



1º dia

Vestibular UFRN 2009

Instruções

1	Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assinie no espaço reservado para isso.										
2	Verifique se este Caderno contém 60 questões de múltipla escolha, distribuídas de acordo com o quadro a seguir: <table border="1"><tr><td>Química</td><td>01 a 12</td></tr><tr><td>Biologia</td><td>13 a 24</td></tr><tr><td>Física</td><td>25 a 36</td></tr><tr><td>Matemática</td><td>37 a 48</td></tr><tr><td>Língua Estrangeira (Espanhol)</td><td>49 a 60</td></tr></table>	Química	01 a 12	Biologia	13 a 24	Física	25 a 36	Matemática	37 a 48	Língua Estrangeira (Espanhol)	49 a 60
Química	01 a 12										
Biologia	13 a 24										
Física	25 a 36										
Matemática	37 a 48										
Língua Estrangeira (Espanhol)	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: _____

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	VIIIB	VIIIIB			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)							

*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)
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	------------------	--------------------

Nº Atômico
SÍMBOLO
Massa Atômica (arredondada ± 0,5)

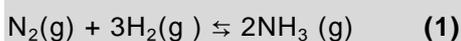
Fonte: IUPAC, 2005.

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):



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

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.

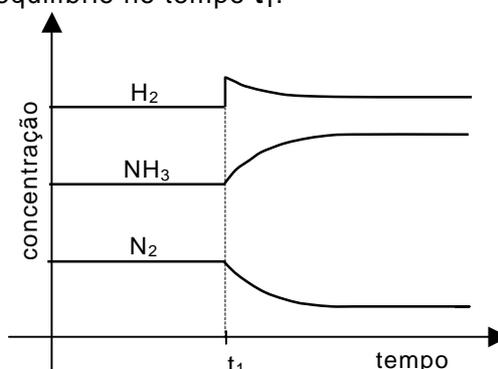
Questão 02

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 t_1 .



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

- A) aumento da pressão total.
- B) adição de $\text{NH}_3(\text{g})$.
- C) aumento da temperatura.
- D) adição de $\text{H}_2(\text{g})$.

Questão 04

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

- A) $4,48 \times 10^4 \text{ L}$.
- B) $2,24 \times 10^4 \text{ L}$.
- 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.

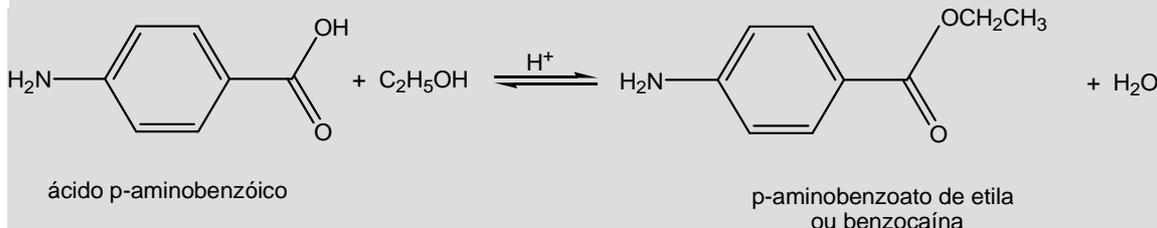
As condições econômicas aceitáveis, para se produzir amônia industrialmente, são: pressão acima de 100 atm, temperatura em torno de 450°C e uso de um catalisador.

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-aminobenzoico com o etanol, em meio ácido, segundo a reação:



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.

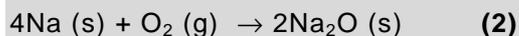
Questão 08

Em relação à benzocaína, pode-se afirmar que

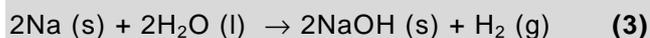
- A) possui uma carbonila.
- B) não forma ligações de hidrogênio.
- C) forma uma ligação iônica entre os átomos de nitrogênio e carbono.
- D) não apresenta ressonância, mas possui ligações duplas.

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:



e reagir violentamente com a água:



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.

