

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO  
Pro-reitoria de Graduação e Extensão  
Comissão para aplicação do vestibular  
COAVE

**GRUPO III**

Este caderno  
de prova  
contém 32  
questões.

**Identificação do vestibulando**

Nome: \_\_\_\_\_

Inscr.: \_\_\_\_\_ Id.: \_\_\_\_\_

Assin.: \_\_\_\_\_

**Preencha, na coluna I do cartão-resposta, a(s) quadrícula(s) correspondente(s) à(s) proposição(ões) correta(s) e, na coluna II, a(s) quadrícula(s) correspondente(s) à(s) proposição(ões) errada(s).**

Tratando-se de problema, preencha a quadrícula correspondente ao algarismo das unidades da resposta na coluna II e a quadrícula correspondente ao algarismo das dezenas na coluna I. Se a resposta de um problema for, por exemplo, 3 (três), marque 0 (zero) na coluna I e 3 (três) na coluna II.



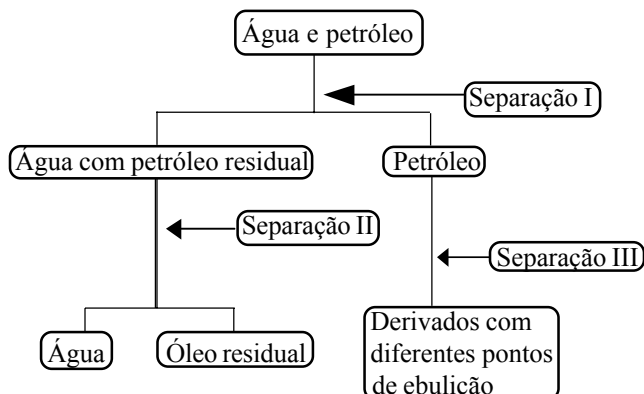
**01**

I - II

- 0 - 0 Os nuclídeos  ${}^2_1\text{H}$  e  ${}^3_1\text{H}$  são isótopos.
- 1 - 1 Um elemento químico cuja configuração eletrônica termina em  $ns^2 np^5$ , onde n é o número quântico principal, faz parte da família dos gases nobres.
- 2 - 2 Os componentes de uma solução não podem ser separados por processos físicos.
- 3 - 3 Na molécula do etino, temos um exemplo de orbital híbrido sp cuja geometria é linear.
- 4 - 4 O nuclídeo  ${}^{234}_{90}\text{Th}$  pode ser obtido a partir do nuclídeo  ${}^{238}_{92}\text{U}$  que emitiu uma partícula alfa.



Considere a seguinte sequência de operações na indústria de derivados de petróleo:

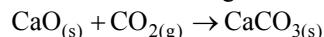


I - II

- 0 - 0 O processo de separação I pode ser realizado por tamização.
- 1 - 1 O processo de separação II pode ser realizado por flotação.
- 2 - 2 O processo de separação III pode ser realizado por decantação.
- 3 - 3 Os processos de separação I e II podem ser realizados por decantação e destilação fracionada.
- 4 - 4 Os processos de separação I, II e III podem ser realizados por decantação e destilação fracionada, respectivamente.



Um dos gases responsáveis pelo aquecimento da Terra é o  $\text{CO}_2(\text{g})$ , presente na atmosfera. Atendendo ao Protocolo de Kioto, uma das tecnologias empregadas na redução dos teores desse gás está baseada na seguinte reação:



I - II

- 0 - 0 Se um determinado dispositivo contém 560 g de  $\text{CaO}_{(\text{s})}$ , a massa de  $\text{CO}_2(\text{g})$  que pode ser removida através deste dispositivo é de 404 g.
- 1 - 1 Uma das principais fontes de  $\text{CO}_2$  é a queima de combustíveis fósseis.
- 2 - 2 Se um determinado dispositivo contém 560 g de  $\text{CaO}_{(\text{s})}$ , a massa de  $\text{CO}_2(\text{g})$  que pode ser removida através deste dispositivo é de 44 g.
- 3 - 3 Para cada 22,4 litros (CNTP) de  $\text{CO}_2$  retidos seriam produzidos 100 g de  $\text{CaCO}_3$ .
- 4 - 4 Se um determinado dispositivo contém 560 g de  $\text{CaO}_{(\text{s})}$ , a massa de  $\text{CO}_2(\text{g})$  que pode ser removida através deste dispositivo é de 440 g.



