

# Simulado 4 – Prova II

## EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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

# enem

Exame Nacional do Ensino Médio

## 2023

 **Bernoulli**  
Sistema de Ensino

Código da Prova: 84

**ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA  
A PARTIR DO DIA 03/06/2023, ÀS 13H00\*.**

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE

- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
  - as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
  - as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
- Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
- Escreva e assinie seu nome nos espaços próprios do CARTÃO-RESPOSTA com caneta esferográfica de tinta preta.
- Não dobre, não amasse nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções identificadas com as letras **A**, **B**, **C**, **D** e **E**. Apenas uma responde corretamente à questão.
- Use o código presente nesta capa para preencher o campo correspondente no CARTÃO-RESPOSTA.
- Com seu RA (Registro Acadêmico), preencha o campo correspondente ao código do aluno. Se o seu RA não apresentar 7 dígitos, preencha os primeiros espaços e deixe os demais em branco.
- No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço destinado à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
- O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
- Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
- Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
- Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de provas nos últimos 30 minutos que antecedem o término das provas.
- Você será excluído do Exame, a qualquer tempo, no caso de:
  - prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;
  - agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante ou pessoa envolvida no processo de aplicação das provas;
  - perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;
  - se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
  - portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização do Exame;
  - utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do Exame;
  - utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame;
  - se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

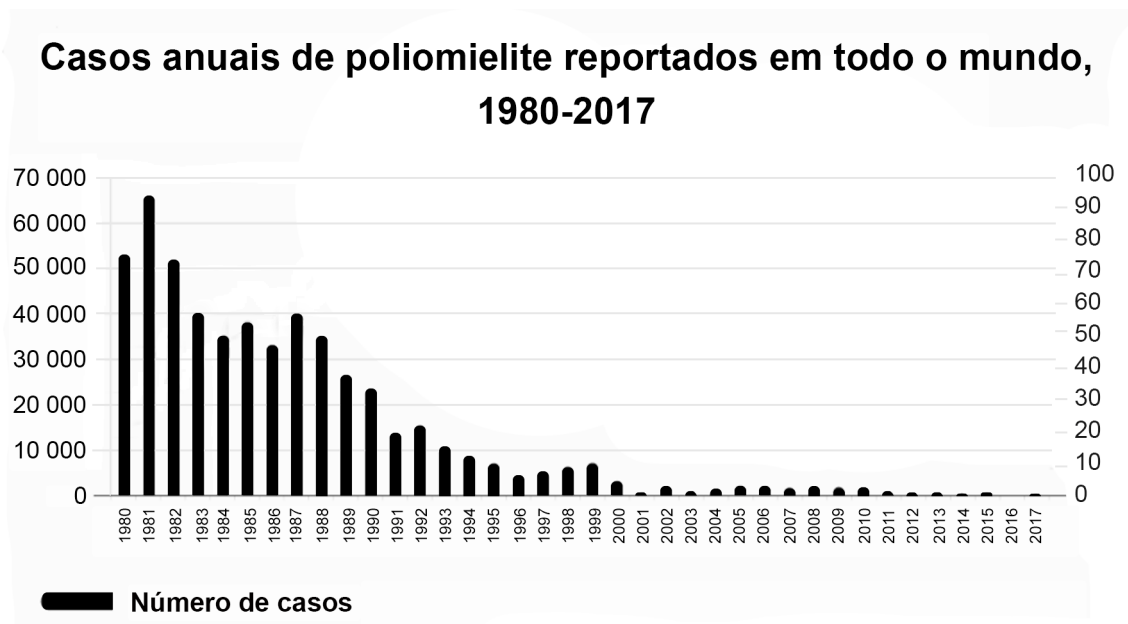
\*de acordo com o horário de Brasília





QUESTÃO 91

O gráfico a seguir mostra os casos anuais de poliomielite no mundo entre os anos de 1980 e 2017.



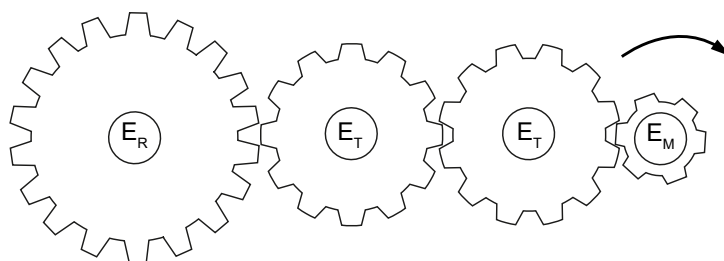
Disponível em: <<https://familia.sbim.org.br>>. Acesso em: 29 dez. 2022 (Adaptação).

O comportamento da incidência dessa doença a partir de 1987 pode ser explicado pela

- A) evolução da virulência do agente etiológico.
- B) resistência do vírus aos antibióticos utilizados.
- C) redução no número de casos de aids no mundo.
- D) eliminação do vírus dos países do Hemisfério Norte.
- E) ampliação das campanhas de vacinação pelo mundo.

QUESTÃO 92

Em um brinquedo infantil, um trem de engrenagens dentadas foi projetado para transmitir o movimento de rotação de um motor, que mantém o seu eixo acoplado ao da engrenagem  $E_M$ , até o eixo da engrenagem  $E_R$ , fixado a alguns centímetros de distância, que deve permanecer girando com determinada velocidade. Entre essas engrenagens, há outras duas de mesmo diâmetro denominadas  $E_T$ , conforme ilustrado na figura. Quando em funcionamento, o motor permanece girando no sentido indicado e operando dentro de um intervalo de rotação que pode variar de 180 até 300 RPM.

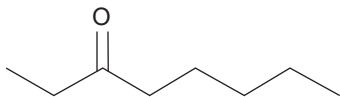


O eixo da engrenagem  $E_R$  que compõe o brinquedo rotaciona com uma frequência

- A) mínima de 60 RPM, no sentido horário.
- B) máxima de 600 RPM, no sentido horário.
- C) mínima de 900 RPM, no sentido anti-horário.
- D) máxima de 100 RPM, no sentido anti-horário.
- E) máxima de 900 RPM, no sentido anti-horário.

### QUESTÃO 93

O cogumelo carnívoro *Pleurotus ostreatus* desenvolveu uma estratégia diferente para se alimentar. Em vez de capturar as presas fisicamente, ele libera uma forte toxina produzida em suas hifas, que as paralisa em poucos minutos de contato. No entanto, a composição química dessa toxina ainda era uma incógnita. No entanto, combinando-se as técnicas de cromatografia gasosa e espectrometria de massa, da Academia Sinica, em Taiwan, foi descoberto que a toxina é representada pela substância a seguir:



Disponível em: <[www.science.org](http://www.science.org)>.  
Acesso em: 17 abr. 2023 (Adaptação).

A nomenclatura IUPAC para a toxina produzida pelo cogumelo carnívoro é

- A octan-6-ol.
- B octan-3-al.
- C octan-6-al.
- D octan-3-ona.
- E octan-6-ona.

### QUESTÃO 94

A facilidade para recarregar sua bateria em poucos minutos trouxe diversos benefícios aos usuários, principalmente àqueles que usam o celular muitas vezes por dia. Portas USB 3.0 padrão saem em um nível de 5 V/1 A para carregamento convencional de dispositivos menores, como celulares e *smartphones*. Para criar celulares com carregadores turbo, a maioria dos fabricantes aumenta a corrente para aumentar a energia que chega ao dispositivo. Considere que um celular, cuja bateria possui capacidade de 5 000 mAh, foi carregado completamente pelos dois tipos de carregadores em momentos distintos. Considere ainda que o carregador turbo fornece energia a uma taxa de 15 W.

SZAFRAN, V. *Entenda como funcionam os carregadores rápidos de celular*. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br>>.  
Acesso em: 23 fev. 2023 (Adaptação).

Utilizando o carregador turbo, o tempo necessário para carregar a bateria desse aparelho será reduzido em

- A 30 min.
- B 1 h e 20 min.
- C 2 h.
- D 3 h e 20 min.
- E 5 h.

### QUESTÃO 95

Um artigo científico descreveu como os pesquisadores desenvolveram indivíduos do nematódeo *Caenorhabditis elegans* que possuíam uma ou múltiplas cópias de um gene repórter (genes cuja expressão seja de fácil visualização) com o promotor (região gênica responsável pela modulação da expressão de um gene) do gene *daf-21*. Dessa forma, a expressão de *daf-21* causaria simultaneamente a expressão destes genes repórteres, permitindo fácil detecção dessa atividade intracelular. Ao transferir os indivíduos de *C. elegans* da temperatura de 20 °C para 25 °C, ocorre um aumento na expressão do gene repórter, isto é, o promotor *daf-21* aumenta sua expressão. O resultado é a coloração diferente dos indivíduos de acordo com o gene repórter cujo número de cópias foi alterado: verde para GFP e vermelho para *cherry*.

Disponível em: <<https://ilhadoconehecimento.com.br>>.  
Acesso em: 6 abr. 2023 (Adaptação).

Os resultados observados demonstram que o(a)

- A genótipo atua de forma independente na determinação desse fenótipo.
- B temperatura é um fator interno que influencia na expressão do genoma.
- C ambiente determina todas as características observadas nesses organismos.
- D quantidade de cópias do gene é proporcional à intensidade da sua expressão.
- E fenótipo é resultado da interação realizada de fatores não genéticos com o gene.

### QUESTÃO 96

A energia nuclear é apontada como uma solução para reduzir as emissões de carbono na atmosfera, especialmente de gás carbônico (CO<sub>2</sub>). Entre políticos e grupos da indústria, é reforçado que a energia nuclear apresenta segurança, eficiência, estabilidade e velocidade de implantação. No entanto, com os custos elevados e a produção de energia renovável crescendo, é preciso analisar as razões pelas quais essas usinas não são o caminho para um desenvolvimento sustentável.

Disponível em: <[www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)>.  
Acesso em: 10 nov. 2022 (Adaptação).

Essa fonte de energia se distancia do caminho para um desenvolvimento sustentável, pois

- A a quantidade de energia gerada é pequena.
- B a tecnologia ainda é bastante desconhecida.
- C a sazonalidade climática interfere diretamente no processo.
- D os resíduos produzidos são perigosos e difíceis de serem descartados.
- E a energia necessária para ela estar em funcionamento é muito grande.

---

---

**QUESTÃO 97**

Os cilindros de oxigênio são muito utilizados para realizar queimas em altas temperaturas, como as necessárias para fazer soldas. Para aplicações industriais, é comum que eles sejam comercializados em recipientes de 30 a 50 litros com especificações do volume de gás que seria obtido, caso ele estivesse nas CNTP.

Considere um cilindro em que se obteria gás oxigênio a um volume de  $10 \text{ m}^3$ , nas CNTP.

Sendo assim, a massa desse gás, em quilograma, contida nesse cilindro é de, aproximadamente,

Dados: Massa molar em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : O = 16.

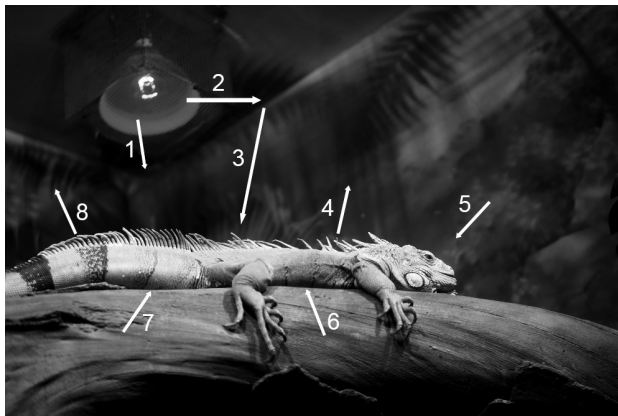
- A 7,14.
- B 9,82.
- C 13,1.
- D 14,3.
- E 15,6.

---

---

**QUESTÃO 98**

Os répteis são animais de “sangue frio” e, por essa razão, eles possuem mecanismos de regulação térmica corporal diferentes dos mamíferos. Quando querem se aquecer, eles procuram se posicionar sob o sol ou, no caso de animais de estimação, sob uma fonte de calor artificial, exatamente como faz a iguana mostrada na imagem. O terrário de vidro em que vive inclui uma lâmpada incandescente como fonte externa de calor, além de plantas que garantem a umidade necessária ao recinto.



Disponível em: <<https://jabberwockreptiles.com>>. Acesso em: 25 fev. 2023 (Adaptação).

Entre as possíveis formas de trocas de calor entre o corpo do animal e o ambiente representadas pelas setas na imagem, aquelas que representam a transferência de calor por condução são as indicadas pelos números

- A 1, 3 e 5.
- B 4, 3 e 8.
- C 1 e 2.
- D 3 e 5.
- E 6 e 7.

---

---

**QUESTÃO 99**

A polineuropatia amiloidótica familiar (PAF) é uma doença hereditária rara e degenerativa que causa uma aglomeração de proteínas anormais nos tecidos do organismo, afetando a sensibilidade da pele e causando dores fortes nos membros inferiores e superiores. A PAF acomete homens e mulheres na mesma proporção e ocorre mesmo quando o alelo do gene que condiciona a doença está em dose única.

