

INSTRUÇÕES

ESTAS PROVAS DEVERÃO SER RESPONDIDAS POR TODOS OS CANDIDATOS.

Para a realização destas provas, você recebeu este Caderno de Questões e uma Folha de Respostas.

NÃO AMASSE, NÃO DOBRE, NÃO SUJE, NÃO RASURE ESTE MATERIAL.

1. CADERNO DE QUESTÕES

- Verifique se este Caderno de Questões contém as seguintes provas:
MATEMÁTICA – 10 questões objetivas;
CIÊNCIAS NATURAIS – 21 questões objetivas.
- Registre seu número de inscrição no espaço reservado para esse fim, na capa deste Caderno.
- Qualquer irregularidade constatada neste Caderno deve ser imediatamente comunicada ao fiscal de sala.
- Neste Caderno, você encontra dois tipos de questão:

Objetiva de proposições múltiplas – questão contendo 5, 6 ou 7 proposições, indicadas pelos números 01, 02, 04, 08, 16, 32, 64.

Para responder a esse tipo de questão, você deve

- identificar as proposições verdadeiras;
- somar os números a elas correspondentes;
- marcar, na Folha de Respostas, os dois algarismos que representam o número resultante da soma das proposições verdadeiras.

UMA PROPOSIÇÃO FALSA, SE CONSIDERADA VERDADEIRA, ANULA TODA A QUESTÃO.

Objetiva aberta com resposta numérica – questão constituída por problema. Admite resposta numérica, em valor inteiro compreendido entre 00 e 99 inclusive, que deve ser marcado na Folha de Respostas.

2. FOLHA DE RESPOSTAS DESTINADA ÀS QUESTÕES OBJETIVAS

- Essa Folha de Respostas é pré-identificada. Confira os dados registrados no cabeçalho e assine-o com caneta esferográfica de TINTA AZUL-ESCURO. Não ultrapasse o espaço reservado para esse fim.
- Nessa Folha de Respostas, cada questão está representada por um número, abaixo do qual se encontram colunas paralelas com números de 0 a 9, que possibilitam a marcação de qualquer resposta numérica inteira de 00 a 99.
- Faça a marcação, preenchendo os espaços correspondentes aos algarismos da resposta encontrada, com caneta esferográfica de TINTA AZUL-ESCURO, de ponta grossa. Não ultrapasse os limites dos espaços.
- Para registrar a resposta a cada questão, marque, na coluna da direita, o algarismo correspondente à unidade e, na coluna da esquerda, o correspondente à dezena. Quando a resposta for um número menor que dez, marque zero na coluna da esquerda (Ex.: 03). Se a resposta for zero, marque zero nas duas colunas (Ex.: 00).
- A Folha de Respostas com marcações indevidas ou feitas a lápis não será processada.
- Marque o horário de término da prova no espaço indicado.

Exemplo da Marcação na Folha de Respostas:

01		02	
<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input checked="" type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9

MATEMÁTICA

SÍMBOLO	SIGNIFICAÇÃO
\mathbf{R}	Conjunto dos números reais
\mathbf{R}_+^*	Conjunto dos números reais positivos
\mathbf{f}^{-1}	Função inversa de f
u.c.	Unidade de comprimento
u.a.	Unidade de área

MATEMÁTICA - QUESTÕES de 01 a 10

QUESTÕES de 01 a 08

INSTRUÇÃO: Assinale as proposições verdadeiras, some os números a elas associados e marque o resultado na Folha de Respostas.

Questão 01

Numa academia de ginástica que oferece várias opções de atividades físicas, foi feita uma pesquisa para saber o número de pessoas matriculadas em alongamento, hidroginástica e musculação, chegando-se ao resultado expresso na tabela a seguir:

Atividade	Alongamento	Hidroginástica	Musculação	Alongamento e hidroginástica	Alongamento e musculação	Hidroginástica e musculação	As três atividades	Outras atividades
Número de pessoas matriculadas	109	203	162	25	28	41	5	115

Com base nessas informações, pode-se concluir:

- (01) A pesquisa envolveu 500 pessoas.
- (02) 61 pessoas estavam matriculadas apenas em alongamento.
- (04) 259 pessoas estavam matriculadas em alongamento ou musculação.
- (08) 89 pessoas estavam matriculadas em pelo menos duas das atividades indicadas na tabela.
- (16) O número de pessoas matriculadas apenas em hidroginástica corresponde a 28,4% do total de pessoas envolvidas na pesquisa.

☐☐

RASCUNHO

Questão 02

Um agricultor plantou uma série de mamoeiros, distando 3m um do outro e formando uma fila, em linha reta, com 72m de comprimento. Alinhado com os mamoeiros, havia um depósito, situado a 20m de distância do primeiro. O agricultor, para fazer a colheita, partiu do depósito e, margeando sempre os mamoeiros, colheu os frutos do primeiro e levou-os, ao depósito; em seguida, colheu os frutos do segundo, levando-os para o depósito; e, assim, sucessivamente, até colher e armazenar os frutos do último mamoeiro. Considere que o agricultor anda 50 metros por minuto, gasta 5 minutos para colher os frutos de cada mamoeiro, e mais 5 para armazená-los no depósito.

Nessas condições, pode-se concluir que o agricultor

- (01) plantou 25 pés de mamão.
- (02) plantou o 12º mamoeiro a 56 metros do depósito.
- (04) quando fez a colheita dos frutos do 10º mamoeiro, havia passado 6 vezes pelo 5º mamoeiro.
- (08) ao completar a tarefa de colheita e armazenamento dos frutos de todos os mamoeiros, tinha andado 2800 metros.
- (16) para realizar toda a tarefa de colheita e armazenamento, gastou 5 horas e 6 minutos.

--	--

RASCUNHO

Questão 03

Uma micro-empresa fabrica um determinado bem de consumo e o coloca à venda, no mercado. O custo de fabricação do produto é composto de uma parcela fixa, correspondendo a R\$300,00, e mais R\$3,00 por unidade fabricada. A quantidade vendida depende do preço da unidade e obedece à lei de uma função afim. Quando o preço da unidade é de R\$6,00, são vendidas, mensalmente, 200 unidades do produto. Aumentando-se o preço em R\$2,00 por unidade, passam a ser vendidas 100 unidades mensais.

