

VERIFICAÇÃO PARCIAL 4 /SIMULADO

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



**2º DIA
CADERNO
1
AZUL**

A COR DA CAPA DO SEU CADERNO DE QUESTÕES É AZUL. MARQUE-A EM SEU CARTÃO-RESPOSTA.

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

Você Pode, Você Passa

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 1 a 90, dispostas da seguinte maneira:
 - as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
 - as questões de número 46 a 90 são relativas à área de Ciências da Natureza 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 defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
- O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.
- 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 prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 1 a 45

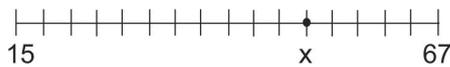
QUESTÃO 1

Um tabuleiro especial de xadrez possui 16 casas dispostas em 4 linhas e 4 colunas. Um jogador deseja colocar 4 peças distintas no tabuleiro, de tal forma que, em cada linha e cada coluna, seja colocada apenas uma peça. De quantas maneiras as 4 peças poderão ser colocadas?

- A 976
- B 842
- C 724
- D 654
- E 576

QUESTÃO 2

Observe a figura.



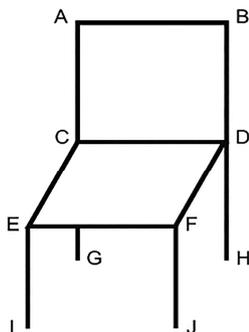
Essa figura representa o intervalo da reta numérica determinado pelos números dados. Todos os intervalos indicados (correspondentes a duas marcas consecutivas) têm o mesmo comprimento.

O número correspondente ao ponto X assinalado é

- A 47,50
- B 50,75
- C 48,75
- D 54
- E 56,25

QUESTÃO 3

A figura abaixo representa uma cadeira onde o assento é um paralelogramo perpendicular ao encosto.

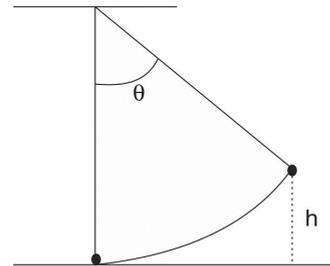


A partir dos pontos dados, é correto afirmar que os segmentos de retas

- A CD e EF são paralelos.
- B BD e FJ são concorrentes.
- C AC e CD são coincidentes.
- D AB e EI são perpendiculares.
- E CD e FJ são concorrentes.

QUESTÃO 4

Um pêndulo de comprimento constante L faz um ângulo θ com sua posição vertical de repouso.



A equação que expressa a altura h como função do ângulo θ é de

- A $h = L \cdot (1 + \cos\theta)$
- B $h = \frac{1 + \cos\theta}{L}$
- C $h = L - \cos\theta$
- D $h = \frac{1 - \cos\theta}{L}$
- E $h = L \cdot (1 - \cos\theta)$

QUESTÃO 5

Um baralho é composto por 52 cartas divididas em 4 naipes distintos (copas, paus, ouros e espadas). Cada naipe é constituído por 13 cartas, das quais 9 são numeradas de 2 a 10 e as outras 4 são 1 valete (J), 1 dama (Q), 1 rei (K) e 1 ás (A).

Ao serem retiradas desse baralho duas cartas, uma a uma e sem reposição, a quantidade de sequências que se pode obter em que a primeira carta seja de ouros e a segunda não seja um ás é igual a

- A 612
- B 613
- C 614
- D 615
- E 616

QUESTÃO 6

Os números naturais de 0 a 3000 foram dispostos, consecutivamente, conforme a figura, que mostra o começo do processo.

5ª linha				4						12						20			
4ª linha			3	5					11	13						19	21		
3ª linha		2			6			10			14				18			22	
2ª linha	1					7		9				15		17				...	
1ª linha	0							8							16			...	

Nessas condições, o número 2017 está na

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



QUESTÃO 7-----

Uma das provas mais disputadas no atletismo, o revezamento 4 x 100 metros rasos, teve seu recorde quebrado nas Olimpíadas de Londres, em 2012. Essa prova é constituída por quatro percursos de 100 metros, percorridos por quatro atletas de um mesmo país, sendo que cada equipe compete em uma das oito raias da pista.

Supondo que já estão escolhidos os oito países e os atletas de cada país que irão disputar a prova, de quantas formas é possível realizá-la levando em consideração a ordem que os atletas são dispostos na mesma raia e a posição que cada país ocupa na pista?

- A** 4!8!
- B** 4!8!8
- C** 4!82
- D** (4!)8 + 8!
- E** (4!)8 8!

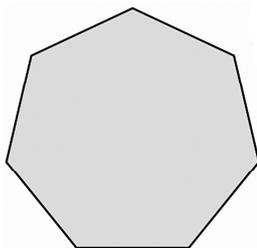
QUESTÃO 8-----

José e Geraldo foram a uma padaria e compraram 7 e 8 broas de milho, respectivamente. Luiz chegou logo após os dois e, como as broas de milho tinham acabado, propôs a José e Geraldo que dividissem com ele as que haviam comprado, de modo que cada um ficasse com 5 unidades. Feita a divisão, em agradecimento, Luiz deu R\$ 5,25 aos amigos, sendo R\$ 2,45 a José e o restante a Geraldo, causando a indignação de um deles, que reivindicou receber uma quantia maior. É correto afirmar que, por justiça,

- A** tal reivindicação não procedia.
- B** Geraldo deveria ter recebido R\$ 3,05.
- C** José deveria ter recebido R\$ 2,70.
- D** Geraldo deveria ter recebido R\$ 0,35 a mais.
- E** José deveria ter recebido R\$ 0,30 a mais.

QUESTÃO 9-----

Ana estava participando de uma gincana na escola em que estuda e uma das questões que ela tinha de responder era “quanto vale a soma das medidas dos ângulos internos do polígono regular da figura?”



Para responder a essa pergunta, ela lembrou que seu professor ensinou que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180°, e que todo polígono pode ser decomposto em um número mínimo de triângulos. Sendo assim, Ana respondeu corretamente à pergunta, dizendo

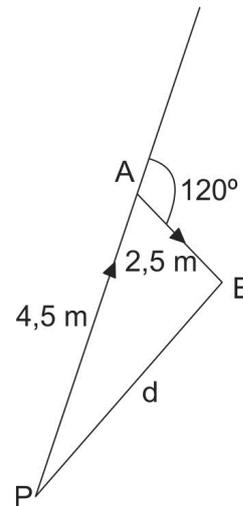
- A** 720°
- B** 900°
- C** 540°
- D** 1080°
- E** 630°

QUESTÃO 10-----

Robô da Nasa anda em Marte: em seu primeiro *test drive*, o Curiosity andou 4,5 m, girou por 120° e percorreu mais 2,5 m, em 16 minutos.

O Estado de S.Paulo, 24/08/2012.

A figura esquematiza a trajetória do robô, contida em um plano, onde todos os trechos por ele percorridos foram em movimento retilíneo.



Suponha que esse robô retorne ao ponto de partida (P), mantendo a mesma velocidade média desenvolvida anteriormente.

Adotando como valor da raiz quadrada de um número decimal o número inteiro mais próximo, é correto afirmar que, para ir do ponto B ao ponto P, o robô irá demorar, aproximadamente,

- A** 9 min 6 s
- B** 12 min 6 s
- C** 10 min 40 s
- D** 13 min 12 s
- E** 11 min 30 s



QUESTÃO 11 -----

Para as operações apresentadas na tabela a seguir, Pedro registrou os resultados obtidos utilizando uma calculadora. Assim como nos números 8 e 13, envolvidos nas operações, os resultados apresentam um padrão com os algarismos 7 e 1.

	Operação matemática	Resultado
Linha 1	$8 \times 8 + 13 =$	77
Linha 2	$8 \times 88 + 13 =$	717
Linha 3	$8 \times 888 + 13 =$	7117
Linha 4	$8 \times 8888 + 13 =$	71117
⋮	⋮	⋮

Admitindo que sua tabela seja válida para toda linha n ($n \in \mathbb{N}^*$), em que linha da tabela, pela primeira vez, o resultado apresentado tem mais de 2016 dígitos e é múltiplo de 3?

- Ⓐ 2015
- Ⓑ 2016
- Ⓒ 2017
- Ⓓ 2018
- Ⓔ 2019

QUESTÃO 12 -----

Uma ONG Antidrogas realizou uma pesquisa sobre o uso de drogas em uma cidade com 200 mil habitantes adultos. Os resultados mostraram que 11% dos entrevistados que vivem na cidade pesquisada são dependentes de álcool, 9% são dependentes de tabaco, 5% são dependentes de cocaína, 4% são dependentes de álcool e tabaco, 3% são dependentes de tabaco e cocaína, 2% são dependentes de álcool e cocaína e 1% dependente das três drogas mencionadas na pesquisa. O número de habitantes que não usa nenhum tipo de droga mencionada na pesquisa é

- Ⓐ 146000
- Ⓑ 150000
- Ⓒ 158000
- Ⓓ 160000
- Ⓔ 166000

QUESTÃO 13 -----

Um vagão de metrô tem 10 bancos individuais, sendo 5 de frente e 5 de costas. De 10 passageiros que estão nesse vagão, 4 preferem sentar-se de frente, 3 preferem sentar-se de costas e os demais não têm preferência. De quantos modos os passageiros podem se sentar, respeitando-se as preferências?

- Ⓐ 186
- Ⓑ 1440
- Ⓒ 12600
- Ⓓ 34900
- Ⓔ 43200

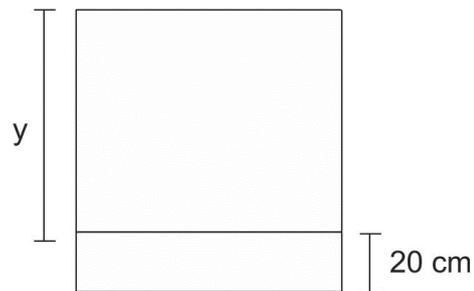
QUESTÃO 14 -----

Para o próximo *tuor de france*, um ciclista planeja percorrer parte do percurso desenvolvendo uma velocidade constante a partir do marco quilométrico XY. Seguindo o planejamento, uma hora e meia depois ele passará pelo marco YX; e com mais uma hora e meia ele passa pelo marco X0Y. Sabendo que X ($X \neq 0$), 0 (zero) e Y são algarismos do sistema decimal de numeração, a velocidade, em km/h, planejada por esse atleta no referido trecho do percurso é

- Ⓐ 24
- Ⓑ 30
- Ⓒ 36
- Ⓓ 42
- Ⓔ 48

QUESTÃO 15 -----

Um cartaz quadrado, de lado y cm, recebeu uma faixa adicional com 20 cm de largura, conforme mostra a figura.



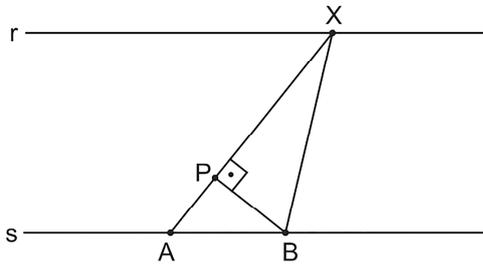
Se a área total desse cartaz, após o acréscimo, passou a ser de $0,8 \text{ m}^2$, então a medida indicada por y na figura é igual, em centímetros, a

- Ⓐ 50
- Ⓑ 60
- Ⓒ 70
- Ⓓ 80
- Ⓔ 90



QUESTÃO 16 -----

Considere duas calçadas r e s paralelas entre si, a uma distância de 6 m uma da outra.



Duas pessoas distantes 5 m uma da outra se encontram nos pontos A e B definidos na calçada s .

Na calçada r está uma placa de parada de ônibus no ponto X que dista 10 m da pessoa posicionada em A.

Quando a pessoa em A se deslocar para P sobre o segmento \overline{AX} , a distância que irá separá-la da pessoa posicionada no ponto B, em metros, será de

- A 3
- B 4
- C 5
- D 6
- E 7

QUESTÃO 17 -----

Uma pessoa dispõe das seguintes cores de tinta: amarela, azul, verde, vermelha e branca; e irá utilizá-las para pintar um pote. Nesse pote serão pintadas a tampa, a lateral e uma lista na lateral, de modo que a tampa e a lateral poderão ter a mesma cor ou cores diferentes. O número de maneiras distintas de pintar esse pote é

- A 100
- B 80
- C 60
- D 40
- E 30

QUESTÃO 18 -----

Foi feita uma pesquisa entre 100 alunos, do Ensino Médio, acerca das disciplinas português, geografia e história. Constatou-se que 65 gostam de português, 60 gostam de geografia, 50 gostam de história, 35 gostam de português e geografia, 30 gostam de geografia e história, 20 gostam de história e português e 10 gostam dessas três disciplinas.

O número de alunos que não gosta de nenhuma dessas disciplinas é

- A 0
- B 5
- C 10
- D 15
- E 20

QUESTÃO 19 -----

Um estagiário recebeu a tarefa de organizar documentos em três arquivos. No primeiro arquivo, havia apenas 42 contratos de locação; no segundo arquivo, apenas 30 contratos de compra e venda; no terceiro arquivo, apenas 18 laudos de avaliação de imóveis. Ele foi orientado a colocar os documentos em pastas, de modo que todas as pastas devem conter a mesma quantidade de documentos. Além de não poder mudar algum documento do seu arquivo original, deveria colocar na menor quantidade possível de pastas. O número mínimo de pastas que ele pode usar é

- A 13
- B 15
- C 26
- D 28
- E 30

QUESTÃO 20 -----

Caminhando 100 metros pelo contorno de uma praça circular, uma pessoa descreve um arco de 144° . Desse modo, é correto afirmar que a medida, em metros, do raio da circunferência da praça é

- A 125π
- B $\frac{175}{\pi}$
- C $\frac{125}{\pi}$
- D $\frac{250}{\pi}$
- E 250π

QUESTÃO 21 -----

Uma senhora tinha entre trinta e quarenta ações de uma empresa para dividir igualmente entre todos os seus netos. Em um ano, quando tinha 3 netos, se a partilha fosse feita, deixaria 1 ação sobrando. No ano seguinte, nasceu mais um neto e, ao dividir igualmente entre os quatro netos o mesmo número de ações, ela observou que sobriariam 3 ações. Nesta última situação, quantas ações receberá cada neto?

- A 6
- B 7
- C 8
- D 9
- E 10



QUESTÃO 22 -----

Para ir ao trabalho, Marcos procura sempre combinar blusa, calça e sapato. Como não gosta de repetir as combinações, ele fez uma verificação em seus armários e percebeu que são possíveis 420 combinações diferentes. Se ele possui mais de 10 blusas, qual a quantidade máxima de pares de sapatos que Marcos pode ter, sabendo que, para cada item, há mais de uma peça?

- A 35
- B 21
- C 12
- D 7
- E 5

QUESTÃO 23 -----

João apresenta a seguinte igualdade a Patrícia e garante que ela é verdadeira:

$$885 = 531 + 346 + 7$$

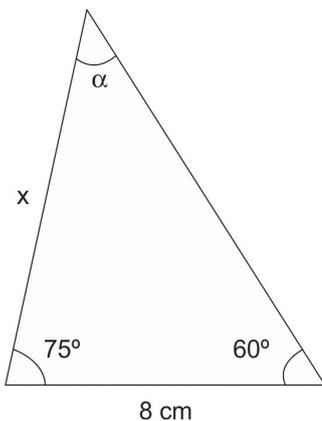
Patrícia pensa um pouco e confirma: “realmente essa igualdade é verdadeira, mas o sistema de numeração posicional utilizado não é o decimal”.

Em qual base os números estão representados?

- A 13
- B 12
- C 11
- D 9
- E 8

QUESTÃO 24 -----

Um topógrafo observa a planta baixa (vista superior) de um terreno triangular mostrado a seguir. Ele pretende calcular a medida do lado x do terreno na escala da planta, ou seja, em cm.



O valor de x , encontrado corretamente pelo topógrafo, corresponde a

- A $4\sqrt{6}$
- B $5\sqrt{3}$
- C $4\sqrt{3}$
- D $6\sqrt{5}$
- E $3\sqrt{5}$

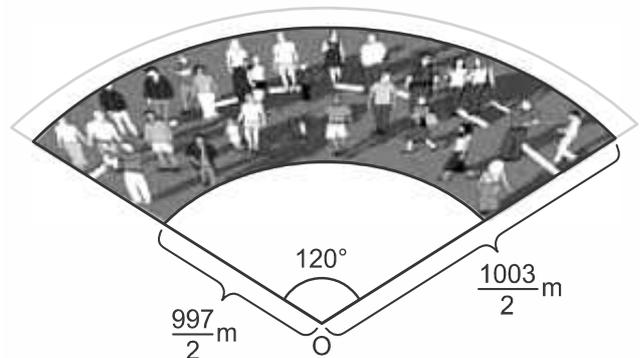
QUESTÃO 25 -----

Com a finalidade de se calcular a quantidade de pessoas presentes em manifestações sociais em determinado trecho urbano, são utilizadas diferentes metodologias, sendo que uma delas consiste em quatro etapas:

1. Estabelece-se a área A (em m^2) da região delimitada pelo trecho da manifestação;
2. Posicionam-se alguns fiscais que ficam responsáveis, cada um, por uma sub-região fixa e exclusiva do trecho urbano, a fim de coletar, de maneira simultânea e periódica, quantas pessoas se encontram em sua sub-região no momento de cada medição;
3. Calcula-se a média M de todas as medições realizadas por todos os fiscais;
4. Ao final, declara-se que há $A \cdot M$ pessoas presentes na manifestação.

