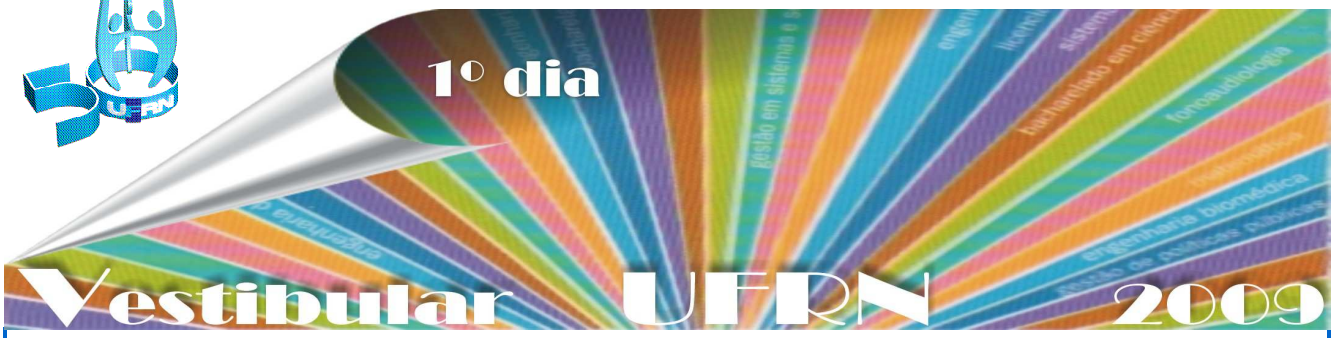


Instruções

1	Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso.
2	Verifique se este Caderno contém 60 questões de múltipla escolha, distribuídas de acordo com o quadro a seguir:

Química	*01 a 12*
Biologia	*13 a 24*
Física	*25 a 36*
Matemática	*37 a 48*
Língua Estrangeira (Inglês)	*49 a 60*

3	Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que impeça a leitura, solicite imediatamente ao Fiscal que o substitua.
4	Cada questão apresenta quatro opções de resposta, das quais apenas uma é correta.
5	Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.
6	Para preencher a Folha de Respostas, fazer rascunhos, etc., use exclusivamente a Caneta que o Fiscal lhe entregou.
7	Utilize qualquer espaço em branco deste Caderno para rascunhos e não destaque nenhuma folha.
8	Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
9	Você dispõe de, no máximo, quatro horas e meia para responder às questões e preencher a Folha de Respostas.
10	Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal a Folha de Respostas, este Caderno e a Caneta.

Assinatura do Candidato: _____

COMPERVE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1 H 1,0																	2 He 4,0
2	3 Li 7,0	4 Be 9,0											5 B 11,0	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,0
3	11 Na 23,0	12 Mg 24,0											13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
4	19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 57,0	28 Ni 59,0	29 Cu 63,5	30 Zn 65,5	31 Ga 69,5	32 Ge 72,5	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0
5	37 Rb 85,5	38 Sr 87,5	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (97)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,5	47 Ag 108,0	48 Cd 112,5	49 In 115,0	50 Sn 118,5	51 Sb 122,0	52 Te 127,5	53 I 127,0	54 Xe 131,5
6	55 Cs 133,0	56 Ba 137,5	* La	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 195,0	79 Au 197,0	80 Hg 200,5	81 Tl 204,5	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	** Ac	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Nº Atômico

SÍMBOLO

Massa Atômica
(arredondada ± 0,5)

*SÉRIE DOS LANTANÍDIOS

57 La 139,0	58 Ce 140,0	59 Pr 141,0	60 Nd 144,0	61 Pm (145)	62 Sm 150,5	63 Eu 152,0	64 Gd 157,5	65 Tb 159,0	66 Dy 162,5	67 Ho 165,0	68 Er 167,5	69 Tm 170,0	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0

**SÉRIE DOS ACTINÍDIOS

89 Ac (227)	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No 259	103 Lr (262)

Fonte: IUPAC, 2005.

CONSTANTES FÍSICAS

Volume molar do gás ideal:	22,4 L (1 atm e 273 K)
Constante de Avogadro:	$6,02 \times 10^{23}$ /mol
Velocidade da luz no vácuo (c):	$3,0 \times 10^{10}$ cm/s
Carga do elétron (e):	$1,6 \times 10^{-19}$ C
Constante de Planck (h):	$6,6 \times 10^{-34}$ J.s
Constante de Faraday (F):	96.500 C/mol
Constante de ionização da água (K_w):	10^{-14} mol^2/L^2 (298 K)
Constante universal dos gases (R):	0,082 L.atm/(mol.K)

As questões de 01 a 05 referem-se ao texto abaixo.

Uma das principais descobertas que impulsionou a produção de alimentos foi o processo industrial de Haber-Bosch da produção de amônia, que ocorreu há cerca de 100 anos, de acordo com a reação **(1)**:

$N_2(g) + 3H_2(g) \leftrightarrows 2NH_3(g)$ **(1)**

$\Delta H^\circ = -92$ kJ/mol, $\Delta G^\circ = -16$ kJ/mol e $Kc = 5{,}0 \times 10^{8}$ $(L/mol)^2$.

Questão 01

Em relação à síntese da amônia, nessas condições, pode-se afirmar:

A) É uma reação espontânea, que, no estado de equilíbrio, apresenta maior concentração de reagentes em relação às concentrações de produto.

B) É uma reação não espontânea, que, no estado de equilíbrio, apresenta maior concentração de produto em relação às concentrações de reagentes.

C) É uma reação espontânea, que, no estado de equilíbrio, apresenta maior concentração de produto em relação às concentrações de reagentes.

D) É uma reação não espontânea, que, no estado de equilíbrio, apresenta maior concentração de reagentes em relação às concentrações de produtos.

Questão 02

Na reação **(1)**, o número de oxidação do **N** varia de

A) 1 para -3.

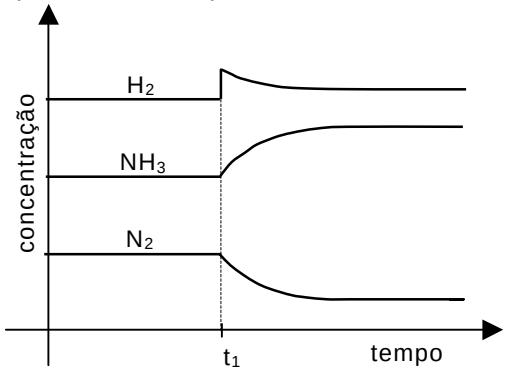
B) 0 para -3.

C) 0 para +3.

D) 1 para +3.

Questão 03

O gráfico abaixo representa a modificação que acontece nas concentrações dos reagentes e produto, após uma perturbação do equilíbrio no tempo $\mathbf{t_1}$.



De acordo com o gráfico, essa perturbação poderia ser causada por

A) aumento da pressão total.

B) adição de $NH_3(g)$.

C) aumento da temperatura.

D) adição de $H_2(g)$.

Questão 04

Considerando-se um rendimento de 50% para a reação **(1)** e sabendo-se que, nas CNTP, 1,00 mol de gás ocupa 22,4 L, o volume de $\mathbf{NH_3}$ produzido a partir de 28 kg de $\mathbf{N_2}$ é:

A) $4{,}48 \times 10^4$ L.

B) $2{,}24 \times 10^4$ L.

C) 44,8 L.

D) 22,4 L.

