

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



2º Simulado SAS
enem
2018

2º DIA

Data: 03/06/18
Horário: 13h

ATENÇÃO: transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

A vida é uma sequência de encontros inéditos com o mundo.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

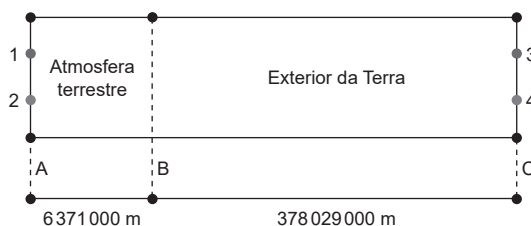
1. Verifique, no CARTÃO-RESPOSTA, se os seus dados estão registrados corretamente. Caso haja divergência, comunique-a imediatamente ao aplicador da sala.
2. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
 - b) as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
3. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
5. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
6. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
8. Você não poderá se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

O esquema a seguir representa um experimento científico em que, em um mesmo instante, foram lançadas a partir da superfície terrestre, uma onda luminosa do ponto 1 e uma onda sonora do ponto 2. Essas ondas seguem um caminho retilíneo e devem atingir os seus respectivos alvos: ponto 3 para a onda luminosa e ponto 4 para a onda sonora. Considere que a velocidade da luz é igual a $3 \cdot 10^8$ m/s e a velocidade do som é igual a 340 m/s.

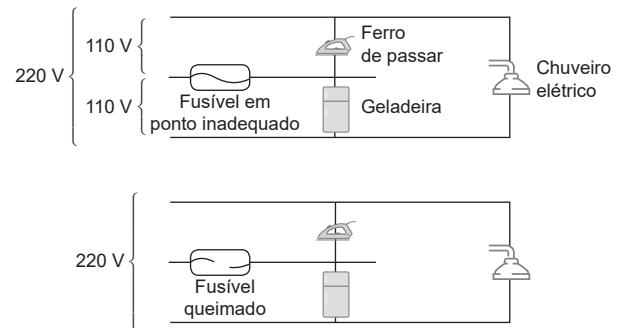


Supondo, no esquema, o exterior da terra como um espaço vazio desprovido de matéria (vácuo) e desconsiderando o movimento de rotação da Terra, a onda 1

- A** não atinge o alvo, assim como a onda 2.
- B** não atinge o alvo, e a onda 2 atinge o alvo em aproximadamente 314 horas.
- C** atinge o alvo em aproximadamente 0,78 segundo, e a onda 2 não atinge o alvo.
- D** atinge o alvo em aproximadamente 1,28 segundo, e a onda 2 não atinge o alvo.
- E** atinge o alvo em aproximadamente 1,28 segundo, e a onda 2 atinge o alvo em 314 horas.

QUESTÃO 92

Muitas residências brasileiras recebem duas possibilidades de tensão elétrica ao mesmo tempo. Para isso, são necessários três fios, conforme ilustrado na figura a seguir. Porém, a instalação representada apresenta um erro grave. Os fusíveis deveriam ser colocados no fio mais alto (fase) e no fio mais baixo (fase) do diagrama, nunca no fio intermediário (neutro). A geladeira tem potência de 500 W, o ferro de passar, de 1000 W, e o chuveiro elétrico, de 4400 W, quando estão submetidos às tensões corretas (110 V, 110 V e 220 V, respectivamente) e se o fusível no fio neutro não se queimar.



Considerando os três eletrodomésticos como resistores, após o fusível queimar, o valor de tensão elétrica na tomada da geladeira será de, aproximadamente,

- A** 11% da tensão do chuveiro.
- B** 33% da tensão do chuveiro.
- C** 45% da tensão do chuveiro.
- D** 67% da tensão do chuveiro.
- E** 77% da tensão do chuveiro.

QUESTÃO 93

No final dos anos de 1960, Lynn Margulis estudou a estrutura das células. Para ela, as mitocôndrias se parecem muito com bactérias. Ela sabia que essa similaridade sempre havia chamado a atenção dos cientistas desde a descoberta da mitocôndria, no final dos anos 1800. Alguns até sugeriram que a mitocôndria se originou de uma bactéria que vivia em simbiose permanente dentro de células de animais e plantas. As células de plantas e algas possuem, ainda, cloroplastos e, como as mitocôndrias, possuem grande semelhança com as bactérias, convencendo os cientistas de que ambos evoluíram de bactérias simbióticas.

ENDOSSIMBIOSE: Lynn Margulis. *Entendendo a evolução*.

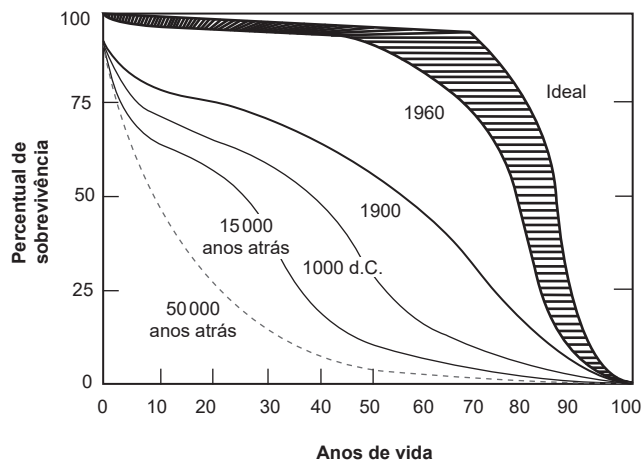
Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/evosite/evohome>>. Acesso em: 30 jan. 2018. (adaptado)

A característica encontrada em mitocôndrias, cloroplastos e bactérias que reforça a teoria abordada no texto é a presença de

- A** DNA linear.
- B** DNA circular.
- C** envoltório nuclear.
- D** DNA linear associado a histonas.
- E** DNA circular associado a histonas.

QUESTÃO 94

O gráfico a seguir apresenta a curva do percentual de sobrevivência para humanos em função da idade dos indivíduos, em diferentes momentos da história.



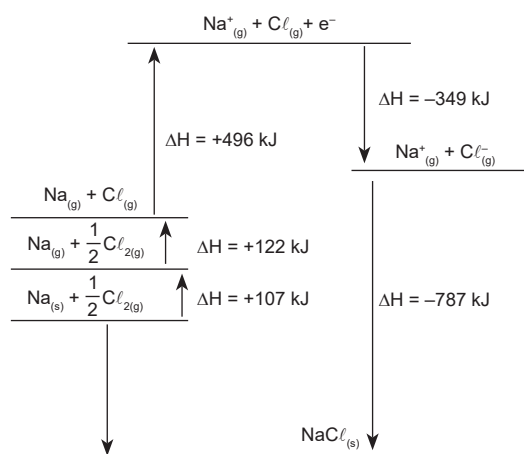
Disponível em: <http://www.uninursej.com>. Acesso em: 17 out. 2017. (adaptado)

A análise do conjunto das informações dispostas no gráfico demonstra que, ao longo da história, houve um(a)

- A** redução da expectativa de vida.
- B** redução da taxa de mortalidade.
- C** aumento da taxa de natalidade.
- D** aumento da densidade populacional.
- E** aumento do percentual de sobrevivência.

QUESTÃO 95

Energia de rede, ou energia reticular, é a energia liberada quando íons no estado gasoso são reunidos para formar um cristal iônico. Esta energia não pode ser medida diretamente, sendo obtida a partir de um ciclo conhecido como Ciclo de Born-Haber, apresentado a seguir, que mostra todos os passos que contribuem para a energia total da reação de formação do composto iônico.



Com base nos dados apresentados, a energia reticular do cloreto de sódio é igual a

- A** +787 kJ · mol⁻¹.
- B** +349 kJ · mol⁻¹.
- C** -349 kJ · mol⁻¹.
- D** -787 kJ · mol⁻¹.
- E** -1 136 kJ · mol⁻¹.

QUESTÃO 96

As destilarias produzem, como resíduo, cerca de 80 milhões de toneladas de bagaço e 200 milhões por metro cúbico de vinhaça. Assim, para cada litro de álcool produzido, são gerados aproximadamente 12 litros de vinhaça, que pode ser utilizada na fertirrigação, fornecendo nutrientes ao solo.

SILVESTRE, A. A. F. et al. Utilização da vinhaça na agricultura. *Journal of Agronomics Science*, v. 3, p. 47-62, 2014. Disponível em: <http://www.dca.uem.br/V3NE/05.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2019. (adaptado)

Sabe-se que os teores médios aproximados de nitrogênio, fósforo e potássio na vinhaça são de 350 mg/L, 60 mg/L e 2034 mg/L, respectivamente. Nesse contexto, qual a quantidade de nitrogênio disponível na vinhaça em uma destilaria que produz 18 000 L de etanol por dia?

- A** 1,30 kg
- B** 6,30 kg
- C** 75,6 kg
- D** 439 kg
- E** 528 kg

QUESTÃO 97

Sabendo que os acidentes de trânsito aumentam na época das festas de fim de ano e com o objetivo de conscientizar seus alunos, um professor de Física apresentou a tabela a seguir, contendo dados referentes a 5 acidentes de trânsito.

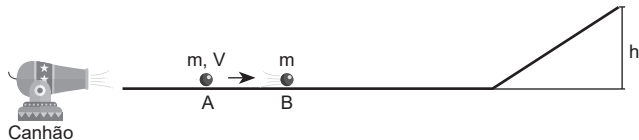
Carro	Massa do veículo (kg)	Força do impacto (kN)
1	750	7 500
2	800	4 000
3	600	3 300
4	1 300	7 800
5	1 200	8 400

O carro com a maior aceleração no instante do acidente é o

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.

QUESTÃO 98

Em um experimento, um professor utiliza um canhão de brinquedo que dispara uma pequena bolinha A de massa m e velocidade v , que desliza (sem rolar) por um plano sem atrito e colide com outra bolinha B, também de massa m , inicialmente em repouso. Nesse experimento, após a colisão, a bolinha A fica em repouso e a bolinha B passa a deslizar (sem rolar) e com atrito desprezível até determinada altura máxima h de um plano inclinado, conforme mostrado na figura a seguir.



Se um novo experimento for realizado nas mesmas condições, mas for colocada na bolinha B uma cola de massa desprezível, de modo que, após a colisão, A e B sigam juntas, a altura h' máxima atingida pelas bolinhas coladas será

- A maior, pois a massa total do objeto em movimento logo antes e logo após a colisão aumenta.
- B a mesma, pois a energia cinética do sistema logo antes e logo após a colisão não se altera.
- C a mesma, pois o momento linear no sistema logo antes e logo após a colisão é conservado.
- D menor, pois o momento linear do sistema logo antes da colisão é menor que logo após.
- E menor, pois a energia mecânica do sistema antes da colisão é menor que logo após.

QUESTÃO 99

Um pequeno veículo espacial, cujo peso, na Terra, é igual a 3300 N, partiu da superfície do nosso planeta, em que a aceleração da gravidade vale 10 m/s^2 , em direção a Marte. Em Marte, após estabilizar em repouso a uma altura de 400 metros da superfície, entrou em queda livre por 10 segundos, percorrendo 200 metros e, finalmente, ligando os motores e pousando na superfície do planeta.

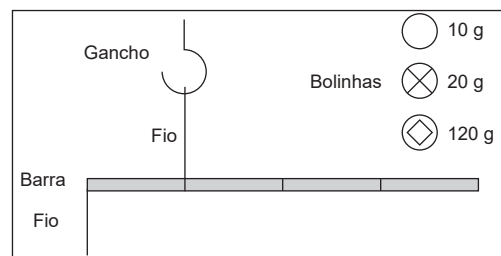
Considere P_M o peso do veículo na superfície marciana e P_T o peso do veículo na superfície terrestre.

A razão entre P_M e P_T é

- A 0,1.
- B 0,4.
- C 0,6.
- D 0,8.
- E 4,0.

