

**MATEMÁTICA**

- 01) O princípio de Arquimedes, descoberto no século III a.C., é um modo prosaico de calcular o volume de um sólido de qualquer formato. A figura 1 mostra uma pedra submersa em um recipiente com água e, na figura 2, vemos este mesmo recipiente sem a pedra.

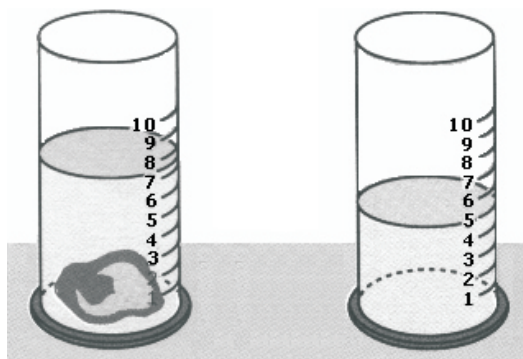
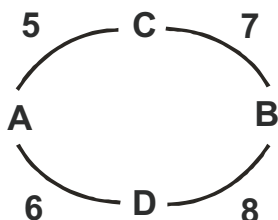


Figura 1

Figura 2

Observando as figuras, podemos concluir que o volume da pedra é igual a

- a) 1/3 do volume de água  
b) 2/3 do volume de água.  
c) 1/2 do volume de água.  
d) 3/4 do volume de água.  
e) 3/2 do volume de água.
- 02) Em 1872, o matemático alemão Richard Dedekind (1831-1916) fez entrar na Aritmética, em termos rigorosos, os números irracionais, que a geometria sugerira há mais de vinte séculos. Os números racionais se opõem aos números irracionais. Qual é a alternativa verdadeira?
- a) A soma de dois números irracionais positivos é um número irracional.  
b) A diferença entre um número racional e um número irracional é um número irracional.  
c) A raiz quadrada de um número racional é um número irracional.  
d) O produto de dois números irracionais distintos é um número irracional.  
e) O quadrado de um número irracional é um número racional.
- 03) Para se viajar de uma cidade A até uma outra B, deve-se passar necessariamente pela cidade C ou pela cidade D. De acordo com a quantidade de caminhos existentes entre essas cidades, indicados na figura, quantos são os caminhos possíveis entre A e B?



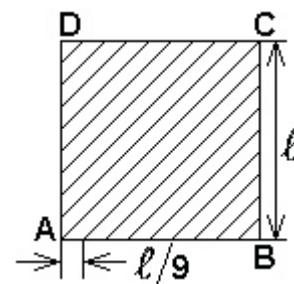
- a) 14  
b) 83  
c) 23  
d) 26  
e) 12

- 04) Em uma pesquisa de marketing foram entrevistadas duas mil pessoas, que opinaram sobre duas embalagens de um produto que seria lançado no mercado consumidor. O resultado foi o seguinte: 1.200 pessoas preferiram a primeira embalagem, 500 preferiram a segunda e 300 não gostaram de nenhuma delas. Escolhida uma pessoa ao acaso, qual é a probabilidade estimada de ela gostar da primeira embalagem?

- a) 80%  
b) 70%  
c) 40%  
d) 60%  
e) 50%

- 05) Um quadrado ABCD de lado  $\ell$  tem cada um de seus lados dividido em 9 partes iguais. Ligando-se com segmentos de reta os pontos de divisão, segundo a direção da diagonal AC, obtém-se o hachurado mostrado na figura. A soma dos comprimentos dos 17 segmentos assim obtida é:

- a)  $\frac{17\sqrt{2}\ell}{4}$   
b)  $\frac{9\sqrt{2}\ell}{2}$   
c)  $9\sqrt{2}\ell$   
d)  $8\sqrt{2}\ell$   
e)  $\frac{17\sqrt{2}\ell}{2}$



- 06) Se  $\text{tg } x = \frac{3}{4}$  e  $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ , o valor de  $\cos x - \sin x$  é:

- a)  $\frac{7}{5}$   
b)  $-\frac{7}{5}$   
c)  $-\frac{2}{5}$   
d)  $\frac{1}{5}$   
e)  $-\frac{1}{5}$

- 07) O número complexo  $z = \frac{1}{1-i} + \frac{1}{1+i}$  pode ser escrito:

- a) 1  
b)  $i-1$   
c)  $1+i$   
d)  $i$   
e)  $1-i$

- 08) Suponhamos que, para digitar um texto, utilizaram-se apenas 10 teclas de um teclado. Uma pessoa, ao digitar esse texto, observa que as 10 teclas estão trocadas entre si, saindo, portanto, a cópia diferente do texto original. Como no momento não era possível trocar o teclado, o digitador resolveu digitar o novo texto (a cópia) no mesmo teclado, até que o texto fosse reproduzido corretamente. O número máximo de formas que o digitador deverá executar para obter a reprodução correta do texto original, é igual a:

- a) 1.000  
b) 100  
c) 20  
d) 10!  
e) 5!

**09)** O seguinte problema pode ser expresso por uma equação: “Um terreno retangular de área  $720 \text{ m}^2$  tem o comprimento excedendo em 6 metros a largura. Quais são as dimensões do terreno?”. Assinale a equação que representa o problema proposto.

- a)  $x^2 - 720x + 6 = 0$
- b)  $x^2 + 6x - 720 = 0$
- c)  $x^2 + 720x - 6 = 0$
- d)  $x^2 - 6x + 720 = 0$
- e)  $x^2 + 6x + 720 = 0$

**10)** O domínio natural da função  $f(x) = \sqrt{\log(x+5)}$  é formado pelos números  $x$ , tais que:

- a)  $x = -5$
- b)  $x = -4$
- c)  $x = 5$
- d)  $x = 4$
- e)  $x = -1$

**11)** No lançamento simultâneo de dois dados honestos, um amarelo e outro branco, a probabilidade de não sair soma 5, é igual a:

- a)  $\frac{8}{9}$
- b)  $\frac{4}{9}$
- c)  $\frac{1}{9}$
- d)  $\frac{5}{6}$
- e)  $\frac{5}{9}$

**12)** Se  $\begin{cases} P_1 = x + 1 \\ P_2 = 8 - 2x \end{cases}$ , calculando  $x$  de modo que  $\frac{P_1}{P_2} = 0$ , temos:

- a)  $x > 4$  ou  $x = -1$
- b)  $x > 4$  ou  $x < -1$
- c)  $-1 < x < 4$
- d)  $x < 4$  ou  $x = -1$
- e)  $-1 < x < 4$

**13)** Dada a função  $y = (x+2)^3$ , a função inversa  $f(x)^{-1}$  é dada por:

- a)  $f(x)^{-1} = \sqrt[3]{x} + 2$
- b)  $f(x)^{-1} = \sqrt[3]{x-2}$
- c)  $f(x)^{-1} = \sqrt[3]{x} - 2$
- d)  $f(x)^{-1} = \sqrt[3]{x+2}$
- e)  $f(x)^{-1} = 2 - \sqrt[3]{x}$

**14)** O menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio que marca 16h 44min é igual a:

- a)  $92^\circ$
- b)  $142^\circ$
- c)  $112^\circ$
- d)  $102^\circ$
- e)  $122^\circ$

**15)** O valor de  $x$ , ( $x > 0$ ), tal que o  $2^\circ$ ,  $3^\circ$  e  $5^\circ$  termos do desenvolvimento de  $(2+x)^5$  esteja em progressão geométrica nessa ordem, é:

- a) 10
- b) 8
- c) 6
- d) 4
- e) 2

**16)** Resolvendo o sistema  $\begin{cases} \frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{15} \\ \frac{3}{a} + \frac{3}{b} = 1 \end{cases}$  onde  $a \neq 0$  e  $b \neq 0$ , o

quociente de **b** por **a** é igual a:

- a)  $\frac{3}{2}$
- b) 2
- c)  $\frac{5}{3}$
- d) 3
- e)  $\frac{2}{3}$

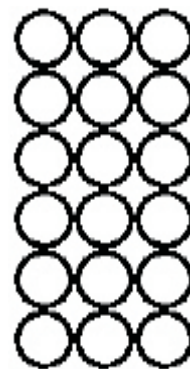
**17)** Se  $y = 2^{-\cos x}$ , então:

- a)  $y = 1$
- b)  $y > 2$
- c)  $-1 < y < 1$
- d)  $y < 1$
- e)  $\frac{1}{2} < y < 2$

