

91ª QUESTÃO

O monstro de gila, um lagarto encontrado em um deserto dos Estados Unidos, apresenta adaptações à falta de alimento nesse ambiente. Esse lagarto possui um hormônio que controla os níveis de açúcar em seu próprio sangue. Foi observado que esse hormônio também controla os níveis de açúcar no sangue de pessoas diabéticas.

RUSSELL, C. *Ozempic e outros remédios inspirados em veneno de animais*.

Disponível em: www.bbc.com. Acesso em: 6 dez. 2024 (adaptado).

Considerando que animais de um mesmo grupo taxonômico podem apresentar características adaptativas semelhantes em ambientes similares, onde seria mais provável encontrar lagartos com essas características no território brasileiro?

- A Cerrado.
- B Pampas.
- C Caatinga.
- D Restinga.
- E Pantanal.



COLEGIO
master *Resolve*

INSINA NO COLEGIO. EDUCA NA VIDA.

Assunto: Evolução

O Monstro de Gila vive em um deserto nos EUA, um ambiente árido com falta de alimento e água. A Caatinga é o único bioma brasileiro semiárido, caracterizado por longos períodos de seca e escassez de recursos, replicando as condições que exigem mecanismos de conservação metabólica, como o controle de açúcar no sangue.

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
91	95	99	107

92ª QUESTÃO

Existe um processo de purificação de água em que são removidos os sais dissolvidos. A água que passa por esse processo é muito utilizada em laboratórios de química, em indústrias (como solvente), em baterias de carros etc. Entretanto, esse tipo de água não é adequado para ingestão, pois pode causar problemas de saúde, como carência iônica e diarreia.

Essa água é chamada de

- A dura.
- B pesada.
- C sanitária.
- D destilada.
- E oxigenada.



Assunto: Processos de separação de misturas- Processo de destilação (purificação da água).

A retirada de sais da água é realizada por meio de processos de dessalinização, sendo a **osmose reversa** e a **destilação simples** os mais comuns. A osmose reversa usa pressão para forçar a água através de membranas que retêm o sal, enquanto a destilação aquece a água para evaporá-la, deixando o sal para trás, e depois condensa o vapor para obter água pura ou também chamada de água destilada.

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
92	96	100	108

93ª QUESTÃO

**Por que os olhos ficam vermelhos
em algumas fotografias?**

Em fotos tiradas com câmeras fotográficas antigas, por vezes as pessoas aparecem com os olhos vermelhos. Isso ocorre porque a luz do flash da câmera incide diretamente no globo ocular, sendo refletida por uma região repleta de vasos sanguíneos.

Disponível em: www.uol.com.br. Acesso em: 14 jun. 2017 (adaptado).

Esse efeito é mais comum à noite ou em lugares pouco iluminados porque, com a pupila

- A** dilatada, chega mais luz à retina.
- B** retraída, chega mais luz vermelha à retina.
- C** retraída, chega mais luz vermelha aos bastonetes.
- D** retraída, chegam menos luzes azul e verde aos cones.
- E** dilatada, chegam menos luzes azul e verde aos bastonetes.

Assunto: ÓPTICA DA VISÃO

É sabido que o tamanho da pupila varia de acordo com a quantidade de luz incidente nos olhos; com muita luminosidade, ela se contrai e com baixa luminosidade, ela se dilata.

No período da noite ou em lugares pouco iluminados, a pupila estará dilatada e com o uso do flash, chegará mais luz à retina.

Resposta: A

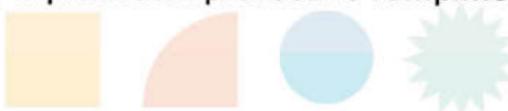
Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
93	97	101	109

94ª QUESTÃO

O sashimi (filé de peixe cru) de baiacu é uma iguaria muito apreciada no Japão. Entretanto, sua ingestão pode causar a morte por parada respiratória, pois esse peixe contém uma potente neurotoxina termoestável, a tetrodotoxina, que é produzida e armazenada nas gônadas e vísceras.

Que ação poderia evitar essa intoxicação?

- A Criar os peixes em cativeiro.
- B Realizar a pesca com redes.
- C Consumir peixes cozidos ou fritos.
- D Preparar o peixe em condições adequadas de higiene.
- E Manusear o peixe sem provocar o rompimento dos órgãos internos.



Assunto: ZOOLOGIA / FISIOLOGIA ANIMAL

A toxina (tetrodotoxina) está nas gônadas e vísceras. Ela é termoestável, ou seja, o cozimento (opção C) não a destrói. A intoxicação ocorre por contaminação da carne pela ruptura dos órgãos tóxicos. O manuseio cuidadoso e a remoção intacta das vísceras são a única forma de garantir que o filé (sashimi) permaneça seguro.

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
94	98	102	110

95ª QUESTÃO

A deficiência da enzima lipase ácida causa uma doença em que o portador apresenta células que não degradam colesterol esterificado nem triglicerídeos, resultando no depósito desses compostos em diversos órgãos, principalmente no fígado.

ANDERSON, R. A. et al. In Situ Localization of the Genetic Locus Encoding [...]. *Genomics*, n. 1, jan. 1993 (adaptado).

Essa doença resulta da insuficiência funcional de qual estrutura celular?

- A** Lisossomos.
- B** Ribossomos.
- C** Mitocôndrias.
- D** Peroxissomos.
- E** Retículo endoplasmático liso.

Assunto: CITOLOGIA / ORGANELAS CELULARES

O texto descreve que a falta da enzima lipase ácida impede a degradação (quebra) de gorduras (colesterol e triglicerídeos), fazendo com que elas se acumulem. A organela celular responsável pela digestão intracelular de substâncias (incluindo lipídeos) e que contém as enzimas de quebra (enzimas ácidas) é o Lisossomo. A falha na enzima causa uma falha na digestão, o que significa que o Lisossomo não está funcionando corretamente.

Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
95	99	103	111

96ª QUESTÃO

A quantidade de CO₂ na atmosfera da Terra aumentou em 50%, e a temperatura está agora cerca de 1,2 °C mais quente em comparação ao século XIX. O ritmo de aumento da temperatura precisa diminuir se quisermos evitar as piores consequências das mudanças climáticas. Cientistas afirmam que o aquecimento global precisa ser mantido em 1,5 °C até o ano 2100. No entanto, a menos que outras ações sejam tomadas, o planeta ainda pode aquecer mais de 2 °C até o final deste século. Na prática, os países precisam enfrentar as mudanças climáticas com ações mitigadoras, que reduzam tanto as emissões quanto os níveis de CO₂ na atmosfera.

Um guia rápido para entender as mudanças climáticas.

Disponível em: www.bbc.com. Acesso em: 6 dez. 2021 (adaptado).

Qual ação mitigadora auxilia na remoção desse gás presente na atmosfera, reduzindo seus níveis?

- A** Plantar mais árvores.
- B** Instalar mais usinas eólicas.
- C** Ampliar o uso de energia solar.
- D** Manter os combustíveis fósseis no solo.
- E** Produzir menos resíduos sólidos urbanos.

Assunto: Ecologia

A questão exige uma ação que remova o CO₂ da atmosfera. As árvores removem CO₂ por meio da fotossíntese, convertendo-o em biomassa (sequestro de carbono). Plantar mais árvores intensifica esse processo natural, sendo a ação mais direta para reduzir os níveis do gás já presente no ar. As demais opções (B, C, D) focam em reduzir as emissões futuras (evitar que mais CO₂ entre), mas não removem ativamente o gás que já está na atmosfera.

Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
96	100	104	112

97ª QUESTÃO

TEXTO I

As mariposas

As mariposa, quando chega o frio
Fica dando volta em volta da lâmpida pra se esquentá. [sic]

BARBOSA, A. Reviva: Adoniran Barbosa.
São Paulo: Som Livre, 2002 (fragmento).

TEXTO II

As mariposas se aproximam das lâmpadas atraídas pela luz, pois, sendo basicamente criaturas noturnas, estão adaptadas a seguir o brilho da lua, em um processo conhecido como orientação transversal. Assim, o que o sambista Adoniran Barbosa, no Texto I, descreve não é a causa, mas sim uma das consequências possíveis dessa aproximação. De fato, o calor gerado pelas lâmpadas, sobretudo as incandescentes, pode aquecer as mariposas.

HERTZBERG, R. Por que as mariposas são tão atraídas por luzes fortes?
National Geographic, nov. 2020 (adaptado).

Nesse contexto, o processo de transferência de calor para as mariposas que independe da presença de fluidos é a

- A reflexão.
- B refração.
- C irradiação.
- D dispersão.
- E convecção.

Assunto: Termologia – Propagação de calor

As mariposas aproximam-se das lâmpadas atraídas pela luz. O calor chega até o corpo das mariposas **sem necessidade de ar em movimento nem de qualquer outro fluido**, pois a energia se propaga pelo espaço na forma de **ondas eletromagnéticas, ou seja, radiação**. Por isso, o processo de transferência de calor envolvido é a **irradiação**.

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
97	91	95	101

98ª QUESTÃO

Os sapinhos-ponta-de-flecha constituem um grupo de espécies encontradas na América Central e do Sul. Seus venenos são obtidos por meio do consumo de algumas formigas e cupins que se alimentam de plantas que contêm esses venenos. Esses anfíbios são usados para envenenar as flechas das zarabatanas dos caçadores nativos. Quando capturados e criados em condições artificiais, ou quando nascidos em cativeiro, não são tóxicos.

BADIO, B. et al. Epibatidine: Discovery and Definition as a Potent Analgesic and Nicotinic Agonist. *Med. Chem. Res.*, n. 4, 1994 (adaptado).

A perda da capacidade de se obter a toxina nos nascidos em cativeiro é causada pela

- A** diferença de umidade entre os ambientes.
- B** ausência de alimentação natural.
- C** adaptação ao novo ambiente.
- D** mudança de comportamento.
- E** variabilidade genética.

Assunto: Evolução

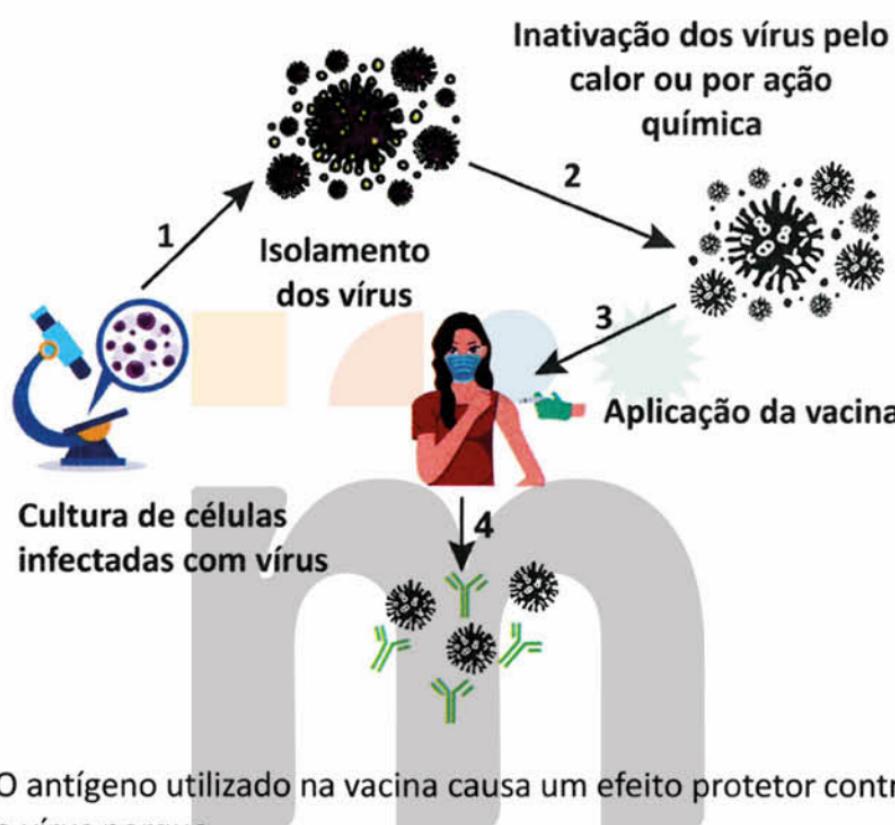
Os sapinhos-ponta-de-flecha (ou dendrobátideos) são um excelente exemplo de toxicidade adquirida. O texto informa claramente que o veneno é obtido a partir do consumo de insetos (formigas e cupins) que, por sua vez, se alimentam de plantas contendo as toxinas (alcaloides). Em ambiente natural: O sapo ingere a dieta que contém a toxina, armazena-a na pele e se torna venenoso. Em cativeiro: A dieta fornecida é diferente, não incluindo os insetos que carregam as toxinas de origem vegetal. Sem essa alimentação natural, o sapo, mesmo que nasça ou cresça, não tem como obter e armazenar a toxina, perdendo a sua defesa química.

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
98	92	96	102

99ª QUESTÃO

A produção de vacinas exige uma sequência de procedimentos, além do cumprimento estrito de verificações de segurança. No esquema, estão demonstradas as etapas básicas realizadas para a fabricação de uma vacina utilizando a tecnologia tradicional e o efeito dela no organismo.



O antígeno utilizado na vacina causa um efeito protetor contra o vírus porque

- A** mata o vírus pela ligação.
- B** aglutina o vírus por associação.
- C** contém imunoglobulinas de defesa.
- D** induz a produção de proteínas neutralizadoras.
- E** mantém a quantidade de anticorpos preexistentes.

O antígeno presente na vacina é a substância que o sistema imune reconhece como ameaça. Seu papel não é matar o vírus diretamente, mas sim ativar o corpo. Essa ativação leva à produção de Anticorpos (que são proteínas) específicos. Esses anticorpos atuam como proteínas neutralizadoras que, em caso de infecção real, se ligam ao vírus e o impedem de agir, conferindo a proteção. A vacina é um estímulo, e a proteção é a resposta induzida

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
99	93	97	103

100ª QUESTÃO

O bioma Cerrado é caracterizado por apresentar ampla e natural diversidade de espécies vegetais. Nos últimos tempos, o homem vem modificando esse cenário pela inserção de plantas exóticas nesse ambiente. Exemplo disso é o cultivo do capim-gordura, nativo do continente africano e utilizado nesse tipo de ecossistema como forma de pastagem. É importante ressaltar que essa espécie vegetal é capaz de se espalhar por grandes áreas, devido à sua agressividade e poder competitivo.

CARLOS JR., L. A.; BARBOSA, N. P. U.; FERNANDES, G. W.

O capim-gordura e as invasões no Cerrado brasileiro.

Jornal do Biólogo, mar.-jun. 2008 (adaptado).

Em longo prazo, essa ação do homem pode gerar qual consequência?

- A** Diversificar nichos ecológicos.
- B** Assorear as nascentes do bioma.
- C** Dificultar a infiltração de água na terra.
- D** Diminuir as espécies nativas do bioma.
- E** Contribuir com a redução das queimadas.

Assunto: Ecologia

A questão descreve a introdução do capim-gordura (espécie exótica) no Cerrado e destaca sua agressividade e poder competitivo. Competição: Espécies exóticas e invasoras, como o capim-gordura, competem de forma mais eficiente por recursos (luz, água e nutrientes) com as espécies nativas. Consequência: Devido à sua capacidade de se espalhar por grandes áreas e à sua agressividade, o capim-gordura supera as plantas nativas, o que resulta na redução da população dessas espécies e, consequentemente, na diminuição da diversidade natural do bioma em longo prazo.

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
100	94	98	104

101ª QUESTÃO

A figura apresenta a herança genética de uma característica a partir do cruzamento de insetos de uma mesma espécie.



A row of four identical red ladybugs. Each ladybug has a black head, two black spots on its back, and a segmented black tail. They are arranged horizontally.



Resposta: E

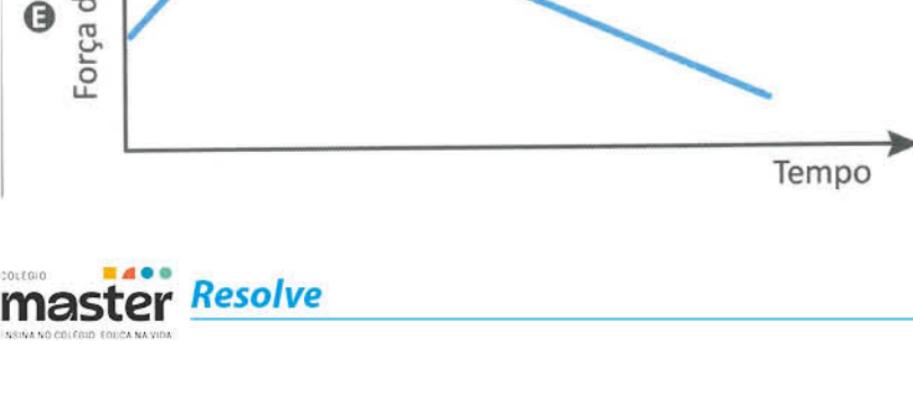
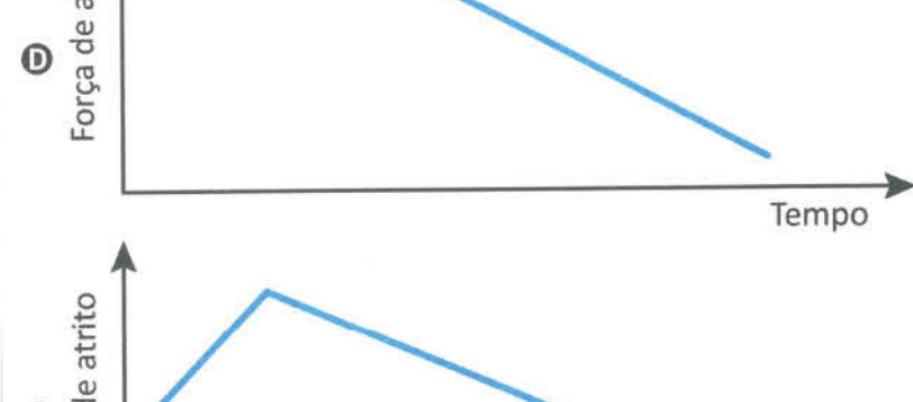
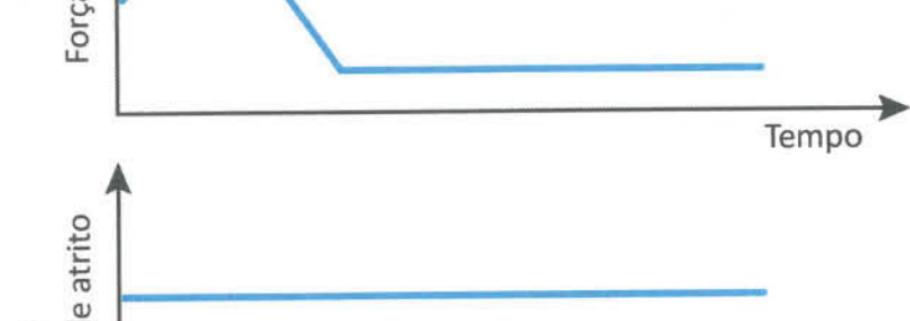
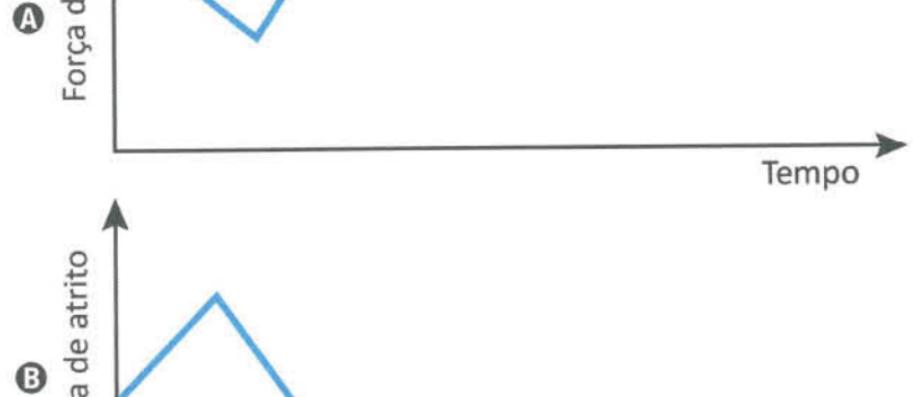
Cir

RESOLVE

102ª QUESTÃO

Para transportar uma caixa do primeiro para o segundo piso de uma construção, um trabalhador precisará arrastá-la sobre um plano inclinado. O trabalhador começa a arrastar a caixa no primeiro piso, exercendo sobre ela uma força de grande intensidade, paralela ao seu deslocamento. Na medida em que a caixa sobe o plano inclinado, ele decide reduzir a força sobre ela, arrastando-a lentamente até chegar ao segundo piso. Considere que a caixa permanece em movimento nos encontros dos pisos com o plano inclinado, e que a rugosidade entre as superfícies permanece a mesma durante todo o percurso.

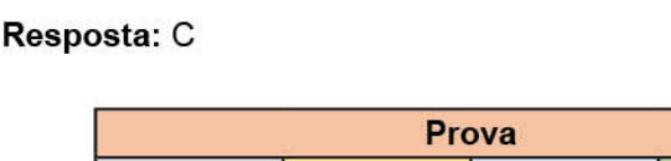
O comportamento da força de atrito entre a caixa e o chão no plano inclinado é representado em:



Assunto: Física - Leis de Newton (força de atrito)

Como a caixa já se encontrava em movimento antes de atingir o plano inclinado, podemos entender que já estava sob ação da força de atrito cinético, que é uma força constante de intensidade calculada por $F_{at} = \mu_c \cdot N$.

A questão quer saber sobre comportamento da força de atrito apenas no plano inclinado, logo, permanece constante por não ocorrer mudança nos valores da força normal (N) nem do coeficiente de atrito (μ_c) durante esse trajeto do plano inclinado.

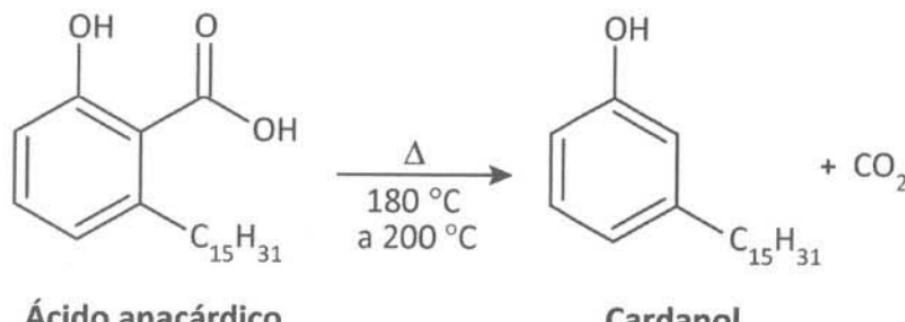


Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
102	103	108	96

103ª QUESTÃO

O fruto do cajueiro é um aquênia repleto de um líquido escuro, quase preto, cáustico e inflamável. Esse líquido da casca da castanha do caju (LCC) representa aproximadamente 25% da massa da castanha e é um subproduto de agronegócio do caju. Quando submetido a altas temperaturas, o ácido anacárdico presente no LCC é convertido a cardanol, que recebe a denominação de LCC técnico, conforme o esquema:



Ácido anacárdico

Cardanol

MAZZETTO, S. E.; LOMONACO, D.; MELE, G. Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. *Química Nova*, n. 3, 2009 (adaptado).

O LCC técnico é produzido por meio de uma reação orgânica do tipo

- (A) hidrólise.
- (B) fenilação.
- (C) esterificação.
- (D) hidrogenação.
- (E) descarboxilação.

Assunto: Reações orgânicas

No enunciado, o ácido anacárdico Questão

é aquecido entre 180 °C e 200 °C e se transforma em cardanol, liberando CO₂.

O ácido anacárdico apresenta em sua estrutura um grupo carboxila (–COOH). Após a reação química, o produto formado, chamado cardanol, deixa de possuir esse grupo funcional, havendo sua eliminação. Como consequência dessa transformação, ocorre a liberação de dióxido de carbono (CO₂) como um dos produtos da reação. Isso caracteriza exatamente o processo de: Descarboxilação

Remoção do grupo carboxila (–COOH) → liberando CO₂.

Resposta: E.

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
103	109	109	91

104ª QUESTÃO

A química nuclear é uma importante ferramenta na produção de substâncias utilizadas na área da saúde humana. A radiação emitida pelo cobalto-60 é utilizada na medicina como ferramenta de diagnóstico e no tratamento do câncer. No entanto, esse radioisótopo tem um tempo de armazenamento limitado, pois seu tempo de meia-vida é de 5,3 anos. Considere um frasco com uma amostra contendo 2,00 mg de cobalto-60, armazenado durante um período de 26,5 anos.

A massa de cobalto-60, em miligrama, que restará ao final desse tempo é mais próxima de

- A** 2,00 mg.
- B** 1,00 mg.
- C** 0,40 mg.
- D** 0,13 mg.
- E** 0,06 mg.

COLEGIO
master *Resolve*

ENSINA NO COLEGÍO. EDUCA NA VIDA.
Assunto: Radioatividade

Sabendo que a $t_{1/2}$ do cobalto-60 é 5,3 anos, temos:

Massa inicial: 2mg

Tempo: 26,5 anos.

Assim sendo, o número de meias-vidas será:

$$26,5/5,3 = 5 .$$

Logo, teremos:

$$2\text{mg}/2^5 = 0,0625\text{mg cobalto-60}.$$

Observação: Poderia ser:

$$2\text{mg}—1\text{mg}—0,5\text{mg}—0,25\text{mg}—0,125\text{mg}—0,0625\text{mg}$$

Massa
inicial.

Massa
final.

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
104	110	110	92

105ª QUESTÃO

O esquema apresenta as etapas do processo de biodigestão, uma forma de dar um destino sustentável a excrementos animais e restos de comida produzidos em áreas de criação de gado e porcos confinados.



Disponível em: www.engquimicasantossp.com.br.
Acesso em: 11 fev. 2015 (adaptado).