QUESTÃO 100

Uma criança resolveu construir um móbile e apresentá-lo como trabalho da disciplina de Artes em sua escola. Os materiais disponíveis são uma barra homogênea de massa 50 gramas, 20 cm de comprimento e pontos destacados de 5 cm em 5 cm para prender linhas (fios); um gancho e bolinhas de massa 10 gramas, 20 gramas e 120 gramas. A criança deseja que o móbile fique equilibrado com a barra na posição horizontal. A posição do gancho foi escolhida conforme ilustrado na figura.



O único modo possível que a criança encontrou para equilibrar o móbile foi:

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 101

Um cachorro de massa 12 kg está em repouso sobre um tapete grosso de massa 2 kg. Ao ver um gato passar no quintal, o cachorro leva 0,2 s para sair e lançar o tapete para trás a uma velocidade de 8 m/s. O atrito entre o tapete e o piso horizontal é desprezível.

A força média horizontal aplicada pelo cachorro no tapete durante esse movimento brusco vale

- A 16 N.
- B 80 N.
- C 96 N.
- D 480 N.
- E 560 N.

QUESTÃO 102

O estudo da barita, no âmbito da economia mineral do Brasil, justifica-se pela importância deste bem mineral para as indústrias química e petrolífera nacionais e ainda pela sua participação em setores relevantes da atividade industrial brasileira [...]. A barita é o mais abundante mineral de bário e a mais importante fonte desse elemento. Em estado puro, contém 58,8% de bário e 41,2% de sulfato.

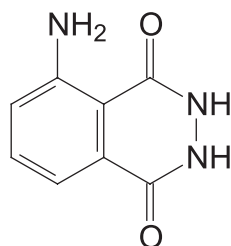
ARAÚJO, Roberto Moscoso de. Barita. Agência Nacional de Mineração. *Economia Mineral do Brasil*. 2009. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 21 dez. 2017. (adaptado)

A barita, em sua forma pura, é constituída por

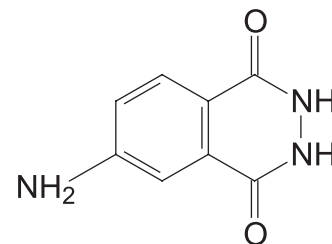
- A íons Ba⁺.
- B moléculas de BaSO₃.
- C íons Ba⁺ e SO₄⁻, formando o sal BaSO₄.
- D íons Ba²⁺ e SO₄²⁻, formando o sal BaSO₄.
- E moléculas de Ba²⁺ e SO₄²⁻, formando o sal BaSO₄.

QUESTÃO 103

A quimiluminescência é a produção de radiação luminosa eletromagnética (inclusive ultravioleta e infravermelho) por uma reação química. Quando esta radiação é emitida por um sistema químico presente em um organismo ou dele derivado, acaba sendo conhecida como bioluminescência. [...] Como exemplo, tem-se dois compostos que participam como substrato em reações de quimiluminescência: o luminol e o isoluminol, cujas estruturas químicas estão representadas a seguir.



Luminol



Isoluminol

FERREIRA, E. C.; ROSSI, A, V. A quimiluminescência como ferramenta analítica: do mecanismo a aplicações da reação do luminol em métodos cinéticos de análise. *Química Nova*, Campinas, v. 25, n. 6, 2002.

Comparando-se as estruturas apresentadas, o luminol e o isoluminol podem ser considerados isômeros de

- A função.
- B cadeia.
- C posição.
- D tautomeria.
- E compensação.

QUESTÃO 104

O nitrometano é um composto químico utilizado como combustível em aeromodelos e alguns carros de competição. A tabela a seguir mostra parte de sua ficha técnica:

Nome	Nitrometano
Fórmula molecular	CH ₃ NO ₂
Massa molar (g/mol)	61,04
Densidade em g/cm ³ à 20 °C	1,14
Ponto de ebulição em °C	101,2

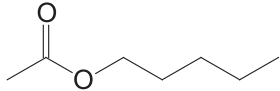
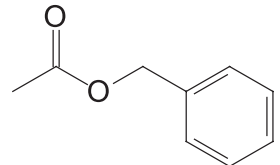
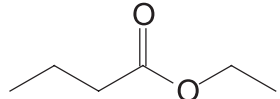
Disponível em: <<http://www.merckmillipore.com/>>. Acesso em: 4 jan. 2018.

Em uma dada reação de substituição, o nitrometano e a água foram obtidos como produtos. Quais os reagentes dessa reação?

- A CH₄ e HNO₂.
- B CH₄ e HNO₃.
- C CH₃I e AgNO₂.
- D CH₃OH e HNO₂.
- E CH₃OH e HNO₃.

QUESTÃO 105

Os flavorizantes são substâncias que, quando adicionadas em pequenas quantidades nos alimentos, dão a ele características associadas ao paladar e ao cheiro que nos remetem a algumas frutas e hortaliças encontradas na natureza. A tabela a seguir apresenta alguns desses flavorizantes, representadas por suas fórmulas estruturais e seus respectivos aromas.

Fórmula estrutural	Aroma
	Pera
	Cereja
	Abacaxi

Considerando a função orgânica das estruturas apresentadas na tabela, um composto que também pode ser utilizado como flavorizante é o(a)

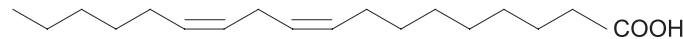
- A** butan-1-ol.
- B** propanona.
- C** etoxipropano.
- D** ácido hexanoico.
- E** etanoato de etila.

QUESTÃO 106

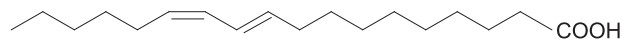
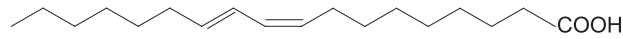
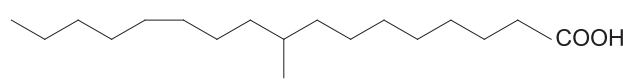
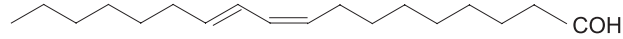
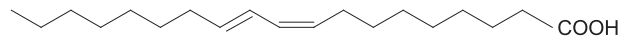
O termo CLA (ácido linoleico conjugado) corresponde a uma mistura de isômeros posicionais e geométricos do ácido linoleico, sendo que dois destes isômeros possuem atividade biológica. O CLA tem sido investigado pelos seus efeitos benéficos na prevenção e tratamento de uma diversidade de doenças, incluindo a obesidade, câncer, diabetes e as doenças cardiovasculares.

FUKE, Gitane et al. Eficácia do ácido linoleico conjugado (CLA) na saúde humana. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET*, p. 36-46, 2014. (adaptado)

A estrutura a seguir representa o ácido linoleico (AL).



Um dos isômeros presentes nos CLA representa um isômero de posição do AL com uma insaturação no carbono 11. Sua estrutura é corretamente representada por

- A** 
- B** 
- C** 
- D** 
- E** 

QUESTÃO 107

Um grupo de estudantes desenvolveu um jogo cujo tabuleiro é a tabela periódica mostrada a seguir.

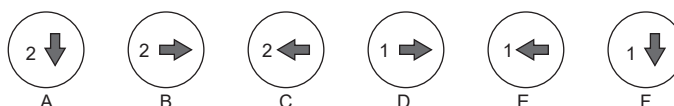
Classificação periódica dos elementos
(Adaptado da IUPAC – 2017)

1																		2																		3																		4																		5																		6																		7																		8																		9																		10																		11																		12																		13																		14																		15																		16																		17																		18																	
IA																		IIA																		III A																		IVA																		VA																		VIA																		VIIA																		VIII A																																																																																																																																																																																																					
1 H 1																		2 He 4																		3 Li 7																		4 Be 9																		5 B 11																		6 C 12																		7 N 14																		8 O 16																		9 F 19																		10 Ne 20																		11 Na 23																		12 Mg 24																		13 Al 27																		14 Si 28																		15 P 31																		16 S 32																		17 Cl 35,5																		18 Ar 40																	
19 K 39																		20 Ca 40																		21 Sc 45																		22 Ti 48																		23 V 51																		24 Cr 52																		25 Mn 55																		26 Fe 56																		27 Co 59																		28 Ni 58,5																		29 Cu 63,5																		30 Zn 65,5																		31 Ga 70																		32 Ge 72,5																		33 As 75																		34 Se 79																		35 Br 80																		36 Kr 84																	
37 Rb 85,5																		38 Sr 87,5																		39 Y 89																		40 Zr 91																		41 Nb 93																		42 Mo 96																		43 Tc (98)																		44 Ru 101																		45 Rh 103																		46 Pd 106,5																		47 Ag 108																		48 Cd 112,5																		49 In 115																		50 Sn 119																		51 Sb 122																		52 Te 127,5																		53 I 127																		54 Xe 131																	
55 Cs 133																		56 Ba 137																		lanfânidos																		57-71 Hf 178,5																		58 Ta 181																		59 W 184																		60 Re 186																		61 Os 190																		62 Ir 192																		63 Pt 195																		64 Au 197																		65 Hg 200,5																		66 Tl 204																		67 Pb 207																		68 Bi 209																		69 Po (209)																		70 At (210)																		71 Rn (222)																	
87 Fr (223)																		88 Ra (226)																		actínidos																		89-103 Rf (267)																		90 Db (268)																		91 Sg (269)																		92 Bh (270)																		93 Hs (269)																		94 Mt (278)																		95 Ds (281)																		96 Rg (281)																		97 Cn (285)																		98 Nh (286)																		99 Fl (289)																		100 Mc (288)																		101 Lv (293)																		102 Ts (294)																		103 Og (294)																	

NÚMERO ATÔMICO	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
ELTRONEGATIVIDADE	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
SÍMBOLO	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
MASSA ATÔMICA APROXIMADA	139	140	141	144	(145)	150	152	157	159	162,5	165	167	169	173	175	
	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	
	227	232	231	238	237	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)	

Volume molar dos gases, nas CNTP = 22,4 L.mol⁻¹

O jogador escolhe uma sequência de duas teclas, podendo repetir a mesma tecla, para se movimentar dentro do tabuleiro, e o movimento do peão obedece a ordem das teclas escolhidas. As teclas disponíveis são:



As setas indicam o sentido do movimento do peão dentro da tabela periódica. Os números, por sua vez, indicam o número de “casas” que o peão deverá se movimentar.

Mário, Joana, Pedro, Sérgio e Natália iniciaram uma partida, e definiu-se que o ponto de partida seria o elemento cuja configuração eletrônica no estado fundamental era $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$.

Nessa rodada, ficou estabelecido que o vencedor do jogo seria aquele que alcançasse um metal representativo sólido nas condições ambiente, que possuísse um número de elétrons na camada de valência diferente de 3.

Os jogadores escolheram, então, as seguintes teclas:

Jogador	Ordem de teclas escolhidas
Joana	F – E
Mário	B – B
Natália	F – F
Pedro	A – C
Sérgio	E – C

O vencedor da rodada foi

- A** Joana.
- B** Mário.
- C** Natália.
- D** Pedro.
- E** Sérgio.

QUESTÃO 108

De um modo geral, as plantas servem como fonte de alimento para diversos tipos de animais, mas, no caso das plantas carnívoras, o processo se inverte. Por meio da fotossíntese e da retirada de nutrientes do solo, as plantas obtêm a energia necessária para sobreviver. Já as carnívoras desenvolveram a característica de digerir pequenos animais a fim de absorverem seus nutrientes. A maioria delas não passa de poucos centímetros de altura, e sua fonte alimentar não se limita apenas à de origem animal, pois também realizam fotossíntese como qualquer outro vegetal verde, sendo a ingestão de insetos, em sua maioria, apenas uma forma complementar de alimentação.

PLANTAS carnívoras. Disponível em: <<http://plantas-carnivoras.info>>. Acesso em: 18 out. 2017. (adaptado)

A adaptação das plantas mencionadas no texto está diretamente relacionada com o(a)

- A** escassez de nutrientes no solo.
- B** estratificação da vegetação.
- C** escassez de água.
- D** pH neutro do solo.
- E** baixa insolação.

