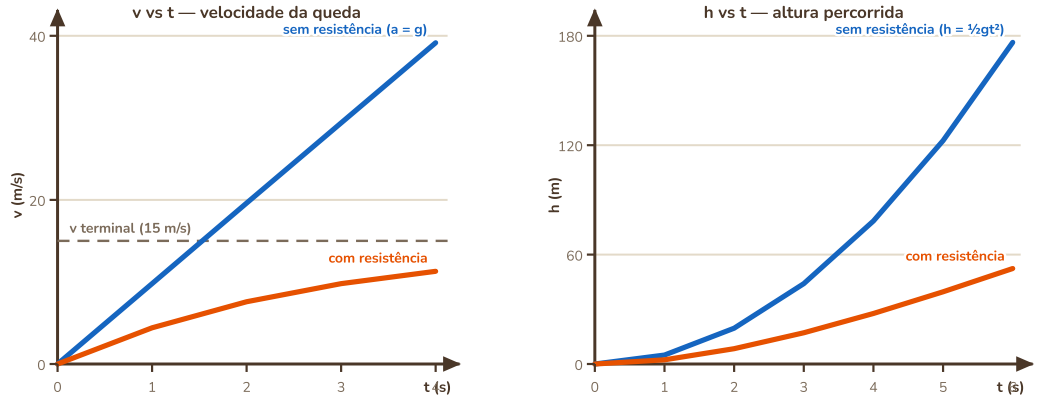
Ficha — Queda Livre e Resistência do Ar

11.º Ano | Física e Química A | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Comparar a queda ideal (sem resistência) com a queda real (com resistência do ar), extrair g do declive de v-t, calcular alturas e velocidades de uma queda e explicar a velocidade terminal e a sua dependência da massa.



mesma queda partindo do repouso — a resistência do ar reduz velocidade e altura a cada instante

Figura 3 — Queda de repouso sem e com resistência do ar: à esquerda a velocidade ideal cresce sem limite (declive g); a real assenta-se na velocidade terminal. À direita, a altura percorrida acompanha cada cenário.

1. Extrair g: na curva azul do painel v-t, lê v em t = 1, 2, 3 e 4 s; depois calcula o declive (Δv/Δt) e identifica o valor físico que ele representa.

2. Partida do repouso: confirma, pela curva azul, que a queda começa com v = ____ e explica porque é que a linha é reta (aceleração constante = g).

3. Comparação: em t = 4 s, que velocidade atinge o objeto sem resistência? E com resistência? Explica porque a curva laranja se achata.

4. Cálculo ideal: um objeto cai de repouso. a) que altura percorre em 2 s? b) e em 4 s? ($h = \frac{1}{2}gt^2$, $g = 9{,}8\ m/s^2$) — confirma com o painel h-t.

5. Velocidade em 2 s: calcula $v = g \cdot t$ para $t = 2$ s sem resistência e compara com o valor lido na curva azul.

6. Área = distância: calcula a área do triângulo por baixo da curva azul até $t = 2$ s (v-t). O resultado coincide com a altura percorrida do exercício 4a? O que prova?

7. Velocidade terminal: a) o que significa a linha tracejada dos 15 m/s? b) que condição de forças se cumpre quando ela é atingida? c) porque é que a aceleração passa a ser nula?

© 2026 Estudantices

8. Pena vs pedra (vácuo): na Lua (sem ar), uma pena e uma pedra caem igual? E na Terra? Explica as duas situações com a figura.

9. Massa e velocidade terminal: um objeto leve e outro pesado (mesma forma e tamanho) caem com resistência. Qual atinge menor velocidade terminal e porquê? (relaciona P e força de resistência)

10. V/F — corrige as falsas: a) «Sem ar, todos os objetos caem com a mesma aceleração g.» ( ) b) «Com ar, a aceleração permanece sempre 9,8 m/s².» ( ) c) «A resistência do ar aumenta com a velocidade.» ( ) d) «Ao abrir o paraquedas, a velocidade terminal aumenta.» ( )

11. Paraquedista: descreve o que acontece à velocidade do paraquedista (i) antes de abrir o paraquedas, (ii) no momento em que o abre, (iii) depois de estabilizar — usando a noção de velocidade terminal.

12. Produção: porque é que os astronautas mostram uma pena e um martelo a cair ao mesmo tempo na Lua? Explica em 3 frases ligando a ausência de ar ao gráfico da figura.

© 2026 Estudantices

Soluções — Queda Livre e Resistência do Ar

1. v(1) = 9,8 · v(2) = 19,6 · v(3) = 29,4 · v(4) = 39,2 m/s · declive = (39,2 − 0)/4 = **9,8 m/s²** — representa a **aceleração da gravidade, g**.

2. v_0 = **0** (partida do repouso) · a linha é reta porque a aceleração é **constante** (só age o peso): v cresce linearmente com o tempo.

3. sem resistência: **39,2 m/s** · com resistência: ≈ **11 m/s** (curva laranja, lida em t = 4 s). A curva acha-se porque a força de resistência **cresce com a velocidade**: quando equilibra o peso, a resultante fica nula e v deixa de aumentar.

4. a) h = 4,9 × 2² = **19,6 m** b) h = 4,9 × 4² = **78,4 m** — leitura consistente com a curva azul do painel h-t.

5. v = 9,8 × 2 = **19,6 m/s** ✓ idêntico ao gráfico.

6. área = ½ × base × altura = ½ × 2 × 19,6 = **19,6 m** — coincide exatamente com o exercício 4a: a **área sob v-t dá o deslocamento**, também na queda.

7. a) é a velocidade máxima que a queda atinge — a partir daí a curva laranja fica praticamente horizontal b) **força de resistência = peso** c) resultante nula → aceleração nula → movimento uniforme com v = $v_{terminal}$.

8. Na Lua (sem ar): **caem ao mesmo tempo** — não há resistência, ambas com a = g. Na Terra: a pena sofre resistência relativamente ao seu peso e cai muito mais devagar; a pedra, com muito mais massa, é pouco afetada.

9. o **objeto leve**: a sua velocidade terminal é menor porque o peso (que puxa) é pequeno — basta uma força de resistência pequena para o equilibrar; o pesado precisa de mais velocidade (mais resistência) até o equilíbrio.

10. a) **V** b) **F** — com resistência a aceleração diminui progressivamente até zero c) **V** d) **F** — a área do paraquedas aumenta a resistência e a velocidade terminal **desce** bruscamente.

11. (i) cai com aceleração decrescente até uma velocidade terminal alta · (ii) ao abrir, a resistência salta e **supera o peso**: a aceleração torna-se negativa e a velocidade cai · (iii) estabiliza numa nova velocidade terminal muito menor, com resultante outra vez nula.

12. (modelo) Na Lua não há atmosfera, logo não existe força de resistência a contrariar o peso. Sem essa força, as curvas da figura coincidiriam com as azuis: a aceleração seria a mesma (g lunar) para os dois objetos. Por isso, sem ar, pena e martelo tocam o solo em conjunto — é a resistência do ar que os separa na Terra.

© 2026 Estudantices