Dar destino sustentável às sobras, conforme apresentado na etapa 4, ajuda a evitar a

- A** bioacumulação de toxinas em plantas.
- B** eutrofização dos corpos de água.
- C** destruição da camada de ozônio.
- D** ocorrência de inversão térmica.
- E** produção de chuva ácida.

Quando o biodigestor termina seu processo (etapa 4), sobra um material rico em nutrientes, o **biofertilizante**, rico em nitrato e fosfato. A etapa 4 do esquema mostra que essas sobras são destinadas ao solo como adubo, o que é uma forma ambientalmente correta de aproveitamento. Se esse resíduo não fosse utilizado dessa maneira, ele poderia ser levado pela chuva até rios, lagos e represas, carregando grandes quantidades de nitrogênio e fósforo. Esses nutrientes, quando entram em corpos d'água, funcionam como um “combustível” para o crescimento exagerado de algas e cianobactérias. Esse processo é chamado de eutrofização.

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
105	111	111	93

106ª QUESTÃO

Golden Rice, ou arroz dourado, é uma variedade de arroz enriquecida em betacaroteno, precursor da vitamina A. Foi desenvolvida para ajudar a combater a doença decorrente da deficiência dessa vitamina. Para a obtenção dessa variedade de arroz, foram utilizados métodos de engenharia genética.

BORÉM, A.; SANTOS, F. R. *Entendendo a biotecnologia*. Viçosa: UFV, 2008 (adaptado).

Esse alimento contribui para diminuir a carência associada a qual doença?

- A** Hemofilia.
- B** Escorbuto.
- C** Raquitismo.
- D** Cegueira noturna.
- E** Anemia perniciosa.

Assunto: BIOLOGIA MOLECULAR (VITAMINAS)

O Golden Rice é um arroz modificado geneticamente para produzir **betacaroteno**, um pigmento alaranjado que funciona como **precursor da vitamina A** no organismo humano. Isso significa que, quando ingerimos betacaroteno, nosso corpo o converte em vitamina A (Retinal).

A **vitamina A** é essencial para a saúde da visão, especialmente para o funcionamento adequado dos bastonetes, células da retina responsáveis pela visão em ambientes de pouca luz.

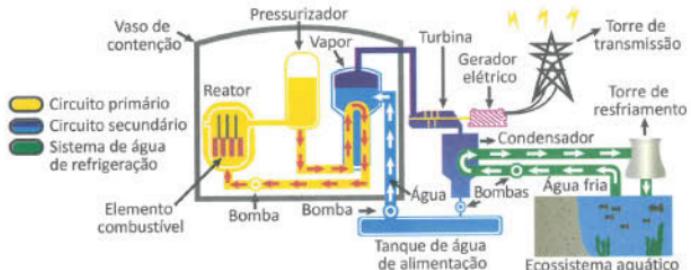
Quando há deficiência dessa vitamina, a pessoa passa a ter dificuldade para enxergar em locais escuros, um quadro chamado **cegueira noturna**.

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
106	112	112	94

107ª QUESTÃO

As usinas termonucleares são aquelas que produzem energia elétrica a partir da geração de energia térmica proveniente das reações nucleares. Normalmente, essas usinas funcionam por meio de dois circuitos, denominados circuito primário (vaso de pressão, pressurizador e bomba) e circuito secundário (gerador de vapor, turbina, gerador elétrico, tanque de alimentação e bombas), além de um sistema de água de refrigeração, formado por uma bomba ligada a uma fonte hidráulica natural.



Durante a operação da usina, se o sistema de água de refrigeração funcionar de forma ineficiente pode causar poluição térmica, comprometendo a vida no ecossistema aquático.

Disponível em: www.eletrouclear.gov.br. Acesso em: 29 nov. 2021 (adaptado).

Para o ecossistema aquático, a ineficiência do sistema de água de refrigeração tem como consequência a

- A diminuição do pH.
- B liberação de gases poluentes.
- C contaminação por combustíveis.
- D liberação de elementos radioativos.
- E diminuição da solubilidade do gás oxigênio.

COLEGIO
master *Resolve*

INSINA NO COLEGIO. EDUCA NA VIDA.

Assunto: Solubilidade de Gases no Líquido (Poluição Térmica)

Nas usinas nucleares, a água usada no sistema de refrigeração serve para resfriar o vapor que movimenta a turbina. Essa água entra fria e deve sair em temperatura controlada para não prejudicar o ambiente.

Quando o sistema de refrigeração funciona mal, a usina devolve ao rio ou mar uma água muito mais quente do que deveria. Isso provoca um fenômeno chamado poluição térmica.

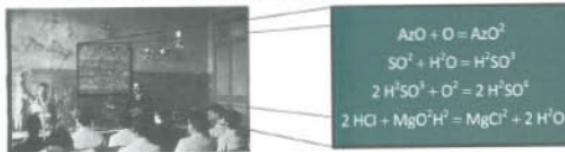
A água mais quente apresenta menor capacidade de dissolver oxigênio. Esse desequilíbrio afeta desde as algas e micro-organismos até toda a cadeia alimentar, prejudicando a vida aquática como um todo.

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
107	107	105	105

108ª QUESTÃO

No início do século XX, as fórmulas das substâncias eram representadas de modo diferente do atual. A figura apresenta uma fotografia bem antiga (1909) que registra uma aula de química ministrada em um colégio em Santos (SP). Um olhar mais atento permite identificar como os compostos químicos eram representados.



O nitrogênio era chamado de azoto e representado pelo símbolo Az. Vê-se na lousa a equação representativa da adição do oxigênio atômico (O) ao monóxido de nitrogênio (AzO) com a formação de dióxido de nitrogênio (AzO^2). Analogamente, o nitrato de sódio era representado por $NaAzO^3$.

Disponível em: www.novomilenio.inf.br. Acesso em: 29 ago. 2014 (adaptado).

Em 1909, as representações das substâncias ácido nítrico e cloreto de cálcio, tendo por base essas informações e seguindo a mesma lógica, seriam, respectivamente:

- (A) $HAzO^3$ e $CaCl^2$
- (B) HAz^3O e Ca^2Cl
- (C) H^3AzO^4 e $CaCl$
- (D) HAz^2O e KCl^2
- (E) $HAzO^2$ e KCl

COLÉGIO master Resolve

ENSINA NO COLÉGIO. EDUCA NA VIDA.

Assunto: Funções inorgânicas

No enunciado foi dado que o nitrogênio era simbolizado por Az. Também informam que o nitrato de sódio ($NaNO_3$) era escrito como $NaAzO^3$.

Isso mostra que o grupamento NO_3 era representado por AzO^3 .

Ácido nítrico tem fórmula atual HNO_3 .

Seguindo a lógica histórica do enunciado, o ácido nítrico ficaria $HAzO^3$.

Cloreto de cálcio tem fórmula atual $CaCl_2$.

Seguindo a mesma notação, fica $CaCl^2$.

Portanto: ácido nítrico $\rightarrow HAzO^3$; cloreto de cálcio $\rightarrow CaCl^2$

Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
108	108	106	106

109ª QUESTÃO

A Figura 1 apresenta o esquema de um tubo de imagem em que um filamento, na posição A, libera elétrons por efeito termiônico. Esses elétrons formam um feixe estreito, que é acelerado por campos elétricos em direção à parte interna da tela. Nesse caminho, o feixe de elétrons passa por outro campo elétrico, na região B, atingindo, em seguida, a parte interna da tela do tubo, a qual é recoberta por um material que emite luz ao receber o impacto dos elétrons.

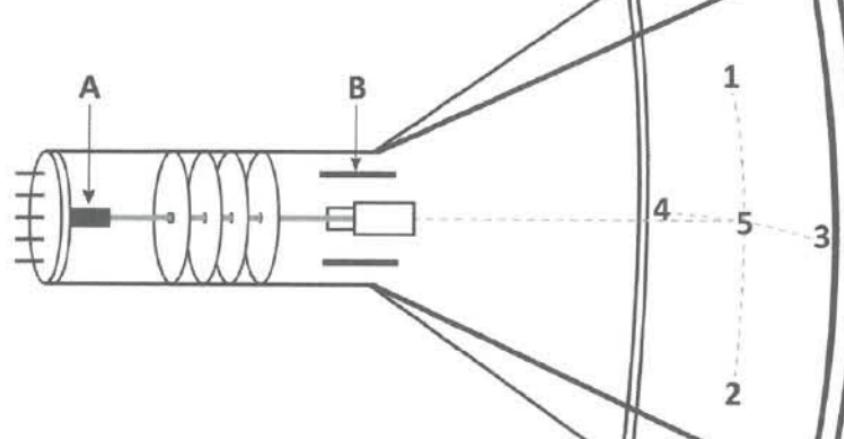


Figura 1

Na Figura 2, a carga negativa representa o feixe de elétrons que é acelerado e, posteriormente, atinge um ponto da tela. O campo elétrico na região B apresenta a seguinte configuração:

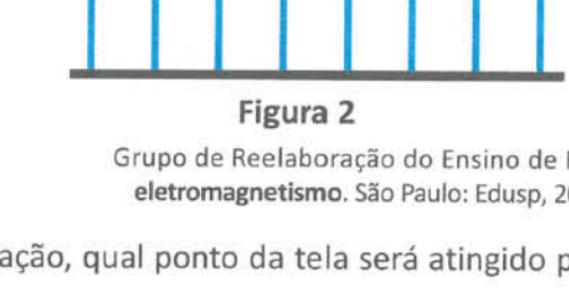


Figura 2

Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. *Física 3: eletromagnetismo*. São Paulo: Edusp, 2000 (adaptado).

Nessa situação, qual ponto da tela será atingido pelo feixe de elétrons?

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

COLEGIO master **Resolve**

Assunto: Campo Elétrico

O vetor campo elétrico é definido pela razão entre o vetor força elétrica e a carga elétrica colocada numa dada região (carga de prova).

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q}$$

Como toda grandeza vetorial, o vetor campo elétrico possui um módulo ($E = F/q$), uma direção (mesma da força) e um sentido (que depende do sinal da carga de prova).

Para cargas de prova positivas, campo elétrico e força elétrica possuem o mesmo sentido e, para cargas de prova negativas, campo e força possuem sentidos opostos.

Na situação proposta na questão, temos a carga negativa representando o feixe de elétrons, atravessando uma região onde há um campo elétrico vertical para cima, logo o feixe será desviado para baixo, pois a força elétrica que é a responsável pelo desvio, terá sentido oposto ao do campo.

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
109	104	113	114

110ª QUESTÃO

A tirinha ilustra um processo físico em que uma onda sonora, produzida pela Mônica, causa a quebra das taças de cristal. O fenômeno ondulatório que provoca a quebra das taças só é possível em razão de uma característica da voz produzida pela Mônica naquele momento, que, diferentemente do que sugere a tirinha, não está relacionada à sua intensidade.



Disponível em: <https://artedafisicabid.blogspot.com>.
 Acesso em: 23 nov. 2021 (adaptado).

Esse fenômeno e a característica associada à voz da Mônica são, respectivamente,

- A** reflexão e comprimento de onda.
- B** ressonância e frequência.
- C** interferência e velocidade.
- D** ressonância e timbre.
- E** reflexão e amplitude.

Assunto: Ondulatória – fenômenos ondulatórios

As taças têm uma **frequência natural de vibração**.

Quando a Mônica grita com uma **frequência muito próxima da frequência natural** da taça, a taça entra em **ressonância**: a amplitude das vibrações vai aumentando até o vidro não suportar e quebrar.

Esse efeito (ressonância) depende essencialmente da **frequência da onda sonora**, e não da intensidade (volume) da voz.

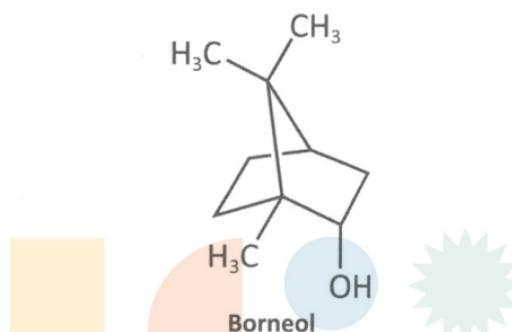
Logo, o fenômeno é **ressonância** e a característica da voz da Mônica é a sua **frequência**

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
110	105	114	115

111^a QUESTÃO

Em uma aula prática de química orgânica, um professor identificou os frascos de várias substâncias apenas por suas fórmulas moleculares. Em seguida, apresentou a representação tridimensional da molécula do borneol, um álcool secundário, conforme a figura. Ele explicou que, quando oxidado, o borneol dá origem à cânfora, uma cetona usada desde a Antiguidade como incenso e no preparo de medicamentos. Finalmente, o professor solicitou que os alunos identificassem o frasco contendo a substância cânfora.



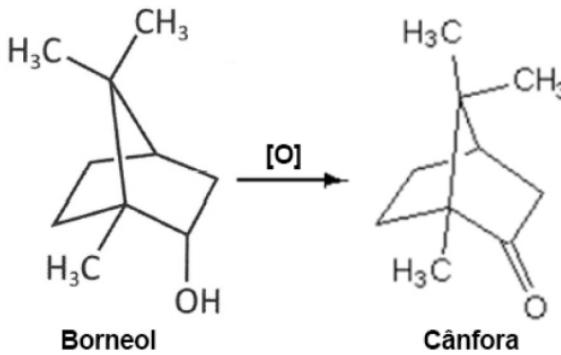
SANTOS, A. P. B. et al. Oxidação do borneol à cânfora com água sanitária: um experimento simples de baixo custo e limpo. *Química Nova*, n. 6, 2009 (adaptado).

O frasco contendo cânfora apresenta a fórmula molecular:

- A** C₉H₁₆O
 - B** C₉H₁₇O
 - C** C₁₀H₁₆O
 - D** C₁₀H₁₆O₂
 - E** C₁₀H₁₈O₂

Assunto: Oxidação de compostos orgânicos- Oxidação de álcool secundário.

No processo de oxidação de álcoois secundários temos a formação de cetonas. Como mostra o esquema abaixo.



Logo, fazendo a contagem dos átomos componentes da cetona formada e lembrando que cada vértice corresponde a um átomo de carbono tetravalente, teremos a seguinte fórmula molecular: $C_{10}H_{16}O$.

Resposta: C.

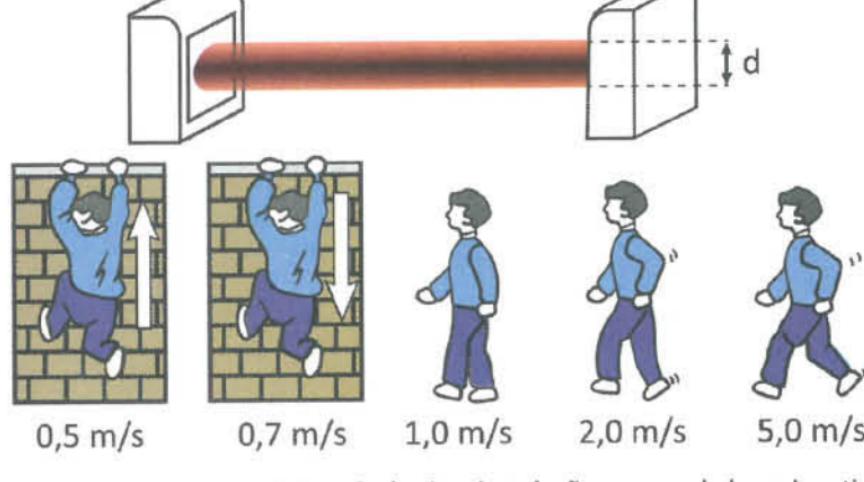
Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
111	106	115	116

112ª QUESTÃO

A figura ilustra as informações contidas no manual de um sistema de alarme que utiliza transmissores e receptores de radiação eletromagnética para a detecção de movimento. O receptor é regulado pelo tempo de resposta, que corresponde ao intervalo de tempo necessário para o corpo do invasor atravessar completamente o feixe, de diâmetro $d = 15\text{ cm}$. Considere que a menor porção do corpo de um invasor é a sua posição de perfil, cuja espessura típica é 20 cm . São indicados cinco possíveis movimentos de um invasor e suas velocidades típicas, que devem ser observadas para a escolha do tempo de resposta.

Transmissor

Receptor



Manual de referência e instalação: sensor de barreira ativo.
Disponível em: cs.ind.br. Acesso em: 2 dez. 2021 (adaptado).

Nesse sistema, o menor tempo de resposta, em milissegundo, que garante a detecção de um possível invasor é mais próximo de

- A** 30 ms.
- B** 70 ms.
- C** 300 ms.
- D** 400 ms.
- E** 700 ms.

Assunto: Cinemática - Movimento Uniforme (travessia)

O tempo de resposta do sensor corresponde ao tempo para que um corpo atravesse completamente o feixe de diâmetro 15 cm. Como a questão quer saber o menor tempo de resposta, devemos considerar a menor porção do corpo do invasor, que foi informado no valor de 20 cm, e que faça a travessia com maior velocidade possível.

Assim, para que atravesse completamente o espaço percorrido é dado pela largura do feixe somado com o tamanho da porção do corpo ($\Delta s = 20 + 15 = 35\text{ cm} = 35 \cdot 10^{-2}\text{ m}$):

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$5 = \frac{35 \cdot 10^{-2}}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{35 \cdot 10^{-2}}{5} = 7 \cdot 10^{-2}\text{ s} = 70 \cdot 10^{-3}\text{ s} = 70\text{ ms}$$

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
112	118	120	129

113ª QUESTÃO

A dimetilamina é uma substância de elevada toxidez que entra em ebulição a 7 °C. Na madrugada de um dia frio, essa substância se espalhou por uma rodovia após um acidente de trânsito envolvendo um caminhão que transportava esse produto. Para minimizar a agressão ao meio ambiente, bem como evitar a evaporação da dimetilamina com a elevação da temperatura ao longo do dia, um químico considerou o uso de algumas substâncias ou misturas como água, vinagre, óleo de soja, sal de cozinha e bicarbonato de sódio.

Dentre as opções apresentadas, o tratamento correto para minimizar esse problema é usar

- A** água.
- B** vinagre.
- C** óleo de soja.
- D** sal de cozinha.
- E** bicarbonato de sódio.

Assunto: Acidez e basicidade na orgânica (Neutralização)

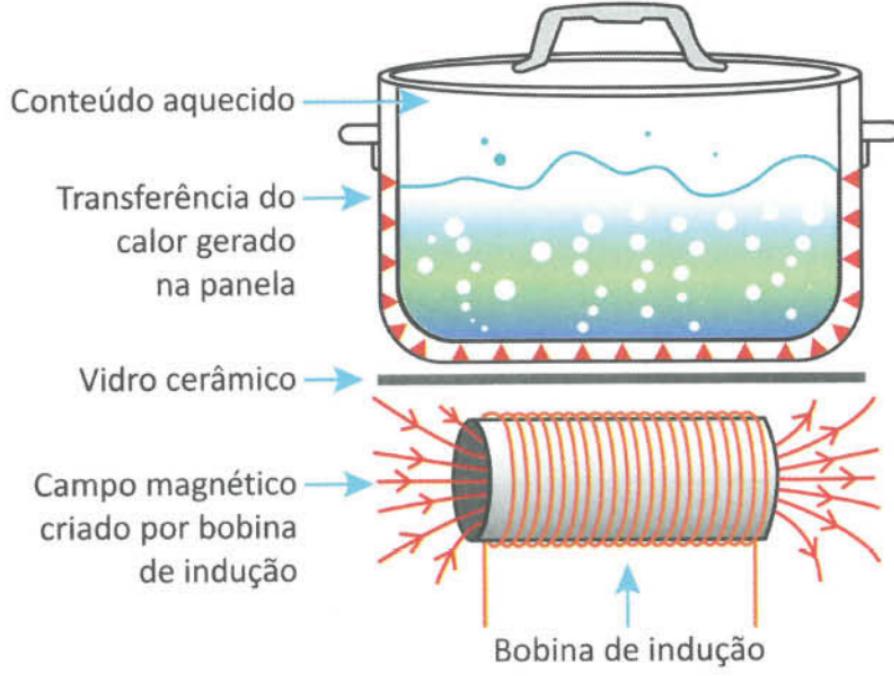
A dimetilamina apresenta caráter básico, sendo, portanto, mais adequado para minimizar a agressão ao meio ambiente o uso de vinagre (ácido acético) por atuar neutralizando a amina.

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
113	119	121	130

114ª QUESTÃO

O aquecimento em fogões por indução utiliza bobinas para produzir um campo magnético variável. Essa bobina se localiza abaixo do vidro cerâmico sobre o qual a panela se apoia. O mecanismo aquece apenas a panela que se encontra na zona de cozimento, o que é uma das principais vantagens em relação ao uso do fogão a gás ou de resistência elétrica.



PEREIRA, A. B. et al. Fogões de indução: montagem e testes de um circuito disponível. Disponível em: <https://publicacoes.fatecsertaozinho.edu.br/>. Acesso em: 21 maio 2025 (adaptado).

O uso do campo magnético variável tem a finalidade de

- A imantar o material da panela por indução.
- B movimentar os átomos de ferro concentrados no fundo da panela.
- C emitir radiação eletromagnética, aquecendo a panela através do vidro cerâmico.
- D induzir corrente elétrica na parte inferior da panela, aquecendo-a por efeito Joule.
- E gerar um fluxo de corrente de convecção no ar contido entre a região da bobina e o vidro cerâmico.

Assunto: Eletromagnetismo – Indução eletromagnética

O campo magnético variável produzido pela bobina atravessa o vidro cerâmico e **induz correntes elétricas** (correntes de Foucault) no fundo metálico da panela. Como o material da panela tem resistência elétrica, essas correntes dissipam energia em forma de calor pelo **Efeito Joule**, aquecendo diretamente o fundo da panela.

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
114	120	122	131

115ª QUESTÃO

Plantas e algas realizam fotossíntese oxigênica para síntese de matéria orgânica e, para isso, utilizam trifosfato de adenosina (ATP) e nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato reduzido (NADPH). Já algumas bactérias fotossintetizantes não apresentam cloroplasto e clorofila, mas um pigmento denominado bacterioclorofila. Esses procariotos realizam a fotossíntese anoxigênica, um processo de síntese de matéria orgânica utilizando o gás carbônico (CO_2) e o gás sulfídrico (H_2S).

Na fotossíntese oxigênica, qual composto desempenha função análoga à do H_2S ?

- A ATP.
- B NADPH.
- C Oxigênio.
- D Clorofila.
- E Água.

ASSUNTO: METABOLISMO ENERGÉTICO (Fotossíntese)

Nos organismos que realizam fotossíntese anoxigênica, como certas bactérias púrpuras e verdes, o composto utilizado como fonte de elétrons para alimentar as reações fotoquímicas não é a água, mas sim o gás sulfídrico (H_2S). Esse gás atua como o doador inicial de elétrons, permitindo que os pigmentos especiais dessas bactérias — como a bacterioclorofila — absorvam a luz e iniciem o fluxo de elétrons necessário para a produção de ATP e NADPH. Ao final desse processo, o enxofre elementar é liberado como subproduto, e não o oxigênio.

Já na fotossíntese oxigênica, típica de plantas, algas e cianobactérias, o papel de doador de elétrons é desempenhado por outro composto: a água (H_2O). Por meio de um processo chamado fotólise da água, as moléculas de H_2O são quebradas no fotossistema II, liberando elétrons que serão utilizados para sustentar a cadeia transportadora de elétrons. Como consequência, formam-se prótons (importantes para a síntese de ATP) e moléculas de oxigênio, que são liberadas para a atmosfera — o que explica por que esse tipo de fotossíntese é chamado de “oxigênica”.

Portanto, na fotossíntese oxigênica, o composto que exerce função análoga ao H_2S das bactérias é a ÁGUA., que se torna a fonte essencial de elétrons para esse processo biológico.

Resposta: E

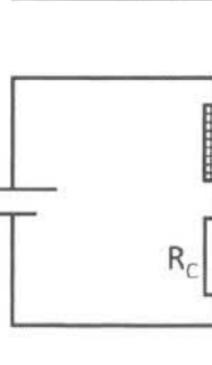
Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
115	121	123	132

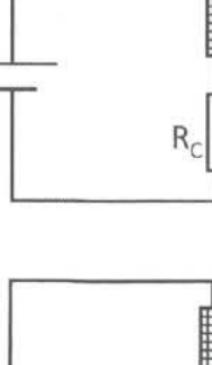
116ª QUESTÃO

Em sua maioria, os equipamentos eletrônicos domésticos demandam baixa potência elétrica em corrente contínua. Para alimentá-los, uma fonte externa ou embutida transforma a corrente alternada em corrente contínua de baixa tensão. Entretanto, cada equipamento tem suas especificidades, e muitas vezes não é possível simplesmente trocar essas fontes sem levar em conta a tensão, a corrente ou a potência elétrica de saída.

Considere um equipamento de resistência elétrica R_C que funciona corretamente apenas em um dado valor de tensão. Porém, a única fonte de alimentação disponível fornece uma tensão 20% superior à tensão recomendada. Para adaptar essa fonte ao aparelho, a associação de um resistor de proteção R_P , de potência adequada, se faz necessária.

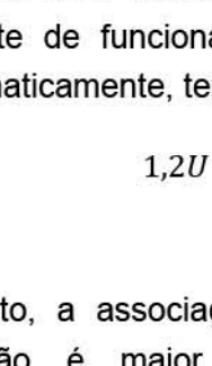
A configuração adequada do circuito e o valor do resistor de proteção, em relação ao valor da resistência do equipamento, são:

A 

B 

C 

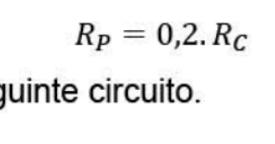
D 

E 

Assunto: Eletrodinâmica – Circuitos elétricos

Vamos analisar o problema por meio da corrente de funcionamento.

Na configuração adequada do circuito, teríamos uma fonte de tensão U e a resistência R_C .



$$A \text{ corrente de funcionamento é } i_F = \frac{U}{R_C}.$$

Com a fonte de tensão 20% maior, ou seja $1,2U$, precisamos adicionar uma resistência de proteção R_P , de tal forma que a corrente de funcionamento seja igual a da situação inicial. Matematicamente, temos

$$1,2U = R_{eq} \cdot i_F \rightarrow 1,2U = R_{eq} \cdot \frac{U}{R_C}$$

$$R_{eq} = 1,2 \cdot R_C$$

Portanto, a associação do equipamento com o resistor de proteção é maior que a resistência do equipamento individualmente.

