Prova global de Física — 12.º ano (estrutura de exame)

12.º Ano | Física | 12 questões | 24 valores | 4 páginas

Instruções: prova única sobre os três domínios do ano — Grupo I: Mecânica · Grupo II: Campos de Forças · Grupo III: Física Moderna. Responde a todas as questões com cálculos, unidades e justificações. Duração: 120 minutos. ($g = 9{,}8\ m/s^2$ · $h = 6{,}63 \times 10^{-34}\ J\cdot s$ · $c = 3{,}0 \times 10^{8}\ m/s$ · $1\ eV = 1{,}60 \times 10^{-19}\ J$ · $k = 8{,}99 \times 10^{9}\ N\cdot m^2/C^2$ · $1\ u = 931{,}5\ MeV$)

Grupo I — Mecânica (8 valores)

1. (2 valores) Um corpo descreve uma curva de raio 50 m a 10 m/s, com aceleração tangencial de 0,80 m/s². a) Calcula a aceleração normal. b) Calcula o módulo da aceleração total e indica o que cada componente altera na velocidade.

2. (2 valores) Um bloco de 5,0 kg é puxado por 25 N sobre uma mesa horizontal ($\mu_s = 0{,}40$ · $\mu_c = 0{,}30$). a) O bloco move-se? Justifica com o valor da força de atrito estático máxima. b) Calcula a aceleração resultante.

3. (2 valores) Um bloco de 2,0 kg a 6,0 m/s colide com outro de 3,0 kg em repouso e ficam unidos. a) Calcula a velocidade comum. b) Calcula a energia cinética perdida e indica onde se dissipa.

4. (2 valores) Numa piscina de água a 2,0 m de profundidade flutua um corpo de densidade 600 kg/m³. a) Calcula a pressão devida à coluna de água. b) Que fração do volume do corpo fica submersa e porquê?

© 2026 Estudantices

Grupo II — Campos de Forças (8 valores)

5. (2 valores) Duas cargas de 2,0 μC e 3,0 μC estão separadas 0,15 m. a) Calcula a intensidade e indica o sentido da força se ambas forem positivas. b) Que valor teria a força se a distância passasse para 0,30 m?

6. (2 valores) O campo gravítico à superfície da Terra é 9,8 m/s². a) Calcula o campo a $2R_T$ do centro. b) Explica porque é que a velocidade de escape não depende da massa do corpo que escapa.

7. (2 valores) Entre duas placas paralelas a 0,10 m há uma diferença de 2,0 × 10³ V. a) Calcula o campo elétrico. b) Que variação de energia potencial sofre uma carga de 5,0 μC ao atravessá-las?

8. (2 valores) Um protão (1,60 × 10^{-19} C · 1,67 × 10^{-27} kg) move-se a 2,0 × 10^{6} m/s perpendicularmente a um campo de 0,50 T. a) Calcula a força magnética. b) Calcula o raio da trajetória e explica porque é que a força não altera a rapidez.

© 2026 Estudantices

Grupo III — Física Moderna (8 valores)

9. (2 valores) Para luz de 500 nm: a) Calcula a frequência. b) Calcula a energia de cada fóton, em joules e em elétron-volts.

10. (2 valores) O sódio tem função trabalho de 2,25 eV. a) Calcula o comprimento de onda de corte. b) Que energia cinética máxima terá um eletrão arrancado por luz de 500 nm? Que acontece com luz de 700 nm?

11. (2 valores) No hélio-4, a massa dos nucleões é 4,032980 u e a do núcleo 4,002603 u. a) Calcula a massa de defeito e a energia de ligação total. b) Calcula a energia por nucleão e explica porque é que esse valor mede a estabilidade.

12. (2 valores) O iodo-131 tem meia-vida de 8 dias. a) Que fração de uma amostra resta ao fim de 24 dias? b) Porque é que este isótopo é adequado a um exame de diagnóstico e não a um tratamento de longa duração?

© 2026 Estudantices

Soluções — Prova global (12.º ano)

1. a) $a_n = v^2/\rho = 10^2/50 =$ **2,0 m/s²** b) $a = \sqrt{(2{,}0^2 + 0{,}80^2)} =$ **2,15 m/s²** — a componente normal altera a *direção* da velocidade; a tangencial altera o seu *módulo*.