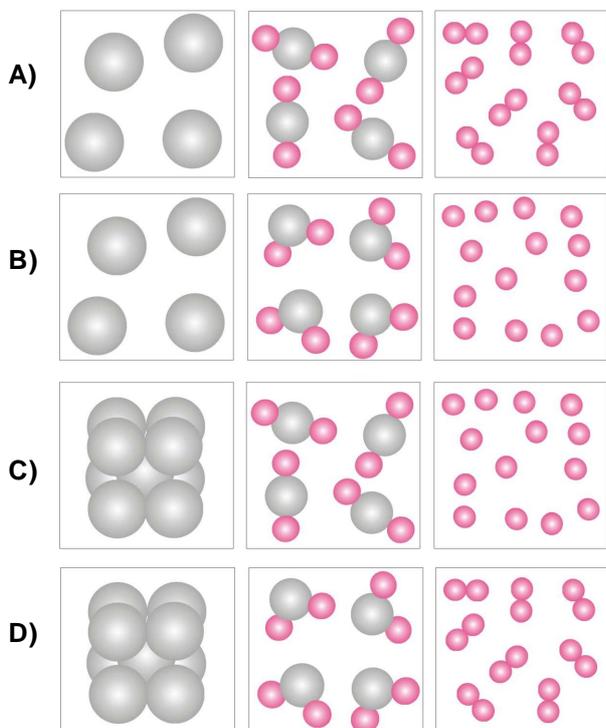
Questão 09

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:



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 nucleicos participam nos processos de expressão gênica e de defesa.

Questão 14

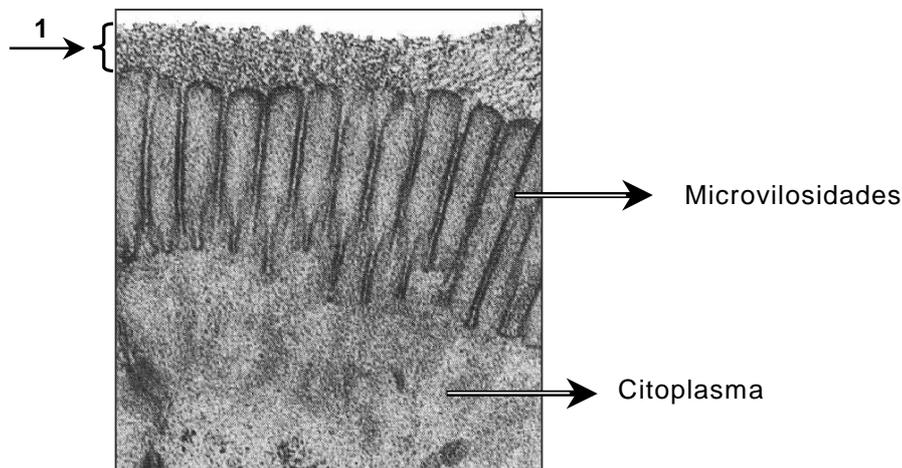
Apesar de não saber que a raiva era causada por um vírus, Pasteur realizou vários experimentos para desenvolver uma vacina contra essa doença. No experimento inicial, que não deu certo, ele recolheu saliva de cães infectados e a inoculou em um recipiente de vidro (balão) contendo meio de cultura (água 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/V8054/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

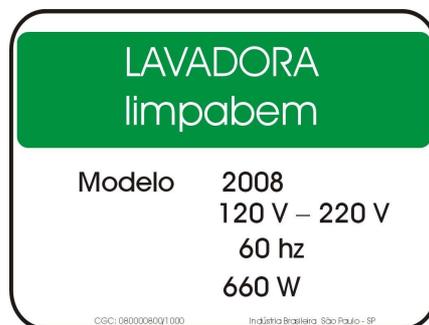
Uma árvore de grande porte, plantada numa área onde há engarrafamentos diários de veículos automotivos, é submetida a altas concentrações de dióxido de carbono.

É correto afirmar que, nessa condição de crescente concentração de CO₂ à qual a árvore é exposta, a taxa de fotossíntese

- A) aumenta, porque a quantidade de cloroplastos aumenta com a concentração de CO₂.
- B) se torna constante quando ocorre o ponto de saturação das enzimas.
- C) diminui quando há elevado teor de CO₂ 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, frequência e potência.

C) voltagem, período e corrente.

B) corrente, frequência e potência.

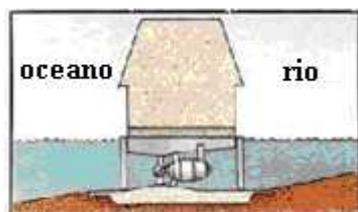
D) corrente, período e voltagem.

