocamento, justificando.

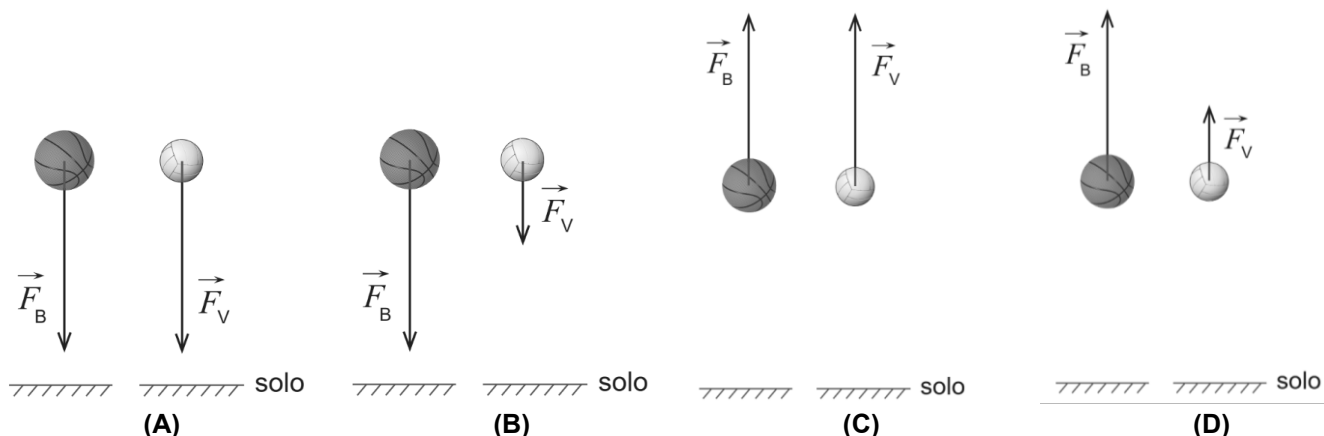


Exame 2020 EE

2. Lançaram-se verticalmente, de baixo para cima, uma bola de basquetebol, B, e uma bola de voleibol, V, sendo a massa da bola B superior à massa da bola V. Os lançamentos foram repetidos, alterando-se as condições iniciais. Considere desprezável a resistência do ar e considere que as bolas podem ser representadas pelo seu centro de massa (modelo da partícula material).

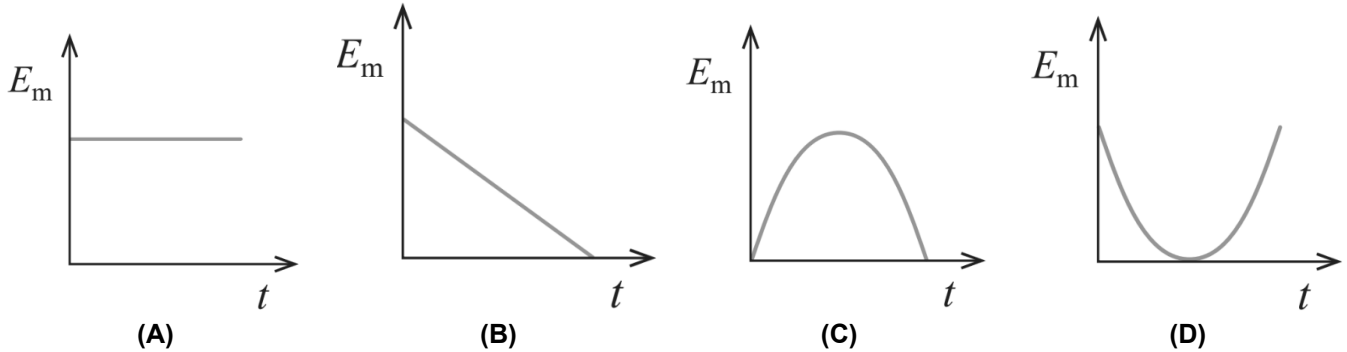
2.1. Considere o movimento de subida das bolas, após o lançamento.

Qual das opções pode representar, à mesma escala, a resultante das forças que atuam na bola de basquetebol, $\vec{F}_B$, e a resultante das forças que atuam na bola de voleibol, $\vec{F}_V$?



