

Sempre que omitido use $g = 10\text{m/s}^2$

1. (UERJ) Rayssa Leal é campeã mundial em Roma



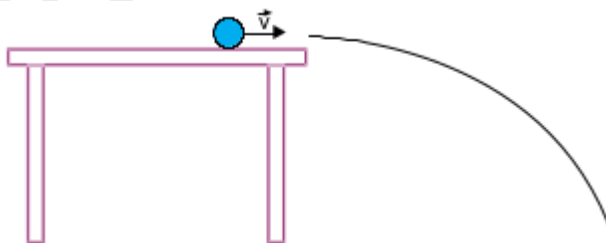
Medalha de bronze nos Jogos Olímpicos de Paris, a brasileira foi o destaque da final do feminino de skate street. Com uma manobra insana, conquistou o título do Campeonato Mundial de Skate, em Roma, na Itália.

Adaptado de espn.com.br, 14/09/2024.

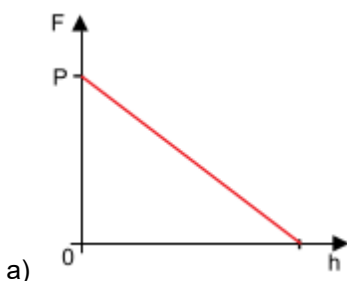
Considere que, na manobra feita, a atleta desliza com um skate em um bloco retangular liso de 1,8 m de altura paralelo ao solo, lançando-se horizontalmente com velocidade de 14,4 km/h após sair do bloco.

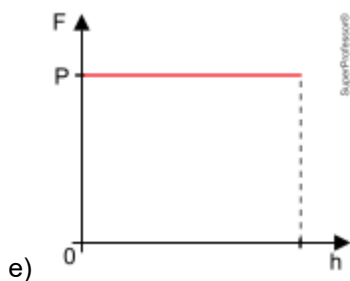
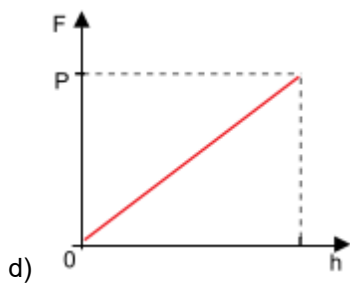
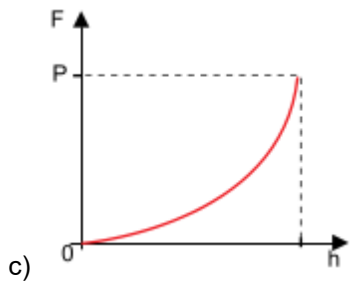
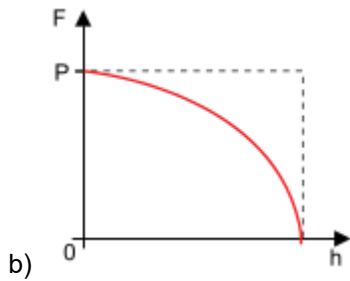
Calcule, em metros, o alcance horizontal da atleta ao atingir o solo, desprezando a resistência do ar e considerando que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 .

2. (FMJ) Uma bolinha de peso P rola sobre uma mesa horizontal de altura h e, após atingir a borda da mesa, inicia uma queda descrevendo a trajetória mostrada na figura.



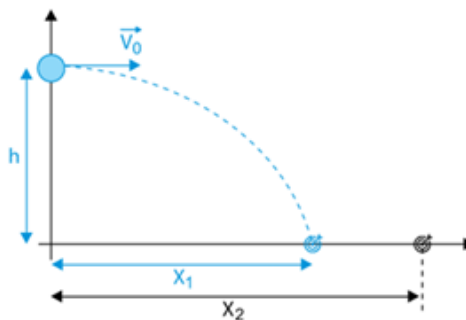
Considerando desprezível a resistência do ar, o gráfico que representa a intensidade da força resultante sobre a bolinha, em função da altura h em relação ao solo, durante a sua queda é





3. (Provão Paulista 1) O professor de física apresentou aos alunos a seguinte situação: um projétil de massa M foi lançado horizontalmente de uma altura h em relação ao solo com velocidade inicial v_0 . O alcance desse lançamento foi X_1 e o tempo de voo foi t_1 .

