

1. (ITA - 1969) Usando L para comprimento, T para tempo e M para massa, as dimensões de energia e quantidade de movimento linear correspondem a:

Energia	Quantidade de Movimento
a) $M L T^{-1}$ .....	$M^2 L T^{-2}$
b) $M L^{-2} T^{-2}$ .....	$M^{-1} L T^{-1}$
c) $M L^2 T^{-2}$ .....	$M L T^{-1}$
d) $M L T^{-1}$ .....	$M L T^{-1}$
e) $M L^2 T^2$ .....	$M^{-1} L T^{-2}$

RESPOSTA: C

2. (ITA – 1975) Uma partícula tem sua energia potencial dada por  $E_p = Ax^2 - Bx$ , onde A e B são constantes, x é comprimento e  $E_p$  é expressa no sistema internacional de unidades. Sabe-se que A e B tem o mesmo valor numérico. Nestas condições:

- I. A e B tem mesmas unidades e dimensões.
- II. A e B tem mesma unidade mas dimensões diferentes.
- III. A tem a dimensão de um trabalho por unidade de área e B tem a dimensão de uma força.

- a) só a I.
- b) só a II.
- c) só a III.
- d) mais de uma.
- e) N.d.a.

RESPOSTA: C

3. (ITA -1976) Considere a função  $U = \Phi - Av$ , onde  $\Phi$  representa um potencial elétrico e v representa uma velocidade. A deve ter dimensão de:

- a)  $\frac{[\text{energia}]}{[\text{velocidade}]}$
- b) [força] x [tempo]
- c) [força] x [corrente elétrica]
- d) [campo elétrico] x [tempo]
- e)  $\frac{[\text{campo elétrico}]}{[\text{corrente elétrica}]}$

RESPOSTA: D

4. (ITA – 1977) Com base apenas no critério da análise dimensional, qual das sentenças abaixo poderia ser considerada uma lei física:

- a) O produto da massa de um corpo pelo quadrado da sua velocidade é igual ao quadrado do seu peso.
- b) A soma do torque mecânico que atua sobre um corpo e sua energia cinética é constante.
- c) A resistência de uma lâmpada é igual ao quociente entre a tensão da rede de energia elétrica e a raiz quadrada da intensidade da corrente que passa pela lâmpada.
- d) Quanto menor for a diferença entre a potência de um gerador de energia elétrica e a energia por ele fornecida melhor será o gerador.
- e) Nenhuma delas.

RESPOSTA: B

5. (ITA – 1979) O sistema legal de unidades brasileiro baseia-se no Sistema Internacional de Unidades (SI). Indique qual dos conjuntos abaixo está corretamente escrito.

- a) 40s (quarenta segundos)  
36,5g (trinta e seis gramas e cinco décimos)  
2m (dois metros)
- b) 30Nts (trinta Newtons)  
10T (dez teslas)  
0,73rd (setenta e três centésimos de radiano)
- c) 2Ns (dois newtons vezes segundo)  
273° K (duzentos e setenta e três graus kelvin)  
1,0W (um Watt)
- d) 30 A (trinta ampêres)  
1mμ C (um milimicrocoulomb)  
2V (dois volts)
- e)  $0,2 \frac{W}{m \cdot K}$  décimos de watt por metro e por kelvin)  
22° C (vinte e dois graus Celsius)  
2nm (dois nanômetros)

RESPOSTA: E

6. (ITA - 1980) Uma grandeza física x, satisfaz a equação:  $IMG$ , onde R é dada em ohms, q em coulombs e A em metros quadrados. A dimensão de x é igual a:

- a)  $[x] = \frac{[\text{campo elétrico}]}{[\text{velocidade}]}$
- b)  $[x] = \frac{[\text{energia}]}{[\text{velocidade}]}$

$$\text{c) } [x] = \frac{[\text{campo elétrico}] \cdot [\text{tempo}]}{[\text{carga elétrica}]}$$

$$\text{d) } [x] = \frac{[\text{energia}]}{[\text{corrente elétrica}]}$$

$$\text{e) } [x] = \frac{[\text{força}] \cdot [\text{tempo}]}{[\text{carga elétrica}]}$$

RESPOSTA: SEM RESPOSTA

07. (ITA – 1987) Sejam um campo elétrico e um campo de indução magnética. A unidade de  $|\mathbf{E} \times \mathbf{B}|$  no Sistema Internacional de unidade é:

- a)  $\text{NC}^{-1} \text{Wb}^{-1}$
- b)  $\text{V m}^{-1} \text{Wb}^{-1}$
- c)  $\text{V m Wb C}^{-1}$
- d)  $\text{m s}^{-1}$
- e) nenhuma: é adimensional.