- I - II  
0 - 0 Ao segurarmos um tubo de ensaio onde está ocorrendo uma reação exotérmica (liberação de calor), a sensação é de aquecimento da mão.
- 1 - 1 Na eletrólise do  $\text{CuSO}_4$ , aquoso, obtém-se cobre metálico no cátodo e a solução final apresentará caráter ácido.
- 2 - 2 As reações de combustão sempre absorvem calor do meio.
- 3 - 3 Podemos construir baterias com diferentes voltagens, bastando para isso associar pilhas em série.
- 4 - 4 O suco de limão apresenta  $\text{pH} = 2$  e o de tomate,  $\text{pH} = 4$ . Podemos afirmar que o tomate é duas vezes mais ácido que o limão.



- I - II  
0 - 0 O valor numérico do  $K_{\text{PS}}$  do  $\text{AgCl}$  só poderá ser alterado se diminuirmos a concentração molar do íon  $\text{Ag}^+$ .
- 1 - 1 Num recipiente fechado, contendo um gás, poderemos aumentar a pressão, introduzindo mais moléculas desse gás.
- 2 - 2 Todos os gases apresentam a mesma velocidade de efusão, desde que estejam à mesma temperatura.
- 3 - 3 Uma solução só poderá ser diluída se a ela adicionarmos água.
- 4 - 4 A ligação entre átomos iguais do grupo 17 pode ser covalente apolar.



- I - II  
0 - 0 As moléculas dos polímeros são chamadas de macromoléculas.
- 1 - 1 O metanol é um álcool bastante venenoso, que apresenta apenas um carbono na sua estrutura.
- 2 - 2 O radical sec-butil pode também ser chamado de isobutil.
- 3 - 3 Todas as ligações encontradas nos compostos orgânicos são essencialmente covalentes.
- 4 - 4 Todo carbono terciário obrigatoriamente apresentará apenas três ligações.

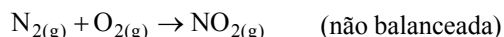


- I - II  
0 - 0 O petróleo é um líquido escuro e oleoso, onde são encontrados diversos compostos orgânicos, com predominância para os hidrocarbonetos.
- 1 - 1 O grupamento característico das cetonas é a metanoila.
- 2 - 2 O composto ácido 2-metilbutanóico tem uma cadeia que pode ser classificada em alifática, normal, saturada e heterogênea.

- 3 - 3 A distância entre os carbonos da dupla ligação do eteno é sempre maior que a distância entre os carbonos da ligação simples no etano.
- 4 - 4 Todo alcino verdadeiro, quando hidratado, produz apenas aldeído.

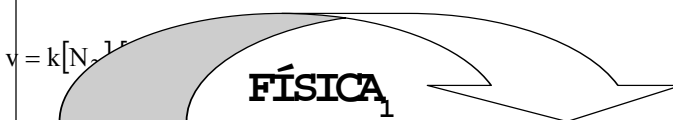
08

Considere a seguinte reação química:



em que a equação da velocidade é expressa por:

- I - II  
0 - 0 Ao duplicarmos a concentração de  $\text{O}_2$  e reduzirmos a metade da concentração de  $\text{N}_2$ , a velocidade da reação torna-se duas vezes maior.
- 1 - 1 A reação fica duas vezes mais rápida se duplicarmos a concentração de  $\text{N}_2$ .
- 2 - 2 A velocidade fica inalterada se variarmos igualmente as concentrações de  $\text{N}_2$  e  $\text{O}_2$ .
- 3 - 3 Mantidos constantes o volume, a temperatura e a concentração de  $\text{N}_2$  e diminuindo pela metade a concentração de  $\text{O}_2$ , a velocidade aumenta quatro vezes.
- 4 - 4 Sob volume constante, uma diminuição de temperatura provoca uma diminuição na velocidade da reação.