Suponha que uma manifestação ocorreu na região hachurada dada pelo setor de uma coroa circular de centro O (conforme figura) e que foi observada por 3 medições com 2 fiscais cada, cuja tabela dos dados coletados encontra-se a seguir.

	Medição 1	Medição 2	Medição 3
Fiscal 1	3	3	4
Fiscal 2	2	4	2



Considerando essa metodologia e a aproximação $\pi \approx \frac{22}{7}$, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a quantidade de pessoas que estiveram presentes na manifestação, naquele trecho.

- A 11 mil
- B 22 mil
- C 27 mil
- D 31 mil
- E 33 mil



QUESTÃO 26 -----

Alexandre Graham Bell foi o grande inventor da pipa tetraédrica, que pode ser construída com estruturas triangulares em diversos tamanhos, desde que mantidas suas propriedades. Para que a pipa possa subir ela não pode ser coberta em toda a sua estrutura, em cada uma delas cobre-se apenas dois lados. A figura 1 mostra o início da construção de uma delas com quatro estruturas. A figura 2 mostra a pipa já completa.

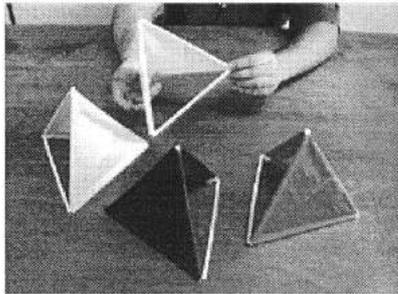


Figura 1

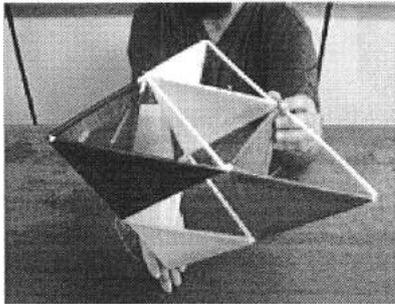


Figura 2

Supondo-se que o triângulo já coberto que compõe cada lado da estrutura possui base igual a 3 cm e altura 2 cm, a área coberta de uma dessas pipas com 16 estruturas é

- A 96 cm²
- B 48 cm²
- C 40 cm²
- D 32 cm²
- E 24 cm²

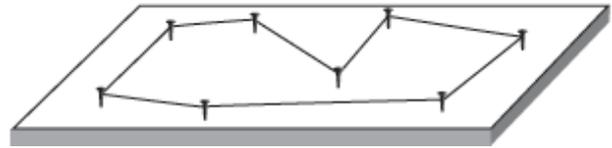
QUESTÃO 27 -----

Uma chácara, com formato retangular, de dimensões 52 m por 117 m, vai ser cercada com arame farpado de 8 fios em cada estaca. Sabendo que as estacas estão igualmente espaçadas a 13 m uma da outra, encontre o número de estacas e a quantidade de fios de arame farpado para realizar o serviço.

- A 13 estacas e 2704 metros de arame farpado.
- B 20 estacas e 2600 metros de arame farpado.
- C 26 estacas e 2704 metros de arame farpado.
- D 28 estacas e 2704 metros de arame farpado.
- E 30 estacas e 2600 metros de arame farpado.

QUESTÃO 28 -----

Com a finalidade de produzir modelos de estampas para um tecido, um artista pregou 8 pregos em uma tábua, numerados de 1 a 8, e resolveu passar um fio por todos os pregos em uma única vez, começando pelo prego 1 e retornando, ao final, a esse mesmo prego. A figura a seguir ilustra um caso possível. Ele gostaria de verificar todas as possibilidades de executar esta tarefa.

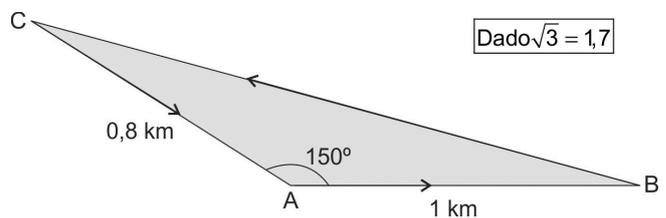


Note que sequências de pregos como (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 1) e (1, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1) formam a mesma figura. Com o auxílio de um computador, em cada tentativa, o artista gasta em média 30 segundos entre passar o fio, fazer conferências e anotações. Supondo que ele consiga realizar esse trabalho sem erros, o tempo que levará para obter todos os casos possíveis será de

- A 48 min
- B 50 min
- C 2,5 h
- D 10 h
- E 21 h

QUESTÃO 29 -----

A caminhada é uma das atividades físicas que, quando realizada com frequência, torna-se eficaz na prevenção de doenças crônicas e na melhora da qualidade de vida. Para a prática de uma caminhada, uma pessoa sai do ponto A, passa pelos pontos B e C e retorna ao ponto A, conforme trajeto indicado na figura.



Quantos quilômetros ela terá caminhado, se percorrer todo o trajeto?

- A 2,29
- B 2,33
- C 3,16
- D 3,50
- E 4,80



QUESTÃO 30 -----

OS ESTADOS UNIDOS SE PREPARAM PARA UMA INVASÃO DE INSETOS APÓS 17 ANOS

Elas vivem a pelo menos 20 centímetros sob o solo há 17 anos. E neste segundo trimestre, bilhões de cigarras (*Magicicada septendecim*) emergirão para invadir partes da Costa Leste, enchendo os céus e as árvores, e fazendo muito barulho.

Há mais de 170 espécies de cigarras na América do Norte, e mais de 2 mil espécies ao redor do mundo. A maioria aparece todos os anos, mas alguns tipos surgem a cada 13 ou 17 anos. Os visitantes deste ano, conhecidos como *Brood II* (Ninhada II, em tradução livre) foram vistos pela última vez em 1996. Os moradores da Carolina do Norte e de Connecticut talvez tenham de usar rastelos e pás para retirá-las do caminho, já que as estimativas do número de insetos são de 30 bilhões a 1 trilhão.

Um estudo brasileiro descobriu que intervalos baseados em números primos ofereciam a melhor estratégia de sobrevivência para as cigarras.

<<http://tinyurl.com/zh8daj6>> Acesso em: 30.08.2016. Adaptado.

O texto afirma que os habitantes das áreas próximas às da população de cigarras da Ninhada II talvez tenham que retirá-las do caminho. Imagine que 30 bilhões dessas cigarras ocupem totalmente uma estrada em formato retangular, com 10 metros de largura. Nesse cenário hipotético, as cigarras estariam posicionadas lado a lado, sem sobreposição de indivíduos.

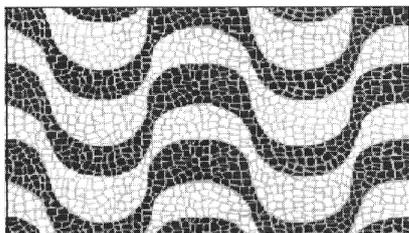
Considerando que a área ocupada por uma cigarra dessa espécie é igual a 7×10^{-4} metros quadrados, então N quilômetros dessa estrada ficarão ocupados por essa população.

O menor valor de N será igual a

- A** 2,1
- B** 21
- C** 210
- D** 2100
- E** 21000

QUESTÃO 31 -----

O calçadão de Copacabana é um dos lugares mais visitados no Rio de Janeiro. Seu traçado é baseado na praça do Rocio, em Lisboa, e simboliza as ondas do mar.

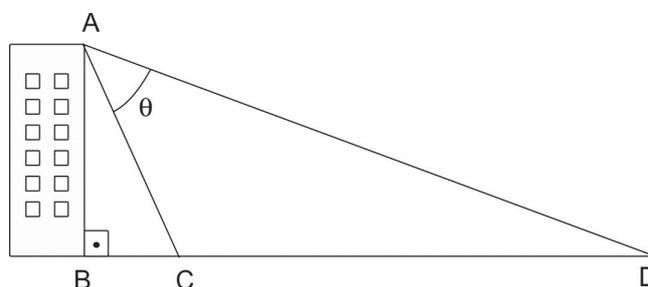


Quando vemos seus desenhos, fica evidente que podemos pensar na representação gráfica de uma função

- A** logarítmica.
- B** exponencial.
- C** seno ou cosseno.
- D** polinomial de grau 1.
- E** polinomial de grau 2.

QUESTÃO 32 -----

Um observador encontra-se no topo de um edifício cuja altura AB mede 2 dam (2 decâmetros). Ele avista dois pontos, C e D, ambos no solo. O ponto C encontra-se a 1 dam da base B do prédio, o ponto D, por sua vez, está situado a 5 dam de C.

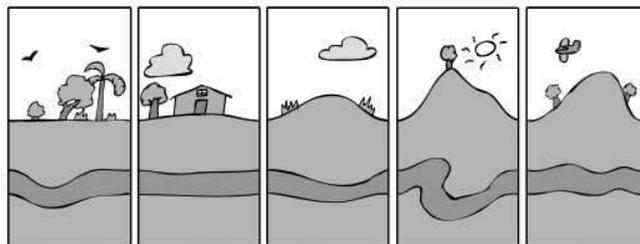


Ao medir o ângulo θ , ele obtém

- A** 15°
- B** 30°
- C** 45°
- D** 60°
- E** 75°

QUESTÃO 33 -----

Podemos montar paisagens colocando lado a lado, em qualquer ordem, os cinco quadros da figura. Trocando a ordem dos quadros uma vez por dia, por quanto tempo, aproximadamente, é possível evitar que uma mesma paisagem se repita?



- A** Uma semana.
- B** Um mês.
- C** Dois meses.
- D** Quatro meses.
- E** Seis meses.



QUESTÃO 34 -----

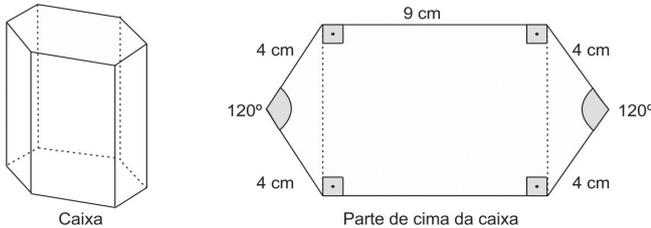
Para representar um número natural positivo na base 2, escreve-se esse número como soma de potências de 2. Por exemplo: $13 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1101$.

O número $2^6 + 13$, escrito na base 2, tem, ao todo,

- A** seis algarismos, sendo três deles iguais a zero.
- B** seis algarismos, sendo quatro deles iguais a zero.
- C** sete algarismos, sendo três deles iguais a zero.
- D** sete algarismos, sendo quatro deles iguais a zero.
- E** sete algarismos, sendo cinco deles iguais a zero.

QUESTÃO 35 -----

Certo fabricante vende biscoitos em forma de canudinhos recheados, de diversos sabores. A caixa em que esses biscoitos são vendidos tem a forma de um prisma hexagonal. A parte de cima dessa caixa tem a forma de um hexágono, com as medidas indicadas na figura.

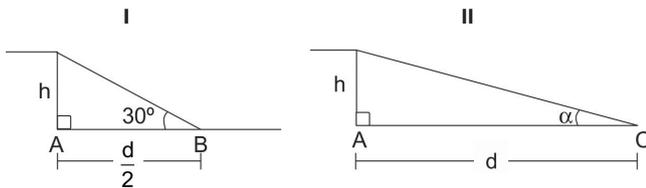


Considerando a aproximação racional 1,7 para o valor de $\sqrt{3}$, a área da parte de cima dessa caixa, em centímetros quadrados, mede

- A** 49,6
- B** 63,2
- C** 74,8
- D** 87,4
- E** 99,2

QUESTÃO 36 -----

Um engenheiro, ao projetar uma rampa de acesso a uma garagem no subsolo, considerou duas hipóteses, como mostram os esquemas abaixo.

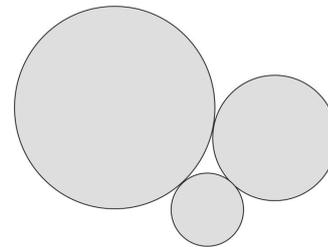


No esquema I, a rampa tem uma inclinação de 30° e a distância AB corresponde à metade da distância AC do esquema II. Se, nas duas hipóteses, a altura h da rampa é a mesma, o valor da tangente do ângulo α é

- A** $\frac{\sqrt{3}}{6}$
- B** $\frac{\sqrt{3}}{5}$
- C** $\frac{\sqrt{3}}{4}$
- D** $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- E** $\frac{\sqrt{3}}{2}$

QUESTÃO 37 -----

Alguns agricultores relataram que, inexplicavelmente, suas plantações apareceram parcialmente queimadas e a região consumida pelo fogo tinha o padrão indicado na figura a seguir, correspondendo às regiões internas de três círculos, mutuamente tangentes, cujos centros são os vértices de um triângulo com lados medindo 30, 40 e 50 metros.



Nas condições apresentadas, a área da região queimada, em m^2 , é igual a

- A** 1100π
- B** 1200π
- C** 1300π
- D** 1400π
- E** 1550π

QUESTÃO 38 -----

Nelson possui um cãozinho e precisa medicar o seu animal regularmente com dois produtos, A e B, cuja função é mantê-lo livre de pulgas e carrapatos. O produto A é vendido em caixas com 24 comprimidos e deve ser tomado a cada 6 dias. O produto B é vendido em caixas de 10 comprimidos e deve ser tomado a cada 20 dias.

Supondo que hoje ele tenha dado os dois produtos a seu cãozinho e que, para isso, tenha tido que abrir uma nova caixa de cada produto, no próximo dia em que ele tiver que dar os dois produtos juntos a seu cãozinho ainda haverá, na caixa do produto A,

- A** 25 comprimidos.
- B** 20 comprimidos.
- C** 14 comprimidos.
- D** 12 comprimidos.
- E** 10 comprimidos.



QUESTÃO 39 -----

O setor de recursos humanos de uma empresa vai realizar uma entrevista com 120 candidatos a uma vaga de contador. Por sorteio, eles pretendem atribuir a cada candidato um número, colocar a lista de números em ordem numérica crescente e usá-la para convocar os interessados. Acontece que, por um defeito do computador, foram gerados números com 5 algarismos distintos e, em nenhum deles, apareceram dígitos pares.

Em razão disso, a ordem de chamada do candidato que tiver recebido o número 75 913 é

- A 24
- B 31
- C 32
- D 88
- E 89

QUESTÃO 40 -----

Observe a figura.



Copyright©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados

Tendo como vista lateral da escada com 6 degraus um triângulo retângulo isósceles de hipotenusa $\sqrt{10}$ metros, Magali observa que todos os degraus da escada têm a mesma altura.

A medida, em cm, de cada degrau corresponde aproximadamente a

(Considere $\sqrt{5} \cong 2,24$)

- A 33
- B 35
- C 37
- D 40
- E 42

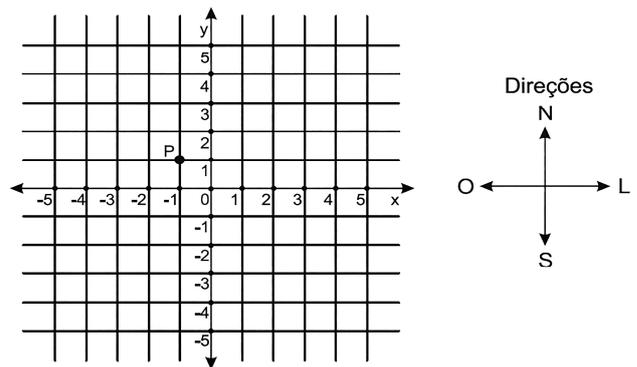
QUESTÃO 41 -----

Em uma reserva ambiental, habitam 40 predadores que têm predileção por presas dos tipos A, B ou por nenhuma delas. Sabendo que desses predadores 18 preferem presas do tipo A, 22 preferem do tipo B e 6 preferem dos dois tipos, a quantidade de predadores que têm predileção por apenas um dos tipos de presas é

- A 20
- B 22
- C 24
- D 26
- E 28

QUESTÃO 42 -----

Alunos de um curso de engenharia desenvolveram um robô “anfíbio” que executa saltos somente nas direções norte, sul, leste e oeste. Um dos alunos representou a posição inicial desse robô, no plano cartesiano, pela letra P, na ilustração.



A direção norte-sul é a mesma do eixo y , sendo que o sentido norte é o sentido de crescimento de y , e a direção leste-oeste é a mesma do eixo x , sendo que o sentido leste é o sentido de crescimento de x .

Em seguida, esse aluno deu os seguintes comandos de movimentação para o robô: 4 norte, 2 leste e 3 sul, nos quais os coeficientes numéricos representam o número de saltos do robô nas direções correspondentes, e cada salto corresponde a uma unidade do plano cartesiano.

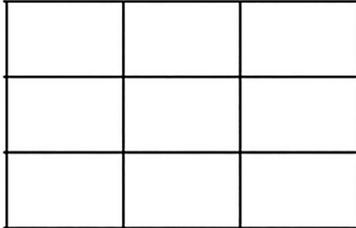
Depois de realizar os comandos dados pelo aluno, a posição do robô, no plano cartesiano, será

- A (0, 3)
- B (1, 2)
- C (1, 4)
- D (2, 1)
- E (2, 4)



QUESTÃO 43 -----

No desenho a seguir, três dos quadrados menores deverão ser pintados de verde, três de amarelo e três de azul.