Questão 26

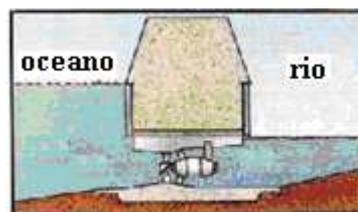
A produção de energia proveniente de maré, *sistema maré-motriz* (no qual se utiliza o fluxo das marés para movimentar uma turbina reversível capaz de converter em energia elétrica a energia potencial gravitacional da água), constitui-se numa alternativa de produção de energia de baixo impacto ambiental.

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

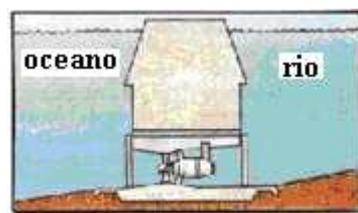
As figuras abaixo mostram, esquematicamente, um corte transversal da barragem de um sistema maré-motriz, em quatro situações distintas, evidenciando os níveis da água, nos dois lados da represa (oceano e rio), em função da maré.



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

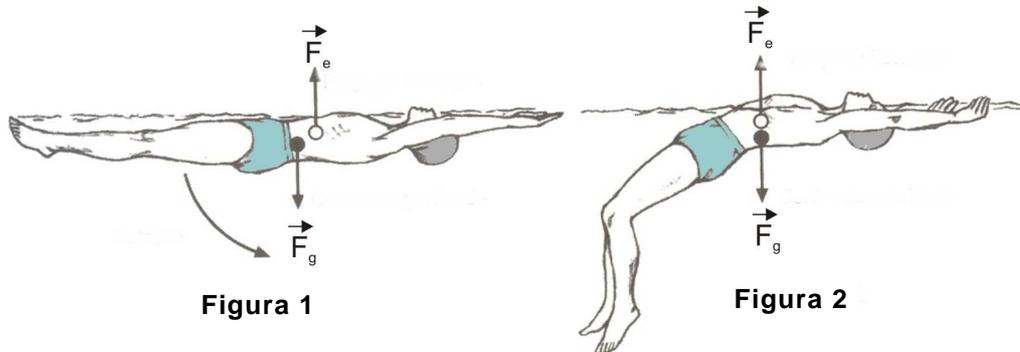
C) II e III

B) I 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.

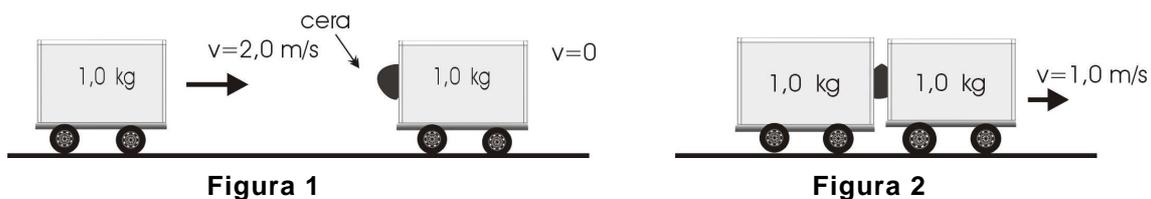


Em relação a essas duas forças, é correto afirmar que

- 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.



