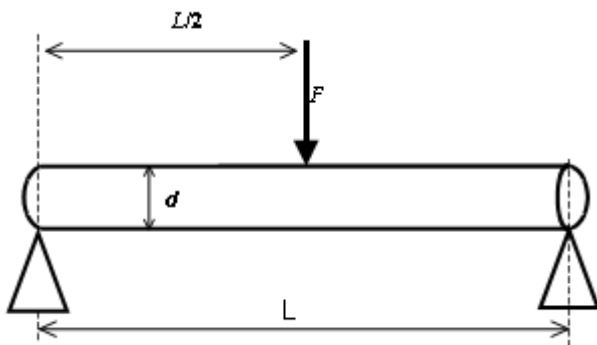


1) (Unicamp) Além de suas contribuições fundamentais à Física, Galileu é considerado também o pai da Resistência dos Materiais, ciência muito usada em engenharia, que estuda o comportamento de materiais sob esforço. Galileu propôs empiricamente que uma viga cilíndrica de diâmetro d e comprimento (vão livre) L , apoiada nas extremidades, como na figura abaixo, rompe-se ao ser submetida a uma força vertical F , aplicada em seu centro, dada por

$$F = \sigma \frac{d^3}{L}$$
 onde σ é a tensão de ruptura característica do material do qual a viga é feita. Seja γ o peso específico (peso por unidade de volume) do material da viga.



- Quais são as unidades de σ no Sistema Internacional de Unidades?
- Encontre a expressão para o peso total da viga em termos de γ , d e L .
- Suponha que uma viga de diâmetro d_1 se rompa sob a ação do próprio peso para um comprimento maior que L_1 . Qual deve ser o diâmetro mínimo de uma viga feita do mesmo material com comprimento $2L_1$ para que ela não se rompa pela ação de seu próprio peso?

2) (Unicamp) Impressionado com a beleza da jovem modelo (1,70m de altura e 55kg), um escultor de praia fez sua (dela) estátua de areia do mesmo tamanho que o modelo. Adotando valores razoáveis para os dados que faltam no enunciado:

- Calcule o volume da estátua (em litros);
- Calcule quantos grãos de areia foram usados na escultura.

3) (Unifenas) Considere que um lápis fora medido por uma régua, na qual a menor escala graduada é o centímetro. Sendo assim, qual das alternativas abaixo melhor representa esta medida?

- 20,50 cm;
- 21,65 cm;
- 0,2050 m;
- 20,5 cm;
- 0,2055m.

4) (Fuvest) Um estudante está prestando vestibular e não se lembra da fórmula correta que relaciona a velocidade v

de propagação do som, com a pressão P e a massa específica ρ (kg/m^3), num gás. No entanto, ele se recorda que a fórmula é do tipo $v^\alpha = C \cdot P^\beta / \rho$ onde C é uma constante adimensional. Analisando as dimensões (unidades) das diferentes grandezas físicas, ele conclui que os valores corretos dos expoentes α e β são:

- $\alpha = 1$, $\beta = 2$
- $\alpha = 1$, $\beta = 1$
- $\alpha = 2$, $\beta = 1$
- $\alpha = 2$, $\beta = 2$
- $\alpha = 3$, $\beta = 2$

5) (Unicamp) “Erro da NASA pode ter destruído sonda” (Folha de S. Paulo, 1/10/1999)

Para muita gente, as unidades em problemas de Física representam um mero detalhe sem importância. No entanto, o descuido ou a confusão com unidades pode ter consequências catastróficas, como aconteceu recentemente com a NASA. A agência espacial americana admitiu que a provável causa da perda de uma sonda enviada a Marte estaria relacionada com um problema de conversão de unidades. Foi fornecido ao sistema de navegação da sonda o raio de sua órbita em **metros**, quando, na verdade, este valor deveria estar em **pés**. O raio de uma órbita circular segura para a sonda seria $r = 2,1 \times 10^5$ m, mas o sistema de navegação interpretou esse dado como sendo em **pés**. Como o raio da órbita ficou menor, a sonda desintegrou-se devido ao calor gerado pelo atrito com a atmosfera marciana.

- Calcule, para essa órbita fatídica, o raio em metros. Considere 1 pé = 0,30m.
- Considerando que a velocidade linear da sonda é inversamente proporcional ao raio da órbita, determine a razão entre as velocidades lineares na órbita fatídica e na órbita segura.

6) (FGV - SP) Analise os arranjos de unidades do Sistema Internacional.

$$C = \frac{W}{s}$$

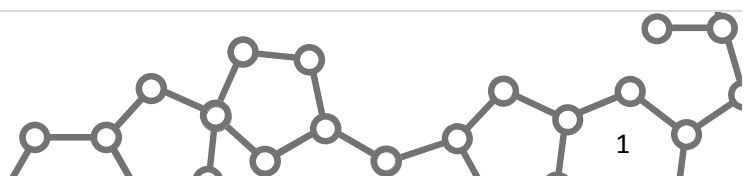
$$C = \frac{W}{V}$$

$$C = T \cdot m \cdot A$$

$$C = \frac{N \cdot s}{T \cdot m}$$

Tem significado físico o contido em

- I, apenas.
- IV, apenas.
- I, II e III, apenas.
- II, III e IV, apenas.
- I, II, III e IV.