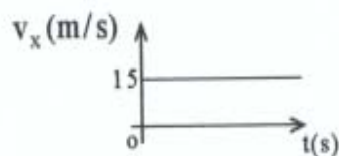


$$g = 10 \text{ m/s}^2 \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ S.I.}$$

$$K_0 = 9 \times 10^9 \text{ S.I.}$$

09

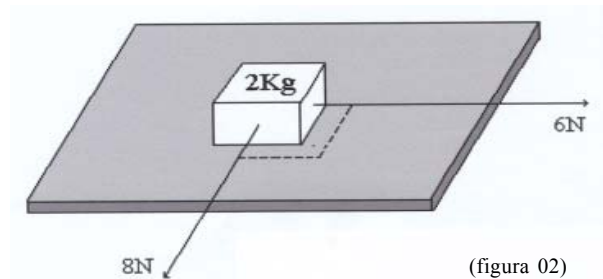
- I - II  
0 - 0 Um carro mantém uma velocidade escalar constante de 54 Km/h. Em 1h20min, ele percorre uma distância de 64,8 Km.
- 1 - 1 Uma pedra é lançada verticalmente para cima com uma velocidade de 30 m/s. Desprezando a resistência do ar, após 4 s do lançamento, o movimento da pedra é progressivo e retardado.
- 2 - 2 O gráfico da figura 01 representa a variação da componente horizontal da velocidade de uma bola que foi lançada obliquamente, formando um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal.



(figura 01)

Desprezando a resistência do ar, a bola gastou 1,5 s para atingir a altura máxima.

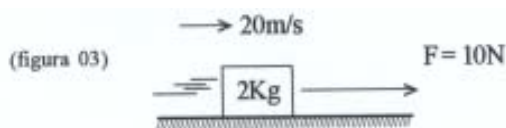
- 3 - 3 A aceleração centrípeta de um corpo que gira com M.C.U. completando uma volta em 4s, no raio de 5cm, é menor do que o valor da aceleração da gravidade na superfície da Terra.
- 4 - 4 A aceleração e a força normal do bloco da figura 02, de massa 2Kg, são, respectivamente,  $5\text{m/s}^2$  e 20N.



(figura 02)

10

- I - II
- 0 - 0 Quanto maior é a massa de um corpo, maior é a inércia do corpo.
- 1 - 1 Um corpo de massa 2Kg desliza num plano inclinado sem atrito, que forma um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. A aceleração do corpo e a variação da quantidade de movimento do corpo após 2s de movimento, são, respectivamente,  $5\text{m/s}^2$  e  $10\text{m/s}$ .
- 2 - 2 As forças de ação equilibram as forças de reação.
- 3 - 3 O bloco da figura 03 desloca-se com velocidade constante de  $20\text{m/s}$ . O trabalho realizado pela força de atrito, em 2s de movimento, é  $-400\text{J}$ .



(figura 03)

- 4 - 4 A potência de um motor, cuja força produz o trabalho de  $500\text{J}$ , em  $10\text{s}$ , é

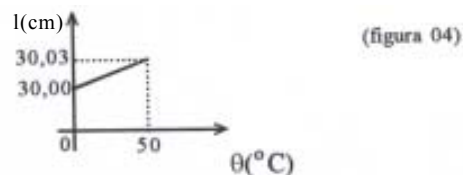


- I - II
- 0 - 0 A energia potencial gravitacional aumenta com a altura e diminui com a velocidade.
- 1 - 1 Quanto maior é a altitude, maior é a aceleração da gravidade.
- 2 - 2 A intensidade do impulso aplicado pela força da gravidade em um tijolo de massa  $0,5\text{Kg}$  em queda livre, durante 3s de movimento, é  $25\text{N.s}$ .
- 3 - 3 O antebraço é uma alavanca interpotente, e o pé é uma alavanca inter-resistente.
- 4 - 4 O organismo humano pode ser submetido, sem consequências danosas, a uma pressão de, no máximo,  $4 \times 10^5 \text{N/m}^2$ . Considerando esta informação, concluímos que a profundidade máxima que um mergulhador pode atingir, sem prejuízo da saúde, é de  $40\text{m}$ . ( $P_0 = 10^5 \text{N/m}^2$  e  $\rho_a = 1\text{g/cm}^3$ )

