



VNSP1803



03003001

VESTIBULAR 2019

unesp



003. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

16.12.2018

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Nesta prova, utilize caneta de tinta preta.
- Assine apenas no local indicado. Será atribuída nota zero à questão que apresentar nome, rubrica, assinatura, sinal, iniciais ou marcas que permitam a identificação do candidato.
- Esta prova contém 12 questões discursivas.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas respostas sem as suas resoluções, nem as apresentadas fora do local indicado.
- Encontra-se neste caderno a Classificação Periódica, que poderá ser útil para a resolução de questões.
- As provas terão duração total de 4h30 e o candidato somente poderá sair do prédio depois de transcorridas 3h30, contadas a partir do início da prova.
- Ao final da prova, antes de sair da sala, entregue ao fiscal os Cadernos de Questões.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA (Questões 13 – 24)

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE

Assinatura do candidato



VNSP1803



03003002



VNSP1803



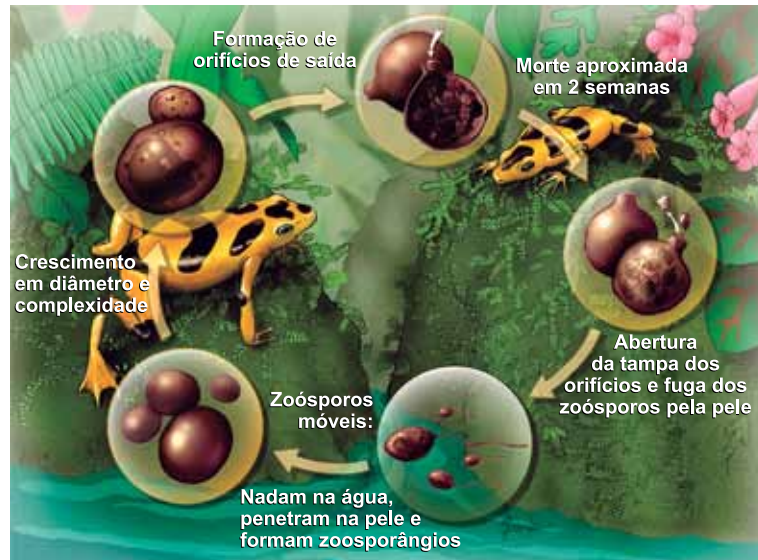
03003003

QUESTÃO 13

O *Batrachochytrium dendrobatidis* é um fungo aquático considerado uma iminente ameaça aos anfíbios nas regiões tropicais. Esse fungo vive somente na pele dos anfíbios adultos e na boca dos girinos, alimentando-se de queratina e causando hiperqueratose, que é o espessamento da camada de queratina na pele. Porém, o *B. dendrobatidis* é capaz de sobreviver sem causar a doença em outras duas espécies, a rã-touro e a rã aquática africana.

(Vanessa K. Verdade *et al.* "Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais". *Estudos avançados*, 2010. Adaptado.)

A figura mostra o ciclo de vida do fungo que tem os anfíbios como hospedeiros.



(www.pnas.org. Adaptado.)

- Que tipo de reprodução assexuada ocorre no ciclo de vida do *B. dendrobatidis*? Qual o papel ecológico da rã-touro ao abrigar o fungo na pele?
- Que condição abiótica na pele dos anfíbios propicia a instalação e o crescimento do *B. dendrobatidis*? Por que o espessamento da camada de queratina na pele compromete a sobrevivência dos anfíbios?