QUESTÃO 109

As briófitas compreendem o primeiro grupo de vegetais que se estabeleceu no ambiente terrestre. Por isso são, algumas vezes, comparadas aos anfíbios, como os da ordem Anura, que estão entre os primeiros animais vertebrados a conquistarem esse ambiente. Os dois grupos apresentam limitações, dependendo de ambientes úmidos para algumas situações.

Uma característica presente na maioria dos representantes de ambos os grupos citados que limita sua distribuição nos ecossistemas terrestres é a

- A** produção de gametas por meiose.
- B** fecundação externa, que ocorre na água.
- C** reprodução por alternância de gerações.
- D** ausência de estrutura rígida para sustentação.
- E** ausência de estruturas vasculares para transporte de substâncias.

QUESTÃO 110

O manual de um automóvel indica que a potência máxima que ele desenvolve é de 75 HP (1 HP equivale a cerca de 750 W). Em uma escola, há 15 salas de aula, sendo cada sala equipada com 6 lâmpadas de 25 W de potência. Considere a energia necessária para mover o automóvel em potência máxima durante uma hora.

Por quantas horas essa quantidade de energia pode manter em funcionamento contínuo todas as lâmpadas das 15 salas de aula?

- A** 5
- B** 25
- C** 150
- D** 375
- E** 625

QUESTÃO 111

Um resistor de chuveiro é um fio comprido de níquel-cromo, de espessura constante, enrolado para facilitar a troca de calor com a água. O fio a seguir é ligado pelo ponto A diretamente à rede elétrica. Os pontos B e C podem ser escolhidos pela chave seletora de temperatura. Quando a chave seletora está na posição B, a tensão é conectada nos pontos A e B para utilizar apenas o trecho AB do resistor, que, ligado à rede de 210 V, dissipa uma potência de 5 880 W.



Quando a chave seletora é deslocada para C, todo o resistor é utilizado, e a potência dissipada na água é de, aproximadamente,

- A** 3 528 W.
- B** 3 920 W.
- C** 5 880 W.
- D** 8 232 W.
- E** 9 800 W.

QUESTÃO 112

Em uma residência, a resistência de cobre do chuveiro, formada por um fio cilíndrico de comprimento L e raio r , queimou, sendo necessária a sua troca para que o chuveiro volte a funcionar. Porém, há somente dois fios disponíveis para fazer tal troca, o de alumínio e o de latão. A tabela a seguir apresenta os valores dos raios e resistências elétricas dos materiais. Considere que os fios apresentam o mesmo comprimento.

Material do fio	Raio	Resistência elétrica (Ω)
Cobre	r	1,75
Alumínio	$\frac{r}{4}$	2,8
Latão	$2r$	0,7

Sabendo que a corrente se mantém constante, a relação comparativa entre as tensões nos fios de cobre (V_C), alumínio (V_A) e latão (V_L) é:

- A $V_C < V_A < V_L$
- B $V_A < V_C < V_L$
- C $V_L < V_A < V_C$
- D $V_C < V_L < V_A$
- E $V_L < V_C < V_A$

QUESTÃO 113

Os navios utilizam água nos tanques de lastro para manter a segurança, aumentar seu calado e ajudar na propulsão e manobras, compensar perdas de peso por consumo de combustíveis e de água, regular a estabilidade e manter os níveis de estresse na estrutura em patamares aceitáveis. Normalmente, os navios lastram e deslastram antes de partirem de um porto para outro, com o objetivo de compensar a perda ou a adição do peso da carga, sendo justamente aí que está o grande risco, pois as águas costeiras possuem grandes populações de organismos, muito mais do que as encontradas em alto mar.

Julietta Silva e Rosa Souza (2004).

A análise do texto demonstra que a “água de lastro” representa um problema ambiental global por estar associada diretamente com o(a)

- A acidificação dos oceanos.
- B branqueamento dos corais.
- C introdução de espécies exóticas.
- D fragmentação dos habitats marinhos.
- E eutrofização dos ecossistemas aquáticos.

QUESTÃO 114

A China registrou 24 marés vermelhas no seu litoral nos primeiros seis meses do ano, com um total de área contaminada de 982 km², segundo um relatório divulgado pela Administração Estatal dos Assuntos Marítimos.

CHINA registra 24 marés vermelhas no primeiro semestre. *Embaixada da República Popular da China no Brasil*, 16 jul. 2011. Disponível em: <<http://br.china-embassy.org>>. Acesso em: 28 fev. 2018. (adaptado)

O texto relata episódios de floração de algas nocivas (FAN), também conhecida por maré vermelha. Esse fenômeno está diretamente relacionado

- A ao refino, transporte e distribuição de petróleo, que ocasiona derramamentos acidentais nos oceanos.
- B ao ozônio decorrente do smog fotoquímico, resultado da liberação de compostos orgânicos voláteis e gases como o NO₂.
- C à elevação da temperatura do ambiente aquático, provocada pela liberação de água quente proveniente de usinas nucleares.
- D à liberação de grandes quantidades de esgotos domiciliares, ricos em nutrientes, que atingem os oceanos sem receber tratamento.
- E à queima de combustíveis fósseis, que libera óxidos de enxofre e nitrogênio e que, ao serem oxidados convertem-se em ácido sulfúrico e ácido nítrico.

QUESTÃO 115

Pisar em um objeto pontiagudo perfurante desencadeia um estímulo nervoso que envia um sinal recebido por nervos nociceptores nos pés, alertando o perigo. Esse sinal é transmitido ao sistema nervoso central, promovendo uma onda de despolarização até o sistema de integração, que interpreta o sinal e transmite a mensagem para os neurônios motores. Esses neurônios enviam um potencial de ação de volta para a perna, efetuando a contração dos músculos que a farão levantar para evitar uma lesão mais grave com o objeto pontiagudo.

A estrutura do sistema nervoso central que interpreta o sinal, promovendo a resposta motora é o(a)

- A cérebro.
- B hipotálamo.
- C neuro-hipófise.
- D medula espinal.
- E coluna vertebral.

QUESTÃO 116

Um indivíduo que esteja a 4 mil metros de altitude, onde a pressão parcial de oxigênio seja em torno de 97 mmHg, terá a pressão parcial de O_2 no plasma abaixo desse valor. Dessa forma, essa relativa insuficiência de oxigênio irá ativar quimioceptores periféricos na crosse da aorta e na carótida, que promovem um considerável aumento da ventilação. Com o aumento da ventilação, a pCO_2 arterial irá entrar em um progressivo processo de diminuição. Embora a baixa na pressão parcial de pCO_2 atue, inicialmente, na inibição da ventilação, ela ainda se mantém muito acima da ventilação observada ao nível do mar.

O EFEITO da altitude. *Universidade Federal Fluminense*. Disponível em: <<http://www.uff.br>>. Acesso em: 16 out. 2017.

No contexto do ambiente descrito, o organismo apresentará uma alteração fisiológica, que se trata de uma

- A** hiperoxemia.
- B** hipoventilação.
- C** acidose respiratória.
- D** elevação do pH sanguíneo.
- E** redução da pressão arterial.

QUESTÃO 117

A expressão dos genótipos do sistema sanguíneo ABO está relacionada ao *locus* H. O alelo H (dominante) produz uma enzima que transforma uma substância precursora em antígeno H que, por sua vez, é transformado em antígeno A ou B por ação, respectivamente, de enzimas sintetizadas sob o comando dos alelos I^A ou I^B . Como o alelo i é inativo, não promove transformação no antígeno H, que permanece presente nas hemácias dos indivíduos do verdadeiro sangue tipo O. Pessoas com o fenótipo Bombaim não produzem a enzima ativa (H), que transformaria a substância precursora em antígeno H. Essas pessoas não apresentam os antígenos A e B, nem o H, em suas hemácias, mesmo possuindo os alelos responsáveis pela síntese dessas substâncias. Os indivíduos *hh* são incapazes de promover essa transformação, não expressando os referidos genótipos (A, AB e B), caracterizando, portanto, os falsos O.

CÂMARA, Bruno. O fenótipo Bombaim ou falso "O". *Biomedicina Padrão*, 28 jun. 2013. Disponível em: <<http://www.biomedicinapadiao.com.br>>. Acesso em: 20 out. 2017. (adaptado)

O padrão de interação do sistema ABO com os alelos do *locus* H, descrito no texto, pode ser descrito como um caso de

- A** epistasia recessiva.
- B** epistasia dominante.
- C** herança intermediária.
- D** herança quantitativa.
- E** herança polialélica.

QUESTÃO 118

Em 1898, foi apresentada uma estrutura celular recém-identificada a partir de células nervosas, batizada como aparelho reticular interno e descrita como um fino e distinto retículo dentro do corpo celular e com tal aspecto característico que até pequenos fragmentos deste podem ser reconhecidos, com segurança, como pertencentes ao mesmo aparelho endocelular. Anos mais tarde, descobriu-se que o aparelho reticular descrito estava presente em todas as células (eucarióticas) e que atua no processamento e na distribuição de proteínas por meio de um sistema de membranas e cavidades, em que proteínas e lipídios entram nesse aparelho por uma face cis e saem pela face trans, em direção à membrana plasmática, lisossomos ou vesículas secretoras.

CORREA, L.; CALDERAZZO, L.; BENTIVOGLIO, M. (Org.). *Ciências biológicas e ambientais: fatos que mudaram nossa forma de ver a natureza*. Vol. 1. Rio de Janeiro: Ciência Hoje, 2008. (Coleção Memória Hoje). (adaptado)

A estrutura descrita no texto é o(a)

- A** complexo golgiense.
- B** vacúolo pulsátil.
- C** mitocôndria.
- D** ribossomo.
- E** núcleo.

QUESTÃO 119

Os fusíveis eram feitos de uma liga especial, uma combinação de estanho, chumbo e outros metais, meu pai me explicou. Todos tinham pontos de fusão relativamente baixos, mas o ponto de fusão da liga feita com eles era ainda mais baixo. Eu me perguntava como isso podia acontecer. Qual era o segredo do ponto de fusão estranhamente baixo daquele novo metal? [...].

Disponível em: <<https://www.companhiadasletras.com.br/trechos/80187.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

O trecho retirado do livro *Tio Tungstênio*, de Oliver Sacks, questiona sobre o baixo ponto de fusão da liga especial de estanho e chumbo. Essa liga apresenta temperatura de fusão constante, tratando-se de uma

- A** mistura comum.
- B** mistura eutética.
- C** substância isolante.
- D** mistura azeotrópica.
- E** substância metálica.

QUESTÃO 120

As chamadas latinhas inteligentes, criadas na Coreia do Sul, são um exemplo de aplicação das leis da Termodinâmica. As latinhas inteligentes de cerveja e refrigerante gelam o produto em 15 segundos, sem precisar de geladeira. A lata funciona com uma serpentina interna de metal, que contém gás refrigerador sob alta pressão, acionada assim que o anel da lata se abre, liberando o gás instantaneamente e acarretando um rápido resfriamento da bebida.

LATA de cerveja que gela sozinha chega ao Brasil. *Estado*, 27 jun. 2002. Disponível em: <<http://www.estado.com.br>>. Acesso em: 15 fev. 2018. (adaptado)

Considerando que o gás refrigerador utilizado nas latinhas inteligentes seja ideal, o processo ocorrido quando a lata é aberta representa uma

- A** expansão isobárica.
- B** expansão adiabática.
- C** expansão isotérmica.
- D** compressão adiabática.
- E** compressão isotérmica.

QUESTÃO 121

Em um experimento, foram utilizados dois recipientes, um com água a 100 °C e outro com água a 0 °C, ambas em estado líquido. Os conteúdos dos dois recipientes foram misturados, obtendo-se uma mistura em equilíbrio térmico à temperatura de 75 °C.

Desconsiderando possíveis trocas de calor com o ambiente externo, a razão entre as massas de água quente e água fria utilizadas no experimento, nessa ordem, é

- A** 1:3.
- B** 3:1.
- C** 3:2.
- D** 3:4.
- E** 4:3.