7) (UFC) Uma esfera de cobre com raio da ordem de micrômetros possui uma carga da ordem de dez mil cargas elementares, distribuídas uniformemente sobre sua superfície. Considere que a densidade superficial é mantida constante. Assinale a alternativa que contém a ordem de grandeza do número de cargas elementares em uma esfera de cobre com raio da ordem de milímetros.

- a) 10^{19}
- b) 10^{16}
- c) 10^{13}
- d) 10^{10}
- e) 10^1

8) (UFRN) A menor divisão indicada em certa régua é a dos milímetros. A alternativa que melhor representada o resultado de uma medição efetuada com essa régua é:

- a) 21,200 cm
- b) 21,20 cm
- c) 21,2 cm
- d) 212 cm
- e) $0,212 \times 10^2$ cm

9) (UFPR) O coeficiente de viscosidade (N) pode ser definido pela equação $F/A = N(\Delta v / \Delta x)$, onde F é uma força, A uma área, Δv uma variação de velocidade e Δx uma distância. Sobre este coeficiente, a partir desta equação, é correto afirmar que:

- (01) Ele é adimensional.
 - (02) Nos Sistema Internacional de Unidades (SI), uma unidade possível para ele é kg/m.s.
 - (04) No SI, uma unidade possível para ele é J/ s.m²
 - (08) No SI, uma unidade possível para ele é N.s/m².
 - (16) Sua unidade pode ser expressa pela multiplicação de uma unidade de pressão por uma unidade de tempo.
- Marque como resposta a soma dos itens corretos.

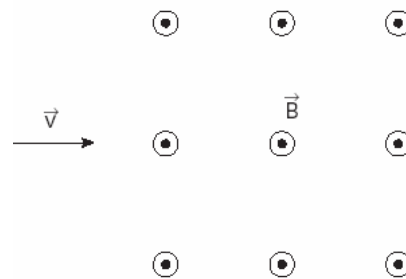
10) (ITA) Quando camadas adjacentes de um fluido viscoso deslizam regularmente umas sobre as outras, o escoamento resultante é dito laminar. Sob certas condições, o aumento da velocidade provoca o regime de escoamento turbulento, que é caracterizado pelos movimentos irregulares (aleatórios) das partículas do fluido. Observa-se, experimentalmente, que o regime de escoamento (laminar ou turbulento) depende de um parâmetro adimensional (Número de Reynolds) dado por

$R = \rho^\alpha v^\beta d^\gamma \eta^\tau$, em que ρ é a densidade do fluido, v , sua velocidade, η , seu coeficiente de viscosidade, e d , uma distância característica associada à geometria do meio que circunda o fluido. Por outro lado, num outro tipo de experimento, sabe-se que uma esfera, de diâmetro D, que se movimenta num meio fluido, sofre a ação de uma força

de arrasto viscoso dada por $F = 3\pi D \eta v$. Assim sendo, com relação aos respectivos valores de α , β , γ e τ , uma das soluções é:

- a) $\alpha = 1$, $\beta = 1$, $\gamma = 1$, $\tau = -1$.
- b) $\alpha = 1$, $\beta = -1$, $\gamma = 1$, $\tau = 1$.
- c) $\alpha = 1$, $\beta = 1$, $\gamma = -1$, $\tau = 1$.
- d) $\alpha = -1$, $\beta = 1$, $\gamma = 1$, $\tau = 1$.
- e) $\alpha = 1$, $\beta = 1$, $\gamma = 0$, $\tau = 1$.

11) (UFSCar) O professor de Física decidiu ditar um problema “para casa”, faltando apenas um minuto para terminar a aula. Copiando apressadamente, um de seus alunos obteve a seguinte anotação incompleta: Um elétron ejetado de um acelerador de partículas entra em uma câmara com velocidade de 8×10^5 m/s, onde atua um campo magnético uniforme de intensidade $2,0 \times 10^{-3}$



Determine a intensidade da força magnética que atua sobre o elétron ejetado, sendo a carga de um elétron $-1,6 \cdot 10^{-19}$. Sabendo que todas as unidades referidas no texto estavam no Sistema Internacional,

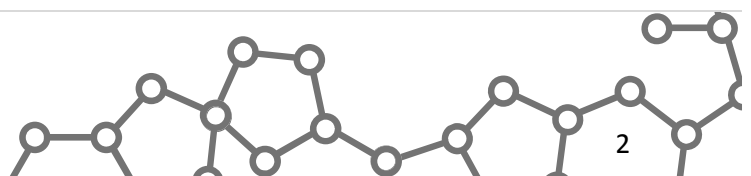
- a) quais as unidades que acompanham os valores $2,0 \cdot 10^{-3}$ e $-1,6 \cdot 10^{-19}$, nesta ordem?
- b) resolva a “lição de casa” para o aluno, considerando que as direções da velocidade e do campo magnético são perpendiculares entre si.

