



Física nos Vestibulares

Prof. Ricardo Ronaldo Daroz

Análise Dimensional

1. (Uerj 2016) Atualmente, o navio mais rápido do mundo pode navegar em velocidade superior a 100 km/h. Em uma de suas viagens, transporta uma carga de 1000 passageiros e 150 carros. Admita, além da massa do navio, de 450000 kg, os seguintes valores médios m para as demais massas:

– $m_{\text{passageiro}}$: 70 kg

– m_{carro} : 1000 kg

Estime, em MJ, a energia cinética do conjunto, no instante em que o navio se desloca com velocidade igual a 108 km/h.

2. (Uece 2016) Considere um sistema em que as unidades fundamentais sejam força, cujo símbolo para sua unidade de medida seja G, e velocidade, com unidade simbolizada por H. Em termos dessas unidades, potência seria dada em unidades de

- a) H/G.
- b) $H \times G$.
- c) G/H.
- d) G^2/H .

3. (G1 - cps 2016) Vertedouro é um canal artificial com a finalidade de conduzir a água através de uma barreira. Nas usinas hidrelétricas os vertedouros são importantes, pois escoam o excesso de água, regulando, assim, seu nível. A capacidade máxima de escoamento do vertedouro da usina de Itaipu é de $62.200 \text{ m}^3 / \text{s}$, 40 vezes a vazão média das Cataratas do Iguaçu.

<<https://www.tinyurl.com/hzbz7ou>> Acesso em: 29.02.2016. Adaptado.



<<http://tinyurl.com/ybhugd>> Acesso em: 29.02.2016. Original colorido.

Sobre o texto, é correto concluir que a vazão média das Cataratas do Iguaçu é, em m^3 / min ,

- a) 10.337.
- b) 29.033.
- c) 50.373.
- d) 74.330.
- e) 93.300.

4. (Fuvest 2016) Uma gota de chuva se forma no alto de uma nuvem espessa. À medida que vai caindo dentro da nuvem, a massa da gota vai aumentando, e o incremento de massa Δm , em um pequeno intervalo de tempo Δt , pode ser aproximado pela expressão: $\Delta m = \alpha v S \Delta t$, em que α é uma constante, v é a velocidade da gota, e S , a área de sua superfície. No sistema internacional de unidades (SI) a constante α é

- a) expressa em $\text{kg} \cdot \text{m}^3$
- b) expressa em $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- c) expressa em $\text{m}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{kg}^{-1}$
- d) expressa em $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- e) adimensional.

5. (G1 - ifsp 2016) Mário sabe que sua caixa d'água está com problemas. Para a realização do reparo, foi dito a ele que a caixa d'água deveria estar, no máximo, com 625 mil centímetros cúbicos de água, o que representa um volume máximo de:

- a) 62,5 litros.
- b) 6,25 litros.
- c) 0,625 litros.
- d) 625 litros.
- e) 6.250 litros.

6. (Uece 2016) A potência elétrica dissipada em um resistor ôhmico pode ser dada pelo produto da tensão aplicada pela corrente percorrida no elemento resistivo. Em termos de unidades fundamentais do SI, a potência é dada em unidades de

- a) $\text{kg} \cdot \text{m}^1 \cdot \text{s}^{-2}$.
- b) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^3$.
- c) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$.
- d) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^3$.

7. (Uece 2015) A aceleração da gravidade próximo à superfície da Terra é, no Sistema Internacional de Unidades, aproximadamente $10 \text{m} / \text{s}^2$. Caso esse sistema passasse a usar como padrão de comprimento um valor dez vezes menor que o atual, esse valor da aceleração da gravidade seria numericamente igual a

- a) 10.
- b) 1.
- c) 100.
- d) 0,1.

8. (Upe 2015) Em uma partida típica de futebol, um jogador perde, em média, 3,0 litros de líquido pelo suor. Sabendo que 1,0 mililitro equivale ao volume de 10 gotas de suor, qual é a ordem de grandeza do somatório de gotas que todos os jogadores transpiraram em todos os 64 jogos da Copa do Mundo 2014, no Brasil?

