Gabarito e resoluções

Simulado 1 de Física · UFRGS · Prof. Matheus Almeida

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

1 CINEMÁTICA · VELOCIDADE MÉDIA **(D)**

Sendo d o comprimento de cada metade, o tempo total é a soma dos tempos de cada metade:

$$v_m = \frac{2d}{\frac{d}{40} + \frac{d}{60}} = \frac{2 \cdot 40 \cdot 60}{40 + 60} = 48\ \text{km/h}$$

A média aritmética (50 km/h) não serve: o carro passa mais tempo na metade mais lenta.

2 CINEMÁTICA · MRUV **(B)**

Partindo do repouso, $v = a \cdot t$ e $d = \frac{a \cdot t^2}{2}$. Com a mesma aceleração, para chegar a $2v$:

$$2v = a \cdot t' \ \Rightarrow\ t' = 2t \qquad d' = \frac{a \cdot (2t)^2}{2} = 4 \cdot \frac{a \cdot t^2}{2} = 4d$$

Pela equação de Torricelli chega-se ao mesmo resultado: $v^2 = 2ad$, então dobrar v quadruplica d.

3 DINÂMICA DO MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME **(E)**

I (V): a direção da velocidade muda o tempo todo; para isso é necessária uma resultante não nula, a resultante centrípeta. **II (V):** os módulos são constantes, mas a velocidade (tangente) e a aceleração (para o centro) mudam de direção a cada instante; como vetores, são variáveis. **III (V):** a resultante é perpendicular à velocidade em todos os pontos, por isso não realiza trabalho, e a energia cinética fica constante.

4 TRABALHO E ENERGIA **(C)**

O peso realiza trabalho que depende apenas do desnível:

$$W_P = m \cdot g \cdot h$$

Como a velocidade é constante, a variação da energia cinética é nula, e o trabalho total também (a normal não realiza trabalho):

$$W_P + W_{at} = \Delta E_c = 0 \ \Rightarrow\ W_{at} = -m \cdot g \cdot h$$

5 DINÂMICA · ATRITO E SISTEMA DE BLOCOS **(B)**

Primeiro, verificar se o sistema se move: o peso de A (20 N) é maior do que o atrito estático máximo em B.

$$f_{e,\text{máx}} = \mu_e \cdot N = 0{,}3 \cdot 40 = 12\ \text{N} < 20\ \text{N}$$

O sistema se move, e o atrito passa a ser cinético: $f_c = 0{,}2 \cdot 40 = 8$ N.

$$P_A - f_c = (m_A + m_B) \cdot a \ \Rightarrow\ 20 - 8 = 6 \cdot a \ \Rightarrow\ a = 2\ \text{m/s}^2$$

$$\text{bloco A:}\quad P_A - T = m_A \cdot a \ \Rightarrow\ 20 - T = 2 \cdot 2 \ \Rightarrow\ T = 16\ \text{N}$$

6 ENERGIA E COLISÃO ELÁSTICA **(C)**

Velocidade de A no ponto mais baixo (conservação da energia):

$$m \cdot g \cdot H = \frac{m \cdot v^2}{2} \ \Rightarrow\ v = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1{,}8} = 6\ \text{m/s}$$

Na colisão elástica, conservam-se a quantidade de movimento e a energia cinética (equivalente a $e = 1$):

$$m \cdot 6 = m \cdot v'_A + 3m \cdot v'_B \qquad v'_B - v'_A = 6 \ \Rightarrow\ v'_B = 3\ \text{m/s}$$

$$h = \frac{v'^2_B}{2g} = \frac{9}{20} = 0{,}45\ \text{m}$$

7 HIDROSTÁTICA · EMPUXO **(A)**

Volume do cubo: $V = (0{,}2)^3 = 8 \cdot 10^{-3}$ m³. Flutuando com 4/5 da altura submersa, o peso é igual ao empuxo:

$$P = d_{\text{água}} \cdot \tfrac{4}{5} V \cdot g = 1000 \cdot 6{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 64\ \text{N}$$

Totalmente submerso, o empuxo aumenta, e o fio equilibra a diferença:

$$E = 1000 \cdot 8 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 80\ \text{N} \qquad T = E - P = 80 - 64 = 16\ \text{N}$$

8 ÓPTICA · REFRAÇÃO E REFLEXÃO TOTAL **(C)**

O raio sai rasante da face inclinada: lá, o ângulo de incidência (60°) é o ângulo limite entre o prisma e o líquido.

$$n_2 \cdot \operatorname{sen} 60^\circ = n_1 \cdot \operatorname{sen} 90^\circ \ \Rightarrow\ n_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} n_2$$