Disponível em: <[www.pfizer.com.br](http://www.pfizer.com.br)>. Acesso em: 24 nov. 2022 (Adaptação).

Devido à característica genética descrita, qual é o padrão de herança dessa doença?

- A Herança ligada ao Y.
- B Herança mitocondrial.
- C Herança recessiva ligada ao X.
- D Herança dominante autossômica.
- E Herança codominante autossômica.

### QUESTÃO 100

Um professor publicou em uma rede social o meme a seguir.

**Adivinha quem acordou com muita energia hoje????**

**Isso mesmo, alguma mitocôndria oxidando substrato e produzindo ATP, porque eu não fui!!!**

**Eu tô só a misericórdia.**

PINHEIRO, A. Disponível em: <www.instagram.com>. Acesso em: 9 mar. 2023 (Adaptação).

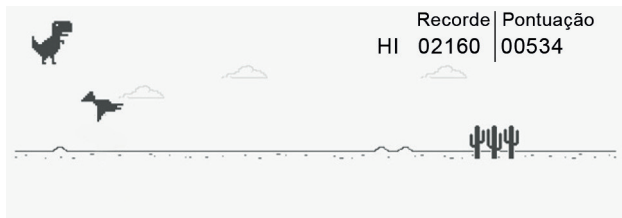
A postagem cômica faz sentido porque essas organelas

- A realizam a fase clara da fotossíntese.
- B fazem parte do processo de lise celular.
- C atuam na realização da respiração celular.
- D participam do processo de síntese proteica.
- E sintetizam enzimas que aceleram o metabolismo.

### QUESTÃO 101

No joguinho do Google, o usuário controla o tradicional tiranossauro rex [...], em uma aventura linear. O personagem deve saltar cactos no caminho para somar pontos. Agora, além de se preocupar com o que está em sua reta, também é preciso prestar atenção ao céu; isso porque foram adicionados pterodátiles como obstáculos voadores.

Disponível em: <http://www.techtudo.com.br>. Acesso em: 14 nov. 2016. [Fragmento adaptado]



Disponível em: <www.google.com>. Acesso em: 28 nov. 2016 (Adaptação).

Na figura, encontra-se o recorde do jogador e a pontuação do jogo atual. A pontuação é uma medida da distância percorrida pelo tiranossauro rex. Sabe-se que a partida em que o jogador atingiu o recorde indicado durou 3 minutos, que cada cacto tem uma largura de 2 pontos e que o pterodátilo tem um comprimento de 3 pontos. O pterodátilo desloca-se com um quarto da velocidade do dinossauro. Desconsidere a altura dos obstáculos.

Qual é o tempo mínimo, em segundos, necessário para o tiranossauro rex saltar o pterodátilo e o conjunto de 3 cactos, respectivamente?

- A 0,25 e 0,50.
- B 0,20 e 0,50.
- C 0,16 e 0,25.
- D 0,20 e 0,25.
- E 0,50 e 0,33.

### QUESTÃO 102

O amálgama foi um dos materiais mais empregados na odontologia restauradora, e ainda tem a sua utilização difundida. É uma liga composta de vários metais, como prata (Ag), estanho (Sn) e mercúrio (Hg), sendo que este último corresponde a aproximadamente 43% da sua composição. São características desse material: resistência ao desgaste, fácil manuseio e durabilidade, com alguma desvantagem estética – devido à coloração cinza – e da não adesividade, o que impulsionou o surgimento de novos materiais para restauração, como as resinas.

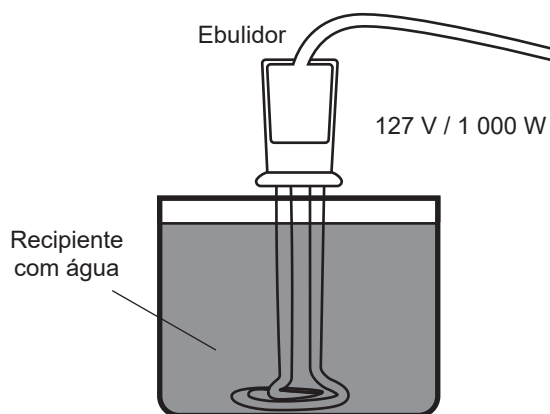
STORGATTO, G. A. et al. A Química na Odontologia. *Revista Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, 2017 (Adaptação).

O material utilizado na odontologia restauradora é classificado como

- A solução sólida.
- B sistema trifásico.
- C composto iônico.
- D mistura heterogênea.
- E substância composta.

### QUESTÃO 103

O ebulidor elétrico é um instrumento de aquecimento que é uma alternativa aos fogões convencionais ou ao forno de micro-ondas. Formado por uma alça isolante conectada a uma haste de metal que tem sua extremidade inferior em um formato espiralado, ao ser imerso em água e ligado a uma fonte de tensão, ele transforma energia elétrica em energia térmica pelo aquecimento da haste, que é conduzido ao líquido. A figura apresenta o funcionamento típico desse instrumento quando imerso em 1,0 L (1,0 kg) de água, de calor específico igual a 4 180 J/kg.°C, que está a 20 °C.



O tempo que o ebulidor deve ficar ligado para que a água seja aquecida até 100 °C é mais próximo de

- A 3 min.
- B 6 min.
- C 26 min.
- D 33 min.
- E 44 min.

## QUESTÃO 104

A chave para saber qual óleo usar está no método de preparo do alimento. Por exemplo, um preparo de fritura por imersão leva o óleo a temperaturas altíssimas, podendo chegar a até 190 °C. O problema é que poucos sabem do “ponto de fumaça”, que é quando o óleo ou gordura atinge certa temperatura em que o glicerol se quebra e forma a acroleína, que é extremamente irritante aos olhos e à garganta. Essa quebra também marca a degradação dos componentes nutricionais dos óleos. Dessa forma, para o processo de fritura não transformar a glicerina do óleo em acroleína, recomenda-se escolher um óleo com ponto de fumaça acima da temperatura máxima que o óleo pode atingir. A tabela a seguir fornece o ponto de fumaça e o calor específico para alguns tipos de óleos comestíveis.

Tipos de óleos comestíveis	Ponto de fumaça [°C]	Calor específico [J/g.°C]
Azeite de oliva	160	1,7
Óleo de coco	177	1,8
Óleo de canola	204	1,9
Óleo de soja	232	1,9
Óleo de gergelim	210	1,8

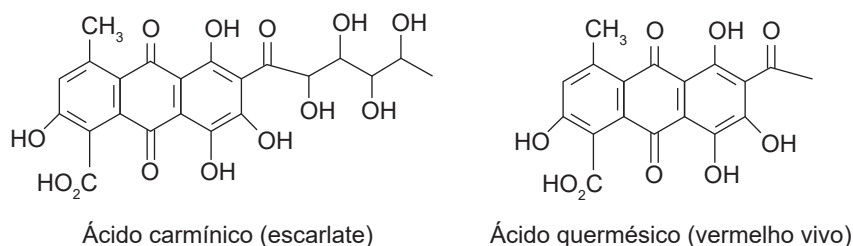
Qual o melhor óleo? Disponível em: <<https://cienciaculinaria.com>>. Acesso em: 26 fev. 2023 (Adaptação).

Outra recomendação importante é optar pelo óleo que irá consumir menos gás de cozinha. A quantidade de calor sensível que será necessária para aquecer o óleo, da temperatura ambiente (20 °C) até a temperatura máxima para a fritura em imersão, afeta diretamente na quantidade de gás de cozinha que será consumida durante a preparação dos alimentos. Com base nos valores informados na tabela e considerando uma mesma quantidade de óleo, qual seria a melhor escolha do tipo de óleo para que ambas as recomendações sejam satisfeitas?

- A Óleo de soja.
- B Óleo de coco.
- C Azeite de oliva.
- D Óleo de canola.
- E Óleo de gergelim.

## QUESTÃO 105

Os astecas utilizavam o ácido carmínico, obtido dos corpos esmagados do besouro cochonilha do carmim, como corante. Já os egípcios antigos tingiam suas roupas com um suco vermelho espremido do corpo do inseto quermes. O pigmento que era obtido pelos egípcios era sobretudo ácido quermésico, uma molécula semelhante à do ácido carmínico. Porém, ao contrário do ácido carmínico, o ácido quermésico nunca se tornou de uso generalizado.



LE COUTER, P.; BURRESON, J. *Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2006. p. 164 (Adaptação).

Um dos fatores que contribuem para a semelhança entre essas duas moléculas está relacionado à presença, em ambas, das seguintes funções orgânicas:

- A Areno, cetona e enol.
- B Aldeído, álcool e fenol.
- C Álcool, aldeído e cetona.
- D Éter, aldeído e ácido carboxílico.
- E Fenol, cetona e ácido carboxílico.

---

---

**QUESTÃO 106**

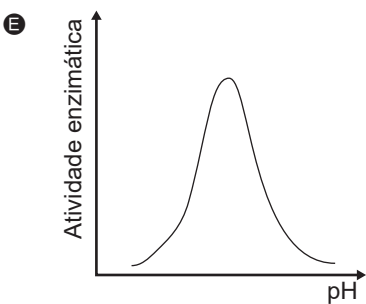
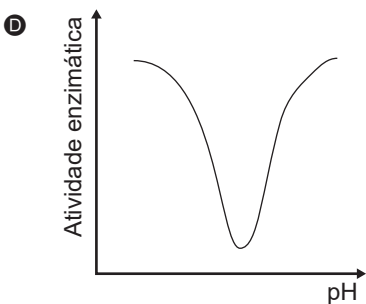
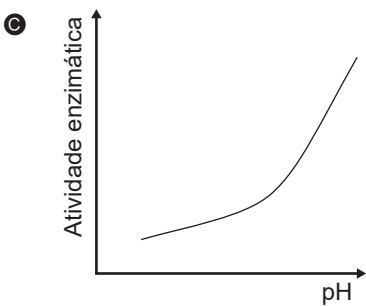
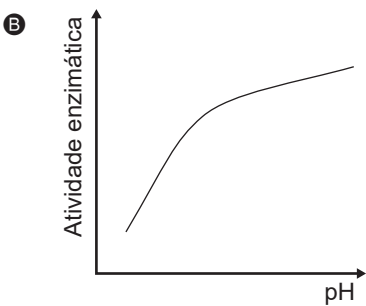
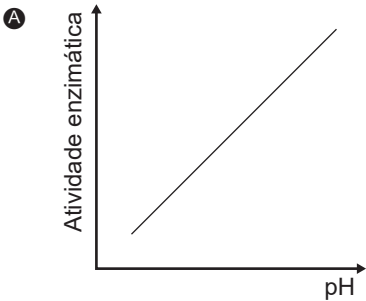
---

---

A estrutura e a forma do centro ativo são uma decorrência da estrutura tridimensional da enzima e podem ser afetadas por quaisquer agentes capazes de provocar mudanças conformacionais na proteína. Portanto, a atividade enzimática é dependente das características do meio, principalmente do pH e da temperatura. As enzimas têm um pH ótimo (ou um intervalo de pH) no qual a sua atividade é máxima: em um pH maior ou menor, a atividade diminui.

Disponível em: <[www.dracena.unesp.br](http://www.dracena.unesp.br)>. Acesso em: 11 abr. 2023 (Adaptação).

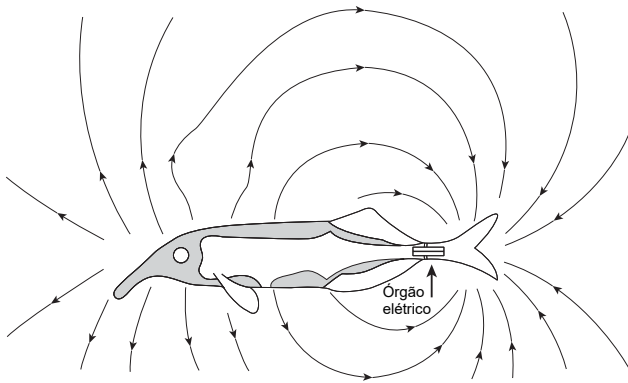
Sendo assim, qual gráfico representa a relação entre pH e atividade enzimática?





### QUESTÃO 107

Peixes-elétricos geram um especial interesse aos neurocientistas devido ao seu extraordinário sistema sensorial e de geração, recepção, processamento e resposta comportamental aos sinais elétricos. No caso do peixe-elfante, a ecolocalização é baseada no seguinte princípio: ao descarregar o órgão elétrico, o peixe gera um campo elétrico que emana de sua região anterior e converge para a ponta de sua cauda, que se estende até cerca de um metro ao redor do seu corpo, como mostra a figura. Através das mudanças provocadas neste campo elétrico, devido aos estímulos externos, o peixe pode sentir o tamanho, a forma e a localização dos objetos, bem como se há outros peixes semelhantes nas proximidades.



Echolocation in fish: the electric organ discharge. Disponível em: <<https://yumpu.com>>. Acesso em: 28 fev. 2023 (Adaptação).

Qual esquema melhor representa como estão polarizadas as cargas elétricas dentro do corpo do peixe-elfante?

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

### QUESTÃO 108



GONSALES, Fernando. Níquel Náusea. *Folha de S.Paulo*. Jan. 2010 (Adaptação).