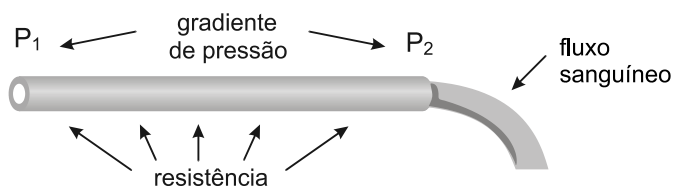
Considere que cada jogo contou com 22 atletas em campo, sem substituições.

- a) 10^4
- b) 10^5
- c) 10^6
- d) 10^7
- e) 10^8

9. (Fgv 2015) A força resistiva (F_r) que o ar exerce sobre os corpos em movimento assume, em determinadas condições, a expressão $F_r = k \cdot v^2$, em que v é a velocidade do corpo em relação a um referencial inercial e k é uma constante para cada corpo. Para que a expressão citada seja homogênea, a unidade de k , no sistema internacional de unidades, deve ser

- a) m / kg.
- b) kg / m.
- c) kg^2 / m .
- d) kg / m^2 .
- e) kg^2 / m^2 .

10. (Unesp 2014) O fluxo (Φ) representa o volume de sangue que atravessa uma sessão transversal de um vaso sanguíneo em um determinado intervalo de tempo. Esse fluxo pode ser calculado pela razão entre a diferença de pressão do sangue nas duas extremidades do vaso (P_1 e P_2), também chamada de gradiente de pressão, e a resistência vascular (R), que é a medida da dificuldade de escoamento do fluxo sanguíneo, decorrente, principalmente, da viscosidade do sangue ao longo do vaso. A figura ilustra o fenômeno descrito.



(John E. Hall e Arthur C. Guyton. *Tratado de fisiologia médica*, 2011. Adaptado.)

Assim, o fluxo sanguíneo Φ pode ser calculado pela seguinte fórmula, chamada de lei de Ohm:

$$\Phi = \frac{(P_1 - P_2)}{R}$$

Considerando a expressão dada, a unidade de medida da resistência vascular (R), no Sistema Internacional de Unidades, está corretamente indicada na alternativa

- a) $\frac{\text{kg} \cdot \text{s}}{\text{m}^5}$
- b) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^4}{\text{s}}$
- c) $\frac{\text{kg} \cdot \text{s}^2}{\text{m}}$
- d) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^4 \cdot \text{s}}$
- e) $\frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^5}{\text{s}^2}$

11. (G1 - ifsp 2014) A grandeza física **energia** pode ser representada de várias formas e com a utilização de outras diferentes grandezas físicas. A composição destas outras grandezas físicas nos define o que alguns chamam de formulação matemática. Dentre elas, destacamos três:

$$E = m \cdot g \cdot h \quad E = \frac{K \cdot x^2}{2} \quad E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Considerando o Sistema Internacional de Unidades, podemos representar energia como

- a) $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- b) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^1$
- c) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$
- d) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2$
- e) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$

12. (Uea 2014) Uma grandeza física que não possui unidade é chamada de adimensional. Um exemplo desse tipo de grandeza física é

- a) índice de refração.
- b) tempo.
- c) peso.
- d) massa.
- e) temperatura.

13. (Fmp 2014) Atua sobre um objeto uma força resultante constante, conferindo-lhe uma posição, em função do tempo, dada por $y(t) = bt^3/2$.

Sabendo-se que o tempo é dado em segundos, e a posição, em metros, a constante b tem no SI a dimensão

- a) $1/\text{s}^3$
- b) m/s
- c) m/s^2
- d) m/s^3
- e) s^3

14. (Ita 2014) No sistema de unidades atômicas de Hartree, as unidades de carga elétrica, de massa, de comprimento e de tempo podem ser representadas respectivamente por q_A , m_A , L_A e t_A . Neste sistema, a carga elétrica e do próton é igual a $1q_A$, a massa do elétron m_0 vale $1m_A$, a constante de Planck reduzida \hbar é igual a $1m_A \cdot L_A^2 / t_A$ e a constante de Coulomb $K_0 = 1/(4\pi\epsilon_0)$ vale $1m_A \cdot L_A^3 / (q_A^2 \cdot t_A^2)$.