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,

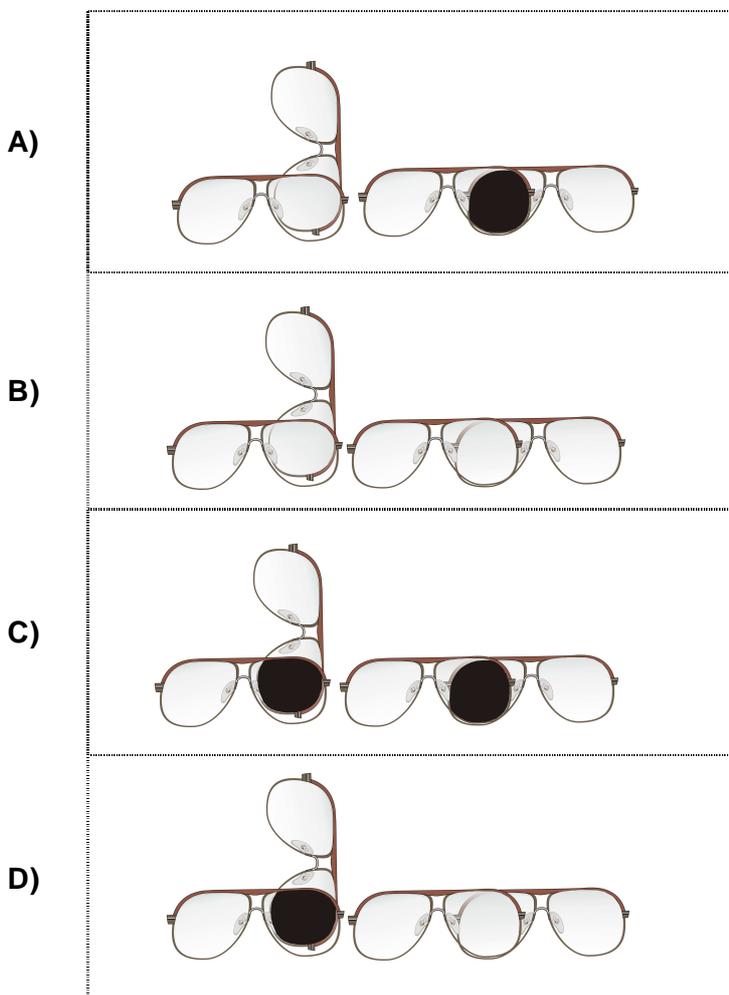
- A) a variação da quantidade de movimento das moléculas do ar gera uma força resultante que atua sobre as hélices.
- B) a variação do momento angular das moléculas do ar gera uma força resultante que atua sobre as hélices.
- C) a variação da força resultante exercida pelas moléculas do ar anula o momento 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:



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:

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

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°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°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

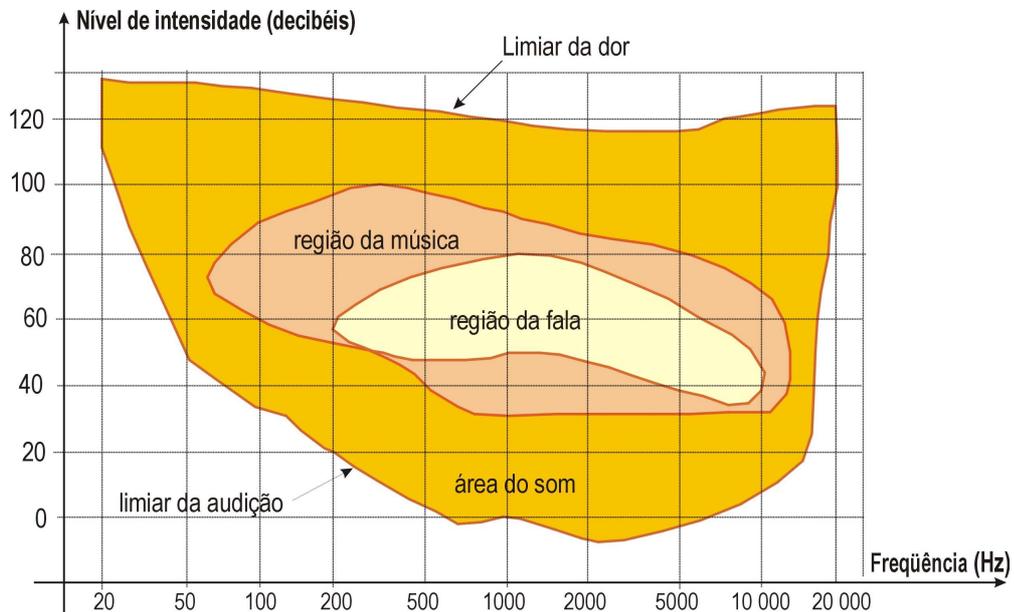
Sabendo-se que, pela Lei de Ohm, o valor da resistência a ser obtido deveria ser constante, vê-se que a grandeza obtida não apresentou o valor constante previsto pela referida lei. Isso aconteceu

- 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 Frequência, 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 frequência, f , **respectivamente**, nos intervalos

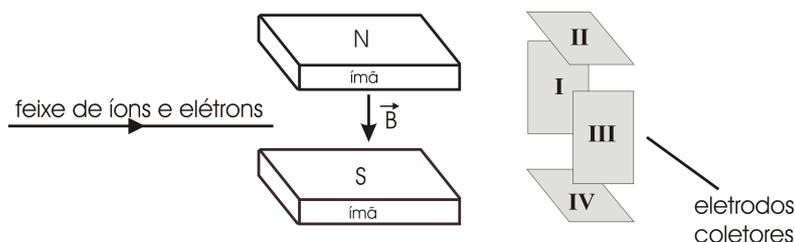
- A) $20 \leq NI \leq 80$ e $50 \leq f \leq 5000$.
 B) $60 \leq NI \leq 120$ e $100 \leq f \leq 5000$.
 C) $60 \leq NI \leq 80$ e $100 \leq f \leq 5000$.
 D) $60 \leq NI \leq 120$ e $50 \leq f \leq 5000$.