12) (Mack) Para determinarmos o fluxo de calor por condução através de uma placa homogênea e de espessura constante, em regime estacionário, utilizamos a

$$\Phi = k \frac{A \cdot (\theta_1 - \theta_2)}{e}$$

Lei de Fourier. A constante de proporcionalidade que aparece nessa lei matemática depende da natureza do material e se denomina Coeficiente de Condutibilidade Térmica. Trabalhando com as unidades do SI, temos, para o alumínio, por exemplo, um coeficiente de condutibilidade térmica igual a $2,09 \times 10^2$. Se desejarmos expressar essa constante, referente ao alumínio, com sua respectiva unidade de medida, teremos:

- a) $2,09 \times 10^2 \frac{\text{cal}}{\text{s}}$
- b) $2,09 \times 10^2 \frac{\text{cal}}{\text{s} \cdot \text{cm} \cdot ^\circ\text{C}}$
- c) $2,09 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{s}}$
- d) $2,09 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{K}}$



e) $2,09 \times 10^2 \frac{J}{K}$

13) (ITA) Qual dos conjuntos a seguir contém somente grandezas cujas medidas estão corretamente expressas em "unidades SI" (Sistema Internacional de Unidades)?

- a) vinte graus Celsius, três newtons, 3,0 seg.
- b) 3 volts, três metros, dez pascals.
- c) 10 kg, 5 km, 20 m/seg.
- d) 4,0 A, $3,2\mu$, 20 volts.
- e) 100 K, 30 kg, 4,5 mT.

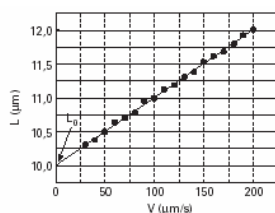
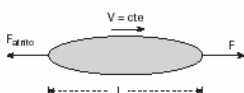
14) (ITA) Durante a apresentação do projeto de um sistema acústico, um jovem aluno do ITA esquece-se da expressão da intensidade de uma onda sonora. Porém, usando da intuição, concluiu ele que a intensidade média (I) é uma função da amplitude do movimento do ar (A), da frequência (f), da densidade do ar (ρ) e da velocidade do som (c), chegando à expressão $I = A^x f^y \rho^z c$. Considerando as grandezas fundamentais: massa, comprimento e tempo, assinale a opção **correta** que representa os respectivos valores dos expoentes x , y e z .

- a) -1, 2, 2
- b) 2, -1, 2
- c) 2, 2, -1
- d) 2, 2, 1
- e) 2, 2, 2

15) (UEL) A ordem de grandeza do número de grãos de arroz que preenchem um recipiente de 5 litros é de:

- a) 10^3
- b) 10^6
- c) 10^8
- d) 10^9
- e) 10^{10}

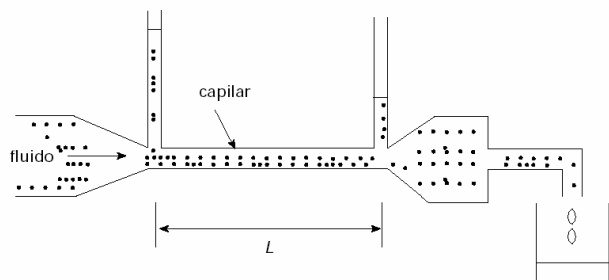
16) (Unicamp) A elasticidade das hemácias, muito importante para o fluxo sanguíneo, é determinada arrastando-se a hemácia com velocidade constante V através de um líquido. Ao ser arrastada, a força de atrito causada pelo líquido deforma a hemácia, esticando-a, e o seu comprimento pode ser medido através de um microscópio (vide esquema).



O gráfico apresenta o comprimento L de uma hemácia para diversas velocidades de arraste V . O comprimento de repouso desta hemácia é $L_0 = 10$ micra.

- a) A força de atrito é dada por $F_{\text{atrito}} = -bV$, com b sendo uma constante. Qual é a dimensão de b , e quais são as suas unidades no SI?
- b) Sendo $b = 1,0 \times 10^{-8}$ em unidades do SI, encontre a força de atrito quando o comprimento da hemácia é de 11 micra.
- c) Supondo que a hemácia seja deformada elasticamente, encontre a constante de mola k , a partir do gráfico.

17) (ITA) A figura abaixo representa um sistema experimental utilizado para determinar o volume de um líquido por unidade de tempo que escoar através de um tubo capilar de comprimento L e seção transversal de área A .

