Gabarito e resoluções

Simulado 3 de Física · UFRGS · Prof. Matheus Almeida

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

1 CINEMÁTICA E DINÂMICA · GRÁFICOS — (B)

Força constante e positiva: aceleração constante, v cresce em linha reta e s é um arco de parábola com concavidade para cima. Força nula: v constante e s em linha reta, com a mesma inclinação do fim do arco anterior. Força negativa, de mesmo módulo e mesma duração: v diminui em linha reta até zero, e s é um arco com concavidade para baixo, que termina com inclinação nula. Em A, os trechos de v são curvos; em C, s não tem trechos curvos; em D, v fica negativa; em E, a última parábola de s tem a concavidade invertida.

2 DINÂMICA · PLANO INCLINADO COM ATRITO — (E)

O corpo pendurado puxa o sistema; o corpo do plano tende a subir, e o atrito sobre ele aponta para baixo, ao longo do plano. Na iminência:

$$m \cdot g = m \cdot g \cdot \operatorname{sen}\alpha + \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha \;\Rightarrow\; \mu = \frac{1 - \operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha}$$

3 QUANTIDADE DE MOVIMENTO · IMPULSO — (C)

$$\Delta\vec{Q} = \vec{Q}_B - \vec{Q}_A \;\Leftrightarrow\; \vec{Q}_A + \Delta\vec{Q} = \vec{Q}_B$$

Com $\vec{Q}_A$ e $\vec{Q}_B$ saindo do mesmo ponto, $\Delta\vec{Q}$ vai da ponta de $\vec{Q}_A$ até a ponta de $\vec{Q}_B$. Entre A e B, a única força é o peso, então $\Delta\vec{Q}$ (o impulso do peso) é vertical e para baixo, e a componente horizontal da quantidade de movimento não muda.

4 HIDROSTÁTICA · EMPUXO E AÇÃO E REAÇÃO — (B)

$$E = d \cdot V \cdot g = 1 \cdot 0{,}25 \cdot 10 = 2{,}5\ \text{N} \qquad T = P - E = 5 - 2{,}5 = 2{,}5\ \text{N}$$

A água empurra a esfera para cima com 2,5 N; pela terceira lei de Newton, a esfera empurra a água para baixo com 2,5 N, e essa força chega à balança:

$$N = P_{\text{água}} + E = 50 + 2{,}5 = 52{,}5\ \text{N}$$

5 CALORIMETRIA · MUDANÇA DE FASE — (E)

Calor para levar o gelo a 0 °C e calor que a água libera ao esfriar até 0 °C:

$$Q_{\text{gelo}} = 50 \cdot 0{,}5 \cdot 32 = 800\ \text{cal} \qquad Q_{\text{água}} = 200 \cdot 1 \cdot 20 = 4000\ \text{cal}$$

Sobram 3200 cal, menos do que o necessário para derreter todo o gelo ($50 \cdot 80 = 4000$ cal). O equilíbrio fica em 0 °C, com fusão parcial:

$$m_{\text{fundida}} = \frac{3200}{80} = 40\ \text{g} \qquad m_{\text{água}} = 200 + 40 = 240\ \text{g}$$

6 TERMODINÂMICA · CICLOS (E)

I (V): de A para B o volume é constante: $W = 0$ e $Q = \Delta U$ (a pressão cai, a temperatura cai, e o gás cede calor). **II (V):** de B para C a pressão é constante: V/T é constante. **III (V):** o ciclo é percorrido no sentido anti-horário; o trabalho do ciclo é negativo (o gás recebe trabalho) e, como $\Delta U = 0$ no ciclo, $Q = W < 0$: o gás cede calor.

7 TERMODINÂMICA · PRIMEIRA E SEGUNDA LEIS (D)

(V) Na isotérmica, $\Delta U = 0$, então $Q = W$. **(F)** O trabalho do ciclo é a área interna do ciclo no diagrama $p \times V$, que depende das transformações. **(F)** Nenhuma máquina térmica, nem a de Carnot, transforma todo o calor recebido em trabalho; a de Carnot só tem o maior rendimento possível entre duas temperaturas. **(V)** Esse é o enunciado da segunda lei em termos de entropia.