Isso é possível somente com uma **associação em série**.

$$R_{eq} = 1,2R_C = R_C + R_P$$

$$R_P = 0,2 \cdot R_C$$

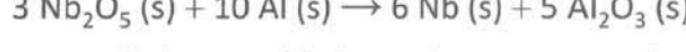
Então, teremos o seguinte circuito.

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
116	113	130	133

117ª QUESTÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de nióbio (massa molar = 93 g mol⁻¹), metal utilizado na fabricação de vários tipos de aço: automotivos, estruturais e inoxidáveis. O processo utilizado na produção do nióbio é a redução aluminotérmica de Nb₂O₅ com excesso de 10% de Al (massa molar = 27 g mol⁻¹), em relação à quantidade estequiométrica da reação, representada pela equação química:



Uma engenheira metalúrgica estimou a massa de alumínio necessário para produzir 9,3 kg de nióbio, nas condições descritas, para a produção de um lote de peças de aço encomendado por uma indústria, considerando um rendimento de 100%.

Disponível em: www.cbmm.com.br. Acesso em: 17 out. 2015 (adaptado).

A massa de alumínio, em quilograma, estimada pela engenheira é mais próxima de

- (A) 2,7 kg.
- (B) 3,0 kg.
- (C) 4,1 kg.
- (D) 4,5 kg.
- (E) 5,0 kg.

COLÉGIO
master

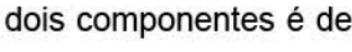
Resolve

Assunto: Estequiometria.

Veja a reação:



Fazendo a relação entre os personagens principais, teremos:



A relação entre os dois componentes é de massa para massa. Montando a regra de três, temos:

$$10 \times 27 \text{g de Al} \rightarrow 6 \times 93 \text{g de Nb}$$

$$X \rightarrow 9,3 \text{kg de Nb}$$

$$X = 4,5 \text{kg de Al}$$

A questão fala que tem um excesso de 10% de alumínio, logo o resultado obtido inicialmente é para 90% desse material.

Fazendo a busca para o 100%, fica assim:

$$4,5 \text{kg de Al} \rightarrow 90\%$$

$$Y \rightarrow 100\%$$

$$Y = 5,0 \text{kg}$$

Resposta: E.

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
117	114	131	134

118ª QUESTÃO

O nível sonoro, em decibel (dB), é calculado pela expressão:

$$n = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

Uma conversa normal entre duas pessoas gera sons de níveis sonoros entre 50 e 60 dB, enquanto pessoas gritando podem gerar sons de níveis superiores a 100 dB. Supondo que, no centro de um estádio de futebol, foram realizadas medidas para avaliar o ruído médio de uma pessoa gritando a palavra “gol” em diferentes posições das arquibancadas. O valor médio obtido, considerando um grande número de medidas, foi de 100 dB. Com esse dado, estimou-se o ruído sonoro produzido por 10 000 pessoas, distribuídas aleatoriamente nas arquibancadas, enquanto gritavam, simultaneamente, a palavra “gol”.

O valor médio estimado para o ruído produzido por essas pessoas, na posição central desse estádio hipotético, foi de

- A 60 dB.
- B 104 dB.
- C 140 dB.
- D 400 dB.
- E 800 dB.

Assunto: Acústica - Nível sonoro

i) Calculando a intensidade emitida por um único torcedor:

$$N = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$100 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$10 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$10^{10} = \frac{I}{I_0}$$

$$I = 10^{10} \cdot I_0$$

ii) Para 10000 torcedores, temos a intensidade igual a:

$$I' = 10000 \cdot I$$

$$I' = 10^4 \cdot 10^{10} \cdot I_0$$

$$I' = 10^{14} \cdot I_0$$

iii) Calculando o nível sonoro dos 10000 torcedores, temos:

$$N' = 10 \cdot \log \frac{I'}{I_0}$$

$$N' = 10 \cdot \log \frac{10^{14} I_0}{I_0}$$

$$N' = 10 \cdot \log 10^{14}$$

$$N' = 140 \cdot \log 10$$

$$N' = 140 \text{ dB}$$

OBS: uma solução prática é perceber que se o aumento do número de fontes for uma potência de base 10, o seu expoente representa a variação do nível sonoro medido em B (bel), assim:

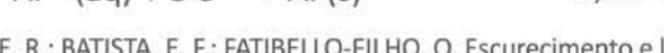
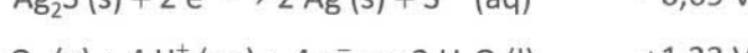
Fomos de 1 torcedor para 10000 torcedores, significa que o número de fontes aumentou 10^4 vezes, ou seja, o expoente 4 representa a variação do nível sonoro $\Delta N = 4$ B = 40 dB. Então o nível sonoro final é dado por 100 dB + 40 dB = 140 dB.

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
118	115	132	135

119ª QUESTÃO

Objetos de prata escurecem em contato com compostos contendo enxofre por causa da formação de uma fina camada de sulfeto de prata. Um método simples para clarear o objeto consiste em forrar um recipiente com papel alumínio, adicionar ao recipiente uma solução aquosa de cloreto de sódio e, enfim, mergulhar o objeto de prata enegrecido. Em cerca de três minutos, a prata volta à coloração original. As seguintes semirreações e os respectivos potenciais-padrão de redução são úteis para a compreensão dos fenômenos ocorridos.



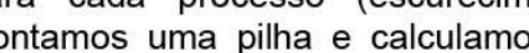
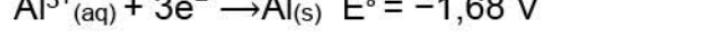
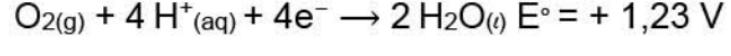
SARTORI, E. R.; BATISTA, E. F.; FATIBELLO-FILHO, O. Escurecimento e limpeza de objetos de prata: um experimento simples e de fácil execução envolvendo reações de oxidação-redução. *Química Nova na Escola*, n. 30, 2008 (adaptado).

Os valores das diferenças de potencial-padrão das reações que representam o escurecimento e o clareamento do objeto de prata são, respectivamente:

- A** +0,54 V e +2,37 V.
- B** +1,92 V e +0,99 V.
- C** -0,15 V e +5,43 V.
- D** +2,61 V e +1,29 V.
- E** +0,15 V e -1,29 V.


Assunto: Eletroquímica

Eles deram três semi-reações com seus potenciais padrão de redução :



Para cada processo (escurecimento e clareamento) montamos uma pilha e calculamos a força eletromotriz padrão : $\Delta E^\circ = E^\circ_{\text{RED.}}(\text{catodo}) - E^\circ_{\text{RED.}}(\text{anodo})$.

1) A reação de escurecimento corresponde à oxidação da prata, enquanto o oxigênio é o agente oxidante (reduzindo-se).

$$\Delta E^\circ (\text{escurecimento}) = E(\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O})^\circ - E(\text{Ag}_2\text{S} / \text{Ag})^\circ$$

$$\Delta E^\circ (\text{escurecimento}) = 1,23 - (-0,69) = +1,92 \text{ V}$$

2) No clareamento, o alumínio metálico oxida-se (fornecendo elétrons) e reduz-se o Ag₂S (voltando à prata metálica).

$$\Delta E^\circ (\text{clareamento}) = E(\text{Ag}_2\text{S} / \text{Ag})^\circ - E(\text{Al}^{3+} / \text{Al})^\circ$$

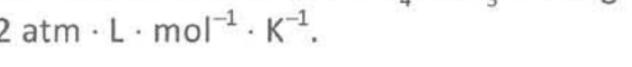
$$\Delta E^\circ (\text{clareamento}) = -0,69 - (-1,68) = +0,99 \text{ V}$$

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
119	126	124	126

120ª QUESTÃO

Apaixonada por culinária e química, uma chefe de cozinha calculou que, para promover o crescimento adequado da massa durante o cozimento de um bolo a 180 °C (453 K) e 1,00 atm, ela precisaria utilizar uma quantidade de fermento químico suficiente para produzir um volume de gás igual a 4,00 L. Com esse objetivo, ela escolheu utilizar o bicarbonato de amônio, um composto que, sob aquecimento, degrada-se em três gases distintos, que são os responsáveis pelo crescimento da massa. A decomposição do bicarbonato de amônio ocorre conforme a equação química apresentada e, nas condições do cozimento, seu rendimento é de 80%.



Considere que a mistura dos gases se comporta como gás ideal nas condições de cozimento utilizadas pela chef.

Dados: Massa molar do NH_4HCO_3 = 79 g · mol⁻¹ e R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.

A massa, em grama, de bicarbonato de amônio que ela deve utilizar é mais próxima de

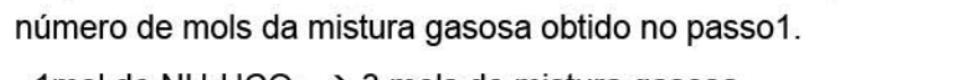
- (A) 2,3 g.
- (B) 3,5 g.
- (C) 5,9 g.
- (D) 6,8 g.
- (E) 8,9 g.

Assunto: Estequiometria e equação de Clapeyron.

Dados da questão:

- V= 4,00 L de gás.
- T= 453 K
- P= 1 atm
- Rendimento de 80%

Tendo como base a reação de decomposição do bicarbonato de amônio:



Resolve

1º passo: Descobrir a quantidade em mols da mistura gasosa utilizando a equação de Clayperon.

$$PV = nRT$$

$$n = PV/RT$$

$$n = 1 \times 4 / 0,082 \times 453$$

$$n = 0,1077 \text{ mol da mistura gasosa.}$$

2º passo: Encontrar o número de mols de NH_4HCO_3 a partir do número de mols da mistura gasosa obtido no passo1.

$$1 \text{ mol de } \text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow 3 \text{ mols de mistura gasosa}$$

$$X \rightarrow 0,1077 \text{ mols da mistura gasosa}$$

$$X = 0,0360 \text{ mols de } \text{NH}_4\text{HCO}_3$$

3º passo: Determinar a massa de NH_4HCO_3 a partir da massa molar.

$$1 \text{ mol de } \text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow 79 \text{ g}$$

$$0,0360 \text{ mol de } \text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow Y$$

$$Y = 2,844 \text{ g de } \text{NH}_4\text{HCO}_3$$

4º passo: Determinar a massa de NH_4HCO_3 com o rendimento de 80%.

$$2,844 \text{ g de } \text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow 80\%$$

$$Z \rightarrow 100\%$$

$$Z = 3,555 \text{ g de } \text{NH}_4\text{HCO}_3$$

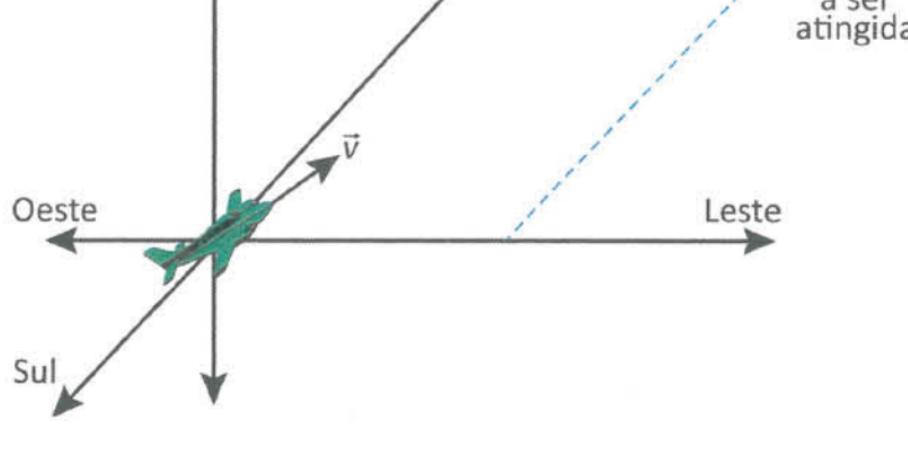
Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
120	127	125	127

121ª QUESTÃO

Segundo o princípio da independência dos movimentos, de Galileu, sempre que a velocidade resultante de um corpo puder ser decomposta em duas ou mais componentes perpendiculares entre si, cada um desses movimentos poderá ser analisado separadamente como se os outros não existissem. Esse princípio é muito útil para a simplificação de alguns problemas reais, em três dimensões.

Considere um avião que, ao decolar, é instruído pela torre a atingir, em 6 minutos, uma posição de 20 km a Leste, 20 km a Norte e 1 km de altitude em relação ao ponto de decolagem, conforme a figura (fora de escala). No entanto, no instante da decolagem, começa a soprar um vento cujo vetor velocidade tem componentes 30 km/h para Leste, 20 km/h para Sul e 1 km/h de cima para baixo.



Durante a ação do vento, a velocidade \vec{v} que o piloto deve estabelecer em relação ao ar para que o avião chegue à posição esperada no tempo indicado tem as componentes

- A** 230 km/h para Leste, 180 km/h para Sul e 9 km/h para baixo.
- B** 230 km/h para Leste, 180 km/h para Norte e 9 km/h para cima.
- C** 200 km/h para Oeste, 200 km/h para Norte e 10 km/h para cima.
- D** 170 km/h para Leste, 220 km/h para Norte e 11 km/h para cima.
- E** 170 km/h para Leste, 180 km/h para Norte e 11 km/h para cima.

COLÉGIO master *Resolve*

Assunto: Cinemática Vetorial

Como o próprio texto da questão informa, podemos analisar cada uma das componentes perpendiculares entre si, como se as outras não existissem.

Componente LESTE – OESTE: como as velocidades do avião e do vento possuem o mesmo sentido; a velocidade resultante é a soma dos módulos das velocidades

$$v_m = v_a + v_v = \Delta S / \Delta t \Rightarrow v_a + 30 = 20 / 0,1 \Rightarrow v_a + 30 = 200 \Rightarrow$$

$$v_a = 170 \text{ km/h para Leste}$$

Componente NORTE - SUL: como as velocidades do avião e do vento possuem sentidos opostos; a velocidade resultante é a diferença dos módulos das velocidades

$$v_m = v_a - v_v = \Delta S / \Delta t \Rightarrow v_a - 20 = 20 / 0,1 \Rightarrow v_a - 20 = 200 \Rightarrow$$

$$v_a = 220 \text{ km/h para Norte}$$

Componente BAIXO - CIMA: como as velocidades do avião e do vento possuem sentidos opostos; a velocidade resultante é a diferença dos módulos das velocidades

$$v_m = v_a - v_v = \Delta S / \Delta t \Rightarrow v_a - 1 = 1 / 0,1 \Rightarrow v_a - 1 = 10 \Rightarrow$$

$$v_a = 11 \text{ km/h para cima}$$

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
121	128	126	128

122ª QUESTÃO

As cangas são ambientes resultantes da atuação, ao longo de milhões de anos, de chuvas, enxurradas, calor e ventos em rochas ricas em ferro. São compostas por até 90% de óxidos de ferro e contêm solos muito ácidos, rasos, com reduzidos índices de fertilidade e temperaturas que atingem quase 70 °C na superfície. Ao contrário do que se imagina, esse tipo de ambiente abriga comunidades de plantas e animais com elevado número de espécies e distribuição restrita.

CARMO, F. F. et al. Ilhas de ferro estratégicas para a conservação.

Disponível em: <http://cienciahoje.org.br>.
Acesso em: 2 dez. 2018 (adaptado).

A seleção adaptativa nesses ambientes favorece a ocorrência de espécies

- A exóticas.
- B migratórias.
- C endêmicas.
- D dominantes.
- E generalistas.

COLEGIO
master *Resolve*
INSINA NO COLEGIO. EDUCNA NA VIDA.

Assunto: Evolução – adaptação e endemismo

As cangas descritas no texto constituem ambientes extremamente peculiares e desafiadores. O solo é raso, muito ácido, pobre em nutrientes, composto majoritariamente por óxidos de ferro e sujeito a temperaturas superficiais que podem chegar a quase 70 °C. Trata-se de um ambiente hostil, onde apenas organismos com adaptações altamente específicas conseguem sobreviver. Nessas condições, ocorre um processo de seleção natural intenso, que favorece exclusivamente aqueles indivíduos capazes de suportar as pressões ecológicas extremas desses locais.

Essas espécies são chamadas de endêmicas. Elas existem somente ali, naquele ambiente restrito, justamente porque sua evolução foi moldada por condições locais muito particulares.

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
122	122	116	117

123ª QUESTÃO

Para a produção de titânio metálico ou dióxido de titânio puros, é necessário fazer a cloração do minério que contém dióxido de titânio, com o objetivo de separar esse óxido de outras substâncias presentes no minério. A principal reação química de cloração é representada por:



Depois da cloração, o tetracloreto de titânio é condensado e convertido, novamente, a dióxido de titânio.

Após o sistema atingir o equilíbrio químico, como a formação do TiCl_4 pode ser favorecida?

- A Aumentando a pressão total do sistema.
- B Diminuindo a temperatura do sistema.
- C Aumentando a pressão parcial de O_2 .
- D Aumentando a pressão parcial de Cl_2 .
- E Variando a quantidade de TiO_2 .

Assunto: Equilíbrio Químico (Deslocamento)

Após o sistema atingir o equilíbrio a formação do tetracloreto de titânio pode ser favorecida pelo aumento na pressão parcial de cloro gasoso que desloca o equilíbrio para direita.

- A) INCORRETA: O aumento na pressão total do sistema não desloca o equilíbrio, pois há a mesma quantidade de matéria de gases nos reagentes e nos produtos.
- B) INCORRETA: A diminuição da temperatura desloca o equilíbrio para esquerda (exotérmica), desfavorecendo a formação de TiCl_4 .
- C) INCORRETA: O aumento da pressão parcial do O_2 desloca o equilíbrio para esquerda, desfavorecendo a formação de TiCl_4 .
- E) INCORRETA: O TiO_2 por estar sólido não tem sua concentração alterada, variando a sua quantidade, não deslocando, portanto, o equilíbrio.

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
123	123	117	118

124ª QUESTÃO

A laje de um depósito de bebidas tem 50 m² de área útil de armazenamento e foi projetada para suportar pressões de até 10⁴ Pa. O gerente do estabelecimento pretende armazenar um produto cuja densidade é 1 250 kg/m³. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s².

A altura máxima, em metro, de empilhamento do produto que essa laje é capaz de suportar é

- A** 0,16 m.
- B** 0,50 m.
- C** 0,80 m.
- D** 1,60 m.
- E** 8,00 m.

**Assunto:** Hidrostática – Pressão hidrostática

A altura máxima de empilhamento do produto se dará quando a pressão exercida pelo líquido atingir a pressão máxima, ou seja, 10⁴ Pa. Calculando a pressão hidrostática, temos

$$P = d_{líq} \cdot g \cdot h$$

$$10^4 = 1250 \cdot 10 \cdot h_{máx}$$

$$h_{máx} = \frac{10^4}{1250 \cdot 10} = \frac{10000}{12500}$$

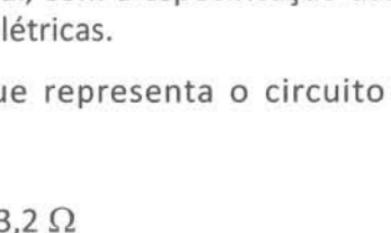
$$h_{máx} = 0,8 \text{ m}$$

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
124	124	118	119

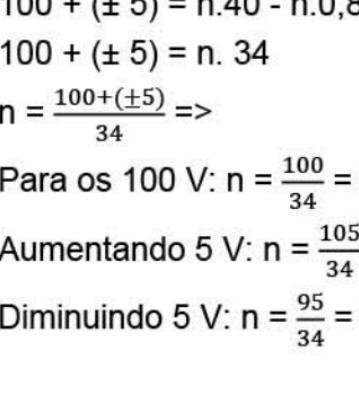
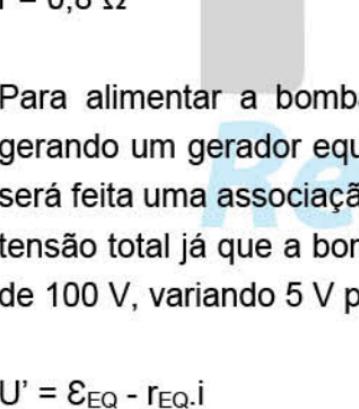
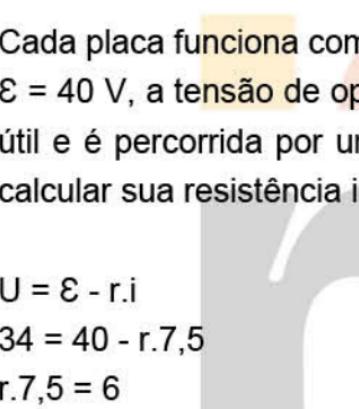
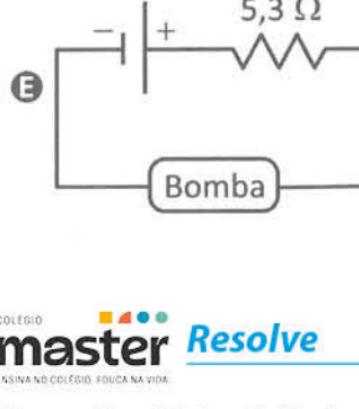
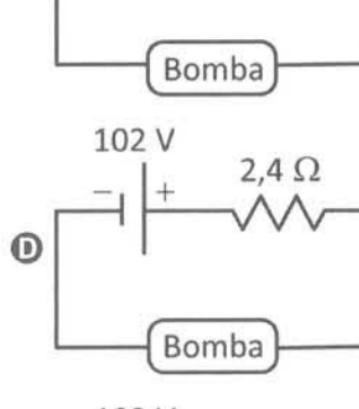
125ª QUESTÃO

Em uma comunidade rural, os moradores utilizam uma bomba-d'água alimentada por 100 V de tensão contínua, podendo variar em até 5 V. Um eletricista pretende instalar placas fotovoltaicas para alimentar essa bomba. As placas são idênticas e cada uma apresenta tensão de operação igual a 34 V com corrente de 7,5 A. Além disso, cada placa apresenta 40 V de tensão elétrica, quando em circuito aberto. Assim, considerando que a placa descrita é um gerador não ideal, em circuito aberto ela pode ser representada conforme a figura:



O eletricista construiu um circuito que permite à bomba-d'água operar corretamente com o menor número possível de placas conectadas. Para isso, desenhou um diagrama no qual todas essas placas são representadas como um único gerador não ideal, com a especificação das correspondentes características elétricas.

O diagrama que representa o circuito construído pelo eletricista é:


Assunto: Eletrodinâmica - Geradores elétricos

Cada placa funciona como um pequeno gerador de FEM igual a $\mathcal{E} = 40$ V, a tensão de operação de 34 V representa sua tensão útil e é percorrida por uma corrente de 7,5 A. Assim podemos calcular sua resistência interna r :

$$U = \mathcal{E} - r.i$$

$$34 = 40 - r.7,5$$

$$r.7,5 = 6$$

$$r = 0,8 \Omega$$

Para alimentar a bomba o eletricista conectou as placas gerando um gerador equivalente, que podemos considerar que será feita uma associação em série das placas para aumentar a tensão total já que a bomba precisa funcionar com uma tensão de 100 V, variando 5 V para mais ou para menos:

$$U' = \mathcal{E}_{EQ} - r_{EQ}.i$$

$$100 + (\pm 5) = n.40 - n.0,8.7,5$$

$$100 + (\pm 5) = n. 34$$

$$n = \frac{100 + (\pm 5)}{34} \Rightarrow$$

$$\text{Para os } 100 \text{ V: } n = \frac{100}{34} = 2,94 \text{ placas}$$

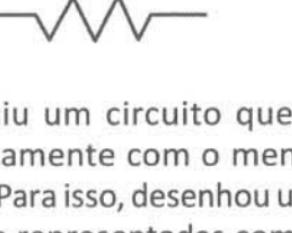
$$\text{Aumentando } 5 \text{ V: } n = \frac{105}{34} = 3,09 \text{ placas}$$

$$\text{Diminuindo } 5 \text{ V: } n = \frac{95}{34} = 2,79 \text{ placas}$$

Logo, utilizaremos 3 placas obtendo o seguinte gerador:

$$\mathcal{E}_{EQ} = 3.\mathcal{E} = 3.40 = 120 \text{ V}$$

$$r_{EQ} = 3.r = 3.0,8 = 2,4 \Omega$$



$$U = \mathcal{E}_{EQ} - r_{EQ}.i$$

$$120 = 120 - 2,4.7,5$$

$$120 = 120 - 18$$

$$120 = 102$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

$$120 = 120$$

126ª QUESTÃO

A icterícia é uma doença que acomete recém-nascidos e pode ser tratada com um método de fototerapia conhecido como banho de luz, que consiste na exposição do recém-nascido a uma fonte luminosa equipada com LEDs azuis. Para o monitoramento da dosagem dessa radiação, é utilizada a resposta óptica de um sensor constituído de materiais orgânicos que luminescem quando expostos à luz azul. Com o passar do tempo, essa radiação oxida os materiais do sensor, alterando sua coloração de vermelho-laranja para verde, o que indica o final do tratamento.

O gráfico apresenta o espectro de fotoluminescência do sensor em função do comprimento de onda da luz emitida no início do tratamento, quando o sensor, colado na fralda do bebê (Figura 1), luminesce na região do vermelho-laranja (~600 nm). A Figura 2 apresenta a evolução da coloração do sensor, mostrando que a frequência da luz emitida por ele aumenta em função do tempo de exposição à luz azul.