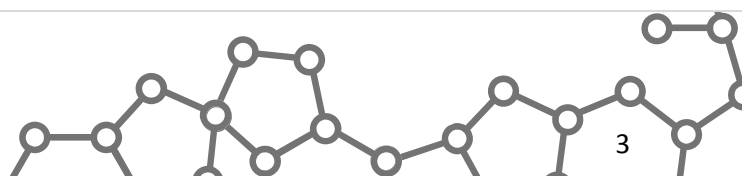


Os resultados mostram que a quantidade desse fluxo depende da variação da pressão ao longo do comprimento L do tubo por unidade de comprimento ($\Delta P / L$), do raio do tubo (a) e da viscosidade do fluido (η) na temperatura do experimento. Sabe-se que o coeficiente de viscosidade (η) de um fluido tem a mesma dimensão do produto de uma tensão (força por unidade de área) por um comprimento dividido por uma velocidade. Recorrendo à análise dimensional, podemos concluir que o volume de fluido coletado por unidade de tempo é proporcional a:

- A) $\frac{A}{\eta} \frac{\Delta P}{L}$.
- B) $\frac{\Delta P}{L} \frac{a^4}{\eta}$.
- C) $\frac{L}{\Delta P} \frac{\eta}{a^4}$.
- D) $\frac{\Delta P}{L} \frac{\eta}{A}$.
- E) $\frac{L}{\Delta P} a^4 \eta$.

18) (FMTM) Um quilopascal é igual a

- a) 1000 kg.m
- b) 1000 kg.m²
- c) 1000 N.m
- d) 1000 N/m
- e) 1000 N/m²



19) (Vunesp) Num determinado processo físico, a quantidade de calor Q transferida por convecção é dada por $Q = h \cdot A \cdot \Delta T \cdot \Delta t$ onde h é uma constante, Q é expresso em joules (J), A em metros quadrados (m^2), ΔT em kelvins (K) e Δt em segundos (s), que são unidades do Sistema Internacional (SI).

- Expresse a unidade da grandeza h em termos de unidades do SI que aparecem no enunciado.
- Expresse a unidade de h usando apenas as unidades kg, s e K, que pertencem ao conjunto das unidades de base do SI.

20) (ITA) Uma certa grandeza física A é definida como o produto da variação de energia de uma partícula pelo intervalo de tempo em que esta variação ocorre. Outra grandeza, B , é o produto da quantidade de movimento da partícula pela distância percorrida. A combinação que resulta em uma grandeza adimensional é:

- AB
- A/B
- A/B^2
- A^2/B
- $A^2 B$

21) (Fuvest) Um motorista pára em um posto e pede ao frentista para regular a pressão dos pneus de seu carro em 25 “libras” (abreviação da unidade “libra força por polegada quadrada” ou “psi”). Essa unidade corresponde à pressão exercida por uma força igual ao peso da massa de 1 libra, distribuída sobre uma área de 1 polegada quadrada. Uma libra corresponde a 0,5 kg e 1 polegada a $25 \times 10^{-3}m$, aproximadamente. Como 1 atm corresponde a cerca de 1×10^5 Pa no SI (e $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$), aquelas 25 “libras” pedidas pelo motorista equivalem aproximadamente a:

- 2 atm
- 1 atm
- 0,5 atm
- 0,2 atm
- 0,01 atm

22) (FEI) Estudando um determinado fenômeno físico, um pesquisador concluiu que a velocidade do objeto em estudo dependia de certa força (F), de certa massa (m) e de certo comprimento (ℓ), ou seja, concluiu que $v = f(F, m, \ell)$.

Pela análise dimensional das grandezas citadas, determinar uma possível expressão monômica para $v = f(F, m, \ell)$.

23) (ITA) Define-se intensidade I de uma onda como a razão entre a potência que essa onda transporta por unidade de área perpendicular à direção dessa propagação. Considere que para uma certa onda de amplitude a , frequência f e velocidade v , que se propaga

em um meio de densidade ρ , foi determinada que a intensidade é dada por: $I = 2 \pi^2 f^x \rho v a^y$.

Indique quais são os valores adequados para x e y , respectivamente:

- $x = 2$; $y = 2$
- $x = 1$; $y = 2$
- $x = 1$; $y = 1$
- $x = -2$; $y = 2$
- $x = -2$; $y = -2$

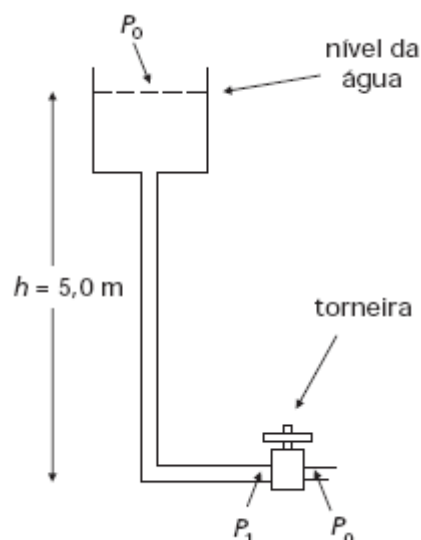
24) (ITA) Sobre um corpo de 2,5kg de massa atuam, em sentidos opostos de uma mesma direção, duas forças de intensidades 150,40N e 50,40N, respectivamente. A opção que oferece o módulo da aceleração resultante com o número correto de algarismos significativos é

- 40,00 m/s^2 .
- 40 m/s^2 .
- $0,4 \cdot 10^2 m/s^2$.
- 40,0 m/s^2 .
- 40,000 m/s^2 .