O processo de transformação narrado na tirinha se deve, entre outros fatores, ao fenômeno da apoptose. Para que esse fenômeno ocorra, é necessário que os lisossomos

- A** estejam com pH básico para que suas enzimas funcionem corretamente.
- B** possuam ribossomos para que possam sintetizar as enzimas proteolíticas.
- C** apresentem genes responsáveis por produzir proteínas vitais à metamorfose.
- D** realizem digestão de estruturas celulares internas por completo.
- E** possuam lipídeos e que eles se fundam à membrana das células eliminadas.

### QUESTÃO 109

A trefilação é um processo muito utilizado na indústria metalúrgica para reduzir a largura e aumentar o comprimento de peças metálicas. Existem muitas aplicações para esse processo, como a produção de fios elétricos, cabos, arames, cliques de papel e corda para instrumentos musicais.

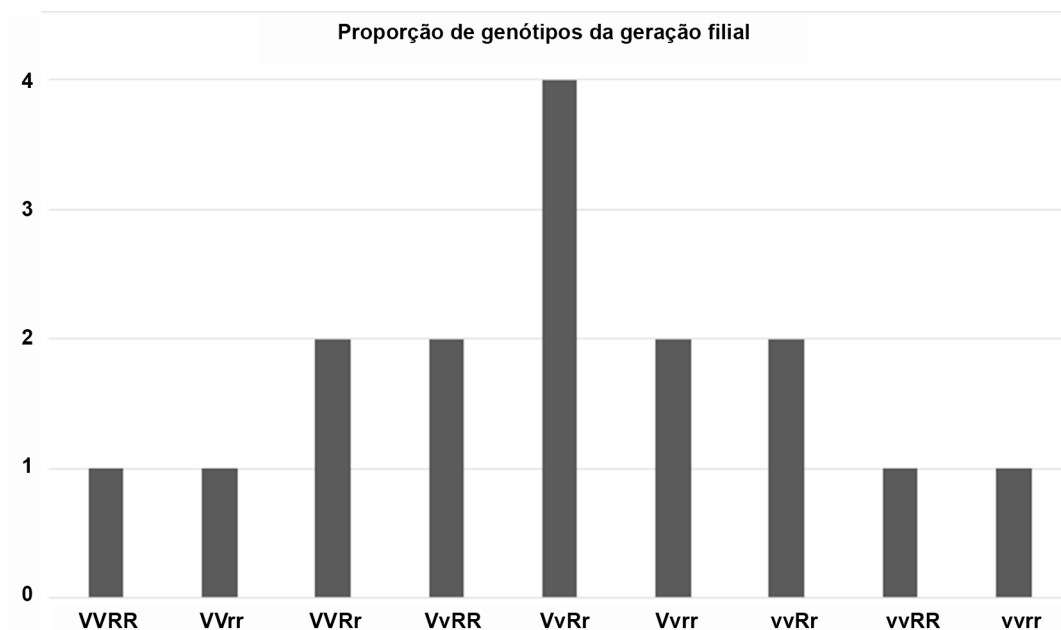
Disponível em: <[www.atecmetais.com](http://www.atecmetais.com)>. Acesso em: 24 abr. 2023 (Adaptação).

A realização desse processo está associada ao fato de os metais apresentarem elevados valores de

- A** densidade.
- B** ductibilidade.
- C** pontos de fusão.
- D** pontos de ebulição.
- E** condutividade elétrica.

### QUESTÃO 110

Foi realizado um experimento com indivíduos que apresentam o mesmo fenótipo para duas características. Do cruzamento desses indivíduos, foram obtidas as proporções dos genótipos representadas no gráfico a seguir.

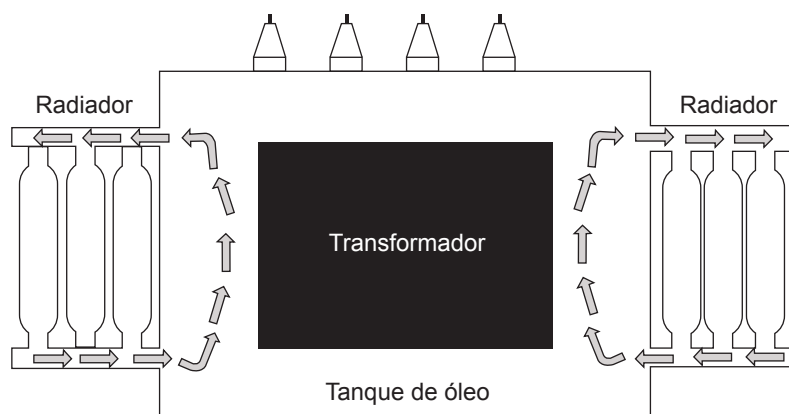


Qual é o provável genótipo dos indivíduos que deram origem a essa geração?

- A VVrr
- B VVRr
- C VvRr
- D vvRR
- E vvRr

### QUESTÃO 111

Transformadores são equipamentos elétricos de alta potência e, desse modo, dissipam grande parte da energia em calor. Em transformadores grandes, que não podem ser resfriados de maneira eficiente por ventiladores, correntes de convecção são utilizadas para o resfriamento. O transformador, imerso em um tanque com óleo, aquece o fluido até que ele se desloque para a parte superior do tanque e o óleo frio ocupe seu lugar, como mostra a figura a seguir. O óleo quente dissipará o calor para a atmosfera por meios naturais quando estiver no radiador, mantendo a corrente de convecção enquanto o transformador estiver em funcionamento.



O óleo resfria o transformador pois absorve calor dele por

- A condução e cede calor ao radiador por radiação.
- B convecção e cede calor ao radiador por radiação.
- C condução e cede calor ao radiador por condução.
- D convecção e cede calor ao radiador por condução.
- E condução e cede calor ao radiador por convecção.

### QUESTÃO 112

Hotéis construídos de blocos de sal ( $\text{NaCl}$ ) são bastante comuns no Salar de Uyuni, nos Andes, sudoeste da Bolívia, devido à baixíssima umidade que esse local apresenta. Com tanta disponibilidade de matéria-prima, foi fácil planejar a arquitetura do local, que tem tudo a ver com a paisagem. Observe a figura a seguir, em que as paredes, camas, sofás e até mesmo o teto do hotel são constituídos de blocos de  $\text{NaCl}$ :



Disponível em: <<https://gcnturismo.wordpress.com>>. Acesso em: 25 maio 2021 (Adaptação).

Apesar de esse composto ter sido utilizado nos blocos dessas construções, ele é conhecido por ser um sólido

- A tenaz.
- B dúctil.
- C insolúvel.
- D maleável.
- E quebradiço.

### QUESTÃO 113

A garça-vaqueira ocorre em todo o continente brasileiro, é uma ave insetívora, porém oportunista, e que caça seu alimento longe da água. Costuma se alimentar de carrapatos bovinos, mas ingere também gafanhotos, grilos e moscas. É comum encontrar a garça-vaqueira ao lado do gado, beneficiando-se dos carrapatos que se desprendem do corpo do animal. Essas garças têm 80% de sua dieta baseada em insetos, entre os quais, pragas encontradas nas pastagens e na terra revolvida por máquinas nas áreas de cultivo.

Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br>>. Acesso em: 9 mar. 2023 (Adaptação).

A relação ecológica estabelecida entre essa ave e o gado é o(a)

- A herbivoria.
- B predatismo.
- C cooperação.
- D parasitismo.
- E inquilinismo.

### QUESTÃO 114

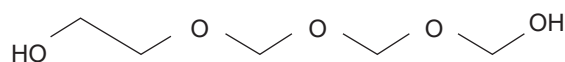
O xilitol, cuja fórmula molecular é  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_5$ , é um composto que, além de ser um adoçante capaz de substituir a sacarose, é tolerado por diabéticos e tem várias aplicações clínicas. De cadeia normal, a molécula de xilitol possui cinco grupos hidroxila, cada um deles ligado a um átomo de carbono, razão pela qual esse composto é conhecido como poli-hidroxiálcool acíclico ou pentitol.

MUSSATTO, S. I.; ROBERTO, I. C. *Xilitol*: edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. Disponível em: <[www.scielo.br](http://www.scielo.br)>.

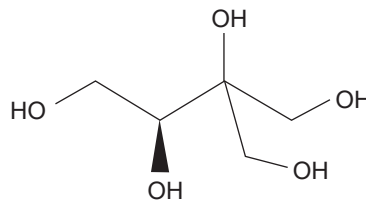
Acesso em: 19 fev. 2023 (Adaptação).

A fórmula estrutural que representa o xilitol é:

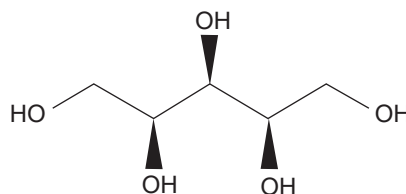
A



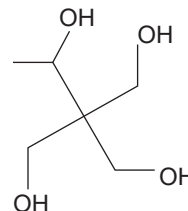
B



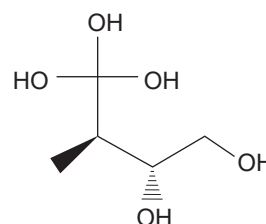
C



D



E



---

---

**QUESTÃO 115**

---

---

O fusível nada mais é do que um elo de ligação por onde passa a corrente. Vários fusíveis são fabricados com uma pequena liga metálica de baixo ponto de fusão, normalmente de chumbo. O funcionamento é bem simples: quando a intensidade da corrente elétrica ultrapassa o limite daquele fusível, a liga esquenta bem e se funde, causando a interrupção da passagem da corrente.

Disponível em: <<https://mundodaeletrica.com.br>>. Acesso em: 4 abr. 2023 (Adaptação).

O funcionamento do dispositivo abordado pelo texto está relacionado com o(a)

- A lei de Ohm.
- B efeito Joule.
- C lei de Fourier.
- D lei de Coulomb.
- E efeito luminoso.

---

---

**QUESTÃO 116**

---

---

Os *lasers* manipulam a luz de uma forma mais sutil. Lembre-se de que os elétrons são como elevadores: nunca sobem do nível 1 ao 3,5 ou descem do nível 5 ao nível 1,8. Os elétrons só saltam entre níveis de números inteiros. Quando excitados, eles voltam ao nível anterior, expõem o excedente de energia na forma de luz, e como o movimento deles é assim tão restrito, o mesmo acontece com a cor da luz produzida.

KEAN, S. *A colher que desaparece: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir de elementos químicos*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2011 (Adaptação).

O modelo que inicialmente conseguiu explicar o fenômeno descrito é o de

- A Bohr.
- B Dalton.
- C Thomson.
- D Rutherford.
- E Sommerfeld.

---

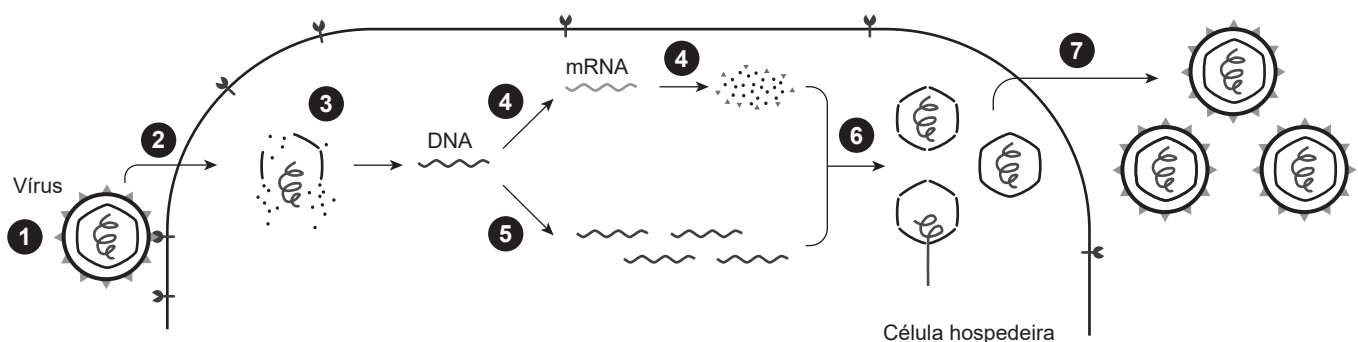
---

**QUESTÃO 117**

---

---

Vírus são organismos que, para se replicar, precisam invadir uma célula e subverter seu funcionamento. Um dos mecanismos conhecidos de replicação viral está esquematizado no modelo a seguir:



Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org>>. Acesso em: 26 out. 2018 (Adaptação).

Uma condição básica para que o ciclo reprodutivo esquematizado ocorra é que o vírus

- A reaproveite as proteínas do envelope na montagem das novas cópias virais.
- B contenha enzimas e organelas capazes de desmontar seu capsídeo proteico.
- C controle a maquinaria metabólica encontrada no interior da célula hospedeira.
- D realize uma reação de transcrição reversa capaz de formar DNA a partir de RNA.
- E introduza as novas fitas de DNA em invólucros proteicos pré-existentes na célula.