QUESTÃO 122

Um motorista, dirigindo em uma avenida plana, vê uma lombada mal sinalizada e consegue reduzir a tempo sua velocidade. Contudo, ao passar pelo ponto mais alto da lombada, percebe que seu veículo fica a ponto de perder contato com a pista.

A força peso do veículo, a força normal aplicada pela pista e a força resultante centrípeta sobre o veículo, quando ele passa pelo ponto mais alto da lombada, apontam, respectivamente,

- A** para cima, para cima e para trás.
- B** para baixo, para baixo e para trás.
- C** para baixo, para cima e para baixo.
- D** para baixo, para baixo e para cima.
- E** para cima, para frente e para baixo.

QUESTÃO 123

No ano de 1919, Ernest Rutherford realizou a primeira reação de transmutação artificial, que consiste no bombardeamento de um núcleo atômico, ocasionando a mudança do elemento.

O isótopo-14 do nitrogênio, ao ser bombardeado por um feixe X, se transformou no isótopo-17 do oxigênio, com liberação de um próton. Sabe-se que 14 e 17 correspondem ao número de massa dos elementos nitrogênio e oxigênio, que possuem números atômicos iguais a 7 e 8, respectivamente.

Considerando as informações descritas, X corresponde a um feixe de

- A** partículas gama.
- B** partículas beta.
- C** partículas alfa.
- D** nêutrons.
- E** prótons.

QUESTÃO 124

Algumas das técnicas utilizadas para retirar os sais da água são: destilação multiestágios, destilação térmica, congelamento e dessalinização por osmose reversa. No entanto, um dos processos mais debatidos é a dessalinização da água proveniente do mar. Em regiões muito áridas, é comum a utilização da osmose reversa para a obtenção de água potável. No Brasil, é usada em cidades do Sertão nordestino para obter água potável de água salobra.

SILVA, S. A. L. *Dessalinização: um dos métodos para se obter água potável*. 2015. 24 f. Trabalho de conclusão de curso (Ensino Médio) – Centro de Pesquisa Aplicada à educação, Goiânia, 2015.

Para que a técnica de osmose reversa seja empregada de maneira eficiente, é necessário que a pressão a ser aplicada no sistema seja

- A igual à pressão da água potável.
- B igual à pressão atmosférica local.
- C igual à pressão osmótica da água salobra.
- D maior que a pressão osmótica da água salobra.
- E menor que a pressão osmótica da água salobra.

QUESTÃO 125

As estalactites são formações rochosas pontiagudas que se formam em cavernas devido à deposição de carbonato de cálcio presente na natureza. A reação química de equilíbrio que demonstra esse processo está descrita a seguir:



Devido ao aquecimento global, a pressão parcial de gás carbônico dentro das cavernas vai aumentando lentamente todos os anos e isso poderá interferir nessas formações rochosas.

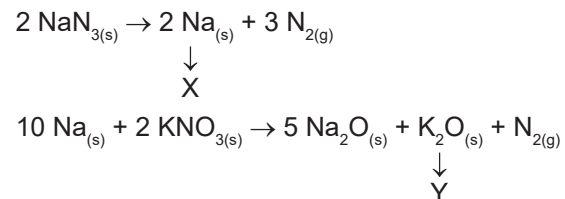
Com o passar dos anos, as estalactites, possivelmente, irão

- A aumentar, devido à deposição de CaCO_3 .
- B aumentar, devido à dissolução do CaCO_3 .
- C manter-se, devido à manutenção de CaCO_3 .
- D desaparecer, devido à dissolução do CaCO_3 .
- E desaparecer, devido ao consumo de $\text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})}$.

QUESTÃO 126

Atualmente, todos os automóveis produzidos no Brasil devem ser equipados com o dispositivo *air bag*, que protege o motorista em caso de um eventual impacto. A bolsa do *air bag* é constituída, essencialmente, por azida de sódio (NaN_3), um sólido que, no momento do impacto, se decompõe em gás nitrogênio e sódio metálico. O gás nitrogênio infla a bolsa e protege o condutor do impacto. O sódio metálico, por sua vez, é um metal bastante reativo, que deve ser eliminado antes que entre em contato com o corpo humano em uma colisão. Para tanto, no *air bag* existem substâncias químicas que reagem instantaneamente com o sódio metálico, transformando-o em substâncias menos prejudiciais ao condutor do veículo.

As equações balanceadas que ocorrem dentro do *air bag*, no momento do impacto, estão descritas a seguir:



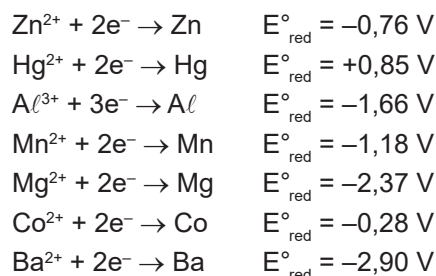
Em uma situação hipotética, se os produtos X e Y fossem colocados em água, seriam obtidas, respectivamente, soluções

- A básica e básica.
- B ácida e básica.
- C neutra e básica.
- D básica e neutra.
- E ácida e ácida.

QUESTÃO 127

A pilha seca de mercúrio já foi bastante utilizada em dispositivos eletrônicos. Porém, pelo fato de o mercúrio ser um potencial poluente, a pilha vem sendo substituída por outros tipos de células eletroquímicas. Essa pilha apresenta uma cápsula de zinco, constituindo o ânodo e HgO, como cátodo.

Analise os potenciais de redução (E°_{red}) das espécies envolvidas na pilha seca de mercúrio a seguir, em comparação a outros metais.



Mantendo-se o zinco no ânodo, o metal que poderia substituir o mercúrio no cátodo dessa pilha seria o

- A** alumínio (Al).
- B** bário (Ba).
- C** cobalto (Co).
- D** magnésio (Mg).
- E** manganês (Mn).

QUESTÃO 128

As usinas nucleares correspondem a um assunto bastante debatido no setor ambiental. De um lado, alguns pesquisadores defendem que elas não contribuem efetivamente para o efeito estufa, sendo a energia nuclear uma alternativa a outras formas de energia. Do outro lado, há a preocupação com acidentes nucleares, como o ocorrido em Fukushima, no Japão. Além disso, sabe-se que existem problemas ambientais decorrentes do funcionamento normal de uma usina nuclear.

As usinas nucleares, mesmo funcionando normalmente, podem provocar desequilíbrios na vida aquática, por meio da(o)

- A** emissão de ultrassom, que atrai predadores, desequilibrando a cadeia alimentar.
- B** despejo de metais pesados, como mercúrio, que se acumulam na cadeia alimentar.
- C** liberação de nutrientes que alteram a qualidade da água devido ao processo de eutrofização.
- D** aquecimento da água, que contribui para a diminuição da quantidade de oxigênio nela dissolvido.
- E** diminuição do pH da água, provocando dissolução de recifes de corais, base da cadeia alimentar.

QUESTÃO 129



O diálogo narra o frentista do posto explicando à consumidora sobre o combustível B2, constituído de 2% de biodiesel em mistura com 98% de diesel comum. Sob o ponto de vista ambiental, é mais vantajoso utilizar o

- A** diesel comum, uma vez que a queima do biodiesel pode gerar mais resíduos perigosos à saúde.
- B** B2, pois possui em sua composição um derivado de óleos vegetais, reduzindo a poluição atmosférica.
- C** B2, pois, além de manter as características físico-químicas do diesel comum, possui maiores índices de enxofre em sua composição.
- D** diesel comum, pois o uso do biodiesel exige o processamento e hidrólise de óleos, o que requer uma tecnologia muito cara.
- E** diesel comum, pois a reciclagem de óleos para gerar o biodiesel contribui com o desmatamento e prejudica a qualidade do ar.

QUESTÃO 130

Nos vasos sanguíneos fetais, pode residir um novo caminho para o transplante de células hematopoiéticas – as células-tronco responsáveis pela formação de todas as células do nosso sangue. Em experimento realizado com fígados fetais de camundongos, células localizadas nas paredes dos vasos sanguíneos – chamadas pericitos – formam, durante a gestação, um nicho hepático que contribui para a expansão das células hematopoiéticas. Após o parto, essas células migram do fígado para a medula óssea, onde permanecem em número reduzido. Quando adultas, essas células ficam “dormentes” e só são ativadas quando necessárias.

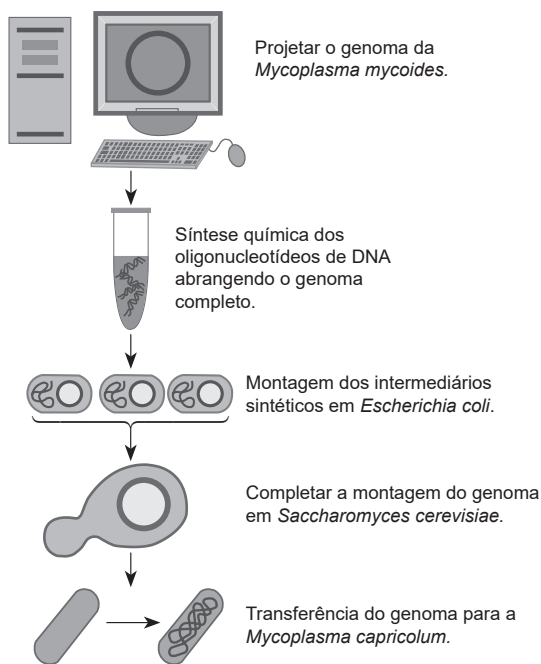
EVANGELISTA, Simone. *Ciência Hoje*, 28 jan. 2016.
Disponível em: <<http://www.cienciahoje.org.br>>. Acesso em: 3 jan. 2018. (adaptado)

As células encontradas nos vasos sanguíneos fetais, descritas no texto, apresentam potencial para o tratamento da

- A** leucemia.
- B** hemofilia.
- C** aterosclerose.
- D** anemia perniciosa.
- E** hipertensão arterial.

QUESTÃO 131

O esquema a seguir representa a abordagem biotecnológica realizada por pesquisadores americanos, em 2010, para produzir uma célula bacteriana, sintetizada em laboratório e batizada com o nome de *Mycoplasma mycoides* JCVI-syn1.0, criada a partir do genoma da espécie *M. mycoides*. Os pesquisadores inseriram o DNA sintetizado quimicamente em bactérias *Escherichia coli*, e, posteriormente, em leveduras *Saccharomyces cerevisiae*. Depois, removeram o genoma da levedura e o transferiram para bactérias *Mycoplasma capricolum*. Por fim, verificou-se que o cromossomo sintético passou a produzir as proteínas típicas de *M. mycoides* nas células receptoras, e estas não continham mais o DNA inicial de *M. capricolum*.



A pesquisa biotecnológica descrita representa um marco científico, por

- A** desenvolver populações de bactérias capazes de combater infecções causadas por outros organismos.
- B** determinar as diferenças na organização cromossômica de células eucarióticas e procarióticas.
- C** elucidar os mecanismos de transferência de genes entre organismos de diferentes espécies.
- D** criar uma linhagem de células funcionais com o genoma sintetizado artificialmente.
- E** demonstrar, de forma inédita, o princípio da universalidade do código genético.

QUESTÃO 132

Desde a Revolução Verde, na década de 1950, o processo tradicional de produção agrícola sofreu drásticas mudanças, com a inserção de novas tecnologias, visando a produção extensiva de *commodities* agrícolas. Estas tecnologias envolvem, quase em sua maioria, o uso extensivo de agrotóxicos com a finalidade de controlar doenças [...].

AGROTÓXICOS. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 21 dez. 2017.

A utilização de agrotóxicos pode, sob o ponto de vista ambiental, ter como consequência a(o)

- A** queda de produtividade.
- B** surgimento de novas pragas.
- C** aumento no custo de produção.
- D** contaminação dos recursos hídricos.
- E** preservação dos animais e plantas locais.

QUESTÃO 133



A medida proibitiva no aviso da imagem apresentada pode ser relacionada à prevenção de uma doença causada por

- A** *Taenia solium*.
- B** *Ascaris lumbricoides*.
- C** *Wuchereria bancrofti*.
- D** *Enterobius vermicularis*.
- E** *Ancylostoma braziliensis*.

