



### Questão 1 (Fácil) - Lembrar

Durante uma partida de futebol, o narrador comentou que o jogador correu a uma velocidade de 32 km/h para alcançar a bola. Considerando o Sistema Internacional de Unidades (SI), essa velocidade, em metros por segundo (m/s), corresponde aproximadamente a:  
a) 3,2 m/s b) 8,9 m/s c) 11,5 m/s d) 19,2 m/s e) 32,0 m/s

### Questão 2 (Médio) - Aplicar

Um smartphone possui um sensor que mede a aceleração em unidades de g (aceleração da gravidade). Se o aparelho registra uma aceleração de 2,5 g durante uma queda, e sabendo que  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , qual é o valor dessa aceleração em unidades do SI?  
a)  $2,5 \text{ m/s}^2$  b)  $4,9 \text{ m/s}^2$  c)  $9,8 \text{ m/s}^2$  d)  $24,5 \text{ m/s}^2$  e)  $25,0 \text{ m/s}^2$

### Questão 3 (Médio) - Analisar

Em uma receita de bolo, a temperatura do forno deve ser ajustada para  $180^\circ\text{C}$ . Um turista americano, acostumado com a escala Fahrenheit, precisa converter essa temperatura. Sabendo que a relação entre as escalas é dada por  $F = 1,8C + 32$ , qual deve ser o ajuste na escala Fahrenheit?  
a)  $82^\circ\text{F}$  b)  $212^\circ\text{F}$  c)  $324^\circ\text{F}$  d)  $356^\circ\text{F}$  e)  $392^\circ\text{F}$

### Questão 4 (Fácil) - Entender

Uma garrafa de água mineral tem capacidade de 1,5 litros. Essa quantidade, expressa em metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ), corresponde a:  
a)  $0,0015 \text{ m}^3$  b)  $0,015 \text{ m}^3$  c)  $0,15 \text{ m}^3$  d)  $1,5 \text{ m}^3$  e)  $15 \text{ m}^3$

### Questão 5 (Difícil) - Avaliar

Um físico está analisando uma equação que relaciona energia (E), massa (m), velocidade (v) e uma constante k, dada por  $E = k \cdot m \cdot v^2$ . Para que a equação seja dimensionalmente correta, a unidade da constante k no SI deve ser:  
a)  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$  b)  $\text{kg}/\text{m}^2$  c)  $\text{s}^2/\text{m}^2$  d) 1 (adimensional) e)  $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}$

### Questão 6 (Médio) - Aplicar

Uma piscina retangular tem 8 m de comprimento, 4 m de largura e 1,5 m de profundidade. Para encher completamente essa piscina, a quantidade de água necessária, em litros, é:  
a) 13,5 L b) 48 L c) 4.800 L d) 48.000 L e) 480.000 L

### Questão 7 (Médio) - Analisar

Em um experimento de física, um estudante mediu a potência de um motor elétrico como sendo  $2,5 \times 10^3 \text{ W}$ . Considerando que esse motor funcionou por 40 minutos, a energia total consumida, em joules, foi de:  
a)  $6,0 \times 10^3 \text{ J}$  b)  $1,0 \times 10^4 \text{ J}$  c)  $6,0 \times 10^4 \text{ J}$  d)  $1,5 \times 10^5 \text{ J}$  e)  $6,0 \times 10^5 \text{ J}$

### Questão 8 (Fácil) - Lembrar

No Sistema Internacional de Unidades (SI), a unidade fundamental de temperatura é:  
a) Grau Celsius ( $^\circ\text{C}$ ) b) Grau Fahrenheit ( $^\circ\text{F}$ ) c) Kelvin (K) d) Grau Rankine ( $^\circ\text{R}$ ) e) Joule (J)

### Questão 9 (Difícil) - Analisar

Um satélite em órbita da Terra tem período orbital T que depende do raio r da órbita segundo a relação  $T^2 = k \cdot r^3$ , onde k é uma



constante. Considerando as unidades do SI, a dimensão da constante  $k$  é:

- a)  $[T^2 \cdot L^{-3}]$  b)  $[T^2 \cdot L^3]$  c)  $[T \cdot L^{-3/2}]$  d)  $[T^2/L^3]$  e)  $[T/L^{3/2}]$