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



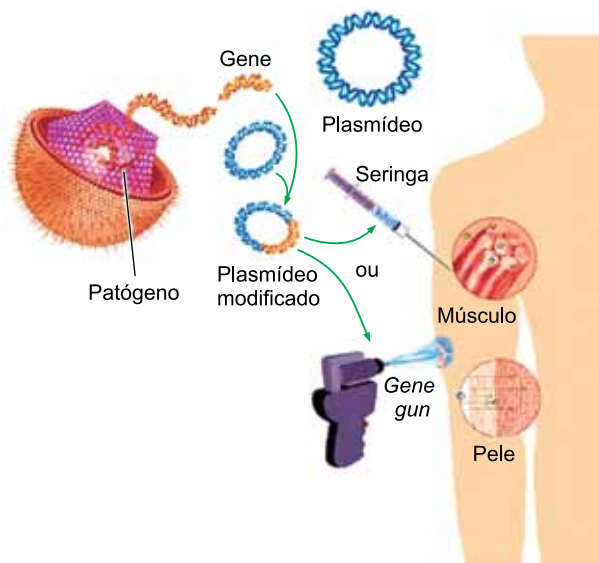
VNSP1803



03003004

QUESTÃO 14

A vacina de DNA é composta por um plasmídeo que carrega um gene de interesse que codifica um antígeno. A administração da vacina pode ser com seringa, via intramuscular, ou pelo sistema *gene gun*, que consiste no disparo sobre a pele de microesferas metálicas recobertas com os plasmídeos modificados. Uma vez na célula, o gene é expresso no plasmídeo.



(<http://pontobiologia.com.br>. Adaptado.)

- De quais organismos os plasmídeos são obtidos? Que moléculas biológicas são empregadas no corte dos plasmídeos para a inserção do gene de interesse?
- Por que é necessário que o plasmídeo modificado entre no núcleo da célula para que a vacina funcione e promova a resposta imunológica?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



VNSP1803



03003005

QUESTÃO 15

O *Pezosiren portelli* foi um mamífero quadrúpede terrestre, ancestral das espécies de peixe-boi atuais, que viveu há 50 milhões de anos. Há 23 milhões de anos, havia na Amazônia um braço de mar, o Lago Pebas, habitado por peixes-boi de água salgada. Há 8 milhões de anos, este braço de mar fechou-se e confinou os animais em um ambiente de água doce. Ao longo da evolução, estes animais originaram o atual peixe-boi-da-amazônia.



(<http://revistaepoca.globo.com>. Adaptado.)

- a) Comparando-se os esqueletos do *P. portelli* e do peixe-boi-da-amazônia, há semelhança na organização anatômica dos membros anteriores. Como são classificados estes órgãos quanto à origem embrionária? Por que esta comparação evidencia a divergência evolutiva entre o *P. portelli* e as espécies de peixe-boi atuais?
- b) Justifique como o fechamento do braço de mar e o novo ambiente de água doce levaram à formação da espécie de peixe-boi na bacia do Rio Amazonas.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



VNSP1803






03003006

QUESTÃO 16

De acordo com a teoria atômica de Dalton, os átomos eram considerados maciços e indestrutíveis, sendo preservados intactos nas transformações químicas. Além disso, o que diferenciava um elemento químico de outro era o peso de seus átomos. Em sua teoria, Dalton não admitia a união entre átomos de um único elemento químico. Átomos de elementos químicos diferentes poderiam se unir, formando o que Dalton denominava “átomos compostos”.

A imagem mostra os símbolos criados por Dalton para representar os elementos químicos hidrogênio e nitrogênio e a substância amônia. Ao lado, há uma tabela com os pesos atômicos relativos estimados por Dalton para esses dois elementos.

 hidrogênio	
 nitrogênio	
 amônia	

Elemento	Peso atômico
hidrogênio	1
nitrogênio	4,2

(James R. Partington. *A short history of chemistry*, 1957. Adaptado.)

- a) Escreva a equação da reação de formação da amônia a partir de hidrogênio e nitrogênio, de acordo com a teoria de Dalton. Escreva a equação dessa reação de acordo com os símbolos e conhecimentos atuais.
- b) Calcule a razão entre os pesos de nitrogênio e de hidrogênio na amônia, tal como considerada por Dalton, e compare esse resultado com a razão entre as massas desses elementos na molécula de amônia, tal como conhecemos hoje. Admitindo como correta a razão calculada com base nos conhecimentos atuais, indique a diferença percentual, aproximadamente, entre as duas razões calculadas.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



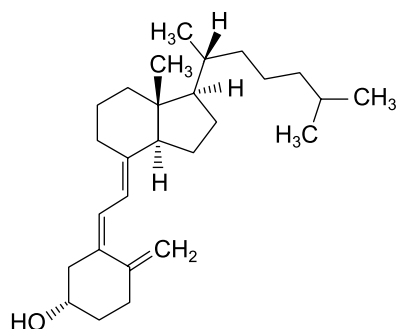
VNSP1803



03003007

QUESTÃO 17

A vitamina D₃ é lipossolúvel e opticamente ativa. Certo laboratório produz e comercializa suplementos dessa vitamina na forma de cápsulas contendo diferentes quantidades de colecalciferol. Essas quantidades são comumente indicadas por Unidades Internacionais (U.I.) de vitamina D₃, que têm sua equivalência em unidades de massa. A tabela foi construída com base em informações da bula desse suplemento, que deve ser usado somente com indicação de profissional de saúde.