Questão 05

A tabela abaixo apresenta os efeitos da temperatura e da pressão na produção de amônia pelo método de Haber-Bosch:

T (°C)	Porcentagem, em mol, de NH_3 no equilíbrio		
	10 atm	100 atm	1000 atm
200	51	82	98
400	4	25	80
600	0,5	5	31

Fonte: MASTERTON, William L., Hurley Cecile N. **Chemistry:** Principles & Reactions. Second Edition, By Saunders College Publishing, 1993, USA.

As condições econômicas aceitáveis, para se produzir amônia industrialmente, são: pressão acima de 100 atm, temperatura em torno de 450°C e uso de um catalisador.

Com base em todas essas informações, pode-se afirmar:

A) A diminuição da pressão de 1000 atm para 100 atm diminui a produção de amônia porque o processo é endotérmico.

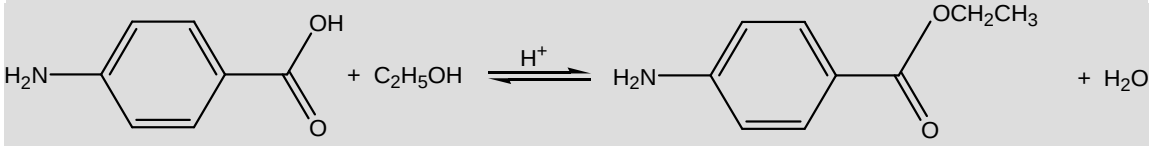
B) A temperatura constante, o aumento da pressão de 10 atm para 100 atm aumenta a produção de amônia porque o processo é endotérmico.

C) A pressão constante, o aumento da temperatura de 200°C para cerca de 450°C diminui a quantidade de amônia, embora aumente a velocidade da reação.

D) A diminuição da temperatura de 600°C para cerca de 450°C aumenta a quantidade de amônia, embora aumente a velocidade da reação.

As questões 06, 07 e 08 referem-se ao texto que segue.

A benzocaína (para-aminobenzoato de etila) é geralmente utilizada como anestésico local para exame de endoscopia. Esse composto é obtido pela reação do ácido para-aminobenzóico com o etanol, em meio ácido, segundo a reação:



ácido p-aminobenzóico

p-aminobenzoato de etila ou benzocaína

Questão 06

Na nomenclatura do composto *para-aminobenzoato de etila*, o prefixo **para** sugere que o composto apresenta isomeria

A) de posição.

B) óptica.

C) de função.

D) geométrica.

Questão 07

A reação de obtenção da benzocaína é classificada como:

A) hidrogenação.

B) esterificação.

C) oxidação.

D) hidrólise.

Questão 08

Em relação à benzocaína, pode-se afirmar que

A) possui uma carbonila.

B) não forma ligações de hidrogênio.

C) forma uma ligação iônica entre os átomos de nitrogênio e carbono.

D) não apresenta ressonância, mas possui ligações duplas.

As questões de 09 a 12 referem-se ao texto a seguir.

O *sódio* é uma substância extremamente reativa e perigosa, podendo pegar fogo em contato com o ar:

$4Na\ (s) + O_2\ (g) \rightarrow 2Na_2O\ (s)$ **(2)**

e reagir violentamente com a água:

$2Na\ (s) + 2H_2O\ (l) \rightarrow 2NaOH\ (s) + H_2\ (g)$ **(3)**

É um elemento químico considerado essencial à vida humana. Quando combinado a outras substâncias, é utilizado, por exemplo, na produção de papel, de sabão e no tratamento de águas.

Questão 09

Considerando-se as propriedades periódicas do *sódio*, é correto afirmar que ele é um metal

A) alcalino-terroso, de alta afinidade eletrônica.

B) alcalino, de alta energia de ionização.

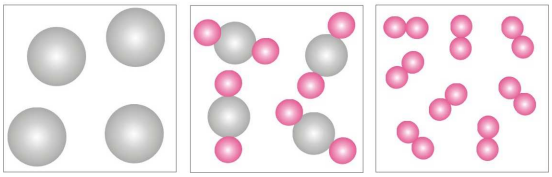
C) alcalino, de baixa afinidade eletrônica.

D) alcalino-terroso, de baixa energia de ionização.

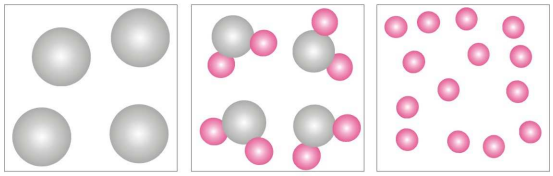
Questão 10

As estruturas das espécies *sódio*, *água* e *hidrogênio*, da reação **(3)**, podem ser representadas, **respectivamente**, por:

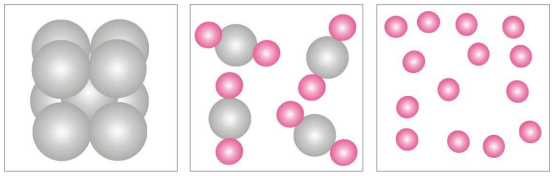
A)



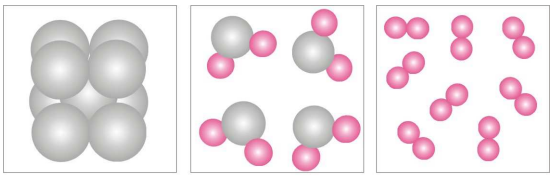
B)



C)



D)



Questão 11

Os compostos Na_2O e NaOH, obtidos, respectivamente, nas reações **(2)** e **(3)**, podem ser classificados como:

	Na_2O	**NaOH**
A)	óxido básico e iônico	base forte de Arrhenius
B)	óxido anfótero e covalente	base fraca e solúvel em água
C)	óxido básico e covalente	base forte e insolúvel em água
D)	óxido anfótero e iônico	base fraca de Lewis

Questão 12

Nos compostos Na_2O e NaOH, o *sódio* possui

A) configuração eletrônica $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$.

B) 10 prótons.

C) 11 elétrons.

D) configuração eletrônica idêntica à do Mg^{2+}.

Questão 13

Embora os seres vivos sejam diferentes entre si, todos apresentam as quatro principais macromoléculas biológicas. Em relação a cada uma delas, é correto afirmar:

A) Carboidratos funcionam como reserva energética e apresentam função hormonal.

B) Lipídeos armazenam energia e participam do processo de codificação gênica.

C) Proteínas desempenham atividade catalítica e função estrutural.

D) Ácidos nucléicos participam nos processos de expressão gênica e de defesa.

Questão 14

Apesar de não saber que a raiva era causada por um vírus, Pasteur realizou vários experimentos para desenvolver uma vacina contra essa doença. No experimento inicial, que não deu certo, ele recolheu saliva de cães infectados e a inoculou em um recipiente de vidro (balão) contendo meio de cultura (água e nutrientes).

Esse experimento **não** deu certo porque o vírus

A) é um microrganismo envelopado.