**18)** O quociente da divisão de  $P(x) = 2x^4 + 3x^3 - 4x^2 - 3x + 2$  por  $(x-1).(x+1).(x+2)$  é igual a:

- a)  $2x - 1$
- b)  $1 - 2x$
- c)  $2x + 1$
- d)  $-1 - 2x$
- e)  $2x$

**19)** Existem **n** maneiras distintas de marcar 6 círculos na figura ao lado, marcando exatamente 2 em cada coluna e 1 em cada linha. O valor de **n** é



- a) 36
- b) 120
- c) 45
- d) 90
- e) 60

**20)** A distância entre as retas paralelas  $r: y = x$  e  $s: y = x + 7$  é igual a:

- a)  $\frac{\sqrt{2}}{7}$
- b)  $7\sqrt{2}$
- c) 7
- d)  $\frac{7}{\sqrt{2}}$
- e)  $\frac{7}{2}$

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 H 1,0																	2 He 4,0
3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 97,9	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po 209,0	85 At 210,0	86 Rn 222,0
87 Fr 223,0	88 Ra 226,0	89-103 Ac 227,0	104 Rf 261,1	105 Db 262,1	106 Sg 263,1	107 Bh 262,1	108 Hs 265	109 Mt 266									

Número Atômico  
**Símbolo**  
Massa Atômica

57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 144,9	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
89 Ac 227,0	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np 237,0	94 Pu 244,1	95 Am 243,1	96 Cm 247,1	97 Bk 247,1	98 Cf 251,1	99 Es 252,1	100 Fm 257,1	101 Md 258,1	102 No 259,1	103 Lr 262,1

QUÍMICA

21) O Museu do Homem Americano, situado no município de São Raimundo Nonato, Estado do Piauí, é um dos mais importantes sítios arqueológicos da América, possuindo inclusive o mais velho fóssil americano, com cerca de 15 mil anos. O cálculo da idade de alguns pedaços de crânio e de três dentes encontrados no Piauí foi feito em 2000. Eles são 3,5 mil anos mais velhos do que Luzia - nome pelo qual ficou conhecido um crânio de mulher encontrado em Lagoa Santa (MG) - até então considerado o fóssil mais antigo.

Para se determinar a idade de um fóssil, como de um animal, de um pedaço de madeira ou de um homem, pode-se usar a técnica de datação pelo Carbono-14. Essa técnica se baseia no decaimento radioativo espontâneo de Carbono-14 para Nitrogênio-14.

Sabendo que o tempo de meia vida, tempo para que metade da quantidade presente de uma dada espécie sofra decaimento, da reação do Carbono-14 para Nitrogênio-14 é de 5.730 anos, qual é a equação química que corresponde a essa reação nuclear? E qual seria a percentagem de Carbono-14 presente em um fóssil de 11.460 anos em comparação com um ser vivente?

- ${}^6_14C \neq {}^7_14N + {}^1_0H$  e 75% de Carbono-14.
- ${}^{14}_6C \neq {}^{14}_7N + {}^0_{-1}\beta$  e 75% de Carbono-14.
- ${}^{14}_6C \neq {}^{14}_7N + {}^0_{-1}\alpha$  e 25% de Carbono-14.
- ${}^{14}_6C \neq {}^{14}_7N + {}^0_{-1}\beta$  e 25% de Carbono-14.
- ${}^7_14C \neq {}^6_14N + {}^1_0\alpha$  e 50% de Carbono-14.

22) A partir do século XVIII, comerciantes ingleses procuravam ampliar suas atividades na China, restritas ao porto de Cantão, através do qual adquiriam produtos chineses e vendiam principalmente o ópio. O fracasso das negociações pacíficas levou o governo inglês a buscar um pretexto para intervir na China, surgindo a oportunidade quando da destruição de um carregamento inglês de ópio em 1839. A essa disputa deu-se o nome de Guerra do Ópio.

O principal componente do ópio é a morfina. Essa substância age no sistema nervoso central (SNC) e causa dependência física e profunda dependência psíquica. Da morfina pode-se produzir a heroína, outra droga que atua no SNC, porém é mais potente e de efeito mais curto do que a morfina, portanto sendo mais perigoso ainda seu uso.

A heroína é uma molécula de morfina, apresentada na figura abaixo, na qual os átomos de hidrogênio dos dois grupos hidroxila foram substituídos por grupos acetil.