### Questão 10 (Médio) - Aplicar

Um ciclista percorre 30 km em 1 hora e 15 minutos. Sua velocidade média, em metros por segundo (m/s), é aproximadamente:

- a) 6,7 m/s b) 8,0 m/s c) 24,0 m/s d) 30,0 m/s e) 40,0 m/s

### Questão 11 (Médio) - Entender

Em um laboratório de física, um estudante mediu a massa de uma amostra como 0,0025 kg. Essa medida, expressa em gramas e em notação científica, corresponde a:

- a)  $2,5 \times 10^{-3}$  g b)  $2,5 \times 10^0$  g c)  $2,5 \times 10^1$  g d)  $2,5 \times 10^2$  g e)  $2,5 \times 10^3$  g

### Questão 12 (Difícil) - Avaliar

A pressão sonora  $P$  de uma onda sonora está relacionada com sua intensidade  $I$  pela equação  $P^2 = k \cdot I$ , onde  $k$  é uma constante. Se a intensidade é medida em  $W/m^2$  e a pressão em  $N/m^2$ , qual é a unidade da constante  $k$  no SI?

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

### Questão 13 (Fácil) - Aplicar

Um carro percorre uma distância de 150 km consumindo 12 litros de combustível. O consumo desse carro, em km/L, é:

- a) 8,0 km/L b) 12,5 km/L c) 15,0 km/L d) 18,0 km/L e) 20,0 km/L

### Questão 14 (Médio) - Analisar

Em um experimento de física, a força elástica ( $F$ ) de uma mola é dada pela equação  $F = k \cdot x$ , onde  $x$  é a deformação da mola e  $k$  é a constante elástica. Se  $F$  é medida em newtons (N) e  $x$  em metros (m), a unidade da constante  $k$  no SI é:

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

### Questão 15 (Difícil) - Criar

Um estudante está analisando o movimento de um pêndulo e descobre que o período ( $T$ ) pode ser calculado pela fórmula  $T = 2\pi\sqrt{L/g}$ , onde  $L$  é o comprimento do pêndulo e  $g$  é a aceleração da gravidade. Ele decide criar uma nova grandeza física  $X = T^2 \cdot g/L$ . Qual é a dimensão dessa nova grandeza  $X$  no SI?

- a)  $[T^0 \cdot L^0 \cdot M^0]$  (adimensional) b)  $[T^2 \cdot L^{-1}]$  c)  $[T^{-2} \cdot L]$  d)  $[T^2 \cdot L]$  e)  $[T \cdot L^{-1}]$

### Questão 16 (Fácil) - Entender

Em uma competição de atletismo, um corredor completou uma prova de 200 metros em 20 segundos. Calcule a velocidade média do atleta em km/h e explique por que é importante fazer conversões de unidades em problemas de física.

### Questão 17 (Médio) - Aplicar

Um reservatório de água tem formato cilíndrico, com diâmetro de 2,4 metros e altura de 3 metros. Se uma torneira despeja água nesse reservatório a uma taxa de 15 litros por minuto, quanto tempo (em horas) será necessário para encher completamente o reservatório? Apresente os cálculos detalhadamente, fazendo as conversões de unidades necessárias.



### Questão 18 (Difícil) - Analisar

Um estudante está investigando a relação entre a frequência ( $f$ ) e o comprimento de onda ( $\lambda$ ) de ondas sonoras. Ele sabe que a velocidade do som no ar é aproximadamente 340 m/s e que a relação entre essas grandezas é dada por  $v = \lambda \cdot f$ , onde  $v$  é a velocidade do som.

- Determine a dimensão da frequência em termos das dimensões fundamentais [T], [L] e [M].
- Se um alto-falante emite um som com frequência de 440 Hz (nota Lá), qual é o comprimento de onda desse som no ar?
- Explique por que a análise dimensional é uma ferramenta importante para verificar a consistência de equações físicas.

### Questão 19 (Médio) - Aplicar

Um smartphone possui um sensor de aceleração que registra dados em unidades de  $g$  (aceleração da gravidade). Durante uma viagem de carro, o aplicativo registrou uma aceleração máxima de 0,4 $g$  quando o veículo arrancou de um semáforo.