Considere que a aceleração da gravidade é g e a força de resistência do ar é desprezível.



Em seguida, o professor incluiu um alvo X_2 e propôs um desafio aos alunos: escolher uma única variável para aumentar o alcance do projétil e atingir o alvo.

As variáveis disponíveis são a altura de lançamento do projétil, a massa do projétil e a velocidade inicial de lançamento do projétil.

Para realizar o desafio, os alunos podem optar por

- a) diminuir a altura de lançamento.
- b) aumentar a altura de lançamento.
- c) diminuir a massa do projétil.
- d) diminuir a velocidade de lançamento.
- e) aumentar a massa do projétil.

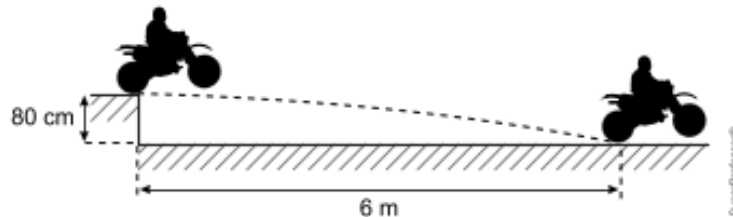
4. (PUC - RJ) Da borda de um penhasco, Maria lança uma pedra horizontalmente para a frente. A pedra cai de uma altura de 45 m e aterrissa a uma distância horizontal de 11,4 m do ponto de lançamento.

Desprezando efeitos de resistência do ar, com qual velocidade, em m/s, a pedra foi lançada por Maria?

Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 3,8.
- b) 4,6.
- c) 5,7.
- d) 6,3.
- e) 7,6.

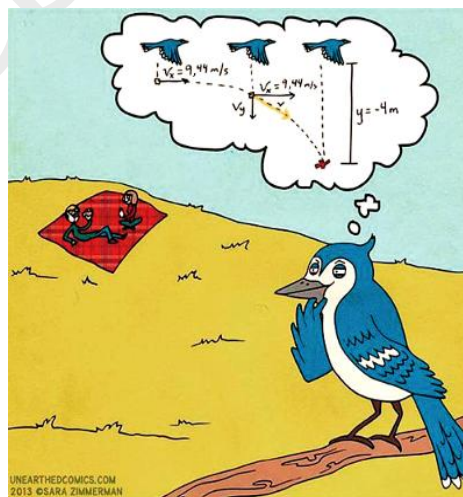
5. (Mackenzie) A figura abaixo representa um motociclista em movimento horizontal que decola de um ponto 80 cm acima do solo, pousando a 6 m de distância.



Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, a velocidade, no momento da decolagem, em metros por segundo, é igual a

- a) 5.
- b) 10.
- c) 15.
- d) 20.
- e) 25.

6. (FUVEST - ETE)



Segundo o quadrinho, qual será a distância aproximada, a partir do lançamento, percorrida pelo pássaro na horizontal no momento em que o "projétil" atingir o alvo?

- a) $\Delta x < 6 \text{ m}$.
- b) $6 \text{ m} \leq \Delta x \leq 8 \text{ m}$.
- c) $8 \text{ m} < \Delta x \leq 10 \text{ m}$.
- d) $10 \text{ m} < \Delta x \leq 12 \text{ m}$.
- e) $\Delta x > 12 \text{ m}$.

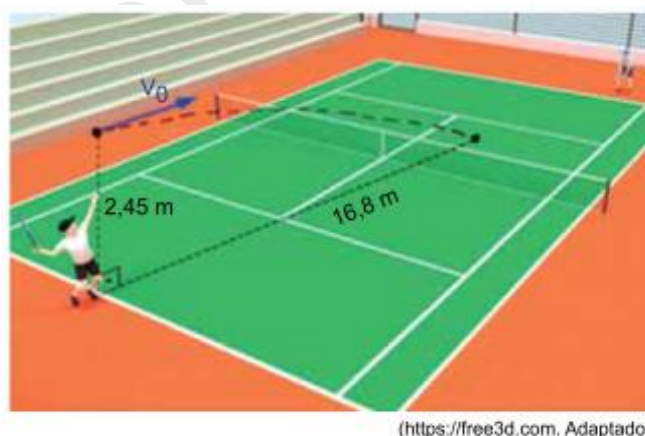
7. (Provão Paulista 1) Um gatinho brincando com uma bola sobre uma mesa se diverte ao vê-la deslizar com velocidade constante até cair e atingir o chão.