Grupo acetil:  $-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$

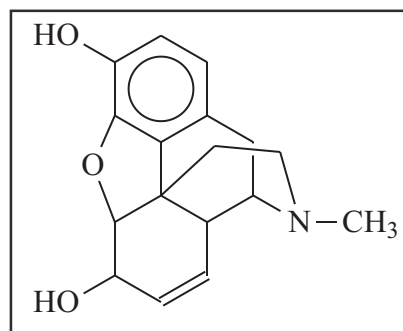
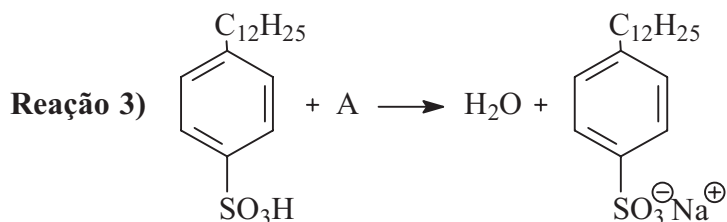
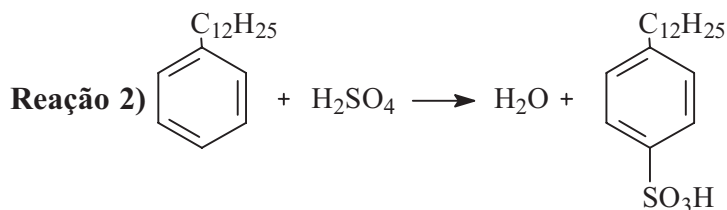
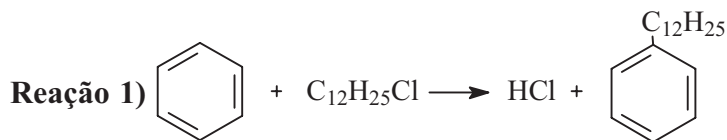


Figura 1 – estrutura da morfina.

Com base nessas informações, que grupos funcionais existem na molécula de heroína?

- nitrila, éster, ácido carboxílico.
- éter, amina, cetona.
- éter, amida, fenol.
- éter, amina, álcool.
- éter, amina, éster.

- 23) Os detergentes são substâncias denominadas de tensoativos, isto é, reduzem a tensão superficial da água permitindo que óleos e gorduras sejam retirados do meio em que se encontram. Uma classe de detergentes bastante utilizados no Brasil são os alquilbenzeno-sulfonatos, dos quais o mais comum é o dodecilbenzenosulfonato de sódio. A síntese deste composto pode ser obtida a partir do benzeno, passando por três reações, como indicado nas equações químicas abaixo.



Com base nas equações químicas acima, quais os nomes das reações 1 e 2 e da substância representadas por **A**?

- alquilação, sulfonação e cloreto de sódio
  - acilação, substituição e cloreto de sódio
  - alquilação, sulfonação e hidróxido de sódio
  - acilação, sulfonação e hidróxido de sódio
  - halogenação, nitração e cloreto de sódio
- 24) Nas células, existem concentrações diferentes de íons  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  e  $\text{K}^+$  nos compartimentos intra e extracelular. Em condições de equilíbrio, os íons  $\text{Cl}^-$  e  $\text{Na}^+$  existem em maior concentração do lado de fora das células do que do lado de dentro. O potássio existe em maior concentração do lado de dentro do que do lado de fora. Além disso, existem ânions (íons negativos) orgânicos em maior concentração do lado de dentro da célula do que do lado de fora. Essa diferença existente entre os íons altera a pressão arterial.

Com base nas informações acima, analise as sentenças a seguir:

- Para que uma pessoa possa aumentar a pressão arterial, ela pode ingerir o sal cloreto de sódio, que conduz a um equilíbrio em que mais íons sódio entram na célula e mais íons potássio saem da mesma.
- A troca dos íons sódio e potássio na célula é denominada de bomba de sódio e potássio.
- Pessoas com hipertensão devem ingerir doses diárias grandes de cloreto de sódio, porque o sódio conduzirá o equilíbrio químico da célula para uma maior concentração de íons potássio.

Das afirmativas acima está(ão) correta(s):

- Nenhuma das alternativas.
- Apenas a alternativa I.
- Apenas a alternativa II.
- Apenas a alternativa III.
- As alternativas I e II.
- As alternativas II e III.
- As Alternativas I e III.
- Apenas a alternativa I.
- Apenas a alternativa III.