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 ímã gerador do campo magnético e quatro eletrodos coletores dos íons e dos elétrons.

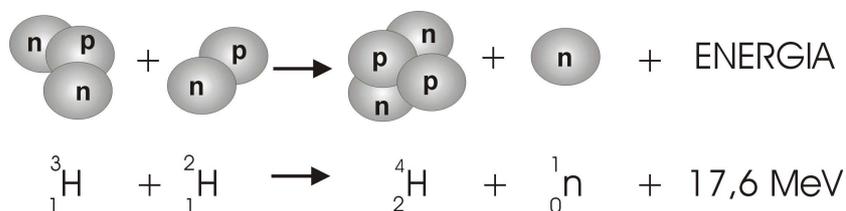


Nessas condições, pode-se afirmar que os íons e os elétrons são desviados, **respectivamente**, para os eletrodos

- 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.



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

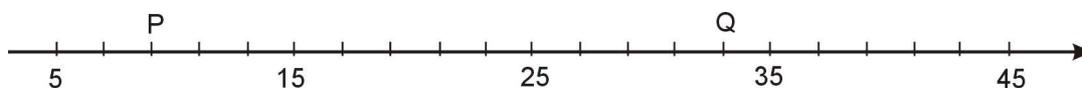
O conceito de *éter* surgiu na Grécia antiga, significando uma espécie de fluido sutil e rarefeito que preenchia o espaço e envolvia a Terra. Esse conceito evoluiu para representar um referencial privilegiado, a partir do qual se poderia descrever toda a Física, inclusive seria o meio material no qual 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 $A_{3 \times 3}$ 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

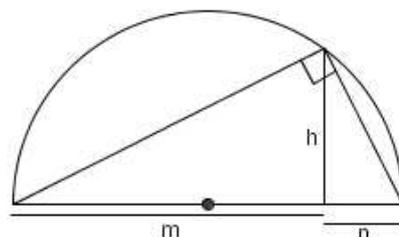
De cada 100 pessoas com suspeita de dengue atendidas em um hospital, 60% eram homens. Sabendo-se que, para ambos os sexos, o número de casos confirmados era igual, e que apenas 30% das mulheres estavam infectadas, o percentual de homens infectados por essa doença era:

- 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.



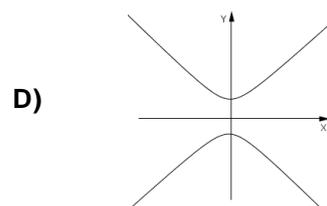
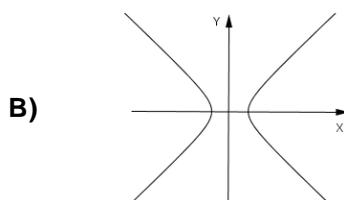
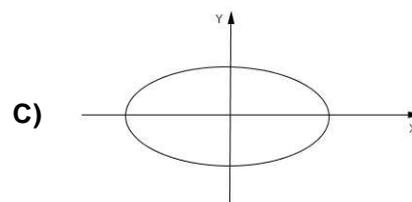
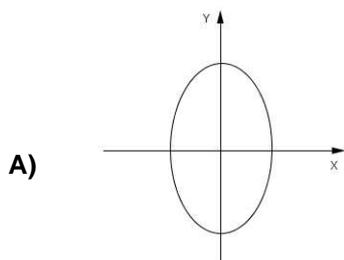
Partindo de um ponto *A*, o robô chegou a um ponto *B*, situado a 18 passos ao Leste e 80 passos ao Norte do ponto de partida.