Com base nessas informações, pode-se concluir:

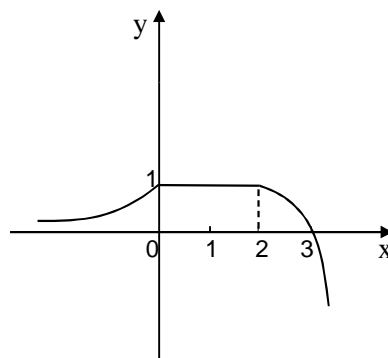
- (01) A quantidade vendida em relação ao preço unitário é uma função decrescente.
- (02) Se o preço unitário for de R\$3,00, 250 unidades serão vendidas.
- (04) O custo de fabricação de 1000 unidades do produto é igual a R\$3300,00.
- (08) A receita máxima pela venda do produto é igual a R\$1250,00.
- (16) Sendo $L(x)$ o lucro em função das unidades vendidas, então $L(x) = -0,02x^2 + x - 100$.
- (32) Quando o preço unitário se situar entre R\$6,50 e R\$9,00, o lucro será crescente.

--	--

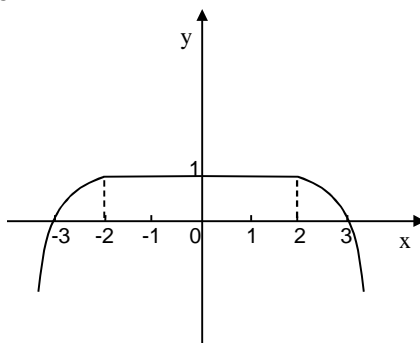
RASCUNHO

Questão 04

Com base no gráfico da função $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, representada ao lado, pode-se afirmar:



- (01) A imagem de f é o intervalo $]0, 1]$.
- (02) A equação $f(x) = 1$ tem infinitas soluções.
- (04) A equação $f(x) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ não tem solução.
- (08) A função f admite inversa.
- (16) O ponto $(0, 2)$ pertence ao gráfico de $g(x) = 1 + f(x + 1)$.
- (32) O gráfico da função $f(|x|)$ é



--	--

RASCUNHO

Questão 05

Considerando-se as funções $f(x) = \log_3(1 - x^2)$ e $g(x) = 27^x - 1$, é correto afirmar:

(01) O domínio da função f é \mathbf{R}_+^*

(02) $f\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = -1 + \log_3 2$

(04) $f(x) = \frac{\log(1 - x^2)}{\log 3}$

(08) O conjunto-solução da inequação $g(x) \geq 2$ é o intervalo $[0, +\infty[$.

(16) A função g é crescente em todo o seu domínio.

(32) $g^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x+1})$

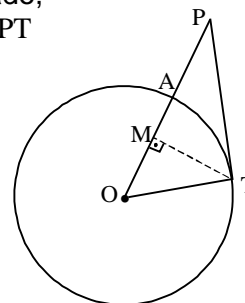
(64) $g(f(x)) = \frac{(x^2 - 1)^3}{27}$

--	--

RASCUNHO

Questão 06

Na circunferência de centro O , representada pela figura ao lado, o raio mede 4 u.c., a distância de P a A mede 3 u.c. e a reta PT é tangente à circunferência.



Nessas condições, é correto afirmar:

(01) \overline{PT} mede $3\sqrt{11}$ u.c.

(02) A altura do triângulo PTO , em relação ao lado PO , mede $\frac{4\sqrt{33}}{7}$ u.c.

(04) O perímetro do triângulo MOT é igual a $\frac{4(11+\sqrt{33})}{7}$ u.c.

(08) A área do triângulo POT mede $2\sqrt{33}$ u.a.

(16) A hipotenusa de um triângulo homotético ao triângulo POT em que a razão de homotetia é igual a $\frac{3}{2}$ mede 21 u.c.



RASCUNHO

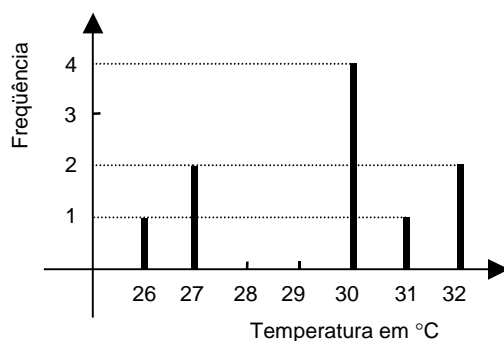
Questão 07

De acordo com o Boletim do Serviço de Meteorologia de 07 de junho de 2000, o quadro abaixo apresenta a temperatura máxima, em graus Celsius, registrada em Fernando de Noronha e nas capitais da Região Nordeste do Brasil.

Aracaju	Fernando de Noronha	Fortaleza	João Pessoa	Maceió	Natal	Recife	Salvador	São Luís	Terezina
27 °C	30 °C	31 °C	30 °C	27 °C	30 °C	30 °C	26 °C	32 °C	32 °C

Com base nessas informações, pode-se afirmar:

(01) O gráfico abaixo representa a distribuição de frequência das temperaturas.



- (02) A frequência relativa da temperatura de 31 °C é igual a 10%.
- (04) Representando-se a frequência relativa por meio de um gráfico de setores, a região correspondente à temperatura de 27 °C tem ângulo de 36°.
- (08) A média aritmética das temperaturas indicadas no quadro corresponde a 29,5 °C.
- (16) A mediana das temperaturas registradas é igual à temperatura modal.
- (32) A amplitude das temperaturas é de 32 °C.

--	--

RASCUNHO

Questão 08

Uma pessoa tomou um empréstimo de R\$6000,00 a uma taxa de juros compostos de 10% ao ano e saldou a dívida da seguinte maneira:

- 2 anos após ter contraído a dívida, pagou R\$2260,00;
- 2 anos após o primeiro pagamento, pagou mais R\$3050,00;
- 1 ano após o segundo pagamento, quitou a dívida.

Nessas condições, pode-se afirmar:

- (01) Depois do primeiro pagamento, a pessoa ficou devendo R\$4340,00.
- (02) Após o segundo pagamento, a dívida correspondia a 50% do valor do empréstimo.
- (04) No momento em que a pessoa quitou o empréstimo, a dívida correspondia a R\$3300,00.
- (08) O montante pago pelo empréstimo foi igual a R\$9000,00.
- (16) O valor pago pelos juros da dívida correspondeu a 43,5% do valor do empréstimo.

--	--

RASCUNHO

QUESTÕES 09 e 10

INSTRUÇÃO: Efetue os cálculos necessários e marque o resultado na Folha de Respostas.