### QUESTÃO 118

A composição lipídica do leite humano é complexa e apresenta uma série de peculiaridades. Entre os lipídeos presentes, destacam-se os ácidos graxos, que são essenciais ao nosso organismo. A molécula do ácido graxo presente em maior quantidade na composição do leite possui 77% em massa de carbono e 11,4% em massa de hidrogênio. Existem diversos ácidos graxos presentes no leite, sendo os mais importantes apresentados na tabela a seguir:

Ácido graxo	Fórmula mínima
Láurico	$C_{12}H_{24}O_2$
Palmítico	$C_{16}H_{32}O_2$
Palmitoleico	$C_{16}H_{30}O_2$
Esteárico	$C_{18}H_{36}O_2$
Oleico	$C_{18}H_{32}O_2$

Disponível em: <www.locus.ufv.br>. Acesso em: 19 fev. 2023 (Adaptação).

O ácido graxo presente em maior quantidade no leite humano é o:

Dados: Massas molares em  $g \cdot mol^{-1}$ : H = 1; C = 12 e O = 16.

- A Láurico.
- B Palmítico.
- C Palmitoleico.
- D Esteárico.
- E Oleico.

### QUESTÃO 119

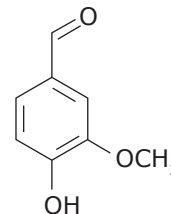
Um forno elétrico é especificado para uma tensão nominal de 127 V e potência máxima de 1 300 W. Essa potência é determinada pelo uso de duas resistências ligadas em paralelo: uma inferior, que mantém o interior do forno à temperatura que foi selecionada pelo termostato durante todo o tempo de cozimento, e uma superior, cuja função consiste em dourar os alimentos e pode ser acionada por um interruptor específico a qualquer instante. Quando apenas a resistência inferior é ligada, para manter o forno à temperatura de 180 °C, a potência do aparelho é de 800 W. Quando o interruptor é acionado, o aquecimento da resistência superior amplia a temperatura interna do forno, fazendo com que a sua potência aumente em 500 W.

Quando ambas as resistências estão acionadas, o forno opera com uma corrente elétrica de aproximadamente

- A 3,9 A.
- B 6,3 A.
- C 10,2 A.
- D 12,4 A.
- E 20,2 A.

### QUESTÃO 120

A baunilha é uma orquídea nativa da América Central e seu fruto seco é uma das especiarias mais populares e caras do mundo. Uma das razões pelas quais ela é tão cara se deve ao seu sabor, desenvolvido durante um processo de cura que pode levar até nove meses. É das favas “curadas” de algumas espécies dessa orquídea que são extraídas, por meio de diversas operações unitárias, uma substância chamada vanilina, principal responsável pelo seu complexo e agradável sabor e aroma.



Disponível em: <www.acs.org>. Acesso em: 17 abr. 2023 (Adaptação).

Na estrutura da vanilina, a função orgânica caracterizada pelo grupo funcional carbonila é denominada:

- A Éter.
- B Fenol.
- C Álcool.
- D Cetona.
- E Aldeído.

### QUESTÃO 121

Os satélites de comunicação são, na sua grande maioria, do tipo geoestacionários. Eles são denominados assim por serem colocados em uma órbita sobre a linha do Equador de tal forma que o satélite tenha um período de rotação igual ao do nosso planeta Terra, ou seja, 24 horas. Para que um satélite entre em órbita, é necessário que atinja uma velocidade de pelo menos 28 800 km/h. Com essa velocidade, se posicionarmos o satélite a 36 000 km de altitude, acima da linha do Equador, ele ficará numa órbita geoestacionária. O satélite, do ponto de vista de um local de transmissão na superfície terrestre, é uma simples estação repetidora dos sinais recebidos da Terra que são detectados, deslocados em frequência, amplificados e retransmitidos de volta à Terra.

Comunicação Via Satélite: Satélites Geoestacionários. Disponível em: <www.teleco.com.br>. Acesso em: 17 dez. 2022 (Adaptação).

Em relação aos movimentos de um local de transmissão na superfície do planeta Terra e dos satélites geoestacionários, são iguais suas

- A trajetórias circulares.
- B velocidades lineares.
- C velocidades angulares.
- D acelerações centrípetas.
- E acelerações tangenciais.

### QUESTÃO 122

O etanol é produzido e usado no Brasil como combustível de duas formas: hidratado e puro, em motores próprios, e anidro, como aditivo da gasolina. Ele é obtido principalmente por meio de açúcares e cereais. No Brasil, o etanol é produzido somente a partir de cana-de-açúcar, em que cerca de 1 tonelada de cana produz 70 litros de etanol. Nos Estados Unidos, usa-se o milho no lugar da cana-de-açúcar para produzir o etanol.

Disponível em: <www.manualdaquimica.com>.  
Acesso em: 9 mar. 2023 (Adaptação).

O processo responsável pela produção desse combustível é a

- A respiração.
- B fotossíntese.
- C fermentação.
- D decomposição.
- E quimiossíntese.

### QUESTÃO 123

Uma implicação da física quântica é que o ato de medição sempre perturba o objeto medido. Isso se aplica a todos os objetos, mas só é significativo em nível atômico ou subatômico. Embora fótons muito energéticos forneçam uma leitura mais precisa da posição do elétron, eles também são mais perturbadores. Sendo assim, há uma compensação: quanto mais precisamente soubermos a posição de um objeto no momento da medição, menos saberemos sobre seu momento linear. Essa imprecisão não pode ser eliminada com o desenvolvimento de melhores instrumentos; é inerente às leis da física quântica.

Disponível em: <www.scientificamerican.com>.  
Acesso em: 14 nov. 2022 (Adaptação).

A implicação descrita no texto refere-se

- A aos postulados de Bohr.
- B à hipótese de De Broglie.
- C ao Princípio de Heisenberg.
- D ao experimento de Rutherford.
- E à teoria dos quanta de Max Planck.

### QUESTÃO 124

Os fungos não possuem nenhum pigmento fotossintético, não formam um tecido verdadeiro nem armazenam amido como substância de reserva. Na sua parede celular, há a presença de uma substância quitinosa. Sua estrutura somática é representada por hifas, cujo conjunto constitui o denominado micélio. São heterotróficos, eucariotos. No passado, eram considerados como pertencentes ao Reino Plantae, mas atualmente são considerados como um reino à parte, o Reino Fungi.

Disponível em: <www.icb.usp.br>.  
Acesso em: 9 mar. 2023 (Adaptação).

Qual característica desses organismos aparece também nas plantas?

- A Parede celular.
- B Hifas septadas.
- C Célula procariota.
- D Reserva de glicogênio.
- E Micélios subterrâneos.

### QUESTÃO 125

Em 1842, o médico alemão Julius Robert Mayer, após aperfeiçoar seu trabalho, conseguiu publicá-lo. Seu artigo sugeria a existência de algo que podia assumir diferentes formas, podendo transformar-se de uma forma em outra, e cuja quantidade não variava. Mayer a chamou de “força”, mas, hoje, sabemos que estas “forças” são denominadas de outra forma. Ele calculou um valor para a equivalência entre trabalho mecânico e calor e, já na época, admitia que calor, movimento e força de queda eram formas diferentes de uma mesma coisa.

Disponível em: <https://cursos.ufrj.br>.  
Acesso em: 5 abr. 2023 (Adaptação).

Qual lei é fundamentada no assunto abordado por Mayer em seu artigo?

- A Primeira Lei de Newton.
- B Segunda Lei de Newton.
- C Terceira Lei de Newton.
- D Primeira Lei da Termodinâmica.
- E Segunda Lei da Termodinâmica.

### QUESTÃO 126

Nas farmácias, são vendidos comprimidos constituídos de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), utilizados como suplemento vitamínico mineral na prevenção do raquitismo durante a gravidez e lactação, e no tratamento auxiliar da desmineralização óssea. Cada comprimido contém 1 250 mg de  $\text{CaCO}_3$ , equivalentes a 500 mg de cálcio elementar (Ca). A necessidade diária desse elemento é de 800 a 1 200 mg, mas, durante a gravidez, aumenta para 1 500 mg.

A quantidade de matéria aproximada de carbonato de cálcio, em mol, consumida diariamente por uma gestante, caso todo o cálcio elementar ingerido por ela seja proveniente do uso desses comprimidos, é:

Dados: Massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : C = 12; O = 16 e Ca = 40.

- A  $3,75 \cdot 10^{-2}$ .
- B  $7,50 \cdot 10^{-2}$ .
- C  $9,37 \cdot 10^{-2}$ .
- D  $1,12 \cdot 10^{-1}$ .
- E  $1,25 \cdot 10^{-1}$ .

---

---

**QUESTÃO 127**

---

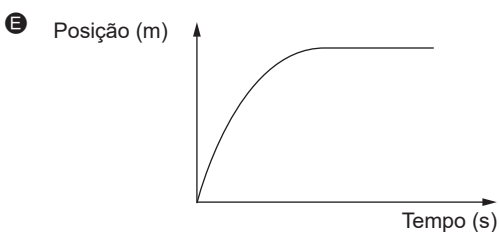
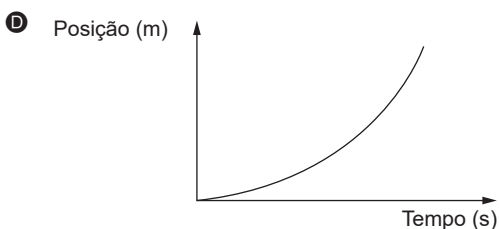
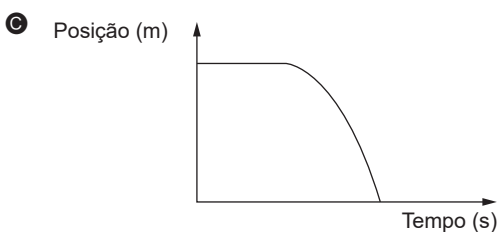
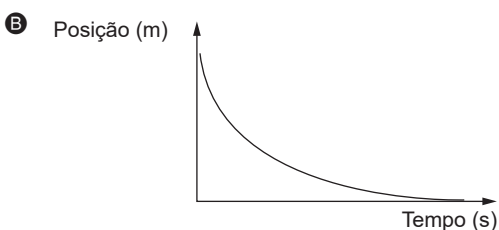
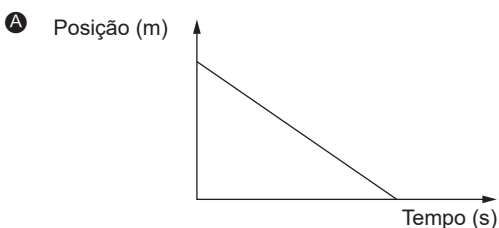
---

Além dos freios aerodinâmicos convencionais, o sistema de frenagem dos aviões de caça F-35 é composto também por um paraquedas utilizado com o intuito de retardar o movimento da aeronave e fornecer controle e estabilidade aos pilotos. Semelhante ao paraquedas convencional, o dispositivo amplia a força de arrasto aerodinâmico, também conhecida como resistência do ar. Desse modo, ele usa a força do vento empurrando na direção oposta ao movimento da aeronave para pousar com segurança em pistas curtas ou molhadas. Para abrir o paraquedas, o piloto aciona um botão no painel de instrumentos e aguarda até que a aeronave pare na pista.



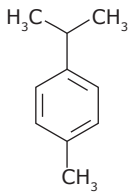
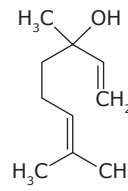
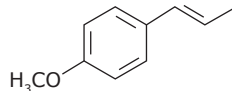
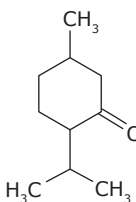
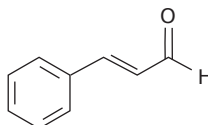
Disponível em: <<https://aeroflap.com.br>>. Acesso em: 22 mar. 2023 (Adaptação).

Qual gráfico melhor representa a mudança das posições dos aviões de caça após pousarem na pista do aeroporto, considerando o processo de frenagem descrito?



**QUESTÃO 128**

São diversos os tipos de chás utilizados para fins terapêuticos. Entre os mais difundidos nas regiões brasileiras, podem ser citados: o boldo (para problemas digestivos), o capim-santo (indicado em problemas gastrointestinais), a erva-doce (empregada para dor de cabeça), a hortelã (empregada nas afecções estomacais e intestinais) e a canela (incentiva o organismo a eliminar as substâncias tóxicas e bactérias através do suor). Na tabela a seguir, estão representados os tipos de chás, assim como a estrutura da principal substância presente em cada um deles:

Chá	Principal substância
Boldo	
Capim-santo	
Erva-doce	
Hortelã	
Canela	

SILVA, F. E. F. Temática Chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos. *Revista Química Nova na Escola*, v. 39, n. 4, 2017 (Adaptação).

O principal composto presente no chá empregado para dor de cabeça é classificado como:

- A Éter.
- B Álcool.
- C Cetona.
- D Aldeído.
- E Ácido carboxílico.

**QUESTÃO 129**

Considere que dois genes estão localizados em um mesmo cromossomo. Um homem heterozigoto (cis) para os dois genes casa-se com uma mulher duplamente homozigota recessiva. No homem, a taxa de gametas recombinantes é de 30%.

Qual a probabilidade de esse casal gerar um descendente com genótipo igual ao da mãe?