2. a) $N = 5{,}0 \times 9{,}8 = 49\ N$ → $F_{est,máx} = 0{,}40 \times 49 =$ **19,6 N**. Como 25 N > 19,6 N, **o bloco move-se** b) $F_{atr} = 0{,}30 \times 49 = 14{,}7\ N$ → $a = (25 - 14{,}7)/5{,}0 =$ **2,1 m/s²**.

3. a) $2{,}0 \times 6{,}0 = 5{,}0v$ → $v =$ **2,4 m/s** b) antes 36,0 J, depois 14,4 J → perda de **21,6 J** (60%), dissipada em **calor, som e deformação** das peças.

4. a) $P = \rho g h = 1000 \times 9{,}8 \times 2{,}0 =$ **1,96 × 10⁴ Pa** b) $V_{sub}/V = \rho_{corpo}/\rho_{liq} = 600/1000 =$ **60%**, porque em flutuação o empuxo iguala o peso e $E = \rho_{liq} g V_{sub}$.

5. a) $F = 8{,}99\times10^9 \times (2{,}0\times10^{-6})(3{,}0\times10^{-6})/0{,}15^2 =$ **2,40 N**, **repulsiva** ao longo da reta que as liga b) $F = 8{,}99\times10^9 \times 6{,}0\times10^{-12}/0{,}30^2 =$ **0,60 N** — um quarto, como prevê $1/r^2$.

6. a) $g \propto 1/r^2$ → a $2R$ resta 1/4: $9{,}8/4 =$ **2,45 m/s²** b) ao igualar energia cinética a energia potencial, $\tfrac{1}{2}mv_{esc}^2 = GMm/R$ — a **massa cancela-se** e fica $v_{esc} = \sqrt{(2GM/R)}$, que depende só do planeta.

7. a) $E = \Delta V/d = 2{,}0\times10^3/0{,}10 =$ **2,0 × 10⁴ V/m** b) $\Delta U = q\Delta V = 5{,}0\times10^{-6} \times 2{,}0\times10^3 =$ **1,0 × 10⁻² J**.

8. a) $F = qvB = 1{,}60\times10^{-19} \times 2{,}0\times10^6 \times 0{,}50 =$ **1,6 × 10⁻¹³ N** b) $\rho = mv/qB = (1{,}67\times10^{-27} \times 2{,}0\times10^6)/(1{,}60\times10^{-19} \times 0{,}50) =$ **4,18 cm** — a força é perpendicular a v, logo o seu trabalho é nulo e a rapidez não varia.

9. a) $f = c/\lambda = 3{,}0\times10^8/5{,}0\times10^{-7} =$ **6,0 × 10¹⁴ Hz** b) $E = hc/\lambda = 1{,}989\times10^{-25}/5{,}0\times10^{-7} =$ **3,98 × 10⁻¹⁹ J** = $3{,}98\times10^{-19}/1{,}60\times10^{-19} =$ **2,49 eV**.

10. a) $\lambda_c = hc/W = 1240/2{,}25 =$ **553 nm** b) $E(500\ nm) = 1240/500 = 2{,}49\ eV$ → $E_c = 2{,}49 - 2{,}25 =$ **0,24 eV**. Com 700 nm a energia do fóton é 1,77 eV < 2,25 eV → **não há emissão**, por mais intensa que seja a luz.

11. a) $\Delta m = 4{,}032980 - 4{,}002603 =$ **0,030377 u** → $E_{lig} = 0{,}030377 \times 931{,}5 =$ **28,3 MeV** b) $28{,}3/4 =$ **7,07 MeV por nucleão** — é o que se compara entre núcleos: quanto maior, mais energia é preciso fornecer para o desmontar, logo mais estável.

12. a) 24 dias = 3 meias-vidas → $(1/2)^3 =$ **12,5%** b) a meia-vida de 8 dias é curta o bastante para a fonte desaparecer logo após o exame, sem irradiar o doente, e longa o suficiente para permitir realizar as medições — para tratamentos usam-se isótopos de meia-vida adequada ao tempo de administração.

Nota de correção: 24 valores em 120 minutos — 5 minutos por valor. Em cada grupo, faz primeiro o que é de cálculo rápido (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11) e deixa as justificações para depois; confere unidades no fim de cada página. Boa prova!

© 2026 Estudantices