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

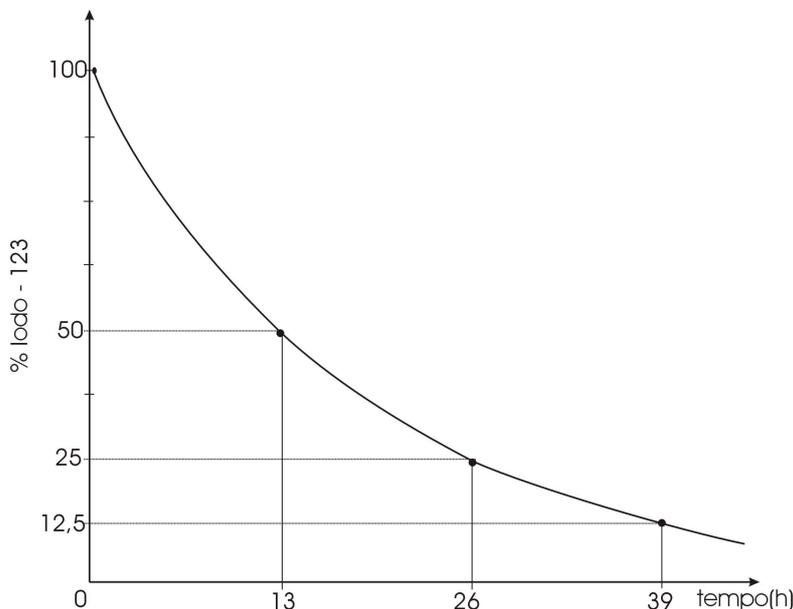
O gráfico que **melhor** representa a equação $ax^2 + by^2 = ab$, com *a* e *b* positivos e $a > b$, é:



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 cresce 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.

Responda às questões 49 e 50 com base na tirinha abaixo.



Disponível em: <http://www.condorito/chistes_mejor.htm>. Acesso em: 08 ago. 2008.

Questão 49

A tirinha sugere que Condorito

- A) levou o carro ao mecânico.
- B) reclama da curiosidade da moça.
- C) acordou bem cedo naquele dia.
- D) trabalha em um escritório.

Questão 50

A partir da tirinha, pode-se afirmar:

- A) Yayita gostaria de apresentar o namorado às amigas.
- B) Yayita estava cansada da insistência de suas amigas.
- C) Condorito estava certo de que Yayita viria com as amigas.
- D) Condorito gostaria de que Yayita desse atenção às amigas.

Leia o fragmento textual que segue e, com base nele, responda às questões de 51 a 55.

¿Necesita accesorios el teléfono?

Hace siete años un teléfono móvil era un pequeño ladrillo con antena, un poco de peso para el bolso — iba a escribir "el bolsillo" pero salvo contadas excepciones no había bolsillo que soportase aquello —. Era fácil saber quien llevaba uno, sólo hacía falta mirar si



arrastraba el bolso o si la chaqueta le caía hacia el lado izquierdo. Pero las ciencias adelantan que es una barbaridad y hoy en día el tamaño y peso de los

téfonos móviles está determinado más por cuestiones ergonómicas que por técnicas. Se puede fabricar un móvil con el tamaño de un alfiler, pero lo perderíamos cada dos por tres, no sabríamos por qué lado cogerlo y mandar un SMS sería una pesadilla.

Las dimensiones del teléfono se han estandarizado pensando en que el teléfono sería un dispositivo exclusivamente pensado para hablar. Lo del SMS fue casualidad y lo de la cámara sonaba a un mal chiste -¿Quién quiere una cámara en un teléfono?, ¡Menuda estupidez!-. De los juegos ya ni hablamos. Nokia tuvo la feliz idea de incluir el juego de la Serpiente hace unos años y descubrió el filón del entretenimiento en el móvil. El problema es que controlar un juego con el teclado del teléfono es tan apetecible y cómodo como conducir usando sólo los

meñiques. No es culpa de nadie, simplemente el teléfono no es el aparato ideal, salvo que se cambie la idea de juego y la forma de controlarlo. En esa dirección empiezan a aparecer juegos diferentes en el mercado, pensados realmente desde cero para el teléfono y que no tratan de imitar los juegos de PC o una recreativa, donde hay un mando de control, un ratón o un teclado. Desde hace unos años ha habido intentos de ponerle al móvil un accesorio para juegos. La idea nunca ha triunfado, pero con *Zeemote* es diferente. Tiene el tamaño de un pintalabios, así que se puede llevar en el otro bolsillo y si me apuran, usarlo de llavero. Hace que jugar sea un poco más cómodo. Es otro cacharro más, uno que sólo se usa en contadas ocasiones. Lo que necesita la industria del móvil son juegos pensados para el teléfono, con sus limitaciones, no accesorios. Creatividad y no parches para tratar de replicar en el bolsillo la experiencia del salón.