Questão 09

Um teatro colocou à venda ingressos para um espetáculo, com três preços diferenciados de acordo com a localização da poltrona. Esses ingressos, a depender do preço, apresentavam cores distintas: azul, branco e vermelho. Observando-se quatro pessoas na fila da bilheteria, constatou-se o seguinte: a primeira comprou 2 ingressos azuis, 2 brancos e 1 vermelho e gastou R\$160,00; a segunda comprou 2 ingressos brancos e 3 vermelhos e gastou R\$184,00 e a terceira pessoa comprou 3 ingressos brancos e 2 vermelhos, gastando R\$176,00.

Sabendo-se que a quarta pessoa comprou apenas 3 ingressos azuis, calcule, em reais, quanto ela gastou.

--	--

Questão 10

Um recipiente em forma de um cilindro circular reto, com dimensões internas de 20 u.c. de diâmetro e 16 u.c. de altura, está completamente cheio de argila que deverá ser toda usada para moldar $10x$ bolinhas com 2 u.c. de raio.

Calcule x .

--	--

RASCUNHO

CIÊNCIAS NATURAIS

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1A	2A	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 H 1,01	2 He 4,00	3 Li 6,94	4 Be 9,01	5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 98,0	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89-103 Série dos Actinídeos	104 Unq 260	105 Unp 261	106 Unh 263	107 Uns 262	108 Uno 265	109 Une 266									

Número Atômico	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Símbolo	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Massa Atômica	139	140	141	144	147	150	152	157	159	163	165	167	169	173	175
Nº de massa do isótopo mais estável															

Número Atômico	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Símbolo	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Massa Atômica	227	232	231	238	237	242	243	247	247	251	254	253	256	253	257
Nº de massa do isótopo mais estável															

L = litro mL = mililitro R = 0,082 L . atm . mol⁻¹ . K⁻¹ F = 96500 C

Constante de Avogadro = 6,02 x 10²³ (valor aproximado)

CIÊNCIAS NATURAIS – QUESTÕES de 11 a 31

QUESTÕES de 11 a 30

INSTRUÇÃO: Assinale as proposições verdadeiras, some os números a elas associados e marque o resultado na Folha de Respostas.

Questão 11

ACIDENTE AMEAÇA RIO PARAGUAÇU

Um cargueiro da ferrovia Centro Atlântico com duas locomotivas e 18 vagões descarrilou, (...) próximo a Cachoeira, no Recôncavo. Cinco vagões que transportavam soda cáustica e para-xileno (matéria-prima para fabricação de garrafas tipo pet e altamente tóxico) tombaram (...), derramando uma quantidade ainda não mensurada dos dois produtos no Riacho do Pitanga, um dos afluentes do Rio Paraguaçu.

(A TARDE, p. 1.)

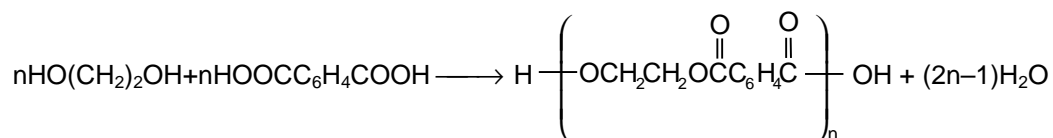
Produto	Fórmula	Densidade (g/cm ³)	PF (°C) a 1 atm	PE (°C) a 1 atm	Solubilidade (g/100g de H ₂ O)
P-xileno	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	0,861	13,2	138,5	insolúvel
Soda cáustica	NaOH	2,51	318,5	1390	120 (*)

(*) Valor estimado a 25°C.

(Fonte: Handbook of Chemistry and Physics. 57.ed. 1976-7)

Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre estrutura e caracterização da matéria, ligações químicas, constantes atômicas e moleculares, equilíbrio químico e propriedades químicas, pode-se afirmar:

- (01) Soda cáustica e p-xileno são substâncias puras compostas.
- (02) A separação do sistema formado por 10g de soda cáustica, 100g de água e 20g de p-xileno é iniciada pela destilação fracionada.
- (04) Soda cáustica e p-xileno são, respectivamente, sólido e líquido a 25 °C.
- (08) Soda cáustica diminui o pH da água.
- (16) A equação química de formação do pet, politereftalato de etileno,



representa uma reação de adição.

- (32) O p-xileno forma uma mistura bifásica com a água.
- (64) Existe mais hidrogênio em 40,0g de soda cáustica que em 40,0g de p-xileno.

--	--

Questão 12

A tabela apresenta as propriedades de alguns elementos químicos.

Elemento	Raio iônico ($\overset{\circ}{\text{Å}}$)	Energia de ionização (eV)
Lítio	0,68	5,4
Magnésio	0,65	7,6
Oxigênio	1,45	13,6
Flúor	1,33	17,4
Cloro	1,81	13,0
Bromo	1,96	11,8

As informações apresentadas na tabela e os conhecimentos sobre átomos, ligações químicas e propriedades periódicas permitem concluir:

- (01) A molécula de OF_2 tem forma geométrica angular e é polar.
- (02) No grupo dos halogênios, de F^- para Br^- , o raio iônico aumenta com o aumento do número atômico.
- (04) Nos compostos de lítio e de magnésio, os números de oxidação desses elementos são -1 e -2 , respectivamente.
- (08) No grupo dos halogênios, a energia de ionização aumenta com a diminuição do raio atômico.
- (16) A segunda energia de ionização do Mg é menor que 7,6 eV.
- (32) Os compostos MgO , (PF = 2800 °C e PE = 3600 °C) e LiBr , (PF = 550 °C e PE = 1265 °C) são moleculares.
- (64) Retirar um elétron de um átomo de oxigênio é mais fácil que retirá-lo de um átomo de cloro.

--	--

RASCUNHO

Questão 13

Sobre funções inorgânicas e constantes atômicas e moleculares, pode-se afirmar:

- (01) A fórmula ZnSO_3 representa o sulfeto de zinco.
- (02) Cs_2O e I_2O_5 são óxidos anfóteros.
- (04) Ácido hipocloroso, HClO , $K_a = 3,1 \times 10^{-8}$, é monoácido, ternário e fraco.
- (08) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, em meio aquoso, comporta-se como base de Arrhenius.
- (16) Na equação química $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$, são aceptores de prótons H_2O e HPO_4^{2-} .
- (32) A massa de um átomo de cálcio é 40,1g.
- (64) O NH_4CN , quando dissolvido em água, apresenta pH maior que 7, logo, é um sal de características básicas.