### Texto 1

“A Tabela Periódica dos elementos químicos é uma das maiores descobertas científicas do mundo. Pode ser comparada em importância com a classificação de espécies de plantas por Lineu ou com a sistematização das partículas subnucleares pelos físicos Gell-Mann e Ne’eman. A Tabela Periódica é o esquema classificatório fundamental para todos os elementos e pode ser dito que resume o conhecimento da química”.

(Rouvray, D.H. *Elements in the history of the periodic table*. Endeavour, v. 28, n. 2, 2004.)

- 25) De acordo com as informações apresentadas na tabela periódica, analise as informações a seguir:

- Boas condutividades térmica e elétrica, maleabilidade e ductibilidade são propriedades dos elementos semimetálicos.
- Mendeleev propôs que os átomos poderiam ser classificados na ordem crescente de seu número atômico.
- Os gases nobres são átomos que nunca reagem com os outros átomos.
- O elemento hidrogênio deve ser estudado como um grupo a parte por possuir propriedades químicas distintas dos demais elementos químicos.

Das afirmativas acima está(ão) correta(s):

- Apenas a alternativa IV.
- Apenas a alternativa I.
- As alternativas II e III.
- As a alternativas III e IV.
- As alternativas I e II.

- 26) Os estados de agregação das substâncias (sólido, líquido e gasoso) dependem das condições de temperatura (T) e pressão (P) as quais estão submetidas. Por exemplo, ao nível do mar ( $P = 1 \text{ atm}$ ), a água é um sólido em temperaturas abaixo de  $0^\circ\text{C}$ , líquido no intervalo de  $0^\circ\text{C}$  a  $100^\circ\text{C}$  e um gás em temperaturas superiores. A tabela 1 mostra os valores de transições de fases de algumas substâncias para  $P = 1 \text{ atm}$ .

Tabela 1- temperaturas de fusão e ebulição de algumas substâncias

Substância	Temperatura de fusão	Temperatura de Ebulição
Água	$0,0^\circ\text{C}$	$100,0^\circ\text{C}$
Clorofórmio	$-63,0^\circ\text{C}$	$62,7^\circ\text{C}$
Naftaleno	$80,6^\circ\text{C}$	$218,0^\circ\text{C}$
Pentano	$-131,0^\circ\text{C}$	$36^\circ\text{C}$

Com base nessas informações, analise as sentenças a seguir:

- O maior número dessas substâncias no estado líquido, é encontrados no intervalo  $0^\circ\text{C} < T < 36^\circ\text{C}$ .
- Todas as substâncias acima estarão no estado sólido em qualquer temperatura abaixo de  $-63^\circ\text{C}$ .
- Apenas a substância naftaleno está no estado líquido a  $90^\circ\text{C}$ .

Está(ão) correta(s):

- As alternativas I e II
- As alternativas II e III
- As Alternativas I e III
- Apenas a alternativa I
- Apenas a alternativa III

27) Dentre os elementos da tabela periódica, cerca de dezessete são considerados essenciais para o crescimento dos vegetais. Assinale o item abaixo que contém apenas elementos que podem ser considerados essenciais aos vegetais:

- a) Pb, O, N, Li, C, Cu, Al, Zn
- b) C, O, N, H, Se, Cd, Cl
- c) O, Br, K, Mg, Hg, Fe, C
- d) C, S, H, Na, P, O, N
- e) He, V, Be, O, C, N, S, P

28) Enumere a segunda coluna de acordo com a primeira.

- I. Muitos problemas relacionados aos recursos hídricos têm surgido pela sua utilização irracional.
- II. Ao mesmo tempo, a agricultura, os desmatamentos, grandes obras como as hidrelétricas e represas acabaram provocando modificações em rios, lagos, bacias hidrográficas e florestas.
- III. Além da água de nossas torneiras, todos os resíduos, xampus e detergentes que descem pelo ralo terão os mesmos destinos, algum rio ou lago que precisará ser tratado posteriormente.
- IV. Um dos sérios problemas de poluição aquática é o desequilíbrio das concentrações das espécies químicas presentes na água,  $[H_3O^+]$  e  $[OH^-]$ .
- V. Para medir a acidez de um meio aquoso utiliza-se uma grandeza denominada pH. Na água pura, o valor de pH é igual a sete. A adição de uma substância ácida em água provocará...
- VI. A adição de uma substância básica em água provocará...