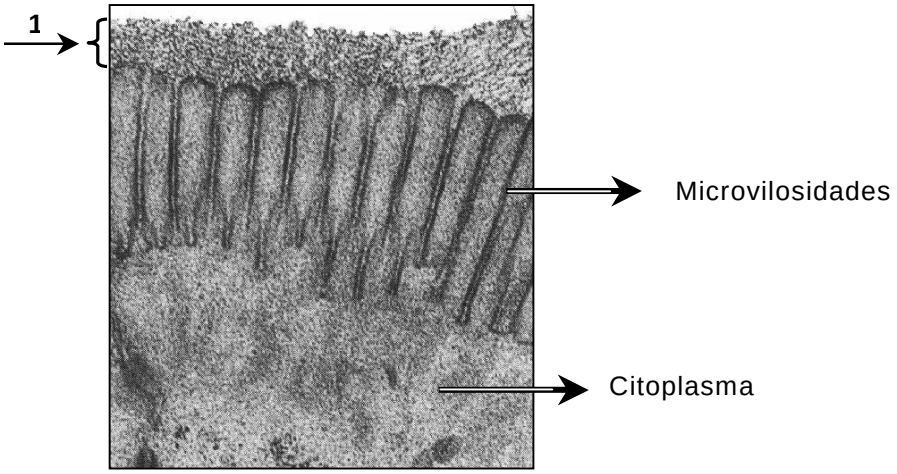
B) intensificou sua virulência.

C) atenuou sua patogenicidade.

D) é metabolicamente dependente.

Questão 15

Observe a seguinte micrografia eletrônica da superfície de uma célula.



Disponível em: <http://www.vetmed.vt.edu/Curriculum/VM8054/Labs/Lab3/Examples/>. Acesso em: 04 ago. 2008.

Sobre a estrutura indicada pela seta **1**, é correto afirmar:

A) Participa da adesão entre as células e é de natureza glicolipídica ou glicoprotéica.

B) Protege a superfície celular de lesões mecânicas e é característica de procariontes.

C) É constituída por plasmodesmos e contribui para reduzir o atrito entre as células e o meio.

D) Apresenta suberina em sua composição e participa do reconhecimento célula a célula.

Questão 16

Durante o vôo, os mosquitos necessitam de uma grande quantidade de energia, para realizar movimentos rápidos e exaustivos dos músculos de suas asas.

Apesar de apresentarem circulação aberta, os mosquitos conseguem movimentar suas asas com grande velocidade porque

A) os espiráculos captam oxigênio diretamente da hemolinfa.

B) o pigmento respiratório hemocianina transporta o oxigênio.

C) o sistema traqueal promove as trocas gasosas.

D) os túbulos de Malpighi realizam o transporte dos gases.

Questão 17

O estômago dos ruminantes é um ambiente formado por quatro câmaras, sendo a primeira o rúmen, ou pança, e a quarta o abomaso, ou coagulador. Na primeira, vivem microrganismos que digerem a celulose. E, no abomaso, onde ocorre a digestão enzimática, vive uma espécie de parasito que se alimenta de sangue.

Considerando-se o ambiente descrito, é correto afirmar:

A) A digestão de celulose está relacionada ao nicho ecológico dos microrganismos.

B) A população biológica do rúmen é constituída por várias espécies de microrganismos.

C) A ingestão de sangue pelos parasitos corresponde ao seu biótopo no abomaso.

D) A biocenose do abomaso é constituída pela espécie de parasito que ingere sangue.

Questão 18

Do cruzamento entre duas variedades de uma planta, um agrônomo obteve, em F1, descendentes que produzem uma fruta com maior quantidade de polpa, maior vigor, longevidade, produtividade e alta resistência a pragas.

Considerando-se que essas características foram determinadas pelo conjunto de pares de genes **Aa BB Cc Dd ee** e que todos eles apresentam segregação independente, o número de tipos diferentes de gametas que essa planta pode produzir é:

A) 10

B) 8

C) 5

D) 32

Questão 19

No rótulo de muitos alimentos industrializados, pode ser encontrada a seguinte informação: CONTÉM GLÚTEN. O glúten é um composto protéico presente em derivados de alguns cereais.

Em decorrência da ingestão desse composto, pode ocorrer, nos indivíduos sensíveis ao glúten, atrofia das vilosidades intestinais, causando, por conseguinte,

A) redução dos movimentos peristálticos e da reabsorção de água e sais.

B) liberação de suco pancreático, o que promove a formação de úlceras.

C) baixo aproveitamento dos nutrientes na porção terminal do intestino grosso.

D) perda de peso, devido à menor capacidade de absorção dos nutrientes.

Questão 20

A ingestão de bebida alcoólica provoca muitos efeitos no sistema nervoso central, pois o álcool interfere na comunicação entre as células. Algumas das conseqüências são o enfraquecimento dos centros inibidores do comportamento e a inibição da secreção do hormônio antidiurético, fazendo com que a pessoa se torne mais falante e produza mais urina.

Considerando-se as alterações mencionadas anteriormente, é correto afirmar que as áreas afetadas pelo álcool são, **respectivamente**,

A) o cérebro e o hipotálamo.

B) o cerebelo e o córtex cerebral.

C) o bulbo e o mesencéfalo.

D) o encéfalo e a medula oblonga.

Questão 21

Numa consulta de rotina, o médico solicitou a Maria, 30 anos, que fizesse um hemograma. Este exame analisa as variações quantitativas e morfológicas das *hemácias*, dos *leucócitos* e das *plaquetas*.

O quadro abaixo mostra os valores das contagens dos elementos figurados do sangue de Maria e os valores normais (referenciais) para uma mulher adulta.

	Número de elementos figurados do sangue/mL	
	Resultado do exame de Maria	Valores referenciais (normais) mulher adulta
Hemácias	4,8 milhões	4,2 a 5,4 milhões
Leucócitos	17.000	4.500 e 13.500
Plaquetas	180.000	150.000 – 450.000

A paciente retornou ao médico para mostrar-lhe esses resultados. Com base no hemograma, posteriormente comprovado por exames complementares, deduz-se que o diagnóstico do médico e o provável tratamento prescrito para Maria tenham sido, **respectivamente**:

	Diagnóstico	Tratamento
A)	infecção	aplicação de soro contendo antígeno
B)	anemia	administração de inibidor de eritropoietina
C)	anemia	aplicação de sulfato ferroso
D)	infecção	administração de antibiótico

Questão 22

Para o sucesso do transplante de órgãos, é necessário que haja compatibilidade imunológica entre o doador e o receptor. Isso envolve um conjunto de moléculas, chamadas HLA (Antígeno Leucocitário Humano), que são codificadas por genes com alelos múltiplos (polialelia), expressos de forma co-dominante. Sendo assim, os genes HLA apresentam um fenômeno no qual

A) os alelos paternos são expressos em 50% dos descendentes.

B) os alelos não são expressos em heterozigose.

C) ambos os alelos se manifestam simultaneamente.

D) um par de alelos determina mais de dois caracteres simultaneamente.

Questão 23

Ações para prevenção de doenças humanas como a poliomielite, a febre tifóide e a giardíase requerem conhecimentos sobre as relações entre o agente causador, o hospedeiro e o meio ambiente.

No que concerne ao modo de transmissão e às medidas preventivas comuns a essas três doenças, é correto afirmar que todas elas são

A) transmitidas por gotículas de saliva e evitadas por meio de imunizações.

B) veiculadas pela água e prevenidas com medidas de saneamento ambiental.

C) veiculadas por insetos vetores e prevenidas pela aplicação de inseticidas.

D) transmitidas pelo ar contaminado e evitadas por ações de educação em saúde.

Questão 24

Uma árvore de grande porte, plantada numa área onde há engarrafamentos diários de veículos automotivos, é submetida a altas concentrações de dióxido de carbono.

É correto afirmar que, nessa condição de crescente concentração de CO_2 à qual a árvore é exposta, a taxa de fotossíntese

A) aumenta, porque a quantidade de cloroplastos aumenta com a concentração de CO_2.