RASCUNHO

Questão 14

A matéria apresenta-se nas fases sólida, líquida e gasosa.

Com base nos conhecimentos sobre fases da matéria, reações químicas e soluções, pode-se afirmar:

- (01) A concentração, em mol/L, de uma solução que contém 9,8g de H_3PO_4 em 400 mL de água é igual a 0,25.
- (02) Misturando-se 100 mL de solução a 20g/L com 400 mL de solução a 50g/L, a concentração da solução resultante é igual a 48g/L.
- (04) A calcinação do carbonato de cálcio, CaCO_3 , na produção de óxido de cálcio, CaO , é a principal responsável pela chuva ácida.
- (08) A uma mesma temperatura, um líquido de maior pressão de vapor evapora-se mais facilmente do que outro de menor pressão de vapor.
- (16) Na fase sólida, substâncias iônicas formam retículos cristalinos não condutores de eletricidade.
- (32) Gás ideal é toda substância gasosa que se comporta de acordo com as leis das combinações químicas.
- (64) O volume ocupado por 30g de gás etano, C_2H_6 , a 3 atm e 27 °C é igual a 22,4L.

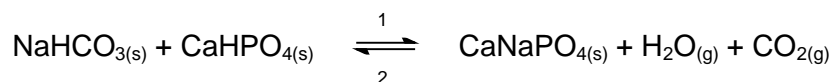
--	--

RASCUNHO

Questão 15

Um determinado tipo de fermento químico, utilizado na produção de pães, bolos e biscoitos, é uma mistura de NaHCO_3 , CaHPO_4 e amido. Esse fermento, após incorporado à massa de pão e ser aquecido, libera CO_2 , produzindo o crescimento rápido da massa.

A equação química abaixo representa o sistema em equilíbrio nos primeiros minutos de aquecimento do fermento químico.



Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre funções inorgânicas, constantes atômicas e moleculares, equilíbrio químico e compostos orgânicos complexos, pode-se afirmar:

- (01) NaHCO_3 e CaHPO_4 são sais resultantes da neutralização total dos ácidos e bases correspondentes.
- (02) A estrutura do amido apresenta o grupo funcional carboxílico.
- (04) A expressão $\frac{[\text{CaNaPO}_4]}{[\text{NaHCO}_3][\text{CaHPO}_4]}$ representa a constante de equilíbrio, K_c , do sistema.
- (08) Nesse sistema, a relação K_p / K_c é igual a $(RT)^2$.
- (16) O aumento da concentração de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ou de $\text{CO}_{2(g)}$ desloca o equilíbrio do sistema no sentido 2.
- (32) A adição de $\text{CaNaPO}_{4(s)}$ interfere no equilíbrio desse sistema.
- (64) Quando 1,0 mol de $\text{NaHCO}_{3(s)}$ reage com 1,0 mol de $\text{CaHPO}_{4(s)}$, são produzidos 22,4 L de CO_2 nas CNTP.

--	--

RASCUNHO

Questão 16

Uma bebida industrializada apresenta, no rótulo, a seguinte informação:

Composição por 100mL	
Calorias.....	24
Kcal	
Carboidratos.....	6,
Og	
Proteínas.....	0,
Og	
Lipídios.....	0,
Og	
Sódio.....	45,0
mg	
Potássio.....	12,0
mg	
Cloreto.....	42,0
mg	
Fibra	
Alimentar.....	0,0g

Com base nesses dados e nos conhecimentos sobre propriedades periódicas, reações químicas, soluções e compostos orgânicos complexos, pode-se afirmar:

- (01) Sacarose e glucose são carboidratos .
- (02) Cisteína, $\text{HSCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$, é uma proteína.
- (04) Glicerídios são lipídios obtidos a partir da esterificação do propanotriol com ácidos graxos superiores, que se apresentam nas fases líquida ou sólida, a 25 °C e 1 atm.
- (08) Na queima de 6,0g desses carboidratos no organismo, são liberadas 24,0 Kcal de energia .
- (16) O íon Na^+ tem raio maior do que o íon Cl^- .
- (32) 42,0mg de cloreto são suficientes para combinarem-se com 45,0mg de íons sódio e 12,0mg de íons potássio.
- (64) $\text{KCl}_{(\text{aq})}$ e $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ são eletrólitos.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

RASCUNHO

Questão 17

Com base nos conhecimentos sobre compostos de carbono e funções orgânicas, pode-se afirmar:

- (01) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ apresenta os grupos funcionais dos álcoois e dos ácidos carboxílicos.
- (02) Hidrocarbonetos aromáticos são compostos de cadeia saturada.
- (04) Nos monoálcoois primários de cadeia normal, o ponto de ebulição aumenta com o aumento da massa molar.
- (08) A estrutura $\text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2$ representa a fórmula de um éter.
- (16) H_3CCONH_2 representa a fórmula da metanoamida.
- (32) Nas fases líquida e sólida, os hidrocarbonetos alifáticos apresentam interações do tipo dipolo instantâneo – dipolo induzido.
- (64) Na destilação fracionada do petróleo, as frações dos componentes de maior massa molar destilam a uma temperatura mais baixa.



RASCUNHO

Questão 18

A Charles Lyell, 30 de julho de 1837

Creio que há 27 pássaros terrestres das Galápagos, todos novos, com exceção de um (uma espécie de extensão muito grande), mas todos de uma forma americana, alguns {do} norte, alguns {do} sul. Ora, como as Galapagos {sic} ficam no Equador, isso não parece curioso {?} (...)

A Asa Gray, 5 de setembro [de 1857]

(...) estou anexando (...) um resumo extremamente sucinto de minhas idéias sobre os meios através dos quais a natureza produz suas espécies.

[Anexo]

II. (...) Na natureza, ocasionalmente, temos algumas ligeiras variações por toda parte (...) e, na natureza, a geologia nos mostra mudanças que ocorrem e continuam a ocorrer. (...)

III. Creio ser possível mostrar que existe em funcionamento esse poder infalível, ou seleção natural (...). Há que considerarmos que todo ser (até mesmo o Elefante) reproduz-se com tal velocidade que, no intervalo de anos ou, no máximo, de alguns séculos ou milênios, a superfície da Terra não seria capaz de conter a prole de nenhuma espécie isolada. (...) Apenas alguns dos que nascem podem viver para propagar a espécie. (...)