- A 15%
- B 25%
- C 30%
- D 35%
- E 50%

**QUESTÃO 130**

Um cilindro de oxigênio hospitalar possui um volume de 3 L e está submetido a uma pressão e temperatura interna de 200 atm e 27 °C, respectivamente. Em um teste de segurança, um furo é feito no cilindro e, após alguns segundos, é tampado. Durante o período em que o furo ficou destampado, 20% da massa do oxigênio foi expelido do cilindro. Além disso, constatou-se que a pressão interna do compartimento sofreu uma diminuição de 80 atm. Considere que o oxigênio se comporta como um gás ideal e que as paredes do cilindro são rígidas.

No momento em que o furo foi tampado, o oxigênio estava a uma temperatura de, aproximadamente,

- A 34 °C.
- B 22 °C.
- C -13 °C.
- D -48 °C.
- E -55 °C.

**QUESTÃO 131**

Bactérias da espécie *Klebsiella pneumoniae* estão entre os microrganismos que mais causam infecções hospitalares e entre os que mais têm desenvolvido resistência a antibióticos nos últimos anos. Ela é considerada uma superbactéria por produzir uma enzima capaz de inativar os fármacos mais potentes disponíveis para o tratamento de infecções graves.

Disponível em: <<http://rbp.fmrp.usp.br>>. Acesso em: 29 dez. 2022 (Adaptação).

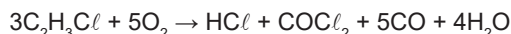
O uso do medicamento mencionado no texto

- A garante a eliminação das bactérias resistentes em alta dosagem.
- B possibilita o aumento da taxa mutagênica dessa espécie de bactéria.
- C permite maior reprodução das bactérias resistentes ao medicamento.
- D torna as bactérias capazes de produzirem a enzima contra os remédios.
- E favorece a recombinação gênica entre as bactérias sensíveis ao fármaco.



### QUESTÃO 132

Em fevereiro de 2023, ocorreu, nos Estados Unidos, um acidente de trem que resultou no derramamento de cloreto de vinila ( $C_2H_3Cl$ ), um composto químico cancerígeno e com alto poder de combustão. O trem viajava da Pensilvânia para Illinois e, de seus 150 vagões de carga, cerca de um terço saiu dos trilhos. Entre os vagões que saíram dos trilhos, 20 deles carregavam o cloreto de vinila. Todo o conteúdo desses vagões foi derramado e sofreu combustão, formando produtos altamente tóxicos, como cloreto de hidrogênio ( $HCl$ ), fosgênio ( $COCl_2$ ) e monóxido de carbono ( $CO$ ), conforme representado a seguir:



Considerando que cada vagão carregava 10 toneladas do cloreto de vinila e que houve a reação de 100% desse composto, qual é a massa aproximada de fosgênio, em tonelada, que foi produzida?

Dados: Massas molares em  $g \cdot mol^{-1}$ : H = 1; C = 12; O = 16 e  $Cl = 35,5$ .

- A 30,0
- B 52,8
- C 105,6
- D 187,5
- E 200,0

### QUESTÃO 133

Em uma época em que não existiam cintos de segurança, os ocupantes dos carros usavam seus próprios braços para gerarem a força que os colocassem em repouso. Nem sempre essa força é suficiente para proteger os ocupantes. Por exemplo, se um carro freia a 100 km/h, o ocupante fica com esta velocidade em linha reta até que uma força o pare. Dificilmente a força dos braços é suficiente para parar o próprio corpo a 100 km/h. Neste caso, o choque do ocupante com a parte frontal do veículo é quase inevitável. Atualmente os carros são dotados de duas proteções, o cinto de segurança e o *airbag*. Após uma freada, o ocupante é jogado para frente, mas ele é desacelerado pelo cinto de segurança ou pelo *airbag* em casos em que este é acionado. A força que o cinto ou o *airbag* aplicam no ocupante é muito superior àquela dos braços humanos.

Disponível em: <<https://sbfisica.org.br>>.  
Acesso em: 23 mar. 2023 (Adaptação).

O cinto de segurança é uma medida que visa proteger o corpo dos efeitos associados principalmente à lei da

- A inércia.
- B dinâmica.
- C ação e reação.
- D gravitação universal.
- E conservação de energia.

### QUESTÃO 134

O Google News Lab lançou há pouco o “I’m Not Feeling Well” (“Não Estou Me Sentindo Bem”, em tradução livre), um projeto que tem o objetivo de investigar como o interesse na Internet por determinados temas de saúde muda de acordo com a época do ano. Entre diversos achados, o trabalho revelou um aumento expressivo no número de buscas por palavras como “vômito”, “diarreia”, “febre”, “dor abdominal” e “enjoo” durante o verão. Curiosamente, todos eles são sinais de virose. Vale dizer que “virose” se refere a toda infecção por vírus. Porém, os médicos utilizam o termo para falar das gastroenterites virais.

BIERNATH, A. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br>>.  
Acesso em: 25 out. 2018 (Adaptação).

O resultado revelado pelo projeto demonstra que viroses gastrointestinais

- A demandam medidas terapêuticas específicas para cada tipo de vírus.
- B causam sinais patológicos diferentes em cada organismo.
- C resultam de cepas virais mutantes restritas ao período de verão.
- D possuem um padrão sazonal favorecido em épocas quentes.
- E apresentam diferentes modos de transmissão ao longo do ano.

### QUESTÃO 135

A calvície genética pode afetar tanto homens quanto mulheres (embora seja mais comum nos primeiros) e ser transmitida por vários genes do pai e alguns da mãe. Um dos genes associados à calvície que pode ser transmitido pela mãe fica localizado no cromossomo X e é recessivo. Além desse, existe um gene dominante no cromossomo 20, que pode gerar calvície ao ser transmitido por qualquer um dos genitores. Com essas informações, é possível prever a manifestação da característica em um indivíduo do sexo masculino, filho de pai com gene recessivo para o X e heterozigoto para o gene da calvície do cromossomo 20 e de mãe heterozigota para o cromossomo X e homozigota recessiva para o gene autossômico.

Disponível em: <[www.cienciahoje.org.br](http://www.cienciahoje.org.br)>.  
Acesso em: 30 dez. 2022 (Adaptação).

De acordo com esses padrões de herança, qual a chance de o menino ter o mesmo genótipo do pai?

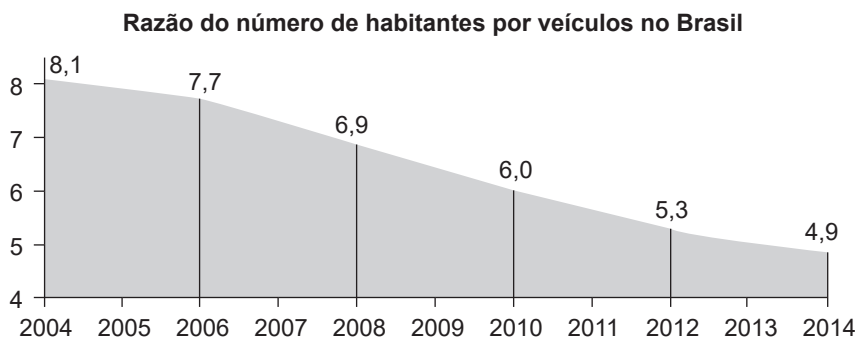
- A 12,5%
- B 25%
- C 50%
- D 75%
- E 100%

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136

A razão entre a quantidade de habitantes e o número de veículos vem decrescendo com o passar dos anos no Brasil, conforme pode ser observado no gráfico a seguir, referente ao período de 2004 a 2014:



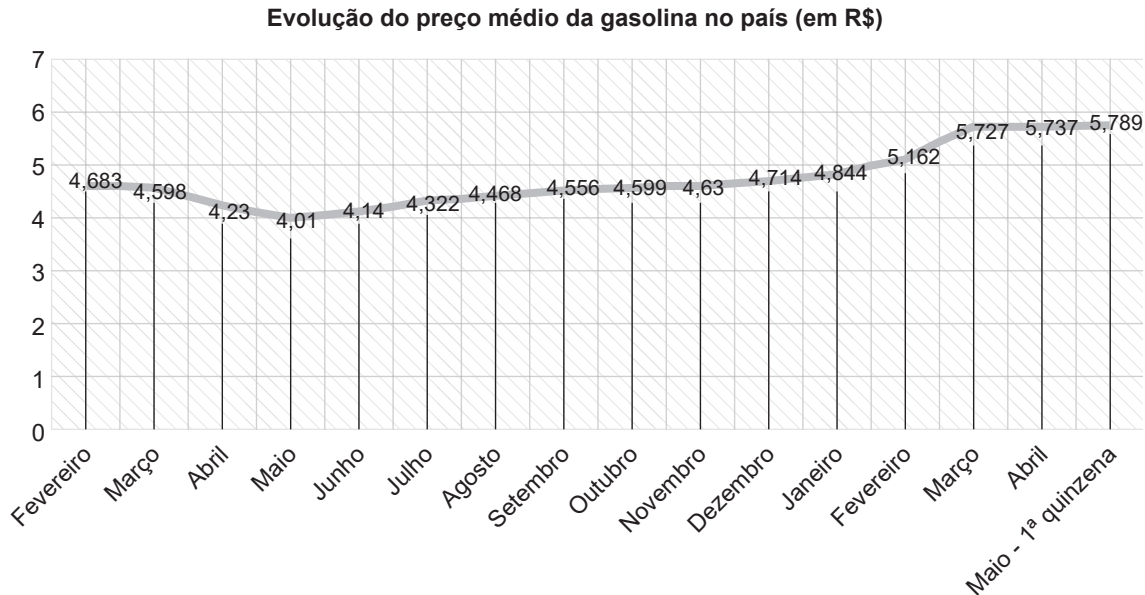
Disponível em: <<http://carro100.com.br>>. Acesso em: 20 jan. 2021.

De acordo com o gráfico, a mediana dos anos pares é igual a

- A 5,30.
- B 5,65.
- C 6,00.
- D 6,45.
- E 6,90.

#### QUESTÃO 137

O gráfico a seguir mostra a evolução do preço médio da gasolina no Brasil em um período de 16 meses, de fevereiro de 2020 à 1ª quinzena de maio de 2021.



Disponível em: <<https://fotos.jornaldocarro.estadao.com.br>>. Acesso em: 29 jun. 2021 (Adaptação).

Sabe-se que, em 2021, o preço médio da gasolina no mês de maio se manteve o mesmo da 1ª quinzena de maio, no mês de junho o preço médio da gasolina sofreu um aumento de 10% em relação ao preço médio de maio, e, em julho, o aumento no preço médio da gasolina foi de 1% em relação ao preço médio de junho.

Nessas condições, a diferença do preço médio da gasolina no mês de julho de 2021 e no mês de julho de 2020 foi de

- A R\$ 0,636000.
- B R\$ 2,109579.
- C R\$ 2,227900.
- D R\$ 2,291579.
- E R\$ 2,682690.

### QUESTÃO 138

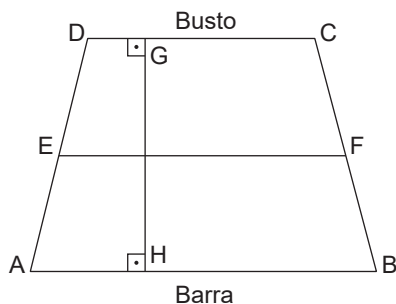
O dono de uma banca de jornal colecionou cartões-postais de diversas cidades ao longo do tempo, totalizando 3 060 cartões. Para estimular seus três netos, Célia, Maria e Ricardo, a continuar sua coleção de cartões-postais, ele decidiu dividi-la entre eles, de forma diretamente proporcional a suas idades, que são 9, 12 e 15 anos, respectivamente.

A quantidade de cartões-postais que Ricardo recebeu é igual a

- A 255.
- B 340.
- C 765.
- D 1 020.
- E 1 275.

### QUESTÃO 139

Uma fábrica de roupas infantis utiliza moldes em formato de trapézio para a confecção de vestidos. Os comprimentos recomendados para cada idade são tabelados e, a partir de um molde, são confeccionadas a parte da frente e a parte das costas que, juntas, formam um vestido. No molde, ilustrado a seguir, os segmentos  $\overline{AB}$ ,  $\overline{CD}$  e  $\overline{GH}$  representam a barra, o busto e o comprimento desse vestido, respectivamente, e os pontos E e F são os pontos médios dos segmentos  $\overline{AD}$  e  $\overline{BC}$ , respectivamente.



Idade (anos)	2	4	6	8	10
Comprimento (cm)	40	50	60	70	80

Sabe-se que foi confeccionado um vestido de área de 4 000 cm<sup>2</sup> e que a área do trapézio ABCD é dada por  $\frac{(\overline{AB} + \overline{CD}) \cdot \overline{GH}}{2}$ . No molde usado para a confecção desse vestido, o segmento  $\overline{EF}$  mede 50 cm, sendo o segmento  $\overline{EF}$  10 cm menor do que a barra.

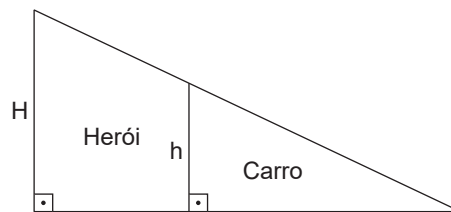
Dessa maneira, esse vestido foi confeccionado para uma criança cujo tamanho corresponde ao de uma criança de idade igual a

- A 2 anos.
- B 4 anos.
- C 6 anos.
- D 8 anos.
- E 10 anos.