Dados no SI:

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \cdot m_0 = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} \cdot \hbar = 1,1 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot K_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2.$$

- a) Qual a medida em metros de um comprimento igual a $1,0 L_A$?
- b) Qual a medida em segundos de um tempo igual a $1,0 t_A$?

15. (Mackenzie 2014) Certa grandeza física é medida, com unidades do Sistema Internacional (SI), em $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$. Se as unidades de medida utilizadas fossem as do sistema CGC, no qual, massa é medida em gramas (g); comprimento, em centímetros (cm) e tempo, em segundos (s), a correta equivalência entre as unidades nesses sistemas, relativa à medida da referida grandeza física é

- a) $1 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2} = 10^{-1} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
- b) $1 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2} = 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
- c) $1 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2} = 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
- d) $1 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2} = 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
- e) $1 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2} = 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

16. (Ucs 2014) Quando um motorista vai ao posto de gasolina para colocar ar nos pneus do carro, é comum encontrar o valor de pressão fornecido pela bomba de ar expresso na unidade Psi (*pound per square inch*), que não é uma unidade do Sistema Internacional de Unidades.

Se, por exemplo, o manual do usuário do veículo determinar o valor para calibração dos pneus em 30 Psi, sendo que $1 \text{ Psi} = 6,895 \times 10^3 \text{ Pa}$, significa que o motorista deve aplicar

- a) 30 N de força do ar em toda a área interna do pneu.
- b) $2,07 \times 10^5 \text{ N}$ de força, aproximadamente, em cada m^2 da área interna do pneu.
- c) $4,35 \times 10^{-3} \text{ N}$ de força, aproximadamente, em cada m^2 da área interna do pneu.
- d) 30 quilogramas de massa de ar em cada m^3 da área interna do pneu.
- e) uma quantidade de ar à temperatura de $30 \text{ }^\circ\text{C}$.

17. (Ime 2013) Em certos problemas relacionados ao escoamento de fluidos no interior de dutos, encontram-se expressões do tipo:

$$\gamma = \frac{\text{kal}^3}{v^2}$$

A grandeza γ possui a mesma dimensão da razão entre potência e temperatura. O termo k é a condutividade térmica, conforme descrito pela Lei de Fourier. As dimensões dos parâmetros a e l são, respectivamente, as mesmas de aceleração e comprimento. A dimensão de v para que a equação acima seja dimensionalmente correta é igual a:

- a) raiz quadrada da aceleração.
- b) quadrado da velocidade.
- c) produto do comprimento pela raiz quadrada da velocidade.
- d) produto da velocidade pela raiz quadrada do comprimento.
- e) produto do comprimento pelo quadrado da velocidade.

18. (Fgv 2013) A força de resistência do ar é um fator relevante no estudo das quedas dos corpos sob ação exclusiva da gravidade. Para velocidades relativamente baixas, da ordem de metros por segundo, ela depende diretamente da velocidade (v) de queda do corpo e da área efetiva (A) de contato entre o corpo e o ar. Sua expressão, então, é dada por $F_{\text{ar}} = K.A.v$, na qual K é uma constante que depende apenas da forma do corpo. Em função das grandezas primitivas da mecânica (massa, comprimento e tempo), a unidade de K , no SI, é

- a) $\text{Kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.
- b) $\text{Kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.
- c) $\text{Kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- d) $\text{Kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.
- e) $\text{Kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$.

19. (Uepg 2013) A necessidade de medir é intrínseca à física. Uma grandeza física está relacionada a algo que possa ser medido, comparado a determinada unidade. O Sistema Internacional de Unidades – SI é composto por grandezas fundamentais e grandezas derivadas. Sobre as grandezas físicas e suas correspondentes unidades no SI, assinale o que for correto.

- 01) Quantidade de matéria é uma grandeza fundamental, e sua unidade é o mol.
- 02) Velocidade é uma grandeza derivada, e sua unidade é o metro/segundo.
- 04) Corrente elétrica é uma grandeza fundamental, e sua unidade é o ampère.
- 08) Temperatura termodinâmica é uma grandeza fundamental, e sua unidade é o kelvin.

