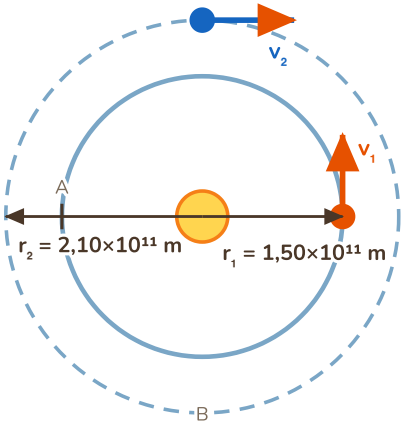
Teste — Leitura Gráfica dos Campos

12.º Ano | Física | 20 valores

Instruções: 10 questões · 20 valores · 90 minutos · Domínio D2: Campos de forças
Elementos de identificação: Nome: _____ Turma: _____ Data: ____/____/_____
Calculadora permitida · Escreve as unidades nas respostas de cálculo.

Questões



Dados do painel

estrela central: GM = 1,33×10²⁰ N·m²/kg²

planeta A em r_1 · planeta B em r_2 (órbitas circulares)

T_1 = 1,00 ano · 1 ano = 3,16×10⁷ s

Kepler: $T^2 \propto r^3$ · gravitação: $F = GMm/r^2$

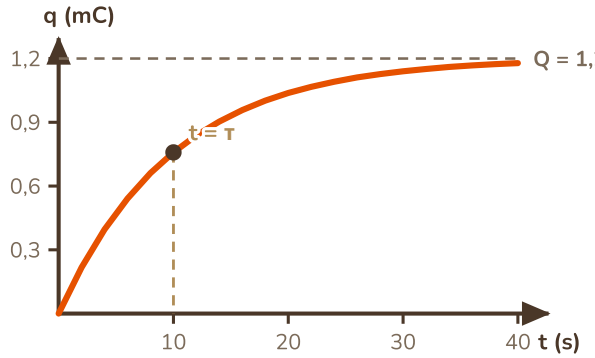
Figura A — dois planetas em órbitas circulares em torno da mesma estrela, com as cotas dos raios e as velocidades tangentes.

1. (2 val) V/F (justifica as falsas) — Figura A: a) «A força da estrela sobre o planeta A é perpendicular a v_1.» __ b) «v_2 é menor que v_1.» __ c) «O planeta B demora menos tempo a completar uma volta do que o planeta A.» __ d) «Ao longo de uma volta, a estrela faz trabalho sobre o planeta A.» __

2. (2 val) Figura A: velocidade do planeta A. $v_1 = \sqrt{(GM/r_1)}$ = ____ m/s = ____ km/s

3. (2 val) Figura A: período do planeta B por Kepler. $T_2 = T_1(r_2/r_1)^{3/2}$ = ____ anos

4. (2 val) Figura A: comparar forças. $F_2/F_1 = (r_1/r_2)^2$ = ____ — ou seja, a força sobre B é cerca de ____ vezes menor que sobre A.



Dados do painel

circuito RC em carga: fonte V_0 = 12 V

placas: E = 1000 V/m · d = 0,10 m · carga q = 2,0 μC

próton: B = 0,50 T · v = $1{,}0\times10^{5}$ m/s

m = $1{,}67\times10^{-27}$ kg · e = $1{,}6\times10^{-19}$ C

Figura B — carga de um capacitor: curva q(t) com a assíntota Q e o traço de τ; painel com os dados do circuito, das placas e do próton.

5. (2 val) Figura B: leitura direta da curva. a) constante de tempo τ = ____ s b) carga ao fim de um τ: q = ____ mC

6. (2 val) Figura B: componentes do circuito RC. a) $C = Q/V_0$ = ____ μF b) $R = \tau/C$ = ____ kΩ

7. (2 val) Figura B (placas): campo uniforme de 1000 V/m entre placas a 0,10 m. a) diferença de potencial entre as placas = ____ V b) força sobre uma carga de 2,0 μC = ____ mN

8. (2 val) Figura B (próton em B): $\rho = mv/(eB)$. a) raio da trajetória circular = ____ mm b) se v passasse a $2{,}0\times10^{5}$ m/s, o raio seria ____ mm

9. (2 val) Figura B (próton em B): a) módulo da força magnética à velocidade dada = ____ N b) porque é que essa força não altera a rapidez do próton?