### QUESTÃO 140

Em um determinado *shopping center*, devem ser realizadas intervenções para anunciar dois filmes que estão em cartaz: um de super-herói e o outro de carro de corrida. O departamento de *marketing* desse *shopping* decidiu dividir a superfície lateral de uma das escadas rolantes em duas partes de mesma área para inserir painéis representando tanto o super-herói quanto o carro de corrida.

A lateral dessa escada rolante é um triângulo retângulo, e a divisão feita para a inserção dos painéis está apresentada na imagem, na qual H representa a altura da lateral da escada rolante e h representa a altura do painel do carro de corrida:



Dessa maneira, a razão entre a altura da lateral da escada rolante e a altura do painel do carro de corrida é:

- A  $\frac{1}{4}$
- B  $\frac{1}{2}$
- C  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- D  $\sqrt{2}$
- E 2

### QUESTÃO 141

Três colecionadores de moedas, Poliana, Laíne e Paulo, se encontraram para conversar sobre seus acervos.

Ao todo, eles tinham 276 moedas, entre as quais 207 não se repetiam na coleção um do outro. Laíne possui 9 moedas a mais que Paulo, e Poliana possui 9 moedas a menos que Paulo.

Paulo percebeu que possui 42 moedas em comum com Laíne e 20 moedas em comum com Poliana. Poliana percebeu que possui 25 moedas em comum com Laíne.

O número de moedas que os três possuem em comum é igual a

- A 75.
- B 69.
- C 18.
- D 9.
- E 6.

---

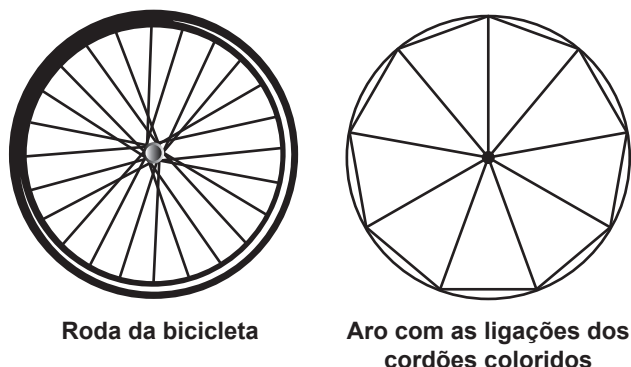
---

**QUESTÃO 142**

---

---

Para enfeitar as rodas de sua bicicleta, uma pessoa marcou nove pontos, igualmente distribuídos sobre as extremidades do aro da roda, e fixou cordões coloridos desses pontos ao centro do aro e ligando um ponto ao outro, conforme a imagem a seguir.



De acordo com as informações, o ângulo formado entre duas ligações consecutivas de cordões coloridos de um ponto marcado por essa pessoa ao centro do aro é igual a

- A 10,0°.
- B 20,0°.
- C 22,5°.
- D 40,0°.
- E 140,0°.

---

---

**QUESTÃO 143**

---

---

Segundo o padrão dito normal, os rins são supridos por uma única artéria renal principal. Em geral, a artéria renal principal possui comprimento de 4 a 6 cm e diâmetro de 5 a 6 mm.

MELLO JÚNIOR, C. F. et al. *Angiotomografia computadorizada por multidetectores das artérias renais: anatomia normal e suas variações*. Disponível em: <www.rb.org.br>. Acesso em: 6 mar. 2023. [Fragmento adaptado]

Um grupo de estudantes brasileiros deseja apresentar cinco conjuntos de informações sobre o sistema circulatório, inclusive sobre a artéria renal principal, em um congresso nos Estados Unidos. Para isso, eles necessitam converter as unidades de comprimento para o sistema inglês, no qual 1 polegada (1") equivale a 2,54 cm e 1 polegada pode ser dividida em até 32 partes para indicar medidas menores com maior precisão, gerando frações de polegadas, sempre com denominadores de base 2.

As conversões, feitas pelo grupo de estudantes de maneira aproximada, estão no quadro a seguir:

Informação	Conversão aproximada
I	Comprimento de 4" a 6" e diâmetro de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{5}{8}$ ".
II	Comprimento de 2" a 3" e diâmetro de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{5}{8}$ ".
III	Comprimento de 1" a 2" e diâmetro de $\frac{1}{8}$ " a $\frac{1}{4}$ ".
IV	Comprimento de $1\frac{5}{8}$ " a $2\frac{1}{2}$ " e diâmetro de $\frac{3}{16}$ " a $\frac{1}{4}$ ".
V	Comprimento de $1\frac{9}{16}$ " a $2\frac{3}{8}$ " e diâmetro de $\frac{3}{16}$ " a $\frac{1}{4}$ ".

Das informações apresentadas, aquela que mais se aproxima das informações sobre a artéria renal principal é a

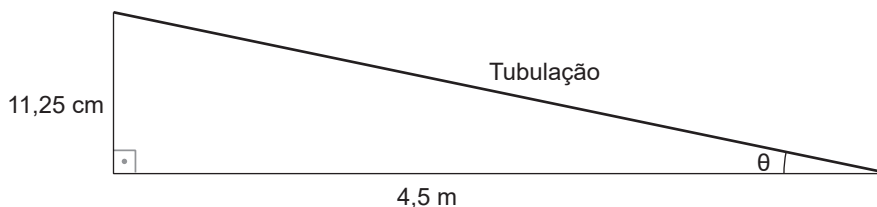
- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

**QUESTÃO 144**

Conforme a norma de sistemas prediais de esgoto sanitário, a inclinação mínima para uma tubulação de esgoto cujo comprimento é maior do que 10 centímetros é de 1%. Por outro lado, a inclinação máxima é de 5%. Com base nesse intervalo, foi construída uma tabela com cinco categorias de inclinação para tubulações:

Categoria	I	II	III	IV	V
Inclinação (%)	1,0 a 1,80	1,81 a 2,60	2,61 a 3,40	3,41 a 4,20	4,21 a 5,0

O projeto do trecho de uma determinada tubulação de esgoto (fora de escala) está apresentado a seguir:



A partir das medidas do projeto, é possível determinar a porcentagem de inclinação da tubulação projetada, calculada a partir do valor da tangente do ângulo  $\theta$ .

De acordo com a tabela, a tubulação do projeto pertence à categoria

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

**QUESTÃO 145**

Uma mãe deseja comprar balas e bombons para dar como lembrancinha aos 72 convidados que irão à festa de aniversário do seu filho. Ela deseja comprar a menor quantidade inteira de pacotes de balas e bombons, de forma que seja possível entregar a mesma quantidade de cada produto para cada convidado sem que sobrem itens nos pacotes. Para tanto, ela fez cinco orçamentos em estabelecimentos distintos para verificar em qual realizará a compra.

As informações sobre as quantidades de balas e bombons em cada pacote encontrado nos diferentes estabelecimentos foram anotadas na tabela a seguir:

Estabelecimento	Quantidade de balas em cada pacote	Quantidade de bombons em cada pacote
I	36	72
II	54	65
III	52	45
IV	22	82
V	45	65

O estabelecimento que será escolhido por ela deverá ser o

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

### QUESTÃO 146

Em uma competição de *rally* e de regularidade, as equipes são penalizadas de acordo com o desvio padrão em relação ao tempo médio de cada trecho do percurso. Quanto maior o desvio padrão, maior a penalidade da equipe, o que ocasiona a perda da competição. A tabela a seguir mostra o desempenho, em minutos, de duas equipes, A e B, ao passarem pelos postos de controle.

	Equipe A	Equipe B
Da largada até o posto 1	102	97
Do posto 1 até o posto 2	98	100
Do posto 2 até o posto 3	101	103

Sabendo que o tempo médio para o percurso entre os postos é de 100 minutos, o desvio padrão da equipe vencedora é igual a

- A 3
- B  $\sqrt{3}$
- C  $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- D  $\frac{\sqrt{18}}{3}$
- E  $\sqrt{6}$

### QUESTÃO 147

No mercado automobilístico, os testes de rodagem são utilizados para medir o desempenho e desgaste dos pneus, além de outros componentes do veículo. Na Fórmula 1, por exemplo, os pneus passaram de 660 mm de diâmetro para 720 mm de diâmetro em 2022. O quadro a seguir apresenta a quantidade de voltas completas dos pneus em cinco testes de rodagem realizados com pneus dos modelos antigo e atual, separadamente, de um carro de Fórmula 1:

Pneu / Teste	I	II	III	IV	V
Antigo (nº de voltas)	300	350	250	400	200
Atual (nº de voltas)	240	320	250	280	180

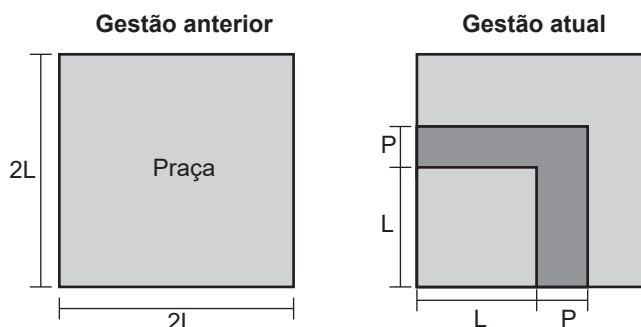
Considerando-se  $\pi = 3$ , o teste no qual as distâncias percorridas pelos pneus dos dois tipos foram mais próximas é o

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

### QUESTÃO 148

Na gestão da prefeitura anterior, a praça principal de uma cidade foi reformada, sendo gastos R\$ 61 740,00 para revestir toda a sua área com um determinado tipo de calçamento. Sabe-se que esse material teve o custo de R\$ 35,00 por metro quadrado.

Na atual gestão, porém, o novo prefeito decidiu reformar uma parte da praça, realçada na imagem, trocando o calçamento anterior por um piso emborrachado no valor de R\$ 50,00 por metro quadrado, totalizando R\$ 17 150,00 nessa obra. Essa praça tem o formato quadrado de lado igual a  $2L$ , sendo as duas obras apresentadas a seguir:



Sabe-se que, após a instalação do novo piso, foi formado um quadrado menor cujos lados são a metade do lado da praça.

Sendo  $\sqrt{1\ 764} = 42$  e  $\sqrt{3\ 136} = 56$ , a largura ( $P$ ) do piso instalado pelo atual prefeito é, em metro, igual a

- A 4.
- B 7.
- C 9.
- D 14.
- E 18.

### QUESTÃO 149

Em um terminal rodoviário, há três linhas de ônibus: Azul, Branca e Laranja. As informações a respeito dos horários dessas linhas estão apresentadas a seguir:

Linha	Azul	Branca	Laranja
1ª partida	05:20	05:30	05:45
Intervalo entre as partidas	20 minutos	30 minutos	45 minutos

Considere que às 20h houve uma partida simultânea das três linhas.

Sabendo que esse terminal funciona das 05h20min às 22h40min, o número de partidas simultâneas dessas linhas no período de funcionamento do terminal é

- A 3.
- B 4.
- C 5.
- D 7.
- E 8.

---

---

**QUESTÃO 150**

---

---

No sistema monetário brasileiro, há sete tipos diferentes de cédulas em circulação, com os seguintes valores: R\$ 2,00, R\$ 5,00, R\$ 10,00, R\$ 20,00, R\$ 50,00, R\$ 100,00 e R\$ 200,00. Essas cédulas possuem as seguintes dimensões:

Valor	R\$ 2,00	R\$ 5,00	R\$ 10,00	R\$ 20,00	R\$ 50,00	R\$ 100,00	R\$ 200,00
Comprimento (mm)	121	128	135	142	149	156	142
Largura (mm)	65	65	65	65	70	70	65

Disponível em: <<https://ambientes.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 2 mar. 2023 (Adaptação).

A cédula de R\$ 200,00 foi a última a ser lançada, no ano de 2020. Em um estudo sobre os gastos de papel para a fabricação de cédulas, utilizou-se como referência as médias aritméticas dos comprimentos das cédulas em circulação para um comparativo entre os anos de 2021 e 2019.

A diferença entre as médias aritméticas dos comprimentos das notas em circulação em 2021 e em 2019, em milímetro, é de

- A 0,2.
- B 0,5.
- C 2,5.
- D 3,0.
- E 3,5.

---

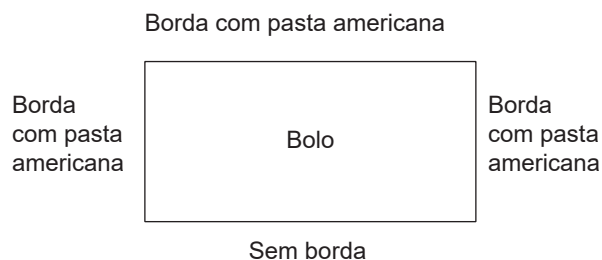
---

**QUESTÃO 151**

---

---

Um confeitiro vai fazer um bolo ornamental, com formato retangular. Ele deseja colocar uma borda de pasta americana em três dimensões desse bolo, como na imagem a seguir.