QUESTÃO 134

Trazido para o Brasil com a função de alimentar o gado, o capim-elefante – uma gramínea que se adaptou bem aos nossos solos e clima – floresce em um novo campo: a produção de energia. A principal utilização energética do capim-elefante é a queima de biomassa para a produção de energia térmica. O capim pode também ser transformado em carvão ou, depois de passar por um processo de compactação, em “lenha ecológica”, formato propício não só para a queima, como também para a estocagem. O capim-elefante serve ainda como matéria-prima para a produção de etanol celulósico (etanol de 2ª geração), biocombustível gerado a partir da extração e fermentação do açúcar da celulose.

LOPES, Everton. Capim energético. *Ciência Hoje*, 22 jun. 2015. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.org.br>>. Acesso em: 4 jan. 2018. (adaptado)

O capim-elefante, sob o ponto de vista ambiental, apresenta vantagem em relação aos combustíveis fósseis, pois

- A libera gás metano em sua combustão no lugar de gás carbônico.
- B evita a emissão de gases estufas em seu processo de combustão.
- C reduz o desmatamento da vegetação nativa dos biomas brasileiros.
- D diminui a atividade de pecuária, que atua como fonte de emissão de gases estufa.
- E equilibra o CO₂ emitido na combustão com o assimilado na fotossíntese do vegetal.

QUESTÃO 135

O sistema público de saúde brasileiro iniciou em janeiro de 2017 a imunização de garotos com 12 e 13 anos de idade contra o vírus do papiloma humano, o HPV. Transmitido pelo contato de pele e mucosas durante o sexo, o HPV está associado nos homens ao desenvolvimento de verrugas genitais e anais, além de tumores de pênis, ânus, boca e garganta. Como o uso de preservativos nem sempre evita a transmissão do vírus, especialistas em saúde afirmam que a melhor forma de combater a disseminação é vacinar a população não contaminada.

ZORZETTO, Ricardo. HPV e câncer masculino. *Pesquisa FAPESP*, ed. 257, jul. 2017. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 1º fev. 2018. (adaptado)

Considerando o texto apresentado, qual das seguintes situações pode levar um homem a tornar-se imune, por muitos anos ou até mesmo pelo resto da vida, ao HPV?

- A Introdução de anticorpos específicos prontos que impedem mutações dos patógenos.
- B Passagem de anticorpos contra o agente patogênico, da mãe para o feto, durante a gestação.
- C Aplicação de soro contendo anticorpos que servirão para combater antígenos produzidos pelo HPV.
- D Inoculação de vírus bacteriófagos, que representam alternativa aos antibióticos, no organismo dos garotos.
- E Injeção de moléculas constituintes do antígeno nos garotos, mantendo a produção de anticorpos específicos.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

O sistema de numeração binário é usado para representar os números na base 2, sendo constituído por dois algarismos: 0 e 1. Já o sistema de numeração hexadecimal representa os números na base 16 e é composto por 16 dígitos: os algarismos de 0 a 9 e as letras de A a F. Cada dígito no sistema hexadecimal representa quatro dígitos binários, conforme a tabela de conversão a seguir.

Hexadecimal	Binário
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Assim, o número hexadecimal B25 é representado como 101100100101 em binário, já que B = 1011, 2 = 0010 e 5 = 0101. Para realizar a conversão de um número binário em hexadecimal, basta fazer o processo inverso.

FREITAS, Marcelo. Como converter hexadecimal para binário e hexadecimal para decimal. Blog da TSI – Tecnologia e Segurança da Informação, 24 ago. 2016. Disponível em: <<https://blog.tecnologiaesi.com.br/>>. Acesso em: 8 fev. 2018. (adaptado)

A representação do número binário 100111101011 no sistema hexadecimal é

- A** 9EB.
- B** 9FB.
- C** BE9.
- D** D79.
- E** DF9.

QUESTÃO 137

Analisando a sequência dos números inteiros pares, um estudante começou a escrevê-la em seu caderno, conforme a configuração triangular mostrada.

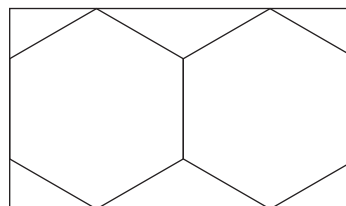
☐	2				(1ª linha)
☐	4	6			(2ª linha)
☐	8	10	12		(3ª linha)
☐	14	16	18	20	(4ª linha)
☐	22	24	26	28	30 (5ª linha)
☐					

Segundo a lógica de construção da sequência, qual deve ser o primeiro número escrito, da esquerda para a direita, na décima quinta linha?

- A** 114
- B** 198
- C** 212
- D** 240
- E** 242

QUESTÃO 138

Uma empresa fabricante de mosaicos utiliza até 5 cores na pintura de cada uma de suas peças. A figura representa um mosaico fabricado pela empresa, que é composto por 8 regiões, sendo 6 triangulares e 2 hexagonais.



Para colorir esse mosaico, produzindo-se modelos diversos, as cores são escolhidas de modo que nenhuma região tenha cor igual à de uma região vizinha (que apresenta um lado comum). Mosaicos simétricos não configuram modelos distintos.

Com base no mosaico mostrado, o número de modelos diferentes que podem ser produzidos é

- A** 23040.
- B** 40960.
- C** 46080.
- D** 51200.
- E** 81920.

QUESTÃO 139

A densidade das paredes de alvenaria, que usam tijolos e cimento, diminui drasticamente a potência das ondas de rádio. Quando a espessura é muito grande ou existe uma série de obstáculos a vencer, o sinal simplesmente fica sem força em um determinado ponto [...].

OS INIMIGOS do Wi-Fi. *O Estado de S. Paulo*, 6 abr. 2009. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

Sob certas condições, a intensidade do sinal de rádio fica reduzida à metade a cada 3 cm de parede de alvenaria que as ondas atravessam. Considere que I_0 representa a intensidade do sinal que incide na parede e I representa a intensidade do sinal que emerge do outro lado.

Para uma parede de alvenaria com x centímetros de espessura, a expressão que fornece I em função de x e I_0 é

A $I = \frac{1}{2}(I_0 - 3x)$

B $I = \frac{1}{2}\left(I_0 - \frac{x}{3}\right)$

C $I = I_0 - \frac{3x}{2}$

D $I = I_0 \cdot 2^{-3x}$

E $I = I_0 \cdot 2^{-\frac{x}{3}}$

QUESTÃO 140

De acordo com a Lei de Stefan-Boltzmann, a energia emitida por um corpo negro (objeto que absorve toda a radiação eletromagnética nele incidente) é proporcional à quarta potência da temperatura absoluta do corpo. A partir da Lei de Stefan-Boltzmann, é possível deduzir que a potência líquida (P_L) de energia trocada entre um corpo que emite radiação e o ambiente em que ele está imerso é dada por:

$$P_L = k \cdot (T_A^4 - T_C^4)$$

Na equação, k é uma constante e T_A e T_C representam, respectivamente, a temperatura do ambiente e a temperatura absoluta do corpo, ambas medidas em kelvin.

Considerando essas informações, uma expressão equivalente à da potência líquida é

A $P_L = k \cdot (T_A - T_C)^4$

B $P_L = k \cdot (T_A^2 - T_C^2)^2$

C $P_L = k \cdot (T_A^2 + T_C^2)(T_A - T_C)^2$

D $P_L = k \cdot (T_A^2 + T_C^2)(T_A + T_C)(T_A - T_C)$

E $P_L = k \cdot (T_A + T_C)^2(T_A + T_C)(T_A - T_C)$

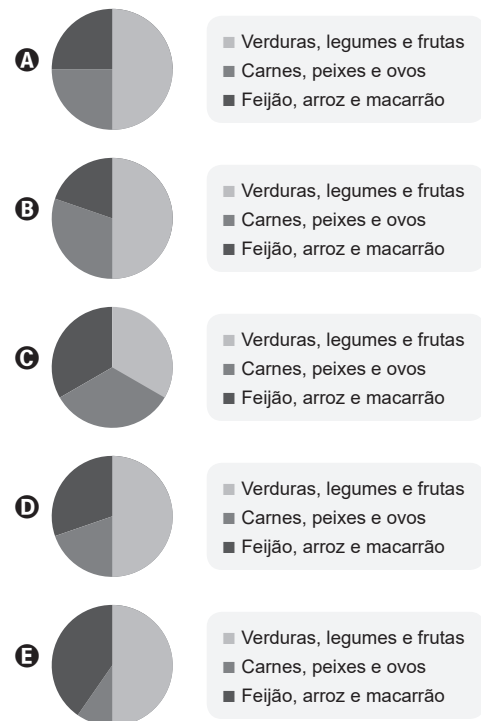
QUESTÃO 141

Uma refeição saudável tem que ter alimentos de todos os grupos. Nutricionistas dão algumas orientações sobre como montar um prato equilibrado:

- 50% do prato deve ser de vitaminas, sais minerais e fibras, encontrados, principalmente, em frutas, legumes e verduras.
- 20% deve ser de proteínas, que você encontra em carnes (bovina, peixes, aves etc.) e ovos.
- Cerca de 30% deve ser de carboidratos, como feijão, arroz e macarrão.

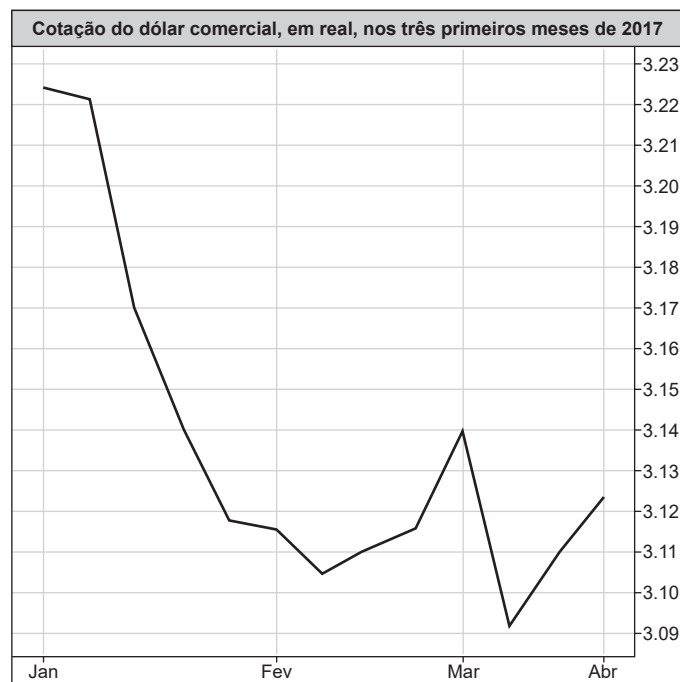
DICA de saúde – Saiba como montar um prato equilibrado. *Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba*, 16 fev. 2016. Disponível em: <<http://www.cienciasmedicas.com.br>>. Acesso em: 29 jan. 2018. (adaptado)

De acordo com o texto, qual gráfico melhor representa a composição de um prato equilibrado?



QUESTÃO 142

O gráfico mostra a cotação do dólar comercial durante os três primeiros meses de 2017.



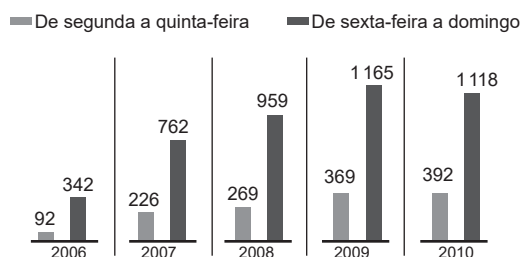
Segundo as tendências de crescimento ou decréscimo observadas no gráfico, a cotação do dólar variou de forma

- A decrescente durante todo o período representado.
- B crescente durante todo o período representado.
- C decrescente durante todo o mês de janeiro.
- D crescente durante todo o mês de fevereiro.
- E decrescente durante todo o mês de março.