Se os quadrados da linha horizontal do meio tiverem a mesma cor, o número de formas diferentes de se colorir o desenho, nas condições dadas, é

- A** 120
- B** 90
- C** 80
- D** 60
- E** 32

QUESTÃO 44 -----

Em uma determinada empresa, o grupo de coordenadores trabalha das 7:00 às 15:00 h e o grupo de diretores trabalha das 9:00 às 17:00 h. Suponha que, em certo dia, o supervisor dessa empresa resolveu fazer uma reunião com todos os diretores e coordenadores, juntos, obedecendo seus respectivos horários de trabalho.

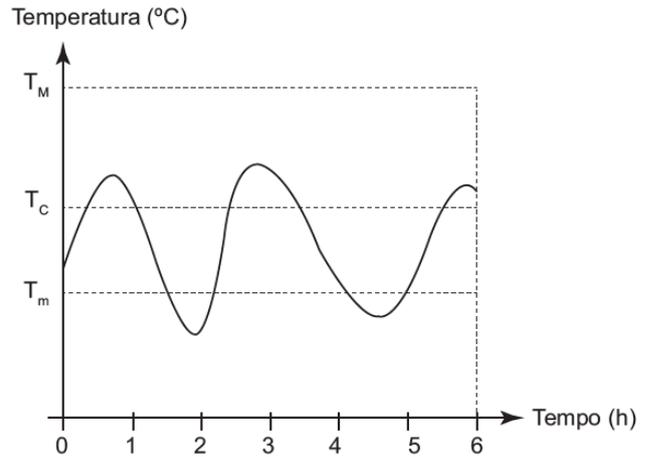
Qual o intervalo de tempo, em horas, mais apropriado para essa reunião?

- A** [7:00; 8:00]
- B**]15:00; 17:00]
- C** [16:00; 17:00]
- D** [6:00; 9:00[
- E** [9:00; 15:00]

QUESTÃO 45 -----

Alguns equipamentos eletrônicos podem “queimar” durante o funcionamento quando sua temperatura interna atinge um valor máximo T_M . Para maior durabilidade dos seus produtos, a indústria de eletrônicos conecta sensores de temperatura a esses equipamentos, os quais acionam um sistema de resfriamento interno, ligando-o quando a temperatura do eletrônico ultrapassa um nível crítico T_C , e

desligando-o somente quando a temperatura cai para valores inferiores a T_m . o gráfico ilustra a oscilação da temperatura interna de um aparelho eletrônico durante as seis primeiras horas de funcionamento, mostrando que seu sistema de resfriamento interno foi acionado algumas vezes



Quantas foram as vezes que o sensor de temperatura acionou o sistema, ligando-o ou desligando-o?

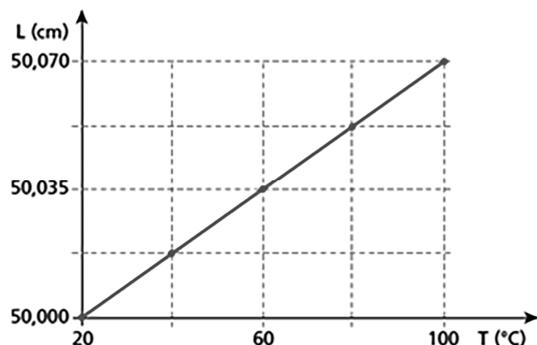
- A** 2
- B** 3
- C** 4
- D** 5
- E** 9



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46 -----

Em uma experiência para medir o coeficiente de dilatação linear médio de um pedaço de metal desconhecido, obteve-se o seguinte gráfico do comprimento em função da temperatura:



Abaixo segue uma tabela com os coeficientes de dilatação linear média, α , para alguns metais:

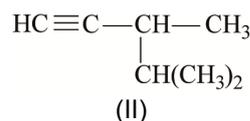
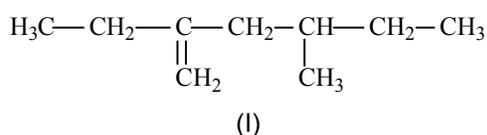
Metal	$\alpha(^{\circ}\text{C}^{-1})$
Aço	$11 \cdot 10^{-6}$
Ouro	$14,3 \cdot 10^{-6}$
Cobre	$17,7 \cdot 10^{-6}$
Alumínio	$23,0 \cdot 10^{-6}$
Chumbo	$29,0 \cdot 10^{-6}$

Calculando-se o coeficiente de dilatação linear α a partir dos dados experimentais (gráfico), inferimos que o metal em questão se trata provavelmente do:

- A** chumbo.
- B** alumínio.
- C** cobre.
- D** ouro.
- E** aço.

QUESTÃO 47 -----

Os hidrocarbonetos são compostos constituídos por apenas dois elementos, todavia há uma grande variedade desses compostos, os quais são utilizados na indústria farmacêutica, cosmética, geração de energia etc. A partir das estruturas dos hidrocarbonetos (I) e (II) concluímos que



- A** Há igualdade nas fórmulas mínimas.
- B** Os dois compostos apresentam no carbono de número 3, da cadeia principal, um radical metil.
- C** No composto I, há 3 átomos de carbono primário e no composto II, há 3 átomos de carbono terciário.
- D** As propriedades físicas e químicas dos dois compostos são iguais, pois pertencem à mesma classe de hidrocarbonetos.
- E** A nomenclatura do composto I, de acordo com a IUPAC, é 2-etil-4-metil-hex-1-eno.

QUESTÃO 48 -----

Maria, 33 anos, foi internada no hospital de sua cidade após apresentar fortes dores abdominais inferiores. Uma equipe de médicos, da qual você faz parte, pensou que poderia ser uma apendicite aguda. Contudo, o leve sangramento vaginal presente em Maria, fez com que você levantasse outra hipótese, pois percebeu-se nos exames, que os níveis plasmáticos de Beta-HCG estavam elevados, o ultrassom não mostrava uma gravidez intrauterina e tumores na região. Como um experiente médico, você poderia concluir que

- A** era um caso clássico de gravidez ectópica de tuba uterina, pois os níveis elevados de beta HCG evidenciam a produção desse hormônio pela massa embrioblástica do blastocisto ao implantar-se na tuba.
- B** era um caso clássico de gravidez ectópica de tuba uterina, pois o ultrassom mostrou a presença de um feto com desenvolvimento avançado nesta região.
- C** era um caso clássico de gravidez tubária, visto que a presença de beta HCG evidencia a existência de formação do alantoide, anexo responsável pela produção desse hormônio.
- D** era um caso clássico de infecção uterina, na qual comumente há um aumento da secreção de HCG na área inflamada.
- E** era um caso clássico de gravidez tubária, que possivelmente fora causada pela liberação precoce do embrião da zona pelúcida, a qual impediria a nidificação nessa região.



QUESTÃO 49 -----

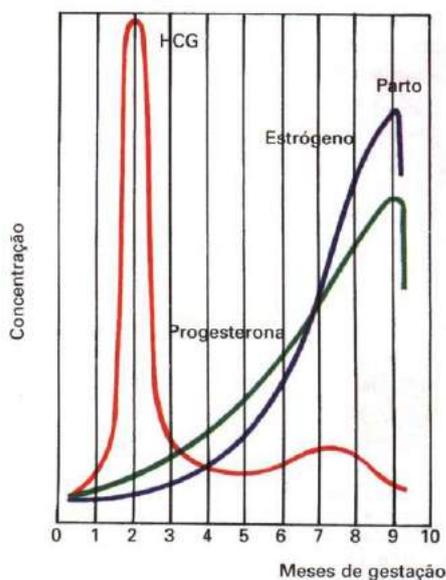
Os principais componentes do “gás de lixo” e do “gás liquefeito de petróleo” são, respectivamente, o metano (CH_4 , massa molar 16 g/mol) e o butano (C_4H_{10} , massa molar 58 g/mol). Atualmente, ambos vêm sendo avaliados para complementação da matriz energética, visando maior aproveitamento dos recursos. Como a própria denominação sugere, ambos são gases em temperatura ambiente, e, com razoável aproximação, podem ter comportamento considerado ideal. Comparando-se a queima completa de ambos os gases, nota-se que:

Dados: Calores de combustão ($-\Delta H$, em kJ/mol): metano = 832; butano = 2668.

- A o gás butano libera mais energia por massa de combustível queimado.
- B o gás butano libera mais energia por volume de combustível queimado (considerando as mesmas condições de temperatura e pressão).
- C o gás butano libera menor quantidade de gás carbônico na atmosfera por volume de combustível queimado (considerando as mesmas condições de temperatura e pressão).
- D o gás metano libera mais energia por mol de combustível queimado.
- E o gás butano libera mais energia em função da quantidade de CO_2 liberado.

QUESTÃO 50 -----

Analise o gráfico abaixo referente às alterações hormonais na gravidez:



A partir dos dados deste gráfico e de seus conhecimentos podemos concluir que

- A Até a formação da placenta primária, o hormônio luteinizante (LH) adenoipofisário estimula a placenta a liberar progesterona.
- B Com a formação da placenta primária, o sincitiotrofoblasto passa a liberar LH que estimulará intensamente o corpo lúteo até o final da 8ª semana de desenvolvimento, fazendo-o secretar progesterona e estrógenos.
- C Por volta da 9ª semana, ocorrerá um decréscimo da secreção de HCG, pois havendo o desenvolvimento da placenta secundária, esta irá assumir diretamente a secreção dos hormônios esteroidais femininos até o fim da gestação que corresponde à 38ª semana ou ao 9º mês.
- D Para a ocorrência do parto, os níveis dos hormônios esteroides devem permanecer elevados no plasma feminino.
- E O exame que mede os níveis de gonadotrofina coriônica no plasma feminino (beta-HCG) não é mais confiável para a confirmação de uma possível gravidez.

QUESTÃO 51 -----

A 1ª Lei de Coulomb diz respeito à intensidade das forças de atração ou de repulsão que agem em duas cargas elétricas puntiformes (cargas de dimensões desprezíveis), quando colocadas em presença uma da outra.

A força elétrica é originada pela interação de uma carga elétrica com outras cargas elétricas, que podem ter sinal positivo ou negativo. Esta força pode ser de repulsão ou atração, conforme os sinais das cargas; se de sinais contrários se atraem as de sinais iguais se repelem.

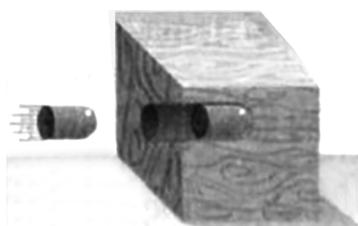
Duas esferas idênticas e eletrizadas com cargas elétricas q_1 e q_2 se atraem com uma força de 9 N. Se a carga da primeira esfera aumentar cinco vezes e a carga da segunda esfera for aumentada oito vezes, qual será o valor da força, em newtons, entre elas?

- A 40
- B 49
- C 117
- D 360
- E 480



QUESTÃO 52 -----

Balística é a ciência que se preocupa em estudar o movimento de corpos lançados ao ar livre, o que geralmente está relacionado ao disparo de projéteis. Nos últimos anos, o estudo da balística tem obtido grandes êxitos, já que o desenvolvimento de fotografias de alta-velocidade e do estroboscópio têm permitido o estudo aprofundado da movimentação de projéteis desde o momento em que são disparados até o instante em que atingem o alvo. Ao ultrapassar uma viga de madeira, um projétil tem sua velocidade escalar variada de 850 m/s para 650 m/s. A espessura da viga é 10 cm.



Admitindo o movimento como sendo uniformemente variado, o intervalo de tempo, em segundos, em que o projétil permaneceu no interior da viga foi aproximadamente:

- A $5,0 \times 10^{-4}$
- B $1,3 \times 10^{-4}$
- C $5,0 \times 10^{-2}$
- D $1,3 \times 10^{-2}$
- E $0,7 \times 10^{-2}$

QUESTÃO 53 -----

No ateliê de um ourives, as joias são feitas de ouro 18 quilates, que consiste em uma liga contendo 75% de ouro + 25% de outros metais. Assim, uma aliança com 3,0 g dessa liga contém uma quantidade de ouro, em mol, de, aproximadamente:

Dado: Massa molar (g/mol)

Au = 197

- A 0,01
- B 0,02
- C 0,03
- D 0,04
- E 0,05

QUESTÃO 54 -----

Após uma partida de futebol na escola, Pedro começou a sentir-se tonto, fraco, apresentando suor intenso, calafrios, impaciência, visão embaçada, sendo levado a um hospital próximo ao colégio. Lá, informou ao médico que estava sem se alimentar há 10 horas, sendo então diagnosticado com um quadro de hipoglicemia. Esta situação poderia ter sido melhor evitada, caso antes da partida, Pedro tivesse ingerido

- A bastante água.
- B castanhas.
- C suco de uva adocicado.
- D um pedaço de bife.
- E leite desnatado.

QUESTÃO 55 -----

[...] A diagênese dos hidrocarbonetos é o resultado da transformação por aumento de pressão e temperatura, de certo tipo de matéria orgânica que está alojada nos sedimentos.

Na primeira fase de diagênese de matéria orgânica, durante a transformação de querogênio (parte insolúvel da matéria orgânica modificada por ações geológicas), a temperaturas entre 50 °C e 80 °C, ocorrem reações catalíticas e se formam cicloalcanos, que são um dos principais constituintes do petróleo bruto.

Disponível em: <<http://www.lostiempos.com/diario/opiniones/columnistas>. Acesso em 13 de maio 2015 (Adaptado) Tradução nossa.

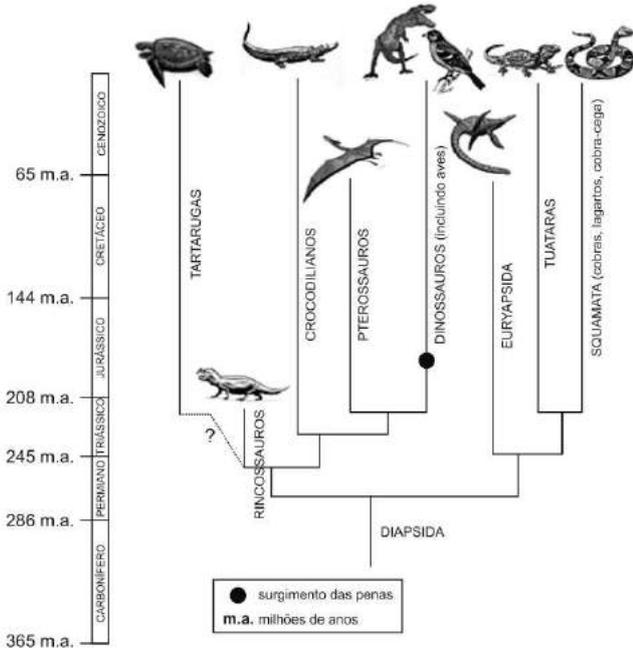
Um exemplo de composto que, segundo o texto, se enquadra nos produtos formados na primeira fase da diagênese é o

- A octano.
- B benzeno.
- C ciclo-hexeno.
- D metilciclo-hexano.
- E 2,4,4-trimetilpentano.



QUESTÃO 56

A árvore filogenética abaixo se refere à evolução do grupo de vertebrados terrestres denominado Diapsida. Estudos paleontológicos realizados nas últimas décadas evidenciam vínculos evolutivos entre dinossauros e aves modernas, como a semelhança na postura dos ovos, na construção dos ninhos e até em detalhes da anatomia óssea.



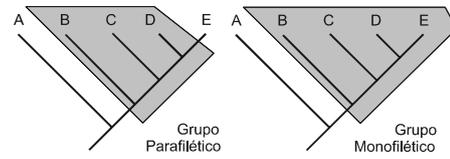
Compilado de: POUGH, F. Harvey; HEISER, John B.; JANIS, Cristine M. *A vida dos vertebrados*. 4. Ed. São Paulo: Atheneu, 2008 e HEDGES, S. Blair. *Amniote phylogeny and the position of turtles*. BMC Biology, v. 10, p. 1-2, 2012.

Analisando a árvore filogenética acima e respeitando princípios de cladística pode-se inferir que

- A** as penas tiveram sua origem em animais com capacidade de voo, sendo importantes para esta finalidade por serem estruturas leves e impermeáveis à água.
- B** entre os representantes vivos, os pterossauros são os parentes mais próximos das aves modernas.
- C** uma forte evidência do parentesco entre dinossauros e aves foi a descoberta de penas em fósseis de dinossauros, estrutura antes vista como exclusiva das aves.
- D** a extinção dos pterossauros ocorreu há aproximadamente 200 milhões de anos, no período Jurássico.
- E** todos os grupos representados na árvore filogenética possuem representantes vivos na atualidade, sendo uma representação da biodiversidade faunística atual.

QUESTÃO 57

Os cladogramas a seguir ilustram os conceitos de grupos parafiléticos e monofiléticos.



<http://www.coccinellidae.cl>. Modificado.

Com base nestas informações e conhecimentos correlatos, podemos inferir que

- A** grupos parafiléticos incluem todos os descendentes de um mesmo ancestral.
- B** grupos monofiléticos são aqueles que apresentam um ancestral comum.
- C** os grupos A e B isolados constituem um grupo monofilético.
- D** os grupos D e E isolados não são monofiléticos.
- E** os grupos polifiléticos incluem todos os descendentes de um mesmo ancestral.

QUESTÃO 58

O termo raquitismo refere-se à insuficiente mineralização ou ao retardo da mineralização da matriz osteoide recentemente formada durante o processo de ossificação endocondral, na placa de crescimento. O raquitismo hipofosfatêmico é uma doença dominante ligada ao cromossomo X, causada por mutações no gene PHEX, gene regulador do fosfato com homologia para endopeptidases, localizado no cromossomo X. Atualmente, considera-se que as alterações bioquímicas e na mineralização óssea sejam causadas pela ação aumentada de fator fosfatúrico decorrente da incapacidade do gene PHEX em inativar seu substrato e por defeito primário dos osteoblastos.