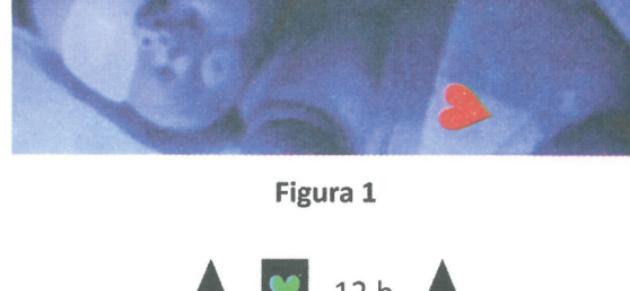
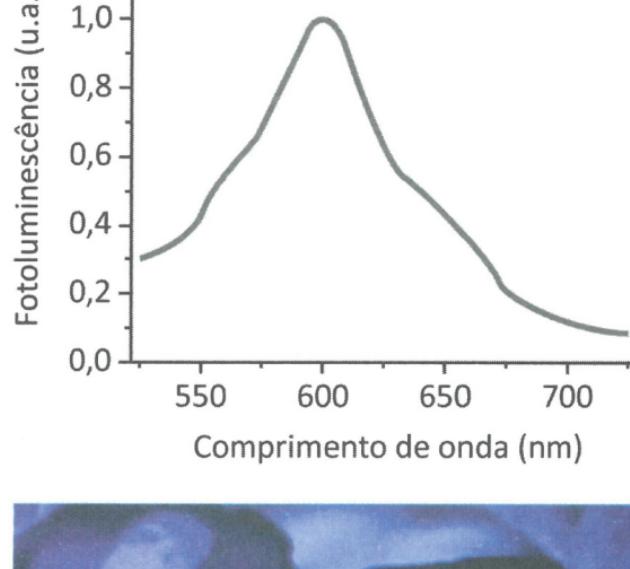


Figura 1

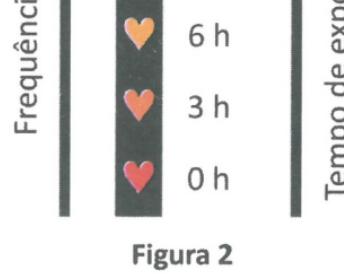


Figura 2

SILVA, M. M. et al. Fabricação de sensor orgânico flexível para aplicação em terapia com luz azul. *Tecnol. Metal. Mater. Miner.*, n. 3, jul.-set. 2011 (adaptado).

Assunto: Ondas Eletromagnéticas

O enunciado informa que com o passar do tempo, a frequência da luz emitida pelo sensor, aumenta (figura 2).

Para uma dada onda eletromagnética, cujo módulo de propagação da velocidade da onda é constante; temos que a frequência e o comprimento de onda, são inversamente proporcionais.

Logo, com o passar do tempo (final do tratamento), o pico da fotoluminescência ocorre em um comprimento de onda menor do que no início do tratamento.

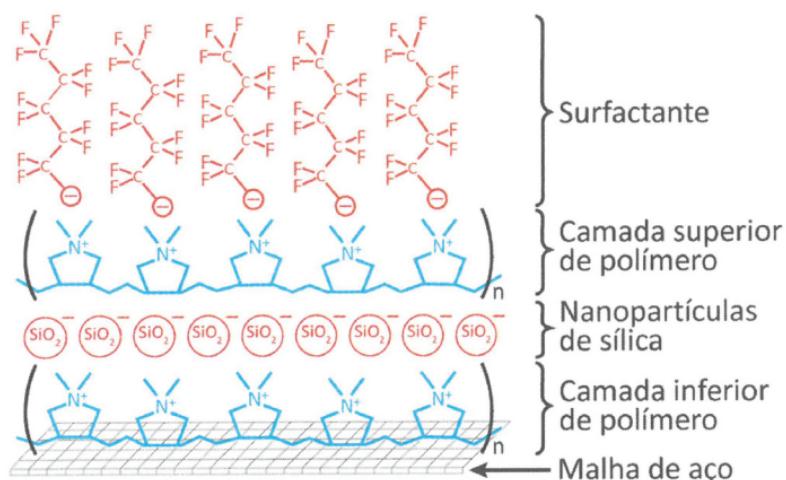
Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
126	101	135	113

127ª QUESTÃO

O despejo accidental de óleo nos oceanos tem ocasionado incontáveis prejuízos à vida marinha e à economia de regiões costeiras. Métodos tradicionais de tratamento do despejo geram resíduos de difícil descarte e nem sempre são eficazes. Por isso, pesquisadores desenvolveram um filtro capaz de separar óleo e água. O dispositivo é montado sobre uma malha de aço com uma sequência de camadas. A primeira camada é formada por um polímero de carga positiva, a segunda é composta por nanopartículas de sílica (SiO_2), a terceira é formada pelo mesmo polímero e a última é um surfactante, conforme apresentado na figura.

Representação esquemática do dispositivo



BROWN, P. S.; BHUSHAN, B. Mechanically durable, superoleophobic coatings prepared by layer-by-layer technique for anti-smudge and oil-water separation. *Scientific Reports*, v. 5, mar. 2015 (adaptado).

Na utilização desse dispositivo, a retenção do óleo ocorre

- A no surfactante.
- B na camada superior de polímero.
- C nas nanopartículas de sílica.
- D na camada inferior de polímero.
- E na malha de aço.

Assunto: Separação de misturas

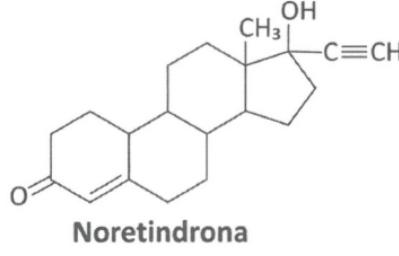
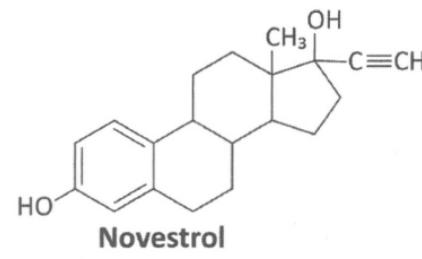
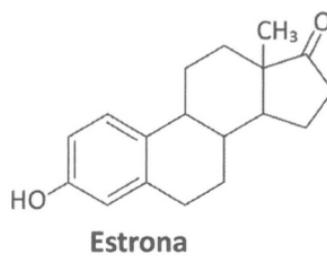
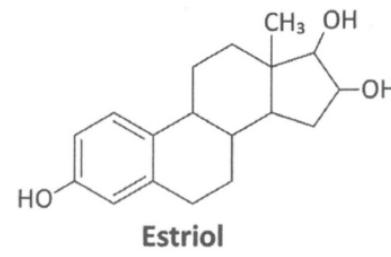
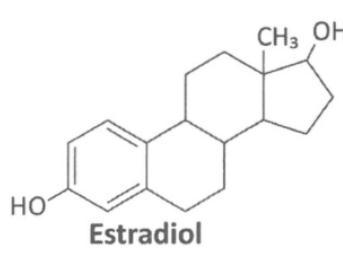
A figura mostra uma malha de aço dando suporte a um filtro formado por um conjunto de compostos oleofóbicos (polares). A água, devido ao seu caráter polar, fluirá por esse filtro, deixando o óleo retido no surfactante.

Resposta: A.

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
127	116	133	124

128ª QUESTÃO

Alguns hormônios sexuais têm ganhado notável atenção nos últimos anos por suas concentrações cada vez maiores no solo e na água em todo o mundo. O motivo da preocupação é porque, em níveis poluentes, eles têm sido associados ao câncer de mama e ao câncer de próstata, além de perturbarem a fisiologia dos peixes, podendo, ainda, afetarem o desenvolvimento reprodutivo de animais domésticos e selvagens. Assim, o descarte inadequado desses hormônios representa uma séria ameaça ao solo, plantas, recursos hídricos e humanos. De baixa polaridade, eles apresentam uma solubilidade pequena e variável em água, dependendo dos grupos presentes em suas estruturas, representando um grande risco para os ambientes aquáticos. As figuras a seguir apresentam as estruturas de alguns desses hormônios.



MUHAMMAD, A. et al. Environmental Impact of Estrogens on Human, Animal and Plant Life: a Critical Review. *Environment International*, n. 99, 2017 (adaptado).

Do ponto de vista das interações químicas, qual desses hormônios apresenta maior solubilidade em ambientes aquáticos?

- A Estradiol.
- B Estriol.
- C Estrona.
- D Novestrol.
- E Noretindrona.

Assunto: Propriedades Químicas dos Compostos Orgânicos

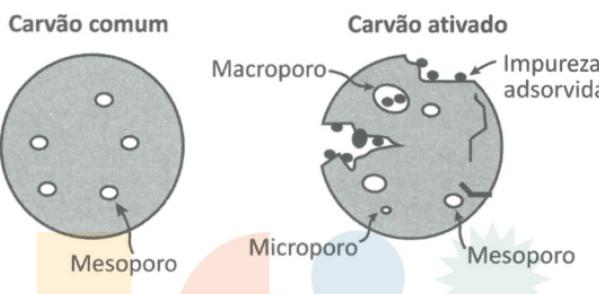
O aumento do número de grupos hidroxila em uma estrutura, aumenta a polaridade da mesma e também facilita as interações intermoleculares com a água através das ligações de hidrogênio, aumentando a solubilidade com a mesma. Sendo assim, a estrutura do Estriol apresenta maior número de grupos hidroxila(OH-) e, portanto o mais hidrossolúvel.

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
128	117	134	125

129ª QUESTÃO

A filtração em carvão é uma das mais antigas formas de purificação de água. O carvão ativado, diferentemente do carvão comum, é útil para ser empregado na remoção de material orgânico, cloro e outros contaminantes. Essa capacidade decorre de suas propriedades de adsorção. A origem do material utilizado para produzir o carvão ativado pode influenciar sua porosidade e, consequentemente, interferir na capacidade do material de remover impurezas. Na figura, é ilustrada esquematicamente a diferença entre as estruturas físicas do carvão comum e do carvão ativado.



CORRÊA, M. A. Cosmetologia: ciência e técnica.
São Paulo: Medfarma, 2012 (adaptado).

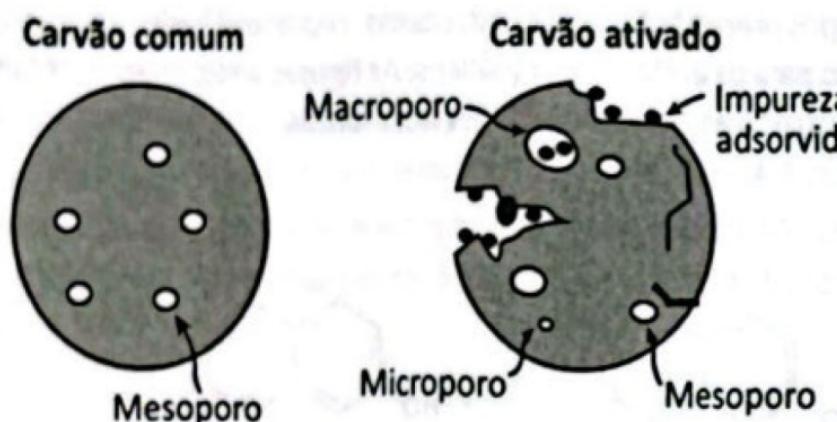
Qual característica do carvão ativado explica a sua maior eficiência nesse processo?

- A Massa.
- B Dureza.
- C Densidade.
- D Superfície.
- E Condutividade.

COLEGIO
master *Resolve*
ENSINA NO COLEGIO. EDUCA NA VIDA.

Assunto: Separação de misturas

Note que, as ranhuras no carvão ativado, promovem uma maior superfície de contato. Essa maior superfície de contato torna o carvão ativado mais capaz de adsorver moléculas e reter uma maior quantidade de impurezas.



Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
129	132	91	97

130ª QUESTÃO

A maioria dos seres vivos tem um relógio biológico (ciclo circadiano), que regula as mudanças metabólicas e comportamentais de acordo com o ciclo de 24 horas de rotação da Terra. Em 2015, um artigo publicado na revista *Science Advantage* mostrou ser possível a transferência dos genes do relógio circadiano da cianobactéria *Synechococcus elongatus* para o genoma da bactéria *Escherichia coli*, um organismo não circadiano.

CHEN, A. H. et al. Transplantability of a Circadian Lock to Noncircadian Organism. *Science Advantage*, n. 1, 2015 (adaptado).

Estarão presentes no organismo geneticamente modificado os genes do

- A metabolismo de *E. coli*, apenas.
- B ciclo circadiano de *E. coli*, apenas.
- C metabolismo de *S. elongatus* e do ciclo circadiano de *E. coli*.
- D ciclo circadiano de *S. elongatus* e do metabolismo de *E. coli*.
- E ciclo circadiano de *S. elongatus* e do ciclo circadiano de *E. coli*.

Assunto: Biotecnologia - transgenia

A modificação genética descrita na questão consiste em introduzir, no genoma da bactéria *Escherichia coli*, os genes responsáveis pelo ciclo circadiano da cianobactéria *Synechococcus elongatus*.

Quando os cientistas transferem esses genes circadianos de *S. elongatus* para *E. coli* (transgenia), o que ocorre é a adição de uma nova funcionalidade ao organismo receptor, sem a remoção de suas características originais. A *E. coli* modificada continua sendo *E. coli*, preservando seu metabolismo típico e todos os seus genes associados a essa função. O que mudará é que, agora, ela passará também a expressar genes exógenos — os genes circadianos oriundos da cianobactéria — que lhe permitem apresentar oscilações que antes não existiam.

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
130	133	92	98

131ª QUESTÃO

Os funcionários de um zoológico observaram um aumento na taxa de mortalidade de aves aquáticas por afogamento. Um grupo de biólogos analisou o comportamento das aves por várias semanas e observou que elas apresentavam dificuldade de flutuação, por causa do encharcamento das penas com água.

O aumento na taxa de mortalidade dessas aves estava associado a uma redução na

- A** dilatação do papo.
- B** reposição de penas das asas.
- C** secreção da glândula uropigial.
- D** formação da membrana natatória.
- E** largura das cavidades de ossos pneumáticos.

Assunto: Zoologia – aves (Adaptação)

Filogeneticamente, as aves constituem um grupo de répteis, pertencendo à linhagem dos dinossauros terópodes. Ao longo do processo evolutivo, características adaptativas surgiram nesse grupo, como a epiderme recoberta por penas e escamas (pernas). Ausência de glândulas sudoríparas. A base da cauda (uropígio) contém a **glândula uropigiana** (produção de secreção oleosa para impermeabilização das penas). Essa secreção é fundamental para a flutuação desse grupo animal.

A questão faz menção ao aumento da taxa de mortalidade de aves de um zoológico por afogamento devido ao encharcamento das penas. Sendo assim, a situação descreve uma redução da atividade da **glândula uropigial**.

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
131	134	93	99

132ª QUESTÃO

Réguas elétricas são dispositivos que permitem a ligação segura e simultânea de dois ou mais aparelhos eletroeletrônicos à rede elétrica. Uma estudante comprou uma régua com seis tomadas, conforme a figura. Essa régua suporta uma intensidade máxima de corrente elétrica igual a 20 A. Acima desse valor, o fusível de segurança da régua se rompe, inutilizando-a até que um novo fusível seja instalado. Considere as potências nominais de alguns aparelhos eletroeletrônicos apresentadas no quadro.

Aparelho	Potência (watt)
Luminária de LED	5
Computador	250
Impressora a laser	660
Secador de cabelos	750
Cafeteira	900
Condicionador de ar portátil	1 100



Em um dia quente, a estudante mantém o computador e o condicionador de ar portátil ligados à régua permanentemente. Nessa situação, ela tenta realizar algumas atividades, uma de cada vez, utilizando a mesma régua, na seguinte ordem:

- 1º – imprimir um trabalho escolar;
- 2º – fazer um café com a cafeteira;
- 3º – ligar a luminária;
- 4º – secar os cabelos.

Sabe-se que a régua foi ligada à tensão elétrica de 110 V, adequada para o funcionamento desses aparelhos.

Considerando a ordem das tentativas, quantas atividades a estudante conseguiu realizar sem queimar o fusível?

- A** 4
- B** 3
- C** 2
- D** 1
- E** 0

Assunto: Eletrodinâmica – Circuitos elétricos

A régua elétrica suporta uma corrente elétrica de até 20 A. Para que não haja rompimento do fusível de segurança, a corrente total exigida pelo circuito não pode ultrapassar esse valor.

Inicialmente o computador e o condicionador de ar portátil já estão ligados. Para determinar a corrente exigida por cada um vamos utilizar a equação da potência:

$$P_{ot} = i \cdot U$$

Assim,

– Computador: $250 = i_{comp} \cdot 110 \Rightarrow i_{comp} \cong 2,27 \text{ A}$

– Condicionador de ar: $1100 = i_{cond} \cdot 110 \Rightarrow i_{cond} = 10 \text{ A}$

Juntos o computador e o condicionador de ar portátil já exigem uma corrente de aproximadamente 12,27 A. Portanto, os aparelhos adicionais não podem exigir mais do que 7,73 A.

Verificando qual(ais) da(s) atividades se não ultrapassam o valor da corrente exigida, temos

1º) Impressora: $P_{ot} = i \cdot U \Rightarrow 660 = i_{imp} \cdot 110 \Rightarrow i_{imp} = 6 \text{ A}$

2º) Cafeteira: $P_{ot} = i \cdot U \Rightarrow 900 = i_{caf} \cdot 110 \Rightarrow i_{caf} \cong 8,18 \text{ A}$

Assim, na segunda atividade foi superada o limite para os demais aparelhos e consequentemente, tivemos a queima do fusível.

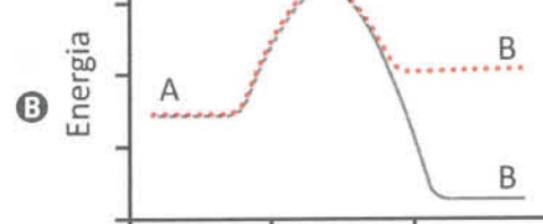
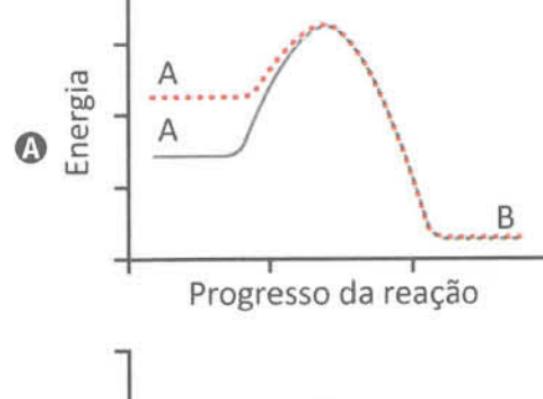
Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
132	135	94	100

133ª QUESTÃO

Nos processos de transformação e reciclagem de recursos naturais, as velocidades das reações químicas são estudadas pela cinética química. Uma reação $A \rightarrow B$ é realizada na presença e na ausência de uma enzima, com todas as demais condições permanecendo inalteradas. Considere que, no gráfico da variação de energia ao longo dessa reação, a linha contínua representa o avanço da reação na ausência da enzima, e a linha pontilhada, na presença da enzima.

O gráfico que representa a situação descrita é:



Assunto: Cinética Química

Sabemos que as enzimas são catalisadores biológicos ou seja, criam um caminho alternativo com menor energia de ativação (DIMINUINDO A BARREIRA ENERGÉTICA DA REAÇÃO), sem alterar a variação da entalpia da mesma.

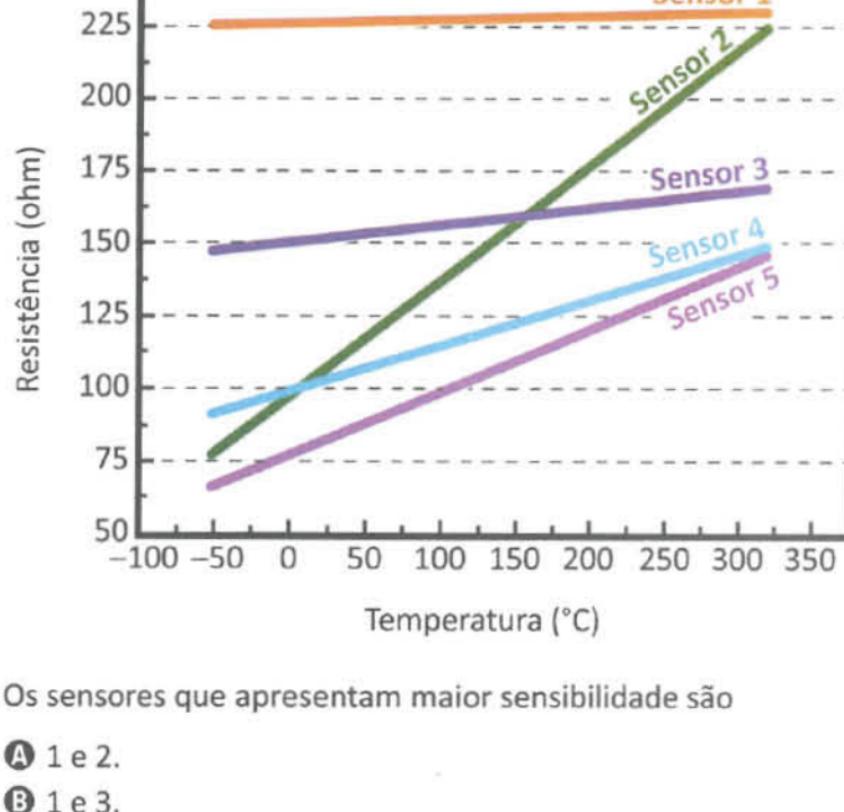
Essas características são facilmente evidenciadas na alternativa C.

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
133	129	127	121

134ª QUESTÃO

A resistência de um fio de platina pode ser usada para medir temperaturas entre 0 °C e 100 °C e já foi utilizada como referência para a escala internacional de temperatura. Para um sensor feito de platina, a relação entre a resistência e a temperatura pode ser descrita por uma equação do tipo $R(T) = A + BT$, em que T é a temperatura e A e B são constantes. O gráfico apresenta a dependência da resistência em função da temperatura para cinco diferentes sensores.



Os sensores que apresentam maior sensibilidade são

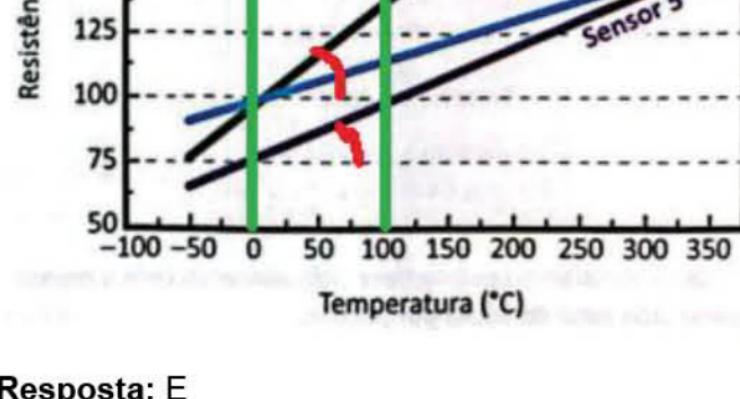
- A 1 e 2.
- B 1 e 3.
- C 2 e 3.
- D 2 e 4.
- E 2 e 5.

Assunto: Eletrodinâmica - Resistores

A questão fornece uma lei de formação que relaciona a resistência com a temperatura para indicar a sensibilidade de um sensor feito de platina dada por $R(T) = A + BT$, que representa uma função do 1º grau (gráfico representado por uma reta).

Como os 5 sensores apresentam retas crescentes podemos entender que a constante B é positiva.

Assim, a sensibilidade do sensor será tão maior quanto maior for sua variação de resistência para uma menor variação de temperatura, ou seja, quanto maior for sua inclinação da reta em relação à horizontal. Portanto percebemos que os sensores 2 e 5 possuem maior inclinação em relação à horizontal.



Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
134	130	128	122

135ª QUESTÃO

O ácido úsnico é retirado de liquens e foi testado contra diversas espécies, conforme o quadro.

Teste	Resultado
<i>Aedes aegypti</i> (larvas)	Baixa eficiência
Bacilo de Koch	Média eficiência
Moluscos aquáticos (adultos)	Alta eficiência
Pernilongo (larvas)	Média eficiência
Vermes platelmintos	Ineficiente

O ácido úsnico mostrou-se mais indicado para o controle da

- A** esquistossomose.
- B** febre amarela.
- C** coqueluche.
- D** tuberculose.
- E** dengue.



Assunto: Evolução – Adaptação e Endemismo

O Ácido Úsnico (AU) é um composto liquênico e dentre os diversos metabólitos secundários de líquens é o mais amplamente estudado pela comunidade científica. A questão apresentou uma tabela com o resultado de sua ação em alguns testes.

Teste	Resultado
<i>Aedes aegypti</i> (larvas)	Baixa eficiência
Bacilo de Koch	Média eficiência
Moluscos aquáticos (adultos)	Alta eficiência
Pernilongo (larvas)	Média eficiência
Vermes platelmintos	Ineficiente

Assim, o ácido úsnico mostrou-se mais indicado no controle de moluscos aquáticos, hospedeiros no ciclo do parasita *Schistosoma mansoni*. Desta forma, o referido composto possui alta eficiência no controle da **esquistossomose**.

Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
135	131	129	123

136ª QUESTÃO

Na cantina de uma escola, há cinco alimentos vendidos em pacotes com diferentes quantidades de porções.

As informações nutricionais contidas nos rótulos desses produtos estão indicadas nas imagens.

Batata chips

Pacote com 3 porções de 50 g
170 mg de sódio por porção

Palitos salgados

Pacote com 4 porções de 20 g
501 mg de sódio por porção

Biscoito multigrãos

Pacote com 8 porções de 25 g
264 mg de sódio por porção

Biscoito de polvilho

Pacote com 6 porções de 15 g
175 mg de sódio por porção

Biscoito de água e sal

Pacote com 5 porções de 40 g
166 mg de sódio por porção

Uma estudante opta sempre pelo alimento com a menor quantidade total de sódio por pacote.

Qual desses produtos deve ser o escolhido pela estudante?

- A** Batata chips.
- B** Palitos salgados.
- C** Biscoito multigrãos.
- D** Biscoito de polvilho.
- E** Biscoito de água e sal.