10. (2 val) Desenvolvimento (5–6 linhas): usando as Figuras A e B, explica como a leitura de cada figura orienta o cálculo — que grandeza de cada gráfico determina a fórmula a usar (r → v e T no campo gravítico; τ e Q → C e R no circuito) — e porque é que, sem ler a figura, se arrisca a usar a lei errada.

© 2026 Estudantices

Soluções — Teste: Leitura Gráfica dos Campos

1. a) **V** — a gravitação é central: aponta para a estrela, e em órbita circular é perpendicular à velocidade tangente. b) **V** — $v = \sqrt{(GM/r)}$: com $r_2 > r_1$, $v_2 < v_1$. c) **F** — $T^2 \propto r^3$: o planeta mais afastado demora *mais*. d) **F** — a força é sempre perpendicular ao deslocamento: $W = 0$ ao longo de qualquer volta.

2. $v_1 = \sqrt{(1{,}33\times10^{20}/1{,}50\times10^{11})} = \sqrt{(8{,}87\times10^{8})}$ = **2,98×10⁴ m/s = 29,8 km/s**.

3. T_2 = 1,00 ano × $(2{,}10/1{,}50)^{3/2}$ = 1,00 × $(1{,}4)^{1{,}5}$ = 1,00 × **1,66** = **1,66 anos** ✓ (com $T_2 = 2\pi\sqrt{(r_2^3/GM)} = 5{,}25\times10^{7}$ s = 1,66 anos).

4. F_2/F_1 = $(1{,}50/2{,}10)^2$ = $(0{,}714)^2$ = **0,51** — a força sobre B vale cerca de **metade** (1,96 ≈ 2 vezes menor): cai com o quadrado da distância.

5. a) leitura do traço tracejado: τ = **10 s** b) a curva em t = τ está em q ≈ **0,76 mC** — 63,2% de Q = 0,632 × 1,2 = 0,758 mC ✓

6. a) $C = 1{,}2\times10^{-3}/12 = 1{,}0\times10^{-4}$ F = **100 μF** b) $R = 10/1{,}0\times10^{-4} = 1{,}0\times10^{5}$ Ω = **100 kΩ** ✓ (τ = RC = 10 s).

7. a) ΔV = E d = 1000 × 0,10 = **100 V** b) F = qE = $2{,}0\times10^{-6}$ × 1000 = $2{,}0\times10^{-3}$ N = **2,0 mN**.

8. a) $\rho = 1{,}67\times10^{-27} \times 1{,}0\times10^{5}/(1{,}6\times10^{-19} \times 0{,}50) = 1{,}67\times10^{-22}/8{,}0\times10^{-20}$ = **2,1×10⁻³ m = 2,1 mm** b) $\rho \propto v$ → dobrar v dobra o raio: **4,2 mm**.

9. a) F = qvB = $1{,}6\times10^{-19} \times 1{,}0\times10^{5} \times 0{,}50$ = **8,0×10⁻¹⁵ N** b) a força é **sempre perpendicular a v** (regra da mão direita): a potência $F\cdot v$ é nula, não há trabalho — só muda a *direção* do movimento, nunca a rapidez (é o que dá o círculo sem acelerar).

10. (2 valores, critério: indicar leituras das duas figuras — 1 valor; justificar a escolha da lei — 1 valor) Da **Figura A** lê-se o raio da órbita: é r que decide $v = \sqrt{(GM/r)}$ e, por Kepler, $T^2 \propto r^3$ — sem o valor de r (e o GM do painel) não há conta possível. Da **Figura B** leem-se τ e Q da curva: deles saem C = Q/V_0 e R = τ/C — é a leitura do gráfico que diz que estamos em regime de carga exponencial (e não em regime permanente). Usar a lei sem antes ler a figura é escolher a fórmula às cegas: valores de outra grandeza (outra órbita, outro circuito) entrariam e o resultado seria fisicamente incoerente.

Nota de correção: 20 valores em 90 minutos — 4,5 minutos por valor. Lê as duas figuras ANTES de calcular (1–8 saem delas); a 9 combina regra da mão com conta; deixa a 10 para o fim.

© 2026 Estudantices