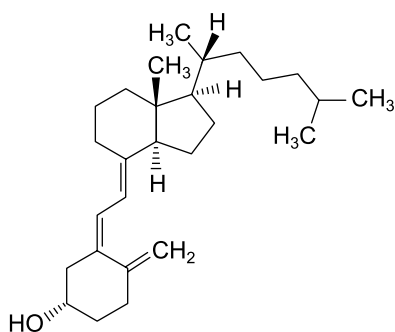
colecalciferol (vitamina D₃)

(www.merckmillipore.com)

Quantidade de vitamina D ₃ (em U.I.)	Massa de colecalciferol (em mg)
1 000	1,00
7 000	7,00
50 000	50,00

- a) A partir dos dados da tabela, calcule quanto vale cada U.I. de vitamina D₃, em mg de colecalciferol. Indique, na fórmula do colecalciferol reproduzida no campo de Resolução e Resposta, um átomo de carbono quiral responsável pela atividade óptica observada na molécula.
- b) Qual é a função orgânica oxigenada presente na estrutura da vitamina D₃? Justifique, com base na estrutura molecular do colecalciferol, por que essa vitamina é lipossolúvel.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



VNSP1803



03003008

QUESTÃO 18

Para se criar truta...

A água é o principal fator para a instalação de uma truticultura. Para a truta arco-íris, entre as principais características da água, estão:

1. Temperatura: os valores compreendidos entre 10 °C e 20 °C são indicados para o cultivo, sendo 0 °C e 25 °C os limites de sobrevivência.
2. Teor de oxigênio dissolvido (OD): o teor de OD na água deve ser o de saturação. A solubilidade do oxigênio na água varia com a temperatura e a pressão atmosférica, conforme a tabela.

Solubilidade do oxigênio na água (mg/L)

Temperatura (°C)	Pressão atmosférica (mm de Hg)				
	680	700	720	740	760
10	9,8	10,0	10,5	10,5	11,0
12	9,4	9,6	9,9	10,0	10,5
14	8,9	9,2	9,5	9,7	10,0
16	8,6	8,8	9,1	9,3	9,6
18	8,2	8,5	8,7	8,9	9,2
20	7,9	8,1	8,4	8,8	8,8

(Yara A. Tabata. "Para se criar truta". www.aquicultura.br. Adaptado.)

- a) O que acontece com o teor de OD em uma dada estação de truticultura à medida que a temperatura da água aumenta? Mantida a temperatura constante, o que acontece com o teor de OD à medida que a altitude em que as trutas são criadas aumenta?
- b) A constante da lei de Henry (K_H) para o equilíbrio da solubilidade do oxigênio em água é dada pela expressão $K_H = [O_2 (aq)] / p_{O_2}$, em que $[O_2 (aq)]$ corresponde à concentração de oxigênio na água, em mol/L, e p_{O_2} é a pressão parcial de oxigênio no ar atmosférico, em atm. Sabendo que a participação em volume de oxigênio no ar atmosférico é 21%, calcule o valor da constante K_H , a 16 °C e pressão de 1 atm.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



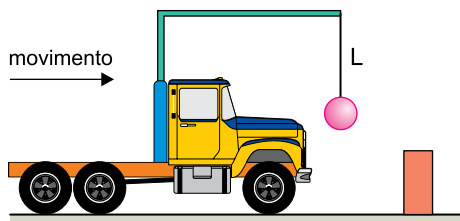
VNSP1803



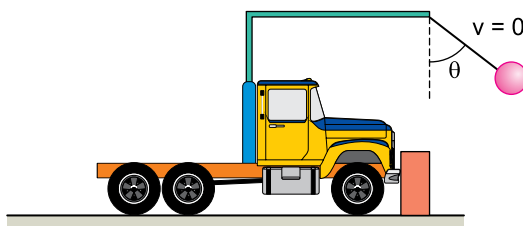
03003009

QUESTÃO 19

Um caminhão de brinquedo move-se em linha reta sobre uma superfície plana e horizontal com velocidade constante. Ele leva consigo uma pequena esfera de massa $m = 600 \text{ g}$ presa por um fio ideal vertical de comprimento $L = 40 \text{ cm}$ a um suporte fixo em sua carroceria.