20. (Ufsm 2013) As unidades habituais de energia, como o joule e o quilowatt-hora, são muito elevadas para uso em física atômica ou de partículas.

Para trabalhar com quantidades microscópicas de energia, é usado o

- a) volt.
- b) watt.
- c) ampère.
- d) ohm.
- e) elétron-volt.

Gabarito:**Resposta da questão 1:**

Para calcular a energia cinética do conjunto, é necessário saber a massa total do mesmo. Para isso, pode-se escrever:

$$m_T = m_{\text{navio}} + m_{\text{passageiro}} + m_{\text{carro}}$$

$$m_T = 450000 + 1000 \cdot 70 + 150 \cdot 1000$$

$$m_T = 6,7 \cdot 10^5 \text{ kg}$$

Calculando o valor da energia cinética, tem-se:

$$E_c = \frac{1}{2} m_T \cdot v^2 = \frac{1}{2} (6,7 \cdot 10^5) \cdot \left(\frac{108}{3,6}\right)^2$$

$$E_c = 301,5 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$E_c = 301,5 \text{ MJ}$$

Resposta da questão 2:

[B]

A potência é dada pelo produto do módulo da velocidade (v) pela intensidade da força (F). Então:

$$[P] = [v] \times [F] \Rightarrow \boxed{P = H \times G.}$$

Resposta da questão 3:

[E]

A vazão (Z_C) das Cataratas é:

$$Z_C = \frac{62.200}{40} = 1.555 \text{ m}^3/\text{s} = 1.555 \times 60 \text{ m}^3/\text{min} \Rightarrow \boxed{Z_C = 93.300 \text{ m}^3/\text{min}.}$$

Resposta da questão 4:

[B]

$$\Delta m = \alpha v S \Delta t \Rightarrow \alpha = \frac{\Delta m}{v S \Delta t} \Rightarrow [\alpha] = \left[\frac{\text{kg}}{\cancel{\text{m}}/\cancel{\text{s}} \cdot \text{m}^2 \cdot \cancel{\text{s}}} \right] \Rightarrow \boxed{[\alpha] = [\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}].}$$

Resposta da questão 5:

[D]

$$V = 625000 \text{ cm}^3 = 625000 \text{ mL} \Rightarrow \boxed{V = 625\text{L}.}$$

Resposta da questão 6:

[C]

A potência pode ser definida como o produto da intensidade da força pelo módulo da velocidade.

$$P = Fv \Rightarrow P = mav \Rightarrow [P] = [\text{kg}] \cdot \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \cdot \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \Rightarrow \boxed{[P] = [\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}].}$$

Resposta da questão 7:

[C]

A resolução da questão é direta: se a medida de comprimento fosse 10 vezes menor, ao invés do metro, o sistema de unidades adotaria o decímetro (dm) como padrão.

Como $1\text{ m} = 10\text{ dm}$,

$$g = 100\text{ dm/s}^2$$

Resposta da questão 8:

ANULADA

Questão anulada pelo gabarito oficial.

A questão envolve transformação de unidades e ordem de grandeza. A questão foi anulada devido à possibilidade de confusão entre alternativas possíveis para a resposta diante da não informação de qual critério utilizar para a tomada de decisão com relação ao arredondamento a ser utilizado. Sendo assim, teríamos margem para mais respostas.

Cálculo das gotas:

$$\begin{aligned} \text{n}^\circ \text{ de gotas} &= \frac{3\text{L}}{\text{atleta} \cdot \text{jogo}} \cdot 22 \text{ atletas} \cdot 64 \text{ jogos} \cdot \frac{1000\text{mL}}{1\text{L}} \cdot \frac{10 \text{ gotas}}{1\text{mL}} = \\ &= 4224 \cdot 10^4 \text{ gotas} = 4,224 \cdot 10^7 \text{ gotas} \end{aligned}$$

Possibilidades de resposta:

Usando a referência 5,5 para o arredondamento, temos uma ordem de grandeza de 10^7 gotas.