Desprezando eventuais perdas por atrito e a resistência do ar, podemos afirmar que, durante a queda,

- a) a energia mecânica e a velocidade diminuem com a queda.
- b) a energia mecânica e a aceleração são constantes.
- c) a energia mecânica e a velocidade aumentam com a queda.
- d) a quantidade de movimento e a velocidade são constantes.
- e) a quantidade de movimento e a aceleração aumentam com a queda.

8. (Albert Einstein - Medicina) Em uma aula de tênis, um aprendiz, quando foi sacar, lançou a bola verticalmente para cima e a golpeou com a raquete exatamente no instante em que ela parou no ponto mais alto, a $2,45\text{m}$ de altura em relação ao piso da quadra. Imediatamente após esse movimento, a bola partiu com uma velocidade inicial horizontal V_0 e tocou o solo a $16,8\text{m}$ de distância da vertical que passava pelo ponto de partida.



Adotando-se $g = 10\text{m/s}^2$, desprezando-se a resistência do ar e a rotação da bola ao longo de seu trajeto, o módulo de V_0 quando a bola perdeu contato com a raquete foi de

- a) 20m/s .
- b) 24m/s .
- c) 22m/s .
- d) 28m/s .
- e) 26m/s .

9. (UEMA) Um referencial é o corpo ou lugar a partir do qual as observações de fenômenos diversos são feitas. Ao mudar o referencial, a percepção dos fenômenos também muda. O referencial pode ser entendido como o ponto de vista de um observador colocado em determinado lugar no espaço.

Tomando como base a definição acima, analise a seguinte situação-problema:

Considere a perspectiva de dois observadores ligados cada um a um referencial. O primeiro, um passageiro sentado dentro de um ônibus que se move com velocidade retilínea constante a 40km/h. O segundo, uma pessoa parada em um ponto de ônibus. Suponha que um chiclete, exatamente acima do passageiro sentado, inicialmente preso no teto do ônibus, se desprenda e caia em queda livre. Desprezando a resistência do ar, julgue os itens a seguir.

I. Da perspectiva do observador dentro do ônibus, o chiclete cai em movimento retilíneo vertical, enquanto sua trajetória, para o observador no ponto de ônibus, descreverá uma parábola.

II. O valor medido para a aceleração do chiclete, durante o seu movimento de queda livre, será diferente para os dois observadores, uma vez que eles percebem trajetórias diferentes para o mesmo objeto.

III. Para o observador dentro do ônibus, o movimento do chiclete será vertical e uniformemente variado, ao passo que, para o observador no ponto de ônibus, o movimento do chiclete será resultado da composição de dois movimentos, um vertical e uniformemente variado, e outro horizontal e uniforme com velocidade de 40km/h.

IV. Da perspectiva do observador dentro do ônibus, o chiclete cairá em um ponto logo atrás dele, uma vez que o ônibus está em movimento.

Estão corretas, apenas, as afirmações

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

10. (UNICAMP) O *Ingenuity*, enviado ao planeta Marte pela NASA, foi o primeiro helicóptero, de pequenas dimensões, a operar fora da atmosfera terrestre. Na superfície de Marte, a aceleração gravitacional tem módulo dado por $g_{\text{Marte}} = 4 \text{ m/s}^2$, e a pressão atmosférica é muito menor do que na superfície da Terra. Isso impõe desafios adicionais ao voo de pequenos helicópteros, hoje de uso corriqueiro na atmosfera terrestre (*drones*).