IV. (...) Considerando as maneiras infinitamente variáveis de que os seres dispõem para obter alimento através da luta com outros seres, para escapar do perigo em vários momentos da vida, para fazer que seus ovos ou suas sementes sejam disseminados, [etc.,etc.,] não duvido de que, durante milhões de gerações, nasçam indivíduos de uma espécie com alguma pequena variação que seja benéfica a uma parte de sua economia; (...).

VI. (...) Um mesmo local é capaz de sustentar uma quantidade maior de vida quando é ocupado por formas muito diversificadas (...). Uma vez formada, cada nova variedade ou espécie costuma tomar o lugar de seu ancestral menos bem equipado, com isso o exterminando. Essa é segundo creio, a origem da classificação ou do arranjo de todos os seres orgânicos em todas as épocas. Eles sempre **parecem** ramificar-se e sub-ramificar-se, como uma árvore nascida de um tronco comum; os ramos viçosos destroem os menos vigorosos — os galhos mortos e perdidos representam, toscamente, os gêneros e famílias extintos.

(DARWIN, p. 108, 261-4)

Em relação à diversidade da vida na Terra, a análise das idéias de Darwin, registradas em trechos de suas cartas, permite afirmar:

- (01) A notável similaridade entre a fauna e a flora da Europa e do Novo Mundo figura entre as constatações feitas durante a passagem pela América do Sul.
- (02) A colonização do arquipélago das Galápagos ocorreu, de modo expressivo, por fenômenos de dispersão a partir do continente americano.
- (04) Nas populações, características de valor adaptativo excluem aquelas não diretamente ligadas à reprodução.
- (08) A competição intra e interespecífica favorece a mudança evolutiva, oportunizando o florescimento de formas de vida mais ajustadas a um determinado ambiente.
- (16) A observação dos seres vivos ao redor do mundo e uma análise multidisciplinar propiciaram a Darwin a concepção do mecanismo de seleção natural.
- (32) O potencial biótico de cada espécie, expressando-se ao longo das gerações, evita extinções em massa.
- (64) A metáfora da árvore é a expressão da crença de que a diversidade da vida é fruto de descendência com modificação.

--	--

QUESTÕES 19 e 20

Aspectos da história evolutiva do *Trypanosoma cruzi* associados à história da Terra estão delineados na ilustração.

I



Há 251 milhões de anos

Os continentes estavam todos juntos, e um ancestral do *Trypanosoma cruzi* se espalhava graças a migrações dos animais hospedeiros e insetos transmissores.

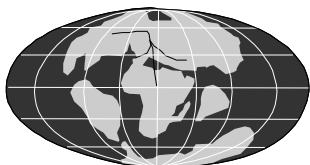
II



Há 170 milhões de anos

As Américas do Norte e do Sul estavam separadas e os parasitas infestavam animais nos dois continentes, principalmente marsupiais, no sul, e placentários, no norte.

III



Há 100 milhões de anos

A América do Sul era uma ilha. Os marsupiais, no sul, eram infectados pela variante **2**, e os placentários, no norte, eram infectados pela linhagem **1** do parasita.

IV



Entre 5 e 2 milhões de anos atrás

As duas Américas voltaram a ficar unidas pelo istmo do Panamá. Com isso, houve uma invasão de animais placentários para o sul, trazendo com eles a linhagem **1** do *T. cruzi*. Alguns poucos marsupiais foram para o norte, como o gambá, levando a linhagem **2**. Ainda hoje, na América do Norte, só os marsupiais têm a linhagem **2**, e só os placentários têm a linhagem **1**.

(BRIONES, et al. In: Folha de S. Paulo, p.16)

Questão 19

Uma hipótese atual considera que as "linhagens" **1** e **2** do *Trypanosoma cruzi* correspondem a espécies distintas.

Os argumentos favoráveis a essa hipótese devem levar em consideração a

- (01) existência de limitações inerentes ao processo evolutivo em protistas, pela falta de estratégias que favoreçam o fluxo gênico.
- (02) irrelevância do isolamento geográfico como fator favorável à especiação, quando a América do Sul era uma ilha, há cem milhões de anos atrás.
- (04) compatibilidade de cruzamento entre as "linhagens" **1** e **2**, quando seus hospedeiros passaram a conviver no mesmo ambiente, com a interligação das Américas.
- (08) existência de um ancestral comum às duas "linhagens" de *T. cruzi*, como um pressuposto necessário à formação de espécies distintas.

-
- (16) possibilidade de terem se acumulado, com o tempo, diferenças genéticas decorrentes de mutação e recombinação em cada uma das "linhagens".
- (32) constatação de seqüências nucleotídicas diferentes que indicam genomas distintos nas duas "linhagens" .

--	--

Questão 20

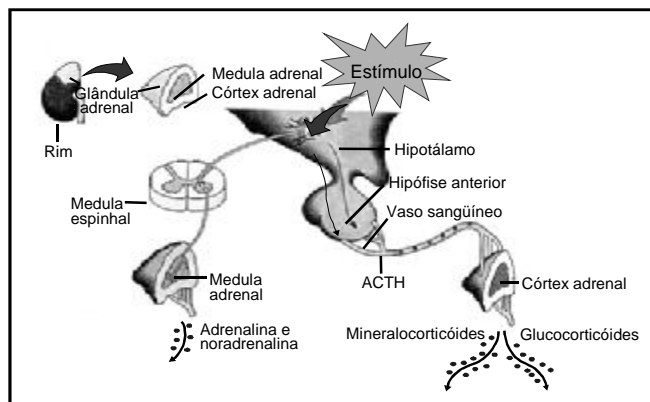
Considerações sobre a dinâmica das relações entre *Trypanosoma cruzi* e seus hospedeiros incluem

- (01) a especificidade do protozoário por animais de uma mesma classe para a integralização de seu ciclo vital.
- (02) a necessidade de insetos do gênero *Anopheles*, como fonte de proteínas para a nutrição do *Trypanosoma*.
- (04) a co-evolução *Trypanosoma sp* – *Triatoma sp*, estabelecida com a origem simultânea dos filos que incluem as espécies simbiontes no tempo geológico.
- (08) a participação do homem nos ciclos biológicos do barbeiro e do *Trypanosoma cruzi*, propiciando a emergência da doença de Chagas em populações humanas.
- (16) a dependência de animais pecilotérmicos como reservatórios silvestres, oferecendo temperatura constante para o desenvolvimento das larvas do protozoário.
- (32) os deslocamentos continentais na história da Terra, que oportunizaram migrações e barreiras à dispersão, contribuindo para o estado atual da história das espécies.