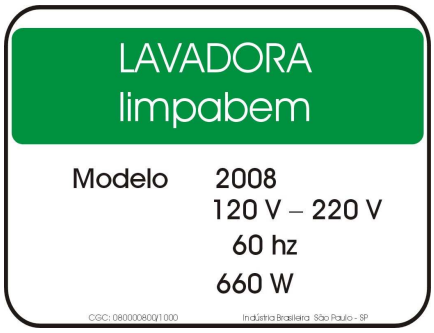
B) se torna constante quando ocorre o ponto de saturação das enzimas.

C) diminui quando há elevado teor de CO_2 e as células estomáticas abrem os ostíolos.

D) se mantém invariável, porque a produção de tilacóides não se altera.

Questão 25

A figura abaixo mostra a chapa de especificações de uma máquina de lavar roupas. Nessa chapa, estão identificadas três grandezas físicas características do equipamento.



Essas grandezas são, **respectivamente**,

A) voltagem, freqüência e potência.

B) corrente, freqüência e potência.

C) voltagem, período e corrente.

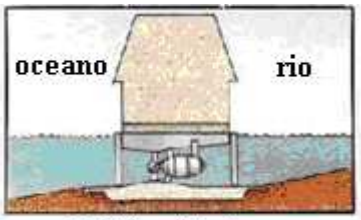
D) corrente, período e voltagem.

Questão 26

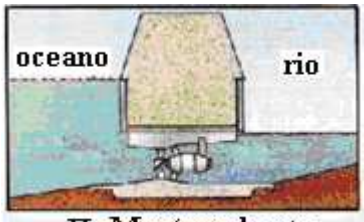
A produção de energia proveniente de maré, *sistema maré-motriz* (no qual se utiliza o fluxo das marés para movimentar uma turbina reversível capaz de converter em energia elétrica a energia potencial gravitacional da água), constitui-se numa alternativa de produção de energia de baixo impacto ambiental.

Um sistema desse tipo encontra-se em funcionamento na localidade de La Rance, França, desde 1966, com capacidade instalada de 240 megawatts.

As figuras abaixo mostram, esquematicamente, um corte transversal da barragem de um sistema maré-motriz, em quatro situações distintas, evidenciando os níveis da água, nos dois lados da represa (oceano e rio), em função da maré.

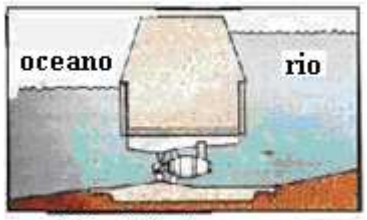


I Maré baixa



II Maré enchente

III Maré alta



IV Maré vazante

As duas situações que permitem a geração de energia elétrica são:

A) I e IV

B) I e III

C) II e III

D) II e IV

Questão 27

Quando alguém tenta flutuar horizontalmente, na água, assume uma posição na qual seu centro de flutuabilidade, ponto de aplicação da força de empuxo, $\vec{F}_e$, está localizado em seu corpo, acima do seu centro de gravidade, onde atua a força peso, $\vec{F}_g$, conforme mostrado na Figura 1, abaixo. Essas duas forças formam um binário que tende a girar o corpo até que elas se alinhem na direção vertical, conforme mostrado na Figura 2.

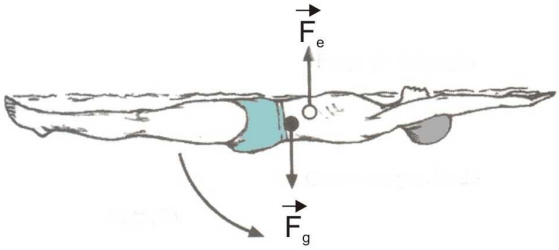


Figura 1

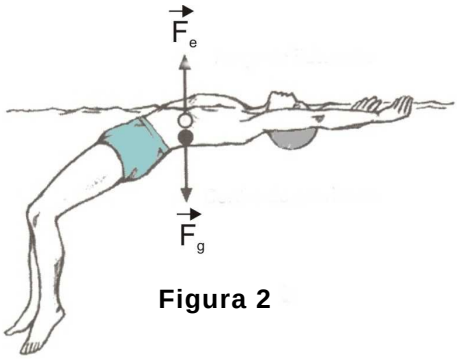


Figura 2

Em relação a essas duas forças, é correto afirmar que

A) o empuxo é a força que a água exerce sobre o corpo, enquanto o peso é a força exercida pelo corpo sobre a Terra.

B) o empuxo é a força que o corpo exerce sobre a água, enquanto o peso é a força exercida pelo corpo sobre a Terra.

C) o empuxo é a força que a água exerce sobre o corpo, enquanto o peso é a força exercida pela Terra sobre o corpo.

D) o empuxo é a força que o corpo exerce sobre a água, enquanto o peso é a força exercida pela Terra sobre o corpo.

Questão 28

Para demonstrar a aplicação das leis de conservação da energia e da quantidade de movimento, um professor realizou o experimento ilustrado nas Figuras 1 e 2, abaixo.

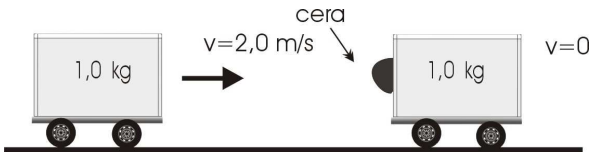


Figura 1

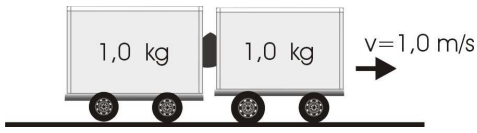


Figura 2

Inicialmente, ele fez colidir um carrinho de massa igual a 1,0 kg, com velocidade de 2,0 m/s, com um outro de igual massa, porém em repouso, conforme ilustrado na Figura 1. No segundo carrinho, existia uma cera adesiva de massa desprezível. Após a colisão, os dois carrinhos se mantiveram unidos, deslocando-se com velocidade igual a 1,0 m/s, conforme ilustrado na Figura 2.

Considerando-se que a quantidade de movimento e a energia cinética iniciais do sistema eram, respectivamente, 2,0 kg.m/s e 2,0 J, pode-se afirmar que, após a colisão,

A) nem a quantidade de movimento do sistema nem sua energia cinética foram conservadas.

B) tanto a quantidade de movimento do sistema quanto sua energia cinética foram conservadas.

C) a quantidade de movimento do sistema foi conservada, porém a sua energia cinética não foi conservada.

D) a quantidade de movimento do sistema não foi conservada, porém a sua energia cinética foi conservada.

Questão 29

Visando à preservação do meio ambiente de forma sustentável, a sociedade atual vem aumentando consideravelmente a utilização da energia dos ventos, através das turbinas eólicas. Nessa tecnologia, a primeira transformação de energia acontece na interação das moléculas do ar com as hélices dos cata-ventos, transformando a energia cinética de translação das moléculas do ar em energia cinética de rotação das hélices.

Nessa interação,

A) a variação da quantidade de movimento das moléculas do ar gera uma força resultante que atua sobre as hélices.

B) a variação do momento angular das moléculas do ar gera uma força resultante que atua sobre as hélices.

C) a variação da força resultante exercida pelas moléculas do ar anula o momento angular das hélices.

D) a variação da força resultante exercida pelas moléculas do ar anula a quantidade de movimento das hélices.

Questão 30

Considerada como uma onda eletromagnética, a luz visível pode ser decomposta em duas componentes perpendiculares entre si. As lentes polaróides se caracterizam por bloquear uma dessas componentes e transmitir a outra.