Em um determinado momento, o caminhão colide inelasticamente com um obstáculo fixo no solo, e a esfera passa a oscilar atingindo o ponto mais alto de sua trajetória quando o fio forma um ângulo $\theta = 60^\circ$ em relação à vertical.



Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\cos 60^\circ = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ e desprezando a resistência do ar, calcule:

- a intensidade da tração no fio, em N, no instante em que a esfera para no ponto mais alto de sua trajetória.
- a velocidade escalar do caminhão, em m/s, no instante em que ele se choca contra o obstáculo.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



VNSP1803

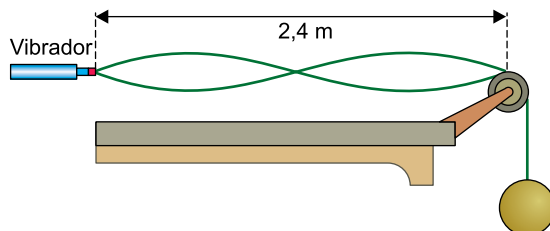


03003010

QUESTÃO 20

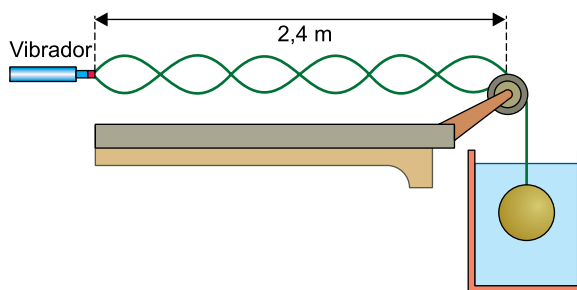
Uma corda elástica, de densidade linear constante $\mu = 0,125 \text{ kg/m}$, tem uma de suas extremidades presa a um vibrador que oscila com frequência constante. Essa corda passa por uma polia, cujo ponto superior do sulco alinha-se horizontalmente com o vibrador, e, na outra extremidade, suspende uma esfera de massa $1,8 \text{ kg}$, em repouso. A configuração da oscilação da corda é mostrada pela figura 1.

FIGURA 1



Em seguida, mantendo-se a mesma frequência de oscilação constante no vibrador, a esfera é totalmente imersa em um recipiente contendo água, e a configuração da oscilação na corda se altera, conforme figura 2.

FIGURA 2



Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e sabendo que a velocidade de propagação de uma onda em uma corda de densidade linear μ , submetida a uma tração T , é dada por $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$, calcule:

- a frequência de oscilação, em Hz, do vibrador.
- a intensidade do empuxo, em N, exercido pela água sobre a esfera, na situação da figura 2.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



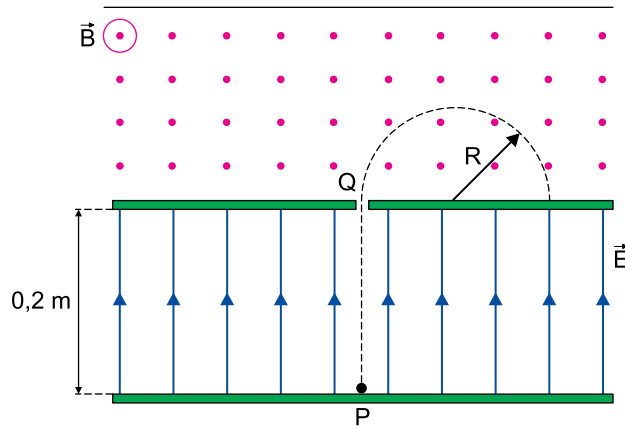
VNSP1803



03003011

QUESTÃO 21

Em um equipamento utilizado para separar partículas eletrizadas atuam dois campos independentes, um elétrico, \vec{E} , e um magnético, \vec{B} , perpendiculares entre si. Uma partícula de massa $m = 4 \times 10^{-15}$ kg e carga $q = 8 \times 10^{-6}$ C parte do repouso no ponto P, é acelerada pelo campo elétrico e penetra, pelo ponto Q, na região onde atua o campo magnético, passando a descrever uma trajetória circular de raio R, conforme a figura.