- Converta essa aceleração para  $m/s^2$ .
- Se o carro, partindo do repouso, manteve essa aceleração constante por 8 segundos, qual foi a velocidade atingida em km/h?
- Qual foi a distância percorrida nesse intervalo de tempo?

### Questão 20 (Fácil) - Lembrar

Uma receita de bolo internacional indica que o forno deve ser pré-aquecido a 350°F (graus Fahrenheit).

- Converta essa temperatura para a escala Celsius, utilizando a relação  $C = (F - 32)/1,8$ .
- Converta o resultado obtido para a escala

Kelvin, sabendo que  $K = C + 273,15$ . c) Explique por que o kelvin é a unidade de temperatura no Sistema Internacional de Unidades, em vez do grau Celsius.

### Questão 21 (Médio) - Analisar

Um físico está estudando a queda de um objeto em um planeta distante. Ele descobriu que a aceleração da gravidade nesse planeta é 5,4  $m/s^2$ . Se um objeto é solto de uma altura de 20 metros:

- Quanto tempo levará para atingir o solo?
- Qual será sua velocidade no momento do impacto?
- Se o mesmo experimento fosse realizado na Terra ( $g = 9,8 m/s^2$ ), como os resultados seriam diferentes? Justifique utilizando as equações e unidades apropriadas.

### Questão 22 (Difícil) - Avaliar

A energia potencial gravitacional de um objeto próximo à superfície da Terra é dada pela equação  $E_p = m \cdot g \cdot h$ , onde  $m$  é a massa do objeto,  $g$  é a aceleração da gravidade e  $h$  é a altura em relação a um nível de referência.

- Determine a dimensão da energia potencial em termos das dimensões fundamentais [M], [L] e [T].
- Um estudante propôs uma nova equação para calcular a energia potencial:  $E_p = k \cdot m \cdot v^2$ , onde  $v$  é a velocidade do objeto e  $k$  é uma constante. Utilizando análise dimensional, determine a unidade e a dimensão da constante  $k$  para que a equação seja dimensionalmente correta.
- Explique se essa nova equação poderia representar corretamente a energia potencial gravitacional. Justifique sua resposta.



### Questão 23 (Médio) - Aplicar

Uma piscina olímpica tem dimensões de 50 m de comprimento, 25 m de largura e 2 m de profundidade.

- Calcule o volume da piscina em metros cúbicos.
- Converta esse volume para litros.
- Se a piscina for esvaziada por uma bomba que retira 120 litros de água por minuto, quanto tempo (em horas) será necessário para esvaziar completamente a piscina?

### Questão 24 (Fácil) - Entender

Um estudante mediu a massa de diferentes objetos em um laboratório de física e registrou os seguintes valores:

- Uma moeda: 0,0058 kg
- Uma maçã: 0,185 kg
- Um livro: 1,2 kg

- Converta essas massas para gramas.
- Expresse cada valor em notação científica.
- Explique a importância dos prefixos do SI (como quilo, mili, micro) para expressar medidas de diferentes ordens de grandeza.

### Questão 25 (Difícil) - Criar

A constante de Planck ( $h$ ) tem o valor aproximado de  $6,63 \times 10^{-34}$  J·s no SI.

- Sabendo que a energia de um fóton é dada por  $E = h \cdot f$ , onde  $f$  é a frequência da radiação, determine a dimensão da frequência em termos das dimensões fundamentais.
- A luz visível tem frequências entre aproximadamente  $4 \times 10^{14}$  Hz e  $8 \times 10^{14}$  Hz. Calcule a energia, em joules, de um fóton de luz violeta com frequência de  $7,5 \times 10^{14}$  Hz.

- Proponha uma situação cotidiana onde a compreensão das unidades de medida e suas conversões seja essencial para evitar erros significativos.

### Questão 26 (Médio) - Analisar

Um carro percorre uma distância de 240 km em 3 horas, consumindo 20 litros de combustível.

- Calcule a velocidade média do carro em m/s.
- Determine o consumo de combustível em km/L.
- Se o preço do combustível é R\$ 5,80 por litro, qual foi o custo por quilômetro percorrido? Expresse o resultado em R\$/km.