QUESTÃO 143

O balanço da Polícia Militar aponta que muitos moradores de São Paulo usam o 190 para reclamar do ruído causado pelos próprios vizinhos

A evolução das ocorrências de barulho



O Estado de S. Paulo, 20 jun. 2010. Caderno C-3.

De acordo com o gráfico, a média das ocorrências de barulho registradas de sexta-feira a domingo é maior que a média das ocorrências registradas de segunda a quinta-feira em, aproximadamente,

- A 28%.
- B 31%.
- C 69%.
- D 222%.
- E 256%.

QUESTÃO 144

Em alguns bancos, o número da conta dos clientes é seguido de um algarismo que representa o dígito verificador, que é obtido a partir de uma combinação dos algarismos do número que o antecede (número-base) e serve para verificar a autenticidade do valor numérico fornecido.

Para certo banco, cada número de conta possui o formato abcde-DV, em que abcde é o número-base e DV é o dígito verificador. Para obter o dígito verificador, realizam-se os seguintes passos:

- Multiplica-se o algarismo de maior ordem do número-base por 9; o algarismo da segunda maior ordem por 8; o algarismo central, por 7; e os demais algarismos, por 2;
- Somam-se os resultados dessas multiplicações e divide-se o valor obtido por 11;
- Caso o resto dessa divisão seja 10, utiliza-se a letra X (10 em algarismos romanos) como DV; do contrário, DV será igual ao próprio resto da divisão.

Pelo critério estabelecido para esse banco, o dígito verificador da conta de número 45375 é

- A 0.
- B 2.
- C 4.
- D 8.
- E 9.

QUESTÃO 145

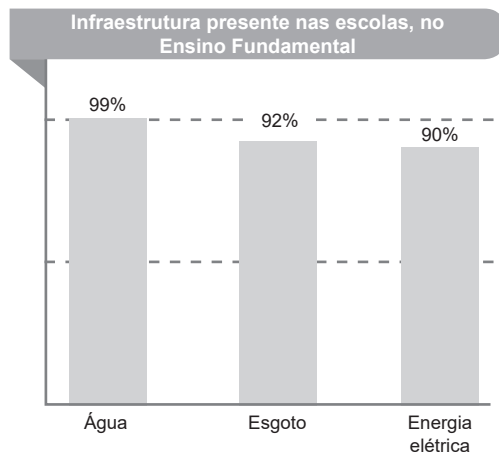
Em um estado, existem três grandes rodovias, que medem 360 km, 270 km e 210 km. Postos de combustível serão instalados ao longo de toda a extensão de cada rodovia, de modo que a distância entre eles seja sempre a mesma nas três rodovias. O custo estimado na instalação de cada posto é de R\$ 500 000,00.

Sabendo que haverá um posto no início e no fim de cada rodovia, o menor custo possível na instalação de todos eles será, em milhões de reais, igual a

- A** 14,0.
- B** 15,0.
- C** 15,5.
- D** 17,0.
- E** 31,5.

QUESTÃO 146

As estatísticas comprovam que, em grande parte do país, os recursos básicos para o funcionamento de uma escola estão disponíveis. De acordo com os dados do Censo Escolar, todos os indicadores de infraestrutura melhoraram. Entre 1999 e 2009, os índices de escolas com água encanada, acesso à rede de esgoto e energia elétrica cresceram.



Fonte: Censo Escolar 2009

RATIER, Rodrigo; MONROE, Camila. Melhorar e ampliar a infraestrutura das escolas. *Nova Escola*, 1º fev. 2011. Disponível em: <<https://novaescola.org.br>>. Acesso em: 1º fev. 2018. (adaptado)

De acordo com os dados do gráfico, o percentual de escolas que apresentam, simultaneamente, água, esgoto e energia elétrica é, no mínimo, igual a

- A** 6,3%.
- B** 10%.
- C** 19%.
- D** 81%.
- E** 93,7%.

QUESTÃO 147

Em um escritório, existem cinco bancadas distintas e três funcionários. Com o propósito de evitar um ambiente de trabalho monótono, o gerente do escritório decide mudar os funcionários de bancada mensalmente, de modo que eles usufruam de todas as bancadas disponíveis.

Para que ocorram todas as disposições possíveis, os três funcionários precisam trabalhar no escritório por um tempo mínimo de

- A** 10 meses.
- B** 1 ano e 3 meses.
- C** 4 anos e 8 meses.
- D** 5 anos.
- E** 30 anos.

QUESTÃO 148

Uma empresa fabricante de *video games* vendeu 4,8 milhões de unidades de um determinado modelo de seus consoles durante o período de lançamento do aparelho. A empresa espera atingir 16,7 milhões de unidades vendidas em breve, superando a marca de seu principal concorrente, com 14,95 milhões de unidades vendidas.

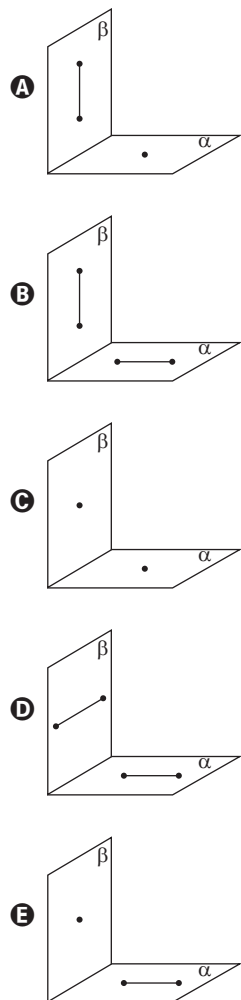
Caso a empresa atinja sua expectativa de vendas, ela ultrapassará a quantidade de unidades vendidas por seu principal concorrente em, aproximadamente,

- A** 10,5%.
- B** 11,7%.
- C** 39,2%.
- D** 43,8%.
- E** 89,5%.

QUESTÃO 149

Dois planos, α e β , perpendiculares entre si, estão posicionados de modo a formar um diedro. Um segmento de reta paralelo ao plano β e perpendicular ao plano α foi projetado ortogonalmente em cada um desses planos.

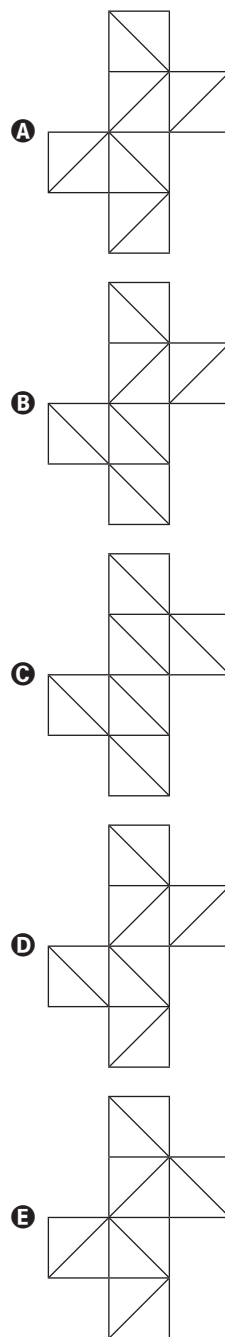
Qual das imagens melhor representa as projeções desse segmento?



QUESTÃO 150

A partir de uma face qualquer de um cubo, ligam-se dois vértices não consecutivos, que também se ligarão aos vértices não consecutivos das outras faces a que pertencem, e assim sucessivamente, até que não haja uma face do cubo que não possua segmentos unindo dois vértices não consecutivos.

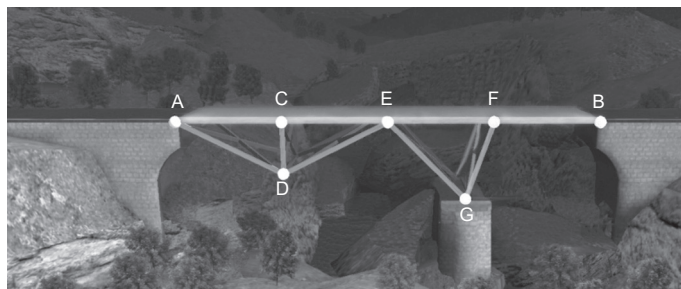
Qual planificação pode representar corretamente um cubo com as marcações descritas?



QUESTÃO 151

A imagem representa uma ponte feita para conectar as margens de um rio, representadas pelos pontos A e B. Os segmentos \overline{AD} , \overline{CD} , \overline{DE} , \overline{EG} e \overline{FG} representam vigas de sustentação. A ponte tem 56 metros de extensão, e os pontos C, E e F dividem-na em segmentos congruentes.

As vigas \overline{EG} e \overline{FG} medem, respectivamente, 14 metros e 8 metros. Deseja-se colocar uma viga de sustentação que conecte os pontos B e G.



O comprimento da viga que será colocada, em metro, deve ser igual a

- A 10.
- B 16.
- C 18.
- D 22.
- E 24.

QUESTÃO 152

O armazenamento de grãos em bolsas de polietileno, também conhecido como armazenagem em silo bolsa, é uma ferramenta que permite armazenar de forma econômica grãos a granel e com qualidades distintas. A utilização de tubos cilíndricos de polietileno permite eliminar os espaços ociosos dos silos convencionais, em especial quando se lida com mercadorias diferenciadas, como as sementes.

Especificações técnicas do silo bolsa com silagem 60 metros:

- Comprimento: 60 metros;
- Diâmetro do tubo: 1,8 metro;
- Três camadas: duas brancas com proteção UV e uma interna preta;
- Capacidade: 90 toneladas de silagem ou grão úmido.

SISTEMA de silo bolsa. IpesaSilo. Disponível em: <<http://www.ipesadobrasil.com.br>>. Acesso em: 31 jan. 2018. (adaptado)

A capacidade de armazenamento, em metro cúbico, do silo bolsa com silagem 60 metros é mais próxima de

- A 150.
- B 300.
- C 340.
- D 600.
- E 680.

QUESTÃO 153

Em 2014, uma artista japonesa conhecida como Ruby Spark idealizou uma série de frascos de perfume inspirados em vilões de filmes clássicos da Disney. Entre eles, está o da personagem Cruella de Vil, de *101 Dálmatas*, mostrado na imagem.



Cruella de Vil

Suponha que o frasco tem o formato de um octaedro regular com 6 cm de aresta interna.

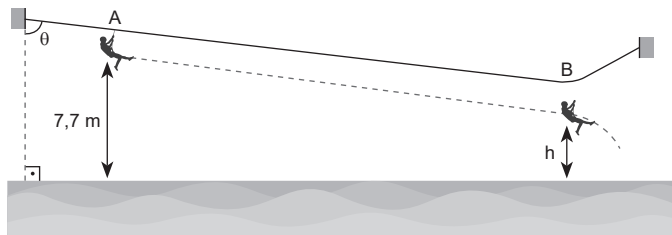
Utilize 1,4 como aproximação para $\sqrt{2}$.

O volume de perfume que esse frasco comporta, em centímetro cúbico, é

- A 302,4.
- B 151,2.
- C 100,8.
- D 72,0.
- E 50,4.

QUESTÃO 154

Um garoto desce uma tirolesa suspenso por uma roldana apoiada em um cabo de aço retilíneo. Quando atinge o ponto A, ele se desloca com velocidade horizontal constante de 14 m/s e está a 7,7 metros de altura da superfície de um lago. 1,4 segundo depois, ao atingir o ponto B, ele se solta e cai na água, conforme mostra a figura.



O ângulo θ , formado entre o cabo de aço e o suporte vertical que fixa sua extremidade mais alta, é tal que $\text{tg } \theta = 3,5$.

A que altura da superfície do lago o garoto estava no momento em que se soltou do cabo de aço?

- A** 2,1 m
- B** 2,2 m
- C** 2,5 m
- D** 5,5 m
- E** 5,6 m

QUESTÃO 155

Um objeto maciço com 54000 cm^3 de volume será transportado em uma caixa cúbica com 40 cm de aresta. Para evitar danos à mercadoria, a transportadora preencheu o espaço livre da caixa com bolinhas de isopor de 1 cm de diâmetro. Devido ao formato esférico, as bolinhas ocuparam apenas 93% do espaço livre no interior da caixa.

