

Resumo 1 — Mecânica: movimentos, forças e gravitação

11.º Ano Física e Química A 2 páginas Resumo

Objetivo: consolidar a cinemática (gráficos e MUV), as forças como interações e as Leis de Newton, a queda livre e o movimento circular, e a Lei da Gravitação Universal com os satélites — o Organizador 1 num quadro.

Cinemática — descrever sem forças (ainda)

Grandeza/grafismo	Regra
Velocidade média / aceleração	$v = \Delta x / \Delta t \text{ (m/s)}$ · $a = \Delta v / \Delta t \text{ (m/s}^2\text{)}$
Gráficos	pendente do x-t = v · pendente do v-t = a · área do v-t = Δx
Classificação	uniforme ($a = 0$) · MUV: acelerado (a -v mesmo sentido) / retardado (sentidos opostos)
MUV ($v_0 = 0$ no repouso)	$v = v_0 + a \cdot t$ · $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ · $v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta x$
Conversões	$1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$ ($\div 3,6$ de km/h para m/s)

Forças e Leis de Newton — as causas

Conceito	Conteúdo
Força = interação	par, em N · 4 interações : nuclear forte (curto) · eletromagnética (infinita, $\approx 10^{-2}$) · nuclear fraca ($\approx 10^{-6}$) · gravítica ($\approx 10^{-39}$)
Resultante	nula $\rightarrow$ repouso ou uniforme (1.ª lei/inércia) · não nula $\rightarrow$ a na direção dela (2.ª lei $F = m \cdot a$)
3.ª lei	ação-reação: iguais e opostos em corpos diferentes $\rightarrow$ nunca se anulam
Queda livre	$P = m \cdot g$, $g \approx 9,8 \rightarrow a = g$ independente da massa (sem ar) · com ar: velocidade terminal ($F_{res} = P$)
Plano inclinado / MCU	sem atrito: $a = g \cdot \sin \theta$ · MCU: $a = v^2 / r$ centrípeta ($\perp$ a v)

Diagrama de corpo livre antes de qualquer $\Sigma F = m \cdot a$ — sem ele, inventa-se «força do movimento» (a inércia não é força).

Gravitação Universal e satélites

Elemento	Fórmula/facto
Lei (Newton, Principia 1687; G por Cavendish 1798)	$F = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2 \cdot G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ (r = entre centros; $f \leftrightarrow 1/r^2$)
Peso vs massa	$P = m \cdot g \cdot g = G \cdot M / r^2$ — massa conste, peso depende do planeta (Lua: $g \approx 1,6$)
Satélite (LGT + LFD no MCU)	$v = \sqrt{(G \cdot M / r)} \cdot T = 2\pi r / v \rightarrow T^2 \propto r^3$ (Kepler-3) — órbita mais alta: v menor, T maior
Ordens de grandeza	v na superfície $\approx 7,9 \text{ km/s}$ (1.ª cósmica) · ISS: 7,7 km/s, $\approx 92 \text{ min}$ · 11,2 km/s escapa (2.ª)
Órbita = queda contínua	a 400 km ainda há $g \approx 8,7 \text{ m/s}^2$ — microgravidade é queda livre (Luz solar: 8 min)

Erros frequentes

- Ler a altura do x-t como velocidade (é a **pendente**).
- Esquecer o 2 (ou o ½) nas equações do MUV; unidades km/h $\leftrightarrow$ m/s invertidas.
- Ação-reação «anula-se» (são corpos diferentes) · inércia como força.
- Queda: «pesado cai mais depressa» (não sem ar) · r como altitude (é do centro).
- Órbita sem gravidade (há: 8,7 m/s² a 400 km).

Para reter: pendente/área nos gráficos · MUV: três equações e o sinal de a · $\Sigma F = m \cdot a$ com diagrama · 3.ª lei em corpos diferentes · $a = g$ livre da massa · $a = v^2/r \cdot F = G \cdot m_1 m_2 / r^2$ (G, centros, $1/r^2$) · $v = \sqrt{GM/r}$ e $T^2 \propto r^3 \cdot 7,9 \text{ km/s}$ — e sempre: **diagrama $\rightarrow$ eixos $\rightarrow \Sigma F \rightarrow m \cdot a \rightarrow$ unidades.**

Série FQA11 — fichas 1–3 e ALs 16–17 cobram em detalhe cada secção; os flashcards de Mecânica (item 30) e o teste T1 (item 34) complementam a revisão.