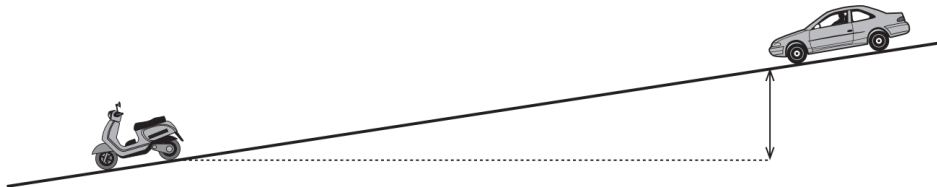
- 2.2. O trabalho realizado pela força gravítica que atua em cada uma das bolas, desde a posição em que a bola é lançada até atingir o solo, depende
- (A) da velocidade com que a bola é lançada.
 - (B) da altura máxima atingida pela bola.
 - (C) da distância percorrida pela bola até atingir o solo.
 - (D) da distância da bola ao solo na posição em que é lançada.

- 2.3. Considere o movimento da bola de basquetebol desde o instante imediatamente após a primeira colisão com o solo até ao instante imediatamente antes da segunda colisão com o solo. Qual dos esboços de gráfico seguintes pode representar a energia mecânica, E_m , do sistema bola de basquetebol + Terra, em função do tempo, t , no movimento considerado?

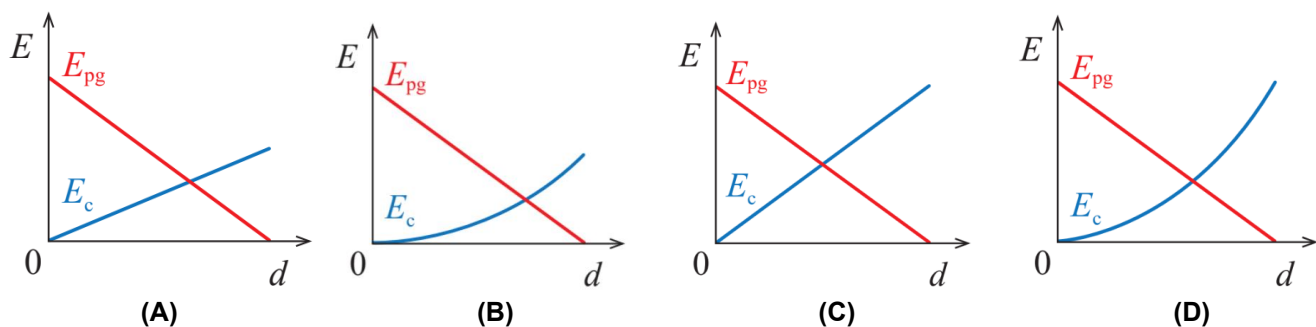


Exame 2020 F2

3. Um automóvel encontrava-se estacionado no cimo de uma rampa, como se representa na Figura 1 (que não está à escala), quando, acidentalmente, se destravou. Deslizou ao longo da rampa, com aceleração constante (**umenta a sua velocidade**), até colidir com um motociclo que se encontrava parado. Considere que, no movimento considerado, a resultante das forças dissipativas que atuaram no automóvel não foi desprezável, e considere que o automóvel pode ser representado pelo seu centro de massa (modelo da partícula material).



- 3.1. Nas opções seguintes, apresenta-se o esboço do gráfico da energia potencial gravítica, E_{pg} , do sistema *automóvel + Terra* (em relação a um determinado nível de referência) em função da distância, d , percorrida pelo automóvel sobre a rampa. Em qual das opções está também representado o esboço do gráfico da energia cinética, E_c , do automóvel em função da distância, d , percorrida pelo automóvel sobre a rampa?

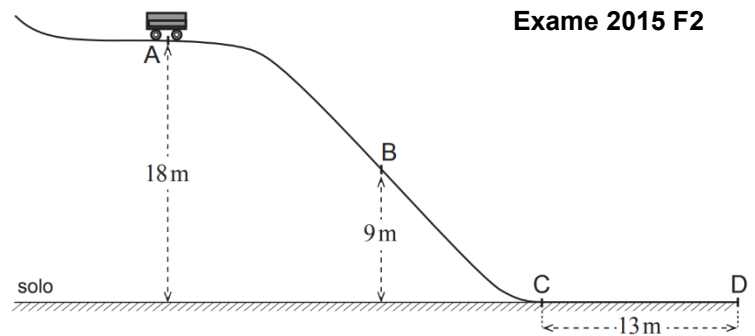


- 3.2.** O automóvel, de massa $1,2 \times 10^3$ kg, deslizou 80 m ao longo da rampa até colidir com o motociclo. A análise do acidente permitiu determinar que o módulo da velocidade do automóvel no instante da colisão era $7,5 \text{ m s}^{-1}$. Considere que o desnível entre as posições inicial e final do automóvel era 7,0 m. Determine, a partir de considerações energéticas, a intensidade da resultante das forças dissipativas que atuaram no automóvel paralelamente ao deslocamento. Explícite o seu raciocínio, indicando todos os cálculos efetuados.