### Questão 27 (Médio) - Aplicar

Um aparelho de ar-condicionado tem potência de 12.000 BTU/h (British Thermal Unit por hora). Sabendo que 1 BTU equivale a aproximadamente 1055 J:

- Converta a potência do aparelho para watts (W).
- Se o aparelho funcionar por 8 horas diárias, qual será o consumo de energia em kWh (quilowatt-hora) ao final de 30 dias?
- Considerando que o custo da energia elétrica é de R\$ 0,75 por kWh, qual será o valor da conta de energia referente apenas ao uso desse aparelho no período de um mês?

### Questão 28 (Fácil) - Lembrar

Um estudante precisa medir o comprimento de uma mesa utilizando uma régua graduada em polegadas. Sabendo que 1 polegada equivale a 2,54 cm:

- Se a mesa mede 60 polegadas, qual é seu comprimento em metros?



b) Explique a diferença entre o Sistema Internacional de Unidades (SI) e o Sistema Imperial de medidas.

c) Cite três vantagens da padronização internacional de unidades de medida para a comunidade científica.

### Questão 29 (Médio) - Avaliar

A pressão atmosférica ao nível do mar é aproximadamente 1 atm (atmosfera). Essa unidade pode ser expressa de diferentes formas:

a) Sabendo que  $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ Pa}$  (pascal), e que o pascal é a unidade de pressão no SI, expresse a pressão atmosférica em kPa.

b) Converta a pressão atmosférica para mmHg (milímetros de mercúrio), sabendo que  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$ .

c) Discuta a importância de se conhecer diferentes unidades de pressão e suas conversões em aplicações como meteorologia, medicina e engenharia.

### Questão 30 (Difícil) - Criar

A constante universal dos gases (R) tem o valor de  $8,31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$  no SI.

a) Determine a dimensão dessa constante em termos das dimensões fundamentais [M], [L], [T] e [Θ] (temperatura).

b) A equação dos gases ideais é  $PV = nRT$ , onde P é a pressão, V é o volume, n é o número de mols, R é a constante universal dos gases e T é a temperatura absoluta. Verifique se essa equação é dimensionalmente correta.

c) Proponha uma situação experimental onde seria necessário utilizar a equação dos gases ideais, explicando como as diferentes unidades de medida seriam aplicadas e convertidas.

### Questões Objetivas

- b) 8,9 m/s
- d) 24,5 m/s<sup>2</sup>
- d) 356°F
- a) 0,0015 m<sup>3</sup>
- d) 1 (adimensional)
- d) 48.000 L
- e)  $6,0 \times 10^5 \text{ J}$
- c) Kelvin (K)
- a) [T<sup>2</sup>·L<sup>-3</sup>]
- a) 6,7 m/s
- d)  $2,5 \times 10^2 \text{ g}$
- c) kg·m<sup>-3</sup>·s<sup>2</sup>
- b) 12,5 km/L
- c) N/m
- a) [T<sup>0</sup>·L<sup>0</sup>·M<sup>0</sup>] (adimensional)

### Questões Discursivas

- Velocidade média = 36 km/h
- Tempo necessário = 9 horas
- a) [T<sup>-1</sup>]; b)  $\lambda = 0,77 \text{ m}$
- a) 3,92 m/s<sup>2</sup>; b) 112,9 km/h; c) 125,4 m
- a) 176,7°C; b) 449,8 K
- a) 2,72 s; b) 14,7 m/s
- a) [M·L<sup>2</sup>·T<sup>-2</sup>]; b) [T<sup>2</sup>]
- a) 2.500 m<sup>3</sup>; b) 2.500.000 L; c) 347,2 horas
- a) 5,8 g; 185 g; 1.200 g
- a) [T<sup>-1</sup>]; b)  $4,97 \times 10^{-19} \text{ J}$
- a) 22,2 m/s; b) 12 km/L; c) R\$ 0,48/km
- a) 3.516,7 W; b) 844 kWh; c) R\$ 633,00
- a) 1,52 m
- a) 101,3 kPa; b) 760 mmHg
- a) [M·L<sup>2</sup>·T<sup>-2</sup>·Θ<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>]