Um estudante observou a passagem de luz através das lentes polaróides, idênticas, de dois óculos superpostos, em duas posições diferentes.

A opção que representa corretamente duas dessas observações é:

A)

B)

C)

D)

Questão 31

Até o século XVIII, pensava-se que uma máquina térmica, operando numa condição mínima de atrito, poderia converter em trabalho útil praticamente toda a energia térmica a ela fornecida. Porém, Sadi Carnot (1796-1832) mostrou que, em se tratando da energia fornecida a uma máquina térmica, a fração máxima que pode ser convertida em trabalho útil depende da diferença de temperatura entre a fonte quente e a fonte fria e é dada por:

$e = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$, onde T_1 é a temperatura da fonte fria, e T_2 é a temperatura da fonte quente.

Dessas afirmações, pode-se concluir que uma máquina térmica

A) pode converter em trabalho útil toda a energia térmica a ela fornecida, mesmo que funcione em condições mínimas de atrito.

B) não pode converter em trabalho útil toda a energia térmica a ela fornecida, mesmo que funcione em condições mínimas de atrito.

C) pode converter em trabalho útil toda a energia térmica a ela fornecida, desde que a temperatura da fonte fria seja 0 ^{0}C.

D) não pode converter em trabalho útil toda a energia térmica a ela fornecida, a menos que a temperatura da fonte fria seja diferente de 0 ^{0}C .

Questão 32

Ao realizar um experimento de comprovação da Lei de Ohm, um estudante aplicou diferentes correntes, *I,* num resistor elétrico, *R,* e obteve, em seus terminais, os valores de voltagem, *V*, correspondentes, apresentados na tabela abaixo.

I (*ampère*)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
V (*volt*)	10,0	18,0	33,0	40,0	45,0	66,0
R (*ohm*)	10,0	9,0	11,0	10,0	9,0	11,0

Sabendo-se que, pela Lei de Ohm, o valor da resistência a ser obtido deveria ser constante, vê-se que a grandeza obtida não apresentou o valor constante previsto pela referida lei. Isso aconteceu

A) porque, durante o experimento, não foram tomados todos os cuidados necessários para a sua realização.

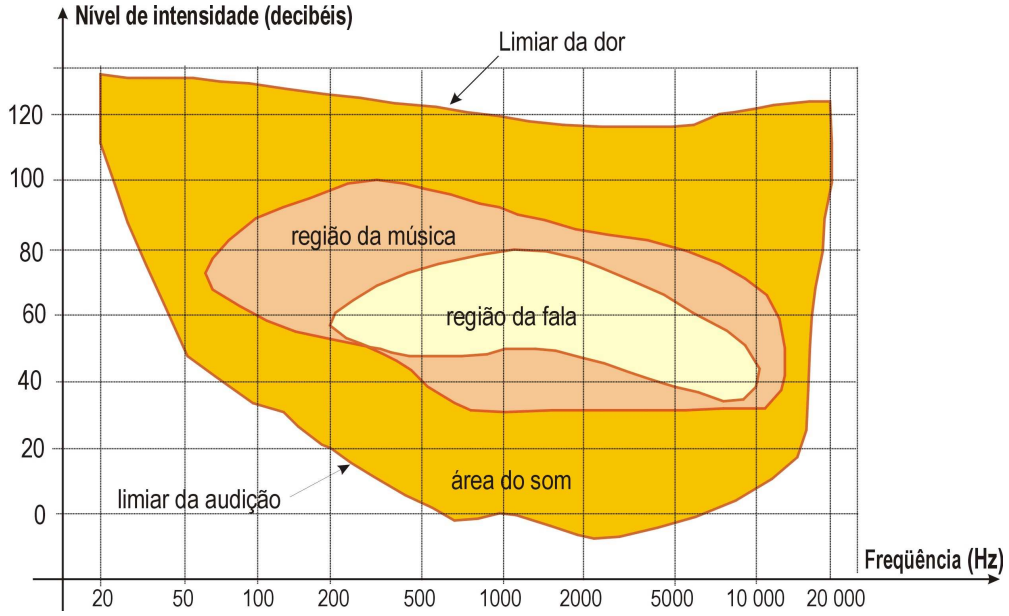
B) devido à existência de fontes de erros experimentais, que sempre existem, por mais cuidadosas que sejam as medidas realizadas.

C) porque, durante a realização do experimento, o estudante deveria ter eliminado todos os erros experimentais associados às medidas.

D) devido ao fato de que, para determinar o valor correto da resistência, o estudante teria de realizar apenas uma medida.

Questão 33

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), sons acima de 85 decibéis aumentam os riscos de comprometimento do ouvido humano.
Preocupado em prevenir uma futura perda auditiva e em garantir o direito ao sossego público, um jovem deseja regular o sistema de som do seu carro, obedecendo às orientações da OMS. Para isso, ele consultou o gráfico da figura abaixo, que mostra, a partir de medições estatísticas, a audibilidade média do ouvido humano, expressa em termos do Nível de Intensidade do som, *NI*, em decibéis, em função da Freqüência, *f*, em Hertz.



Com base na figura acima e na orientação da OMS, pode-se afirmar que o jovem, para obter máxima eficácia na região da música, regulou o som do seu carro para os níveis de intensidade, *NI*, e de freqüência, *f*, **respectivamente**, nos intervalos

A) $20 \leq NI \leq 80$ e $50 \leq f \leq 5000$.

B) $60 \leq NI \leq 120$ e $100 \leq f \leq 5000$.

C) $60 \leq NI \leq 80$ e $100 \leq f \leq 5000$.

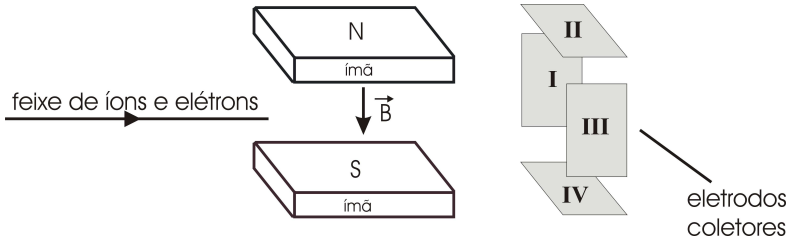
D) $60 \leq NI \leq 120$ e $50 \leq f \leq 5000$.

Questão 34

Considerada como futura alternativa para geração de energia elétrica a partir da queima de biomassa, a geração magneto-hidrodinâmica utiliza um fluxo de gás ionizado (íons positivos e elétrons), que passa com velocidade, $\vec{v}$, através de um campo magnético intenso, $\vec{B}$.

A ação da força magnética desvia essas partículas para eletrodos metálicos distintos, gerando, entre eles, uma diferença de potencial elétrico capaz de alimentar um circuito externo.

O esquema abaixo mostra um gerador magneto-hidrodinâmico no qual estão identificados a direção do fluxo do gás, os pólos do imã gerador do campo magnético e quatro eletrodos coletores dos íons e dos elétrons.



Nessas condições, pode-se afirmar que os íons e os elétrons são desviados, **respectivamente**, para os eletrodos

A) IV e II.

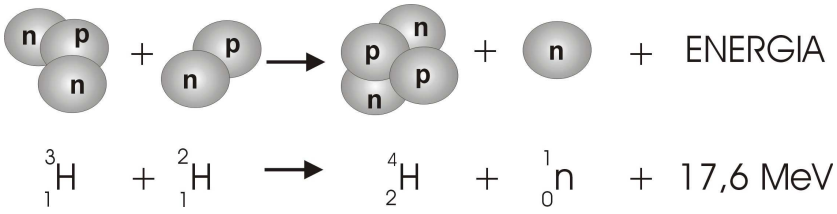
B) III e I.