- 4.** Na figura (que não se encontra à escala), está representado um carrinho que percorre o troço final de uma montanha-russa. Admita que o carrinho, de massa 600 kg, passa no ponto A, situado a 18 m do solo, com uma velocidade de módulo 10 m s^{-1} .

Considere o solo como nível de referência da energia potencial gravítica e considere que o carrinho pode ser representado pelo seu centro de massa (modelo da partícula material).

Entre os pontos A e C, a soma dos trabalhos realizados pelas forças não conservativas que atuam no carrinho é desprezável.

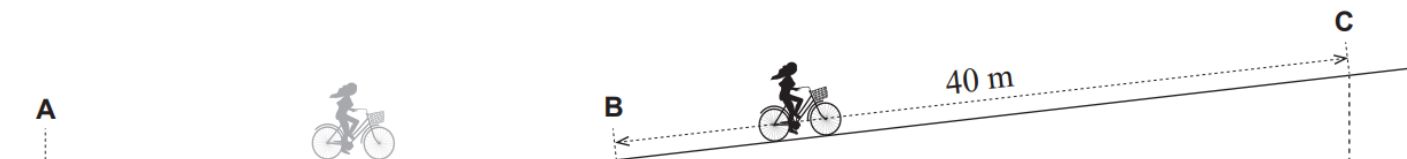


Exame 2015 F2

- 4.1.** A energia cinética do carrinho será o quádruplo da sua energia cinética em A num ponto em que a
- (A) velocidade do carrinho for o dobro da sua velocidade em A.
 - (B) energia potencial gravítica do sistema carrinho + Terra for metade da sua energia potencial gravítica em A.
 - (C) velocidade do carrinho for o quádruplo da sua velocidade em A.
 - (D) energia potencial gravítica do sistema carrinho + Terra for um quarto da sua energia potencial gravítica em A.
- 4.2.** O trabalho realizado pela força gravítica que atua no carrinho é
- (A) maior entre os pontos A e B do que entre os pontos B e C.
 - (B) menor entre os pontos A e B do que entre os pontos B e C.
 - (C) positivo entre os pontos A e C e negativo entre os pontos C e D.
 - (D) positivo entre os pontos A e C e nulo entre os pontos C e D.
- 4.3.** Considere que entre os pontos C e D, que distam 13 m entre si, atuam no carrinho forças de travagem cuja resultante tem direção horizontal e intensidade constante, imobilizando-se o carrinho no ponto D. Calcule a intensidade da resultante das forças de travagem que atuam no carrinho, no percurso entre os pontos C e D. Apresente todas as etapas de resolução.

Exame 2022 EE

5. Uma das opções de mobilidade sustentável nas cidades passa pelo uso da bicicleta como meio de transporte. Na figura, que não está à escala, está representada uma ciclista que se desloca numa trajetória retilínea, numa ciclovia. A ciclovia tem um troço horizontal, entre **A** e **B**, e um troço de inclinação constante, entre **B** e **C** (40 m).



O conjunto, de massa m , constituído pela ciclista e pela sua bicicleta não motorizada pode ser representado pelo seu centro de massa (modelo da partícula material).

No planeamento das ciclovias, recomenda-se que sejam evitadas rampas com uma inclinação longitudinal superior a 5%. Admita que uma inclinação de 5% significa que, por cada 100 m de pista inclinada percorrida, há um desnível de 5 m na vertical.

Com o objetivo de determinar a inclinação aproximada do troço entre B e C da ciclovia, foi realizada a seguinte experiência:

- quando a ciclista passou na posição B, observou que o velocímetro da bicicleta marcava 30 km h^{-1} ;
- quando iniciou a subida, na posição B, deixou de pedalar, percorrendo 40 m até parar na posição C.

Admita que, no trajeto de B a C, foi dissipada 30% da energia mecânica do conjunto *ciclista + bicicleta* e que as forças dissipativas se mantiveram constantes ao longo de todo o percurso.

Considere o troço horizontal da ciclovia como nível de referência da energia potencial gravítica.

- 5.1. Verifique se a inclinação da ciclovia cumpre a recomendação indicada. Mostre como chegou à verificação solicitada, apresentando todos os cálculos efetuados.

- 5.2. Qual das opções seguintes pode representar os esboços dos gráficos da energia cinética, E_c , e da energia potencial gravítica, E_{pg} , do conjunto ciclista + bicicleta + Terra, em função da altura, h , correspondentes ao trajeto de B a C?