- ( ) Mudança no pH para valores menores que 7.
- ( ) Daí a necessidade de se economizar não só a água, mas também os produtos que podem contaminá-la.
- ( ) Tomar banho, escovar os dentes e/ou lavar louça com a torneira aberta, torneira mal fechada ou com problema, entre outros.
- ( ) Mudança no pH para valores maiores que 7.
- ( ) Todos esses impactos precisam ser considerados nos projetos destinados a gerar alimentos, energia, bens de consumo, turismo etc.
- ( ) A água ( $H_2O$ ) se auto-dissocia nas espécies  $OH^-$  e  $H_3O^+$ , sendo que na água pura as concentrações dessas espécies são muito pequenas e iguais. No entanto, fenômenos como a chuva ácida têm alterado estas concentrações, resultando em elevada acidez de lagos e rios, e conseqüente morte de peixes e plantas.

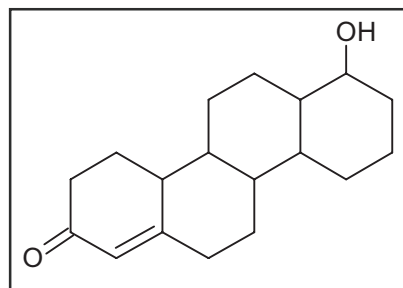
A seqüência (que preenche corretamente a segunda coluna) correta é:

- a) IV, III, I, V, VI, II
- b) VI, III, I, V, II, IV
- c) V, I, III, VI, II, IV
- d) VI, I, III, V, II, IV
- e) V, III, I, VI, II, IV

### Texto 2

Os esteróides anabólicos androgênicos (EAA) são hormônios sintéticos derivados da Testosterona. Estas substâncias favorecem o desenvolvimento da massa muscular, além de uma gama de efeitos indesejados que, dependendo da sensibilidade do organismo que a ingeriu e da dosagem, pode conduzir o usuário à morte. O uso destas substâncias tem manchado o mundo dos esportes e também a vida de muitos cidadãos comuns, geralmente jovens que, descontentes com sua aparência e físico, acabam recorrendo a esta solução enganosa.

29) A figura a seguir mostra a estrutura da testosterona:



Fórmula estrutural da testosterona

Assinale a alternativa mais correta:

- a) Por alterar diretamente a massa muscular, espera-se que os EAAs possam afetar também o coração – principal músculo do corpo. Os grupos funcionais presentes na testosterona (Álcool e Cetona) tornam a estrutura mais reativa.
  - b) Os quatro anéis aromáticos conjugados proporcionam uma região de alta densidade eletrônica. Isto, associado à alta eletronegatividade dos oxigênios dos grupos álcool e cetona, pode provocar também alterações no sistema nervoso central.
  - c) Como os EAA são substâncias derivadas da testosterona (hormônio natural masculino), elas não devem causar tanto mal aos homens. Além do que os grupos funcionais presentes na estrutura (Álcool e Aldeído) são inofensivas.
  - d) A seqüência dos quatro anéis aromáticos dessa estrutura torna esta substância um ambiente químico favorável a reações, sem contar com a alta reatividade dos grupos álcool e aldeído.
  - e) A estrutura da testosterona é pertencente ao grupo dos hidrocarbonetos, isto explica por que seus derivados são tão prejudiciais.
- 30) Um caminhão tanque carregando  $9,8 \times 10^3$  kg de ácido sulfúrico concentrado tomba e derrama sua carga. Se a solução é 95% de  $H_2SO_4$  em massa, quantos quilogramas de carbonato de cálcio ( $CaCO_3$ ) são necessários para neutralizar o ácido?
- a) 10000 kg
  - b) 9800 kg
  - c) 9500 kg
  - d) 9120 kg
  - e) 10500 kg

### FÍSICA

31) Um aluno de física, após ter assistido a uma aula sobre o princípio de ação e reação, quer saber como é possível abrir a gaveta de um móvel, se o princípio da ação e reação diz que a pessoa que puxa essa gaveta para fora é puxada por ela para dentro, com uma força de mesma intensidade. Assinale a alternativa que contém a afirmação que esclarece essa dúvida corretamente.