Considere 3 como aproximação para π .

O número de bolinhas de isopor que a transportadora utilizou para preencher a caixa foi

- A** 6200.
- B** 9300.
- C** 10000.
- D** 18600.
- E** 20000.

QUESTÃO 156

A figura representa um tubo de ensaio composto de uma parte cilíndrica que termina em uma ponta semiesférica. O diâmetro interno do tubo é igual a 2 cm, e sua altura interna total mede 15 cm.



Uma solução de 150 cm^3 foi despejada em alguns desses tubos de ensaio, preenchendo-os completamente. No entanto, restou uma quantidade de solução insuficiente para encher outro tubo.

Utilize 3 como aproximação para π .

O volume que restou da solução, em centímetro cúbico, é igual a

- A** 18.
- B** 15.
- C** 12.
- D** 9.
- E** 3.

QUESTÃO 157

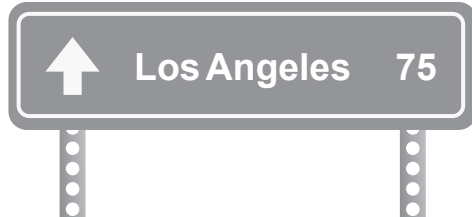
Uma empresa vende óleos automotivos em embalagens plásticas com formato de prisma quadrangular reto. A embalagem tem 12 cm de comprimento, 5 cm de largura e 15 cm de altura. Para facilitar o armazenamento e o transporte, a empresa decidiu comercializar seus produtos em um novo modelo de embalagem, que também tem formato de prisma quadrangular reto, porém regular. A base da nova embalagem tem perímetro 10 cm menor que a base da embalagem antiga.

Qual é a altura da embalagem nova, sabendo que ela tem o mesmo volume da embalagem antiga?

- A** 36 cm
- B** 25 cm
- C** 21 cm
- D** 12 cm
- E** 11 cm

QUESTÃO 158

Viajando de carro rumo a Los Angeles, uma pessoa vê a placa a seguir na estrada, sendo a distância dada em milha. Devido ao cansaço, até o fim da viagem, ela deseja dirigir por, no máximo, mais 1 hora e 20 minutos.



Considere que 1 milha equivale a 1,6 quilômetro.

Com que velocidade média mínima, em quilômetro por hora, essa pessoa deve dirigir até chegar ao seu destino final?

- A 56
- B 63
- C 90
- D 100
- E 120

QUESTÃO 159

Até o ano de 2010, todas as cédulas do real (unidade monetária brasileira) tinham as mesmas dimensões. De 2010 a 2013, o *design* das notas foi atualizado, e cada uma delas passou a ter dimensões específicas. A tabela mostra as medidas, em centímetro, das cédulas do real após a atualização.

	2 reais	5 reais	10 reais	20 reais	50 reais	100 reais
Largura	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0
Comprimento	12,1	12,8	13,5	14,2	14,9	15,6

Fonte: Banco Central do Brasil

Considerando a área das cédulas, a nota de 100 é maior que a de 10 reais em, aproximadamente,

- A 13,0%.
- B 15,6%.
- C 19,6%.
- D 21,5%.
- E 24,4%.

QUESTÃO 160

A NASA, por meio do telescópio espacial Hubble, encontrou bolas de fogo imensas que viajam a 850 mil quilômetros por hora. As monstruosas bolas de plasma fundido estão a 1 200 anos-luz da Terra. Dada a velocidade em que viajam, poderiam percorrer a distância da Terra à Lua em cerca de meia hora.

NASA detecta misteriosas bolas espaciais de fogo de origem desconhecida. *Correio do Estado*, 26 out. 2016. Disponível em: <<http://www.correiodoestado.com.br>>. Acesso em: 5 nov. 2016. (adaptado)

Admita que as bolas espaciais de fogo citadas demorem 27 minutos para percorrer a distância d da Terra à Lua.

A distância d , em quilômetro, é mais próxima de

- A 3 820 000.
- B 425 000.
- C 382 000.
- D 42 500.
- E 38 200.

QUESTÃO 161

Um treino de *CrossFit* denominado Murph consiste na realização sequencial de 1,6 km de corrida, 100 elevações na barra (*pull-up*), 200 flexões de braço (*push-up*), 300 agachamentos livres (*air squat*) e mais 1,6 km de corrida. A tabela exhibe o gasto energético de cada exercício que faz parte desse treino.

Exercício	Gasto energético
100 m de corrida	8 kcal
1 elevação na barra	1 kcal
1 flexão de braço	0,75 kcal
1 agachamento livre	4 kcal

Admita que a perda de 1 kg de massa corporal requer um gasto energético de 3 500 kcal.

A quantidade de massa corporal, em grama, perdida após a realização do Murph é mais próxima de

- A 450.
- B 490.
- C 990.
- D 1 020.
- E 1 060.

QUESTÃO 162

Para diminuir o custo de produção de uma estatueta de mármore, uma empresa decidiu reduzir em 10% as medidas de cada uma de suas dimensões. Visando compensar os compradores, a empresa concedeu 30% de desconto no preço da peça.

Um analista da empresa resolveu comparar o desconto concedido àquele que seria dado caso o preço da estatueta variasse proporcionalmente ao seu volume.

O analista concluiu que, em relação ao desconto proporcional ao volume, o desconto que foi dado pela empresa é

- A 2,9% menor.
- B 0,1% menor.
- C equivalente.
- D 0,1% maior.
- E 2,9% maior.

QUESTÃO 163

Estima-se que, em 2016, a quantidade de dados que circularam na internet foi de 1,1 zettabyte, e que, ao final de 2019, esse valor chegaria a 2 zettabytes. Suponha que a circulação de dados cresceu de forma linear nesse período, mantendo-se o padrão de crescimento nos anos seguintes.

Considere que 1 zettabyte = 10^6 petabytes, 1 petabyte = 10^6 gigabytes e que um vídeo em qualidade UHD (*ultra high definition*) tem, em média, 16 gigabytes de dados.

A quantidade de dados que circularão na internet em 2023 equivale a quantos vídeos em qualidade UHD?

- A 200 000
- B 350 000
- C 2 000 000
- D 200 000 000 000
- E 350 000 000 000

QUESTÃO 164

Três máquinas de corte de madeira de determinado modelo produzem, em 8 horas de trabalho, um total de 4 toneladas de madeira cada uma. Já duas máquinas de corte de um segundo modelo produzem, em 10 horas de trabalho, 6 toneladas de madeira cada uma.

As máquinas do segundo modelo apresentam, em relação às do primeiro modelo, um desempenho

- A 17% inferior.
- B 47% inferior.
- C 20% superior.
- D 80% superior.
- E 87% superior.

QUESTÃO 165

O gráfico mostra a quantidade de internações hospitalares por acidentes de trânsito no estado de Minas Gerais entre os anos de 2008 e 2015.

Minas Gerais, internações por acidentes de trânsito, 2008 a 2015



Fonte: Datasus

MINAS Gerais, internações por acidentes de trânsito, 2008 a 2015. *Vias Seguras*, 17 abr. 2017. Disponível em: <<http://vias-seguras.com>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

Considerando uma tendência linear de crescimento a partir de 2014, a quantidade de internações por acidentes de trânsito em 2020 será

- A 24 215.
- B 24 663.
- C 24 693.
- D 25 171.
- E 25 193.

QUESTÃO 166

Uma empresária do ramo turístico vende um pacote de passeio específico para a região onde mora. Com objetivo de aumentar seu faturamento relativo às vendas desse pacote, ela analisou a relação entre a quantidade de pacotes vendidos mensalmente e o respectivo preço cobrado. A partir desses dados, ela construiu a tabela a seguir.

Quantidade de pacotes vendidos por mês	Preço do pacote (em real)
405	530
420	520
435	510
450	500

Considere que a relação entre as grandezas apresentadas na tabela seja linear.

De modo a garantir o maior faturamento mensal possível com as vendas desse pacote, o preço que deve ser cobrado por ele é

- A R\$ 200,00.
- B R\$ 400,00.
- C R\$ 600,00.
- D R\$ 800,00.
- E R\$ 1 200,00.

QUESTÃO 167

No jogo de basquete, podem ser marcadas cestas de 1, 2 ou 3 pontos. Em uma partida, um jogador marcou um total de 66 pontos, dos quais seis foram em cestas de 1 ponto. Sabe-se que seu número de cestas de 2 pontos é maior que o dobro e menor que o triplo da sua quantidade de cestas de 3 pontos.

O número de cestas de 2 pontos que o jogador marcou na partida é um

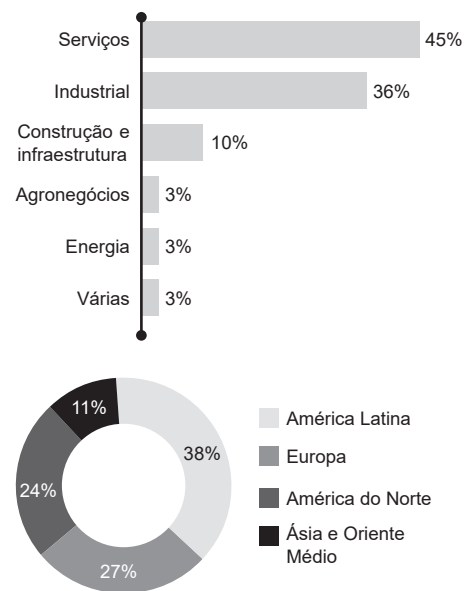
- A múltiplo de 7.
- B múltiplo de 9.
- C múltiplo de 10.
- D número primo.
- E cubo perfeito.

QUESTÃO 168

A América Latina e a Europa lideram o *ranking* das consultas de investimento por continente, com 38% e 27%, respectivamente. América do Norte e Ásia e Oriente Médio ficaram com os menores índices.

O setor de serviços recebeu 45% do total de consultas de investimento, seguido do setor industrial, com 36%. Construção e infraestrutura, agronegócios e energia contabilizaram quase o total das consultas restantes por setor.

Consultas de investimento recebidas no mês de abril, por setor e por continente



ARGENTINA e Brasil recuperaram o interesse em Uruguai em abril. *Uruguay XXI*, 26 maio 2015. Disponível em: <<http://www.uruguayxxi.gub.uy/investimentos>>. Acesso em: 1º fev. 2018. (adaptado)

Considerando, em relação ao continente, uma distribuição uniforme das consultas de investimento por setor, o percentual de consultas do setor industrial na América Latina foi igual a

- A 37,0%.
- B 25,0%.
- C 16,66%.
- D 13,68%.
- E 3,42%.

QUESTÃO 169

Em uma loja de suplementos esportivos, são vendidos três tipos de *kits* promocionais, descritos na tabela.

Kit	Descrição	Preço
I	1 kg de proteína do leite, 2 caixas de termogênico, 13 tubos de carboidrato de fácil absorção.	R\$ 295,00
II	2 kg de proteína do leite, 3 caixas de termogênico, 9 tubos de carboidrato de fácil absorção.	R\$ 445,00
III	3 kg de proteína do leite, 4 caixas de termogênico, 5 tubos de carboidrato de fácil absorção.	

Considere que os preços individuais do quilograma de proteína do leite, da caixa de termogênico e do tubo de carboidrato de fácil absorção não se alterem de um *kit* para outro.

Nessas condições, qual deve ser o preço do *kit* III?

- A** R\$ 590,00
- B** R\$ 595,00
- C** R\$ 600,00
- D** R\$ 740,00
- E** R\$ 885,00

QUESTÃO 170

A corrida final de uma competição de *kart* ocorrerá em dois turnos, sendo o primeiro em um sábado, e o segundo no dia seguinte. Analisando dados meteorológicos, os organizadores do evento observaram que a probabilidade de não chover durante o primeiro turno da corrida é 90%. Já a probabilidade de não haver chuva no segundo turno é 60%. Considere que as ocorrências de chuva em cada turno da corrida são eventos independentes.