Assunto: Aritmética

Ao analisar os dados, temos que:

$$\text{Batata Chips} = 3 \cdot 170 = 510 \text{ mg}$$

$$\text{Palitos Salgados} = 4 \cdot 501 = 2004 \text{ mg}$$

$$\text{Biscoitos multigrãos} = 8 \cdot 264 = 2112 \text{ mg}$$

$$\text{Biscoito de polvilho} = 6 \cdot 175 = 1.050 \text{ mg}$$

$$\text{Biscoito de água e sal} = 5 \cdot 166 = 830 \text{ mg}$$

Assim, o alimento com menor quantidade total de sódio é a Batata Chips.

Resposta: A

Prova

Cinza	Amarela	Azul	Verde
136	140	143	143

137ª QUESTÃO

Uma fábrica utilizou uma impressora 3D para produzir o protótipo de uma peça. O protótipo tem forma de um poliedro convexo, obtido pela justaposição de dois sólidos distintos, um com a forma de um prisma hexagonal regular reto e o outro com a forma de um tronco de pirâmide hexagonal reta. A base maior do tronco de pirâmide coincide com uma das bases do prisma.

Após a impressão do protótipo, ele foi encaminhado ao setor de customização para realização da pintura de sua superfície. O critério definido para realização da pintura considera que faces congruentes entre si devem ser pintadas com uma mesma cor, e faces não congruentes entre si devem apresentar cores distintas.

Qual é a quantidade de cores utilizadas para pintar o protótipo?

- A 9
- B 8
- C 6
- D 4
- E 3



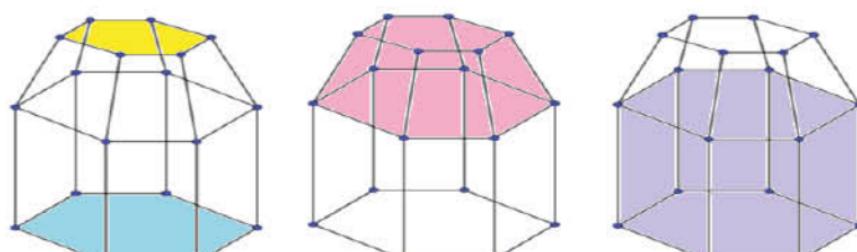
Assunto: Matemática / Geometria Espacial – Poliedros

Após justapor o prisma ao tronco e colar as bases maiores, as faces visíveis do poliedro são:

- Uma face hexagonal grande do prisma;
- Uma face hexagonal menor que é a base superior do tronco de pirâmide;
- Seis faces laterais do prisma — todas são retângulos congruentes entre si;
- Seis faces laterais do tronco — todas são trapézios congruentes entre si;

As faces congruentes recebem a mesma cor e faces não congruentes cores diferentes. Assim há 4 classes de faces distintas (hexágono grande, hexágono pequeno, retângulos, trapézios).

A figura que ilustra o protótipo é:

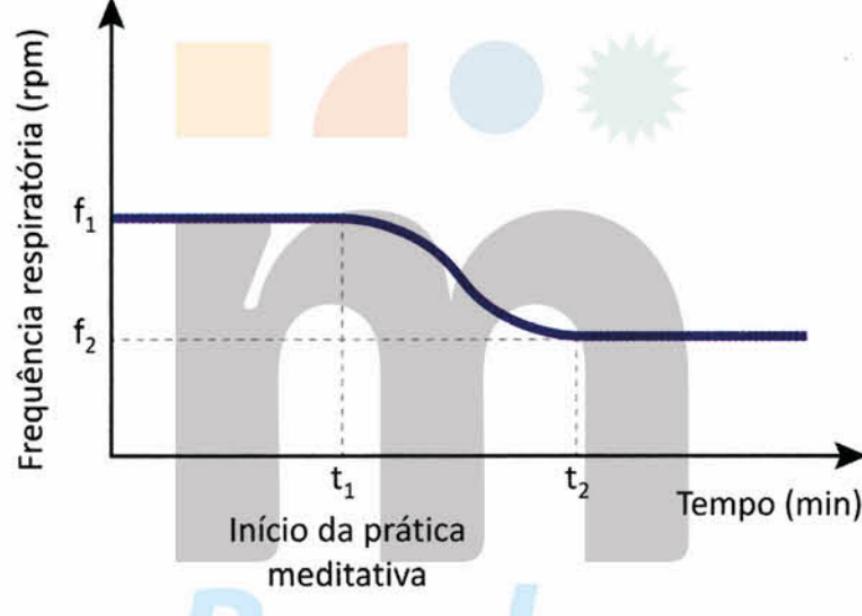


Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
137	141	144	144

138ª QUESTÃO

Pesquisas na área de neurobiologia confirmam que a prática meditativa é responsável por diminuir consideravelmente a frequência respiratória para praticantes avançados, que, após iniciarem a meditação, têm suas frequências respiratórias reduzidas até se estabilizarem em um nível mais baixo. O gráfico apresenta a relação da frequência respiratória, em incursões de respirações por minuto (rpm), em relação ao tempo, em minuto, de um praticante avançado, em que (f_1) representa a frequência no instante t_1 , no qual se inicia a prática meditativa; e (f_2), a frequência no instante t_2 , a partir do qual esta se estabiliza durante a meditação.



Disponível em: www.redepsi.com.br. Acesso em: 3 dez. 2018 (adaptado).

A partir do instante t_1 , em que se inicia a prática meditativa, o comportamento da frequência respiratória, em relação ao tempo,

- A** mantém-se constante.
- B** é diretamente proporcional ao tempo.
- C** é inversamente proporcional ao tempo.
- D** diminui até o instante t_2 , a partir do qual se torna constante.
- E** diminui de forma proporcional ao tempo, tanto entre t_1 e t_2 quanto após t_2 .

Assunto: Matemática / Gráfico de Função

Da observação direta do gráfico, a partir do instante t_1 , o gráfico mostra que a frequência respiratória diminui continuamente até t_2 , e a partir de t_2 torna-se constante (estabiliza em f_2).

Portanto, a partir do instante t_1 , o comportamento da frequência respiratória, em relação ao tempo, diminui até o instante t_2 , a partir do qual se torna constante.

É importante mencionar que essa relação não é inversamente proporcional, uma vez que o gráfico que relaciona grandezas inversas é uma hipérbole, o que não corresponde ao gráfico em questão.

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
138	142	145	145

139ª QUESTÃO

No atletismo, um grande desafio da prova de 100 metros rasos é a sua conclusão num tempo abaixo da marca de referência dos 10,00 segundos. Vários atletas já alcançaram esse feito. Em 2009, o jamaicano Usain Bolt estabeleceu o recorde mundial masculino dessa prova, com o tempo de 9,58 segundos.

Qual é a diferença, em segundo, entre a marca de referência e a marca estabelecida por Usain Bolt em 2009?

- A** 0,02
- B** 0,42
- C** 0,52
- D** 1,02
- E** 1,42



Assunto: Aritmética

A diferença entre os tempos resulta:

$$10 - 9,58 = 0,42 \text{ seg}$$

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
B	C	C	D

140ª QUESTÃO

A reportagem de uma revista abordou o uso de redes sociais pelos internautas brasileiros. Alguns dos dados apurados pela reportagem estão apresentados no infográfico.

Perfil dos brasileiros nas redes sociais



Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 22 out. 2015 (adaptado).

Segundo os dados do infográfico, ao se escolher aleatoriamente um internauta brasileiro no período ao qual se refere a reportagem, a probabilidade de ele ser um homem que acessa alguma rede social é

- (A) $\frac{30}{90}$
- (B) $\frac{36}{100}$
- (C) $\frac{40}{100}$
- (D) $\frac{40}{90}$
- (E) $\frac{46}{90}$



Assunto: Probabilidade

Atribuindo 100 como o total de internautas brasileiros que participaram da reportagem:

Acessam alguma rede social: $0,9 \cdot 100 = 90$.

Homens que acessam alguma rede social: $= 0,4 \cdot 90 = 36$

Com isso, a probabilidade de ser um homem que acessa alguma rede social é $\frac{36}{100}$.

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
140	145	137	141

141ª QUESTÃO

Uma pessoa pretende instalar um kit de gás natural veicular (GNV) em seu carro. Na loja que escolheu para realizar a compra e instalação desse kit, havia cinco modelos de cilindro para armazenamento do gás, cujas capacidades, em metro cúbico, eram, respectivamente: 10, 14, 17, 21 e 25. O preço do cilindro é proporcional à sua capacidade. Esse carro rodará 30 km diariamente, 7 dias por semana, e o consumo do GNV é de 1 m³ a cada 13 km rodados. A pessoa escolherá o modelo de cilindro de menor preço e que garanta apenas um abastecimento semanal.

Nessas condições, qual será a capacidade, em metro cúbico, do cilindro escolhido por essa pessoa?

- A 10
- B 14
- C 17
- D 21
- E 25

COLEGIO

INSINA NO COLEGIO. EDUCNA NA VIDA.

Assunto: Matemática / Sistema de Medidas

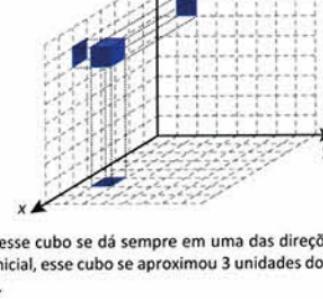
- Distância percorrida por semana: $30 \times 7 = 210$ km/semana;
- Consumo de GNV: $\frac{210}{13} = 16,15$ m³ (aproximadamente);
- O cilindro escolhido deve ser o de 17 m³.

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
141	146	136	142

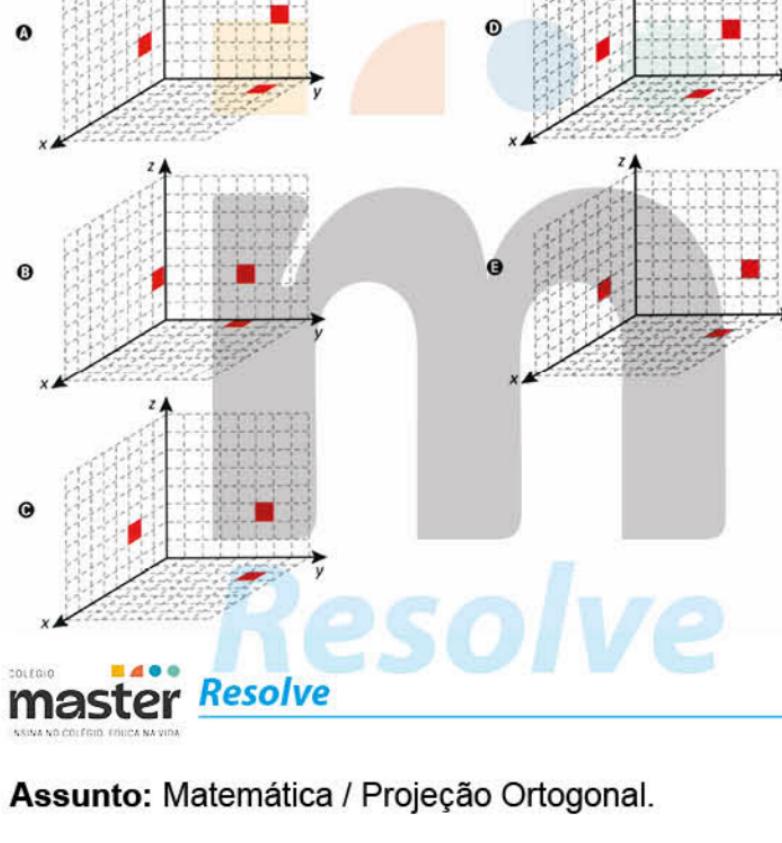
142ª QUESTÃO

Em um jogo de computador, um cubo se encontra inicialmente posicionado conforme indicado na figura.



Cada deslocamento efetuado por esse cubo se dá sempre em uma das direções definidas pelos três eixos coordenados. Ao se movimentar a partir da posição inicial, esse cubo se aproximou 3 unidades do plano yz , se afastou 5 unidades do plano xz e se aproximou 4 unidades do plano xy .

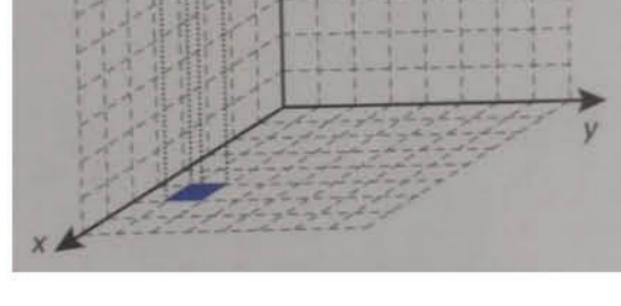
A figura que apresenta as projeções ortogonais desse cubo sobre os três planos coordenados, após efetuar as movimentações descritas, é



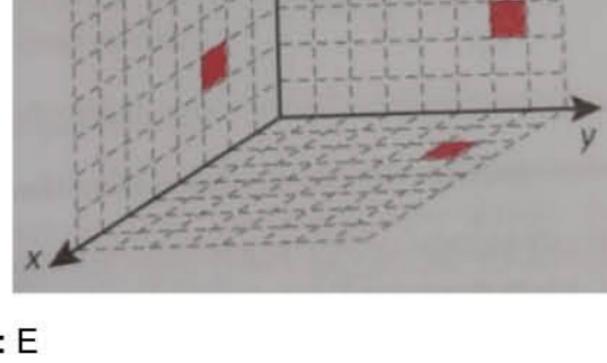
COLÉGIO master Resolve

NSINA NO COLÉGIO. ENRICA NA VIDA.

Assunto: Matemática / Projeção Ortogonal.



- Observando a figura, temos que a posição inicial é $(x, y, z) = (6, 2, 7)$;
- 1º movimento: aproximou-se 3 unidades do plano yz : $(6, 2, 7) \Rightarrow (6 - 3, 2, 7) = (3, 2, 7)$;
- 2º movimento: afastou-se 5 unidades do plano xz : $(3, 2, 7) \Rightarrow (3, 2 + 5, 7) = (3, 7, 7)$;
- 3º movimento: aproximou-se 4 unidades do plano xy : $(3, 7, 7) \Rightarrow (3, 7, 7 - 4) = (3, 7, 3)$;
- Dessa forma, a figura que representa as projeções ortogonais desse cubo sobre os três planos coordenados, após efetuar as movimentações descritas, é o da alternativa e.



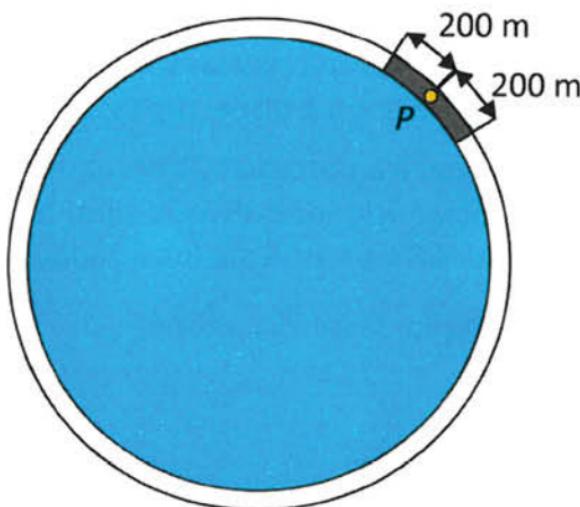
Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
142	144	138	144

143ª QUESTÃO

No entorno de uma lagoa circular, cujo raio mede 1 km, há uma ciclovia. Devido aos frequentes roubos de bicicleta, a prefeitura planeja alocar policiais em posições estratégicas para patrulhar essa ciclovia, de forma a torná-la totalmente protegida. Um ponto da ciclovia é considerado protegido se houver pelo menos um policial a, no máximo, 200 m de distância daquele ponto, posicionado sobre a ciclovia. A figura ilustra um ponto P sobre a ciclovia, que estará protegido se houver pelo menos um policial posicionado sobre a região de cor cinza escuro.

Desconsidere a largura da pista da ciclovia e utilize 3 como aproximação para π .



Nessas condições, a quantidade mínima necessária de policiais a serem alocados ao longo dessa ciclovia para torná-la protegida é

- A 4.
- B 8.
- C 15.
- D 30.
- E 60.

$$R = 1 \text{ Km} = 1000 \text{ m}$$

$$C = 2\pi R = 2 \cdot 3 \cdot 1000 \text{ Km} = 6000 \text{ m}$$

Perceba que um policial protege 400m ($200\text{m} + 200\text{m} = 400\text{m}$)

Logo,

$6000:400 = 15$ policiais.

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
143	136	139	146

144ª QUESTÃO

Em um laboratório, um recipiente contém 10 litros de uma solução composta apenas pelas substâncias S_1 e S_2 . Dessa solução, 99,95% é de S_1 . Uma quantidade de S_1 será retirada dessa solução, mantendo a quantidade inicial de S_2 , de modo que 99,90% da nova solução seja de S_1 .

Qual é a quantidade de S_1 , em litro, que será retirada?

- A** 0,0050
- B** 0,0100
- C** 0,5000
- D** 4,9775
- E** 5,0000

Assunto: Matemática / Porcentagem

- Dados:

Volume total inicial: 10 L

$$\text{Volume de } S_1: 0,9995 \cdot 10 = 9,995 \text{ L}$$

$$\text{Volume de } S_2: 0,0005 \cdot 10 = 0,005 \text{ L}$$

- Uma quantidade x de S_1 será retirada, mantendo S_2 constante. O volume total passa a ser $10 - x$ litros;
- A nova concentração desejada é 99,90%. Então, após retirar x litros de S_1 , temos:

$$\text{Quantidade final de } S_1: 9,995 - x$$

$$\text{Quantidade final de } S_2: 0,005$$

$$\text{Volume final: } 10 - x$$

- A nova porcentagem deve satisfazer:

$$\begin{aligned} \frac{9,995 - x}{10 - x} &= 0,9990 \Rightarrow 9,995 - x = 0,999(10 - x) \Rightarrow 9,995 - x \\ &= 9,99 - 0,999x \Rightarrow \\ \Rightarrow -x + 0,999x &= 9,99 - 9,995 \Rightarrow -0,001x = -0,005 \Rightarrow x \\ &= \frac{0,005}{0,001} = 5. \end{aligned}$$

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
144	137	140	148

145ª QUESTÃO

Uma distribuidora de combustível possui caminhões-tanque com capacidade de 30 000 litros cada. Em qualquer transporte realizado por esses caminhões, um mesmo volume de combustível é descartado, pois fica com muitas impurezas. Esse volume descartado independe da quantidade transportada.

Um posto de combustível encomendou 10 000 litros de gasolina dessa distribuidora, que enviou 10 200 litros, considerando o volume descartado no transporte. Mesmo assim, a quantidade de gasolina entregue ao posto foi de 9 900 litros.

Em um novo pedido, esse posto solicitou que fosse entregue exatamente o dobro do volume de gasolina encomendado no pedido anterior.

Utilizando o mesmo caminhão da entrega anterior, qual é o volume mínimo de gasolina, em litro, que a distribuidora deverá enviar para garantir a entrega da quantidade encomendada nesse novo pedido?

- A 20 100
- B 20 200
- C 20 300
- D 20 400
- E 20 600

Assunto: Aritmética

O volume enviado foi 10 200 litros mas chegou apenas 9 900 litros, assim, o volume descartado foi de 300 litros.

A primeira encomenda foi de 10 000 litros e na segunda encomenda foi pedido o dobro, ou seja, de 20 000 litros.

Considerando que o desperdício é constante, a empresa deve enviar 20 300 litros.

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
145	138	141	149

146ª QUESTÃO

Uma empresa de tecnologia vai padronizar a velocidade de conexão de internet que oferece a seus clientes em dez cidades. A direção da empresa decide que seu novo padrão de velocidade de referência será a mediana dos valores das velocidades de referência de conexões nessas dez cidades. Esses valores, em megabyte por segundo (MB/s), são apresentados no quadro.

Cidades	Velocidade de referência (MB/s)
C1	390
C2	380
C3	320
C4	390
C5	340
C6	380
C7	390
C8	400
C9	350
C10	360

A velocidade de referência, em megabyte por segundo, a ser adotada por essa empresa é

- A** 360.
- B** 370.
- C** 380.
- D** 390.
- E** 400.

Assunto: Estatística (Medidas de tendência Central)

Para encontrar a Mediana dos valores das velocidades é necessário primeiro colocar no rol:

320-340-350-360-380-380-390-390-390-400

Para encontrar a mediana, como a quantidade de elementos é par, temos:

$$\text{Mediana} = \frac{5^{\circ} + 6^{\circ}}{2} \Rightarrow \frac{380 + 380}{2} = \frac{760}{2} = 380$$

Portanto a Mediana é 380.

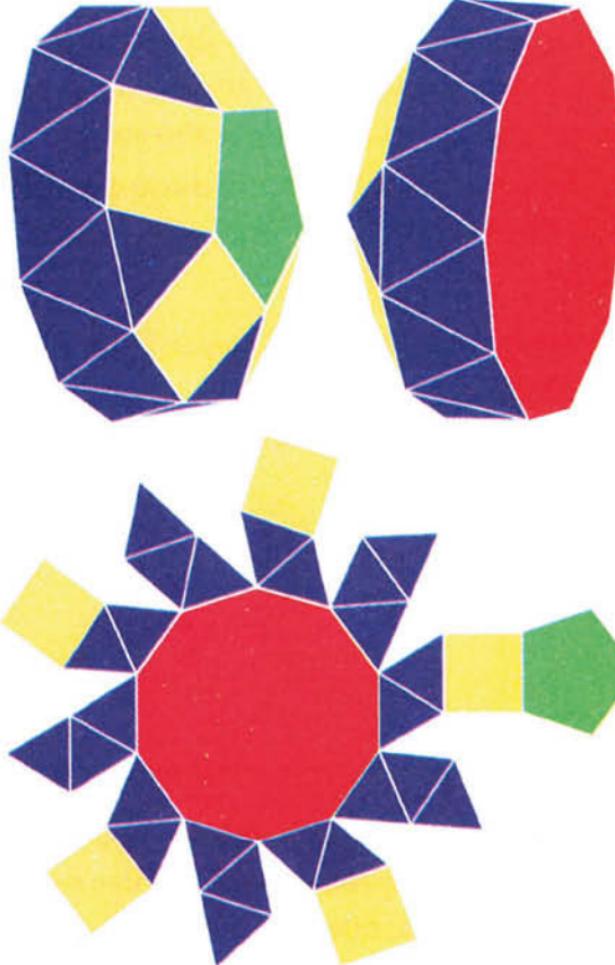
Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
146			

147ª QUESTÃO

A cúpula pentagonal giralongada é um poliedro de Johnson, cujas faces são polígonos regulares, mas que não é um poliedro de Platão, de Arquimedes, prisma ou antiprisma.

As figuras apresentam esse poliedro em duas posições e uma de suas planificações.



Quantos vértices tem esse poliedro?

- A** 21
- B** 25
- C** 55
- D** 80
- E** 110

Assunto: Matemática / Geometria Espacial – Poliedros

- Observando a planificação do poliedro, temos: $F_{10} = 1$, $F_5 = 1$, $F_4 = 5$; $F_3 = 25$. Assim, $F = 1 + 1 + 5 + 25 = 32$;
- Dessa forma, podemos escrever que: $10 \cdot 1 + 5 \cdot 1 + 4 \cdot 5 + 3 \cdot 25 = 2 \cdot A \Rightarrow 110 - 2 \cdot A \Rightarrow A = 55$;
- Agora, aplicando a Relação de Euler, vem:

$$V + F = A + 2 \Rightarrow V + 32 = 55 + 2 \Rightarrow V = 25$$

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
147	151	149	136

148ª QUESTÃO

Uma fábrica de tijolos ecológicos com 3 funcionários, cada um trabalhando 6 horas diárias, produz 720 unidades por dia. Para atender ao crescimento da demanda por esse tipo de tijolo, essa fábrica passou a ter 5 funcionários, cada um trabalhando 9 horas por dia, aumentando, assim, sua capacidade de produção. Todos os funcionários produzem igual quantidade de tijolos a cada hora, independentemente de trabalharem 6 ou 9 horas diárias.

O número de tijolos fabricados diariamente após o aumento da capacidade de produção é

- A** 800.
- B** 1 080.
- C** 1 200.
- D** 1 800.
- E** 2 520.



Assunto: Regra de três composta.

Considerando as grandezas: funcionários, horas por dia e unidades, podemos fazer a seguinte análise:

<i>funcionários ↑</i>	<i>horas / dia ↑</i>	<i>unidades ↑</i>
3	6	720
5	9	x

Como as três grandezas são diretamente proporcionais, temos:

$$\begin{aligned} \frac{3}{5} \cdot \frac{6}{9} &= \frac{720}{x} \\ \frac{18}{45} &= \frac{720}{x} \\ 18x &= 32400 \\ x &= 1800 \end{aligned}$$

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
148	152	150	137

149ª QUESTÃO

Para acompanhar o fluxo de visitantes em seu prédio, uma empresa estabeleceu um código de identificação para a visitação. De acordo com a regra estabelecida, cada visitante será identificado com um código sequencial numérico com 7 dígitos, determinado, da esquerda para a direita, da seguinte forma:

- o primeiro dígito indica o andar ao qual o visitante se dirige, que é um número de 1 a 4;
- os dois próximos dígitos correspondem ao número do setor da empresa ao qual o visitante se destina. Esse número varia de 01 a 20;
- os três dígitos seguintes correspondem ao número do funcionário da empresa com quem o visitante irá se reunir. Esse número varia de 001 a 135;
- o último dígito indica se o visitante chegou à empresa pela manhã, dígito 0, ou à tarde, dígito 1.

Um visitante chegou à empresa às 10 horas da manhã para se reunir com o funcionário identificado pelo número 109, que trabalha no setor 08 da empresa, localizado no 2º andar.

O código de identificação desse visitante é

- A 0109082.
- B 0281090.
- C 1010982.
- D 2081090.
- E 2810910.

COLÉGIO
master *Resolve*

INSSINA NO COLÉGIO. EDUCA NA VIDA.

Assunto: Sistema de numeração

A distribuição dos dígitos ficou:

1º - Andar (2º andar).