25) (UNICAMP) Uma torneira é usada para controlar a vazão Φ da água que sai de um determinado encanamento. Essa vazão (volume de água por unidade de tempo) relaciona-se com a diferença de pressão dos dois lados da torneira (ver figura) pela seguinte expressão:

$$P_1 - P_0 = Z \cdot \Phi$$

Nesta expressão, Z é a resistência ao fluxo de água oferecida pela torneira. A densidade da água é $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ e a pressão atmosférica P_0 é igual a $1,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.



- Qual é a unidade de Z no Sistema Internacional?
- Se a torneira estiver fechada, qual será a pressão P_1 ?
- Faça uma estimativa da vazão de uma torneira doméstica, tomando como base sua experiência cotidiana. A partir dessa estimativa, encontre a resistência da

torneira, supondo que a diferença de pressão ($P_1 - P_0$) seja igual a $4,0 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$.

26) (UFSC) 01. A aceleração de um corpo pode ser medida em km/s.

02. Em um problema teórico um aluno, fazendo corretamente os cálculos, pode chegar à seguinte expressão para a velocidade de uma partícula: $v = t^2 d^2 / m^2$, onde t é o tempo decorrido a partir de um dado instante inicial, m é a massa do corpo e d a distância percorrida pelo corpo desde o instante inicial.

04. A luz, sendo energia, não se pode propagar no vácuo.

08. A força eletrostática entre duas cargas só pode ser atrativa.

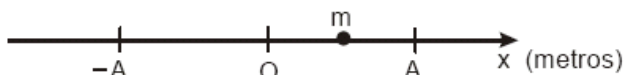
16. A força que nos prende à superfície da Terra é de natureza magnética.

32. A corrente em um fio pode ser medida em A (Ampère) ou em C/s (Coulomb por segundo).

64. Quando dois corpos isolados trocam calor, esta transferência ocorre sempre do corpo que está inicialmente com menor temperatura para aquele que está a uma maior temperatura.

Assinale como resposta a soma das alternativas corretas.

27) (UFRJ) Uma partícula de massa m oscila no eixo OX sob a ação de uma força $F = -kx^3$, na qual k é uma constante positiva e x é a coordenada da partícula.



Suponha que a amplitude de oscilação seja A e que o período seja dado por $T = c m^\alpha k^\beta A^\gamma$, onde c é uma constante adimensional e α , β e γ são expoentes a serem determinados. Utilize seus conhecimentos de análise dimensional para calcular os valores de α , β e γ .

28) (Mack) Quando um corpo sólido é mergulhado num líquido ideal em equilíbrio, ele sofre, por parte do líquido, a ação de uma força contrária ao seu próprio peso, denominada Empuxo. Segundo o Princípio de Arquimedes, conclui-se que essa força tem intensidade igual à do peso do volume do líquido deslocado. Se representarmos essa força por E , sua intensidade poderá ser determinada

$$\frac{a \cdot b \cdot c}{d}$$

através da equação $E = \frac{a \cdot b \cdot c}{d}$.

Observando a tabela a seguir, na qual estão indicadas as grandezas a , b e c , e suas respectivas dimensões, podemos afirmar que a grandeza d tem dimensão de

$[a] = M$	Massa
$[b] = L^3$	Volume
$[c] = LT^{-2}$	Aceleração

a) massa.

b) área.

c) aceleração.

d) velocidade.

e) volume.

29) (Mack) A medida de uma grandeza física G é dada pela

equação $G = k \cdot \sqrt{\frac{G_1 \cdot G_2}{G_3}}$. A grandeza G_1 tem dimensão de massa, a grandeza G_2 tem dimensão de comprimento e a grandeza G_3 tem dimensão de força. Sendo k uma constante adimensional, a grandeza G tem dimensão de:

a) comprimento

b) massa

c) tempo

d) velocidade

e) aceleração

30) (Mack) Considerando as grandezas físicas A e B de dimensões respectivamente iguais a MLT^{-2} e L^2 , onde $[M]$ é dimensão de massa, $[L]$ é dimensão de comprimento e $[T]$ de tempo, a grandeza definida por $A \cdot B^{-1}$ tem dimensão de:

a) Pressão.

b) Quantidade de movimento.

c) Força.

d) Energia.

e) Potência.

31) (UECE) Das grandezas a seguir, são dimensionalmente homogêneas, embora tenham significados físicos diferentes:

a) torque e trabalho.

b) força e pressão.

c) potência e trabalho.

d) torque e força.

32) (ITA) Embora a tendência geral em Ciência e Tecnologia seja a de adotar exclusivamente o Sistema Internacional de Unidades (SI), em algumas áreas existem pessoas que, por questão de costume, ainda utilizam outras unidades. Na área da Tecnologia do Vácuo, por exemplo, alguns pesquisadores ainda costumam fornecer a pressão em milímetros de mercúrio. Se alguém lhe disser que a pressão no interior de um sistema é de 10×10^{-4} mmHg, essa grandeza deveria ser expressa em unidades SI como:

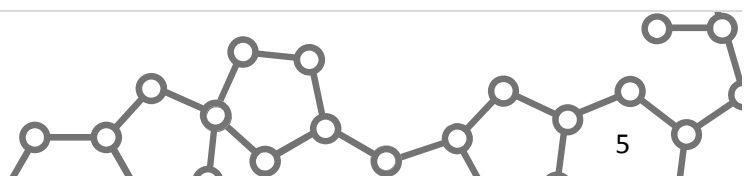
a) $1,32 \times 10^{-2}$ Pa.

b) $1,32 \times 10^{-7}$ atm.

c) $1,32 \times 10^{-4}$ mbar.

d) 132 kPa.

