

PROCESSO SELETIVO 2005

SEGUNDA ETAPA



CADERNO DE QUESTÕES

2º DIA

BIOLOGIA — QUÍMICA — MATEMÁTICA I — FÍSICA
Grupo 2

SÓ ABRA QUANDO AUTORIZADO

INSTRUÇÕES

1. Após autorização, verifique se este caderno está completo ou se apresenta imperfeições gráficas. Caso contenha defeitos, solicite ao aplicador a sua troca.
2. Este caderno contém as provas de Biologia e Química com 7 questões cada e Matemática I e Física com 5 questões cada. Utilize as páginas em branco, no final desse caderno, para rascunho.
3. O desenvolvimento das questões deverá ser feito com caneta esferográfica de tinta preta ou azul, nos respectivos Cadernos de Respostas. Nas questões de Química, Matemática I e Física, não basta colocar a resposta final com caneta; é preciso que você demonstre o desenvolvimento do raciocínio para chegar à resposta. Resoluções a lápis não serão corrigidas.
4. O tempo de duração das provas de hoje é de 5 horas, incluída a leitura dos avisos e a coleta de impressão digital.
5. A tabela periódica dos elementos químicos está disponível, para consulta, na contracapa deste caderno.
6. AO TERMINAR, DEVOLVA OS CADERNOS DE RESPOSTAS AO APLICADOR DE PROVA.

NOME DO CANDIDATO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

[illegible]

Série dos Lantanídeos

57	La	138,9	58	Ce	140,1	59	Pr	140,9	60	Nd	144,2	61	Pm	(145)	62	Sm	150,4	63	Eu	152,0	64	Gd	157,3	65	Tb	158,9	66	Dy	162,5	67	Ho	164,9	68	Er	167,3	69	Tm	168,9	70	Yb	173,0	71	Lu	175,0
----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------	----	-----------	-------

Série dos Actinídios

89	Ac 232,0 (227)	90	Th 232,0 (231)	91	Pa 238,0 (237)	92	U 238,0 (237)	93	Np (244)	94	Pu (243)	95	Am (247)	96	Cm (247)	97	Bk (251)	98	Cf (252)	99	Es (257)	100	Fm (258)	101	Md (259)	102	No (260)	103	Lr (260)
----	-----------------------------	----	-----------------------------	----	-----------------------------	----	----------------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	----	--------------------	-----	--------------------	-----	--------------------	-----	--------------------	-----	--------------------

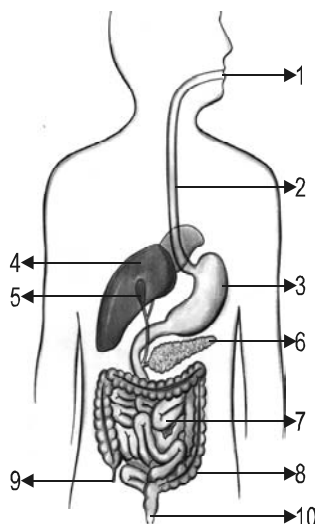
Z	Símbolo	A
---	---------	---

BIOLOGIA

QUESTÃO 1

O processo de digestão é fundamental para a transformação dos alimentos em moléculas menores que podem ser absorvidas e utilizadas para a obtenção da energia necessária às funções vitais.

- a) De acordo com a figura abaixo, identifique e nomeie as estruturas responsáveis pela absorção de lipídios e apresente dois fatores que a tornam possível nessas partes do sistema digestório. **(2,0 pontos)**



- b) Descreva a atuação de duas enzimas sobre a digestão de proteínas e de carboidratos, respectivamente. **(3,0 pontos)**

QUESTÃO 2

As folhas e o caule são órgãos vegetais que desempenham papel relevante nas trocas gasosas entre as plantas e o meio ambiente. Além disso, esses órgãos também participam do processo de reprodução vegetativa em certas plantas.

- a) Identifique uma estrutura foliar envolvida nesse fluxo gasoso e explique como ocorre esse processo. **(2,5 pontos)**
- b) Explique a ação de um hormônio vegetal que possibilita a reprodução vegetativa em certas plantas. **(2,5 pontos)**

QUESTÃO 3

A ação inadequada do homem sobre o ecossistema pode prejudicar os ciclos biogeoquímicos de alguns elementos, como por exemplo o nitrogênio, cuja disponibilidade é limitada no planeta Terra.