Sabe-se que as dimensões do bolo são  $x$  e  $y$  para o comprimento e a largura, respectivamente, e que o estoque de pasta americana que o confeitiro tem é de 140 cm de borda, ou seja,  $2y + x = 140$ . Adicionalmente, o comprimento do bolo é o maior possível, e a área do topo desse bolo é dada por  $x \cdot y = 2\,400 \text{ cm}^2$ .

Dessa maneira, a largura que deve ter esse bolo, em centímetro, é de

- A 30.
- B 40.
- C 60.
- D 70.
- E 80.

---

---

**QUESTÃO 152**

---

---

Em um campeonato escolar, todos os 133 alunos da 3ª série do Ensino Médio irão praticar pelo menos um esporte entre as três modalidades disponíveis: futebol, basquete e vôlei. Conforme as inscrições, 80 alunos jogarão futebol; 60, basquete e 40, vôlei. Além disso, 25 alunos jogarão futebol e basquete, 15 jogarão basquete e vôlei, 10 jogarão vôlei e futebol e 3 jogarão todos os esportes.

Com base nessas informações, a quantidade de estudantes que jogarão pelo menos dois esportes é igual a

- A 18.
- B 23.
- C 44.
- D 48.
- E 89.

---

---

**QUESTÃO 153**

---

---

Em uma empresa de produtos de higiene, a vedação final das caixas é feita manualmente por três funcionários. A quantidade de caixas que cada um dos funcionários consegue vedar no período de uma hora, mantendo o mesmo ritmo de trabalho durante esse tempo, está apresentada na tabela a seguir:

Funcionário	Quantidade de caixas vedadas em 1 hora
A	20
B	30
C	60

Segundo a nova orientação do setor de expedição, a cada 30 minutos devem ser liberadas 80 caixas.

Dessa maneira, para atender à solicitação, a empresa precisa contratar um quarto funcionário que consiga vedar, em 30 minutos, uma quantidade de caixas igual a

- A 10.
- B 15.
- C 25.
- D 30.
- E 55.

---

---

**QUESTÃO 154**

---

---

Um professor elaborou questões de Biologia, Química e Física para montar avaliações de Ciências da Natureza. Ele elaborou 10 questões de Biologia, 15 de Química e 20 de Física. Em seguida, o professor dividiu as questões de cada uma das disciplinas, sem misturá-las, em grupos com a maior quantidade possível de questões, de modo que os grupos de todas as disciplinas tivessem a mesma quantidade de questões, sem repetir nenhuma delas. Por fim, cada avaliação completa de Ciências da Natureza que o professor montou foi formada pela junção de um grupo das questões de Biologia com um grupo das questões de Química e com um grupo das questões de Física.

Sendo assim, a quantidade de avaliações completas de Ciências da Natureza que o professor montou com essas questões elaboradas, utilizando cada questão apenas uma vez, é igual a

- A 2.
- B 3.
- C 4.
- D 5.
- E 9.

---

---

**QUESTÃO 155**

---

---

Um experimento foi realizado com colônias de bactérias e fungos para verificar a influência do clima de uma região no processo de reprodução de cada espécie. As quantidades de indivíduos nas populações de fungos (F) e bactérias (B) variam de acordo com a temperatura (T), em Celsius, conforme descrito na seguinte tabela:

Bactérias B(T)	Fungos F(T)
$100 + T$	$-3T + 200$

A temperatura T na qual as duas populações, de bactérias e fungos, se igualam é

- A  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- B  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- C  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- D  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- E  $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



### QUESTÃO 156

No estado do Goiás, há a Taxa do Agro, imposto que incide sobre as diversas produções agrícolas e que deverá ser revertido em melhorias na infraestrutura desse estado. A tabela a seguir apresenta a alíquota para três produtos distintos:

Produto	Milho	Cana-de-açúcar	Soja
Alíquota	1,1%	1,2%	1,65%

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>.  
Acesso em: 28 fev. 2023 (Adaptação).

Um determinado produtor de milho solicitou um empréstimo de R\$ 500 000,00 a um produtor de cana-de-açúcar. Após a negociação, eles combinaram que o pagamento seria realizado após 18 meses, em regime de juros simples, com a taxa mensal igual à taxa da alíquota de maior valor entre estes dois produtores.

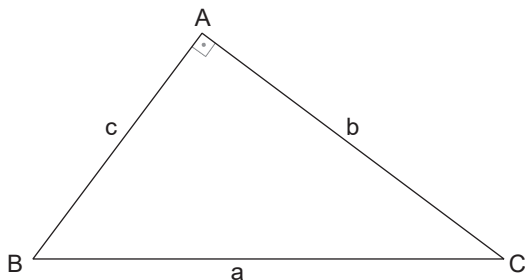
Dessa maneira, o valor pago pelo produtor de milho para quitar o empréstimo será de

- A R\$ 509 900,00.
- B R\$ 510 800,00.
- C R\$ 599 000,00.
- D R\$ 608 000,00.
- E R\$ 648 500,00.

### QUESTÃO 157

Uma piscina de um clube foi construída no formato triangular ABC, de modo que os lados opostos a cada ângulo deste triângulo foram denominados com a letra minúscula referente ao tipo serviço encontrado naquele lado. Oposto ao ângulo A, encontra-se a venda de açucarados; oposto ao ângulo B, encontra-se a venda de bebidas; e oposto ao ângulo C, encontra-se a venda de churrasco.

O modelo esquemático dessa piscina está descrito na imagem a seguir.



Sabe-se que os lados c e b medem, respectivamente, 20 m e 21 m.

Dessa maneira, o comprimento a da margem onde se encontra a venda de açucarados é igual a

- A 58 m.
- B 41 m.
- C 29 m.
- D 25 m.
- E 22 m.

### QUESTÃO 158

Uma criança construiu 7 retângulos iguais de papel e os empilhou formando um quadrado, como mostra a figura.



Se o perímetro de cada retângulo é 48 cm, o valor do perímetro do quadrado, em centímetro, é

- A 21.
- B 42.
- C 63.
- D 84.
- E 105.

### QUESTÃO 159

Entre as placas de sinalização de trânsito, a placa "PARE" é uma das mais importantes. Essa placa tem o formato de um octógono regular e as suas dimensões dependem do local em que essa placa se encontra:

- 60 cm × 60 cm – ambiente urbano (cidades) – Perímetro de 184 cm (aproximadamente);
- 80 cm × 80 cm – rodovias por onde circulam veículos em altas velocidades – Perímetro de 244 cm (aproximadamente).



Disponível em: <[www.onixestruturas.com.br](http://www.onixestruturas.com.br)>.  
Acesso em: 1 mar. 2023 (Adaptação).

Sabe-se que as dimensões indicadas representam o comprimento e a largura dessas placas. Assim, cada placa de ambiente urbano e de rodovias pode ser dividida em 8 triângulos iguais de altura medindo, respectivamente, 30 cm e 40 cm. Adicionalmente, a área de um triângulo é dada pela metade do produto entre sua base e sua altura.

Dessa maneira, a diferença entre as áreas das placas de rodovias e de ambiente urbano, em centímetro quadrado, é de, aproximadamente,

- A 1 200.
- B 2 120.
- C 2 800.
- D 4 240.
- E 8 480.

---

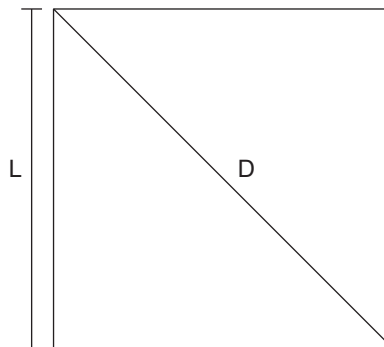
---

**QUESTÃO 160**

---

---

Um decorador de ambientes encomendou dois tapetes quadrados para seu novo projeto. As especificações dadas aos fabricantes foram que o tapete maior deveria ter lado  $L$  e diagonal  $D$ , em metro, conforme o esboço a seguir.



O tapete menor, por sua vez, deveria ter lado com a medida equivalente à razão entre o lado e a diagonal do tapete maior.

Desse modo, o tapete menor deverá ser fabricado com o lado, em metro, medindo:

- A 1
- B  $\frac{1}{2}$
- C  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- D  $\sqrt{2}$
- E  $2\sqrt{2}$

---

---

**QUESTÃO 161**

---

---

Um menino leva, diariamente, a mesma quantia de dinheiro para a escola e a usa totalmente para comprar seu lanche e algumas balas, de R\$ 0,20 cada uma, com o troco do lanche. Num certo dia, quando chegou à cantina da escola, percebeu que o preço do lanche era o mesmo, mas que o valor de cada bala tinha aumentado 25% e, com isso, o troco lhe permitiu comprar duas balas a menos que o habitual.

Quantas balas o menino comprava diariamente, antes do aumento?

- A 6
- B 8
- C 10
- D 12
- E 14

---

---

**QUESTÃO 162**

---

---

Em um meio de cultura, a quantidade de colônias de bactérias ( $y$ ) relaciona-se com a temperatura ( $x$ ) por meio da função:

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

O biólogo responsável pela cultura contabilizou o número de colônias às temperaturas de 18 °C e de 30 °C. Ele precisa reportar em um relatório a média aritmética simples das quantidades obtidas nessas duas temperaturas.

O valor da média a ser reportada no relatório é

- A 300.
- B 336.
- C 348.
- D 396.
- E 400.

---

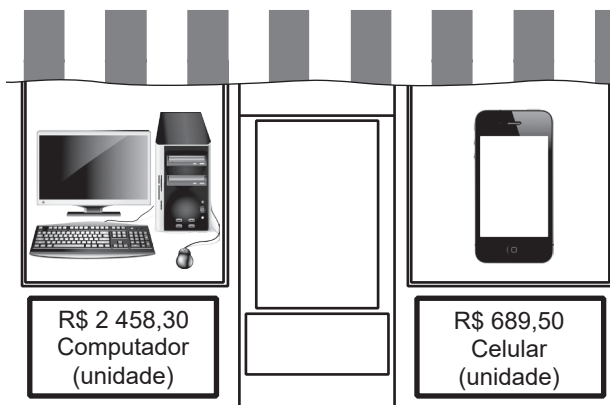
---

**QUESTÃO 163**

---

---

Uma determinada loja virtual de eletrônicos apresentou os seguintes produtos em seu *site*:



Disponível em: <<https://pixabay.com>>. Acesso em: 28 fev. 2023 (Adaptação).

Em um determinado mês, foram vendidos 35 produtos no total, considerando apenas os modelos em destaque. Nesse mesmo mês, o valor arrecadado com as vendas foi de R\$ 55 970,90.

Desse modo, no mês mencionado, a quantidade de computadores vendidos foi igual a

- A 10.
- B 17.
- C 18.
- D 22.
- E 25.

---

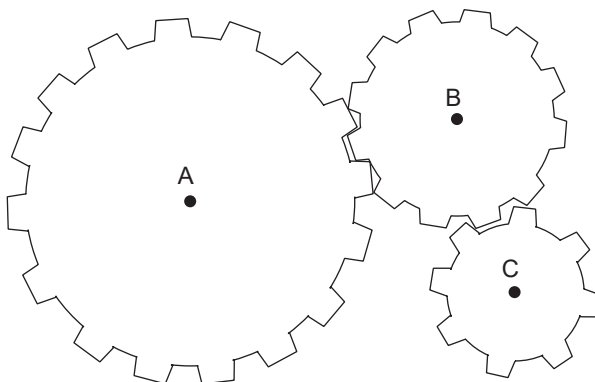
---

**QUESTÃO 164**

---

---

Uma das grandes revoluções históricas foi a criação da transmissão de movimentos por meio de engrenagens. A figura a seguir é formada por um sistema de três engrenagens acopladas, A, B e C, de raios, respectivamente, 30 cm, 25 cm e 20 cm.



A engrenagem A foi acoplada a um motor com rotação de 50 voltas por minuto e houve a transmissão desse movimento para a engrenagem C, de modo que um ponto localizado na borda da engrenagem A percorre a mesma distância que um ponto localizado na borda de qualquer uma das engrenagens acopladas a esse sistema.

O número de voltas dadas pela engrenagem C no tempo de 2 minutos é

- A 67.
- B 75.
- C 83.
- D 125.
- E 150.

### QUESTÃO 165

Entre as unidades de comprimento russas antigas, há o *arshin* e o *vershok*. Um *arshin*, também chamado de régua de medição, tinha 28 polegadas e equivalia a 16 *vershoks*.

Disponível em: <<https://optolov.ru>>.  
Acesso em: 28 fev. 2023 (Adaptação).

Em um estudo sobre a história russa, as unidades de comprimento devem ser padronizadas para o Sistema Internacional, ou seja, convertidas para o metro. Sabe-se que 1 polegada equivale a 2,54 cm.

Dessa maneira, para se converter *arshin* para metro, deve-se multiplicar por:

- A 71,1200.
- B 40,6400.
- C 7,1120.
- D 4,0640.
- E 0,7112.

### QUESTÃO 166

No Sistema de Amortização Francês (SAF), também conhecido como Tabela Price, as prestações são iguais, sendo obtidas ao multiplicar o valor financiado por um coeficiente:

$$\text{Coeficiente} = \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

Em que  $i$  indica a taxa de juros em determinado período, e  $n$  indica a quantidade de períodos.