O raquitismo pode estar associado ao déficit de mineralização óssea determinado pela ausência de importantes componentes inorgânicos. Além do mineral deficiente na anomalia ligada ao sexo citada no texto, que outro mineral é fundamental nesta mineralização?

- A** Fosfato
- B** Sódio
- C** Potássio
- D** Iodo
- E** Cálcio



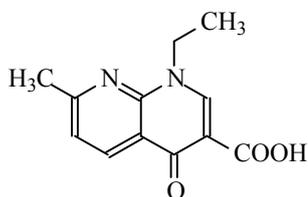
QUESTÃO 59

Quando se deseja desentupir ralos de pia, usam-se produtos que contêm soda cáustica (NaOH). É preciso cuidado, pois a dissolução da soda cáustica em água provoca um aquecimento da solução. Esse aumento de temperatura deve-se à

- A dissolução exotérmica do NaOH que absorve calor da vizinhança.
- B dissolução exotérmica do NaOH que libera calor para a vizinhança.
- C dissolução endotérmica do NaOH que absorve calor da vizinhança.
- D dissolução endotérmica do NaOH que libera calor para a vizinhança.
- E dissolução exotérmica do NaOH, onde o NaOH transfere calor para a água.

QUESTÃO 60

O fármaco conhecido como ácido nalidíxico é um antibacteriano, utilizado no tratamento de infecções do trato urinário por bactérias gram-negativas.



ácido nalidíxico

Com relação ao composto e suas propriedades, podemos afirmar que

- A é um composto heterogêneo e aromático, pois há dois núcleos benzênicos.
- B o número de átomos de carbono com hibridação sp^2 é o triplo do número de átomos de carbono com hibridação sp^3 .
- C há somente 5 ligações π (π).
- D é uma estrutura polinuclear, insaturada e acíclica.
- E todos os pares de elétrons livres na estrutura estão em ressonância.

QUESTÃO 61

Edificações com grandes extensões horizontais como pontes, linhas ferroviárias e grandes prédios são construídas em módulos, separados por pequenos intervalos denominados juntas de dilatação. Essas juntas são espaços reservados para o aumento de comprimento dos módulos, devido ao aumento de temperatura a que eles ficam submetidos. Os comprimentos desses intervalos devem ser:

- A independentes do coeficiente de dilatação linear do material.
- B independentes do comprimento dos módulos.
- C inversamente proporcionais ao coeficiente de dilatação linear do material.
- D inversamente proporcionais ao comprimento dos módulos.
- E diretamente proporcionais ao comprimento dos módulos.

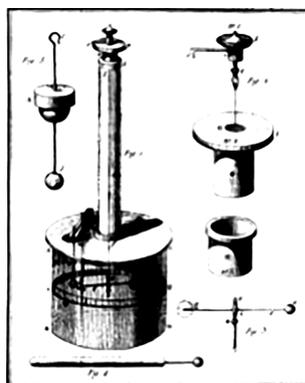
QUESTÃO 62

Um estudante pretende observar inteiramente uma árvore de 10,80 m de altura, usando um espelho plano de 80,0 cm. O estudante consegue seu objetivo quando o espelho está colocado a 5,0 m de distância da árvore. A distância mínima entre o espelho e o estudante é:

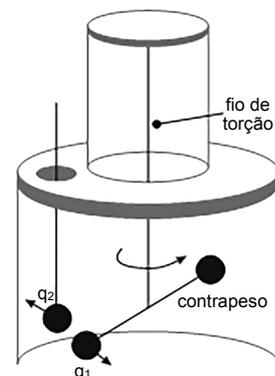
- A 0,40 m
- B 0,50 m
- C 0,20 m
- D 0,60 m
- E 0,80 m

QUESTÃO 63

Em 1785, Charles Augustin de Coulomb, com um auxílio de uma balança de torção, investigou a interação entre cargas elétricas. A balança é composta por uma haste isolante, com duas esferas em suas extremidades, sendo uma isolante (contrapeso) e outra condutora, como mostram as figuras abaixo. Todo o conjunto é suspenso por um fio de torção. Quando o sistema entra em equilíbrio, a esfera condutora é carregada com uma carga q_1 e outra esfera, com carga q_2 é aproximada da esfera metálica. O sistema sofre uma torção, que depende do sinal e intensidade das cargas. Com isso, é possível determinar a força de interação entre as esferas carregadas em função do ângulo de rotação. Assim, assinale a alternativa que descreve a Lei de Coulomb.



A balança de torção de Coulomb, Mémoires de l'Académie des Sciences, 1784



Esquema simplificado da balança de torção de Coulomb.

- A A força elétrica é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.
- B A força elétrica é proporcional ao produto das massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.
- C A força elétrica é proporcional ao somatório das cargas e inversamente proporcional à distância entre elas.
- D Independentemente dos sinais das cargas, a torção no fio não irá mudar de direção.
- E Quanto maior a massa das esferas, maior a aceleração causada pela força Coulombiana.

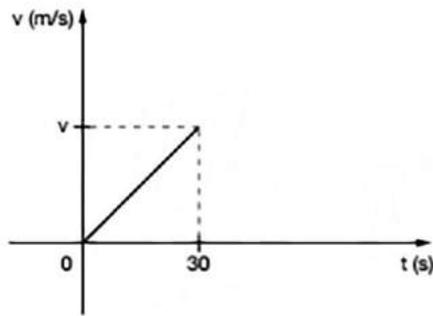


QUESTÃO 64 -----

Fazer taxiamento ou rolagem refere-se ao movimento de uma aeronave no solo, pelo uso de sua própria potência, em contraste com reboque ou push-back, onde a aeronave é movida por um rebocador. Usualmente, uma aeronave se move usando rodas, mas também existem aeronaves que usam skis ou flutuadores (no caso de avião anfíbio). Um avião necessita percorrer 750 m de pista para decolar.



O gráfico a seguir representa a velocidade desse avião em função do tempo desde o instante da partida até a decolagem.



Então, a velocidade atingida no instante da decolagem é

- A** 50 km/h
- B** 120 km/h
- C** 90 km/h
- D** 180 km/h
- E** 200 km/h

QUESTÃO 65 -----

Quando se adentra várias regiões do Brasil é possível encontrar, com dificuldade, a perereca *Hyla cymbalum* (perereca-verde) na região de Pernambuco e a ave *Columbina cyanopsis* (rolinha-do-pantanal) na região do Pantanal. Admite-se que esses animais sofrem risco de extinção, visto que ocorre ação do homem sobre a natureza, ocasionando alterações ambientais e fazendo desaparecer muitos representantes de nossa fauna.



Hyla cymbalum



Columbina cyanopsis

<https://www.greenme.com.br/animais-em-extincao/739-10-animais-em-extincao>

A partir do momento que os cientistas fazem a classificação taxonômica dos seres vivos, identificando, também, suas características, torna-se possível a contagem para fins estatísticos e com isso, chamar atenção sobre o risco de extinção das espécies. Então, ao se observar o nome científico dos dois animais acima mencionados, conclui-se que

- A** o filo *Hyla cymbalum* é composto de animais da classe dos anfíbios e da ordem *Hyla*.
- B** os gêneros *Hyla* e *Columbina* pertencem ao mesmo reino e são de espécies distintas.
- C** a ave rolinha-do-pantanal (nome popular) possui o gênero *Columbina* e é da espécie *cyanopsis*.
- D** o termo popular perereca-verde está seguindo as regras internacionais de nomenclatura taxonômica.
- E** as ordens *Hyla* e *Columbina* são animais que pertencem ao mesmo subfilos dos artrópodes.

QUESTÃO 66 -----

Microalgas marinhas que fazem parte do fitoplâncton têm sido apontadas como excelentes fontes para se fazer biodiesel, visto que delas é possível extrair um óleo.



https://www.google.com.br/search?q=algas+biodiesel&biw=1000&bih=587&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwimqy30v_RAhWBgpAKHbSrBOOQ_AUIBygC&dpr=0.8

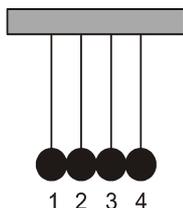
Considerando a biologia desses organismos e o impacto dessa tecnologia para o meio ambiente, sabe-se que

- A** as microalgas são seres unicelulares com parede celular celulósica e são seres vivos heterotróficos.
- B** muitas microalgas como os dinoflagelados produzem toxinas, o que elimina a possibilidade de serem utilizadas como fonte de biodiesel.
- C** o depósito do CO₂ liberado pelas indústrias em tanques de cultivo de microalgas, como reagente para respiração celular, poderia diminuir os danos à camada de ozônio.
- D** a produção de biodiesel a partir de microalgas é vantajosa frente ao de plantas oleaginosas, uma vez que as primeiras não necessitam de vastas áreas de cultivo.
- E** considerando os diversos climas brasileiros e as necessidades metabólicas das microalgas, o Brasil tem baixo potencial de área de cultivo de microalgas para a produção de biodiesel.



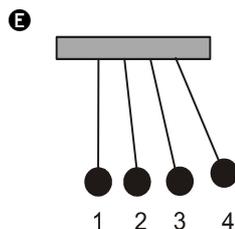
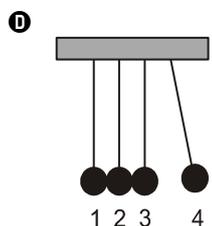
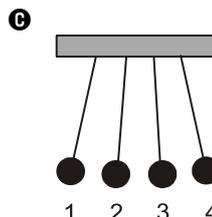
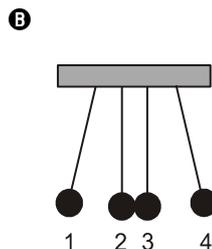
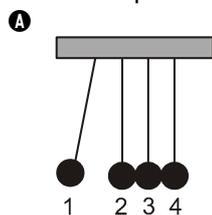
QUESTÃO 67 -----

A figura representa quatro esferas metálicas idênticas penduradas por fios isolantes elétricos.



O arranjo está num ambiente seco e as esferas estão inicialmente em contato umas com as outras. A esfera 1 é carregada com uma carga elétrica +Q.

Escolha a opção que representa a configuração do sistema depois de atingido o equilíbrio.



QUESTÃO 68 -----

[...] O ser humano necessita de energia para tudo que faz, por exemplo, para fazer com que uma lâmpada se acenda ou que um automóvel se locomova. E uma das formas de se obter energia é através da queima de combustíveis. Essa queima ocorre por combustão, que é uma reação entre uma substância (combustível) e o oxigênio (O) (comburente) presente na atmosfera, com liberação de energia e produção de gás carbônico (CO₂) e água. [...]

A tabela seguinte apresenta alguns combustíveis e seus respectivos valores de entalpia de combustão (ΔH_c):

Combustível	Fórmula	MM (g/mol)	ΔH_c (kJ/mol)
Etino	C ₂ H ₂	26	-1.300
Etanol	C ₂ H ₆ O	46	-1.368
Octano	C ₈ H ₁₈	114	-5.470
Metano	CH ₄	16	-802
Hidrogênio	H ₂	2	-286

Disponível em: < http://www.usp.br/qambiental/combustao_energia.html>. Acesso em: 12 de maio 2015. (Adaptado)

O combustível que, quando queimado, libera maior quantidade de calor por mol de CO₂ produzido é o:

- A** etino.
- B** etanol.
- C** octano.
- D** metano.
- E** hidrogênio.

QUESTÃO 69 -----

Considere o surgimento de flor, fruto e semente em duas situações distintas: situação (A), em uma planta ao longo de um ano e situação (B), no reino vegetal ao longo do tempo evolutivo.

Comparando as situações A e B, a sequência em que os órgãos surgem, nos dois casos, é

- A** diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente; e, em B, é fruto e semente simultaneamente, seguidos por flor.
- B** diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida por fruto, seguido por semente, e, em B, é flor e semente simultaneamente, seguidas por fruto.
- C** diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida por semente e depois fruto; e, em B, é semente, seguida simultaneamente por flor e fruto.
- D** igual, pois, em ambos, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente.
- E** igual, pois, em ambos, a sequência é flor, seguida por fruto, seguido por semente.



QUESTÃO 70 -----

O brasileiro consome em média 500 miligramas de cálcio por dia, quando a quantidade recomendada é o dobro. Uma alimentação balanceada é a melhor decisão para evitar problemas no futuro, como a osteoporose, uma doença que atinge os ossos. Ela se caracteriza pela diminuição substancial de massa óssea, tornando os ossos frágeis e mais suscetíveis a fraturas.

Considerando-se o valor de $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ para a constante de Avogadro e a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol, qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades?

- A $7,5 \times 10^{21}$
- B $1,5 \times 10^{22}$
- C $7,5 \times 10^{23}$
- D $1,5 \times 10^{25}$
- E $4,8 \times 10^{25}$

QUESTÃO 71 -----

Frente fria chega a São Paulo

Previsão para

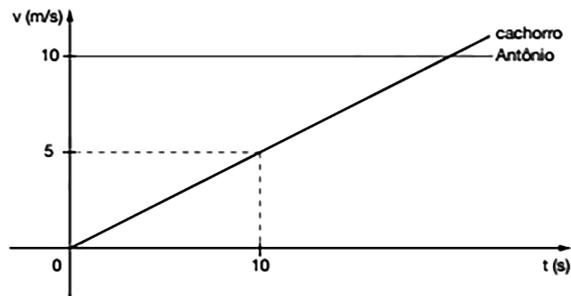
sexta-feira	sábado
min. 11 °C	min. 13 °C
máx. 16 °C	máx. 20 °C

Com esses dados, pode-se concluir que a variação de temperatura na sexta-feira e a máxima, no sábado, na escala Fahrenheit, foram, respectivamente:

- A 9 e 33,8
- B 9 e 68
- C 36 e 9
- D 68 e 33,8
- E 68 e 36

QUESTÃO 72 -----

No instante mostrado na figura, Antônio passa correndo pelo seu cachorro, que está parado junto a uma árvore.

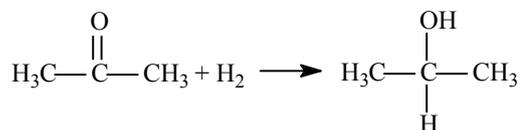


Imediatamente o cachorro passa a segui-lo, e o gráfico mostra o comportamento das velocidades de ambos a partir desse instante. Com base nas informações fornecidas, calcule o instante em que as velocidades de Antônio e do cachorro se tornam iguais:

- A 20 s
- B 30 s
- C 40 s
- D 50 s
- E 60 s

QUESTÃO 73 -----

O álcool isopropílico, usado em limpeza de objetos de plástico desgastados, pode ser preparado por hidrogenação da acetona, em rota sintética em fase gasosa, segundo a reação expressa pela equação a seguir.



Nas condições de reação, os calores de formação da acetona e do álcool isopropílico são, respectivamente, - 216 e - 272 kJ/mol, enquanto o do gás hidrogênio é considerado zero.

Desejando-se avaliar o calor liberado por essa reação, pesquisadores encontraram que, sob as condições da reação, as energias para as ligações C — H, C = O, C — O e O — H, são, respectivamente, 420 kJ/mol, 800 kJ/mol, 540 kJ/mol e 480 kJ/mol. Diante dessas informações, qual o valor para a energia da ligação H — H, em kJ/mol?

- A 584 kJ/mol
- B 612 kJ/mol
- C 636 kJ/mol
- D 670 kJ/mol
- E 696 kJ/mol



QUESTÃO 74 -----

A tabela a seguir mostra a diversidade atual das plantas com sementes na Terra.

		Nº de famílias	Nº de espécies	Época do surgimento na Terra (milhões de anos)
Gimnospermas	Gingophyta	1	1	280
	Cycadophyta	3	100	300
	Coniferophyta	7	500	330
	Gnetales	3	100	200
Angiospermas		500	300 000	120

A diferença entre a diversidade de gimnospermas e de angiospermas pode ser explicada

- A** pelos tipos de folhas e sementes.
- B** pela ação dos insetos polinizadores.
- C** pela ação menos intensa de herbívoros.
- D** pelos modos de dispersão dos frutos.
- E** pela presença de vasos lignificados.

QUESTÃO 75 -----

Em 1896, o físico francês Antoine-Henri Becquerel percebeu que um sal de urânio (o sulfato duplo de potássio e urânio, $K_2(UO_2)(SO_4)_2$) era capaz de sensibilizar o negativo de um filme fotográfico, recoberto por papel preto, ou ainda uma fina lâmina de metal. As radiações emitidas pelo material apresentavam propriedade semelhante à dos raios X, que foi denominada radioatividade. Em 1897, Marie Sklodowska Curie (1867-1934) demonstrou que a intensidade da radiação é proporcional à quantidade de urânio na amostra e concluiu que a radioatividade é um fenômeno atômico. Nesse mesmo ano, Ernest Rutherford criou uma aparelhagem para estudar a ação de um campo eletromagnético sobre as radiações. Na experiência de espalhamento de partículas alfa (de carga positiva), conhecida como “experiência de Rutherford”, um feixe de partículas alfa foi dirigido contra uma lâmina finíssima de ouro, e os experimentadores (Geiger e Marsden) observaram que um grande número dessas partículas atravessava a lâmina sem sofrer desvios, mas que um pequeno número sofria desvios muito acentuados. Esse resultado levou Rutherford a modificar o modelo atômico de Thomson, propondo a existência de um núcleo de carga positiva, de tamanho reduzido e com, praticamente, toda a massa do átomo.