C) II e IV.

D) I e III.

Questão 35

O desenvolvimento da geração de energia por fusão nuclear tem sido lento e difícil, porém existe uma esperança de que esse processo seja fundamental como fonte de energia para as futuras gerações. Nele, dois núcleos leves se fundem para formar um novo elemento. Reações como essa ocorrem no interior do Sol e se constituem na sua principal fonte de geração de energia.
Por exemplo, quando, o trítio e o deutério (isótopos do hidrogênio) se combinam, formam um núcleo de hélio e um nêutron, cada um deles com grande energia cinética, a qual é transformada em calor e aproveitada para gerar energia elétrica.



$$ {}_{1}^{3}H + {}_{1}^{2}H \longrightarrow {}_{2}^{4}H + {}_{0}^{1}n + 17{,}6\ MeV $$

Para a reação nuclear de fusão representada acima, a soma das massas dos produtos da reação

A) é menor que a soma das massas dos isótopos, antes da reação, e a energia a ser aproveitada é determinada pela equação $\Delta E = hf$.

B) é maior que a soma das massas dos isótopos, antes da reação, e a energia a ser aproveitada é determinada pela equação $\Delta E = \Delta mc^2$.

C) é menor que a soma das massas dos isótopos, antes da reação, e a energia a ser aproveitada é determinada pela equação $\Delta E = \Delta mc^2$.

D) é maior que a soma das massas dos isótopos, antes da reação, e a energia a ser aproveitada é determinada pela equação $\Delta E = hf$.

Questão 36

O conceito de *éter* surgiu na Grécia antiga, significando uma espécie de fluido sutil e rarefeito que preenchia o espaço e envolvia a Terra. Esse conceito evoluiu para representar um referencial privilegiado, a partir do qual se poderia descrever toda a Física, inclusive seria o meio material no qual se propagariam as ondas eletromagnéticas (a luz). No entanto, as experiências de Michaelson-Morley, realizadas em 1887, mostraram a inconsistência desse conceito, uma vez que seus resultados implicavam que ou a Terra estava sempre estacionária em relação ao éter ou a noção de que o éter representava um sistema de referência absoluto era errônea, devendo, portanto, ser rejeitada.

As inconsistências do conceito de éter levaram Einstein a elaborar a teoria de que a velocidade da luz

A) é constante para qualquer observador e dependente de qualquer movimento da fonte ou do observador.

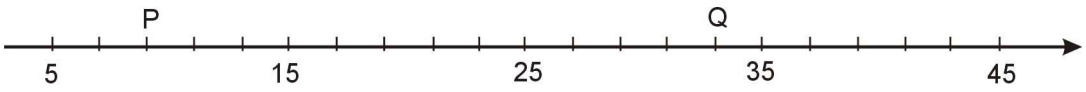
B) é constante para qualquer observador e independente de qualquer movimento da fonte ou do observador.

C) é constante e dependente do observador, porém independente de qualquer movimento relativo da fonte.

D) é constante e independente do observador, porém dependente de qualquer movimento relativo da fonte.

Questão 37

Considere a figura abaixo:



A distância entre os pontos P e Q dessa figura é:

A) 26 **B)** 17 **C)** 13 **D)** 24

Questão 38

Uma companhia de aviação pretende fazer manutenção em três de seus aviões e, para isso, definiu o período de 4 dias, a contar da aprovação das propostas, para a conclusão do serviço.

Os orçamentos (em milhares de reais) das três empresas que apresentaram propostas estão indicados na matriz A_{3x3} abaixo, onde cada a_{ij} corresponde ao orçamento da empresa i para a manutenção do avião j.

$$A = \begin{pmatrix} 23 & 66 & 17 \\ 19 & 62 & 12 \\ 28 & 57 & 08 \end{pmatrix}.$$

Como cada uma dessas empresas só terá condições de efetuar, no prazo estabelecido, a manutenção de um avião, a companhia terá que escolher, para cada avião, uma empresa distinta.

A escolha que a companhia de aviação deverá fazer para que sua despesa seja a **menor** possível será:

A) empresa 1: avião 1; empresa 2: avião 3 e empresa 3: avião 2.

B) empresa 1: avião 1; empresa 2: avião 2 e empresa 3: avião 3.

C) empresa 1: avião 3; empresa 2: avião 2 e empresa 3: avião 1.

D) empresa 1: avião 2; empresa 2: avião 3 e empresa 3: avião 1.

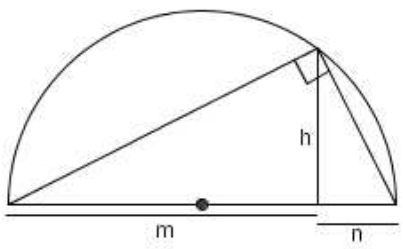
Questão 39

De cada 100 pessoas com suspeita de dengue atendidas em um hospital, 60% eram homens. Sabendo-se que, para ambos os sexos, o número de casos confirmados era igual, e que apenas 30% das mulheres estavam infectadas, o percentual de homens infectados por essa doença era:

A) 18% **B)** 20% **C)** 24% **D)** 40%

Questão 40

Considerando-se o triângulo de altura h inscrito na semicircunferência representada na figura ao lado, pode-se afirmar que a média geométrica de dois números positivos é



A) sempre um número inteiro.

B) maior ou igual à média aritmética desses números.

C) menor ou igual à média aritmética desses números.

D) sempre um quadrado perfeito.

Questão 41

Uma pessoa foi ao dentista e constatou que estava com cinco cáries, cada uma em um dente. Ficou decidido que seria restaurado um dente cada vez que ela voltasse ao consultório. O dentista combinou que marcaria as datas em cinco semanas seguidas, um dia a cada semana.

Considerando-se apenas os dias úteis e sabendo-se que, nesse período, ocorreriam, ao todo, dois feriados, em semanas diferentes, o número de maneiras distintas para se programar o tratamento do paciente seria:

A) 3.125

B) 1.875

C) 1.600

D) 2.000

Questão 42

Os deslocamentos de um robô são restritos a dois modos:

Modo I: 1 passo para o Leste e 3 passos para o Norte;

Modo II: 2 passos para o Oeste e 4 passos para o Sul.

Partindo de um ponto A, o robô chegou a um ponto B, situado a 18 passos ao Leste e 80 passos ao Norte do ponto de partida.