12

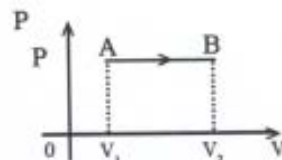
I - II

- 0 - 0 Uma diferença de temperatura de  $10^\circ\text{C}$  equivale a  $18^\circ\text{F}$ .
- 1 - 1 O gráfico da figura 04 mostra como varia o comprimento L de uma barra metálica em função da temperatura ( $\theta$ ). O coeficiente de dilatação linear do metal é  $2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .



(figura 04)

- 2 - 2 Cedendo a mesma quantidade de calor a dois corpos A e B de mesma massa, mas de substâncias diferentes, a variação de temperatura será maior no corpo de menor calor específico.
- 3 - 3 A razão física de o cozimento de um pudim ser feito em banho-maria (a forma contendo o pudim é mergulhada em um recipiente no qual se mantém água fervendo) é o controle da temperatura do cozimento.
- 4 - 4 O gráfico da figura 05 representa uma transformação isobárica.



(figura 05)

$5 \times 10^3 \text{ W}$

13

I - II

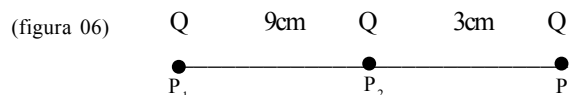
- 0 - 0 Num oscilador massa-mola, quanto maior é a constante elástica da mola menor é o período de oscilações.
- 1 - 1 Um pêndulo simples pode ser utilizado para medir o valor da aceleração da gravidade.
- 2 - 2 A velocidade de propagação de um pulso transversal num arame de aço de  $1\text{m}$  de comprimento e  $10\text{g}$  de massa, esticado com uma força de tração  $400\text{N}$ , é de  $200\text{m/s}$ .
- 3 - 3 Aumentando a frequência de vibração de uma fonte de ondas num dado meio, o comprimento de onda diminui e a velocidade de propagação aumenta.
- 4 - 4 Quando aumentamos o volume do som de um CD, estamos aumentando a amplitude do som.

14

I - II

- 0 - 0 O elétron é uma partícula que possui a menor carga elétrica encontrada na natureza.
- 1 - 1 Se eletrificarmos a extremidade de uma barra, decorrido um certo tempo, toda a barra ficará necessariamente eletrizada.

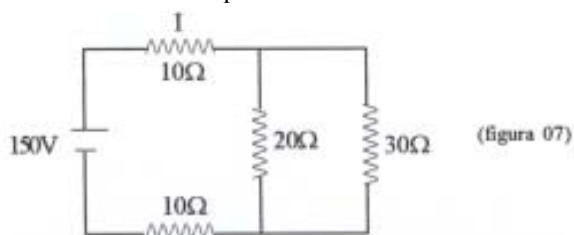
- 2-2 Três cargas idênticas  $Q = 9\mu\text{C}$  se encontram localizadas nos pontos , conforme figura 06. Podemos afirmar que a força elétrica resultante sobre a carga que se encontra em  $P_2$  é  $10^6 \text{ N}$ .



- 3-3 Uma partícula de carga  $3\mu\text{C}$  se encontra em equilíbrio sob a ação de seu peso e de um campo elétrico vertical de módulo . Podemos afirmar que a partícula tem massa igual a 1g.
- 4-4 O potencial eletrostático, em um ponto situado a 2m de uma carga puntiforme, é 1800 volts.



- I - II
- 0-0 No circuito da figura 07, o gerador e os fios são ideais. Podemos afirmar que a intensidade da corrente I é 5A.



- 1-1 Um chuveiro elétrico consome uma potência de 5000W, quando ligado em 220V. Se ele for ligado em 110V consumirá uma potência de 2500W.
- 2-2 Um gerador elétrico alimenta um circuito com potência máxima. Podemos afirmar que, nessas condições, seu rendimento é de 50%.
- 3-3 Uma partícula carregada se encontra em movimento no interior de um campo magnético uniforme. Podemos afirmar que a energia cinética da partícula aumenta a uma taxa constante devido ao trabalho da força magnética.
- 4-4 O campo magnético a 10cm de um fio longo e retilíneo percorrido por uma corrente I é  $4\mu\text{T}$ . A corrente I tem intensidade 2A.