Disponível em: <<http://navegante2.elmundo.es/navegante/2008/08/06/gadgetoblog/1218039467.html>>. Acesso em: 06 ago. 2008. [Adaptado]

Questão 51

Considerando-se o emprego da expressão **cada dos por tres** (linha 10), é correto afirmar que se perderia o celular

- A) constantemente.
- B) no mínimo três vezes.
- C) duas vezes no máximo.
- D) subitamente.

Questão 52

Na linha 4, a palavra **aquello** refere-se a:

- A) jaqueta.
- B) bolsa.
- C) bolso.
- D) celular.

Questão 53

O fragmento permite afirmar-se que o celular já deveria

- A) trazer jogos criados para ele, com acessórios.
- B) vir com jogos criados para ele, sem acessórios.
- C) ser do tamanho de um batom.
- D) pesar menos que um chaveiro.

Questão 54

Na frase **El problema es que controlar un juego con el teclado del teléfono es tan apetecible y cómodo como conducir usando sólo los meñiques**, é estabelecida, do ponto de vista semântico, uma relação

- A) condicional.
- B) causal.
- C) conclusiva.
- D) comparativa.

Questão 55

A partir do fragmento, pode-se afirmar:

- A) A indústria produz um número ainda limitado de acessórios.
- B) A *Nokia* ainda é o maior fabricante de celulares.
- C) O *Zeemote* já foi o celular mais vendido no mundo.
- D) O celular já foi semelhante a um tijolo.

As questões de 56 a 60 deverão ser respondidas com base no fragmento textual que segue.

El cambio climático y la falta de tierras amenazan a los pueblos indígenas

La limitación del derecho a la tierra y las peores condiciones climáticas hacen peligrar las vidas y los medios de subsistencia de muchos grupos indígenas que son clave para nuestra supervivencia a largo plazo, según ha señalado la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en vísperas del Día Internacional de los Pueblos Indígenas del Mundo.

Varios grupos indígenas se ganan la vida en entornos vulnerables: en zonas montañosas, en el Ártico, en junglas o en tierras áridas, y por tanto suelen ser los primeros en percibir y sufrir los efectos del cambio climático. Sin embargo, no sólo son víctimas del cambio climático, también pueden desempeñar un papel fundamental ayudando a la adaptación mundial al cambio climático.

En Perú, durante la última temporada de siembra sólo sobrevivieron a las heladas las patatas plantadas de forma tradicional, según la FAO, que asegura que las comunidades indígenas suelen ser las depositarias de habilidades y conocimientos únicos, y de la diversidad genética y biológica de la producción animal y agrícola que podrían ser vitales para la adaptación al cambio climático.

De hecho, la agencia de Naciones Unidas recuerda en un comunicado que aproximadamente el 80% de la biodiversidad mundial existente hoy se encuentra en los territorios donde residen los pueblos indígenas.

Sólo unos pocos países han reconocido los derechos ancestrales y tradicionales a la tierra, la piedra angular de los medios de subsistencia de los pueblos indígenas. La falta de voluntad política y de reconocimiento legal de los derechos indígenas en marcos jurídicos nacionales y regímenes de propiedad de la tierra, las diversas formas de discriminación y las políticas inadecuadas para los pueblos indígenas limitan sus derechos a la tierra.



Indígenas **Enawene Nawe** de la Amazonía.
(Foto: Fiona Watson)

Disponível em: <<http://www.elmundo.es/elmundo/2008/08/08/ciencia/1218208354.html>>. Acesso em: 08 ago. 2008. [Adaptado]

Questão 56

Pode-se afirmar, com base no fragmento, que

- A) diversos grupos indígenas são indispensáveis para a sobrevivência da humanidade a longo prazo.
- B) vários grupos indígenas recebem regularmente alimentos doados por organizações internacionais.
- C) os grupos indígenas se dedicam prioritariamente ao cultivo de batatas.
- D) os grupos indígenas costumam ser as principais vítimas da mudança climática global.

Questão 57

Do fragmento, pode-se inferir que

- A) as comunidades indígenas sobrevivem mais da caça que da agricultura.
- B) as comunidades indígenas garantiram legalmente seus direitos.
- C) existem grupos indígenas vivendo em regiões geladas.
- D) há grupos indígenas discriminados devido à diversidade genética.

