Gabarito e resoluções

Simulado 2 de Física · UFRGS · Prof. Matheus Almeida

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	C	A	C	B	E	A	B	D	E	E	D	B	C	A

1 CINEMÁTICA · MRUV **(D)**

Partindo do repouso, $d = \frac{a \cdot t^2}{2}$. Com 1 m em 1 s:

$$1 = \frac{a \cdot 1^2}{2} \Rightarrow a = 2\ \text{m/s}^2$$

O terceiro segundo vai de $t = 2$ s a $t = 3$ s:

$$d_3 = \frac{2 \cdot 3^2}{2} - \frac{2 \cdot 2^2}{2} = 9 - 4 = 5\ \text{m}$$

Partindo do repouso, as distâncias em segundos sucessivos seguem a sequência dos ímpares: 1, 3, 5, 7… (proporções de Galileu).

2 CINEMÁTICA · LANÇAMENTO OBLÍQUO **(C)**

$$A = \frac{v_0^2 \cdot \operatorname{sen}(2\theta)}{g}$$

Como $\operatorname{sen}(2 \cdot 60^\circ) = \operatorname{sen}(2 \cdot 30^\circ)$, os ângulos complementares dão o mesmo alcance para qualquer v_0. As outras: o alcance depende de v_0 (A); a altura máxima depende do ângulo (B); a aceleração é g em todos os pontos (D); a resultante é o peso, vertical para baixo (E).

3 DINÂMICA · PLANO INCLINADO COM ATRITO **(A)**

$$P_x = 100 \cdot 0{,}8 = 80\ \text{N} \qquad N = P_y = 100 \cdot 0{,}6 = 60\ \text{N} \qquad f_{\text{máx}} = 0{,}2 \cdot 60 = 12\ \text{N}$$

Com F mínimo, o bloco está na iminência de descer, e o atrito aponta para cima; com F máximo, na iminência de subir, e o atrito aponta para baixo:

$$F_{\text{mín}} + 12 = 80 \Rightarrow F_{\text{mín}} = 68\ \text{N} \qquad F_{\text{máx}} = 80 + 12 = 92\ \text{N}$$

4 HIDROSTÁTICA · EMPUXO **(C)**

$$E = d_{\text{líq}} \cdot V_{\text{sub}} \cdot g$$

As duas esferas têm o mesmo volume e estão totalmente imersas no mesmo líquido: o empuxo é o mesmo. Como estão penduradas, o peso de cada uma é maior do que o empuxo ($E/P < 1$), e a tração no fio vale $T = P - E$, maior para Y, que é mais pesada.

5 IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO (B)

A área sob o gráfico $F \times t$ é o impulso, que é igual à variação da quantidade de movimento. Até t', a força é positiva: o corpo acelera durante todo esse intervalo. Depois de t', a força fica negativa e o corpo passa a frear. **I (F):** a velocidade, e portanto a energia cinética, é máxima exatamente em t'. **II (F):** em t' ela é máxima, não mínima. **III (V):** até t' a área é toda positiva, então $\Delta Q > 0$.

6 ONDAS · TUBO SONORO ABERTO (E)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{1020} = \frac{1}{3}\,\text{m}$$

A figura mostra três meios comprimentos de onda dentro do tubo (terceiro harmônico):

$$L = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} = 0{,}5\,\text{m} \qquad f_1 = \frac{f_3}{3} = \frac{1020}{3} = 340\,\text{Hz}$$

7 ÓPTICA · REFRAÇÃO (A)

A normal à interface faz 45° com o raio horizontal, e o raio refratado se aproxima da normal (cerca de 22° com ela). Pela lei de Snell, $n_1 \cdot \text{sen}\, i = n_2 \cdot \text{sen}\, r$: com $r < i$, o segundo meio é mais refringente. **I (V):** $v = c/n$, a velocidade diminui. **II (F):** a reflexão total só ocorre quando a luz vai para um meio menos refringente. **III (F):** a frequência não muda e a velocidade diminui, então $\lambda = v/f$ diminui.