16

- I - II
- 0-0 Um raio de luz monocromática passa de um meio A para um meio B, aproximando-se da normal à superfície de separação dos meios. Podemos afirmar que a velocidade de propagação da luz, no meio A, é maior do que no meio B.
- 1-1 Um objeto real se encontra a 60cm de uma lente convergente. Sabe-se que a imagem produzida em um anteparo é três vezes maior que o objeto. Podemos afirmar que a vergência da lente é, aproximadamente, 9 di.
- 2-2 Um objeto real se encontra a 5 cm do vértice de um espelho côncavo de raio de curvatura igual a 10cm. Podemos afirmar que a imagem será real, de mesmo tamanho do objeto e invertida.
- 3-3 As fibras óticas são uma aplicação do fenômeno de reflexão total da luz.
- 4-4 Os defeitos de visão são sempre pelo uso de lentes convergentes.

## BIOLOGIA<sub>2</sub>

17

### Texto I

*Existem seres vivos cujas células são revestidas por uma parede quitinosa, não realizam fotossíntese e têm como substância de reserva o glicogênio; o núcleo possui uma carioteca e podem ser uni ou pluricelulares, mas não formam tecidos verdadeiros.*

### Texto II

*Todos os seres vivos (exceto os vírus) são constituídos por células. De acordo com o tipo estrutural de células que os compõem, os organismos podem ser classificados em procariontes ou eucariontes.*

- I - II
- 0-0 O ser vivo que corresponde à descrição do texto I é um protozoário.
- 1-1 Os fungos e as bactérias possuem células procariotas.
- 2-2 Um organismo multicelular que produz gás carbônico e água a partir da glicose apresenta obrigatoriamente cloroplastos.
- 3-3 Entende-se por permeabilidade seletiva o controle de entrada e saída de substâncias da célula, feito pela membrana celular.
- 4-4 Os ribossomos podem ser encontrados aderidos ao retículo endoplasmático agranular ou liso.

18

1 - DNA 2 - NÚCLEO 3 - MEMBRANA PLASMÁTICA  
4 - PAREDE CELULAR 5 - CITOPLASMA 6 - MITOCÔNDRIA  
7 - CLOROPLASTO 8 - RIBOSSOMO 9 - GRANDE VACÚOLO CENTRAL

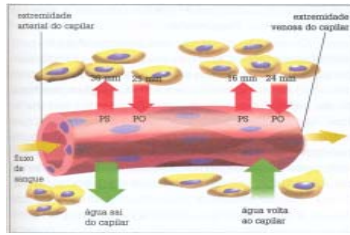
- I - II
- 0-0 Da lista de estruturas, uma célula vegetal completa deve conter todas as estruturas citadas.
- 1-1 Da lista de estruturas, uma bactéria não deve conter 1, 2, 5 e 8.
- 2-2 A estrutura 3 é seletiva e impermeável.
- 3-3 Protozoários e algas apresentam os mesmos componentes citoplasmáticos.
- 4-4 A eliminação da estrutura 4 em uma célula afetaria diretamente a permeabilidade seletiva da mesma.

19

- I - II
- 0-0 As lenticelas e os estômatos são estruturas que contribuem com o arejamento das plantas.
- 1-1 O parênquima aerífero encontra-se em plantas aquáticas flutuantes.
- 2-2 O tecido conjuntivo denso é rico em substância intercelular amorfa, porém relativamente pobre em fibras colágenas.
- 3-3 As glândulas holócrinas eliminam a secreção juntamente com parte do conteúdo celular.
- 4-4 O tecido epitelial de revestimento da pele, boca e esôfago é do tipo estratificado pavimentoso.