Disponível em: <<https://jus.com.br>>.  
Acesso em: 1 mar. 2023 (Adaptação).

Dessa maneira, para uma taxa de juros semestral, aplicada ao período de um ano, esse coeficiente poderia ser escrito como:

- A  $\frac{1+i}{i}$
- B  $\frac{1+i^2}{i}$
- C  $\frac{1+i^3}{i^2}$
- D  $\frac{(1+i)^3}{1+i^2}$
- E  $\frac{(1+i)^2}{i+2}$

### QUESTÃO 167

Na base de cálculo para o imposto de renda, devem ser levados em conta os rendimentos tributáveis referentes ao ano anterior, como salários e aluguéis. No ano de 2023, a alíquota desse imposto teve os seguintes valores:

Base de cálculo mensal	Alíquota
Até R\$ 1 903,98	0,0%
R\$ 1 903,99 a R\$ 2 826,65	7,5%
R\$ 2 826,66 a R\$ 3 751,05	15,0%
R\$ 3 751,06 a R\$ 4 664,68	22,5%
Acima de R\$ 4 664,68	27,5%

Disponível em: <<https://artigos.toroinvestimentos.com.br>>.  
Acesso em: 28 fev. 2023 (Adaptação).

Uma determinada pessoa, que recebia mensalmente R\$ 1 800,00 de salário e R\$ 1 000 de aluguel, teve dois aumentos sucessivos no salário devido a promoções de cargo, ambos de 30%, válidos a partir de janeiro de 2022, e manteve inalterado o valor recebido pelo aluguel.

Dessa maneira, em 2023, em relação aos rendimentos de 2022, a alíquota do imposto de renda dessa pessoa foi de

- A 0,0%.
- B 7,5%.
- C 15,0%.
- D 22,5%.
- E 27,5%.

### QUESTÃO 168

A apuração das horas normais trabalhadas deve ser feita sempre considerando o sistema sexagesimal. Entretanto, quando essas horas apuradas no ponto são lançadas no sistema de folha de pagamento, os minutos devem ser convertidos para o sistema centesimal, no qual a hora do relógio é dividida em 100 partes iguais.

Disponível em: <[www.jornalcontabil.com.br](http://www.jornalcontabil.com.br)>.  
Acesso em: 28 fev. 2023 (Adaptação).

Com o intuito de explicar melhor o conceito para os alunos de uma disciplina da área contábil, foi preparado um relógio com as divisões da hora no sistema centesimal. Nesse relógio, foram usados traços maiores para indicar intervalos de 5 centésimos de hora e traços menores para intervalos de 1 centésimo de hora. Sabe-se que, de forma semelhante ao relógio analógico tradicional, nos traços maiores foram posicionados números do sistema indo-arábico, em ordem crescente, de 0 até o 100, começando e terminando no mesmo lugar.

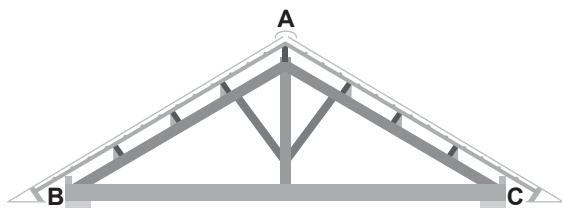
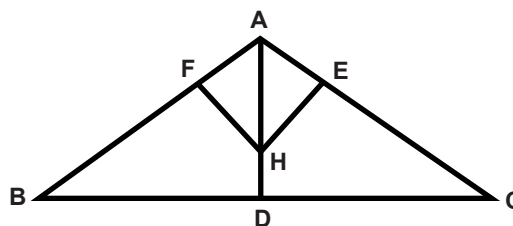
Dessa maneira, a quantidade de algarismos 1 utilizados nos números de traços maiores nesse relógio centesimal foi igual a

- A 2.
- B 3.
- C 4.
- D 5.
- E 6.

**QUESTÃO 169**

Uma grande parcela de casas no Brasil possui seus telhados com inclinação que impede que a água se acumule, conforme o modelo da figura 1.

O telhado de uma dessas casas foi representado na figura 2, em que as medidas dos comprimentos das vigas de madeira  $\overline{BC}$  e  $\overline{AC}$  do telhado são, respectivamente, 24 m e 13 m.

**Figura 1****Figura 2**

Se nesse telhado  $AB = AC$ ,  $AH = \frac{13}{3}$  m e os ângulos  $\angle ADC$  e  $\angle AEH$  são retos, a medida da viga de madeira  $\overline{EH}$  é igual a

- A 1,7 m.
- B 2,0 m.
- C 2,3 m.
- D 3,0 m.
- E 4,0 m.

**QUESTÃO 170**

Durante um torneio de golfe, um jogador rebateu a bola que foi lançada verticalmente para cima. A altura  $h$  dessa bola, em metro, em relação ao chão,  $t$  segundos após o lançamento, considerando o intervalo de 0 a 10 segundos, é calculada por  $h(t) = -t^2 + 4t + 10$ .

Nas condições apresentadas, a altura, em metro, atingida pela bola no tempo  $t = 2$  s foi

- A 12.
- B 14.
- C 15.
- D 16.
- E 22.

**QUESTÃO 171**

As radiografias têm a dose de radiação indicada na unidade millisievert (mSv), sendo necessária a proteção adequada na sua realização. O quadro a seguir apresenta a dose de radiação em cinco tipos distintos de radiografia e a quantidade de radiografias realizadas em determinada clínica ao longo de um mês:

Tipo de radiografia	I	II	III	IV	V
Dose de radiação (mSv)	0,6	1,5	2,0	6,0	10,0
Quantidade de radiografias realizadas	20	10	8	7	5

Disponível em: <<http://blog.smp.org.br>>. Acesso em: 1 mar. 2023 (Adaptação).

Com base nas informações apresentadas, a dose média de radiação por radiografia realizada nessa clínica, em millisievert (mSv), no período indicado, foi de, aproximadamente,

- A 0,3.
- B 2,7.
- C 4,0.
- D 5,3.
- E 6,7.

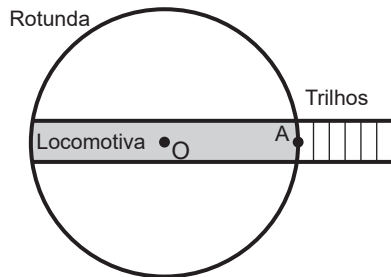
**QUESTÃO 172**

As rotundas são estruturas circulares utilizadas para girar as locomotivas quando elas chegam ao final de um determinado percurso. Desse modo, o sentido é invertido e a locomotiva pode voltar pelos mesmos trilhos. O deslocamento pode ser realizado de forma automatizada ou manual. Caso seja manual, uma ou mais pessoas devem empurrar a locomotiva, que se desloca de maneira circular. A figura a seguir ilustra um deslocamento manual na rotunda:



Disponível em: <www.tripadvisor.com.br>. Acesso em: 1 mar. 2023.

Conforme o esquema a seguir, o ponto A é o início do trajeto percorrido por uma determinada pessoa encarregada de inverter manualmente, em uma rotunda, o sentido de uma locomotiva e O é o centro da rotunda. Enquanto B, não representado na figura, é o ponto final do trajeto percorrido por essa pessoa.



Dessa maneira, o percurso AB está melhor representado em:

- A
- B
- C
- D
- E

---

---

**QUESTÃO 173**

---

---

O gerente de um estabelecimento de aluguel e revenda de veículos planeja vender, em 2028, um determinado automóvel pelo valor de R\$ 10 000,00. Um estudo do corpo técnico do estabelecimento verificou que esse automóvel sofre uma depreciação tal que seu valor decresce de forma linear com o tempo.

Sabendo-se que em 2023 o valor do carro é de R\$ 50 000,00, o valor desse veículo em 2025 será de

- A R\$ 18 000,00.
- B R\$ 26 000,00.
- C R\$ 30 000,00.
- D R\$ 34 000,00.
- E R\$ 40 000,00.

---

---

**QUESTÃO 174**

---

---

Uma loja de eletrônicos está oferecendo uma promoção para o novo modelo de *smartphone* que está vendendo. Nessa promoção, o preço original do produto é reduzido em 20%. João está interessado em comprar o novo modelo, porém só pode gastar no máximo R\$ 1 680,00.

Dessa maneira, para que João possa comprar o produto à vista usando o desconto da promoção, o preço original deste produto deve ser de, no máximo,

- A R\$ 1 344,00.
- B R\$ 1 867,00.
- C R\$ 2 000,00.
- D R\$ 2 016,00.
- E R\$ 2 100,00.

---

---

**QUESTÃO 175**

---

---

Uma escola de ensino técnico realiza, todos os anos, uma prova de processo seletivo para o ingresso de novos alunos. O organizador da prova precisa reservar os locais de aplicação do exame com antecedência, por isso, deseja estimar a quantidade de candidatos que irão se inscrever no processo seletivo deste ano. Sabe-se que, no ano anterior, foram abertas 192 vagas e houve uma quantidade de 960 candidatos inscritos e que, no concurso atual, serão ofertadas 250 vagas.

Se a razão entre a quantidade de candidatos inscritos e o número de vagas for a mesma do ano anterior, a quantidade de candidatos inscritos esperada para o concurso atual é de

- A 50.
- B 58.
- C 1 018.
- D 1 210.
- E 1 250.

---

---

**QUESTÃO 176**

---

---

Uma professora decidiu testar os conhecimentos de seus alunos sobre o conteúdo de retas paralelas cortadas por uma transversal. Cinco alunos (I a V) apresentaram alguns comentários a respeito da disciplina:

- I. Os ângulos alternos internos são congruentes;
- II. Os ângulos colaterais são sempre complementares;
- III. Os ângulos alternos externos não são congruentes;
- IV. Os ângulos alternos internos são sempre suplementares;
- V. Os ângulos alternos externos são sempre suplementares.

O aluno que fez a afirmação mais adequada foi o

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

---

---

**QUESTÃO 177**

---

---

Em um laboratório, as amostras precisam ser analisadas diariamente para que os resultados sejam enviados rapidamente aos clientes. Por dia, são analisadas 90 amostras e, para isso, 6 pesquisadores trabalham 8 horas por dia. Na próxima semana, sabe-se que haverá um aumento de 60 unidades na demanda de amostras. Então, o gerente do laboratório contratou mais 2 pesquisadores para trabalharem nessa semana de maior demanda. Ele precisa estimar a quantidade de horas, por dia, que serão gastas para realizar o trabalho, sendo que todos os pesquisadores têm o mesmo rendimento..

A quantidade de horas que o total de pesquisadores irão trabalhar por dia, na próxima semana, será

- A 2.
- B 4.
- C 10.
- D 14.
- E 18.

---

---

**QUESTÃO 178**

---

---

Um engenheiro está projetando a nova ponte de uma cidade e precisou desenhar a planta na escala 1 : 100. Ele sabe que a distância real entre as duas extremidades da ponte é 200 metros.

Sabendo disso, a distância, em metro, entre essas extremidades na planta é

- A 2.
- B 4.
- C 20.
- D 200.
- E 400.

---

---

**QUESTÃO 179**

---

---

Nas olimpíadas escolares, verificou-se que duas modalidades esportivas eram as que mais tinham estudantes competindo: vôlei e futebol. No vôlei, observou-se que havia 100 alunas e 80 alunos participando. Já no futebol, havia 80 alunas e 100 alunos participando. Sabe-se que 60 alunas participaram das modalidades vôlei e futebol e que, ao todo, 230 alunos participaram em pelo menos uma das modalidades.

De acordo com as informações, o número de estudantes que participaram do futebol e não participaram do vôlei foi igual a

- A 30.
- B 50.
- C 70.
- D 80.
- E 100.

---

---

**QUESTÃO 180**

---

---

Um físico está trabalhando em um modelo no qual deve observar a posição angular  $x$  de uma partícula que descreve um movimento circular.

Ele observou que o valor de  $x$ , em radiano, varia com o tempo  $t$ , em segundo, de acordo com a seguinte relação:

$$x(t) = 2\pi t + \frac{\pi}{3}$$

A medida do arco descrito pela partícula, em um determinado tempo, é a diferença entre o ângulo final e o ângulo inicial desse intervalo.

Assim, a medida do arco, em grau, descrito pela partícula entre os tempos  $t = 3$  s e  $t = 5$  s registrada pelo físico foi

- A 720.
- B 780.
- C 1 140.
- D 1 440.
- E 1 860.



**enem**

Exame Nacional do Ensino Médio

**2023**

**RASCUNHO  
2º DIA**

**enem**

Exame Nacional do Ensino Médio

**2023**

RASCUNHO  
2º DIA

**enem**

Exame Nacional do Ensino Médio

**2023**

**RASCUNHO  
2º DIA**

**enem**

Exame Nacional do Ensino Médio

**2023**

RASCUNHO  
2º DIA

 **Bernoulli**  
Sistema de Ensino

Avenida Raja Gabaglia, 2 720

Estoril, Belo Horizonte - MG

Tel. (31) 3029-4949

**[WWW.BERNOULLI.COM.BR/SISTEMA](http://WWW.BERNOULLI.COM.BR/SISTEMA)**