--	--

QUESTÕES 21 e 22

A figura ilustra relações entre sistemas associados à comunicação interna em mamíferos.



Questão 21

A base celular associada à fisiologia da resposta orgânica envolve

- (01) o reconhecimento de moléculas específicas por proteínas que integram o envoltório celular.
- (02) a participação de células totipotentes com alta capacidade de divisão.
- (04) a síntese de proteínas ao nível do retículo endoplasmático rugoso e o posterior direcionamento para vesículas secretoras.
- (08) o intenso fluxo de íons através da membrana plasmática de neurônios, com o consumo de moléculas de ATP.
- (16) a expressão de informações genéticas subordinadas aos processos de transcrição e tradução, realizados em compartimentos distintos.
- (32) a ocorrência de processos fermentativos, que suprem eficientemente a necessidade energética das células nervosas e glandulares.

☐☐

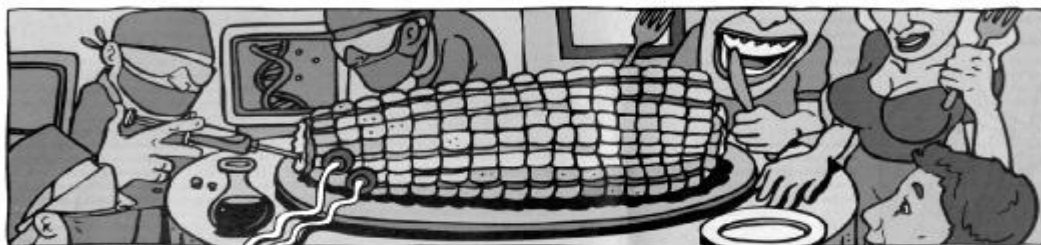
Questão 22

Em relação à resposta desencadeada por um estímulo específico, como o exemplificado na ilustração, é correto afirmar:

- (01) A integração orgânica resultante de resposta rápida está associada à comunicação entre células nervosas situadas em órgãos espacialmente separados.
- (02) A evolução de células com alto potencial de transdução de sinais foi essencial para a integração orgânica em pluricelulares.
- (04) A produção de adrenalina constitui uma resposta independente da ação de hormônios tróficos da hipófise.
- (08) Atividades fisiológicas que envolvem o sistema endócrino prescindem de regulação por mecanismos de *feed-back*.
- (16) O funcionamento glandular se traduz em reações voluntárias, com a participação direta de neurônios da medula espinhal.
- (32) A liberação de adrenalina no sangue determina uma baixa glicemia, com a conseqüente redução do estado de alerta do organismo.

☐☐

QUESTÕES 23 e 24



Invasores silenciosos chegam às prateleiras de supermercados de todo o mundo, infiltrados na composição de centenas de alimentos. São os chamados transgênicos. Eles já compõem a receita de inocentes papinhas para bebês, biscoitos, achocolatados, molhos, suplementos, massas e uma infinidade de guloseimas feitas, principalmente, à base de milho e soja, cereais que já têm a metade de sua produção dominada pelas lavouras transgênicas nos Estados Unidos.

Ecólogos e ambientalistas alertam sobre a falta de dados científicos capazes de assegurar que uma planta transgênica é realmente segura ao ambiente e à saúde humana. Eles enumeram razões para isso. Nas lavouras de um milho transgênico resistente à praga da broca, por exemplo, constatou-se que seu pólen matava lagartas da borboleta Monarca, colocando-a em risco de extinção. Suspeita-se ainda que joaninhas que se alimentam de pragas presentes em lavouras de batata transgênica tenham o seu tempo de vida reduzido.

A soja *Roundup ready*, da multinacional Monsanto, alterada geneticamente para resistir a herbicidas, provoca hoje uma das mais acirradas polêmicas entre biotecnólogos e ambientalistas.

Outro risco à saúde diz respeito às plantas transgênicas que contêm genes de resistência a antibióticos.

(MUNIZ, p. 40-1)

Questão 23

A preocupação de especialistas e estudiosos do assunto referido no texto tem como fundamento:

- (01) A composição genômica, totalmente diversa em plantas e no homem, inviabiliza possíveis danos à saúde com a utilização de transgênicos na alimentação humana.
- (02) A modificação genética, que resulta em organismos transgênicos, tem seus efeitos limitados a uma única geração, por inviabilizar a replicação do DNA.
- (04) A produção de plantas resistentes a antibióticos cria possibilidade de controle de doenças infecciosas causadas por bactérias.
- (08) As plantas transgênicas resistentes a herbicidas podem se transformar em pragas ao enfrentar, com sucesso, maior pressão ambiental.
- (16) A agricultura transgênica teria como possível consequência a quebra de cadeias alimentares, pela eliminação de organismos consumidores.
- (32) O uso de herbicidas e inseticidas de caráter seletivo, em lavouras transgênicas, minimiza a contaminação do solo e de lençóis freáticos por agrotóxicos.
- (64) A introdução comercial de organismos geneticamente modificados acena para um risco potencial de perda de biodiversidade, que representa experimentos naturais, produtos de milhões de anos de evolução.

--	--

Questão 24

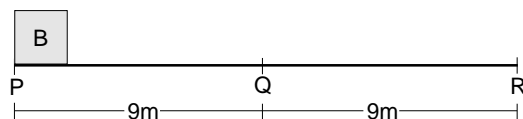
A análise de aspectos da biologia de plantas como o milho e a soja permite afirmar:

- (01) A presença de uma membrana celulósica, característica da célula vegetal, garante a manutenção da forma das células da planta, mesmo quando em diferentes concentrações de sais.
- (02) A soja e o milho, ao serem geneticamente modificados, passam a dispensar nutrientes minerais, normalmente absorvidos pelas raízes.
- (04) No milho, aspectos particulares da estrutura das flores favorecem a polinização cruzada, com o auxílio do vento.
- (08) As plantas transgênicas de soja realizam, diretamente, a fixação do nitrogênio atmosférico, dispensando o estabelecimento de relações ecológicas com bactérias específicas.
- (16) A soja e o milho, como espermatófitas, produzem sementes que requerem um suprimento hídrico para desencadear o desenvolvimento do embrião.
- (32) A soja e o milho apresentam uma fase esporofítica duradoura e uma fase gametofítica reduzida a poucas gerações celulares.