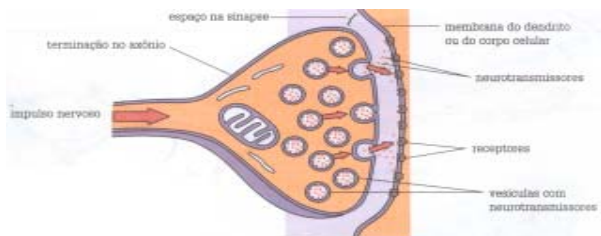
A figura abaixo representa um capilar sanguíneo. Observe-a, a fim de responder à proposição 0-0 desta questão.



- I – II  
0 – 0 A diferença entre a pressão hidrostática do sangue (PS) e a pressão osmótica (PO) promove um fluxo de água entre o sangue e os tecidos.
- 1 – 1 A circulação sistêmica leva sangue rico em oxigênio aos tecidos e traz para o coração sangue pobre em gás carbônico.
- 2 – 2 Uma das funções do fígado é transformar o excesso de glicídeos e proteínas em lipídios, que serão armazenados no tecido adiposo.
- 3 – 3 A maioria das aves possui um papo, dilatação no estômago na qual os grãos são armazenados e amolecidos antes de ir para o intestino.
- 4 – 4 No homem, as enzimas responsáveis pela digestão dos carboidratos atuam na boca e no estômago.



- I – II  
0 – 0 Durante a expiração, o volume torácico aumenta e a pressão interna se torna menor que a pressão do ar atmosférico.
- (A figura a seguir representa a estrutura de uma sinapse. Observe-a, para responder à proposição 1-1 desta questão.)



- 1 – 1 O impulso nervoso passa pela sinapse através de neurotransmissores, que promovem a saída de sódio do neurônio, provocando a inversão de cargas elétricas e a condução de um impulso nervoso no neurônio estimulado.
- 2 – 2 A secreção das vesículas seminais é rica em substâncias nutritivas, como a frutose, que serve como fonte de energia para os movimentos da cauda dos espermatozoides.
- 3 – 3 Os hormônios produzidos pela tireóide estimulam a frequência e a intensidade dos batimentos cardíacos e dos movimentos respiratórios, aumentando o fluxo de sangue para os tecidos e a formação dos ossos no período de crescimento.
- 4 – 4 O hormônio insulina, produzido pelas células alfas do pâncreas, facilita a entrada da glicose que está no sangue, nas várias células do corpo, como as do músculo e as do tecido adiposo.



- I – II  
0 – 0 Resultante da degradação dos aminoácidos e muito tóxica, a amônia é rapidamente convertida em uréia pelo organismo dos mamíferos, através do ciclo da ornitina, que acontece nos rins.
- 1 – 1 O volume máximo de ar que pode ser inalado e exalado em uma respiração forçada é denominado ar residual.
- 2 – 2 Os ossos esfenóide, etmóide, palatino e vômer fazem parte da cabeça no esqueleto humano.
- 3 – 3 A osmorregulação é um dos vários mecanismos de homeostase que caracterizam os sistemas vivos.
- 4 – 4 O controle pelo bulbo dos movimentos respiratórios é feito através de mensagens nervosas vindas de receptores que detectam o nível de gás carbônico, de oxigênio e de pH do sangue.

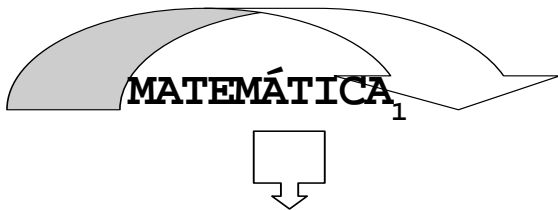


- I – II  
0 – 0 A ocorrência de vários fenótipos por causa de alelos diferentes em uma população é chamada de polimorfismo.
- 1 – 1 O teste do pezinho é obrigatório por lei e realizado gratuitamente nos serviços públicos de saúde nos primeiros dias após o nascimento, para detectar doenças que possam comprometer o desenvolvimento físico e mental da criança, como a fenilcetonúria.
- 2 – 2 A velocidade de crescimento é afetada pela densidade da população: a partir de certo ponto, quando maior a densidade, maior a velocidade de crescimento.
- 3 – 3 A formação dos anticorpos do sistema ABO começa logo após o nascimento, por meio da contaminação natural por bactéria da flora intestinal ou outros fatores ambientais.
- 4 – 4 Muitas das substâncias produzidas como defesa pelas plantas têm sabor desagradável. Por isso, nas plantas utilizadas pelo ser humano, foi feita uma seleção artificial, perpetuando-se mutantes sem essas substâncias.