- a) Explique um mecanismo que permite a fixação biológica do nitrogênio. **(2,0 pontos)**
- b) Apresente um exemplo dessa ação inadequada e explique sua consequência sobre o ciclo do nitrogênio. **(3,0 pontos)**

QUESTÃO 4

As globinas constituem um bom exemplo da importância da informação genética na estrutura primária e na função das proteínas.

- a) Considere o segmento de DNA, cuja seqüência de nucleotídeos é

5' – GTG – CAC – CTG – ACT – CCT – GAG – GAG – AAG – 3'

e, utilizando-se da tabela do código genético apresentada a seguir, forneça o produto da síntese protéica (polipeptídio parte da cadeia beta prevista para a globina humana).

(2,0 pontos)

Primeira base	Segunda base								Terceira base
	U		C		A		G		
U	UUU	phe	UCU	ser	UAU	tyr	UGU	cys	U
	UUC	phe	UCC	ser	UAC	tyr	UGC	cys	C
	UUA	leu	UCA	ser	UAA	pare	UGA	pare	A
	UUG	leu	UCG	ser	UAG	pare	UGG	trp	G
C	CUU	leu	CCU	pro	CAU	his	CGU	arg	U
	CUC	leu	CCC	pro	CAC	his	CGC	arg	C
	CUA	leu	CCA	pro	CAA	gln	CGA	arg	A
	CUG	leu	CCG	pro	CAG	gln	CGG	arg	G
A	AUU	ile	ACU	thr	AAU	asn	AGU	ser	U
	AUC	ile	ACC	thr	AAC	asn	AGC	ser	C
	AUA	ile	ACA	thr	AAA	lys	AGA	arg	A
	AUG	met	ACG	thr	AAG	lys	AGG	arg	G
G	GUU	val	GCU	ala	GAU	asp	GGU	gly	U
	GUC	val	GCC	ala	GAC	asp	GGC	gly	C
	GUA	val	GCA	ala	GAA	glu	GGA	gly	A
	GUG	val	GCG	ala	GAG	glu	GGG	gly	G

- b) Utilize um exemplo de alteração estrutural da globina humana (cadeia beta) para explicar como uma mutação pontual, do tipo substituição, pode afetar a saúde e a qualidade de vida do portador dessa mutação.

(3,0 pontos)

QUESTÃO 5

Um estudante da área biológica foi solicitado a apresentar argumentos teóricos para o fato de determinados peixes viverem normalmente em oceanos, enquanto um naufrago (homem) pode apresentar grave desidratação se ingerir a água salgada. Com relação a esse tema:

- a) Forneça um hormônio que participa do controle do volume hídrico no ser humano e descreva o seu mecanismo de ação. **(2,0 pontos)**
- b) Descreva duas diferenças entre os mecanismos responsáveis pelo equilíbrio hídrico nos peixes marinhos e no homem. **(3,0 pontos)**

QUESTÃO 6

Os insetos constituem um grupo de animais que apresenta grande diversidade biológica e desempenha importante papel nos ecossistemas terrestres. Por outro lado, algumas espécies desse grupo podem causar sérios prejuízos à agricultura e à saúde humana e animal.

- a) Descreva três adaptações estruturais que contribuíram para o sucesso evolutivo dos insetos, bem como para sua ampla dispersão em ambientes terrestres. **(2,0 pontos)**
- b) Explique o processo de transmissão de uma doença humana, na qual um inseto é o vetor de um protozoário, agente causador dessa doença. **(3,0 pontos)**

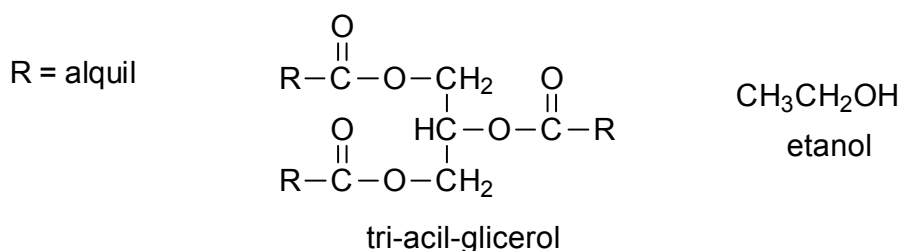
QUESTÃO 7

Uma mutação no gene que codifica a enzima fenilalanina hidroxilase pode acarretar o acúmulo do aminoácido fenilalanina no sangue, sendo o excesso transformado em compostos tóxicos que comprometem o desenvolvimento físico e mental da criança fenilcetonúrica. No entanto, o desenvolvimento de novas metodologias nas áreas da bioquímica e da biologia molecular permitiu a implementação de exames diagnósticos, indubitavelmente importantes no caso de doenças tratáveis, como a fenilcetonúria.