8 ONDAS · PROPAGAÇÃO (A)

Do gráfico, $\lambda = 40$ cm. Em 0,5 s a onda se deslocou 10 cm (menos de um comprimento de onda):

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0{,}1}{0{,}5} = 0{,}2\ \text{m/s} \qquad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{0{,}2}{0{,}4} = 0{,}5\ \text{Hz}$$

P está numa crista: nesse instante, sua velocidade é nula. Os pontos da corda oscilam na vertical; não se movem na horizontal com a onda.

9 ÓPTICA · REFLEXÃO TOTAL (A)

O raio R sai rasante: na face oposta, o ângulo de incidência é igual ao ângulo limite. Diminuindo α, o ângulo de refração na primeira face diminui, e o ângulo de incidência na segunda face aumenta (no prisma, os dois somam o ângulo de abertura). Esse ângulo passa a ser maior do que o ângulo limite: ocorre reflexão total, e o raio volta para dentro do prisma (trajetória I).

10 ONDAS · EFEITO DOPPLER (D)

O som fica mais agudo quando a fonte se aproxima e mais grave quando se afasta, mais ou menos conforme a velocidade. A precisa ser percebido com frequência maior do que B. **I:** possível, se A se aproximar mais depressa. **II:** possível, se A se afastar mais devagar. **III:** possível, pois B fica mais grave e A não muda. **IV:** impossível, pois A fica mais grave do que B. **V:** possível.

11 ELETROSTÁTICA · CAMPO NULO (C)

Entre as cargas, os campos de $+2Q$ e de $-Q$ apontam no mesmo sentido (da positiva para a negativa) e não se anulam. Fora delas, os campos têm sentidos opostos; o ponto de campo nulo fica do lado da carga de menor módulo, para que a distância maior até $+2Q$ compense o seu módulo maior. Com d a distância entre as cargas e x a distância do ponto até $-Q$:

$$\frac{k \cdot 2Q}{(d+x)^2} = \frac{k \cdot Q}{x^2} \Rightarrow d + x = \sqrt{2}\,x \Rightarrow x = \frac{d}{\sqrt{2}-1}$$

12 | INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA · LEI DE LENZ — (A)

I (F): com a chave fechada por muito tempo, a corrente no circuito 1 é constante, o fluxo no circuito 2 não varia, e não há corrente induzida. **II (F):** o fluxo não é nulo; é constante. **III (V):** a corrente no circuito 1 sai do polo positivo (placa maior, embaixo) e circula no sentido anti-horário. Do lado de fora dessa espira, onde está o circuito 2, o campo entra na folha. Ao abrir a chave, esse fluxo diminui; a corrente induzida tenta mantê-lo, criando campo para dentro da folha no circuito 2: sentido horário.

13 | ELETROMAGNETISMO · FORÇA MAGNÉTICA — (C)

$$r = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$$

(V) As duas curvam para o mesmo lado: a força magnética tem o mesmo sentido, então as cargas têm o mesmo sinal. **(F)** Com a mesma velocidade, o raio é proporcional a m/q; dobrar o raio dobra m/q, não necessariamente a massa. **(V)** Para a partícula α, $m/q = 4/2 = 2$ vezes a do próton. **(V)** Raios diferentes, com mesmos v e B, exigem razões m/q diferentes.

14 | FÍSICA MODERNA · MODELO DE BOHR — (B)

$$E_n = -\frac{13{,}6}{n^2}\ \text{eV}$$

I (V): de $n = 2$ ($-3{,}4$ eV) para $n = 1$ ($-13{,}6$ eV), o módulo fica 4 vezes maior. **II (F):** as energias são frações da energia do estado fundamental ($1/n^2$), não múltiplos inteiros. **III (V):** a maior diferença possível entre dois estados ligados é menor do que 13,6 eV (que levaria o elétron a $E = 0$, ou seja, ionizaria o átomo).

15 | FÍSICA MODERNA · RELATIVIDADE RESTRITA — (D)

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-0{,}8^2}} = \frac{1}{0{,}6} = \frac{5}{3} \qquad \Delta t_{\text{partícula}} = \frac{\Delta t}{\gamma} = \frac{2{,}5}{5/3} = 1{,}5\ \text{ano}$$

O tempo próprio (medido no referencial da partícula) é sempre o menor.