Questão 58

Na linha 16, a palavra **siembra** diz respeito

- A) às sementes plantadas em terras áridas.
- B) a um período de cultivo.
- C) às sementes geneticamente modificadas.
- D) a uma temporada de colheita.

Questão 59

Na linha 24, a palavra **Sólo** estabelece uma relação semântica de

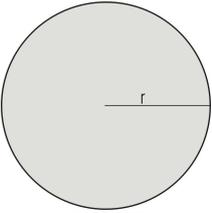
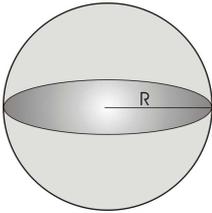
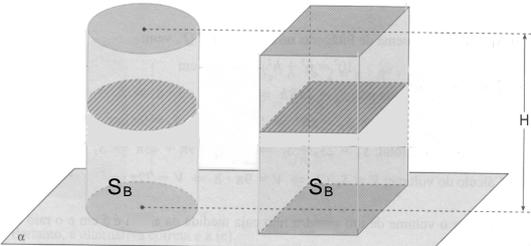
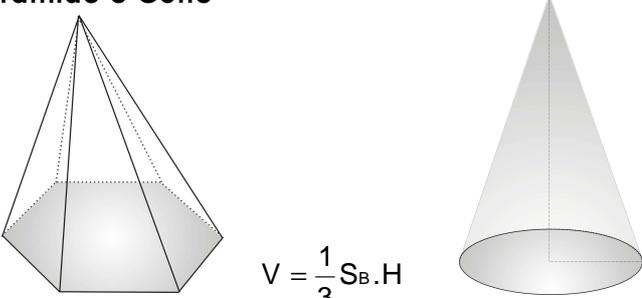
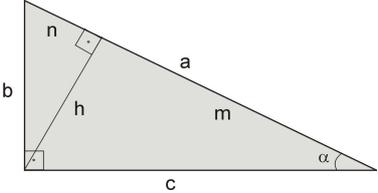
- A) acréscimo.
- B) oposição.
- C) restrição.
- D) conseqüência.

Questão 60

Na linha 25, a expressão **la piedra angular** refere-se

- A) aos direitos ancestrais e tradicionais à terra.
- B) às formas de reconhecimento da discriminação.
- C) aos conhecimentos dos povos indígenas sobre biodiversidade.
- D) às políticas inadequadas que os indígenas adotam.

FÓRMULAS E TABELA PARA EVENTUAIS CONSULTAS

<p>Círculo</p>  $A = \pi r^2$ $C = 2\pi r$	<p>Esfera</p>  $A = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3}\pi R^3$																		
<p>Cilindro e Prisma</p>  <p>$V = S_B H$, onde S_B é a área da base</p>	<p>Pirâmide e Cone</p>  $V = \frac{1}{3} S_B \cdot H$																		
<p>Triângulo Retângulo</p>  $a^2 = b^2 + c^2$ $h^2 = m \cdot n$ $\text{sen } \alpha = \frac{b}{a} \quad \text{cos } \alpha = \frac{c}{a} \quad \text{tg } \alpha = \frac{b}{c}$	<p>Se A (x₀, y₀) e B (x₁, y₁), x₀ ≠ x₁, então equação da reta r que contém A e B:</p> $y - y_0 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (x - x_0)$ <p>distância de A a B : $d(A, B) = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2}$</p> <p>equação geral da reta r : $ax + by + c = 0$</p> <p>distância de P(x₂, y₂) à reta r : $d(P, r) = \frac{ ax_2 + by_2 + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}$</p>																		
<p>Exponencial</p> $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$ $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$ $(a^x)^y = a^{xy}$	<p>Média entre a e b</p> <p>Aritmética: $\frac{a+b}{2}$ Geométrica: $\sqrt{a \cdot b}$</p> <p>Harmônica: $\frac{2ab}{a+b}$</p>																		
<p>Logaritmo</p> <p>Propriedades: $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$</p> $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$ <p>Mudança de base: $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$</p> <p>onde x, y, a e b são números reais positivos, sendo a ≠ 1 e b ≠ 1.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Ângulo</th> <th colspan="2">Valor da Função</th> </tr> <tr> <th>x</th> <th>sen x</th> <th>cos x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> <td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td> <td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> </tr> <tr> <td>90°</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Ângulo	Valor da Função		x	sen x	cos x	30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	90°	1	0
Ângulo	Valor da Função																		
x	sen x	cos x																	
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$																	
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$																	
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$																	
90°	1	0																	