- Explique, do ponto de vista genético, por que o tratamento iniciado logo após o nascimento, o qual inclui uma dieta restritiva à fenilalanina, pode melhorar a qualidade de vida das crianças afetadas por fenilcetonúria. **(2,0 pontos)**
- Apresente dois testes laboratoriais para a detecção de portadores de fenilcetonúria e explique os princípios desses testes. **(3,0 pontos)**

QUÍMICA**QUESTÃO 8**

Os óleos vegetais são utilizados, desde a antiguidade, para a obtenção de sabões, através de reações com substâncias alcalinas. Atualmente, vêm sendo explorados, com sucesso, na produção de biodiesel, através de uma reação de transesterificação com etanol, sob catálise ácida. A seguir, estão representadas as fórmulas estruturais de um tri-acil-glicerol e do etanol.



- Escreva a equação química da reação entre um tri-acil-glicerol e uma base, na obtenção de um sabão. **(2,5 pontos)**
- Escreva a equação química da reação de transesterificação entre um tri-acil-glicerol e o etanol, na obtenção do biodiesel. **(2,5 pontos)**

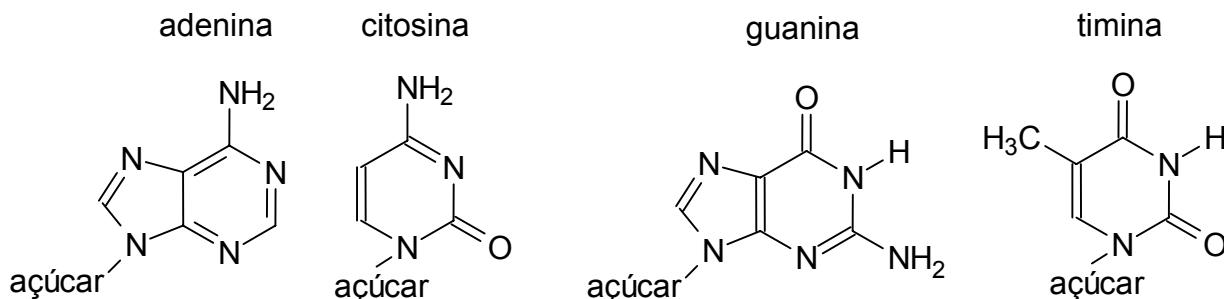
QUESTÃO 9

A umidade relativa do ar é definida como o quociente entre a pressão parcial do vapor d'água, no ar, e a pressão máxima de vapor d'água, no ar, em uma dada temperatura. Por sua vez, a pressão parcial de um gás, em um ambiente, está para a pressão total assim como o volume parcial está para o volume total. Considere um ambiente com 2,5 m de altura, 3,0 m de largura e 2,0 m de comprimento em um dia em que a temperatura atinge a marca dos 30 °C. Sabe-se que, nessas condições, a pressão parcial de vapor d'água é igual a 25,0 mmHg e que a pressão máxima de vapor d'água é igual a 31,8 mmHg.

- Determine a umidade relativa do ar. **(1,5 ponto)**
- Determine o volume de água, no estado líquido, existente nesse ambiente, considerando que a pressão total é de 760 mmHg. (Dados: $R = 62,3 \text{ mmHg.L / K.mol}$; $d_{\text{água}} = 1 \text{ g/cm}^3$). **(3,5 pontos)**

QUESTÃO 10

O ácido desoxirribonucleico (DNA) é uma macromolécula formada por duas cadeias. Em cada uma dessas cadeias, existem açúcares e fosfatos que se alternam. Ligadas aos açúcares existem bases nitrogenadas que unem essas cadeias, por pontes de hidrogênio. Uma sequência de bases, em uma cadeia, é complementar à outra, assim: ---ATCCGAG--- ligado a ---TAGGCTC---. A seguir, estão as fórmulas estruturais planas dessas bases:

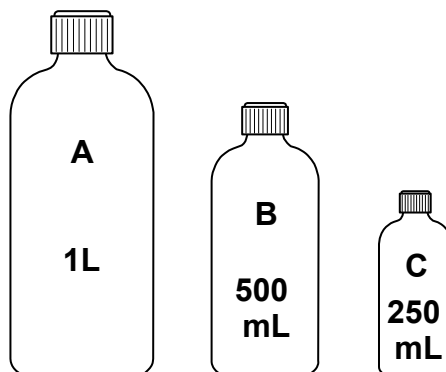


Represente as pontes de hidrogênio que ocorrem entre as bases do DNA.