- a) O princípio da ação e reação não é válido nesta situação, porque estão envolvidos dois corpos diferentes.
- b) A força exercida pela pessoa, para fora, é maior que a força exercida pela gaveta, para dentro.
- c) As forças são iguais e opostas, mas não se anulam, porque atuam em corpos diferentes.
- d) A força exercida pela pessoa é maior do que o peso da gaveta.
- e) A gaveta não é um agente capaz de exercer força sobre uma pessoa.

32) Um fazendeiro possui, em suas terras, uma pequena queda-d'água, cuja altura é de 12 metros. Tendo verificado que, nesta cachoeira, caem  $5,0 \text{ m}^3$  de água em 2,0 minutos, sentiu-se estimulado a construir uma usina hidrelétrica para instalação elétrica de sua fazenda. Lembrando que a aceleração da gravidade é aproximadamente de  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $1 \text{ m}^3$  de água corresponde a 1000 L e que 1 L de água possui uma massa de 1 kg, a potência máxima desta cachoeira em KW, é:

- a) 7,0
- b) 5,0
- c) 9,0
- d) 12,0
- e) 14,0

33) Leia com atenção a situação abaixo:

Um submarino consegue submergir enchendo de água tanques especialmente destinados a esse fim. Os mesmos compartimentos são esvaziados, através de bombas muito potentes, quando o submarino deve voltar à superfície.

O princípio que se pode aplicar à situação acima foi formulado por:

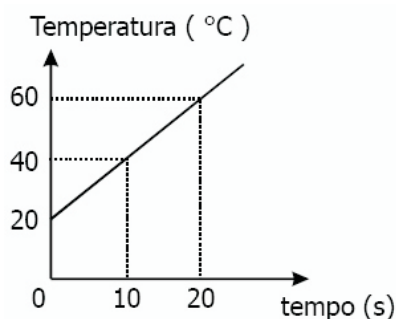
- a) Torricelli
- b) Simon Stevin
- c) Arquimedes
- d) Blaise Pascal
- e) James Joule

34) O halterofilismo, como esporte, surgiu na Grécia Antiga em 600 a.C. A barra de halterofilismo tem 2,13 m de comprimento e 2,8 cm de espessura. Os pesos são fixados na extremidade, de dentro para fora, e os seus valores são identificados por cores. Considere que um halterofilista levanta um haltere com uma massa na cor vermelha de 25 kg do chão até uma altura de 1,2 m em 5,0 s. No dia seguinte, ele realiza o mesmo exercício em 8,0 s. A grandeza física que mudou de intensidade foi:

- a) a potência gasta pelo halterofilista.
- b) a variação da energia mecânica do haltere.
- c) a força de atração da Terra sobre o haltere.
- d) o trabalho realizado sobre o haltere.
- e) a variação da energia potencial gravitacional do haltere.

35) Um aluno de Física, numa atividade de laboratório, aquece um corpo com o objetivo de determinar sua capacidade térmica. Para tanto, utiliza uma fonte térmica, de potência constante, que fornece  $60 \text{ cal/s}$  e constrói o gráfico abaixo, que mostra como a temperatura do corpo varia em função do tempo, ao ser aquecido por esta fonte de calor. Com base nessas informações, a capacidade térmica do corpo em  $\text{cal}/^\circ\text{C}$  é

- a) 60
- b) 20
- c) 10
- d) 40
- e) 30



36) “As primeiras descobertas das quais se tem notícia, relacionadas com fenômenos elétricos, foram feitas pelos gregos, na Antiguidade. O filósofo e matemático Thales, que vivia na cidade de Mileto do século VI a.C., observou que um pedaço de âmbar adquiria a propriedade de atrair corpos leves”(Alvarenga B. e Máximo A. Curso de física, vol. 2. São Paulo: Scipione, 2000). Modernamente sabe-se que todas as substâncias podem ser eletrizadas ao serem atritadas com outra substância. Abaixo têm-se algumas afirmações relacionadas ao processo de eletrização.

- I. Estando inicialmente neutros, atrita-se um bastão de plástico com lã, conseqüentemente esses dois corpos adquirem cargas elétricas de mesmo valor e sinais opostos.
- II. Um corpo, ao ser eletrizado, ganha ou perde elétrons.
- III. Num dia seco, ao pentear os cabelos, o pente utilizado atrai pedacinhos de papel, por ser o pente um condutor elétrico.