2º e 3º - Número do setor da empresa (Setor 08).

4º, 5º e 6º - Número do funcionário (Funcionário 109).

7º - Turno em que o funcionário chegou. (Turno manhã, dígito 0)

Com isso, 2|08|109|0

2081090

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
149	153	151	138

150ª QUESTÃO

Quatro candidatos se apresentaram para realizar a prova de um concurso. Antes de iniciar a prova, os celulares dos quatro candidatos foram recolhidos pelo aplicador, que os guardou, cada um, dentro de um envelope preto. Ao término da prova, o aplicador devolveu os quatro envelopes com os celulares aos quatro candidatos, de maneira aleatória, já que não havia feito a identificação dos envelopes.

A probabilidade de que todos os candidatos tenham recebido de volta os envelopes com os seus respectivos celulares é

- A $\frac{1}{2}$
- B $\frac{1}{10}$
- C $\frac{1}{16}$
- D $\frac{1}{24}$
- E $\frac{1}{256}$

Assunto: Probabilidade

O número de possibilidades do espaço amostral é a permutação dos quatro candidatos:

$$4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

O número de possibilidades do evento é que cada pessoa esteja com o seu celular: 1

Logo,

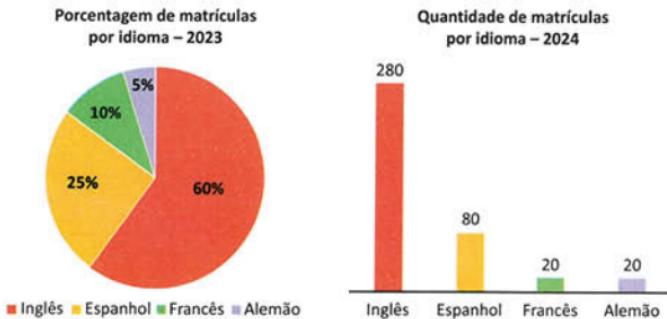
$$P = \frac{1}{24}$$

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
150	154	152	139

151ª QUESTÃO

Uma escola de idiomas oferece cursos de inglês, espanhol, francês e alemão. Os gráficos apresentam a distribuição percentual das matrículas, por idioma, em 2023, e a distribuição da quantidade de matrículas, por idioma, em 2024.



Para planejar as atividades de 2025, o gerente da escola estimou que o total de matrículas será o mesmo de 2024, e a distribuição percentual das matrículas, por idioma, será igual à registrada em 2023.

Segundo essa estimativa, o número de matrículas no curso de francês para o ano de 2025 será

- A. 2.
- B. 12.
- C. 20.
- D. 22.
- E. 40.

Assunto: Porcentagem

Segundo os dados, a quantidade de matrículas em 2024 foi 400 e o percentual de matrículas no curso de francês em 2023 foi de 10%.

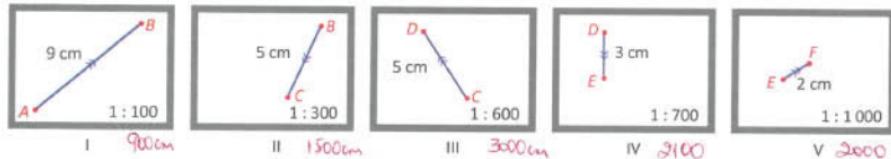
Assim, em 2025, a estimativa de matrículas no curso de francês será de $0,1 \times 400 = 40$

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
151	149	147	153

152ª QUESTÃO

O controle remoto de um carrinho de brinquedo vem equipado com uma tela que ajusta automaticamente a escala empregada na exibição de cada deslocamento. A tela apresenta a imagem do deslocamento, a escala utilizada na geração dessa imagem e o comprimento desse deslocamento, em centímetro, em conformidade com a escala empregada. As figuras representam a tela do controle remoto exibindo os dados de cinco deslocamentos realizados por esse carrinho.



A opção que indica o deslocamento de maior comprimento realizado pelo carrinho de brinquedo é

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

Assunto: Escalas.

Utilizando a norma da escala, temos: $E = \frac{T_{desenho}}{T_{real}}$.

Analizando cada deslocamento, obtemos:

$$D_1 \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{9}{x} \Rightarrow x = 900\text{ cm}$$

$$D_2 \Rightarrow \frac{1}{300} = \frac{5}{y} \Rightarrow y = 1500\text{ cm}$$

$$D_3 \Rightarrow \frac{1}{600} = \frac{5}{z} \Rightarrow z = 3000\text{ cm}$$

$$D_4 \Rightarrow \frac{1}{700} = \frac{3}{w} \Rightarrow w = 2100\text{ cm}$$

$$D_5 \Rightarrow \frac{1}{1000} = \frac{2}{k} \Rightarrow k = 2000\text{ cm}$$

Dessa forma, o deslocamento de maior comprimento é o D_3 .

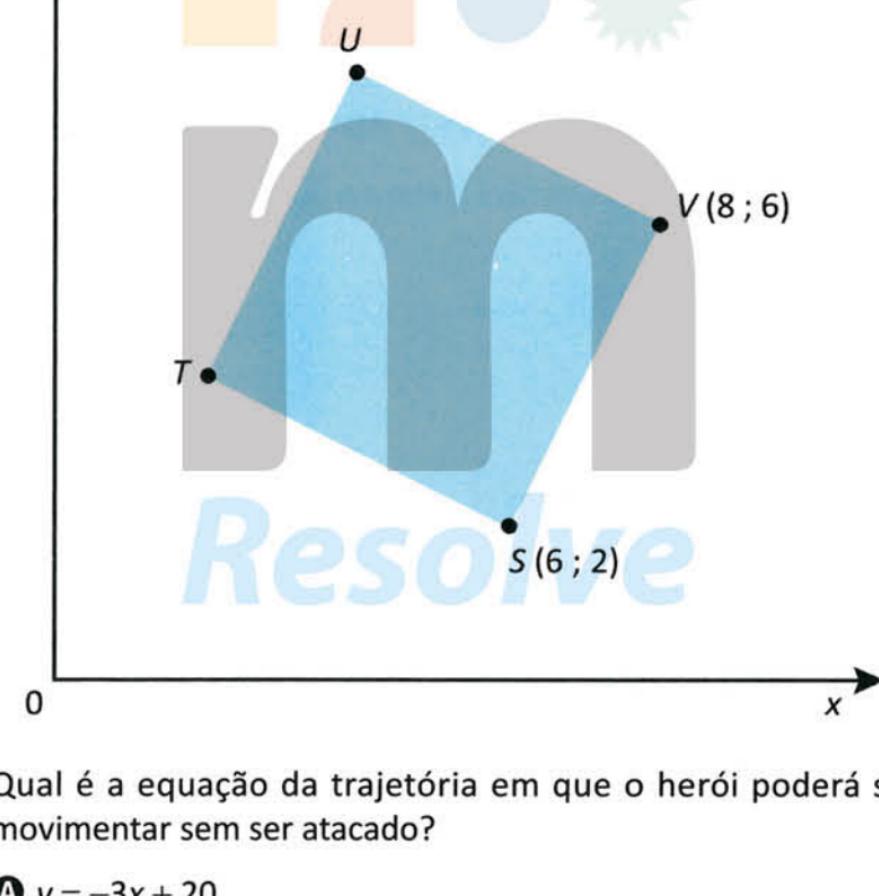
Resposta: Item C.

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
152	150	148	154

153ª QUESTÃO

Em um jogo digital, há três personagens: um herói e dois vilões. A programação é feita de tal forma que o herói sempre será atacado pelo vilão que estiver mais próximo dele. Uma das maneiras de “confundir” os vilões é movimentar o herói por trajetórias que o mantenham equidistante dos vilões, gerando indefinição entre eles e, com isso, não sendo atacado.

Para a programação de uma das etapas desse jogo, o programador considerou, no plano cartesiano, o quadrado $STUV$ como a região de movimentação dos personagens, onde V e T representam as posições fixas dos vilões, e S , a posição inicial do herói, como apresentado na figura.



Qual é a equação da trajetória em que o herói poderá se movimentar sem ser atacado?

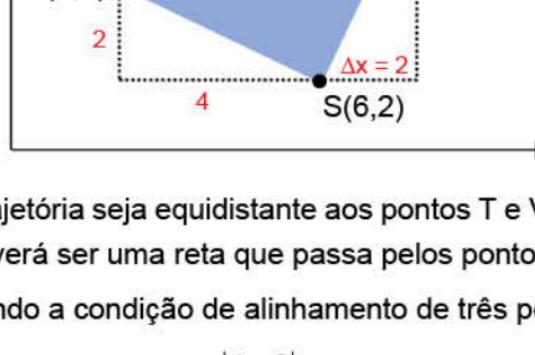
- A** $y = -3x + 20$
- B** $y = -3x + 16$
- C** $y = -3x - 20$
- D** $y = 3x + 16$
- E** $y = 3x - 16$

COLÉGIO master *Resolve*

INSSINA NO COLÉGIO. EDUCA NA VIDA.

Assunto: Matemática – Geometria Analítica

Observe que podemos descobrir as coordenadas nos pontos T e U pelas variações indicadas no gráfico:



Para que a trajetória seja equidistante aos pontos T e V , onde estão os vilões, ela deverá ser uma reta que passa pelos pontos S e U .

Assim, utilizando a condição de alinhamento de três pontos, temos:

$$\begin{vmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 2 \\ x & y \\ 4 & 8 \end{vmatrix} = 0$$

$$8 + 6y + 8x - 48 - 2x - 4y = 0$$

$$2y = -6x + 40$$

$$y = -3x + 20$$

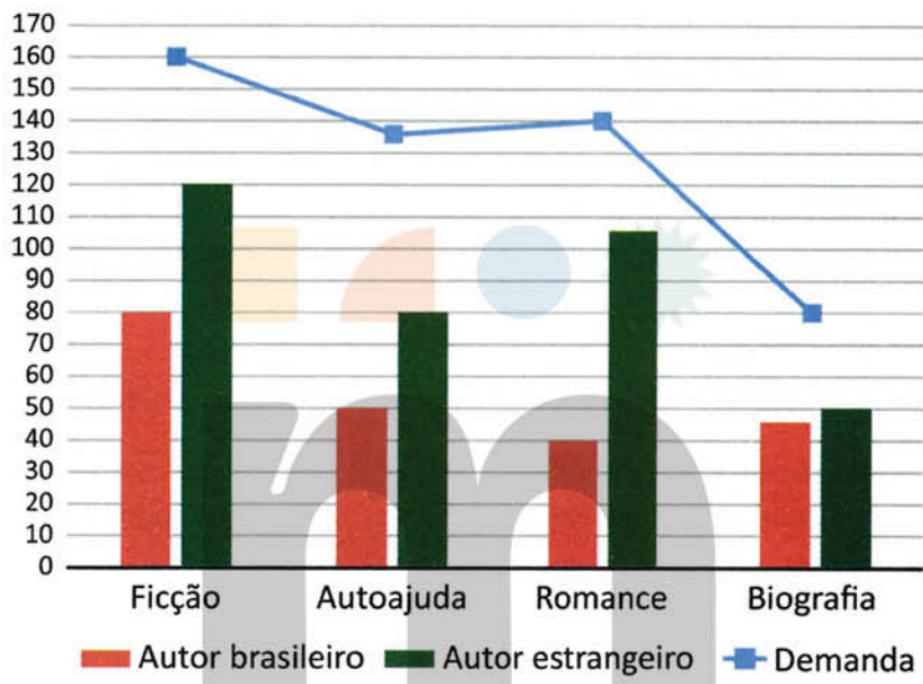
Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
153	147	153	151

154ª QUESTÃO

Uma livraria comercializa livros dos seguintes gêneros literários: ficção científica, autoajuda, romance e biografia. O gráfico apresenta o estoque dos livros que essa livraria tem, por gênero literário e por nacionalidade do autor, bem como a demanda por gênero literário, obtida por meio de uma enquete feita com seus clientes habituais.

Estoque e demanda por livros



O gerente da livraria fará a encomenda de novos exemplares somente do gênero cuja quantidade em estoque seja insuficiente para atender a demanda constatada pela enquete.

O gênero de livro do qual o gerente deverá encomendar mais exemplares é

- A** ficção, pois é o que apresenta maior demanda.
- B** biografia, pois é o gênero que tem a menor demanda.
- C** autoajuda, pois a quantidade em estoque é inferior à demanda.
- D** biografia, pois é o gênero que tem a menor quantidade de livros em estoque.
- E** romance, pois é o que apresenta o menor estoque de livros de autores brasileiros.

Assunto: Estatística (Gráficos)

Analizando os dados do gráfico, temos:

Gênero	Quantidade De Exemplares	Demandado
Ficção	$80 + 120 = 200$	160
Autoajuda	$50 + 80 = 130$	135
Romance	$40 + 105 = 145$	140
Biografia	$45 + 50 = 95$	80

Verificando cada Gênero, o único que tem a demanda maior do que a quantidade de exemplares é a de Autoajuda.

Resposta: C

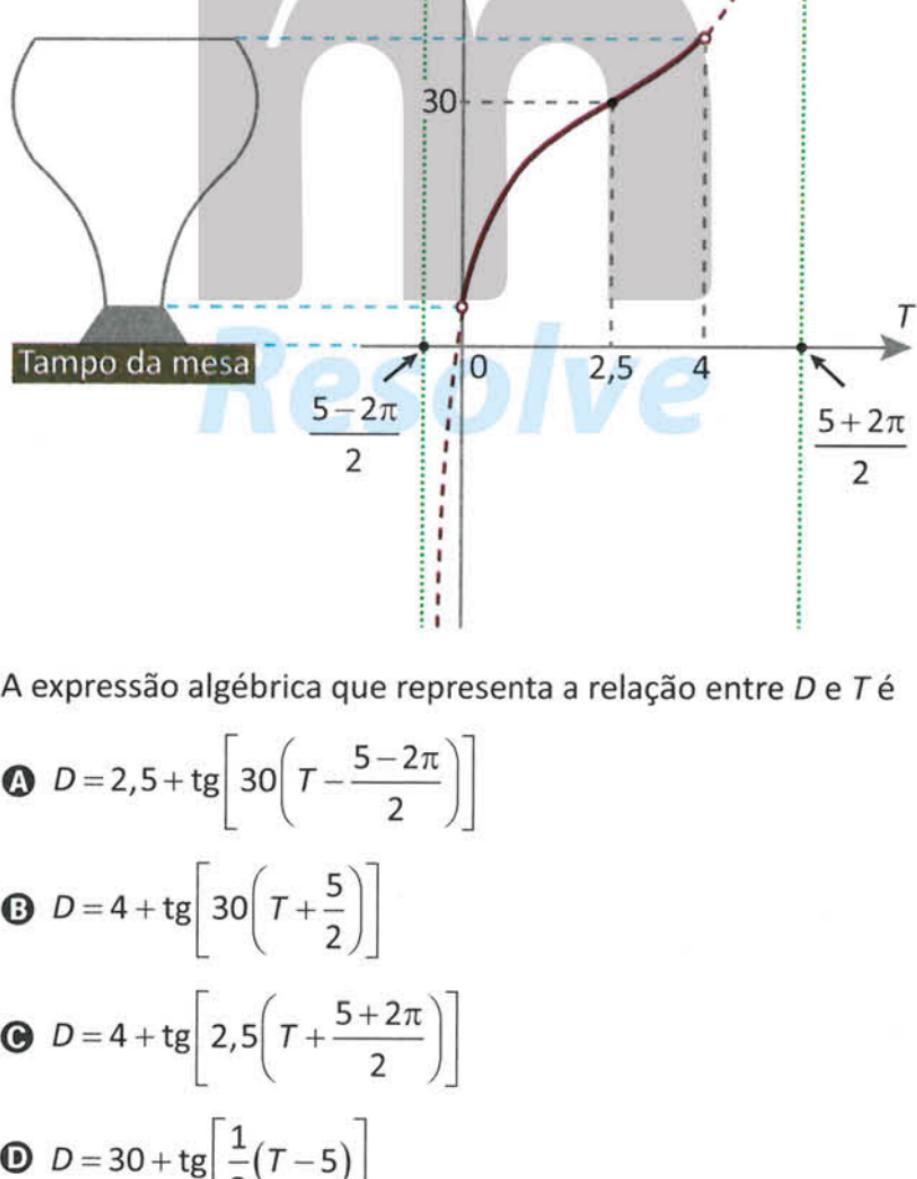
Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
154	148	154	152

155ª QUESTÃO

Um recipiente tem um formato que faz com que, ao ser enchido de água com uma vazão constante, a distância D da lâmina de água ao tampo da mesa, em centímetro, aumente em relação ao tempo T , em minuto, de acordo com uma função do tipo

$$D = k + \operatorname{tg}[p(T + m)],$$

sendo os parâmetros k , p e m números reais, para T variando entre 0 e 4 minutos, conforme ilustrado na figura, na qual estão apresentadas assíntotas verticais da função tangente utilizada na definição de D .



A expressão algébrica que representa a relação entre D e T é

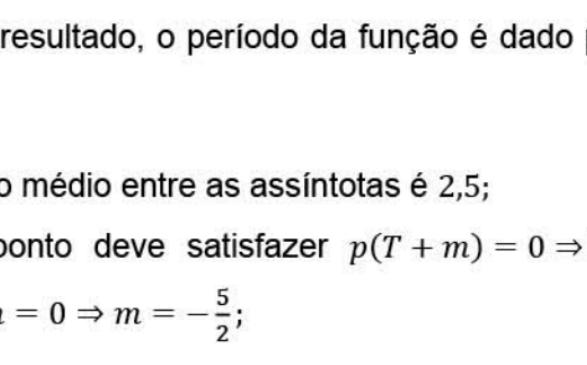
A $D = 2,5 + \operatorname{tg}\left[30\left(T - \frac{5-2\pi}{2}\right)\right]$

B $D = 4 + \operatorname{tg}\left[30\left(T + \frac{5}{2}\right)\right]$

C $D = 4 + \operatorname{tg}\left[2,5\left(T + \frac{5+2\pi}{2}\right)\right]$

D $D = 30 + \operatorname{tg}\left[\frac{1}{2}(T - 5)\right]$

E $D = 30 + \operatorname{tg}\left[\frac{1}{2}\left(T - \frac{5}{2}\right)\right]$



- $D = k + \operatorname{tg}[p \cdot (T + m)];$
- Pela figura, as assíntotas estão em: $T_1 = \frac{5-2\pi}{2}$ e $T_2 = \frac{5+2\pi}{2}$. Daí, o período dessa função é $T_2 - T_1 = \frac{5+2\pi}{2} - \frac{5-2\pi}{2} = \frac{4\pi}{2} = 2\pi$. Desse resultado, o período da função é dado por $\frac{\pi}{p} = 2\pi \Rightarrow p = \frac{1}{2};$
- O ponto médio entre as assíntotas é 2,5;
- Esse ponto deve satisfazer $p(T + m) = 0 \Rightarrow T + m = 0 \Rightarrow 2,5 + m = 0 \Rightarrow m = -\frac{5}{2};$
- No ponto médio das assíntotas, temos o ponto $(\frac{5}{2}, 30)$, donde:

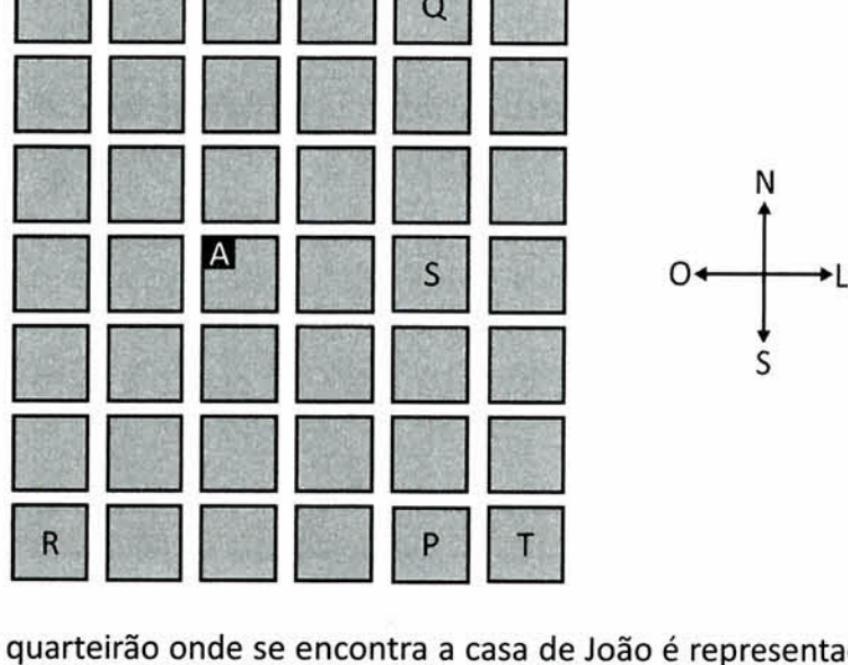
$$30 = k + \operatorname{tg}\left[\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{5}{2} - \frac{5}{2}\right)\right] \Rightarrow 30 = k + \operatorname{tg}[0] \Rightarrow k = 30;$$
- Expressão final: $D = 30 + \operatorname{tg}\left[\frac{1}{2} \cdot \left(T - \frac{5}{2}\right)\right].$

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
155	159	160	164

156ª QUESTÃO

Os quadrados em cinza na figura representam os quarteirões de uma parte do bairro onde moram João e seu amigo. O quadrado pequeno (A), pintado em preto e localizado no canto superior esquerdo de um quadrado maior, indica a casa do amigo de João. João também mora em uma casa de esquina, mas na extremidade nordeste de um quarteirão. Para chegar à casa de seu amigo, ao sair de casa, João deve caminhar pelo quarteirão onde mora na direção oeste, dobrar à direita, caminhar por três quarteirões na direção norte e dobrar à esquerda. A casa de seu amigo fica no segundo quarteirão a oeste.



O quarteirão onde se encontra a casa de João é representado pelo quadrado com a letra

- A** P.
- B** Q.
- C** R.
- D** S.
- E** T.

COLÉGIO
master Resolve

ENSINA NO COLÉGIO. EDUCA NA VIDA.

Assunto: Matemática – Plano cartesiano

Digite aqui o comentário da questão.

O texto da questão indica o trajeto descrito por João até a casa de seu amigo em três etapas:

- 1) João deve caminhar pelo quarteirão onde mora na direção oeste;
- 2) Dobra à direita e caminha três quarteirões na direção norte;
- 3) Dobra à esquerda e para no segundo quarteirão.

Assim, pelo trajeto descrito temos:



Logo a casa de João será no quarteirão P.

Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
156	160	161	165

157ª QUESTÃO

Uma empresa produziu, em um determinado mês, 110 toneladas de plástico a partir de derivados de petróleo e 80 toneladas a partir de plásticos reciclados. O custo para reciclar uma tonelada de plástico é de R\$ 500,00, que equivale a 5% do custo para produzir a mesma quantidade de plástico a partir de derivados de petróleo. Para o mês seguinte, a meta dessa empresa é produzir a mesma quantidade de plástico que foi produzida nesse mês, mas com redução de, pelo menos, 50% no custo de produção.

Para que no mês seguinte a empresa atinja a meta, a quantidade mínima de toneladas de plástico que devem ser produzidas a partir de reciclagem deverá ser

- A** 135.
- B** 140.
- C** 155.
- D** 160.
- E** 175.

Assunto: Matemática / Problemas de 1º Grau

- Produção total atual = 110 t (derivados de petróleo) + 80 t (reciclados) = 190 t;
- Custo de reciclar 1 t = R\$ 500,00, que é 5% do custo de produzir 1 t a partir de petróleo;
- Custo por tonelada a partir de petróleo:

$$500 = 5\% \cdot P \Rightarrow P = \frac{500}{0,05}$$
- Calculemos: $500 \div 0,05 = 500 \times \frac{100}{5} = 500 \times 20 = 10\,000$. Logo, $P = \text{R\$ } 10\,000,00$ por tonelada;
- Custo total atual:
 - Petróleo: $110 \times 10\,000 = 1\,100\,000$;
 - Reciclagem: $80 \times 500 = 40\,000$;
 - Total atual = $1\,100\,000 + 40\,000 = 1\,140\,000$.
- Como a meta: reduzir o custo pelo menos 50%, então custo alvo $\leq 0,5 \times 1\,140\,000 = 570\,000$;
- Seja x = toneladas produzidas por reciclagem no mês seguinte. Então toneladas por petróleo = $190 - x$.
- Custo total novo = $(190 - x) \cdot 10\,000 + x \cdot 500 = 1\,900\,000 - 9\,500x$;
- Finalmente:

$$1\,900\,000 - 9\,500x \leq 570\,000 \Rightarrow -9\,500x \leq 570\,000 - 1\,900\,000 = -1\,330\,000 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 9\,500x \geq 1\,330\,000 \Rightarrow x \geq \frac{1\,330\,000}{9\,500} \Rightarrow x \geq 140.$$

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
157	161	162	166

158ª QUESTÃO

Em um estudo clínico, 55 mulheres foram distribuídas, aleatoriamente, em 5 grupos de 11 pessoas. Para testar uma nova medicação, será escolhido um grupo no qual a maioria das mulheres tenham idades entre 20 e 30 anos. Os demais grupos tomarão placebo ou medicações já existentes no mercado. O quadro, parcialmente preenchido, informa alguns dados relativos às idades das mulheres desses grupos.

Grupos	Menor idade	Maior idade	Média	Mediana	Moda	Desvio padrão
1			25			10
2				25		9
3					25	
4			25			1
5	20	35				

Mesmo com o quadro incompleto, foi possível selecionar um desses grupos porque, apenas com os dados apresentados no quadro, foi identificado um grupo que, certamente, atendia ao critério de escolha.

O grupo escolhido foi o

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



INSSINA NO COLEGÍO - EDUCA NA VIDA

Assunto: Estatística (Medidas)

Para esse problema é importante saber a definição de Desvio Padrão:

O desvio-padrão é uma medida de dispersão que indica o quanto os valores de um conjunto de dados se afastam, em média, da média aritmética.