- I – II  
0 – 0 Doença de chagas, malária, amebíase, giardíase e toxoplasmose são doenças causadas por protozoários.
- 1 – 1 O soro antitetânico e a vacina contra o tétano conferem imunidade, respectivamente, prolongada e transitória.
- 2 – 2 As carências de vitaminas A e B<sub>12</sub> causam, respectivamente, xerofthalmia e escorbuto.
- 3 – 3 Na organização de um sistema de classificação natural, devem considerar-se exclusivamente as semelhanças morfológicas entre os organismos.
- Para responder ao item 4-4 desta proposição, relacione as colunas a seguir:
- a – ESPÉCIE ( ) reunião de gêneros semelhantes  
b – FAMÍLIA ( ) unidade de classificação  
c – GÊNERO ( ) conjunto de espécies diferentes, mas com certas semelhanças  
d – ORDEM ( ) conjunto de famílias semelhantes
- 4 – 4 A sequência, de cima para baixo, é b, a, c e d.





Considere uma função  $f$  definida no conjunto dos reais com valores no conjunto dos reais cuja inversa é  $g$ . Então,

I - II

0 - 0 a função  $f$  é bijetiva (bijetora).

1 - 1  $g$  como inversa de  $f$  é também bijetiva.

2 - 2  $f$  é só sobrejetiva.

3 - 3 se o ponto  $P(a,b)$  pertence ao gráfico de  $f$ , então o ponto  $Q(b,a)$  pertence ao gráfico de  $g$ .

4 - 4 se  $f(x) = 3x + 2, x \in \mathbb{R}$ , sua inversa  $g$  é tal que

$$g(x) = \frac{x-2}{3}, x \in \mathbb{R}$$



Considerando-se  $A$  e  $B$  dois números inteiros positivos, com Máximo Divisor Comum  $D$ , e Mínimo Múltiplo Comum  $M$ , tem-se

I - II

0 - 0  $D$  divide  $A$  e divide  $B$ .

1 - 1  $D$  divide  $A$  e divide, também,  $A+B$ .

2 - 2  $A$  divide  $M$  e  $B$  divide  $M$ .

3 - 3  $D$  divide  $M$  sempre.

4 - 4  $D+1$  divide  $A$  e  $B$ .

27

Em 01 de janeiro de 2005, um ator tinha Peso  $P$ . Para participar de uma novela, devia ter seu peso reduzido em 30%. Submeteu-se a uma dieta e, ao se pesar, no dia 25 de janeiro, constatou-se que havia perdido 10% do peso inicial. Ao se pesar, em 25 de fevereiro, observou que só havia perdido 5% do peso aferido em 25 de janeiro. Em 25 de março, ao se pesar, constatou que havia perdido 10% de peso que tinha em 25 de fevereiro. Em 25 de abril, ao se pesar, notou que havia perdido 10% do peso que tinha em 25 de março. Assim,

I - II

0 - 0 em 25 de janeiro, seu peso era  $0,1P$ .

1 - 1 em 25 de fevereiro, seu peso era  $0,855P$ .

2 - 2 em 25 de março, o peso era  $0,7695P$ .

3 - 3 em 25 de abril, seu peso era  $0,7306P$ .

4 - 4 a partir de 25 de abril, podia parar a dieta, uma vez que seu peso já se encontrava dentro do exigido.

28

Se  $A$  e  $B$  são reais positivos,

I - II

0 - 0  $A^5 \times B^3 = (A \cdot B)^8$

1 - 1  $A^3 \times B^2 = (A \cdot B)^6$ .

2 - 2  $\frac{A^9}{A^3} = A^3$ .

3 - 3  $A^{\frac{1}{2}} + A^{\frac{1}{3}} = A^{\frac{5}{6}}$ .