Sobre o modelo de Rutherford, marque a alternativa correta.

- A** Rutherford descobriu os nêutrons.
- B** A maioria das partículas alfa retrocederam.
- C** Rutherford analisou espectros atômicos com emissão de luz.
- D** Rutherford concluiu que o núcleo ocupa a maior parte do volume atômico.
- E** A maioria das partículas alfa atravessou a placa de ouro sem sofrer desvio considerável.

QUESTÃO 76 -----

Para o tratamento de infecções bacterianas causadas por microrganismos susceptíveis, a amoxicilina é um antibiótico frequentemente utilizado no receituário médico. Trata-se de uma penicilina semissintética de espectro moderado que atua na membrana bacteriana e é melhor absorvida por via oral que a ampicilina. A molécula da amoxicilina anidra pesa 365 unidades de massa atômica e contém 16 átomos de carbono. A massa de enxofre na molécula corresponde a 1/6 da massa de carbono, enquanto a massa de oxigênio é 5/2 da massa de enxofre. A molécula contém 3 vezes mais átomos de nitrogênio do que de enxofre. O hidrogênio completa a molécula. São conhecidas as massas atômicas: H = 1u, C = 12u, N = 14u, O = 16u e S = 32u. A fórmula molecular da amoxicilina anidra é:

- A** $C_{16}H_{19}N_3O_5S$
- B** $C_{16}H_{19}N_6O_5S_2$
- C** $C_{16}H_{35}N_3O_4S$
- D** $C_{16}H_{32}N_6O_2S_5$
- E** $C_{16}H_{29}N_3O_2S$

QUESTÃO 77 -----

Uma das aplicações industriais do ácido fosfórico (H_3PO_4) é o seu uso como aditivo em bebidas como refrigerantes e xaropes. O fósforo desempenha importante papel em biomoléculas como DNA, RNA, ATP e ADP, pois se trata de um elemento estrutural, participando de ligações do tipo éster fosfato. O consumo exagerado de ácido fosfórico pode, no entanto, causar malefícios para a saúde humana, como o prejuízo à formação dos ossos, podendo levar à osteoporose, pois interfere na absorção e utilização do cálcio. Por norma da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), a máxima concentração de ácido fosfórico em bebidas do tipo cola é de 0,06% em massa por volume, ou seja, 0,06 g para cada 100 mL de bebida. O limite de IDA (ingestão diária aceitável) dessa substância para um ser humano é de 5 mg por quilograma de peso corporal. O número mínimo de copos contendo 200 mL de refrigerante que uma pessoa de 60 kg deve ingerir para que o ácido fosfórico ultrapasse o IDA em seu corpo é:

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



QUESTÃO 78



O quadro oferece os coeficientes de dilatação linear de alguns metais e ligas metálicas.

Substância	aço	alumínio	bronze	chumbo	níquel	latão	ouro	platina	prata	cobre
Coeficiente de dilatação linear $\times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	1,2	2,4	1,8	2,9	1,3	1,8	1,4	0,9	2,4	1,7

GRAF. Física 2, calor e ondas. São Paulo: Edusp, 1993.

Para permitir a ocorrência do fato observado na tirinha, a partir do menor aquecimento do conjunto, o parafuso e a porca devem ser feitos, respectivamente, de

- A aço e níquel.
- B alumínio e chumbo.
- C platina e chumbo.
- D ouro e latão.
- E cobre e bronze.

QUESTÃO 79

Observe o seguinte trecho do Hino Nacional:

(...)
Do que a terra mais garrida
Teus risonhos, **lindos campos têm mais flores;**
“Nossos bosques têm mais vida”,
“Nossa vida” no teu seio “mais amores”.
(...)

Analisando a partir de uma visão biológica, a partir do trecho destacado acima, podemos assumir que:

- A os campos do Brasil possuem mais plantas angiospermas, grupo botânico que produz apenas flores, que outros.
- B os campos do Brasil possuem mais plantas angiospermas, grupo botânico que produz flores e frutos, que outros.
- C os campos do Brasil possuem mais plantas gimnospermas, grupo botânico que produz apenas sementes, que outros.
- D os campos do Brasil possuem mais plantas gimnospermas, grupo botânico que produz flores e frutos, que outros.
- E os campos do Brasil possuem mais plantas briófitas, grupo botânico que produz flores e frutos, que outros.



QUESTÃO 80 -----

O edifício Monumental, localizado em um shopping de São Luís-MA, iluminado pelos raios solares, projeta uma sombra de comprimento $L = 80$ m. Simultaneamente, um homem de 1,80 m de altura, que está próximo ao edifício, projeta uma sombra de $\ell = 3,20$ m.

O valor correspondente, em metros, à altura do prédio é igual a

- A 50,00
- B 47,50
- C 45,00
- D 42,50
- E 40,00

QUESTÃO 81 -----

A eletricidade (do grego *eléktron*, que significa âmbar) é um fenômeno físico originado por cargas elétricas. Há dois tipos de cargas elétricas: positivas e negativas. As cargas de nomes iguais (mesmo sinal) se repelem e as de nomes distintos (sinais diferentes) se atraem. De acordo com a informação, assinale a alternativa correta.

- A O fenômeno descrito acima não pode ser explicado utilizando-se o modelo atômico de Dalton.
- B O fenômeno descrito acima não pode ser explicado utilizando-se o modelo atômico de Thomson.
- C Os prótons possuem carga elétrica negativa.
- D O fenômeno descrito acima não pode ser explicado utilizando-se o modelo atômico de Rutherford.
- E Os elétrons possuem carga elétrica positiva.

QUESTÃO 82 -----

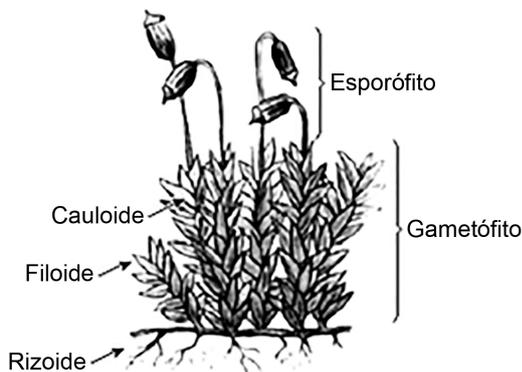


Figura representativa de um musgo

LOPES, S. *Biologia*. Volume único. São Paulo: Ed. Saraiva, 2004.

As briófitas são plantas criptogâmicas avasculares que podem ser muito úteis para o homem. A formação de “tapetes” de muitas espécies promove a absorção e retenção de água e uma diminuição no impacto da gota de chuva. Várias espécies habitam as margens dos rios, absorvendo a água e retendo partículas do solo em suspensão. Existem espécies que têm a capacidade

de concentrar metais pesados, como o mercúrio; outras, de reter poluentes do ar. No Japão, foi identificada uma espécie que se desenvolve apenas em água poluída. Existem espécies de briófitas que servem ainda de alimento para alguns mamíferos, pássaros e peixes, e que podem ser usadas para fins medicinais, entre outras finalidades.

Ciência Hoje, v. 16, n. 91, junho de 1993 (adaptada).

Com base no texto e em seus conhecimentos, é correto afirmar que as briófitas –

- A vegetais que são parasitas somente quando as raízes se fixam nos hospedeiros arbustivo-arbóreos – são úteis como indicadores ecológicos da poluição, no controle da erosão e do assoreamento de rios.
- B vegetais que, em seu ciclo reprodutivo, formam o esporófito (n), após a fecundação da oosfera pelo anterozoide no gametófito (2n) – são prejudiciais ao ecossistema, uma vez que levam à bioacumulação de metais pesados ao longo da cadeia alimentar.
- C vegetais que apresentam rizoides para fixação no substrato e conduzem a água e os sais minerais através de vasos rudimentares – são úteis como indicadores ecológicos da poluição, sem ação, entretanto, no controle da erosão do solo e do assoreamento de rios.
- D vegetais que, assim como as pteridófitas, apresentam estruturas produtoras de gametas bem visíveis – são prejudiciais ao ecossistema, uma vez que levam a uma maior bioacumulação de metais pesados quanto menor for o nível trófico na cadeia alimentar.
- E vegetais que não apresentam sistema vascular organizado em xilema e floema – são úteis como indicadores ecológicos da poluição, no controle da erosão do solo e do assoreamento de rios.

QUESTÃO 83 -----

Várias hipóteses foram desenvolvidas para explicar a evolução das plantas. O critério que corrobora a hipótese evolutiva, a mais aceita atualmente, utiliza a dependência da água para que possa ocorrer o processo de fecundação. Sobre esse processo, é correto afirmar que

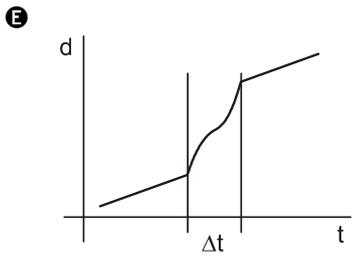
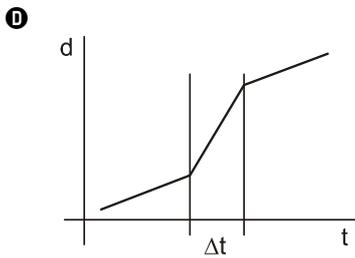
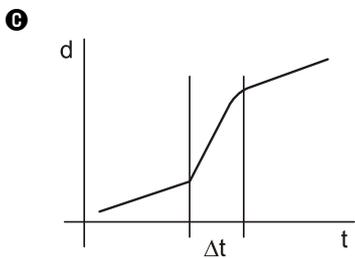
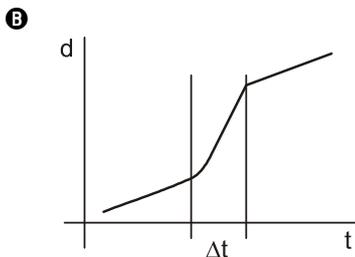
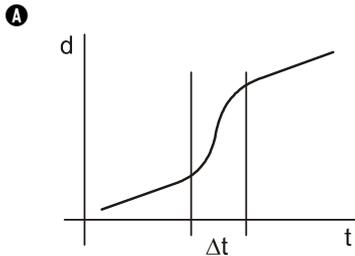
- A as plantas que não dependem da água para se reproduzirem são briófitas, gimnospermas e espermatófitas.
- B as briófitas e pteridófitas necessitam da água, pois produzem anterozoides que necessitam “nadar” até a oosfera.
- C as plantas avasculares não precisam da água para a reprodução, possuem tecidos diferenciados que possibilitam dominar o ambiente terrestre.
- D as gimnospermas são consideradas plantas mais primitivas do que as pteridófitas, pois possuem sementes nuas, necessitando da água para a reprodução.
- E todas as plantas necessitam da água para a reprodução, inclusive as fanerógamas, assim, esse critério não deveria ser utilizado.



QUESTÃO 84 -----

Em certo momento, o automóvel alcança um longo caminhão. A oportunidade de ultrapassagem surge e o automóvel é acelerado uniformemente até que fique completamente à frente do caminhão. Nesse instante, o motorista “alivia o pé” e o automóvel reduz a velocidade uniformemente até voltar à velocidade inicial v . A figura abaixo apresenta cinco gráficos de distância (d) \times tempo (t). Em cada um deles, está assinalado o intervalo de tempo (Δt) em que houve variação de velocidade.

Escolha qual dos gráficos melhor reproduz a situação descrita acima.



QUESTÃO 85 -----

[...] A septicemia é uma infecção generalizada considerada grave, que começa numa região do corpo e se espalha por meio da corrente sanguínea, daí o nome septicemia (do grego, *septikos*, que gera putrefação, *haima*, sangue). [...] O diagnóstico da septicemia é dado através da cultura do sangue, mais conhecida como hemocultura, é ativado pela presença do CO_2 , produzido pelas bactérias, que faz com que um elétron de uma camada interna salte para camadas mais externas, ficando assim no estado excitado, possibilitando sua identificação, o que é fundamental ao tratamento. [...]

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/doencas/septicemia/>>
Acesso em: 16 de março 2015.

No processo do diagnóstico da septicemia, quando o elétron volta a seu estado inicial

- A** ocorre emissão de ondas mecânicas, elucidada pelo modelo atômico de Rutherford.
- B** ocorre emissão de ondas eletromagnéticas, elucidada pelo modelo atômico de Bohr.
- C** ocorre absorção de energia térmica, elucidada pelo modelo atômico de Bohr.
- D** ocorre absorção de energia luminosa, elucidada pelo modelo atômico de Rutherford.
- E** ocorre emissão de luz ultravioleta, elucidada pelo modelo atômico de Bohr.



QUESTÃO 86 -----

Uma modelo aproxima-se de um espelho plano e depois dele se afasta sempre andando muito charmosamente. Qual dos gráficos a seguir representa o tamanho real h de sua imagem em função do tempo?



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

QUESTÃO 87 -----

Para estudar a expressão de determinadas proteínas em anfíbios, pesquisadores associaram um marcador fluorescente aos genes do estudo. Marcadores verdes foram associados a um gene e marcadores vermelhos a outro. Células indiferenciadas foram então transfectadas com um ou outro desses genes e introduzidas em diferentes locais de gástrulas desses anfíbios. Os pesquisadores observaram a fluorescência, mais tarde, nos girinos. Os músculos do animal fluoresceram em verde e a epiderme em vermelho. Para produzir esse resultado, em que regiões da gástrula foram injetados, respectivamente, esses genes?

- A** Mesoderma e ectoderma.
- B** Endoderma e ectoderma.
- C** Ectoderma e endoderma.
- D** Ectoderma e mesoderma.
- E** Mesoderma e endoderma.

QUESTÃO 88 -----

Os experimentos envolvendo os tubos de raios catódicos foram muito importantes na caracterização do elétron como parte da estrutura da matéria e, também, no desenvolvimento de algumas características do modelo atômico de Thomson. Em seu celebrado experimento, Thomson determinou o valor da razão

- A** carga/raio do próton.
- B** carga/massa do elétron.
- C** massa/raio do nêutron.
- D** massa do nêutron/massa do átomo.
- E** massa do próton/massa do elétron.





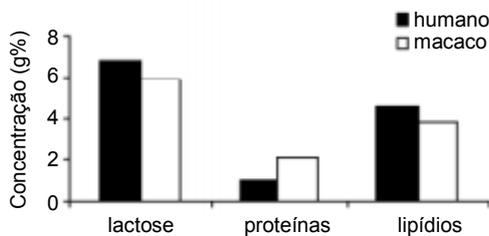
QUESTÃO 89 -----

Para a gravação de uma cena do novo clipe de um artista pop, o diretor precisava de 45 bailarinos para dar o efeito visual proposto pela cena. Porém, ele só contava com 5 bailarinos e dois grandes espelhos planos. Lembrando das aulas de física que teve na escola o diretor associou os espelhos de tal forma que a cena foi gravada com o visual de 45 bailarinos, como ele havia imaginado. Qual o ângulo formado entre os espelhos que justifica o sucesso da cena gravada?

- A** 30°
- B** 40°
- C** 45°
- D** 60°
- E** 120°

QUESTÃO 90 -----

A composição do leite de cada espécie de mamífero é adequada às necessidades do respectivo filhote. O gráfico a seguir apresenta a composição do leite humano e do leite de uma espécie de macaco. Considere dois filhotes de macaco: um alimentado com o leite materno do outro com o mesmo volume. A partir da análise do gráfico, o filhote de macaco que for alimentado com o mesmo volume de leite humano provavelmente apresentará



- A** deformidades ósseas.
- B** carência energética.
- C** menor crescimento.
- D** diarreias frequentes.
- E** dificuldade de coagulação.





SISTEMA FARIAS BRITO DE ENSINO

Resultados de 2015/2016

FARIAS
BRITO **1**  **DO**
BRASIL

Rua Senador Pompeu, 2323 – Centro
Fortaleza-CE – CEP: 60.025-062
PABX: (85) 3464.7838

www.sistemafb.com.br

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	1	40	20	15



Objeto do conhecimento: Numérico

- Para colocar a primeira peça, dispomos de 16 possibilidades.
Para colocar a segunda peça, devemos eliminar todas as casas situadas na linha e coluna que colocamos a primeira peça, sobrando, assim, 9 possibilidades.
Para colocar a terceira peça, devemos eliminar todas as casas situadas na linha e coluna que colocamos a segunda peça, sobrando, assim, 4 possibilidades.
Para colocar a última peça, devemos eliminar todas as casas situadas na linha e coluna que colocamos a terceira peça, sobrando, assim, 1 possibilidade.
Portanto, o número de possibilidades de colocar 4 peças distintas no tabuleiro é $16 \times 9 \times 4 \times 1 = 576$.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	2	41	21	16



Objeto do conhecimento: Operações com números racionais.

- Seu u o comprimento de um intervalo, temos:

$$i) 15 + 16u = 67 \rightarrow u = \frac{52}{16} = \frac{13}{4}$$

$$ii) x = 15 + 11u$$

$$x = 15 + 11 \cdot \left(\frac{13}{4}\right) \rightarrow x = 15 + \frac{143}{4}$$

$$\rightarrow x = \frac{203}{4} = 50,75$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	3	42	22	17



Objeto do conhecimento: Noções, definições e propriedades elementares da geometria plana.

- Como CDEF é paralelogramo, segue-se que $CD \parallel EF$.