--	--

Questão 25

A figura ao lado mostra um bloco **B**, de massa 1kg, que se movimenta retilineamente sobre um plano horizontal de 18m de comprimento, após ser lançado no ponto **P**, com velocidade de 10m/s. No trecho **PQ**, o plano exerce, sobre o bloco, uma força de atrito de 2 N e, no trecho **QR**, o atrito é desprezível.



Nessas condições, é correto afirmar:

- (01) A força normal, exercida pelo plano sobre o bloco, é diferente nos trechos **PQ** e **QR**.
- (02) A velocidade do bloco, no trecho **PQ**, diminui uniformemente, com o tempo, à taxa de 5m/s^2 .
- (04) A energia mecânica do bloco se conserva no trecho **QR**.
- (08) O bloco, no trecho **QR**, tem aceleração constante e diferente de zero.
- (16) O peso do bloco, no trecho **PQ**, é maior do que no trecho **QR**.
- (32) A velocidade do bloco, no ponto médio do trecho **QR**, vale 8m/s.

☐☐

RASCUNHO

Questão 26

(...) O sistema solar contém centenas de milhões de asteróides de todas as formas e tamanhos, em órbitas solares não só no famoso cinturão entre Marte e Júpiter, mas também nas suas regiões mais distantes. De fato, além da órbita de Netuno, existe um cinturão rico em objetos com massas que podem atingir massas semiplanetárias. Esse cinturão, conhecido como cinturão de Kuiper, pode ser o berço de vários dos asteróides que, devido a instabilidades em suas órbitas, são atraídos para as regiões internas do sistema solar, chocando-se com planetas e suas luas ou passando perigosamente perto deles.

Recentemente, astrônomos descobriram cerca de quarenta objetos nesse cinturão com massas de até um centésimo de milésimo da massa da Terra.(...).

(...) Felizmente, o risco de um impacto direto ou de que passem em nossa vizinhança não é muito grande. Mas ele existe.

O que podemos fazer? Podemos nos defender conjuntamente dessa possível ameaça, lutando por nossa sobrevivência como espécie. Um programa de defesa tem várias etapas. Primeiro, devemos mapear os céus em busca de asteróides cujas trajetórias oferecem alguma probabilidade de encontro com a Terra no futuro. Caso algum candidato seja identificado, de preferência várias décadas antes do impacto, devemos preparar uma missão espacial capaz de interceptar o asteróide.

Aqui existem duas opções. Podemos fragmentar o asteróide, detonando em seu interior explosivos nucleares capazes de desviar os fragmentos em direções seguras. Ainda mais eficiente do que a implantação de explosivos nucleares seria uma transferência contínua de massa sobre o asteróide, por exemplo, por meio de um “canhão de massa”, uma espécie de mangueira cósmica capaz de emitir grandes quantidades de matéria a altas velocidades.(...) O impacto contínuo de grandes quantidades de matéria sobre o asteróide é capaz de desviar sua trajetória até distâncias suficientemente longínquas da Terra.

(GLEISER, p.56-7)

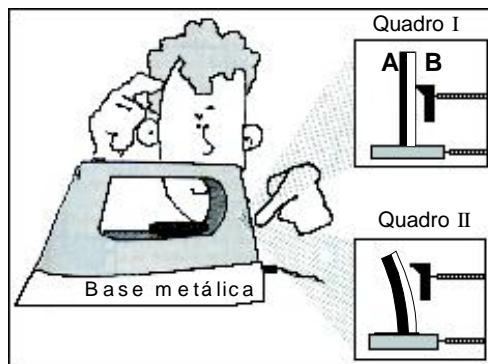
A ação de forças impulsivas e a possibilidade da aplicação do princípio de conservação da quantidade de movimento podem ser identificadas nos seguintes fragmentos do texto:

- (01) “O sistema solar contém centenas de milhões de asteróides de todas as formas e tamanhos, em órbitas solares não só no famoso cinturão entre Marte e Júpiter, mas também nas suas regiões mais distantes.”
- (02) “Esse cinturão, conhecido como cinturão de Kuiper, pode ser o berço de vários dos asteróides que, devido a instabilidades em suas órbitas, são atraídos para as regiões internas do sistema solar, chocando-se com planetas e suas luas ou passando perigosamente perto deles.”
- (04) “Recentemente, astrônomos descobriram cerca de quarenta objetos nesse cinturão com massas de até um centésimo de milésimo da massa da Terra.”
- (08) “Podemos fragmentar o asteróide, detonando em seu interior explosivos nucleares capazes de desviar os fragmentos em direções seguras.”
- (16) “O impacto contínuo de grandes quantidades de matéria sobre o asteróide é capaz de desviar sua trajetória até distâncias suficientemente longínquas da Terra.”



Questão 27

A ilustração ao lado apresenta um termostato bimetálico, utilizado no controle da temperatura de um ferro elétrico. À temperatura θ_0 , as lâminas **A** e **B**, constituídas de materiais cujos coeficientes de dilatação linear são, respectivamente, α_A e α_B , apresentam o mesmo comprimento L_0 e estão dispostas conforme o quadro I. Quando a temperatura do ferro atinge um valor $\theta > \theta_0$, ocorre a curvatura das lâminas, conforme o quadro II, interrompendo-se a corrente elétrica.



Nessas condições, em relação a um ferro elétrico em funcionamento, é correto afirmar:

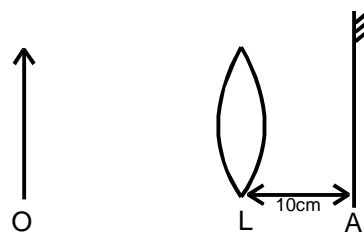
- (01) A curvatura das lâminas metálicas é consequência do efeito Joule.
- (02) A lâmina bimetálica, numa temperatura inferior a θ_0 , tende a se curvar no sentido oposto ao apresentado no quadro II.
- (04) A diferença entre os comprimentos das lâminas é igual a $L_0 (\alpha_B - \alpha_A) (\theta - \theta_0)$.
- (08) A quantidade de calor transferida para a vizinhança, por segundo, é igual a $1/L_0 (\alpha_A \theta_0 + \alpha_B \theta)$.
- (16) O termostato será religado, quando a temperatura atingir o valor θ_0 .

