Ficha — Diagrama de Corpo Livre e Forças

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

Competências que desenvolve: Construir e ler diagramas de corpo livre, identificar todas as forças em cada situação, decompor o peso em componentes num plano inclinado e aplicar as Leis de Newton para decidir se o resultado é nulo ou não.

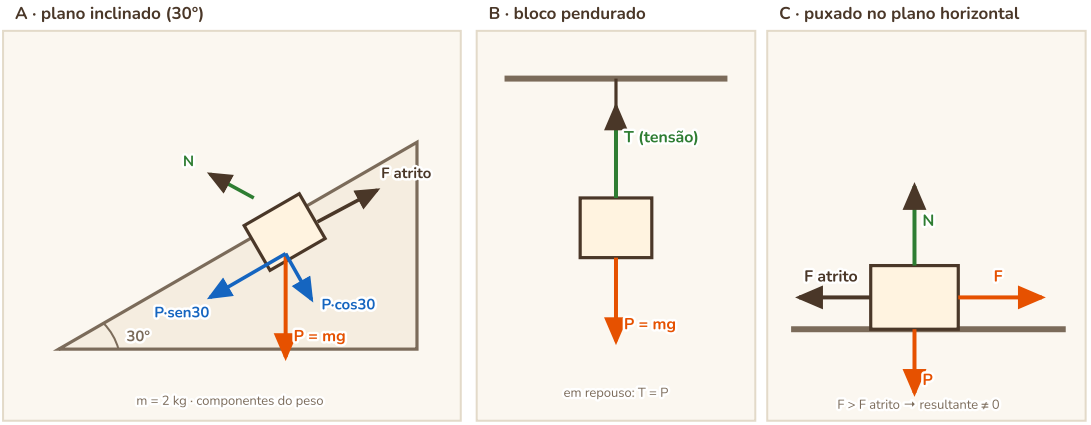


Figura 2 — Três diagramas de corpo livre: em A o peso decompõe-se em componentes paralela e perpendicular ao plano; em B o repouso equilibra tensão e peso; em C a resultante horizontal não é nula.

1. Leitura da parte A: a) lista todas as forças representadas no bloco b) porque é que P se decompõe em duas componentes? c) em que direção aponta cada componente?

2. Componentes (m = 2 kg, θ = 30°): calcula P = mg e as componentes P·sen30° e P·cos30° (g = 9,8 m/s²; sen30° = 0,5 e cos30° = 0,87).

3. Parte B: com o bloco em repouso, justifica pela 1.ª Lei de Newton porque é que a tensão T é igual ao peso P.

4. Parte C: lista as quatro forças do diagrama; depois diz o que acontece à velocidade se $F > F_{atrito}$ (2.ª Lei) e o que acontece se $F = F_{atrito}$.

5. Componentes a 45°: repete o cálculo do exercício 2 com θ = 45° (sen = cos = 0,71). O que acontece às duas componentes quando o ângulo aumenta?

6. Porque é que o bloco desliza? com a parte A, explica porque é que P·sen30° é a força que tende a arrastar o bloco para baixo e P·cos30° é a que o aperta no plano.

7. V/F — corrige as falsas: a) «O peso aponta sempre para baixo, independentemente do plano.» ( ) b) «A normal é perpendicular à superfície de contacto.» ( ) c) «A força de atrito aponta no mesmo sentido do movimento.» ( ) d) «Se a resultante é nula, o objeto está obrigatoriamente em repouso.» ( )

© 2026 Estudantices

8. Peso sem massa: um objeto tem peso P = 49 N. a) qual é a sua massa? b) que forças agiriam sobre ele se pousasse num plano inclinado de 20°?

9. Cordame: dois blocos iguais (m = 1,5 kg) estão pendurados em série pela mesma corda. a) que tensão sente a corda de cima? b) e a de baixo? (g = 9,8 m/s²; desenha os dois diagramas mentalmente)

10. Plano horizontal vs inclinado: porque é que no plano horizontal (parte C) a normal é igual ao peso, enquanto no plano inclinado (parte A) é menor? Justifica com as componentes.

11. Atrito estático e cinético: o bloco A está em repouso — que força equilibra P·sen30°? Se essa força máxima for 11 N, o bloco desliza com 30°? E com 40°? (sen40° = 0,64)

12. Produção: descreve em 3 frases como construirias o diagrama de corpo livre de uma bicicleta em pé num declive — quais forças, quais direções e que resultado esperas.

© 2026 Estudantices

Soluções — Diagrama de Corpo Livre e Forças

1. a) **peso P**, **normal N**, **força de atrito F** (e as componentes do peso) b) porque o plano é inclinado: convém ter as forças ao longo e perpendicular ao plano c) P·sen30° **paralela** para baixo · P·cos30° **perpendicular** para dentro do plano.

2. P = 2 × 9,8 = **19,6 N** · P·sen30° = 19,6 × 0,5 = **9,8 N** · P·cos30° = 19,6 × 0,87 ≈ **17,0 N**.

3. Sem aceleração, a resultante é nula (1.ª Lei): as forças verticais equilibram-se — T e P têm a mesma magnitude, **T = P = mg**.

4. quatro forças: **P (para baixo), N (para cima), F (na direção do puxão), F atrito (contra)** · se F > F_{atrito} há resultante no sentido do puxão e a **velocidade aumenta** (2.ª Lei: a = resultante/m) · se F = F_{atrito} a resultante é nula — movimento uniforme (ou repouso).

5. P = 19,6 N → componentes = 19,6 × 0,71 ≈ **13,9 N** cada. Com o ângulo a crescer, a componente paralela (P·senθ) **aumenta** e a perpendicular (P·cosθ) **diminui** — o bloco desliza mais facilmente.

6. (modelo) P·sen30° age **ao longo do plano**, na direção em que o bloco poderia deslizar — é ela que vence o atrito. P·cos30° age **contra o plano**, criando a reação normal que gera o atrito; nenhuma das duas arrasta o bloco para fora da superfície.

7. a) **V** b) **V** c) **F** — aponta **contra** o movimento (ou contra a tendência de movimento) d) **F** — resultante nula dá repouso *ou* movimento uniforme (reta).

8. a) m = P/g = 49 ÷ 9,8 = **5 kg** b) **peso** (para baixo), **normal** (perpendicular ao plano) e **atrito** (paralela, se houver tendência de deslizar).

9. bloco de baixo: 1,5 × 9,8 = **14,7 N** · corda de cima sustenta os dois: 2 × 14,7 = **29,4 N** — a tensão acumula-se de cima para baixo.

10. no horizontal P e N opõem-se diretamente → N = P; no plano inclinado só a componente P·cosθ pressiona o plano → **N = P·cosθ < P**.

11. a força que equilibra P·sen30° é o **atrito estático (máx = 11 N)** · a 30°: P·sen30° = 9,8 N < 11 N → **não desliza** · a 40°: 19,6 × 0,64 ≈ 12,5 N > 11 N → **desliza**.

12. (modelo) Desenhava o ponto da bicicleta e as forças que passam por ele: **peso para baixo**, **normal perpendicular ao declive** e **atrito ao longo dele** (para cima, se estiver parada). Decomponha o peso em paralela e perpendicular como na parte A. Combinando, espero um bloco inclinado de forças com resultante nula se estiver parada, ou acelerada para baixo se o atrito não chegar.

© 2026 Estudantices