a) Um pequeno helicóptero desloca-se em movimento horizontal, retilíneo e uniforme, com velocidade de módulo $v_0 = 6,0 \text{ m/s}$ e a uma altura $h = 8,0 \text{ m}$ a partir da superfície de Marte. Em dado momento, o helicóptero solta uma pequena massa que carregava, deixando-a cair livremente. Qual é o deslocamento horizontal dessa pequena massa desde que se desprende do helicóptero até atingir o solo marciano?

b) A força de sustentação de um helicóptero é proporcional à diferença de pressão ΔP entre as partes inferior e superior da hélice. Um pequeno helicóptero, em dada condição de operação, sustenta uma massa total $m_{\text{Terra}} = 800 \text{ g}$, incluindo seu próprio peso, permanecendo em movimento horizontal, retilíneo e uniforme, na atmosfera terrestre. Considere que esse helicóptero seja colocado para operar em Marte. Assuma, por simplicidade, que a diferença de pressão entre as partes inferior e superior da hélice, na mesma condição de operação, seja proporcional à própria pressão atmosférica, ou seja: $\frac{\Delta P_{\text{Marte}}}{\Delta P_{\text{Terra}}} = \frac{P_{\text{Marte}}}{P_{\text{Terra}}}$. Sendo $P_{\text{Terra}} = 160P_{\text{Marte}}$, calcule a massa m_{Marte} que o helicóptero sustentaria em movimento horizontal, retilíneo e uniforme, na atmosfera de Marte.

Dado: $g_{\text{Terra}} = 10 \text{ m/s}^2$.

Gabarito

Resposta da questão 1:

$$y = \frac{g \cdot t^2}{2} \quad 1,8 = 5t^2 \Rightarrow t = 0,6s \quad v_0 = 14,4 \text{ km/h} = 3,6 \text{ m/s} \quad \Delta x = v_0 \cdot t = 4 \cdot 0,6 = 2,4 \text{ m}$$

Resposta da questão 2: [E]

Se a resistência do ar é desprezível, a única força atuante sobre a bolinha e seu próprio peso **P**, constante.

Resposta da questão 3: [B]

Tempo de queda do projétil:

$$h = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Alcance horizontal do projétil:

$$x = v_0 t_1 \Rightarrow x = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Ou seja, para que o alcance seja aumentado, podemos aumentar a velocidade de lançamento ou a altura inicial do projétil. Dentre as alternativas, a única que contribui para esse aumento é a [B].

Resposta da questão 4: [A]

Tempo de queda da pedra:

$$\begin{aligned} h &= \frac{1}{2}gt^2 \\ 45 &= \frac{1}{2} \cdot 10t^2 \\ t &= \sqrt{9} \\ t &= 3s \end{aligned}$$

Velocidade horizontal de lançamento da pedra:

$$\begin{aligned} v &= \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{11,4}{3} \\ \therefore v &= 3,8 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Resposta da questão 5: [C]

Tempo de voo:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,8}{10}} \Rightarrow t = 0,4s$$

Na direção horizontal, o movimento é uniforme:

$$x = v_0 t \Rightarrow v_0 = \frac{x}{t} = \frac{6}{0,4} \Rightarrow v = 15 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 6: [C]

Tempo de queda do projétil:

$$h = \frac{1}{2}g\Delta t^2$$

$$4 = 5\Delta t^2$$

$$\Delta t = \frac{2\sqrt{5}}{5} \text{ s}$$

Distância horizontal percorrida pelo pássaro:

$$\Delta x = v_x \Delta t$$

$$\Delta x = 9,44 \cdot \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$\Delta x \cong 8,44 \text{ m}$$

Ou seja:

$$8 \text{ m} < \Delta x \leq 10 \text{ m}$$

Resposta da questão 7: [B]

Se o atrito e a resistência do ar são desprezíveis, o sistema é conservativo, ou seja, a energia mecânica é conservada; a aceleração mantém-se constante durante toda a queda, igual à aceleração da gravidade local.