O número de deslocamentos do Modo I e o do Modo II foram, **respectivamente**:

A) 84 e 22

B) 44 e 13

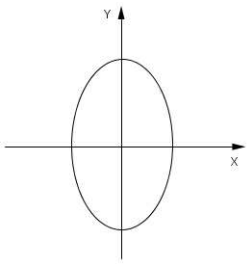
C) 152 e 67

D) 192 e 58

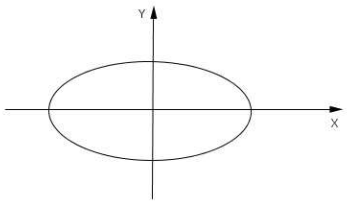
Questão 43

O gráfico que **melhor** representa a equação $ax^2 + by^2 = ab$, com a e b positivos e $a > b$, é:

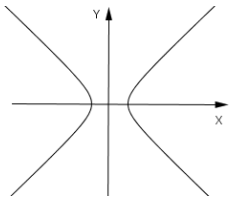
A)



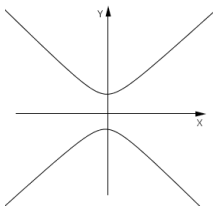
C)



B)



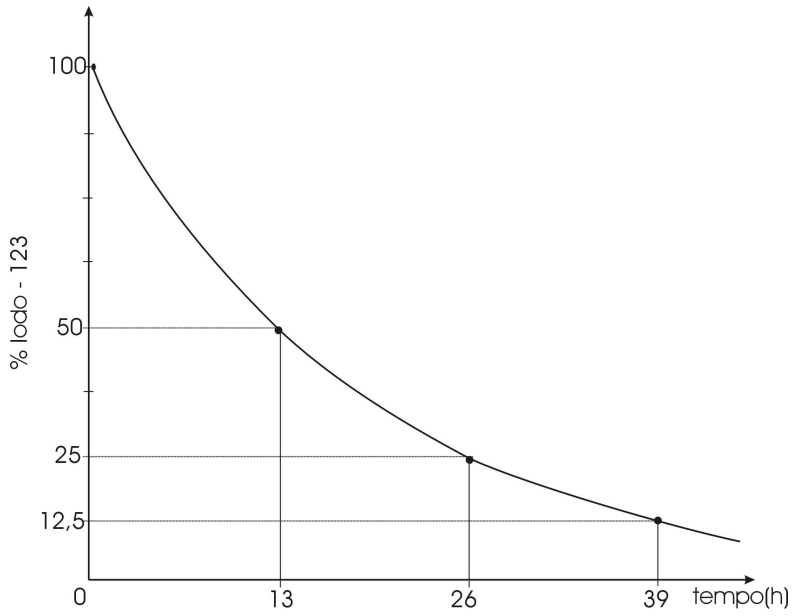
D)



Questão 44

A cintilografia, técnica utilizada para o diagnóstico de doenças, consiste em se introduzir uma substância radioativa no organismo, para se obter a imagem de determinado órgão. A duração do efeito no organismo está relacionada com a meia-vida dessa substância, tempo necessário para que sua quantidade original se reduza à metade. Essa redução ocorre exponencialmente.

O Iodo-123, utilizado no diagnóstico de problemas da tireóide, tem meia-vida de 13 horas. Isso significa que, a cada intervalo de 13 horas, a quantidade de Iodo-123 no organismo equivale a 50% da quantidade existente no início desse intervalo, conforme o gráfico abaixo:



Assim, se uma dose de Iodo-123 for ministrada a um paciente às 8h de determinado dia, o percentual da quantidade original que ainda permanecerá em seu organismo, às 16h30min do dia seguinte, será

A) maior que 12,5% e menor que 25%.

B) menor que 12,5%.

C) maior que 25% e menor que 50%.

D) maior que 50%.

Questão 45

Numa experiência realizada em laboratório, Alice constatou que, dentro de t horas, a população P de determinada bactéria crescia segundo a função $P(t) = 25 \cdot 2^t$.

Nessa experiência, sabendo-se que $\log_2 5 \cong 2{,}32$, a população atingiu 625 bactérias em, **aproximadamente**,

A) 4 horas e 43 minutos.

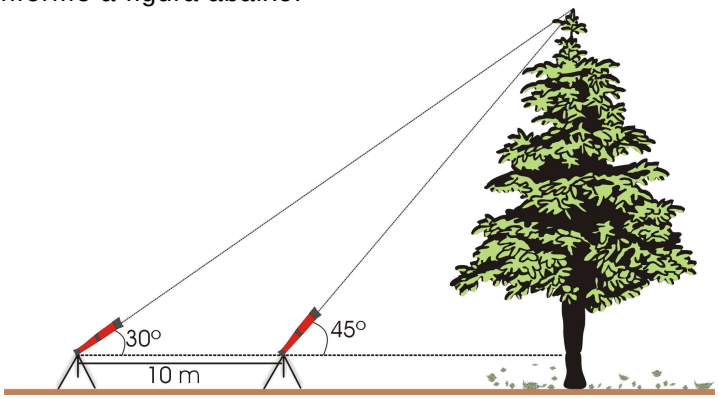
B) 5 horas e 23 minutos.

C) 4 horas e 38 minutos.

D) 5 horas e 4 minutos.

Questão 46

Para medir a altura de uma árvore, da qual não podia aproximar-se, um ambientalista colocou, a certa distância dessa árvore, um cavalete de 1 m de altura e observou seu ponto mais alto, segundo um ângulo de 30^0. Aproximando-se mais 10 m, observou o mesmo ponto segundo um ângulo de 45^0, conforme a figura abaixo.



Com esse procedimento, o ambientalista obteve como resultado que a altura da árvore era de:

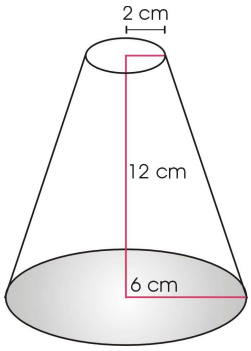
A) $5\sqrt{3}+15$ **C)** $5\sqrt{3}+6$

B) $5\sqrt{3}+5$ **D)** $5\sqrt{3}+16$

Questão 47

Um recipiente cônico foi projetado de acordo com o desenho ao lado, no qual o tronco do cone foi obtido de um cone de altura igual a 18 cm.

O volume desse recipiente, em cm^3, é igual a:



A) 216π

B) 208π

C) 224π

D) 200π

Questão 48

Em determinado hospital, no segundo semestre de 2007, foram registrados 170 casos de câncer, distribuídos de acordo com a tabela abaixo:

	Câncer de pulmão		Outros tipos de câncer	Total
	fumante	não-fumante		
Homem	54	6	40	100
Mulher	45	5	20	70

A probabilidade de uma dessas pessoas, escolhida ao acaso, ser mulher, sabendo-se que tem câncer de pulmão, é:

A) $\frac{5}{11}$ **C)** $\frac{6}{17}$

B) $\frac{7}{17}$ **D)** $\frac{3}{11}$

As tiras abaixo servirão de base para as questões 49, 50 e 51.

Later...

Disponível em: <http://www.garfield.com/comics/comics_archives_strip.html?2008-ga080429>. Acesso em: 12 jun. 2008.

Questão 49

Considerando-se as informações contidas no primeiro quadro, pode-se afirmar que o telefone do rapaz

A) ajusta o relógio digital automaticamente.

B) foi adquirido naquele dia.

C) envia mensagens de voz gratuitamente.

D) dispõe de várias funções.

Questão 50

No terceiro quadro, o termo but expressa

A) agressão.

B) exclusão.

C) retificação.

D) recuperação.

Questão 51

O elemento lingüístico later estabelece uma articulação

A) temporal.

B) causal.

C) proporcional.

D) condicional.

Leia o fragmento textual que segue e, com base nele, responda às questões de 52 a 56.

Brazil's giant offshore oil discoveries

A key argument of "Peak-Oil" and "Fossil-Fuel" theorists is no new giant oilfield discoveries have been made in recent years. Oil "experts" are locked into the belief that oil is a fossil fuel, and pretty soon we are bound to have found and drilled all the oil that ever was. What about Brazil? The experience of Brazil's offshore drilling is proving that giant new oil fields are out there, waiting to be discovered, just off shore along the continental shelf. Petrobras, Brazil's largest oil company is moving Brazil from being nearly 100 percent dependent on foreign oil imports only some 50 years ago, toward becoming a net oil exporter in the next few years. How? Brazil has realized spectacular results by developing the technology to drill ultra-deep offshore wells in Brazil's Barracuda and Caratinga oil fields, in the Campos Basin some 50 miles into the Atlantic Ocean east of Rio de Janeiro.