☐ ☐

RASCUNHO

Questão 28

A figura ao lado representa um instrumento ótico, constituído de uma lente, **L**, biconvexa e delgada, imersa no ar, e de um anteparo, **A**. A distância entre a lente e o anteparo é fixa e vale 10cm, e a distância focal da lente é variável, de modo que a imagem do objeto **O**, situado a qualquer distância da lente, seja sempre projetada sobre o anteparo **A**.



Nessas condições, é correto afirmar:

- (01) O instrumento ótico descrito obedece ao princípio de funcionamento do olho humano.
- (02) A lente **L** é convergente.
- (04) A distância focal da lente deverá ser igual a 20cm, quando o objeto estiver situado no infinito.
- (08) A distância focal da lente diminui, à medida que o objeto se aproxima da mesma.
- (16) Se a imagem for formada entre a lente e o anteparo, o defeito do instrumento poderá ser corrigido, colocando-se uma lente divergente entre o objeto e a lente **L**.
- (32) Se a imagem for formada além do anteparo, o defeito do instrumento poderá ser corrigido, preenchendo-se o espaço entre a lente e o anteparo com um líquido de índice de refração maior que o do ar e menor que o da lente.



RASCUNHO

Questão 29

As ondas sonoras são ondas elásticas que se propagam no ar com velocidade aproximada de 340m/s, e cujo limite de audibilidade para o ouvido humano está situado entre 20 Hz e 20000 Hz.

Com base nessas informações, pode-se afirmar:

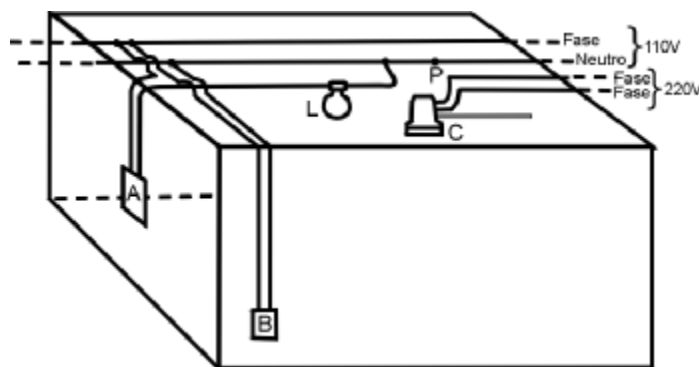
- (01) A poluição sonora está relacionada à propagação de ondas de frequência acima de 20000 Hz.
- (02) Uma onda sonora que se propaga no ar tem comprimento de onda aumentado, quando penetra na água.
- (04) A faixa de frequência da voz masculina é geralmente mais baixa do que a da voz feminina.
- (08) A técnica de obtenção de imagens através de ultra-som é baseada na reflexão de ondas de frequência inferior a 20 Hz.
- (16) Notas musicais idênticas, porém de timbres diferentes, são caracterizadas pela diferença de intensidade.
- (32) Uma onda sonora de 20 Hz que se propaga no ar tem comprimento de onda de, aproximadamente, 17m.

--	--

RASCUNHO

Questão 30

Uma lâmpada incandescente, **L**, (110V-100W) e um chuveiro elétrico, **C**, (220V-2800W/4400W) foram instalados numa residência, conforme a figura abaixo.



Considerando-se os conceitos da eletrodinâmica clássica, é correto afirmar:

- (01) A lâmpada e o chuveiro estão associados em paralelo.
- (02) É possível que o dispositivo **A** seja um interruptor, e o dispositivo **B**, uma tomada.
- (04) A lâmpada, quando ligada, apresenta resistência elétrica igual a 121Ω .
- (08) O chuveiro em funcionamento na posição “inverno” é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade 20A.
- (16) O chuveiro em funcionamento, por 10 minutos, na posição “verão”, transforma 280J de energia elétrica em energia térmica.
- (32) Um fusível instalado no ponto **P** reduzirá o consumo de energia elétrica do chuveiro.

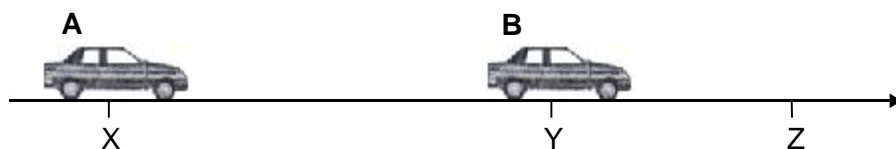
☐☐

RASCUNHO

Questão 31

INSTRUÇÃO: Efetue os cálculos necessários e marque o resultado na Folha de Respostas.

A figura representa dois automóveis, **A** e **B**, que partem, respectivamente, das cidades **X** e **Y**, no mesmo instante e seguem a mesma trajetória retilínea rumo à cidade **Z**. Sabe-se que **A** e **B** desenvolvem velocidades constantes de módulos, respectivamente, iguais a v e $v/3$, e a cidade **Y** situa-se a 18km da cidade **X**.



Considerando-se que os veículos chegam juntos à cidade **Z** e fazem, em média, 9km por litro de combustível, determine, em litros, o total de combustível consumido pelos dois veículos.

--	--

RASCUNHO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A TARDE. Salvador, 13 maio 2000. Caderno 1.

BRIONES, Marcelo R.S. et al. In: *Folha de São Paulo*, 17 fev. 2000. Caderno 1 – Mundo.

DARWIN, Charles. *As cartas de Charles Darwin. Uma seleção, 1825 – 1859*. Editadas por Frederick Burkhardt. Tradução por Vera Ribeiro. São Paulo: UNESP, 2000. Tradução de: Charles Darwin Letters.

GLEISER, Marcelo. *Retalhos Cósmicos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

MUNIZ, Marise. Transgênicos: um tiro no escuro. In: *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro, v. 27, n. 160, maio 2000 – adaptado.

FONTES DAS ILUSTRAÇÕES

CAMPBELL, Neil A. *Biology*. 4. ed. California: Benjamin / Cummings, 1996. p. 933. (Questões 21 e 22)

CLARET, Martin (Coord.). *Darwin: vida e pensamentos*. São Paulo: Martin Claret, 1997. p. 88-9. (Questão 18)

GREF/GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA. *Física 2: Física Térmica/Óptica*. 2.ed. rev. e com. São Paulo: EDUSP, 1993. p. 81. (Questão 27)

_____. *Física 3: Eletromagnetismo*. São Paulo: EDUSP, 1993. p. 90. (Questão 30)