Resposta da questão 8: [B]

Tempo de queda:

$$h = \frac{1}{2}gt_q^2 \Rightarrow t_q = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 2,45}{10}} \Rightarrow t_q = 0,7 \text{ s}$$

Alcance horizontal:

$$A = V_0 t_q \Rightarrow V_0 = \frac{A}{t_q} = \frac{16,8}{0,7} \Rightarrow V_0 = 24 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 9: [B]

[I] Correta. Para o observador no ônibus (referencial inercial interno), o chiclete possui apenas velocidade vertical inicial nula, caindo em linha reta. Para o observador na rua, o chiclete já possui uma velocidade horizontal $v_x = 40 \text{ km/h}$ herdada do ônibus, resultando em uma trajetória parabólica (lançamento horizontal).

[II] Incorreta. Ambos os referenciais são inerciais. A aceleração da gravidade g é a mesma para ambos, independentemente da trajetória percebida.

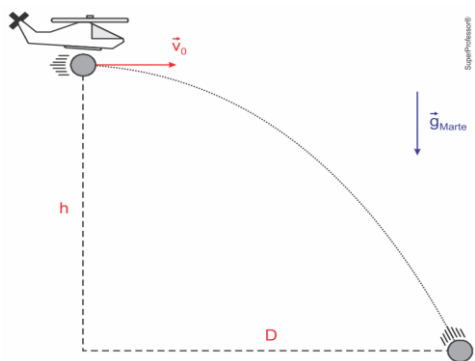
[III] Correta. No ônibus, observa-se um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) vertical. Na rua, observa-se a composição de um MRU horizontal (v constante) e um MRUV vertical (queda livre).

[IV] Incorreta. Devido à inércia, o chiclete mantém a velocidade horizontal do ônibus. Portanto, ele acompanha o deslocamento do passageiro e cai exatamente em suas mãos (ou pés), e não atrás.

Apenas [I] e [III] estão corretas (Alternativa [B]).

Resposta da questão 10:

a) A figura ilustra o lançamento horizontal.



Tempo de queda:

$$h = \frac{1}{2} g_{Marte} t_q^2 \Rightarrow t_q = \sqrt{\frac{2h}{g_{Marte}}} = \sqrt{\frac{2 \times 8}{4}} \therefore t_q = 2s.$$

Na direção horizontal o movimento é uniforme:

$$D = v_0 t_q = 6 \times 2 \therefore D = 12m.$$

b) Do enunciado:

$$\frac{\Delta P_{Marte}}{\Delta P_{Terra}} = \frac{P_{Marte}}{P_{Terra}} = \frac{P_{Marte}}{160 P_{Marte}} \therefore \frac{\Delta P_{Marte}}{\Delta P_{Terra}} = \frac{1}{160}.$$

No caso de equilíbrio, a diferença de pressão gera uma força, vertical e para cima, que equilibra o peso, tanto em Marte quanto na Terra. A área (A) de sustentação é a mesma nos dois casos.

$$\text{Força} = \text{pressão} \times \text{Área} \left\{ \begin{array}{l} \Delta P_{Marte} = m_{Marte} g_{Marte} A \\ \Delta P_{Terra} = m_{Terra} g_{Terra} A \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\Delta P_{Marte}}{\Delta P_{Terra}} = \frac{m_{Marte} g_{Marte} A}{m_{Terra} g_{Terra} A} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{160} = \frac{m_{Marte} \cdot 4}{800 \cdot 10} \Rightarrow m_{Marte} = \frac{800 \cdot 10}{160 \cdot 4} \therefore m_{Marte} = 12,5g.$$

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Legenda

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do Super Professor

Q/Prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1	263859	Baixa	Física	Uerj/2026	Análítica
2	249693	Baixa	Física	Fmj/2024	Múltipla escolha
3	260870	Baixa	Física	Provão Paulista 1/2024	Múltipla escolha
4	221188	Baixa	Física	Pucrj/2023	Múltipla escolha
5	228240	Baixa	Física	Mackenzie/2023	Múltipla escolha
6	229278	Baixa	Física	Fuvest-Ete/2023	Múltipla escolha
7	245508	Baixa	Física	Provão Paulista 1/2023	Múltipla escolha
8	200350	Baixa	Física	Fac. Albert Einstein - Medicin/2021	Múltipla escolha
9	266689	Média	Física	Uema/2026	Múltipla escolha
10	254314	Média	Física	Unicamp/2025	Análítica

Bons estudos!