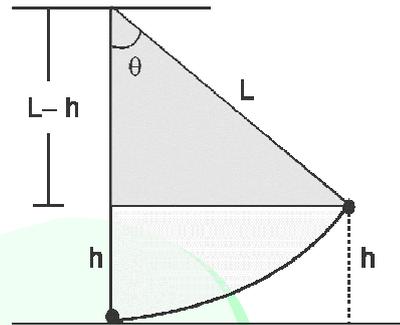
Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	4	43	23	18



Objeto do conhecimento: Razões trigonométricas.

- Diante do exposto, segue que:



$$\cos \theta = \frac{L-h}{L} \rightarrow L \cos \theta = L-h$$

Logo,

$$h = L - L \cos \theta \rightarrow h = L \cdot (1 - \cos \theta)$$

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	5	44	24	19



Objeto do conhecimento: Análise combinatória.

- Calculando:

- Retira um ás de ouros e não retira um ás.

$$1 \cdot 48 = 48$$

- Retira uma carta que seja de ouros (exceto ás) e que a segunda não seja um ás.

$$12 \cdot 47 = 564$$

$$\text{Total} = 48 + 564 = 612 \text{ possibilidades}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	6	45	25	20



Objeto do conhecimento: Divisibilidade.

- Na primeira linha se encontram todos os números que, quando divididos por 4, deixam resto zero e apresentam um quociente par. Sabendo que $2016 = 504 \cdot 4$, podemos concluir que 2016 encontra-se na primeira linha, portanto, 2017 encontra-se na segunda linha.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	7	23	30	1



Objeto do conhecimento: PFC e Permutação.

7. É preciso levar em consideração duas decisões nessa questão: a ordem dos países na pista e a ordem dos atletas dentro de cada raia.

Inicialmente pode-se ordenar de qualquer forma os 8 países na pista. Logo, trata-se de uma permutação de 8 elementos que é igual a 8!.

Além disso, deve-se levar em consideração a ordem dos atletas dentro de cada raia. Trata-se, novamente, de uma permutação entre os mesmos, ou seja, 4!.

Por fim, será feita a multiplicação do resultado de cada decisão:

$$\text{Total} = 4! \cdot 8!$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	8	24	31	2



Objeto do conhecimento: Operações com números racionais.

- 8.
- i) José recebeu 2,45 reais e Geraldo recebeu $5,25 - 2,45 = 2,80$ reais.
 - ii) As cinco broas de Luiz custaram R\$ 5,25, ou seja, cada broa custou $5,25 : 5 = 1,05$ real.
 - ii) Das sete broas, José ficou com cinco e cedeu duas a Luiz, então é justo José receber $2 \cdot (1,05) = 2,10$ reais.
 - iii) Das 8 broas, Geraldo ficou com cinco e cedeu três a Luiz, então é justo Geraldo receber $3 \cdot (1,05) = 3,15$ reais.
Sendo assim, José deveria receber $2,45 - 2,10 = 0,35$ real a menos e Geraldo deveria receber $3,15 - 2,80 = 0,35$ real a mais.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	9	25	32	3



Objeto do conhecimento: Polígonos.

9. Sendo o polígono da figura um heptágono, a resposta é $180^\circ \cdot (7 - 2) = 900^\circ$.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	10	26	33	4



Objeto do conhecimento: Lei dos Cossenos.

10. Pela Lei dos Cossenos, temos:

$$PB^2 = 4,5^2 + 2,5^2 - 2 \cdot 4,5 \cdot 2,5 \cdot \cos 60^\circ$$

$$PB^2 = 20,25 + 6,25 - 11,25 = 15,25$$

Logo, $d = 4$ (inteiro mais próximo)

Regra de Três direta

$$\begin{pmatrix} 7 \text{ metros} & \rightarrow & 16 \text{ minutos} \\ 4 \text{ metros} & \rightarrow & t \text{ minutos} \end{pmatrix} \rightarrow t = \frac{64}{7} \cong 9,1 \text{ min}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	11	1	37	5



Objeto do conhecimento: Divisibilidade.

11. Soma dos elementos da linha 1: $7 + 7 = 14$
 Soma dos elementos da linha 2: $7 + 1 + 7 = 15$
 Soma dos elementos da linha 3: $7 + 1 + 1 + 7 = 16$

⋮

Soma dos elementos da linha 2016: $7 + 2015 \cdot 1 + 7 = 2029$ (não é múltiplo de 3)

Soma dos elementos da linha 2017: $7 + 2016 \cdot 1 + 7 = 2030$ (não é múltiplo de 3)

Soma dos elementos da linha 2018: $7 + 2017 \cdot 1 + 7 = 2031$ (é múltiplo de 3)

Portanto, a linha pedida é a de número $n = 2018$.

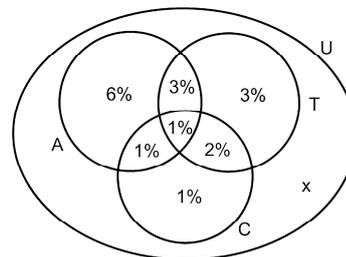
Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	12	2	38	6



Objeto do conhecimento: Conjuntos.

12. Considere o diagrama seguinte relativo à situação-problema.



O total de adultos pesquisados corresponde a 100%. Assim, devemos ter:

$$\frac{11}{A} + 3\% + 2\% + 1\% + x = 100\% \Leftrightarrow x = 83\%$$

Portanto, 83% dos 200000 adultos pesquisados não usam nenhuma das trocas mencionadas, ou seja:

$$83\% \cdot 200000 = \frac{83}{100} \cdot 200000 = 166000.$$

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	13	3	39	7

Objeto do conhecimento: Numérico.

13. O número de modos de acomodar os passageiros que pretendem sentar de frente é $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$, o número de modos de acomodar os passageiros que pretendem sentar de costas é $5 \times 4 \times 3 = 60$ e o número de modos de acomodar os demais passageiros é $3 \times 2 \times 1 = 6$.
Portanto, temos $120 \times 60 \times 6 = 43200$ modos de acomodar os 10 passageiros.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	14	4	40	8

Objeto do conhecimento: Sistema decimal.

14. Como a velocidade é constante, em intervalos de tempo iguais, ele percorrerá distâncias iguais. Daí:
 $YX - XY = XOY - YX$, isto é:
 $(10Y + X) - (10X + Y) = (100X + Y) - (10Y + X)$
 $18Y = 108X$
 $Y = 6X$

Como $X, Y \in \{0, 1, 2, \dots, 9\}$ e $X \neq 0$, os únicos valores possíveis são $X = 1$ e $Y = 6$. Assim, o ciclista passou no quilômetro 16, e 1,5 hora depois ele passou no quilômetro 61. Portanto, a velocidade desenvolvida foi de

$$\frac{(61 - 16) \text{ km}}{1,5 \text{ h}} = \frac{45 \text{ km}}{1,5 \text{ h}} = 30 \text{ km/h}$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	15	5	41	9

Objeto do conhecimento: Medidas de superfície.

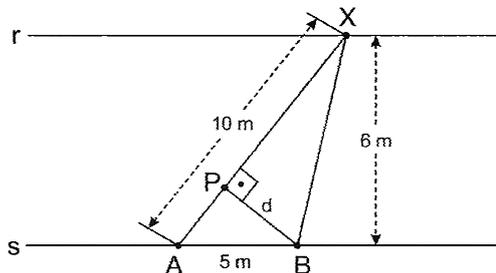
15. Antes $\rightarrow \text{Área} = y^2$
Depois $\rightarrow \text{Área} = y^2 + 20y$
Devemos ter:
 $y^2 + 20y = 0,8 \text{ m}^2 = 8000 \text{ cm}^2$
Então,
 $y^2 + 20y - 8000 = 0 \rightarrow y = 80 \text{ cm}$.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	16	10	10	36

Objeto do conhecimento: Geometria plana.

16.



Admitindo que S seja a área do triângulo ABX e d a distância entre P e B, podemos determinar S de dois modos diferentes.

$$S = \frac{10 \cdot d}{2} \text{ ou } S = \frac{5 \cdot 6}{2}$$

Portanto,

$$\frac{10 \cdot d}{2} = \frac{5 \cdot 6}{2} \Rightarrow d = 3 \text{ m}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	17	11	11	37

Objeto do conhecimento: Análise combinatória.

17. Pelo enunciado pode-se deduzir que a cor da lista e a da lateral precisam ser diferentes para que a lista seja visível. Assim, a lista só precisa ser de uma cor distinta da cor da lateral, logo, as possibilidades são: 5 possibilidades de cor na tampa, 5 possibilidades de cor na lateral e 4 possibilidades de cor na lista. Pelo Princípio Fundamental da Contagem, tem-se: $5 \cdot 5 \cdot 4 = 100$ possibilidades.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	18	12	12	38

Objeto do conhecimento: Conjuntos.

18. Sejam U = nº de alunos da pesquisa; P = nº de alunos que gostam de Português; G = nº de alunos que gostam de Geografia; H = nº de alunos que gostam de História, devemos calcular $n(U) - n(P \cup G \cup H)$
 $n(P \cup G \cup H) = n(P) + n(G) + n(H) - n(P \cap G) - n(P \cap H) - n(G \cap H) + n(P \cap G \cap H)$
 $n(P \cup G \cup H) = 65 + 60 + 50 - 35 - 20 - 30 + 10 = 100$ logo;
 $n(U) - n(P \cup G \cup H) = 100 - 100 = 0$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	19	13	13	39	

Objeto do conhecimento: MDC.

19. O número de documentos em cada pasta é dado por $\text{mdc}(42, 30, 18) = 6$. Por conseguinte, a resposta é

$$\frac{42}{6} + \frac{30}{6} + \frac{18}{6} = 15.$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	20	14	14	40	

Objeto do conhecimento: Medidas na circunferência.

20. Do enunciado, temos que:

$$100 = \left(\frac{144^\circ}{360^\circ}\right) \cdot 2\pi R \rightarrow 100 = \left(\frac{2}{5}\right) \cdot 2\pi R \rightarrow R = \frac{125}{\pi} \text{ m}$$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	21	15	15	41	

Objeto do conhecimento: Operações com números inteiros.

21. Considerando x o número de ações, temos que:
 $30 < x < 40$

1ª situação: nº de netos = 3

$$x \begin{array}{|c} 3 \end{array}$$

(1) q_1

2ª situação: nº de netos = 4

$$x \begin{array}{|c} 4 \end{array}$$

(3) q_2

Agora pegamos os valores de x dado no intervalo acima e vamos fazer algumas tentativas.

Se $x = 31$ deixa resto 1 quando dividido por 3 e deixa resto 3 quando dividido por 4, logo, $x = 31$ satisfaz as informações do problema eliminando as demais tentativas.

Portanto, ao dividir 31 por 4, o quociente $q_2 = 7$.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	22	32	1	25	

Objeto do conhecimento: Numérico.

22. A quantidade de blusas(b), calças(c) e sapatos(s) são necessariamente números naturais.

Como queremos saber a quantidade máxima de pares de sapatos de Marcos, devemos usar o número mínimo de blusas e calças.

Marcos possui mais de 10 blusas, logo, temos:

$$\text{Se } b = 11 \rightarrow 11 \cdot c \cdot s = 420 \rightarrow c \notin \mathbb{N} \text{ e } s \notin \mathbb{N}$$

$$\text{Se } b = 12 \rightarrow b \cdot c \cdot s = 420 \rightarrow 12 \cdot c \cdot s = 420 \rightarrow c \cdot s = 35$$

Como o texto diz que para cada item há mais de uma peça, então nos resta apenas duas possibilidades:

$$c \cdot s = 35 \rightarrow c = 5 \text{ e } s = 7 \text{ ou } c \cdot s = 35 \rightarrow c = 7 \text{ e } s = 5.$$

Então, a quantidade máxima de pares de sapatos é 7.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	23	33	2	26	

Objeto do conhecimento: Sistemas de numeração.

23. Os numerais não estão no sistema decimal. Sendo b a base utilizada, temos que b é maior que 8 (a base deve ser maior que qualquer algarismo utilizado) e é tal que:
 $(885)_b = (531)_b + (346)_b + (7)_b$, ou seja:

$$8b^2 + 8b^1 + 5b^0 = (5b^2 + 3b^1 + 1b^0) + (3b^2 + 4b^1 + 6b^0) + 7$$

Logo, $b = 9$

Assim, o sistema de numeração utilizado é posicional de base 9.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	24	34	3	27	

Objeto do conhecimento: Trigonometria do ângulo agudo.

24.
 $\alpha + 75^\circ + 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 45^\circ$
 Aplicando o teorema dos senos no triângulo assinalado e admitindo que $\alpha = 45^\circ$, temos:

$$\frac{x}{\text{sen } 60^\circ} = \frac{8}{\text{sen } 45^\circ} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot x = 8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$x = \frac{8 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{2}} \Rightarrow x = 4 \cdot \sqrt{6}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	25	35	4	28



Objeto do conhecimento: Geometria plana.

25.

$$A = \frac{\pi \left(\frac{1003}{2}\right)^2}{3} - \frac{\pi \left(\frac{997}{2}\right)^2}{3} = \frac{\pi}{3} \cdot \left(\frac{1003^2 - 997^2}{4}\right) =$$

$$= \frac{\pi}{3} \cdot \left(\frac{(1003 - 997) \cdot (1003 + 997)}{4}\right)$$

$$A = \frac{\pi}{3} \cdot \left(\frac{6 \cdot 2000}{4}\right) = \frac{1}{3} \cdot \frac{22}{7} \cdot \frac{12000}{4} = \frac{22000}{7}$$

Médias fiscais → $M = \frac{3+3+4+2+4+5}{6} = \frac{21}{6} = \frac{7}{2}$

Pessoas na manifestação =

$$= A \cdot M = \frac{22000}{7} \cdot \frac{7}{2} = 11000 \text{ pessoas}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	26	6	26	32



Objeto do conhecimento: Área do triângulo.

26. Área de cada triângulo:

$$A_{\Delta} = \frac{3 \cdot 2}{2} = 3$$

Cada tetraedro possui dois triângulos cobertos e a pipa possui 16 tetraedros em sua estrutura. Portanto, a área pedida será dada por: $A = 16 \cdot 2 \cdot A_{\Delta} = 96 \text{ cm}^2$.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	27	7	27	33



Objeto do conhecimento: Divisibilidade.

27. A quantidade de fios necessária será igual ao perímetro da chácara multiplicado por 8, ou seja:

$$\text{fios} \rightarrow (52 + 52 + 117 + 117) \cdot 8 = 2704 \text{ m}$$

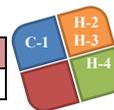
Se as estacas estão igualmente espaçadas, então seu perímetro pode ser dividido por um número inteiro (número de estacas). Desse modo, cada lado da chácara poderá ser dividido pela distância entre as estacas e resultar num número inteiro (número de estacas). Assim, pode-se escrever:

$$\text{perímetro} = 52 + 52 + 117 + 117 = 338 \text{ m}$$

$$\text{Total de estacas} = 338 \div 13 = 26$$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	28	8	28	34



Objeto do conhecimento: Permutação.

28.

Pelos exemplos $(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 1)$ e $(1, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)$, é possível perceber que a permutação ocorrerá entre os elementos excluindo-se os extremos. Daí, para encontrar o total de seqüências, deve-se dividir essa permutação por 2.

$$\text{Então: } \frac{P^{(7)}}{2} = \frac{7!}{2} = \frac{5040}{2} = 2520 \text{ seqüências distintas.}$$

$$\text{Logo, o tempo total será de } 2520 \cdot \frac{30}{3600} = 21 \text{ horas.}$$

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	29	9	29	35



Objeto do conhecimento: Lei dos Cossenos.

29.

Pela Lei dos Cossenos, obtemos:

$$\begin{aligned} \overline{BC}^2 &= \overline{AC}^2 + \overline{AB}^2 - 2 \cdot \overline{AC} \cdot \overline{AB} \cdot \cos \hat{BAC} \\ &= (0,8)^2 + 1^2 - 2 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot \cos 150^\circ \\ &= 0,64 + 1 - 2 \cdot 0,8 \cdot \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ &\cong 1,64 + 0,8 \cdot 1,7 \\ &\cong 3 \end{aligned}$$

Logo, $\overline{BC} \cong 1,7$ e, portanto, o resultado é $1 + 0,8 + 1,7 = 3,5$.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	30	36	42	21



Objeto do conhecimento: Geometria Plana.

30. Área ocupada por 30 bilhões de cigarras:
 $30 \cdot 10^9 \cdot 7 \cdot 10^{-4} = 210 \cdot 10^5 \text{ m}^2$

O comprimento N da estrada será dado por:

$$\begin{aligned} 10 \cdot n &= 210 \cdot 10^5 \\ n &= 2.100.000 \text{ m} \\ n &= 2.100 \text{ km} \end{aligned}$$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	31	37	43	22



Objeto do conhecimento: Função trigonométrica.

31. A função seno ou a função cosseno são as únicas, dentre as alternativas, cujos gráficos se assemelham a ondas.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	32	38	44	23



Objeto do conhecimento: Trigonometria do ângulo agudo.

32. Pitágoras no ΔABC : $\overline{AC}^2 = 2^2 + 1^2 \rightarrow \overline{AC} = \sqrt{5}$
 Pitágoras no ΔABD : $\overline{AD}^2 = 2^2 + 6^2 \rightarrow \overline{AD} = \sqrt{40}$
 Lei dos Cossenos no ΔACD
 $5^2 = (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{40})^2 - 2 \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{40} \cdot \cos \theta \rightarrow$
 $\rightarrow 2\sqrt{200} \cdot \cos \theta = 20$
 $\cos \theta = \frac{10}{10\sqrt{2}} \rightarrow \cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \theta = 45^\circ$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	33	39	45	24



Objeto do conhecimento: Numérico.