8 ELETROSTÁTICA · CAMPO DE VÁRIAS CARGAS (B)

As duas cargas $-Q$, à distância l de P, atraem: os campos apontam para cada uma delas, perpendiculares entre si.

$$E_1 = E_2 = \frac{kQ}{l^2} \qquad E_{12} = \sqrt{2}\,\frac{kQ}{l^2}\ \text{(na diagonal, para } +2Q)$$

A carga $+2Q$ está na diagonal, a $l\sqrt{2}$, e repele P, na mesma diagonal e em sentido oposto:

$$E_3 = \frac{k \cdot 2Q}{(l\sqrt{2})^2} = \frac{kQ}{l^2} \qquad E = \sqrt{2}\,\frac{kQ}{l^2} - \frac{kQ}{l^2} = (\sqrt{2} - 1)\,\frac{kQ}{l^2}$$

9 TERMODINÂMICA · TRABALHO NO DIAGRAMA P × V (D)

O trabalho é a área sob a curva. De A para B, é a área do trapézio:

$$W_{AB} = \frac{(400 + 200)}{2} \cdot (6 - 2) = 1200\,\text{J}$$

De B para C, o volume não muda: $W_{BC} = 0$.

10 GRAVITAÇÃO (E)

$$g = \frac{GM}{r^2} \qquad v_{\text{órbita}} = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

(F) Em A ($r = 2R$), $g_A = g/4$, não $g/2$. **(V)** $\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{3R}{2R}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$. **(V)** A força gravitacional é conservativa: o trabalho entre duas equipotenciais não depende da trajetória. **(F)** De S para A, g cai de g para $g/4$ (redução de $\frac{3}{4}g$); de A para B, de $g/4$ para $g/9$ (redução de $\frac{5}{36}g$).

11 ÓPTICA · LENTES (E)

Como a imagem mantém a orientação e diminui ao afastar o objeto, as duas imagens são reais (objeto além do foco). Pelo aumento linear:

$$A = \frac{f}{f-p} \qquad \frac{A_2}{A_1} = \frac{f-45}{f-60} = \frac{1}{3}$$

$$3f - 135 = f - 60 \;\Rightarrow\; f = 37{,}5\ \text{cm}$$

Conferindo: 45 cm e 60 cm são maiores do que f, então as duas imagens são de fato reais e invertidas.

12 ELETRODINÂMICA · ASSOCIAÇÃO EM PARALELO (D)

Os três ramos estão em paralelo, sob a mesma tensão, e têm a mesma resistência: a corrente se divide igualmente, $i/3$ em cada um. O fusível mais fraco (2 A) limita:

$$\frac{i}{3} \le 2\,\text{A} \;\Rightarrow\; i_{\text{máx}} = 6\,\text{A}$$

13 ELETROMAGNETISMO · CAMPO DE FIOS RETILÍNEOS (B)

$$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi \cdot r}$$

(V) Em P, pela regra da mão direita, os três fios geram campo saindo da folha (A tem corrente para baixo e está à esquerda; B e C, para cima e à direita). **(F)** Em Q, os campos de B e C se anulam (mesma corrente, mesma distância, sentidos opostos), mas o de A permanece. **(V)** Como em P os três campos têm o mesmo sentido, só mudando o módulo das correntes não é possível anulá-los. **(F)** À esquerda de A, a uma distância x, o campo de A entra na folha, e os de B e C saem dela. O campo é nulo se:

$$\frac{i}{x} = \frac{i}{x+d} + \frac{i}{x+4d} \;\Rightarrow\; (x+d)(x+4d) = x(2x+5d) \;\Rightarrow\; x^2 = 4d^2 \;\Rightarrow\; x = 2d$$

Esse ponto existe: fica a $2d$ à esquerda do fio A.

14 | INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA · LEI DE LENZ **(C)**

Com o polo norte se aproximando, o fluxo magnético para baixo através da espira aumenta. A corrente induzida se opõe a esse aumento: cria um campo para cima, e a face de cima (voltada para a pessoa) vira um polo norte, repelindo o ímã. Pela regra da mão direita, um campo saindo da espira em direção ao observador corresponde a uma corrente no sentido anti-horário, vista de cima.

15 | FÍSICA MODERNA · EFEITO COMPTON **(A)**

$$\frac{h}{m_e \cdot c} = \frac{6{,}63 \cdot 10^{-34}}{9{,}1 \cdot 10^{-31} \cdot 3 \cdot 10^{8}} \approx 2{,}4 \cdot 10^{-12}\ \text{m}$$

$$\Delta\lambda = 2{,}4 \cdot 10^{-12} \cdot (1 - \cos 60^\circ) = 2{,}4 \cdot 10^{-12} \cdot 0{,}5 \approx 1{,}2 \cdot 10^{-12}\ \text{m} = 1{,}2\ \text{pm}$$