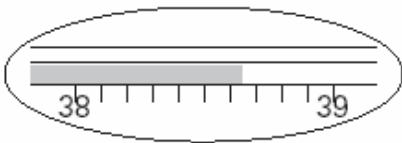
e) outra resposta diferente das mencionadas.



33) (FGV) A unidade comumente utilizada para o campo elétrico é obtida da divisão entre as unidades da força elétrica e da carga elétrica, resultando o N/C. Esta unidade, representada em função das unidades de base do Sistema Internacional (S.I.), é

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

34) (Unifesp) Na medida de temperatura de uma pessoa por meio de um termômetro clínico, observou-se que o nível de mercúrio estacionou na região entre 38°C e 39°C da escala, como está ilustrado na figura.



Após a leitura da temperatura, o médico necessita do valor transformado para uma nova escala, definida por $t_x = 2t_c / 3$ e em unidades $^\circ\text{X}$, onde t_c é a temperatura na escala Celsius. Lembrando de seus conhecimentos sobre Algarismos significativos, ele conclui que o valor mais apropriado para a temperatura t_x é:

- a) $25,7^\circ\text{X}$.
- b) $25,7667^\circ\text{X}$.
- c) $25,766^\circ\text{X}$.
- d) $25,77^\circ\text{X}$.
- e) 26°X .

35) (UEL) Dois blocos maciços de alumínio são tais que as dimensões de um deles são exatamente três vezes maiores que as dimensões homólogas do outro. A razão entre as massas dos blocos maior e menor é:

- a) 3
- b) 6
- c) 9
- d) 18
- e) 27

36) (UEL) Certa medida de comprimento foi expressa por $(12,0 \pm 0,3)\text{cm}$. Neste caso, $0,3\text{ cm}$ é o desvio absoluto da medida, enquanto a razão $0,3 / 12,0$ é o desvio relativo. Na referida medida, o desvio relativo percentual é de:

- a) 0,3
- b) 2,5
- c) 3,0
- d) 25
- e) 30

37) (Mack) Numa pesquisa científica fizeram-se algumas medidas e entre elas foram destacadas $G_1 = 2,0 \times 10^4 \text{ kg.m/s}^2$ e $G_2 = 10 \text{ A.s}$. As unidades que mostramos são: kg

(quilograma), m (metro), s (segundo) e A (ampère). Para a interpretação do fenômeno, tivemos de efetuar a operação G_1 / G_2 . O quociente obtido corresponde a:

- a) uma intensidade de força.
- b) uma intensidade de corrente.
- c) um fluxo elétrico.
- d) uma quantidade de carga elétrica.
- e) uma intensidade de vetor campo elétrico.

38) (ITA) A velocidade de uma onda transversal em uma corda depende da tensão F a que está sujeita a corda, da massa m e do comprimento d da corda. Fazendo uma análise dimensional, concluímos que a velocidade poderia ser dada por:

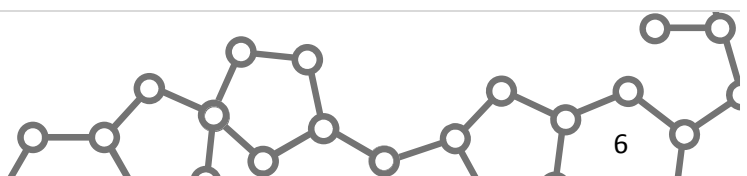
- a) $\frac{F}{md}$
- b) $\left(\frac{Fm}{d}\right)^2$
- c) $\left(\frac{Fm}{d}\right)^{\frac{1}{2}}$
- d) $\left(\frac{Fd}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$
- e) $\left(\frac{md}{F}\right)^2$

39) (Unicamp) A pressão em cada um dos quatro pneus de um automóvel de massa $m = 800 \text{ kg}$ é de 30 libras-força / polegada-quadrada. Adote $1,0 \text{ libra} = 0,50 \text{ kg}$; $1,0 \text{ polegada} = 2,5\text{cm}$ e $g = 10\text{m/s}^2$. A pressão atmosférica é equivalente à de uma coluna de 10m de água.

- a) Quantas vezes a pressão dos pneus é maior que a atmosférica?
- b) Supondo que a força devida à diferença entre a pressão do pneu e a pressão atmosférica, agindo sobre a parte achatada do pneu, equilibre a força de reação do chão, calcule a área da parte achatada.

40) (Unicamp) Se dois corpos têm todas as suas dimensões lineares proporcionais por um fator de escala β , então a razão entre suas superfícies é β^2 e entre seus volumes é β^3 . Seres vivos perdem água por evaporação proporcionalmente às suas superfícies. Então eles devem ingerir líquidos regularmente para repor essas perdas de água. Considere um homem e uma criança com todas as dimensões proporcionais. Considere ainda que o homem tem 80 kg , $1,80\text{m}$ de altura e bebe $1,2 \text{ litros}$ de água por dia para repor as perdas devidas apenas à evaporação.