(5,0 pontos)

QUESTÃO 11

Em um laboratório existem três frascos, como representados, a seguir:



Sobre o conteúdo desses frascos, sabe-se que:

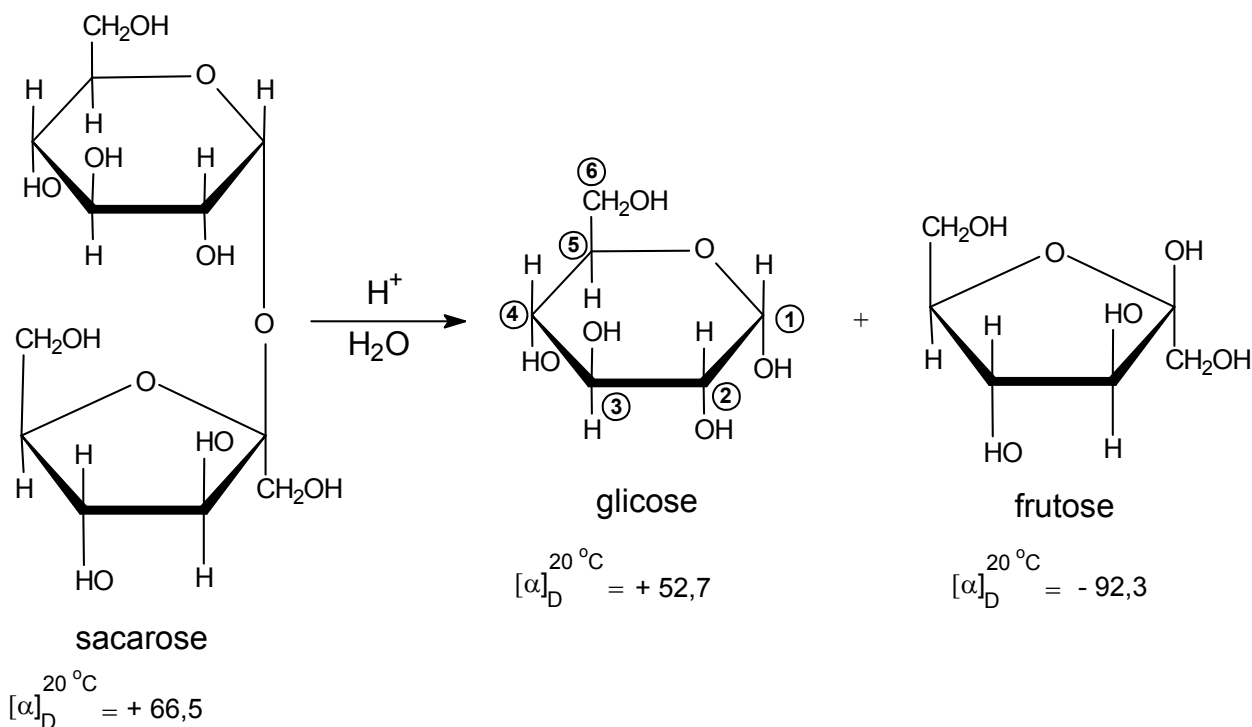
- O frasco A contém uma solução que conduz corrente elétrica.
- O frasco B contém uma solução cuja concentração é de $0,55 \text{ mol L}^{-1}$.
- O frasco C contém uma solução que apresenta espécies dissociadas.
- Os frascos contêm 50 g de soluto, cada.
- Os frascos podem conter, como soluto, glicose ou cloreto de sódio.
- Os frascos contêm água, como solvente, em uma quantidade suficiente para completar o volume especificado no rótulo.

Quais os solutos e as suas concentrações em cada frasco? Justifique sua resposta.