Quanto maior o desvio-padrão, **mais espalhados** estão os dados; quanto menor, **mais concentrados** eles estão em torno da média.

Pelo enunciado, a variação da maior quantidade de mulheres está entre 20 e 30 anos.

Sabendo disso, vamos analisar cada grupo:

Grupo 1: O desvio padrão é 10 e a média é 25. Como o desvio padrão é alto, pode-se garantir que a maioria das mulheres não estarão no intervalo.

Grupo 2: O desvio padrão é 9 e a mediana é 25. Nesse caso, não se tem como ter certeza que a maioria das mulheres tem o intervalo de idade desejada.

Grupo 3: Moda 25. Isso significa que a maior frequência é 25, mas não se pode garantir, com certeza, que a maioria das mulheres tem o intervalo de idade desejada.

Grupo 4: Como o desvio padrão é 1 e a média é 25, pela definição já exposta na resolução, pode-se garantir que a maior quantidade de mulheres está no intervalo desejado.

Grupo 5: Colocar que a menor idade é 20 e a maior idade é 35, não garante que a maior frequência está no intervalo desejado. Pode-se ter a maior quantidade de mulheres com mais de 30 anos. Logo, não se tem como ter certeza.

Portanto o grupo desejado é o 4.

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
158	157	165	155

159ª QUESTÃO

Pace é um termo usado por um corredor para denominar o seu ritmo médio em uma corrida. Representa o tempo médio, em segundo, que esse corredor leva para percorrer 1 km.

O esquema apresenta o tempo, em segundo, que um corredor levou para cruzar as marcas que definem os quatro primeiros trechos de 1 km, em uma corrida de 5 km, e o tempo gasto para percorrer cada trecho de 1 km.



O melhor *pace* que esse corredor alcançou em corridas de 5 km foi 281 s/km.

Para que consiga repetir nessa corrida seu melhor *pace* em corridas de 5 km, seu tempo, no 5º trecho, deve ser quantos segundos menor do que o que ele gastou para percorrer o 4º trecho?

- A 1
- B 2
- C 8
- D 9
- E 15

Assunto: Estatística (Medidas)

A média dos cinco trechos fica:

$$\frac{272 + 284 + 288 + 288 + x}{5} = 281$$

$$1132 + x = 1405$$

$$x = 273 \text{ s}$$

Logo a diferença entre o 4º trecho e o 5º trecho, fica:

$$288 - 273 = 15 \text{ segundos}$$

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
159	158	166	156

160ª QUESTÃO

Dez casais fundaram um grupo de dança e decidiram constituir uma diretoria com três cargos: presidente, secretário e tesoureiro. Para maior representatividade, decidiu-se que no máximo uma pessoa por casal poderá ocupar um cargo nessa diretoria.

Quantas diretorias diferentes podem ser constituídas por esses 10 casais?

- A $10 \times 9 \times 8$
- B $20 \times 18 \times 16$
- C $20 \times 19 \times 18$
- D $10 \times 9 \times 8 \times 2$
- E $20 \times 18 \times 16 \times 2$

Assunto: Princípio Fundamental da Contagem.

Considerando que são dez casais, são 20 pessoas que formam o grupo de dança.

Porém, como de cada casal apenas um deles pode ser eleito, temos as seguintes possibilidades:

Para presidente podem concorrer qualquer uma das 20 pessoas, para secretário apenas 18, pois um casal não concorre mais e para tesoureiro são apenas 16 pessoas, pois dois casais não podem mais concorrer.

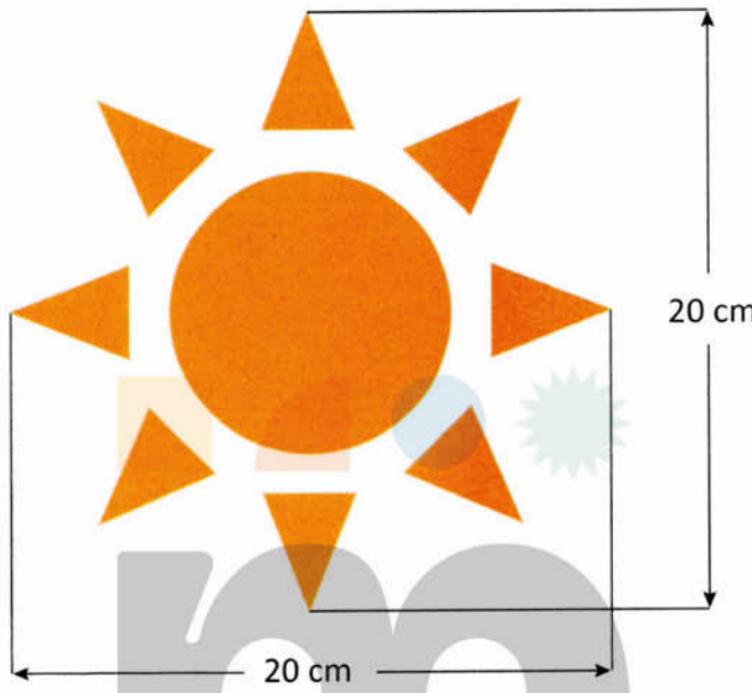
Sendo assim, pelo PFC, temos: $20 \times 18 \times 16$.

Resposta: B.

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
160	162	155	157

161ª QUESTÃO

Um artista, que costuma fazer desenhos com areia na praia, pediu a um banhista que fizesse um pequeno desenho, que serviria de esboço para uma grande obra de arte a ser feita na areia. Esse desenho está representado na figura.



Após a conclusão, a obra de arte obtida manteve as mesmas proporções do desenho feito pelo banhista, sendo que as medidas indicadas na figura foram ampliadas para 30 m.

Em qual escala esse desenho representa a obra de arte?

- A** 1 : 1,5
- B** 1 : 2,25
- C** 1 : 10
- D** 1 : 100
- E** 1 : 150

Resolve

$$E = \frac{t.d.}{t.r.}$$

$$E = \frac{20\text{cm}}{30\text{m}}$$

$$E = \frac{20\text{cm}}{3000\text{cm}}$$

$$E = \frac{1}{150}$$

$$E = 1:150$$

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
161	163	156	158

162ª QUESTÃO

O cortisol é um hormônio produzido pelas glândulas adrenais e pode ser considerado um importante marcador do estresse fisiológico. Em um estudo desenvolvido com enfermeiros, foi verificado que a concentração de cortisol salivar em um dia de trabalho, denotada por T , era, em média, 1,59 vezes a concentração de cortisol salivar em um dia de folga, denotada por F .

ROCHA, M. C. P. et al. Estresse em enfermeiros: o uso do cortisol salivar no dia de trabalho e de folga. *Rev. Esc. Enferm. USP*, n. 5, 2013 (adaptado).

Nesse estudo, a relação obtida entre T e F foi

- A** $T = 1,59 + F$
- B** $F = 1,59 + T$
- C** $\frac{T}{F} = 1,59$
- D** $\frac{F}{T} = 1,59$
- E** $F \cdot T = 1,59$

Assunto: Função

Pelo enunciado, podemos escrever a função:

$$T = 1,59 \cdot F$$

Organizando, temos:

$$\frac{T}{F} = 1,59$$

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
162	164	157	159

163ª QUESTÃO

Um estacionamento possui 120 vagas para veículos, e todas essas vagas estão ocupadas. Cada cliente paga uma mensalidade para utilizar uma vaga, que é calculada com base nas despesas mensais do estacionamento e no lucro pretendido. As despesas mensais do estacionamento são: R\$ 14 240,00 com manutenção mais R\$ 36,00 de seguro por veículo. O lucro do estacionamento é determinado pela diferença do valor arrecadado com as mensalidades pelas despesas efetuadas. A partir do mês seguinte, o valor do seguro por veículo aumentará em 20%, e as despesas com manutenção permanecerão sem alterações. Com isso, o dono do estacionamento reajustará as mensalidades para obter um lucro mensal de R\$ 10 000,00. Apesar desse reajuste, todas as vagas continuarão ocupadas.

O valor, em real, da mensalidade reajustada será

- A 185,60.
- B 226,09.
- C 245,20.
- D 268,93.
- E 285,60.

**Assunto:** Função

Considerando que o valor do seguro deve aumentar em 20%, temos a seguinte expressão:

$$M = \frac{\text{manutenção} + 1,2 \cdot \text{seguro por veículo} + \text{lucro}}{120}$$

$$M = \frac{14240 + 1,2 \cdot 36 \cdot 120 + 10000}{120}$$

$$M = \frac{29424}{120}$$

$$M = 245,20$$

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
163	165	158	160

164ª QUESTÃO

O dono de uma sorveteria armazena sorvete em potes de $20\,000\text{ cm}^3$. Ele serve o sorvete em taças, em porções de 250 mL.

A quantidade de taças que ele consegue servir a partir de um pote cheio de sorvete é

- A 5.
- B 8.
- C 50.
- D 80.
- E 800.

Assunto: Sistemas de medidas.

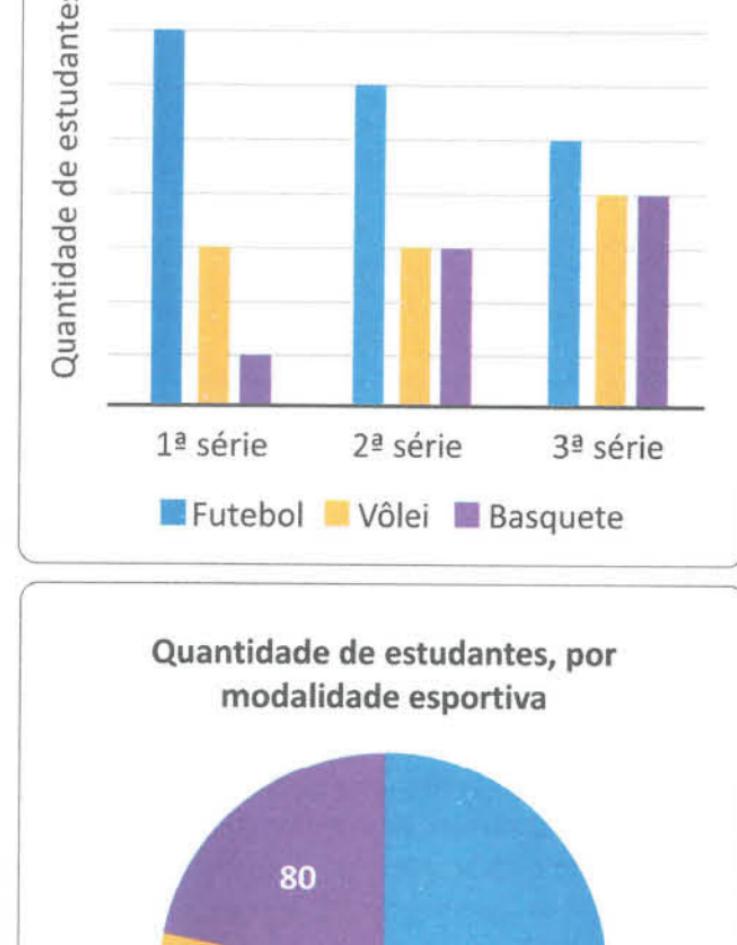
Considerando que $1\text{ cm}^3 = 1\text{ mL}$, basta fazer a divisão do volume do pote pelo volume da taça, ou seja, $\frac{20000}{250} = 80$ taças.

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
164	166	159	161

165ª QUESTÃO

Em uma escola, todos os estudantes do ensino médio praticam uma das três modalidades esportivas oferecidas como atividade física, e cada um deles pratica somente uma dessas atividades. Os gráficos trazem alguns dados relativos aos quantitativos de estudantes que praticam essas modalidades esportivas nessa escola, apesar de algumas quantidades não terem sido informadas.



Qual é a quantidade de estudantes no ensino médio dessa escola?

- (A) 720
- (B) 360
- (C) 320
- (D) 288
- (E) 240

Assunto: Gráfico estatístico.

A partir do primeiro gráfico, infere-se que há uma divisão por igual na quantidade de estudantes. Dessa forma, a quantidade de estudantes da 2ª série e da 3ª série que fazem basquete é o triplo da quantidade de estudantes da 1ª série.

Assim temos:

$$x + 3x + 4x = 80$$

$$8x = 80$$

$$x = 10$$

Com isso, descobre-se que a graduação é de 10 em 10 estudantes.

Agora, voltando ao primeiro gráfico, temos:

1ª série	Futebol	70
	Vôlei	30
	Basquete	10

2ª série	Futebol	60
	Vôlei	30
	Basquete	30

3ª série	Futebol	50
	Vôlei	40
	Basquete	40

No total, são 360 estudantes no ensino médio.

Resposta: B.

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
165	155	163	162

166ª QUESTÃO

O dono de uma embarcação deve partir do ponto P e chegar ao ponto R por meio de dois deslocamentos lineares e navegando a uma velocidade constante. Essa viagem será feita durante a noite, e como ele dispõe somente de uma bússola e de um relógio, planejou sua rota da seguinte forma:

1º – partir do ponto P na direção 110 e navegar por 4 horas, alcançando um ponto Q ;

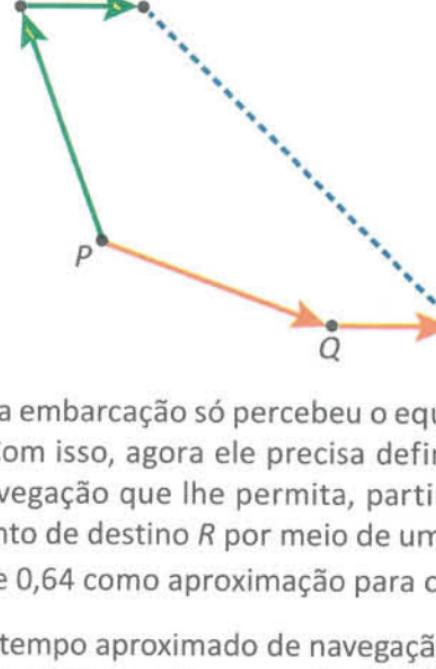
2º – partir do ponto Q na direção 90 e navegar por 2 horas, alcançando o ponto de destino R .

No entanto, ao direcionar o barco para o primeiro deslocamento, o fez na direção 340, em vez de 110. Com isso, realizou os seguintes deslocamentos:

1º – partiu do ponto P na direção 340 e navegou por 4 horas, alcançando um ponto S ;

2º – partiu do ponto S na direção 90 e navegou por 2 horas, alcançando o ponto T .

A figura apresenta a bússola, a rota planejada e a rota executada.



O dono da embarcação só percebeu o equívoco ao chegar ao ponto T . Com isso, agora ele precisa definir a direção e o tempo de navegação que lhe permita, partindo do ponto T , chegar ao ponto de destino R por meio de uma rota retilínea.

Considere 0,64 como aproximação para $\cos 50^\circ$.

A direção e o tempo aproximado de navegação que o dono da embarcação deve utilizar são, respectivamente,

- A** 135 e 7 horas e 15 minutos.
- B** 45 e 7 horas e 15 minutos.
- C** 135 e 12 horas.
- D** 135 e 6 horas.
- E** 45 e 6 horas.

Assunto: Matemática – Trigonometria

Observe a figura indicada no enunciado, com as informações dadas no texto em relação aos trajetos descritos:



Observe que, como $STRQ$ é um paralelogramo, o segmento TR é congruente a SQ .

Aplicando lei dos cossenos no triângulo PQS temos:

$$x^2 = 4^2 + 4^2 - 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot \cos 130^\circ$$

$$x^2 = 16 + 16 - 32 \cdot (-\cos 50)$$

$$x^2 = 32 - 32 \cdot (-0,64)$$

$$x^2 = 52,48$$

$$x \approx 7,24$$

Então o tempo será:

$$7h + 0,24h$$

$$7h + 0,24 \cdot 60 \text{ min}$$

$$\approx 7 \text{ horas e } 15 \text{ minutos}$$

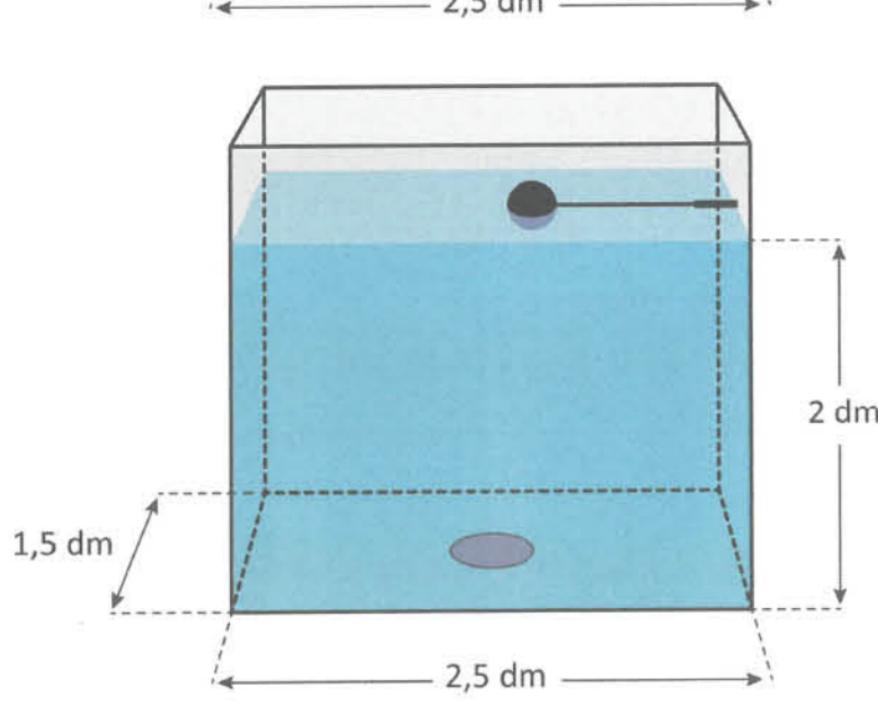
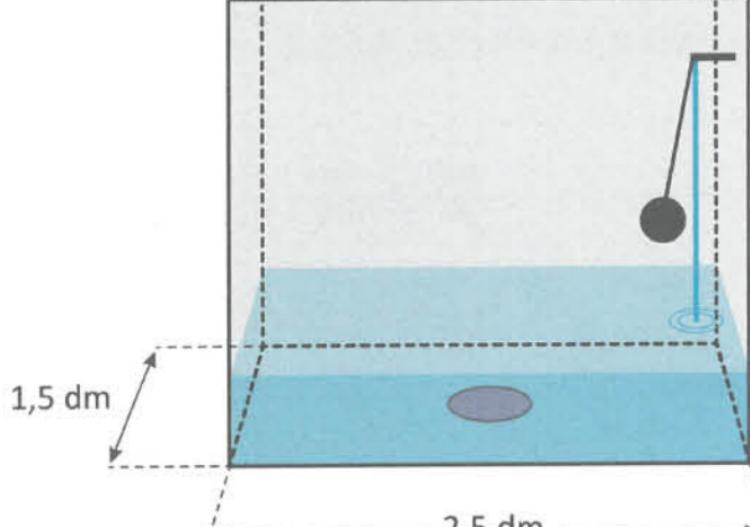
Observando os ângulos descritos na imagem podemos inferir também que a direção da navegação TR é 135.

Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
166	156	164	163

167ª QUESTÃO

Uma caixa de descarga, acoplada a um vaso sanitário, tem a forma de paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões internas da base são 2,5 dm e 1,5 dm. Nessa caixa há uma boia que interrompe o abastecimento quando a altura da coluna de água atinge 2 dm, conforme a figura.



A cada acionamento da descarga, todo o volume de água contida na caixa é despejado no vaso. Para reduzir o volume de água despejado a cada acionamento, uma pessoa colocará, no interior dessa caixa, garrafas de 300 mL, cheias de areia e tampadas, de modo a ficarem submersas quando o abastecimento for interrompido.

Para garantir o funcionamento eficiente, o mínimo de água despejada a cada acionamento deve ser de 5 L.

A quantidade máxima de garrafas que serão colocadas nessa caixa, garantindo um funcionamento eficiente, é igual a

- A 10.
- B 8.
- C 4.
- D 3.
- E 2.

- Volume da água na caixa: $2,5 \text{ dm} \times 1,5 \text{ dm} \times 2 \text{ dm} = 7,5 \text{ dm}^3$;
- Cada garrafa ocupa 300 mL = 0,3 L. Queremos que, com n garrafas, o volume de água restante seja pelo menos 5 L. Dessa forma,

$$7,5 - 0,3n \geq 5 \Rightarrow 0,3n \leq 2,5 \Rightarrow n \leq \frac{2,5}{0,3} = 8,333 \dots$$

Máximo inteiro possível de garrafas: $n = 8$.

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
167	174	170	177

168ª QUESTÃO

Um confeiteiro passou a produzir tortas em formato de cilindro circular reto, com raio da base variando entre 12 cm e 16 cm e altura de 6 cm. Essas tortas deverão ser embaladas em caixas com formato de prisma reto de base quadrada, de modo que seja possível acomodar a torta em seu interior e ainda restar pelo menos 1 cm de distância entre a torta e as superfícies internas da caixa, lateral e superior. Ele dispõe, originalmente, de caixas no formato pretendido, cujas dimensões internas são 14 cm de comprimento do lado da base e 7 cm de altura, que não atendem às suas necessidades. Portanto, ele comprará novas caixas, com o mesmo formato das caixas originais, mas com comprimento do lado da base maior, que sejam adequadas para embalar todos os tipos de torta que produz.

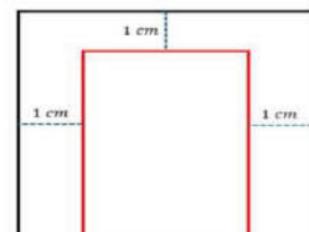
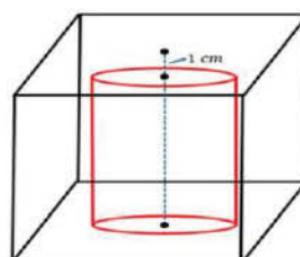
A aresta da base das novas caixas deve ser, no mínimo, quantos centímetros maior do que a das caixas originais?

- (A) 4
- (B) 12
- (C) 16
- (D) 18
- (E) 20

COLEGIO
master *Resolve*
INSINA NO COLEGIO. EDUCA NA VIDA.

Assunto: Geometria espacial.

Considerando que a torta tem formato cilíndrico e que suas dimensões máximas são 32 cm de diâmetro da base por 6 cm de altura e considerando também que deve haver um espaço de, no mínimo, 1 cm de cada lado e na altura, as dimensões mínimas da caixa em formato de prisma de base quadrada devem ser de 34 cm de aresta da base por 7 cm de altura, como se ver nas imagens abaixo.



Portanto, a nova dimensão da aresta da base é de, no mínimo, 20 cm ($34\text{ cm} - 14\text{ cm}$).

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
161	163	156	158

169ª QUESTÃO

Um empresário utiliza máquinas cuja pressão interna P , em atmosfera, depende do tempo contínuo de utilização t , em hora, e de um parâmetro positivo K , que define o modelo da máquina, segundo a expressão:

$$P = 4 \cdot \log[-K \cdot (t+1) \cdot (t-19)]$$

O fabricante dessas máquinas recomenda ao usuário que a pressão interna desse tipo de máquina não ultrapasse 10 atmosferas durante seu funcionamento.

O empresário pretende comprar novas máquinas desse tipo que deverão funcionar, diariamente, por um período contínuo de 10 horas. Para isso, precisa definir o modelo de máquina a ser adquirida escolhendo o maior valor possível do parâmetro K , atendendo à recomendação do fabricante.

O maior valor a ser escolhido para K é

- A $10^{0,5}$
- B 10^8
- C $\frac{10^{2,5}}{84}$
- D $\frac{10^{2,5}}{99}$
- E 25×10^{-2}



Assunto: Função Logarítmica

Primeiramente devemos observar que o logaritmando da função descrita no enunciado se trata de uma função quadrática.

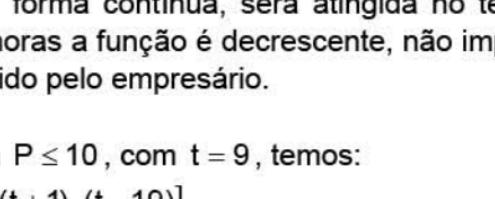
$$P = 4 \cdot \log \underbrace{[-K \cdot (t+1) \cdot (t-19)]}_{\text{função quadrática (y)}}$$

Analizando a função $y = -K \cdot (t+1) \cdot (t-19)$, podemos inferir que se trata de uma parábola com concavidade para baixo, visto que K é uma constante positiva.

Calculando as raízes dessa função temos:

$$\begin{aligned} -K \cdot (t+1) \cdot (t-19) &= 0 \\ (t+1) \cdot (t-19) &= 0 \\ t+1 = 0 \text{ ou } t-19 &= 0 \\ t_1 = -1 &\quad t_2 = 19 \end{aligned}$$

Assim, o valor da abscissa do vértice será $t_V = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{-1 + 19}{2} = 9$.



Obs.: Esses valores nos mostram que, apesar de o empresário precisar utilizar a máquina por 10 horas, a pressão máxima P , utilizando-a de forma contínua, será atingida no tempo de 9 horas. Como após 9 horas a função é decrescente, não impedirá a utilização do horário exigido pelo empresário.

Com isso, para $P \leq 10$, com $t = 9$, temos:

$$P = 4 \cdot \log[-K \cdot (t+1) \cdot (t-19)]$$

$$4 \cdot \log[-K \cdot (9+1) \cdot (9-19)] \leq 10$$

$$\log(100 \cdot K) \leq 2,5$$

$$100 \cdot K \leq 10^{2,5}$$

$$10^2 \cdot K \leq 10^{2,5}$$

$$K \leq 10^{0,5}$$

Obs.: Apesar de o valor do K no item D ser maior que o do item A, para $t = 9$, o valor da pressão P passa de 10 atm.