- a) Se a altura da criança é $0,90\text{m}$, qual é o seu peso?



b) Quantos litros de água por dia ela deve beber apenas para repor suas perdas por evaporação?

41) (Mack) Nas transformações adiabáticas, podemos relacionar a pressão p de um gás com o seu volume V através da expressão $p \cdot V^\gamma = K$ onde γ e K são constantes. Para que K tenha dimensão de trabalho, γ :

- deve ter dimensão de força.
- deve ter dimensão de massa.
- deve ter dimensão de temperatura.
- deve ter dimensão de deslocamento.
- deve ser adimensional.

42) (FMTM) A grandeza física e sua correspondente unidade de medida estão corretamente relacionadas na alternativa

- força - $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^2$
- trabalho - $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^2$
- pressão - $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- potência - $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$
- energia - $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^2$

43) (UFPB) Um satélite, ao realizar uma órbita circular em torno da Terra, tem uma aceleração dada por $a = \frac{\beta}{R^2}$, onde β é uma constante e R , o raio de sua órbita. A unidade da constante β , no sistema *MKS*, é

- m/s
- m/s²
- m²/s
- m²/s
- m³/s²

44) (UFPE) Qual a ordem de grandeza, em **km/h**, da velocidade orbital da Terra em torno do Sol? A distância média da Terra ao Sol é **1,5 x 10⁸ km**.

- 10⁶
- 10⁵
- 10⁴
- 10³
- 10²

45) (ENEM) "...O Brasil tem potencial para produzir pelo menos 15 mil megawatts por hora de energia a partir de fontes alternativas. Somente nos Estados da região Sul, o potencial de geração de energia por intermédio das sobras agrícolas e florestais é de 5.000 megawatts por hora. Para se ter uma ideia do que isso representa, a usina hidrelétrica de Ita, uma das maiores do país, na divisa entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, gera 1.450 megawatts de energia por hora."

Esse texto, transcrito de um jornal de grande circulação, contém, pelo menos, um erro conceitual ao apresentar valores de produção e de potencial de geração de energia. Esse erro consiste em

- apresentar valores muito altos para a grandeza energia.
- usar unidade megawatt para expressar os valores de potência.
- usar unidades elétricas para biomassa.
- fazer uso da unidade incorreta megawatt por hora.
- apresentar valores numéricos incompatíveis com as unidades.

46) (Fuvest) No Sistema Internacional de Unidades (SI), as sete unidades de base são o metro (m), o quilograma (kg), o segundo (s), o kelvin (K), o ampère (A), a candela (cd) e o mol (mol). A lei de Coulomb da eletrostática pode ser representada pela expressão

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

onde ϵ_0 é uma constante fundamental da física e sua unidade, em função das unidades de base do SI, é:

- m² s² A²
- m³ kg¹ A²
- m³ kg¹ s⁴ A²
- m kg s²
- adimensional

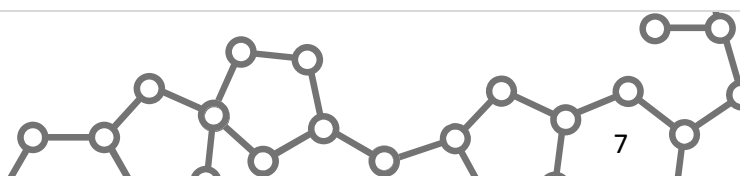
47) (UECE) A descarga do rio Amazonas no mar é de cerca de 200.000m³ de água por segundo e o volume nominal do açude Orós é da ordem de dois trilhões de litros. Supondo-se que o açude Orós estivesse completamente seco e que fosse possível canalizar a água proveniente da descarga do rio Amazonas para alimentá-lo, o tempo necessário para enchê-lo completamente seria da ordem de:

- 2 meses
- 3 semanas
- 2 dias
- 3 horas

48) (Unicamp) Quando um recipiente aberto contendo um líquido é sujeito a vibrações, observa-se um movimento ondulatório na superfície do líquido. Para pequenos comprimentos de onda λ , a velocidade de propagação v de uma onda na superfície livre do líquido está relacionada à tensão superficial σ conforme a equação

$$v = \sqrt{\frac{2\pi\sigma}{\rho\lambda}}$$

onde ρ é a densidade do líquido. Esta equação pode ser utilizada para determinar a tensão superficial induzindo-se na superfície do líquido um movimento ondulatório com uma frequência f conhecida e medindo-se o comprimento de onda λ .



a) Quais são as unidades da tensão superficial σ no Sistema Internacional de Unidades?