33. Trocando a ordem dos quadros (permutando) uma vez por dia, temos um total de $P_5 = 5! = 120$ paisagens distintas, que corresponde aproximadamente a $\frac{120}{30} = 4$ meses.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	34	27	5	10



Objeto do conhecimento: Sistemas de numeração.

34. Observando que $13 = 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 1$, temos que:
 $2^6 + 13 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$
 $2^6 + 13 = (1001101)_2$

Assim, são sete algarismos, sendo três deles iguais a zero.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	35	28	6	11



Objeto do conhecimento: Lei dos Senos.

35. Como cada um dos triângulos laterais que formam o hexágono são triângulos isósceles, pode-se deduzir que, se seu maior ângulo é 120° , então os dois menores ângulos serão iguais a 30° .

Considerando x como sendo a base do triângulo isósceles, pela lei dos senos, tem-se:

$$\frac{x}{\sin 120^\circ} = \frac{4}{\sin 30^\circ} \rightarrow x = \sin 120^\circ \cdot 4 \cdot \frac{1}{\sin 30^\circ} \rightarrow$$

$$\rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 4 \cdot \frac{2}{1} \rightarrow x = 4\sqrt{3}$$

Assim, a área total do hexágono será igual à soma das áreas dos dois triângulos isósceles e do retângulo, ou seja:

$$S_{\text{total}} = 2 \cdot \frac{4 \cdot 4\sqrt{3} \cdot \sin 30^\circ}{2} + 9 \cdot 4\sqrt{3} = \frac{16\sqrt{3}}{2} + 36\sqrt{3}$$

$$S_{\text{total}} = 44\sqrt{3} \rightarrow S_{\text{total}} \cong 74,8 \text{ cm}^2$$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	36	29	7	12



Objeto do conhecimento: Razões trigonométricas.

36. Temos que:

$$\text{Em I} \rightarrow \text{tg} 30^\circ = \frac{h}{d} = \frac{2h}{d}$$

$$\text{Em II} \rightarrow \text{tg} \alpha = \frac{h}{d}$$

Comparando (I) e (II), obtemos:

$$\text{tg} 30^\circ = 2\text{tg} \alpha \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\text{tg} \alpha \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{6} = \text{tg} \alpha$$

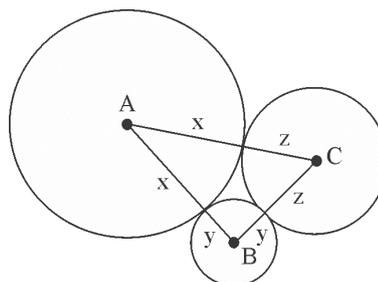
Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	37	30	8	13



Objeto do conhecimento: Razões trigonométricas.

- 37.



Na figura, A, B e C são centros das circunferências de raios x, y e z respectivamente.

De acordo com as informações do enunciado, temos:

$$\begin{cases} x + z = 50 \text{ (I)} \\ x + y = 40 \text{ (II)} \\ y + z = 30 \text{ (III)} \end{cases}$$

Fazendo (I) – (II) – (III), temos $-2y = -20$, logo:

$$y = 10, x = 30 \text{ e } z = 20$$

Portanto, a área pedida será dada por:

$$A = \pi \cdot x^2 + \pi \cdot y^2 + \pi \cdot z^2$$

$$A = \pi \cdot (30^2 + 10^2 + 20^2)$$

$$A = 1400 \pi$$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	38	31	9	14



Objeto do conhecimento: MMC.

38. Para calcular o número de dias necessários para que seu cão tome os dois remédios juntos novamente devemos calcular o mínimo múltiplo comum entre 6 e 20, ou seja, 60.

Como o medicamento da caixa A é tomado a cada 6 dias, depois de 60 dias já foram tomados $60 : 6 = 10$ comprimidos da caixa A, restando 14 comprimidos.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	39	19	16	42



Objeto do conhecimento: Permutação.

39. Utilizando $\{1, 3, 5, 7, 9\}$, escreveremos os números menores que 75 913.

$$1 \text{ _____ } P_4 = 4! = 24$$

$$3 \text{ _____ } P_4 = 4! = 24$$

$$5 \text{ _____ } P_4 = 4! = 24$$

$$7 \ 1 \text{ _____ } P_3 = 3! = 6$$

$$7 \ 3 \text{ _____ } P_3 = 3! = 6$$

$$7 \ 5 \ 1 \text{ _____ } P_2 = 2! = 2$$

$$7 \ 5 \ 3 \text{ _____ } P_2 = 2! = \underline{2}$$

88

Logo, o número 75 913 ocupará a posição 89^{a} .

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	40	20	17	43



Objeto do conhecimento: Trigonometria do ângulo agudo.

40. Seja h a altura da escada. Assim, temos

$$\cos 45^\circ = \frac{h}{\sqrt{10}} \Leftrightarrow h = \sqrt{5} \text{ m} \cong 224 \text{ cm}$$

Portanto, a medida da altura de cada degrau é igual a

$$\frac{224}{6} \cong 37 \text{ cm}$$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	41	21	18	44



Objeto do conhecimento: Conjuntos.

41. Devemos ter:

$$n[(A - B) \cup (B - A)] = 18 - 6 + 22 - 6 = 12 + 16 = 28$$

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	42	22	19	45



Objeto do conhecimento: Posições de retas.

42. Tem-se que $P = (-1, 1)$. Portanto, após realizar os comandos dados pelo aluno, a posição do robô, no plano cartesiano, será $(-1 + 2, 1 + 4 - 3) = (1, 2)$.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	43	16	34	29



Objeto do conhecimento: Permutação repetição.

43. Suponha que se pinte a linha horizontal do meio com verde. Resta pintar 6 quadrados, sendo 3 com amarelo e 3 com azul. O número de formas de se fazer essa pintura é $P_6^{(3,3)} = \frac{6!}{3!3!} = 20$. Porém, a linha horizontal do meio pode ser pintada com qualquer uma das 3 cores. Desse modo, o número total de formas de colorir o desenho nas condições dadas é $3 \cdot 20 = 60$.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	44	17	35	30



Objeto do conhecimento: Conjuntos.

44. Sejam C: intervalo de trabalho dos coordenadores e D: intervalo de trabalho dos diretores. O intervalo mais adequado para termos funcionários comuns é $C \cap D = [9, 15]$.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	45	18	36	31



Objeto do conhecimento: Gráficos.

45. Desde que a temperatura do aparelho ultrapassa por três vezes o nível crítico $y = T_c$, podemos concluir que o sistema de resfriamento é ligado três vezes. Ademais, como a temperatura atinge valores menores do que T_m em dois intervalos de tempo, segue que o sistema de resfriamento é desligado duas vezes. Portanto, a resposta é $3 + 2 = 5$.

Resposta: D

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	46	54	53	64



Objeto do conhecimento: O calor e os fenômenos térmicos

46. $\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$
 $50,070 - 50,000 \alpha (100 - 20) \Rightarrow 0,070 = 50,000 \alpha 80$
 $\alpha = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ C}^{-1} \Rightarrow \alpha = 17,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}^{-1}$
 De acordo com a tabela, o metal em questão é o cobre.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	47	55	54	65



Objeto do conhecimento: Hidrocarbonetos

47. A) **Falso:** As fórmulas mínimas são: (I): CH_2 ; (II): C_7H_{12} .
 B) **Falso:** (I): 2-etil-4-metil-hex-1-eno; (II): 3,4-dimetilpent-1-ino.
 C) **Falso:** (I): Primários: 4; Secundários: 3; terciários: 2; (II): primários: 4; secundários: 1; terciários: 2.
 D) **Falso:** Os dois compostos apresentam diferentes propriedades, pois são de subclasses diferentes de hidrocarbonetos.
 E) **Verdadeiro.**

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	48	56	55	66



Objeto do conhecimento: Embriologia Humana

48. Era um caso clássico de gravidez tubária, que possivelmente fora causada pela liberação precoce do embrião da zona pelúcida, a qual impediria a nidação nessa região. O HCG é produzido pelo sincitiotrofoblasto e não pelo embrioblasto. Numa gravidez tubária não há possibilidades de um feto, em estágio avançado de desenvolvimento, se manter em condições fisiológicas normais. Processos infecciosos no útero não secretam HCG para o sangue materno.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	49	51	46	76



Objeto do conhecimento: Transformações químicas e energia

49. A quantidade de energia por massa (kJ/g) é obtida dividindo-se o calor de combustão pela massa molar, enquanto a quantidade de energia liberada por quantidade de CO_2 produzida (kJ/mol de CO_2) é obtida dividindo-se o calor de combustão pela quantidade de carbono no combustível. Assim:

	kJ/mol	kJ/g	kJ/mol de CO_2
metano	832	52	832
butano	2668	46	667

Logo, percebe-se que as alternativas A e E estão incorretas.

Como os gases possuem comportamento ideal ($P \cdot V = n \cdot R \cdot T$), sob as mesmas condições de temperatura e pressão sabe-se que a quantidade de matéria (número de mol) é proporcional ao volume. Assim, quando se analisa o mesmo volume de combustível, basta que se utilize na comparação o mesmo número de mol. Logo, o butano é o que libera mais energia por volume, e também o que produz menor quantidade de CO_2 por volume de material.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	50	52	47	77



Objeto do conhecimento: Embriologia humana

50. Até a formação da placenta primária o hormônio luteinizante adenoipofisário estimula o corpo lúteo a liberar progesterona. Com a formação da placenta primária, o sinciciotrofoblasto passa a liberar HCG que estimulará intensamente o corpo lúteo até o final da 8ª semana de desenvolvimento, fazendo-o secretar progesterona e estrógenos. A partir da 9ª semana, ocorrerá um decréscimo da secreção de HCG, pois havendo o desenvolvimento da placenta secundária, esta irá assumir diretamente a secreção dos hormônios esteroidais femininos até o fim da gestação que corresponde à 38ª semana. Para a ocorrência do parto, deve haver uma relação ideal entre estrógenos e progesterona no plasma feminino. O exame que mede os níveis de gonadotrofina coriônica no plasma feminino (beta-HCG) continua sendo confiável para a confirmação de uma possível gravidez.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	51	53	48	78



Objeto do conhecimento: Eletrostática – Força elétrica

$$F = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2} \Rightarrow 9 = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2} \quad (i)$$

$$F' = \frac{k \cdot 5 \cdot q_1 \cdot 8 \cdot q_2}{d^2} \Rightarrow F' = 40 \cdot \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2} \quad (ii)$$

Fazendo (i) ÷ (ii), vem:

$$\frac{9}{F'} = \frac{\frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2}}{40 \cdot \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2}} \Rightarrow \frac{9}{F'} = \frac{1}{40 \cdot 1} \Rightarrow F' = 9 \cdot 40 \Rightarrow F' = 360 \text{ N}$$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	52	80	49	84



Objeto do conhecimento: O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas

$$52. v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s \rightarrow 650^2 = 850^2 + 2a \cdot 10 \cdot 10^{-2} \rightarrow 422500 = 722500 + 2 \cdot 10^{-1} \cdot a - 3,0 \cdot 10^5 = 2,0 \cdot 10^{-1} \cdot a \rightarrow a = -1,5 \cdot 10^6 \text{ m/s}^2$$

$$v = v_0 + at \rightarrow 650 = 850 - 1,5 \cdot 10^6 t \rightarrow -200 = -1,5 \cdot 10^6 t$$

$$t = \frac{200}{1,5 \cdot 10^6} = \frac{2,0 \cdot 10^2}{1,5 \cdot 10^6} \rightarrow t \cong 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	53	81	50	5



Objeto do conhecimento: Grandezas químicas: massa, volume, mol, massa molar, constante de Avogadro

$$53. \text{liga} = 3,0 \text{ g} \quad 75\% = 2,25 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol de Au} \text{ ————— } 197 \text{ g}$$

$$x \text{ mol} \text{ ————— } 2,25 \text{ g}$$

$$x = 0,01 \text{ mol}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	54	82	51	86



Objeto do conhecimento: Aspectos bioquímicos das estruturas celulares

54. A hipoglicemia é caracterizada por um nível anormalmente baixo de glicose no sangue, geralmente abaixo de 70 mg/dℓ. É importante não considerar apenas este número, pois o médico deverá dizer quais níveis são muito baixos para você. Praticar exercícios físicos em jejum, pular refeições, comer menos do que o necessário e ingestão de álcool no lugar de refeições são causas comuns de hipoglicemia. Os sinais da hipoglicemia são: tremedeira, ansiedade, suores, calafrios, irritabilidade, confusão mental, delírio, taquicardia, tontura, fraqueza, convulsões, inconsciência, visão turva, entre outros.

Resposta: C

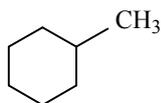
Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	55	83	52	87



Objeto do conhecimento: Hidrocarbonetos

- 55.
- A) **Errada:** Os compostos formados na primeira fase da diagênese são os cicloalcanos, enquanto o octano é um composto de cadeia aberta. Ao assinalar essa alternativa, o aluno se baseia nos derivados do petróleo.
 - B) **Errada:** Os compostos formados na primeira fase da diagênese são os cicloalcanos, e o benzeno é um composto de cadeia fechada. Além disso, os cicloalcanos são saturados, enquanto o benzeno é um composto insaturado.
 - C) **Errada:** Os compostos formados na primeira fase da diagênese são os cicloalcanos, e o ciclo-hexeno é um composto de cadeia fechada. Porém, os cicloalcanos são saturados, enquanto o ciclo-hexeno apresenta uma insaturação.

D) **Certa:** o metilciclo-hexano é um exemplo de cicloalcano, já que possui cadeia fechada e saturada.



E) **Errada:** Os compostos formados na primeira fase da diagênese são os cicloalcanos, enquanto o 2,2,4-trimetilpentano (isooctano) é um composto de cadeia aberta. Ao assinalar essa alternativa, o aluno se baseia nos derivados do petróleo.

O texto informa que na primeira fase da diagênese são formados cicloalcanos. Esses compostos devem possuir ciclos, cadeias fechadas. Além disso, o termo “alcano” quer dizer que são hidrocarbonetos com ligações simples entre os carbonos, sem que haja ligações duplas ou triplas, as chamadas insaturações. Essas características são encontradas no metilciclo-hexano.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	56	88	85	53



Objeto do conhecimento: Sistemática e as grandes linhas da evolução dos seres vivos.

56. O cladograma representa uma reconstrução evolutiva dos organismos, demonstrando suas relações de parentesco e caracteres compartilhados do mesmo ancestral. Podemos observar neste cladograma que a novidade evolutiva (apomorfia) “penas” surge na cladogênese dos pterossauros com dinossauros e aves. Com isso, podemos concluir que os dinossauros possuem relação de proximidade evolutiva, enquanto as penas não surgem necessariamente associadas à capacidade de voar.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	57	89	86	54



Objeto do conhecimento: Sistemática e as grandes linhas da evolução dos seres vivos

57. A sistemática filogenética de classificação objetiva a formação dos organismos com relação ao seu grau de parentesco evolutivo. Com isso, a metodologia taxonômica cladística propõe que um táxon monofilético inclui todos os descendentes de um mesmo ancestral comum, construídos a partir de sinapomorfias. Enquanto os grupos denominados parafiléticos incluem os descendentes de um mesmo ancestral, mas não todos.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	58	90	87	55



Objeto do conhecimento: Aspectos gerais do metabolismo celular.

58. O raquitismo é um distúrbio causado pela insuficiência ou ação ineficiente da vitamina D ativada, no corpo durante a infância. A vitamina D é uma vitamina lipossolúvel que pode ser absorvida pelo intestino ou pode ser produzida pela pele quando a pele é exposta à luz ultravioleta (especialmente à luz do sol). É convertida em sua forma ativa pelo corpo em 2 etapas, ocorrendo primeiro no fígado e completada nos rins. Na sua forma ativa, a vitamina D age como um hormônio para regular a absorção de cálcio pelo intestino e para regular os níveis de cálcio e fosfato nos ossos. A vitamina D ativa é auxiliada pela ação de outros hormônios do corpo.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	59	67	72	79



Objeto do conhecimento: Transformações químicas e energia calorífica. Calor de reação, Entalpia, Equações termoquímicas.

59. O aquecimento da solução evidencia a liberação de calor (processo exotérmico) referente à dissolução do NaOH em água.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	60	68	73	80



Objeto do conhecimento: Propriedades dos compostos orgânicos.

60. A estrutura do ácido nalidíxico é constituída por 9 átomos de carbono com hibridação sp^2 e 3 átomos de carbono com hibridação sp^3 , além de 10 hidrogênios, 2 nitrogênios e 3 oxigênios. É um composto aromático (não há benzeno), heterogêneo, policíclico, ramificado, insaturado. Nele há 6 ligações π .

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	61	69	74	81



Objeto do conhecimento: O calor e os fenômenos térmicos.

61. As juntas de dilatação são espaços reservados para que as edificações se dilatam. Sendo assim, a dilatação de um corpo depende do seu comprimento inicial, sendo diretamente proporcional a este.