4 - 4  $(A^2 + B^3) \times A^{-2} = 1 + \frac{B^3}{A^2}$ .

29

Considere os polinômios  $P(x)$  e  $Q(x)$  com coeficientes reais. Então,

I - II

0 - 0 se  $P(a) = 0$  e  $Q(a) = 0$ , então  $\frac{P(x)}{Q(x)}$  pode ser simplificada.

1 - 1 se  $P(a) = 0$  e  $Q(a) \neq 0$ , pode-se pôr em evidência no numerador o fator  $(x + a)$ , se  $a > 0$ .

2 - 2 se  $P(a) = 0$  e  $Q(a) \neq 0$ , pode-se pôr em evidência no denominador o fator , se  $a > 0$ .

3 - 3 se o grau de  $P(x)$  for  $n$  e o de  $Q(x)$  for  $K$ , com  $n > K$  e se  $Q(x)$  divide  $P(x)$ , então o grau do quociente é  $n - K$ .

4 - 4 se o grau de  $P(x)$  for  $n$  e o de  $Q(x)$  for  $K$ , com  $n > K$ , existe um polinômio  $D(x)$  e um polinômio  $R(x)$ , tais que  $\frac{P(x)}{Q(x)} = D(x) + \frac{R(x)}{Q(x)}$ .

30

No conjunto dos números reais, tem-se

I - II

0 - 0  $\frac{|a|}{|a|+1} = \frac{a}{a+1}$ , para todo  $a \neq 0$ .

1 - 1  $\frac{|a|}{|a|+1} < 1$ , para todo  $a$  real.

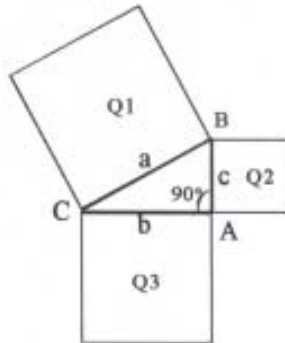
2 - 2 a desigualdade  $\frac{|a|}{|a|-1} < 1$  não se verifica, se  $|a| > 1$

3 - 3 a desigualdade  $\frac{|a|}{|a|-1} < 1$  se verifica para todo  $a$  real, tal que  $-1 < a < 1$

4 - 4 para todo número real  $a$ , .

31

Considere a figura composta de um triângulo retângulo em  $A$  e os três quadrados  $Q1$ ,  $Q2$  e  $Q3$ , construídos sobre os lados  $a$ ,  $c$  e  $b$  do triângulo, respectivamente. Assim, tem-se



I - II

0 - 0 a área do quadrado  $Q1$  é maior que a soma das áreas dos quadrados  $Q3$  e  $Q2$ .

1 - 1 a área do quadrado  $Q3$  é igual à área do quadrado  $Q1$ , menos a área do quadrado  $Q2$ .

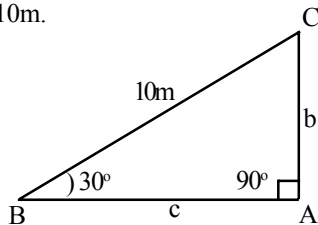
2 - 2 o perímetro do quadrado é menor que a soma dos perímetros de  $Q2$  e  $Q3$ .

3 - 3 o perímetro de  $Q1$  é igual à soma dos perímetros de  $Q2$  e  $Q3$ .

4 - 4 a altura  $h$  do triângulo pelo vértice  $A$  relativamente ao lado  $a$  é média geométrica entre os segmentos que determina sobre o lado  $a$ .

32

No triângulo retângulo  $ABC$  da figura, tem-se que o lado  $\overline{BC}$  mede 10m.



Assim,

I - II

0 - 0  $b = 10 \cdot \sin 30^\circ$ .

1 - 1  $c = 10 \cdot \sin 60^\circ$ .

2 - 2  $b = c \cdot \cot 60^\circ$ .

3 - 3  $\sec 30^\circ = \frac{1}{\sin 60^\circ}$ .

4 - 4  $\sin^2 30^\circ + \sin^2 60^\circ = 1$ .