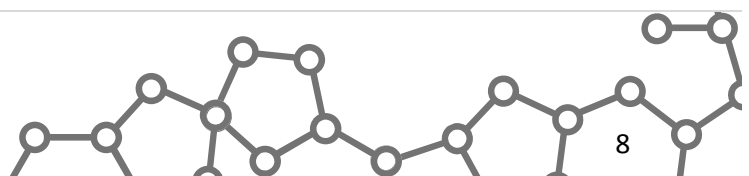
b) Determine a tensão superficial da água, sabendo que para uma frequência de 250 Hz observou-se a formação de ondas superficiais com comprimento de onda $\lambda = 2,0$ mm. Aproxime $\pi = 3$.

49) (Unicamp) O gotejar (vazamento gota a gota) pode representar situações opostas importantes do cotidiano: desperdício de água de uma torneira pingando ou dosagem precisa de medicamentos. Nos exemplos abordados nessa questão, o fluxo de gotas pode ser considerado constante.

a) Uma torneira goteja a uma razão de $6,0 \cdot 10^3$ gotas por hora. Esse vazamento enche um copo de água em 15 min. Estime a massa de cada gota.

b) Os conta-gotas para dosar medicamentos utilizam o fato de que as gotas de soluções aquosas, formadas em bicos com raios pequenos, são mantidas presas ao bico por uma força $F = \alpha R$, onde $\alpha = 0,5$ N/m e R é o raio do bico do conta-gotas. A gota cai quando seu peso é maior ou igual a esta força. Para um conta-gotas com $R = 0,8$ mm, qual é a massa da gota que cai?

c) Uma receita médica prescreve 15 gotas de um medicamento. Qual a quantidade do elemento ativo nessa dose? A dissolução do elemento ativo é de 20 g/l de solução aquosa.



Gabarito

1) a) $[\sigma] = \text{N/m}^2$

$$P = \frac{\pi \gamma d^2 L}{4}$$

c) $d_2 = 4d_1$

2) a) $V = 55$ litros

b) $n \cong 6 \times 10^8$ grãos de areia

3) Alternativa: D

4) Alternativa: C

5)

a) $0,63 \cdot 10^5 \text{ m}$

$$\frac{V_1}{V_2} \cong 3,33$$

6) Alternativa: B

7) Alternativa: D

8) Alternativa: B

9) $S = 26$

10) Alternativa: A

11) a) a unidade de campo magnético, no SI, é o tesla (cujo símbolo é T). A unidade de carga elétrica, no SI, é o coulomb (cujo símbolo é C).

b) $F_{\text{MAG}} = 2,56 \times 10^{-16} \text{ N}$

12) Alternativa: D

13) Alternativa: E

14) Alternativa: D

15) Alternativa: B

16) a) $[b] = \text{kg/s}$

b) $f_{\text{AT}} = 1 \times 10^{-12} \text{ N}$

c) $k = 1 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

17) Alternativa: B

18) Alternativa: E

$$[h] = \frac{J}{m^2 \cdot K \cdot s}$$

$$[h] = \frac{\text{kg}}{s^3 \cdot K}$$

20) Alternativa: B

21) Alternativa: A

22) Resp.

$$v = K \sqrt{\frac{F \ell}{m}}$$

23) Alternativa: A

24) Alternativa: B

25) a) $[Z] = \text{kg} \cdot \text{m}^{-4} \cdot \text{s}^{-1}$

b) Aplicando-se o teorema de Stevin:

$$P_1 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

c) Estimando a vazão de uma torneira doméstica como sendo 1 litro a cada 10 segundos, temos:

$$Z = 4 \cdot 10^8 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-4} \cdot \text{s}^{-1}$$

26) $S = 32$

27) Resolvendo o sistema obtemos $\gamma = -1$, $\alpha = \frac{1}{2}$, $\beta = -\frac{1}{2}$.

28) Alternativa: E

29) Alternativa: C

30) Alternativa: A

31) Alternativa: A

32) Resposta: E (o certo seria $1,32 \times 10^{-6} \text{ atm}$).

33) Alternativa: A

34) Alternativa: D

35) Alternativa: E

36) Alternativa: B

37) Alternativa: E

38) Alternativa: D

39) a) $p_{\text{PNEU}} = 2,4 \times p_{\text{ATM}}$

b) $A = 1,4 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 140 \text{ cm}^2$

40) a) $P_{\text{criança}} = 100 \text{ N}$

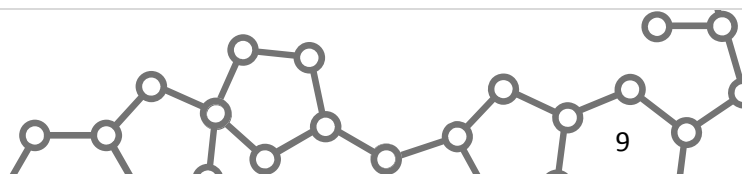
b) $V = 0,3$ litros.

41) Alternativa: E

42) Alternativa: D

43) Alternativa: E

44) Alternativa: B



45) Alternativa: D

46) Alternativa: C

47) Alternativa: D

48) a) kg/s^2

b) $\sigma = 8,3 \times 10^{-2} \text{ kg/s}^2$ ou $8,3 \times 10^{-2} \text{ N/m}$

49) a) $m = 0,1 \text{ g}$

b) $m \geq 0,04 \text{ g}$

c) $m = 0,012 \text{ g}$