Pela lei de Snell em sequência (ar → líquido → prisma), o produto $n \cdot \operatorname{sen}\theta$ se mantém nas faces paralelas:

$$1 \cdot \operatorname{sen} 60^\circ = n_2 \cdot \operatorname{sen} 30^\circ \ \Rightarrow\ n_2 = \frac{\sqrt{3}/2}{1/2} = \sqrt{3} \qquad n_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \sqrt{3} = 1{,}5$$

9 TERMOLOGIA · DILATAÇÃO LINEAR (D)

$$L = L_0 + L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

O gráfico $L \times T$ de cada barra é uma reta crescente que começa no comprimento inicial L_0, com inclinação $L_0 \cdot \alpha$. Com o mesmo α, a barra de maior L_0 começa mais acima e tem a reta mais inclinada: as retas começam em pontos diferentes e se afastam.

10 TERMODINÂMICA · DIAGRAMA P × V (B)

Em A, $p \cdot V = 4 \cdot 3 = 12$; em C, $p \cdot V = 1 \cdot 12 = 12$. A hipérbole é uma isoterma. **I (F):** na isotérmica, $\Delta U = 0$ e $Q = W$; como o gás se expande, há trabalho, e ele recebe calor. **II (V):** de B para C (isobárica), a temperatura sobe, então $\Delta U > 0$ e $Q = \Delta U + W > W$. **III (F):** o trabalho é a área sob a curva:

$$W_{ABC} = 0 + 1 \cdot (12 - 3) = 9\,\text{J} \qquad W_{AC} > 9\,\text{J}$$

A área sob a hipérbole é maior do que o retângulo sob BC (vale $12 \cdot \ln 4 \approx 16{,}6$ J). O trabalho depende do caminho.

11 ELETROSTÁTICA · CAMPO E POTENCIAL (E)

Potencial é grandeza escalar: no centro, $V = \frac{k}{d}\sum q$, que só é nulo se a soma das cargas for zero (o que descarta B e C). Campo é vetorial: no centro, os campos das cargas de vértices opostos estão na mesma direção, e só se anulam se essas cargas forem iguais (mesmo sinal e mesmo módulo). Em E, as cargas opostas são iguais ($+Q$ com $+Q$; $-Q$ com $-Q$), e a soma total é zero. Em A e D, a soma é zero, mas os pares opostos são diferentes, e o campo não se anula.

12 ELETROSTÁTICA · CAMPO UNIFORME (D)

I (V): em campo uniforme, a diferença de potencial depende só da distância medida na direção do campo:

$$U = E \cdot d = 10^3 \cdot 0{,}01 = 10\,\text{V}$$

II (F): a força sobre o elétron (carga negativa) é oposta ao campo: ele se desloca para a esquerda, no sentido de M. **III (V):** a força elétrica é conservativa; o trabalho só depende dos pontos inicial e final.

13 ELETRODINÂMICA · ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES (A)

O fio de cima liga A diretamente a D, e o fio de baixo liga C diretamente a B. Assim, A e D são o mesmo nó, e C e B também. Os três resistores ficam ligados entre A e B: estão em paralelo.

$$i_{\text{cada}} = \frac{U}{R} = \frac{110}{11} = 10\,\text{A}$$

Chegam ao nó C as correntes dos dois primeiros resistores (de A para C e de D para C). As duas saem juntas pelo fio que liga C a B:

$$i = 10 + 10 = 20\,\text{A}$$

14 | ELETROMAGNETISMO · FORÇA MAGNÉTICA **(A)**

$$\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B} \qquad \text{(regra da mão direita, carga positiva)}$$

I: $\vec{v}$ para cima e $\vec{B}$ para a direita: a força entra na folha ($\otimes$). **II:** $\vec{v}$ entrando na folha e $\vec{B}$ para a direita: a força aponta para baixo ($\downarrow$). **III:** $\vec{v}$ para a direita e $\vec{B}$ para cima: a força sai da folha ($\odot$).

15 | FÍSICA MODERNA · EFEITO FOTOELÉTRICO **(E)**

$$E_c^{\text{máx}} = h \cdot f - W$$

I (V): cada elétron é arrancado por um único fóton; a intensidade muda o número de fótons, não a energia de cada um. **II (V):** existe uma frequência mínima ($h \cdot f_0 = W$), que corresponde a um comprimento de onda máximo, $\lambda_0 = h \cdot c / W$. **III (V):** pela equação acima, $E_c^{\text{máx}} \times f$ é uma reta de inclinação h (que começa em f_0).