Resposta: A

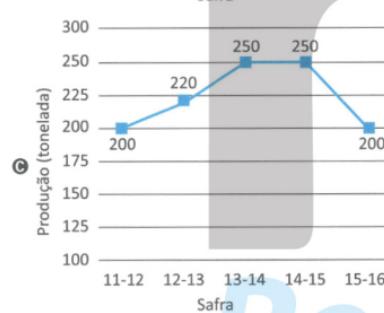
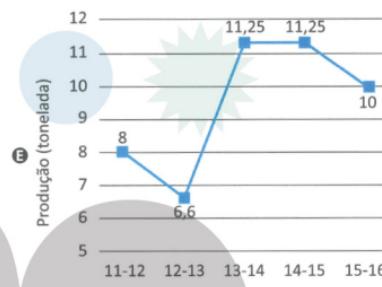
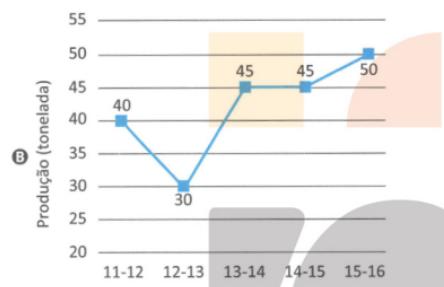
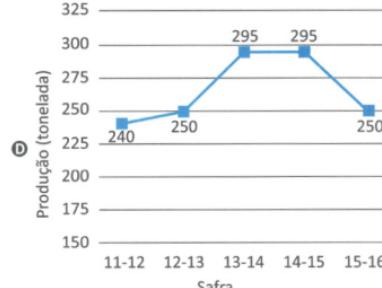
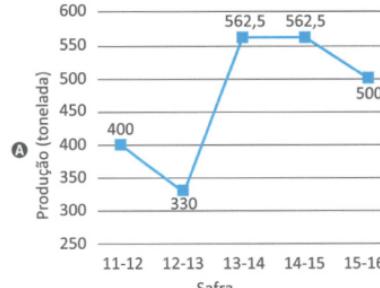
Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
169	176	172	179

170ª QUESTÃO

A produtividade de soja em uma área cultivada é a média da quantidade de sacas de 50 quilogramas que são produzidas por hectare. O quadro apresenta a área cultivada e a produtividade de soja em certa propriedade, ao longo de cinco safras, com períodos de um ano, de 2011 a 2016.

Safra	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Área cultivada (hectare)	200	220	250	250	200
Produtividade (sacas de 50 kg por hectare)	40	30	45	45	50

O gráfico de linhas que representa a produção de soja dessa propriedade, em tonelada, nessas cinco safras é



Assunto: Matemática / Análise de Gráficos / Tabelas

Calculemos a produção (toneladas) em cada safra.

Fórmula: $\text{produção} (t) = \frac{\text{área (ha)} \times \text{produtividade (saca/ha)} \times 50 (\text{kg/saca})}{1\,000}$

- 11 – 12: $\frac{200 \times 40 \times 50}{1\,000} = 400 \text{ t};$
- 12 – 13: $\frac{220 \times 30 \times 50}{1\,000} = 330 \text{ t};$
- 13 – 14: $\frac{250 \times 45 \times 50}{1\,000} = 562,5 \text{ t};$
- 14 – 15: $\frac{250 \times 45 \times 50}{1\,000} = 562,5 \text{ t};$
- 15 – 16: $\frac{200 \times 50 \times 50}{1\,000} = 500 \text{ t}.$

Sequência: 400; 330; 562,5; 562,5; 500 — corresponde ao gráfico que tem 400 → 330 → dois picos iguais em 562,5 → 500.

Portanto a alternativa correta é a do gráfico a.

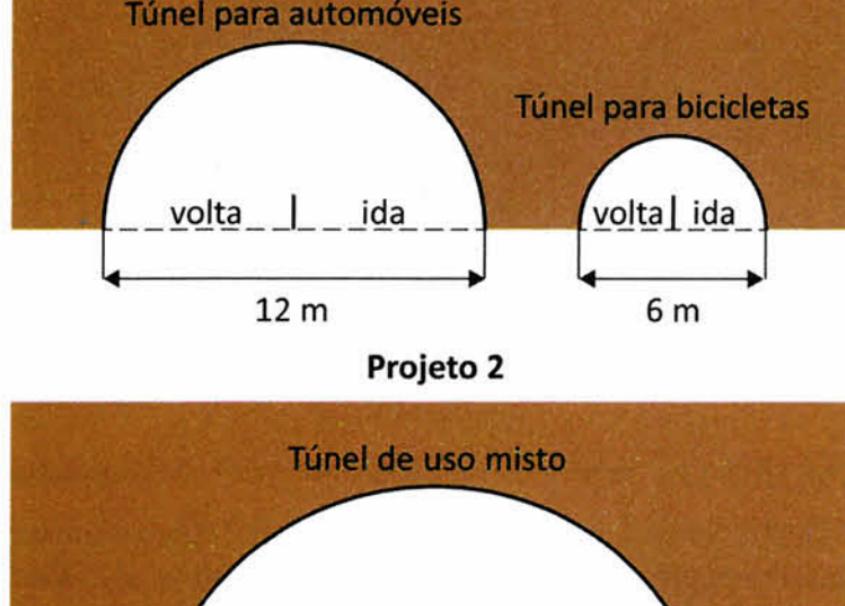
Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
170	167	169	180

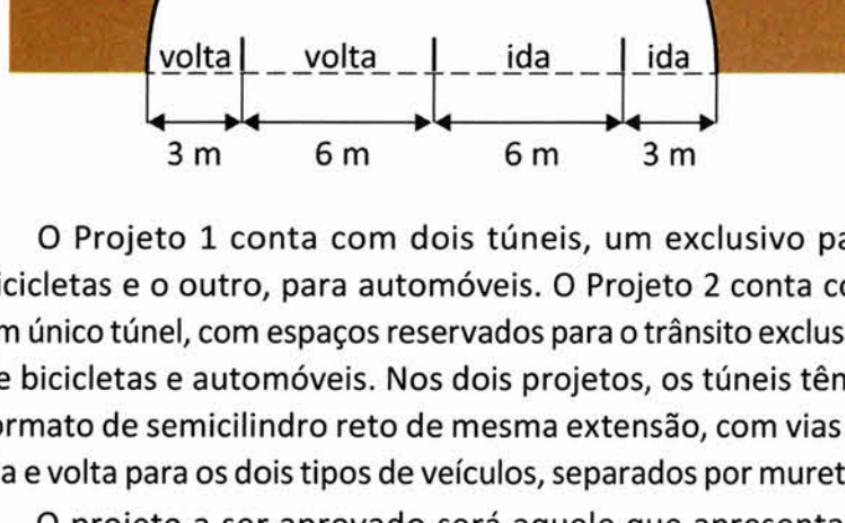
171ª QUESTÃO

Em uma cidade, será construído um túnel que atravessa uma montanha para facilitar o trânsito de automóveis e bicicletas. Dois projetos foram elaborados e os esquemas com as vistas frontais desses projetos são apresentados na figura.

Projeto 1



Projeto 2



O Projeto 1 conta com dois túneis, um exclusivo para bicicletas e o outro, para automóveis. O Projeto 2 conta com um único túnel, com espaços reservados para o trânsito exclusivo de bicicletas e automóveis. Nos dois projetos, os túneis têm o formato de semicilindro reto de mesma extensão, com vias de ida e volta para os dois tipos de veículos, separados por muretas.

O projeto a ser aprovado será aquele que apresentar a menor área da seção transversal, pois implicará menor volume de material retirado da montanha.

Considere 3 como aproximação para π e desconsidere as espessuras das muretas.

O projeto a ser aprovado é

- A** o 1, pois apresenta área de seção transversal medindo $67,5 \text{ m}^2$.
- B** o 2, pois apresenta área de seção transversal medindo $121,5 \text{ m}^2$.
- C** o 1, pois apresenta área de seção transversal medindo 135 m^2 .
- D** o 2, pois apresenta área de seção transversal medindo 243 m^2 .
- E** qualquer um dos dois, pois apresentam áreas de suas seções transversais com medidas iguais.

Assunto: Geometria Plana

Calculando a área do Projeto I, temos:

Túnel para automóveis:

$$R = 6\text{ m}$$

$$A = \frac{\pi \cdot 6^2}{2} = 18\pi \text{ m}^2$$

Túnel para bicicletas:

$$R = 3\text{ m}$$

$$A = \frac{\pi \cdot 3^2}{2} = 4,5\pi \text{ m}^2$$

Área total: $18\pi + 4,5\pi = 22,5\pi = 22,5 \cdot 3 = 67,5 \text{ m}^2$

Calculando a área do Projeto II, temos:

Túnel de uso misto:

$$R = 9\text{ cm}$$

$$A = \frac{\pi \cdot 9^2}{2} = 40,5\pi = 40,5 \cdot 3 = 121,5 \text{ m}^2$$

Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
171	177	173	167

172ª QUESTÃO

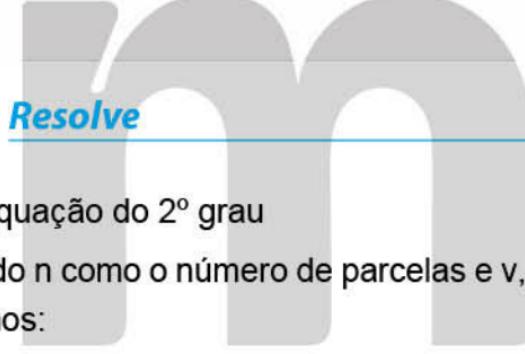
Um carro que custa 60 mil reais é comercializado por uma revendedora que oferece duas opções de pagamento, todas sem entrada e sem juros:

- opção 1: pagamento em n parcelas iguais;
- opção 2: pagamento em 6 parcelas a mais do que na opção 1 e, com isso, o valor de cada parcela se torna R\$ 500,00 menor do que o valor da parcela na opção 1.

Nas duas opções de pagamento, o valor total a ser pago pelo carro é o mesmo.

Qual é a quantidade n de parcelas contidas na opção 1 de pagamento?

- A 18
B 24
C 30
D 42
E 48



Assunto: Equação do 2º grau

Considerando n como o número de parcelas e v , o valor de cada parcela, temos:

$$\begin{cases} n \cdot v = 60000 \\ (n+6)(v-500) = 60000 \end{cases}$$

Usando uma substituição, obtemos:

$$\begin{cases} n \cdot v = 60000 \\ (n+6)(v-500) = 60000 \end{cases}$$

$$v = \frac{60000}{n}$$

$$(n+6)(v-500) = 60000$$

$$nv - 500n + 6v - 3000 = 60000$$

$$60000 - 500n + 6v - 3000 = 60000$$

$$-500n + 6v - 3000 = 0$$

$$-500n + 6 \cdot \frac{60000}{n} - 3000 = 0$$

$$-500n^2 + 360000 - 3000n = 0$$

$$n^2 + 6n - 720 = 0$$

$$\Delta = 6^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-720) = 2916$$

$$n = \frac{-6 \pm \sqrt{2916}}{2 \cdot 1}$$

$$n = \frac{-6 \pm 54}{2}$$

$$n_1 = 24$$

$$n_2 = -30$$

Considerando a raiz positiva, o número de parcelas é 24.

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
172	178	174	168

173ª QUESTÃO

Um pai comprou oito presentes diferentes (entre os quais, uma bicicleta e um celular) para dar a seus três filhos. Ele pretende distribuir os presentes de modo que o filho mais velho e o mais novo recebam três presentes cada um, e o do meio receba os dois presentes restantes. O mais velho ganhará, entre seus presentes, ou uma bicicleta ou um celular, mas não ambos.

De quantas maneiras distintas a distribuição dos presentes pode ser feita?

- A 36
- B 53
- C 300
- D 360
- E 560

Assunto: Análise Combinatória

Como o filho mais velho ou recebe bicicleta ou celular, será calculado primeiro o filho mais velho recebendo um dos dois presentes. Como a ordem dos presentes não importa, o problema trata-se de uma combinação Simples.

$$\text{FilhoMaisVelho} = C_{6,2} \quad (\text{A bicicleta ou o celular já está escolhido})$$

$$\text{Filhodomeio} = C_{5,2} \quad (\text{Dos 8 presentes, 3 já foram para o filho mais velho, sobrando 5}).$$

$$\text{Filhodonovo} = C_{3,3} \quad (\text{Dos três presentes que sobraram, três serão para o filho mais novo}).$$

$$(\text{FilhoMaisVelho}) \cdot (\text{Filhodomeio}) \cdot (\text{Filhodonovo})$$

$$C_{6,2} \cdot C_{5,2} \cdot C_{3,3}$$
$$\frac{6!}{2!(6-2)!} \cdot \frac{5!}{2!(5-2)!} \cdot \frac{3!}{3!(3-3)!}$$
$$15 \cdot 10 \cdot 1$$
$$150$$

Como o filho mais velho vai ganhar um presente(bicicleta) ou o outro (celular), ficaremos:

$$150 \cdot 2$$
$$300 \text{ maneiras}$$

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
173	179	175	169

174ª QUESTÃO

A final de um campeonato de futebol foi disputada em 2 tempos regulamentares, de 45 minutos cada, sem acréscimos, com uma prorrogação de 30 minutos, também sem acréscimos. Um jogador entrou no início do segundo tempo, com um equipamento para medir a distância percorrida durante sua participação no jogo. Ao final do segundo tempo regulamentar, esse jogador havia percorrido 4,5 km. Ele manteve na prorrogação a mesma velocidade média que havia mantido no segundo tempo regulamentar.

A distância percorrida por esse jogador durante sua participação na partida, em quilômetro, foi

- A** 4,5.
- B** 6,0.
- C** 7,5.
- D** 9,0.
- E** 12,0.


COLÉGIO
master *Resolve*
INNINA NÓ COI EDUCA. EDUCA NA VIDA.
Assunto: Proporção

Considerando que em 45 min ele percorreu 4,5 km e sabendo que a prorrogação foi de 30 min, temos:

 $\text{tempo} \uparrow \quad \text{distância} \uparrow$

$$\begin{array}{ccc} 45 & 4,5 & \Rightarrow 45x = 135 \Rightarrow x = 3\text{km} \\ 30 & x & \end{array}$$

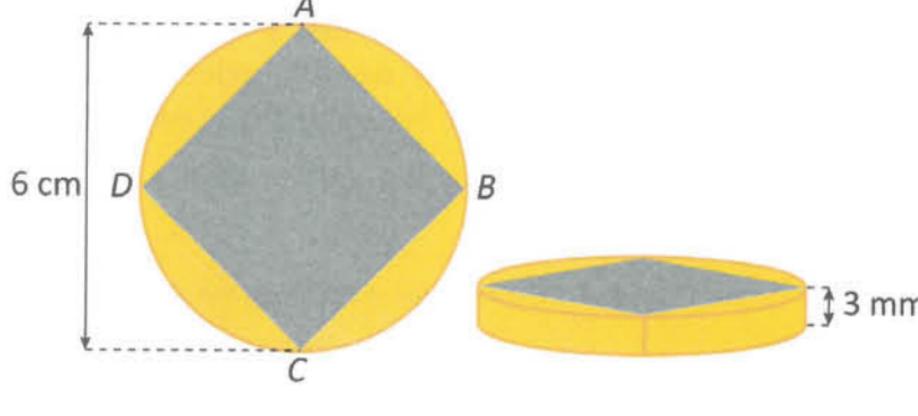
Dessa forma, a distância percorrida foi de $4,5\text{ km} + 3\text{ km} = 7,5\text{ km}$

Resposta: C

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
174	180	176	170

175ª QUESTÃO

A figura ilustra o projeto visual para confecção de uma medalha comemorativa, com a forma de um cilindro circular reto, de diâmetro 6 cm e espessura 3 mm.



A figura $ABCD$ tem a forma de um quadrado e é a base de um prisma que atravessa toda a medalha. A região da medalha externa a esse prisma será cunhada em ouro. Pretende-se cunhar 100 dessas medalhas.

Considere 3,1 como valor aproximado para π .

Qual é o volume de ouro, em centímetro cúbico, necessário para a confecção dessas medalhas?

- A** 288
- B** 297
- C** 567
- D** 990
- E** 1 134

COLÉGIO master *Resolve*

Assunto: Geometria Espacial

O volume do ouro é calculado sendo:

$$V_{\text{cilindro}} - V_{\text{prisma}}$$

O Volume do cilindro, fica:

$$h = 3\text{mm} = 0,3\text{cm}$$

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,1 \cdot 3^2 \cdot 0,3 = 8,37 \text{cm}^3$$

O Volume do Prisma, fica:

Perceba que a diagonal do quadrado é o diâmetro da circunferência:

$$d = l\sqrt{2}$$

$$6 = l\sqrt{2}$$

$$l = 3\sqrt{2}$$

Resolve

$$V_{\text{Prisma}} = Ab \cdot h = (3\sqrt{2})^2 \cdot 0,3 = 5,4 \text{cm}^3$$

Portanto,

$$V_{\text{ouro}} = 8,37 - 5,4 = 2,97 \text{cm}^3$$

Como serão 100 dessas medalhas, temos:

$$2,97 \cdot 100 = 297 \text{cm}^3$$

Resposta: B

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
175	168	177	171

176ª QUESTÃO

Três dados cúbicos, com faces numeradas de 1 a 6, foram utilizados em um jogo. Artur escolheu dois dados, e João ficou com o terceiro. O jogo consiste em ambos lançarem seus dados, observarem os números nas faces voltadas para cima e compararem o maior número obtido por Artur com o número obtido por João. Vence o jogador que obtiver o maior número. Em caso de empate, a vitória é de João.

O jogador que tem a maior probabilidade de vitória é

- A) Artur, com probabilidade de $\frac{2}{3}$
- B) João, com probabilidade de $\frac{4}{9}$
- C) Artur, com probabilidade de $\frac{91}{216}$
- D) João, com probabilidade de $\frac{91}{216}$
- E) Artur, com probabilidade de $\frac{125}{216}$

COLÉGIO master Resolve

Assunto: Matemática - Probabilidade

Pelo enunciado temos que Artur lançará dois dados comuns enquanto João lançará apelos um, ganhando o maior número sorteado. Em caso de empate, João será o vencedor.

O universo probabilístico será dado por $6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$.

Representando os casos em que João ganha de Artur, para cada face sorteada por João temos:

- João tira 1:

A	1
1	(1,1)

- João tira 2:

A	1	2
1	(1,1)	(1,2)
2	(2,1)	(2,2)

- João tira 3:

A	1	2	3
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)

- João tira 4:

A	1	2	3	4
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)

- João tira 5:

A	1	2	3	4	5
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)

- João tira 6:

A	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

Obs.: Podemos perceber pela sequência das tabelas descritas anteriormente que não teria a necessidade de descrever todos os casos. Bastaria utilizar a soma dos seguintes quadrados:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 = 91$$

Assim, a probabilidade de João ganhar será $P = \frac{91}{216}$.

Logo, a probabilidade de Artur ganhar será o complementar, dada por: $1 - \frac{91}{216} = \frac{125}{216}$.

Como o comando pede o jogador de maior probabilidade, temos como alternativa correta a E.

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
176	169	178	172

177ª QUESTÃO

A luminância de um objeto é a grandeza que descreve a quantidade de luz produzida ou refletida por sua superfície. Ela está definida como a razão entre a intensidade luminosa, medida em candela (cd), e o quadrado da distância do objeto até o foco de luz, medida em metro (m).

A unidade de medida da luminância de um objeto é

- A** $\frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$
- B** $\frac{\text{m}^2}{\text{cd}}$
- C** $\frac{\text{cd}}{\text{m}}$
- D** $\frac{\text{m}}{\text{cd}}$
- E** $\frac{\text{m}}{\text{cd}^2}$

Assunto: Análise Dimensional

A razão da luminosidade explicada no enunciado é expressa por:

$$\text{Luminância} = \frac{\text{Intensidade Luminosa(cd)}}{[\text{Distância(m)}]^2}$$

Logo, a unidade, fica

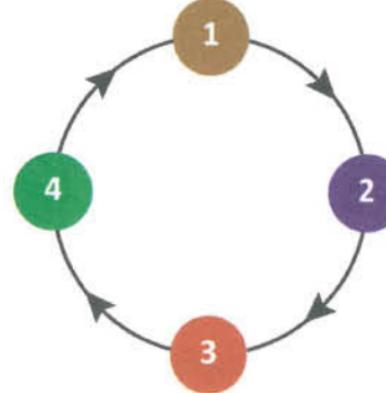
$$\frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$$

Resposta: A

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
177	170	179	173

178ª QUESTÃO

Quatro amigos, cada um com 100 moedas, criaram um jogo, no qual cada um assume uma das quatro posições, 1, 2, 3 ou 4, indicadas na figura, e nela permanece até o final.



O desenvolvimento do jogo se dá em rodadas e, em todas elas, cada jogador transfere e recebe uma quantidade de moedas, da seguinte maneira:

- o jogador na posição 1 transfere 1 moeda para o jogador na posição 2;
- o jogador na posição 2 transfere 2 moedas para o jogador na posição 3;
- o jogador na posição 3 transfere 3 moedas para o jogador na posição 4;
- o jogador na posição 4 transfere 4 moedas para o jogador na posição 1, completando a rodada.

Ao final da rodada n , qual é a expressão algébrica que representa o número de moedas do jogador na posição 1?

- A** $103 + 4n$
B $103 + 3n$
C $100 + 4n$
D $100 + 3n$
E $99 + 4n$

Pelas regras do jogo, o jogador número 1, ao final de cada rodada entregará uma moeda para o jogador 2 e receberá quatro moedas do jogador 4. Assim ao final de cada rodada o jogador 1 recebe $4 - 1 = 3$ moedas.

Logo, a expressão que representa a quantidade de moedas do jogador 1 ao final de n rodadas é $100 + 3n$.

Obs: O problema poderá ser interpretado também com uma progressão aritmética de razão 3 com primeiro termo igual a 103. Assim:

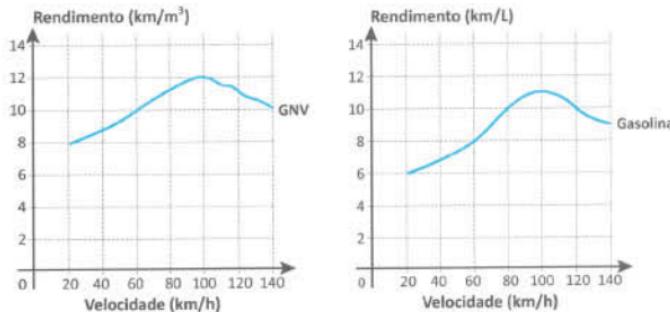
$$\begin{aligned} a_n &= a_1 + (n-1) \cdot r \\ a_n &= 103 + (n-1) \cdot 3 \\ a_n &= 103 + 3n - 3 \\ a_n &= 100 + 3n \end{aligned}$$

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
178	171	180	174

179ª QUESTÃO

Uma pessoa tem um carro bicombustível, que funciona a gás natural veicular (GNV) e a gasolina. O rendimento do carro, medido em km/m³, no caso do gás, ou medido em km/L, no caso da gasolina, depende, entre outros fatores, da velocidade, em km/h, em que o carro trafega. Essa relação está em conformidade com estes gráficos.



Durante um feriado, essa pessoa realizou uma viagem de 240 km. Para obter uma estimativa de gasto de combustível, assuma que em todo o trajeto se manteve uma velocidade constante de 60 km/h. Considere que, durante metade do caminho, foi utilizado apenas GNV e, na outra metade, apenas gasolina. O que foi pago pelo metro cúbico de GNV e pelo litro de gasolina correspondeu, respectivamente, a R\$ 2,00 e a R\$ 3,00.

Qual foi a diferença, em real, entre os gastos totais com gasolina e com GNV?

- (A) 4
- (B) 8
- (C) 14
- (D) 21
- (E) 30

COLEGIO
master *Resolve*

INÍCIA NO COLEGIO: EDUCA NA VIDA.

Assunto: Função

A viagem é de 240 km, logo será $240 : 2 = 120$ km para cada tipo de combustível usado.

O rendimento do gás Natural é calculado:

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{distância}}{\text{Volume}}$$

$$10 = \frac{120}{x}$$

$$x = 12\text{m}^3$$

O gasto fica

$$12 \cdot 2 = \text{R\$ } 24$$

O rendimento da Gasolina pode é calculado:

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{distância}}{\text{Volume}}$$

$$8 = \frac{120}{x}$$

$$x = 15\text{L}$$

O gasto fica

$$15 \cdot 3 = \text{R\$ } 45$$

Logo, a diferença fica:

$$45 - 24 = 21$$

Resposta: D

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
179	172	167	175

180ª QUESTÃO

Em um país, a primeira etapa para obtenção da carteira de motorista é a contratação de três produtos:

- * pacote com 20 aulas teóricas;
- * pacote com 10 aulas práticas;
- * aluguel do veículo para realização das aulas práticas.

Uma pessoa que pretende obter a carteira de motorista pesquisou o valor do aluguel do veículo e os valores de cada aula teórica e de cada aula prática em três autoescolas. O quadro apresenta esses valores.

Autoescola	Valor de cada aula teórica (R\$)	Valor de cada aula prática (R\$)	Aluguel do veículo (R\$)
I	10	80	400
II	30	50	200
III	20	40	400

Ela contratará os três produtos numa mesma autoescola de modo que o custo total nessa primeira etapa seja o menor possível.

A autoescola que será contratada é a

- A** I, com o custo total de R\$ 1 400,00.
- B** II, com o custo total de R\$ 280,00.
- C** II, com o custo total de R\$ 1 300,00.
- D** III, com o custo total de R\$ 460,00.
- E** III, com o custo total de R\$ 1 200,00.

De acordo com a tabela, ao calcular o valor cobrado por cada autoescola, temos:

$$\text{I} = 10 \cdot 20 + 80 \cdot 10 + 400 = 200 + 800 + 400 = \text{R\$ } 1.400,00$$

$$\text{II} = 30 \cdot 20 + 50 \cdot 10 + 200 = 600 + 500 + 200 = \text{R\$ } 1.300,00$$

$$\text{III} = 20 \cdot 20 + 40 \cdot 10 + 400 = 400 + 400 + 400 = \text{R\$ } 1.200,00$$

Com isso, o menor valor possível será R\$ 1.200,00

Resposta: E

Prova			
Cinza	Amarela	Azul	Verde
180	173	168	176