Todavia, usando a referência $\sqrt{10} \approx 3,16$, a ordem de grandeza correta seria 10^8 gotas.

Resposta da questão 9:

[B]

Foi dado pelo enunciado que $F_r = k \cdot v^2$. Assim, pode-se dizer que $k = \frac{F_r}{v^2}$.

Sabendo que no SI qualquer força é expressa em Newtons (N) e que a velocidade é m/s, podemos substituir na equação acima de forma a encontrar a unidade para a constante k.

$$k = \frac{F_r}{v^2} = \frac{\text{N}}{(\text{m/s})^2}$$

$$\text{Como, } F = m \cdot a \rightarrow \text{N} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$k = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2/\text{s}^2} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{\text{s}^2}{\text{m}^2}$$

$$k = \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Resposta da questão 10:

[D]

No Sistema Internacional de Unidades, temos:

$$\text{Fluxo: } [\Phi] = \left[\frac{\text{volume}}{\text{tempo}} \right] = \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right] = [\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$$

$$\text{Gradiente de pressão: } [P_1 - P_2] = \left[\frac{\text{força}}{\text{área}} \right] = \left[\frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} \right] = [\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m}^{-2}] = [\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}].$$

Da expressão fornecida no enunciado:

$$\Phi = \frac{(P_1 - P_2)}{R} \Rightarrow R = \frac{(P_1 - P_2)}{\Phi} \Rightarrow [R] = \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}}{\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}} \right] = [\text{kg} \cdot \text{m}^{-4} \cdot \text{s}^{-1}] \Rightarrow$$

$$[R] = \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^4 \cdot \text{s}} \right]$$

Resposta da questão 11:

[E]

Utilizando a primeira expressão dada:

$$E = m \cdot g \cdot h \Rightarrow [E] = \left[\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} \right] \Rightarrow [E] = \left[\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right] \Rightarrow$$

$$[E] = [\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}]$$

Resposta da questão 12:

[A]

Uma grandeza adimensional é definida como a razão entre medidas de uma mesma grandeza, como por exemplo, o índice de refração absoluto (n) que é:

$$n = \frac{\text{velocidade da luz no vácuo}}{\text{velocidade da luz no meio}} = \frac{c}{v}.$$

Resposta da questão 13:

[D]

No SI, a posição y é expressa em metro (m) e o tempo é expresso em segundo (s). Isolando b na expressão dada:

$$y = \frac{b t^3}{2} \Rightarrow b = 2 \frac{y}{t^3} \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^3} \right] \Rightarrow [b] = \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^3} \right]$$

Resposta da questão 14:

Dados: $q_A = e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_A = m_0 = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $K_0 = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.

a) As expressões dadas são:

$$\begin{cases} K_0 = \frac{m_A \cdot L_A^3}{q_A^2 \cdot t_A^2} & \text{(I)} \\ \hbar = \frac{m_A \cdot L_A^2}{t_A} & \text{(II)} \end{cases}$$

Em (II):

$$t_A = \frac{m_A \cdot L_A^2}{\hbar} \quad (\text{III})$$

Substituindo (III) em (I) e usando os valores dados:

$$K_0 = \frac{m_A \cdot L_A^3}{q_A^2 \cdot \left(\frac{m_A \cdot L_A^2}{\hbar}\right)^2} \Rightarrow K_0 = \frac{m_A \cdot L_A^3}{q_A^2 \cdot \frac{m_A^2 \cdot L_A^4}{\hbar^2}} \Rightarrow K_0 = \frac{\hbar^2}{q_A^2 \cdot m_A \cdot L_A} \Rightarrow$$

$$L_A = \frac{\hbar^2}{q_A^2 \cdot m_A \cdot K_0} = \frac{(1,1 \times 10^{-34})^2}{(1,6 \times 10^{-19})^2 \cdot 9,1 \times 10^{-31} \cdot 9 \times 10^9} = \frac{1,21 \times 10^{-68}}{2,1 \times 10^{-58}} \cong 0,58 \times 10^{-10} \Rightarrow$$

$$L_A \cong 5,8 \times 10^{-11} \text{ m.}$$

b) Em (III)

$$t_A = \frac{m_A \cdot L_A^2}{\hbar} = \frac{9,1 \times 10^{-31} \cdot (5,8 \times 10^{-11})^2}{1,1 \times 10^{-34}} \cong \frac{3,1 \times 10^{-51}}{1,1 \times 10^{-34}} \Rightarrow$$

$$t_A \cong 2,8 \times 10^{-17} \text{ s.}$$

Resposta da questão 15:

[E]

Sabendo que: 1 kg = 1000 g e 1 m = 100 cm :

$$1 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 10^5 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2}$$

Ou seja, para $1 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2}$, basta dividir tudo por 10^5 :

$$1 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2} = 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Resposta da questão 16:

[B]

$$30 \text{ psi} = 30(6,895 \times 10^3 \text{ Pa}) \cong 2,07 \times 10^5 \text{ N/m}^2.$$

Resposta da questão 17:

[D]

Dimensões das grandezas envolvidas:

$$\text{Potência: } [M L^2 T^{-3}]$$

$$\text{Temperatura: } [\theta]$$

$$\text{Aceleração: } [L T^{-2}]$$

$$\text{Comprimento: } [L]$$

$$\text{Condutividade térmica: } [M L T^{-3} \theta^{-1}]$$

Então:

$$[\gamma] = \frac{[\text{potência}]}{[\text{temperatura}]} \Rightarrow [\gamma] = \frac{[M L^2 T^{-3}]}{[\theta]} \Rightarrow [\gamma] = [M L^2 T^{-3} \theta^{-1}].$$

Da expressão dada:

$$\gamma = \frac{k a^3}{v^2} \Rightarrow v^2 = \frac{k a^3}{\gamma}.$$

Substituindo nessa última expressão as fórmulas dimensionais acima:

$$v^2 = \frac{[M L T^{-3} \theta^{-1}][L T^{-2}][L^3]}{[M L^2 T^{-3} \theta^{-1}]} \Rightarrow v^2 = \frac{[M L^5 T^{-5} \theta^{-1}]}{[M L^2 T^{-3} \theta^{-1}]} \Rightarrow v^2 = [L^3 T^{-2}] \Rightarrow$$

$$v = [L^3 T^{-2}]^{1/2} \Rightarrow v = [L^{1/2}][L T^{-1}].$$

$[L^{1/2}] \rightarrow$ raiz quadrada do comprimento;

$[L T^{-1}] \rightarrow$ velocidade.

Resposta da questão 18:

[B]

Tomemos as unidades primitivas no SI das demais grandezas presentes na expressão dada:

$$[\text{força}] = [\text{massa}] \times [\text{aceleração}] \Rightarrow [F] = [\text{kg}] \times [\text{m} \cdot \text{s}^{-2}];$$

$$[\text{área}] = [\text{comprimento}]^2 \Rightarrow [A] = [\text{m}^2];$$

$$[\text{velocidade}] = [\text{comprimento} / \text{tempo}] \Rightarrow [v] = [\text{m} \cdot \text{s}^{-1}].$$

Isolando **K**:

$$F_{\text{ar}} = K \cdot A \cdot v \Rightarrow K = \frac{F_{\text{ar}}}{A \cdot v} \Rightarrow K = F_{\text{ar}} \cdot A^{-1} \cdot v^{-1} \Rightarrow$$

$$[K] = [\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}] \times [\text{m}^2]^{-1} [\text{m} \cdot \text{s}^{-1}]^{-1} \Rightarrow [K] = [\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^1] \Rightarrow$$

$$[K] = [\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}].$$

Resposta da questão 19:

$$01 + 02 + 04 + 08 = 15.$$

Todas as proposições estão corretas.

Resposta da questão 20:

[E]

Para trabalhar com unidades microscópicas de energia usa-se o elétron-volt, que equivale à energia cinética adquirida por um elétron ao ser acelerado na ddp de 1 volt.

$$\text{A equivalência é: } 1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J.}$$