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

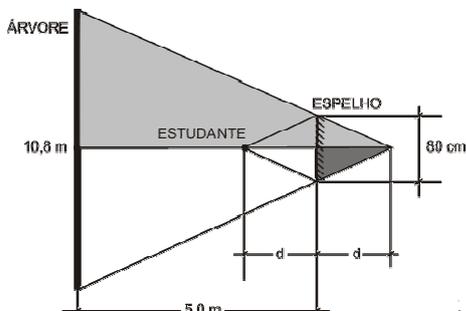
Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	62	70	75	82



Objeto do conhecimento: Óptica

62. A figura mostra as posições do estudante, da árvore e do espelho.



Note que os triângulos sombreados são semelhantes. Portanto:

$$\frac{d}{0,4} = \frac{5+d}{5,4} \rightarrow 5,4d = 2 + 0,4d \rightarrow 5d = 2 \rightarrow d = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	63	71	76	83



Objeto do conhecimento: Eletrostática – Força elétrica

63. A expressão da Lei de Coulomb é:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$$

A intensidade da força elétrica entre duas partículas eletrizadas depende do meio, é diretamente proporcional ao módulo do produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	64	72	88	46



Objeto do conhecimento: O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas

64. $A \stackrel{N}{=} \Delta s$

$$\frac{30 \cdot v}{2} = 750$$

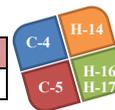
$$30v = 1500$$

$$v = 50 \text{ m/s}$$

$$v = 50 \text{ m/s} \times 3,6 = 180 \text{ km/h}$$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	65	73	89	47



Objeto do conhecimento: Sistemática

65. Obedecendo à classificação taxonômica a partir do nome científico observado se conclui que os gêneros *Hyla* e *Columbina* pertencem ao mesmo reino e são de espécies distintas.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	66	74	90	48



Objeto do conhecimento: Seres unicelulares e tecnologias ambientais

66. A partir do conhecimento sobre as algas que fazem parte do fitoplâncton se percebe o potencial na produção de biodiesel, visto que esses seres autótrofos absorvem o gás carbônico, contribuindo com a redução do efeito estufa e, em termos da aplicação da biotecnologia, uma das vantagens da utilização das microalgas é a necessidade de pequenas áreas para o cultivo das mesmas, podendo ser cultivadas até mesmo em tanques.



Tanque de cultivo de microalgas.

<http://www.pensamentoverde.com.br/economia-verde/vantagens-e-desvantagens-biodiesel-de-algas/>

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	67	46	65	73



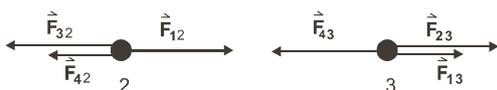
Objeto do conhecimento: Eletrostática: processos de eletrização e força elétrica.

67. Como são esferas metálicas idênticas, a carga Q é igualmente distribuída entre elas. Ou seja, cada esfera adquire carga $\frac{Q}{4}$. Como são cargas de mesmo sinal, cada uma repele as outras três.

Imediatamente após a eletrização:

- a esfera 1 recebe forças de repulsão de 2, 3, e 4, todas horizontais para a esquerda, sofrendo, então, deflexão para a esquerda; a esfera 4 recebe forças de repulsão de 1, 2 e 3, todas horizontais para a direita, sofrendo, então, deflexão para a direita.

- as esferas 2 e 3 ficam sujeitas às forças mostradas na figura a seguir.



- a esfera 2, como mostra a figura acima, recebe duas repulsões opostas, de mesma intensidade, das esferas 1 e 3: F_{12} e F_{32} , respectivamente, ficando sujeita à resultante F_{42} , recebida da esfera 4, defletindo, então, para a esquerda;
- mesmo acontece com a esfera 3, que fica sujeita à resultante F_{13} , aplicada pela esfera 1, defletindo, então, para a direita. Essas repulsões fazem com que no equilíbrio as esferas estejam nas posições mostradas na opção C.

Resposta: C

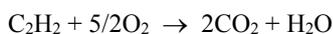
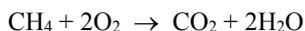
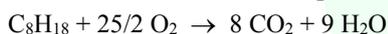
Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	68	47	66	74



Objeto do conhecimento: Termoquímica

- 68.
- A) **Errada:** O etino produz menos energia por mol de CO_2 que o metano.
 - B) **Errada:** O etanol produz menos energia por mol de CO_2 que o metano.
 - C) **Errada:** O octano produz menos energia por mol de CO_2 que o metano.
 - D) **Certa:** Opção correta como mostram os cálculos a seguir.
 - E) **Errada:** A oxidação do gás hidrogênio não produz CO_2 .

Para resolver essa questão, é necessário representar a equação balanceada da combustão completa dos combustíveis citados e relacionar com a massa de CO_2 formada.



Sendo que a oxidação do gás hidrogênio não produz gás carbônico.

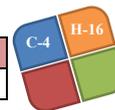
Podemos relacionar a massa de CO_2 com o número de mols formados. Assim, montamos a tabela.

Combustível	ΔH_c	Mols de CO_2 formados	Energia liberada por mol de CO_2 formado (kJ)
Octano	-5.470	8	-684
Etanol	-1.368	2	-684
Metano	-802	1	-802
Etino	-1.300	2	-650

O combustível que mais libera energia por mol de CO_2 formado é o metano.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	69	48	67	75

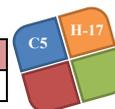


Objeto do conhecimento: Evolução e padrões anatômicos e fisiológicos observados nos seres vivos

69. A sequência de surgimento de flor, fruto e semente são diferentes nas situações A e B, pois, em A, a sequência é flor, seguida por semente e depois fruto; e, em B, é semente, seguida simultaneamente por flor e fruto.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	70	63	77	49



Objeto do conhecimento: Representação das transformações químicas – Grandezas químicas: massa, volume, mol, massa molar, constante de Avogadro.

70. A quantidade recomendada é o dobro de 500 mg por dia, ou seja, 1000 mg de cálcio por dia, então:

$$1000 \text{ mg} = 1000 \times 10^{-3} = 1 \text{ g}$$

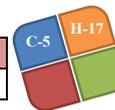
$$40 \text{ g de cálcio} \text{ ————— } 6 \times 10^{23} \text{ átomos de Ca}$$

$$1 \text{ g de cálcio} \text{ ————— } n_{\text{Ca}}$$

$$n_{\text{Ca}} = 0,15 \times 10^{22} \text{ átomos de cálcio}$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	71	64	78	50



Objeto do conhecimento: O calor e os fenômenos térmicos

71. A variação de temperatura na sexta-feira é determinada por:

$$\frac{\Delta\theta_c}{100} = \frac{\Delta\theta_F}{180}$$

Assim:

$$\frac{(16 - 11)}{100} = \frac{\Delta\theta_F}{180}$$

$$\Delta\theta_F = 9 \text{ }^\circ\text{F}$$

Temperatura máxima no sábado:

$$\frac{\theta_c}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9} \Rightarrow \frac{20}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9} \Rightarrow$$

$$\theta_F = 68 \text{ }^\circ\text{F}$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	72	65	79	51	

Objeto do conhecimento: O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas

72. $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5-0}{10} = 0,5 \text{ m/s}^2$

$v_A = 10 \text{ m/s}$ (constante)

$v_C = 0 + 0,5 t$

$v_A = v_C \rightarrow 10 = 0,5 \cdot t \rightarrow t = 20 \text{ s}$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	73	66	80	52	

Objeto do conhecimento: Transformações químicas e energia calorífica. Calor de reação, entalpia, equações termoquímicas

73. Pelos calores de formação, pode-se encontrar o valor para o ΔH da reação:

$$\Delta H_{\text{reação}} = \sum \Delta H_{\text{prod}}^f - \sum \Delta H_{\text{reg}}^f = \Delta H_{\text{álcool}}^f - \Delta H_{\text{acetona}}^f - \Delta H_{\text{H}_2}^f \Rightarrow$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = -272 - (-216) = -56 \text{ kJ/mol.}$$

Ocorre que o ΔH também pode ser calculado a partir das energias de ligação. Assim:

$$\Delta H_{\text{reação}} = E_{\text{C-O}} + E_{\text{H-H}} - E_{\text{C-H}} - E_{\text{C-O}} - E_{\text{O-H}} \Rightarrow$$

$$-56 = 800 + E_{\text{H-H}} - 420 - 540 - 480 \Rightarrow$$

$$E_{\text{H-H}} = 584 \text{ kJ/mol.}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	74	84	81	56	

Objeto do conhecimento: Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes

74. A diferença entre a diversidade de gimnospermas e de angiospermas pode ser explicada pela ação dos insetos polinizadores. Os insetos são atraídos pelos verticilos florais e transportam grãos de pólen para distâncias maiores gerando fecundação cruzada e maior variabilidade de espécies.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	75	85	82	57	

Objeto do conhecimento: Modelo de Rutherford

75.

A) **Falso:** A descoberta do nêutron deve-se a Chadwick.

B) **Falso:** A maioria das partículas alfa atravessa a folha de ouro.

C) **Falso:** A análise dos espectros atômicos deve-se a Bohr.

D) **Falso:** Rutherford concluiu que o núcleo ocupa a menor parte do volume atômico.

E) **Verdadeiro:** Ver item b.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	76	86	83	58	

Objeto do conhecimento: Representação das transformações químicas

76. A massa de carbono na molécula é: $16 \cdot 12 \text{ u} = 192 \text{ u}$.

A massa de enxofre é: $192 \text{ u} \div 6 = 32 \text{ u}$, o que corresponde a 1 átomo de enxofre.

Assim, a molécula contém 3 átomos de nitrogênio, o que dá uma massa de $3 \cdot 14 \text{ u} = 42 \text{ u}$.

A massa de oxigênio é $5/2 \cdot 32 \text{ u} = 80 \text{ u}$, o que corresponde a 5 átomos de oxigênio (16 u cada).

A massa de hidrogênio é obtida subtraindo-se as massas de carbono, enxofre, nitrogênio e oxigênio da massa total: $365 \text{ u} - 192 \text{ u} - 32 \text{ u} - 42 \text{ u} - 80 \text{ u} = 19 \text{ u}$, o que corresponde a 19 átomos de hidrogênio (1 u cada).

Conclui-se que a fórmula molecular é $\text{C}_{16}\text{H}_{19}\text{N}_3\text{O}_5\text{S}$.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	77	87	84	59	

Objeto do conhecimento: Representação das transformações químicas

77. O número de copos pode ser obtido como segue:

$$\frac{1 \text{ copo}}{200 \text{ mL}} \cdot \frac{100 \text{ mL}}{0,06 \text{ g H}_3\text{PO}_4} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-3} \text{ g H}_3\text{PO}_4}{1 \text{ kg}} \cdot 60 \text{ kg} = 2,5 \text{ copos}$$

Assim, ao tomar 3 copos de refrigerante, a pessoa ultrapassa o IDA.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	
Questão	78	49	60	62	

Objeto do conhecimento: O calor e os fenômenos térmicos

78. Quanto mais a porca se dilatar e quanto menos o parafuso se dilatar, menor será o aquecimento necessário para o desatarraxamento. Assim, dentre os materiais listados, o material do parafuso deve ser o de menor coeficiente de dilatação e o da porca, o de maior. Portanto, o parafuso deve ser de platina e a porca de chumbo.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	79	50	61	63



Objeto do conhecimento: Sistemática e as grandes linhas de adaptação desses organismos a diferentes ambientes

79. As plantas angiospermas compõem um grupo taxonômico, cujos representantes produzem flores e frutos durante o seu ciclo vital.

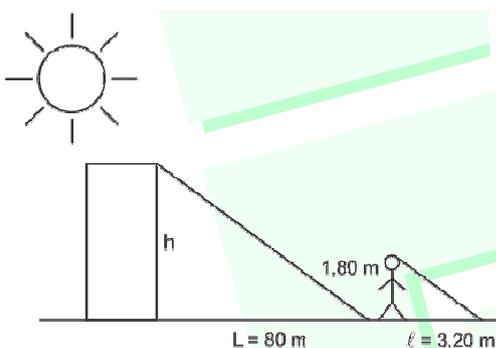
Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	80	57	68	67



Objeto do conhecimento: Óptica

80. Como os raios solares são praticamente paralelos, podemos resolver por semelhança de triângulos de acordo com a figura:



$$\frac{h}{80} = \frac{1,80}{3,20} \Rightarrow h = 45 \text{ m}$$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	81	58	69	68



Objeto do conhecimento: Modelos de Dalton, Thomson e Rutherford

- 81.
- A) **Verdadeiro:** O modelo de Dalton não admitia a existência de elétrons.
 - B) **Falso:** O fenômeno descrito acima pode ser explicado pelo modelo de Thomson.
 - C) **Falso:** Os prótons são positivos.
 - D) **Falso:** Os fenômenos elétricos podem ser explicados por todos os modelos após o Dalton.
 - E) **Falso:** os elétrons são negativos.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	82	59	70	69



Objeto do conhecimento: Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes

82. As briófitas são vegetais avasculares, formando estruturas denominadas rizóide, caulóide e filóide. Daí porque são plantas de pequeno porte e comuns em áreas úmidas.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	83	60	71	70



Objeto do conhecimento: Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes

83. As briófitas e as pteridófitas são plantas dependentes da água para a reprodução sexuada, porque produzem gametas flagelados (anterozoides) que nadam até a oosfera.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	84	61	56	71



Objeto do conhecimento: O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas

- 84.
- A) **Verdadeira:** Os gráficos apresentados são de deslocamento por tempo. Como o enunciado nos informa que o automóvel desenvolve velocidade constante de módulo v , no início e no final, teremos a função $d = v \cdot t$ de primeiro grau, ou seja, o gráfico deverá ser uma reta no início e no final o que é satisfeito por todas as alternativas. No intervalo Δt o automóvel aumenta e em seguida diminui sua velocidade, ambos uniformemente, o que nos remete à função $d = v \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$ de segundo grau, ou seja, o gráfico deverá ser duas parábolas seguidas, a primeira com concavidade para cima, o que representa o aumento da velocidade e a segunda com a concavidade para baixo, o que representa a diminuição da velocidade, sendo a alternativa A a única que satisfaz o enunciado.
 - B) **Falsa:** O gráfico apresenta uma reta no intervalo Δt , logo seria um movimento uniforme.
 - C) **Falsa:** O gráfico apresenta uma reta no intervalo Δt , logo seria um movimento uniforme.
 - D) **Falsa:** O gráfico apresenta uma reta no intervalo Δt , logo seria um movimento uniforme.
 - E) **Falsa:** O gráfico apresenta, aparentemente, duas parábolas, porém com as concavidades invertidas.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	85	62	57	72



Objeto do conhecimento: Modelo atômico de Bohr

85. O texto aborda um diagnóstico que utiliza a emissão de luz, uma onda eletromagnética, por átomos excitados. Isso é explicado pelo modelo de Rutherford-Bohr (ou modelo de Bohr) e ocorre quando um átomo absorve energia e um elétron se desloca para uma camada mais externa. Ao retornar para a camada original, ela emite luz. Assim, a alternativa correta é a b.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	86	77	62	88



Objeto do conhecimento: Óptica

86. A imagem conjugada por um espelho plano tem tamanho igual ao do objeto. Se a moça tem uma altura constante, a imagem da moça nesse espelho também será constante, independentemente da distância que ela esteja do espelho.
A impressão que temos de que essa imagem diminui deve-se apenas à diminuição do nosso ângulo de visual.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	87	78	63	89



Objeto do conhecimento: Embriologia, anatomia e fisiologia humana

87. Durante a organogênese, ocorrem divisões e especializações celulares. Os três processos embrionários dão origem a órgãos e estruturas do corpo do embrião. Nessa perspectiva, é válido afirmar que:
- A ectoderma origina a epiderme e seus anexos (pelos, unhas, etc.), outras três são: mucosas corpóreas (oral, anal e nasal), o esmalte dos dentes, o sistema nervoso nos olhos (retina, cristalino e a córnea) a hipófise, entre outros;
 - A mesoderma, por sua vez, é dividida em epímero, mesômero e hipômero. O epímero forma o esqueleto axial, a derme (tecido conjuntivo) e o tecido muscular. O mesômero, rins, gônadas e ureteres. Por fim, o hipômero, que origina os músculos lisos e cardíacos, além de três serosas: pleura (reveste externamente o pulmão) o pericárdio (revestimento cardíaco) e peritônio (abdômen).

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	88	79	64	90



Objeto do conhecimento: Modelo de Dalton e Thomson

88. O mérito da descoberta do elétron foi dado ao Thomson por ter determinado a razão q/m dessas partículas (raios catódicos).

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	89	75	58	60



Objeto do conhecimento: Oscilações, ondas, óptica e radiação.

89. Sabendo que a cena teve 45 bailarinos, podemos entender que 5 eram objetos (os próprios bailarinos) e 40 eram imagens dos bailarinos formadas pela associação de espelhos. Como as 40 imagens foram produzidas pelos 5 bailarinos, podemos calcular o número de imagens (n) que cada bailarino produziu pela equação:

$$n = \frac{40 \text{ imagens}}{5 \text{ objetos}} = 8 \text{ imagens/objeto}$$

Finalmente, como cada objeto formou 8 imagens, podemos calcular o ângulo entre os espelhos pela fórmula:

$$n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$$

$$8 = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$$

$$9 = \frac{360^\circ}{\alpha}$$

$$\alpha = \frac{360^\circ}{9}$$

$$\alpha = 40^\circ$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	90	76	59	61



Objeto do conhecimento: Aspectos bioquímicos das estruturas celulares

90. A proteína é o componente essencial do corpo: músculos, órgãos, enzimas, hormônios, sangue, pele, cabelo, entre outros. É o componente mais abundante no organismo, depois da água.
A proteína também desempenha um papel importante, tanto na saúde do sistema digestório como na saúde do sistema imunitário. O leite de macaco fornece a mistura adequada de proteínas de elevada qualidade, nas quantidades necessárias, para o crescimento do filhote. Como o animal seria amamentado por leite humano, e a concentração proteica desse leite é menor, o macaco terá deficiência no seu crescimento.

Resposta: C