A probabilidade de que ao menos um dos turnos da final ocorra na presença de chuva é

- A** 75%.
- B** 54%.
- C** 50%.
- D** 46%.
- E** 42%.

QUESTÃO 171

Na Serra do Urubu, localizada na Zona da Mata Sul pernambucana, são encontradas 35 espécies de mamíferos, 261 espécies de aves, 23 anfíbios, 65 briófitas, 130 samambaias, 66 orquídeas e 39 bromélias. Falando especificamente sobre as aves, a área abriga 19 espécies raras de pássaros, únicos do Brasil e do mundo.

LAGOA dos Gatos, no Agreste, abriga espécies raras de pássaros. NE10, 5 abr. 2016. Disponível em: <<http://ne10.uol.com.br>>. Acesso em: 26 out. 2016. (adaptado)

Um pesquisador deseja divulgar esses dados em uma conferência e decide utilizar um pôster com imagens de duas espécies da Serra do Urubu, que serão escolhidas de forma aleatória, com a condição de que sejam retratados, necessariamente, um animal e uma planta.

Qual é, aproximadamente, a probabilidade de que o animal escolhido seja de uma das espécies raras de pássaros e a planta, uma orquídea?

- A** 0,33%
- B** 1,31%
- C** 13,1%
- D** 13,7%
- E** 27,9%

QUESTÃO 172

No sistema RGB de cores, cada cor é definida pelas quantidades de vermelho (*red*), verde (*green*) e azul (*blue*) que a compõem. A maioria dos arquivos digitais atuais usam números inteiros variando de 0 a 255 para especificar essas quantidades. O número 0 indica ausência de intensidade, e o número 255 indica intensidade máxima.

Nesse contexto, cada cor é identificada por uma tripla ordenada (R, G, B) de números inteiros, com $0 \leq R \leq 255$, $0 \leq G \leq 255$ e $0 \leq B \leq 255$. Por exemplo, a tripla (255, 0, 0) indica o tom de vermelho “puro” (sem presença de verde nem de azul). Quando as tonalidades de vermelho, verde e azul são todas iguais, ou seja, quando têm o mesmo valor numérico, a cor final é um tom de cinza.

O SISTEMA RGB e o cubo de cores. *Conteúdos digitais em Matemática para o Ensino Médio*, Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme>>. Acesso em: 5 fev. 2018. (adaptado)

Escolhendo ao acaso uma cor do sistema RGB, qual a probabilidade de que ela seja um tom de cinza?

- A** $\frac{1}{255}$
- B** $\frac{1}{2^8}$
- C** $\frac{1}{255^2}$
- D** $\frac{1}{2^{16}}$
- E** $\frac{1}{2^{24}}$

QUESTÃO 173

Uma empresa abriu um concurso para uma vaga de emprego. A prova de seleção consiste de quatro disciplinas de mesmo peso (Português, Matemática, Informática e Administração), atribuindo-se uma nota a cada uma delas. Para a classificação de um candidato, o cálculo de sua nota final é feito da seguinte forma:

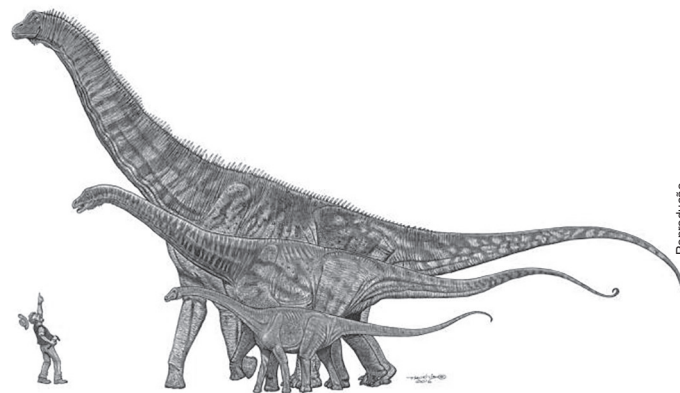
- I. Descartam-se a maior e a menor nota obtidas nas quatro disciplinas;
- II. Calcula-se a média aritmética simples das duas notas restantes.

O cálculo da nota final de um candidato desse concurso equivale a determinar a

- A** moda de suas notas.
- B** mediana de suas notas.
- C** média harmônica de suas notas.
- D** média ponderada de suas notas.
- E** média geométrica de suas notas.

QUESTÃO 174

Cientistas brasileiros anunciaram a descoberta do maior dinossauro já identificado no Brasil. Ele fez parte do grupo dos titanossauros, espécie herbívora, de cauda e pescoço longos, com cerca de 20 toneladas. O dinossauro foi batizado de *Austroposeidon magnificus* e media aproximadamente 25 metros de comprimento.



Comparação entre dinossauros brasileiros, do menor para o maior: *Gondwanatitan faustoi* (8 metros), *Maxakalisaurus topai* (13 metros) e *Austroposeidon magnificus* (25 metros).

MARTINS, Lívia. Pesquisa atesta: Brasil também foi lar de dinossauros gigantes. *Veja*, 5 out. 2016. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br>>. Acesso em: 6 out. 2016. (adaptado)

Em relação ao comprimento dos três dinossauros citados, o *Austroposeidon magnificus* é maior que o

- A** *Maxakalisaurus topai* em cerca de 90%.
- B** *Maxakalisaurus topai* em cerca de 190%.
- C** *Gondwanatitan faustoi* em cerca de 310%.
- D** *Gondwanatitan faustoi* em exatamente 68%.
- E** *Gondwanatitan faustoi* em exatamente 32%.

QUESTÃO 175

Uma moça foi a uma concessionária de automóveis negociar a compra de um carro recém-lançado, cujo preço promocional de lançamento é de R\$ 115 000,00, sujeito a aumento nos próximos meses. No momento, a jovem dispõe da quantia de R\$ 100 000,00, no entanto, o gerente da concessionária informou que conseguiria “congelar” o preço promocional do veículo por um prazo de até quatro meses.

Suponha que, para comprar o carro pelo valor de lançamento, a moça aplicasse a quantia de que dispõe a uma taxa de juros simples de 2,5% ao mês.

Nessas condições, ela conseguiria comprar o carro

- A** somente se o prazo mínimo de congelamento fosse de 5 meses.
- B** somente se o prazo mínimo de congelamento fosse de 6 meses.
- C** logo após o fim do 1º mês da aplicação da quantia.
- D** logo após o fim do 2º mês da aplicação da quantia.
- E** logo após o fim do 4º mês da aplicação da quantia.

QUESTÃO 176

Um garoto coleciona miniaturas de criaturas místicas, as quais ele adquire em uma máquina de sorteio. A máquina sempre informa a quantidade de miniaturas disponíveis por tipo, de modo que a pessoa saiba quais são as chances de obter a criatura desejada. Cada ficha da máquina custa R\$ 1,25, concedendo uma única miniatura, sorteada de modo aleatório. A tabela mostra as miniaturas disponíveis na máquina.

Tipo	Quantidade
Dragão	6
Fada	13
Fênix	2
Sereia	7
Unicórnio	14

No momento, o garoto deseja obter uma miniatura qualquer de dragão, podendo tentar a sorte na máquina ou comprá-la de um amigo pelo valor exato de R\$ 50,00.

Entre as duas possibilidades, a situação mais vantajosa para o garoto é comprar a miniatura

- A** na máquina, pois gastará, no máximo, R\$ 7,50.
- B** na máquina, pois gastará, no máximo, R\$ 26,25.
- C** na máquina, pois gastará, no máximo, R\$ 46,25.
- D** do amigo, pois gastaria até R\$ 51,25 na máquina.
- E** do amigo, pois gastaria até R\$ 52,50 na máquina.

QUESTÃO 177

Carlos e Marina estão brincando de adivinhar números. Carlos pensa em um número e desafia Marina a tentar descobri-lo. Para tanto, ele informa que o número tem as seguintes características:

- É um inteiro entre 10 mil e 40 mil.
- Tem o algarismo das unidades maior que o das dezenas, e o das dezenas maior que o das centenas.
- É um palíndromo, isto é, tem a mesma sequência de algarismos quando lido da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda (por exemplo, 2552).

Com essas informações, é possível que Marina descubra, com certeza, em que número Carlos pensou?

- A** Sim, e o número pensado por ele está entre 20 mil e 30 mil.
- B** Sim, e o número pensado por ele está entre 30 mil e 40 mil.
- C** Não, pois há um total de três números com tais características.
- D** Não, pois há um total de quatro números com tais características.
- E** Não, pois há um total de seis números com tais características.

QUESTÃO 178

As Pirâmides de Gizé são estruturas monumentais construídas em pedra. Possuem uma base quadrada e quatro faces triangulares que convergem para um vértice. A maior delas, a Pirâmide de Quéops, mede cerca de 150 metros de altura e é chamada Grande Pirâmide. Estima-se que seu volume seja da ordem de $2\,500\,000\text{ m}^3$.

PIRÂMIDES de Gizé. *Só História*. Disponível em: <<http://www.sohistoria.com.br>>. Acesso em: 2 fev. 2018. (adaptado)

Para construir uma maquete da Pirâmide de Quéops na escala 1:1000, respeitando suas proporções reais, um projetista dispõe das seguintes opções de placas de sustentação retangulares.

Placa de sustentação	Dimensões (cm)
I	20 × 25
II	22 × 23
III	23 × 25
IV	24 × 24
V	25 × 25

Considere 2,23 como aproximação para $\sqrt{5}$.

A placa de sustentação deve ter a menor área possível, de modo que a base da maquete esteja totalmente apoiada sobre ela.

Desse modo, o projetista deve escolher a placa

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

QUESTÃO 179

Três diferentes modelos de carro percorrem as seguintes distâncias com um litro de combustível:

	Gasolina	Álcool
Carro I	15 km	10 km
Carro II	15 km	9 km
Carro III	12 km	10 km

Os três carros percorrerão um mesmo trajeto, sendo antes abastecidos em determinado posto de combustível. Os preços do litro de gasolina e do litro de álcool nesse posto são, respectivamente, R\$ 3,60 e R\$ 2,88.

Visando o menor custo possível, os carros I, II e III devem ser abastecidos, respectivamente, com

- A** álcool, álcool e álcool.
- B** álcool, álcool e gasolina.
- C** álcool, gasolina e álcool.
- D** gasolina, gasolina e álcool.
- E** gasolina, gasolina e gasolina.

QUESTÃO 180

Uma programadora elaborou um painel virtual de acesso a informações sobre cursos ofertados por uma universidade. O painel é composto por 13 células com formato de hexágono regular, que são perfeitamente justapostos e numerados conforme mostra a imagem.



Para a construção do painel, foi criado um algoritmo que posiciona os centros das células com base na sequência numérica formada pelas distâncias horizontais do centro de cada hexágono até a margem esquerda do painel. Admita que L é a medida do lado dos hexágonos.

Considerando a ordem exibida na imagem, a sequência numérica que originou o algoritmo usado na construção do painel é uma progressão

- A** aritmética de razão L .
- B** aritmética de razão $2L$.
- C** aritmética de razão $\frac{L\sqrt{3}}{2}$.
- D** geométrica alternada de razão $\frac{L}{2}$.
- E** geométrica alternada de razão $L\sqrt{3}$.

Terminou sua prova?

Confira, no SAS App, o gabarito e os vídeos com comentários das questões. ⁽¹⁾



Você também tem acesso a:

**CONTEÚDO
PERSONALIZADO**
PARA CADA PERFIL DE ALUNO



**GABARITOS
E RESOLUÇÕES**
DO MATERIAL DIDÁTICO



NOTÍCIAS
SOBRE A ÁREA
DA EDUCAÇÃO



**RESULTADOS
DAS AVALIAÇÕES**
COM RELATÓRIO DE DESEMPENHO

Assista ao vídeo
e saiba mais:



SAS
PLATAFORMA DE EDUCAÇÃO

⁽¹⁾ A divulgação dos resultados depende do envio, em tempo hábil, dos cartões-resposta pela sua escola.