Atividade Laboratorial — Lançamento Horizontal de um Projétil

12.º Ano · Física · 3 páginas

Objetivo

Determinar experimentalmente a **relação entre o alcance e a velocidade inicial de um projétil lançado horizontalmente**, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.

Material

Rampa comprida com extremidade final horizontal · esfera de aço ou rolo · fita métrica · nível de bolha · esquadro · fita adesiva de cor · régua graduada · cronómetro (opcional).

> **Segurança e precisão:** a esfera pode disparar lateralmente — trabalha num espaço livre, com as mãos atrás da rampa e nunca na linha de projeção. A rampa deve estar firme e a extremidade perfeitamente horizontal; uma inclinação residual é a principal fonte de erro sistemático.

Procedimento

1. Marca no chão a **projeção vertical** da extremidade da rampa — será a origem de todos os alcances.
2. Mede com a fita métrica a altura H dessa extremidade até ao chão e regista. Mantém H **constante** em todos os ensaios.
3. Verifica com o nível de bolha que a extremidade da rampa está horizontal; corrige com calços se necessário.
4. Solta a esfera **sem impulso**, partindo do repouso num ponto da rampa a h_r = 0,05 m acima da extremidade.
5. Marca o ponto de aterragem e mede o alcance x a partir da origem. Repete **três vezes** e calcula a média.
6. Repete os passos 4–5 para h_r = 0,10 m · 0,20 m · 0,30 m, mantendo sempre a mesma rampa e a mesma altura.
7. Calcula para cada ensaio a velocidade de saída, $v_0 = \sqrt{(2g\,h_r)}$, e regista no quadro de resultados.
8. Desenha o gráfico do alcance x em função de v_0.

© 2026 Estudantices

Registo de dados

Constantes: altura de queda H = _____ m · g = 9,8 m/s² · três lançamentos por ensaio.

Ensaio	h_r (m)	v_0 (m/s)	x_1 (m)	x_2 (m)	x_3 (m)	$\bar{x}$ (m)
1	0,05					
2	0,10					
3	0,20					
4	0,30					

R1. Porque é que a velocidade de saída da esfera é horizontal e não inclinada?

R2. Que grandeza tem de se manter constante em todos os ensaios e por que motivo?

R3. Que pressuposto se faz sobre o atrito ao usar $v_0 = \sqrt{(2g\,h_r)}$? Em que sentido ele enviesa o resultado?

R4. Indica duas formas de reduzir a dispersão entre os três lançamentos do mesmo ensaio.

R5. Antes de ver os resultados, formula a tua hipótese: como esperas que o alcance varie com a velocidade inicial? Justifica.

© 2026 Estudantices

Tratamento de resultados

T1. Calcula o tempo de queda a partir da altura constante: $t = \sqrt{(2H/g)}$ com H medido no passo 2.

T2. Para h_r = 0,20 m: calcula v_0 e prevê o alcance por $x = v_0\, t$. Compara com a média medida.

T3. Calcula a razão x / v_0 para os quatro ensaios. O que se observa? O que representa esse valor?

T4. Prevê o alcance para v_0 = 1,98 m/s se a altura de queda passar para H = 2,40 m.

Análise e conclusão

C1. Que forma tem o gráfico x em função de v_0? Que relação funcional indica?

C2. Porque é que o alcance não é proporcional a v_0^2, como acontece num lançamento inclinado no mesmo plano?

C3. Conclusão final em 3 frases e 1 melhoria do procedimento.

Conclusão-chave (respostas): T1 — com H = 1,20 m: $t = \sqrt{(2 \times 1{,}20 / 9{,}8)} =$ **0,49 s** · T2 — $v_0 = \sqrt{(2 \times 9{,}8 \times 0{,}20)} =$ **1,98 m/s** e $x = 1{,}98 \times 0{,}49 =$ **0,98 m** · T3 — as razões ficam todas em torno de **0,49** (valores esperados: v_0 = 0,99 · 1,40 · 1,98 · 2,42 m/s e x = 0,49 · 0,69 · 0,98 · 1,20 m), ou seja são **constantes e iguais a** t · T4 — $t = \sqrt{(2 \times 2{,}40 / 9{,}8)} =$ **0,70 s** → $x = 1{,}98 \times 0{,}70 =$ **1,39 m** · C1 — **reta pela origem**: $x \propto v_0$ · C2 — porque t depende só de H, que se manteve constante: $x = t \cdot v_0$ é linear, não quadrática · R3 — pressupõe **atrito desprezível**, o que torna o v_0 real **inferior** ao calculado e desloca os pontos para a direita · melhoria: registar a aterragem com câmara de alta cadência ou usar uma rampa mais lisa e mais longa.

© 2026 Estudantices