RESPOSTA: D

08. (ITA - 1990) Em determinadas circunstâncias verifica-se que a velocidade,  $V$ , das ondas na superfície de um líquido depende da massa específica,  $\rho$ , e da tensão superficial,  $\tau$ , do líquido bem como do comprimento de onda  $\lambda$ , das ondas. Neste caso, admitindo-se que  $C$  é uma constante adimensional, pode-se afirmar que:

$$\text{a) } V = C \sqrt{\frac{\tau}{\rho \lambda}}$$

$$\text{b) } V = C \tau \rho \lambda$$

$$\text{c) } V = C \sqrt{\tau \rho \lambda}$$

$$\text{d) } V = C \frac{\rho \lambda^2}{\tau}$$

- e) A velocidade é dada por uma expressão diferente das mencionadas.

RESPOSTA: A

09. (ITA - 1991) Para efeito de análise dimensional, considere as associações de grandezas apresentadas nas alternativas e indique qual delas não tem dimensão de tempo. Sejam:  $R$  = resistência elétrica,  $C$  = capacitância;  $M$  = momento angular,  $E$  = energia,  $B$  = indução magnética,  $S$  = área e  $I$  = corrente elétrica.

a) R.C    b)  $\frac{(B.S)}{(I.R)}$     c)  $\frac{M}{E}$     d)  $\sqrt{\frac{(B.S.C)}{I}}$

e) todas as alternativas têm dimensão de tempo

RESPOSTA: E

10. (ITA - 1993) Num sistema de unidades em que as grandezas fundamentais são m (massa), p (quantidade de movimentos), t (tempo) e i (corrente elétrica), as dimensões das seguintes grandezas: I) força, II) energia cinética, III) momento de uma força em relação a um ponto, IV) carga elétrica e V) resistência elétrica, são dadas por:

	I	II	III	IV	V
a)	pt	$p^2m^{-1}$	$p^2m^{-1}$	it	$p^2m^{-1}i^{-2}$
b)	$pt^{-1}$	$p^2m^{-2}$	$p^2m^{-2}$	$it^{-1}$	pmti
c)	$p^{-2}mt$	pmt	$pmt^{-1}$	$i^{-1}t$	$p^2mt^{-1}i^{-2}$
d)	$pt^{-1}$	$p^2m^{-1}$	$p^2m^{-1}$	it	$p^2m^{-1}t^{-1}i^{-2}$
e)	$p^{-1}mt^{-2}$	$p^2m$	$p^{-2}m$	$it^2$	itm

RESPOSTA: D

11. (ITA - 1996) Qual dos conjuntos abaixo 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 e dez pascals
- c) 10 Kg, 5 Km e 20 m/seg
- d) 4,0 A, 3,2 e 20 volts
- e) 100 K, 30 kg e 4,5 mT

RESPOSTA: E

12. (ITA - 1997) A força de gravitação entre dois corpos é dada pela expressão

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

. A dimensão da constante de gravitação G é então:

- a)  $[L]^3 [M]^{-1} [T]^{-2}$ .
- b)  $[L]^3 [M] [T]^{-2}$ .
- c)  $[L] [M]^{-1} [T]^2$ .
- d)  $[L]^2 [M]^{-1} [T]^{-1}$ .
- e) Nenhuma.

RESPOSTA: A

13. (ITA - 1998) 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)  $\left(\frac{md}{F}\right)^2$

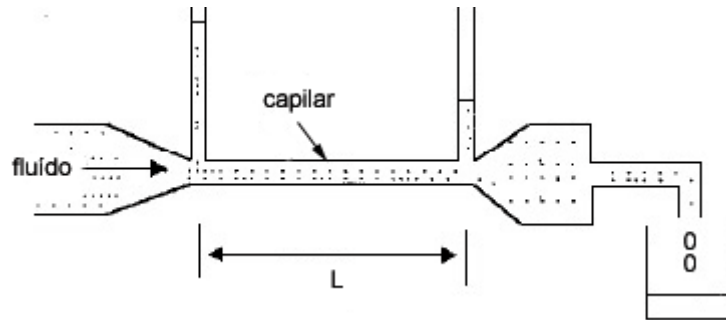
RESPOSTA: D

14. (ITA - 1999) Os valores de x, y e z para que a equação: (força)<sup>x</sup> (massa)<sup>y</sup> = (volume) (energia)<sup>z</sup> seja dimensionalmente correta, são, respectivamente:

- a) ( ) (-3, 0, 3)
- b) ( ) (-3, 0, -3)
- c) ( ) (3, -1, -3)
- d) ( ) (1, 2, -1)
- e) ( ) (1, 0, 1)

RESPOSTA: B

15. (ITA - 2000). 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)  $\frac{L}{\Delta P} a^4 \eta$

RESPOSTA: B

16. (ITA - 2001) 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:

- a) AB                      b) A/B                      c) A/B<sup>2</sup>  
 d) A<sup>2</sup>/B                      e) A<sup>2</sup>B

RESPOSTA: B

17. (ITA - 2002) Em um experimento verificou-se a proporcionalidade existente entre energia e a frequência de emissão de uma radiação característica. Neste caso, a constante de proporcionalidade, em termos dimensionais, é equivalente a:

- a) Força  
 b) Quantidade de Movimento  
 c) Momento Angular  
 d) Pressão  
 e) Potência

RESPOSTA: C

18. (ITA - 2004) Durante a apresentação do projeto de um sistema acústico, um jovem aluno do ITA esqueceu-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 ( $\rho$ ) e da velocidade do som ( $c$ ), chegando à expressão  $I = A^x f^y z^c$ . 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

RESPOSTA: D

**19.** (ITA - 2005) 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  $R = \rho^\alpha v^B d^\gamma \eta^t$ , em que  $\rho$  é a densidade do fluido, sua velocidade  $v$ , 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  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $B$  e  $t$ , uma das soluções é:

- a)  $\alpha = 1$ ,  $B = 1$ ,  $\gamma = 1$ ,  $t = -1$   
b)  $\alpha = 1$ ,  $B = -1$ ,  $\gamma = 1$ ,  $t = 1$   
c)  $\alpha = 1$ ,  $B = 1$ ,  $\gamma = -1$ ,  $t = 1$   
d)  $\alpha = -1$ ,  $B = 1$ ,  $\gamma = 1$ ,  $t = 1$   
e)  $\alpha = 1$ ,  $B = 1$ ,  $\gamma = 0$ ,  $t = 1$

RESPOSTA: A

**20.** (ITA – 2008) 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  $\rho$ , 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.

- a)  $x = 2$ ;  $y = 2$   
b)  $x = 1$ ;  $y = 2$   
c)  $x = 1$ ;  $y = 1$   
d)  $x = -2$ ;  $y = 2$   
e)  $x = -2$ ;  $y = -2$

RESPOSTA: A

**21.** (ITA- 2009) Sabe-se que o momento angular de uma massa pontual é dado pelo produto vetorial do vetor posição dessa massa pelo seu momento linear. Então, em

termos das dimensões de comprimento (L), de massa (M), e de tempo (T), um momento angular qualquer tem sua dimensão dada por:

- a)  $L^0MT^{-1}$
- b)  $LM^0T^{-1}$
- c)  $LMT^{-1}$
- d)  $L^2MT^{-1}$
- e)  $L^2MT^{-2}$

RESPOSTA: D

22. (ITA- 2010) Pela teoria Newtoniana da gravitação, o potencial gravitacional devido ao Sol, assumindo simetria esférica, é dado por  $-V = G M/ r$ , em que  $r$  é a distância média do corpo ao centro do Sol. Segundo a teoria da relatividade de Einstein, essa equação de Newton deve ser corrigida para  $-V = GM/r + A/r^2$ , em que  $A$  depende somente de  $G$ , de  $M$  e da velocidade da luz,  $c$ . Com base na análise dimensional e considerando  $k$  uma constante adimensional, assinale a opção que apresenta a expressão da constante  $A$ , seguida da ordem de grandeza da razão entre o termo de correção,  $A/r^2$ , obtido por Einstein, e o termo  $GM/r$  da equação de Newton, na posição da Terra, sabendo a priori que  $k = 1$ .

- a)  $A = kGM/c$  e  $10^{-5}$
- b)  $A = kG^2M^2/c$  e  $10^{-8}$
- c)  $A = kG^2M^2/c$  e  $10^{-3}$
- d)  $A = kG^2M^2/c^2$  e  $10^{-5}$
- e)  $A = kG^2M^2/c^2$  e  $10^{-8}$

Acrescentar os dados:

Dados :

Constante de gravitação :  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{s}^2 \cdot \text{kg}$

Massa do Sol :  $M = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

Velocidade da luz :  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Distância média do centro da Terra ao centro do Sol :  $1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$

Resposta: E