Disponível em: <http://www.wnd.com/news/article.asp?ARTICLE_ID=47265>. Acesso em: 30 jun. 2008.

Questão 52

De acordo com os estudiosos mencionados no primeiro período do fragmento,

A) foram vantajosas as transações relativas à exportação do petróleo bruto nacional.

B) foi perfurado, recentemente, igual número de poços de petróleo em mar e em terra.

C) não foi interrompida a busca por petróleo a cinqüenta milhas da costa brasileira.

D) não foram descobertos, nos últimos anos, novos campos significativos de petróleo.

Questão 53

No entendimento dos especialistas referidos na linha 3, é provável que

A) sejam logo liberados subsídios para a implantação de projetos.

B) o petróleo restante no planeta se esgote inteiramente em breve.

C) o país intensifique as negociações comerciais no exterior.

D) sejam retomadas as pesquisas sobre combustíveis fósseis.

Questão 54

O fragmento informa que

A) construir grande quantidade de plataformas é garantia de crescimento econômico.

B) dar prioridade aos campos petrolíferos já descobertos é um investimento seguro.

C) o petróleo extraído em terra ainda é suficiente para suprir as necessidades do país.

D) ainda existem campos petrolíferos a serem descobertos na plataforma continental.

Questão 55

Segundo o fragmento,

A) a Petrobras, atualmente, deveria investir menos na região próxima à Bacia de Campos.

B) a Petrobras precisa operar, efetivamente, nos campos de petróleo situados no oeste do Oceano Atlântico.

C) o Brasil passará a ser, em poucas décadas, o maior exportador de petróleo do continente.

D) o Brasil desenvolveu uma tecnologia para explorar petróleo, no mar, em grandes profundidades.

Questão 56

Do fragmento, pode-se inferir que a Petrobras

A) foi bem-sucedida em empreendimentos realizados na região Sudeste.

B) contava, no início de seu funcionamento, com uma equipe mais qualificada.

C) adota, de países vizinhos, medidas para minimizar os impactos ambientais.

D) atua ao longo da área litorânea do Rio de Janeiro há cinqüenta anos.

Leia o fragmento textual a seguir e, com base nele, responda às questões de 57a 60.

Brain Rays

For years cancer patients have had recourse to a noninvasive surgical technique in which doctors zap tumors with focused beams of radiation. The technology was first used on brain-cancer patients because doctors can easily clamp the head in place, keeping the tumor rock steady. More recently the machines have gotten better at compensating for the patient's movement – from breathing, say – allowing doctors to treat tumors elsewhere in the body. Now doctors at Korea's St. Mary's Hospital are using a device called CyberKnife, made by Accuray in Sunnyvale, California, to treat patients with severe depression and obsessive-compulsive disorder. Other doctors think the technique could be useful to treat Parkinson's and epilepsy patients. Since the radiation creates permanent lesions in the brain, the method is controversial and may take years to win acceptance.

ELLISON, Jesse. Brain Rays. **Newsweek**. New York, v. 149, n. 16/17, April 16-23, 2007. p. 10.

Questão 57

As técnicas cirúrgicas não-invasivas a que o fragmento se refere foram inicialmente empregadas no tratamento de

A) doença de Parkinson.

B) convulsões epilépticas.

C) câncer cerebral.

D) distúrbios respiratórios.

As questões 58, 59 e 60 dizem respeito ao dispositivo *CyberKnife* (linha 6).

Questão 58

Há médicos utilizando-o em pacientes que apresentam

A) lesão cerebral.

B) transtorno obsessivo-compulsivo.

C) tumor bronco-pulmonar.

D) dificuldade de locomoção.

Questão 59

O dispositivo teve origem

A) num hospital do sistema público de saúde.

B) na Coréia do Sul.

C) nos Estados Unidos.

D) numa universidade da rede privada.

Questão 60

Em relação ao uso do novo método, pode-se afirmar:

A) Há objeção na comunidade médica.

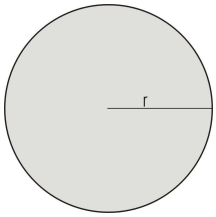
B) Impede que ocorram lesões permanentes.

C) Reduz os riscos de efeitos colaterais.

D) É aplicado para tratar quatro patologias.

FÓRMULAS E TABELA PARA EVENTUAIS CONSULTAS

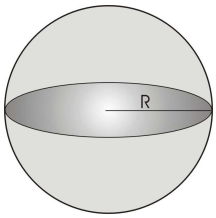
Círculo



$A = \pi r^2$

$C = 2\pi r$

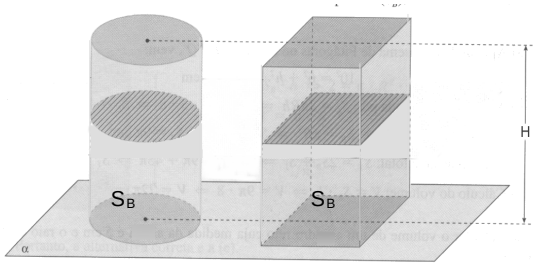
Esfera



$A = 4\pi R^2$

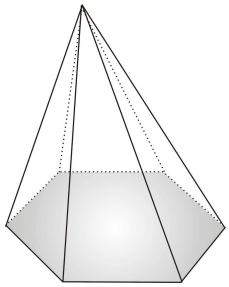
$V = \frac{4}{3}\pi R^3$

Cilindro e Prisma

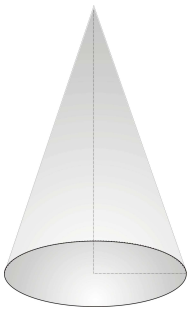


$V = S_B H$, onde S_B é a área da base

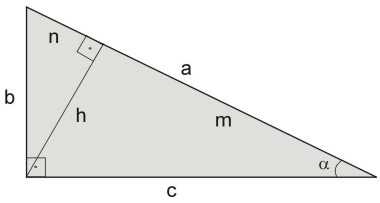
Pirâmide e Cone



$V = \frac{1}{3} S_B.H$



Triângulo Retângulo



$a^2 = b^2 + c^2$

$h^2 = m.n$

$\text{sen}\alpha = \frac{b}{a}$ $\quad \cos\alpha = \frac{c}{a}$ $\quad \text{tg}\alpha = \frac{b}{c}$

Se A (x_0, y_0) e B (x_1, y_1), $x_0 \neq x_1$, então

equação da reta *r* que contém A e B:

$$y - y_0 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}(x - x_0)$$

distância de A a B : d (A,B) = $\sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2}$

equação geral da reta *r* : ax+by+c = 0

distância de $P(x_2, y_2)$ à reta *r* : $d(P,r) = \frac{|ax_2 + by_2 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

Exponencial

$$a^x.a^y = a^{x+y}$$

$$\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$$

$$(a^x)^y = a^{xy}$$

Média entre a e b

Aritmética: $\frac{a+b}{2}$ $\qquad$ Geométrica: $\sqrt{a.b}$

Harmônica: $\frac{2ab}{a+b}$

Logaritmo

Propriedades: $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$

$\log_a xy = \log_a x + \log_a y$

Mudança de base: $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$

onde x, y, a e b são números reais positivos, sendo a ≠ 1 e b ≠ 1.

Ângulo	Valor da Função	
x	sen x	cos x
30º	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
45º	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
60º	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$
90º	1	0