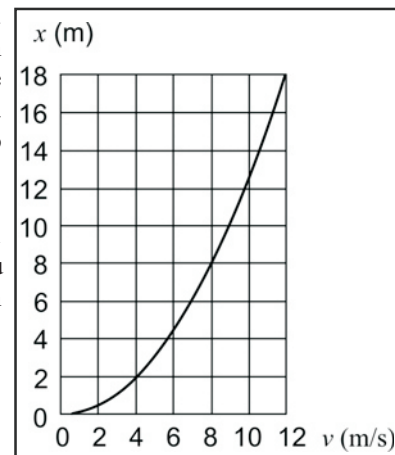
Das afirmativas acima

- a) estão corretas I e III.
- b) estão corretas I e II.
- c) estão corretas II e III.
- d) apenas I é correta.
- e) apenas III é correta.

37) O princípio de funcionamento das máquinas térmicas foi estabelecido pelo físico francês Nicolas Sadi Carnot (1796-1832), antes de ser enunciada a Segunda Lei da Termodinâmica. Carnot percebeu que, para uma máquina térmica funcionar, é fundamental uma diferença de temperatura entre as fontes, bem como haver uma conversão de calor em trabalho. Em relação à máquina térmica, pode-se afirmar:

- a) O rendimento de uma máquina térmica é a razão entre o trabalho realizado e a variação de temperatura entre as fontes fria e quente.
- b) Um dispositivo que pode ser exemplificado como máquina térmica é o motor a álcool.
- c) Ao realizar um ciclo, uma máquina térmica que retira  $3,0 \text{ Kcal}$  de uma fonte quente e libera  $2,7 \text{ Kcal}$  para uma fonte fria, tem rendimento igual a 1%.
- d) A panela de pressão pode ser considerada como uma máquina térmica.
- e) Sendo  $Q_1 = 200 \text{ cal}$  e  $Q_2 = 160 \text{ cal}$ , as quantidades de calor retiradas e rejeitadas por uma máquina térmica, pode-se afirmar que o trabalho útil obtido por ciclo é de  $40 \text{ J}$ .

38) Uma empresa automobilística, em um teste de desempenho de um automóvel, decidiu determinar a aceleração desenvolvida por um veículo. Para tal procedimento, um técnico da empresa mediu a posição do veículo em função da velocidade desenvolvida ao longo de um percurso, registrando os dados obtidos no gráfico ao lado. Considerando que o veículo partiu do repouso pode-se afirmar, através desse gráfico, que sua aceleração é:

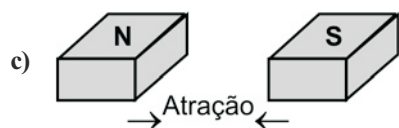
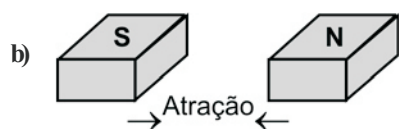


- a)  $1,0 \text{ m/s}^2$
- b)  $2,0 \text{ m/s}^2$
- c)  $4,0 \text{ m/s}^2$
- d)  $3,0 \text{ m/s}^2$
- e)  $0,5 \text{ m/s}^2$

39) Um cineasta que trabalha com ficção científica, desenvolve um filme que trata da existência de um “novo universo”, em que um de seus planetas é iluminado com luz visível monocromática. Considerando os diversos fenômenos ópticos causados por esta luz, pode-se afirmar que neste planeta não é possível observar:

- a) a formação da sombra
- b) a refração da luz
- c) a reflexão da luz
- d) um arco-íris
- e) a difração

40) Sabe-se que um ímã apresenta regiões, denominadas de pólos, sendo N o pólo Norte e S o pólo Sul. Considerando que um ímã em forma de barra caiu de uma certa altura, e seu impacto com o solo fragmentou-o em dois pedaços praticamente iguais, ao colocar os dois pedaços, um em frente ao outro, eles tenderão a se atrair de acordo com as características magnéticas ilustradas na alternativa:



*Os espaços para rascunhos deste Caderno de Provas estão nesta página e nas seguintes.*

**RASCUNHO**

**RASCUNHO**