Sabendo que entre os pontos P e Q existe uma diferença de potencial de 40 V, que a intensidade do campo magnético é $B = 10^{-3}$ T e desprezando ações gravitacionais sobre a partícula eletrizada, calcule:

- a intensidade do campo elétrico \vec{E} , em N/C.
- o raio R, em m, da trajetória circular percorrida pela partícula na região em que atua o campo magnético \vec{B} .

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



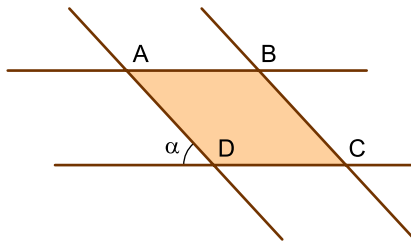
VNSP1803



03003012

QUESTÃO 22

Na figura, as retas AB e CD são paralelas, assim como as retas AD e BC . A distância entre \overleftrightarrow{AB} e \overleftrightarrow{CD} é 3 cm, mesma distância entre \overleftrightarrow{AD} e \overleftrightarrow{BC} .



- a) Calcule o perímetro do paralelogramo $ABCD$, formado pelas intersecções das retas, na situação em que $\alpha = 60^\circ$.
- b) Considere que S seja a área do paralelogramo $ABCD$ representado na figura. Determine S em função de α e determine a área mínima do paralelogramo $ABCD$.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



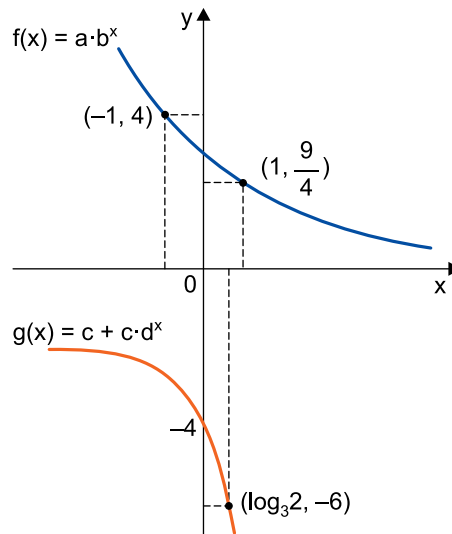
VNSP1803



03003013

QUESTÃO 23

Os gráficos a seguir referem-se às funções exponenciais f e g , de \mathbb{R} em \mathbb{R} , definidas por $f(x) = a \cdot b^x$ e $g(x) = c + c \cdot d^x$, com a , b , c e d sendo números reais, $0 < b \neq 1$ e $0 < d \neq 1$.



- Determine a função f e as coordenadas do ponto de intersecção do seu gráfico com o eixo y .
- Determine a função g e a equação da assíntota do seu gráfico.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



VNSP1803



03003014

QUESTÃO 24

Bianca está preparando saquinhos com balas e pirulitos para os convidados da festa de aniversário de sua filha. Cada saquinho irá conter 5 balas e 3 pirulitos, ou 3 balas e 4 pirulitos, já que ambas as combinações resultam no mesmo preço. Para fazer os saquinhos, ela dispõe de 7 sabores diferentes de balas (limão, menta, morango, framboesa, caramelo, canela e tutti-frutti) e 5 sabores diferentes de pirulito (chocolate, morango, uva, cereja e framboesa). Cada bala custou 25 centavos e cada pirulito custou x centavos, independentemente dos sabores.

- a) Quantos tipos diferentes de saquinhos Bianca pode fazer se ela não quer que haja balas de um mesmo sabor nem pirulitos de um mesmo sabor em cada saquinho? Qual o preço de cada pirulito?
- b) Quantos tipos diferentes de saquinhos Bianca pode fazer se ela não quer que haja sabores repetidos em cada saquinho?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



VNSP1803



03003016