(5,0 pontos)

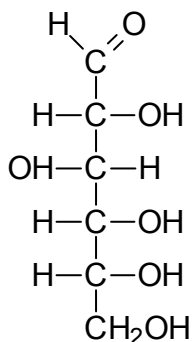
QUESTÃO 12

A sacarose, em meio aquoso ácido, sofre hidrólise produzindo glicose e frutose que co-existem, nessa solução, nas formas aberta e fechada. O produto dessa hidrólise é chamado de “açúcar invertido”. A equação química da reação é mostrada, a seguir:



Em que $[\alpha]_{\text{D}}^{20\text{ }^{\circ}\text{C}}$ é o valor do desvio da luz polarizada, a 20 °C.

- a) Numere os carbonos na estrutura, a seguir, correspondentemente com os numerados na forma fechada. **(2,0 pontos)**

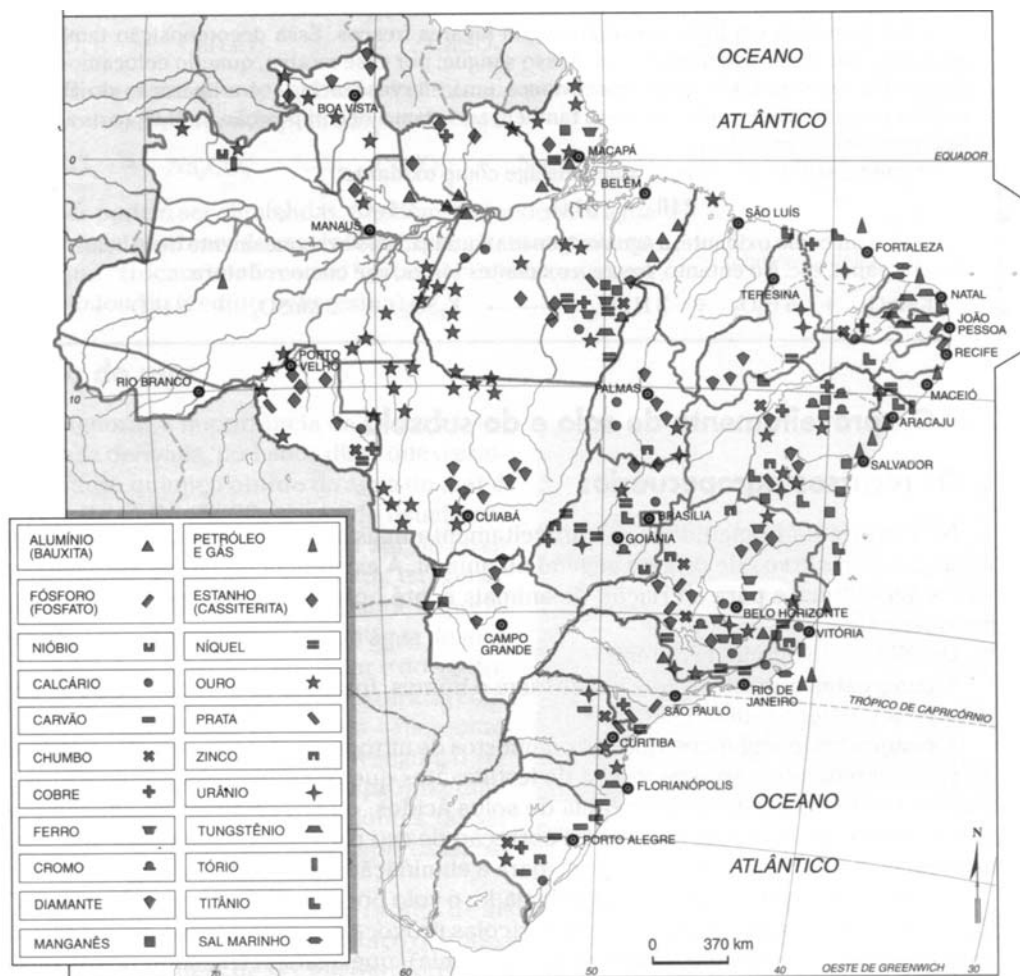


- b) Explique por que o produto da hidrólise da sacarose recebe o nome de “açúcar invertido”. **(3,0 pontos)**

QUESTÃO 13

Observe o mapa, a seguir:

Semi-equação	E° / V
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Nb}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Nb}$	-1,10
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$	-2,87
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	-0,13
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	+0,77
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$	-0,74
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}$	-1,18
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	-0,14
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,26
$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	+1,50
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	+0,80
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{U}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{U}$	-1,79
$\text{W}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{W}$	+0,10
$\text{Ti}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ti}$	-1,63



- a) Escolha um par redox, entre os metais encontrados no estado de Goiás, e escreva uma equação química que represente a reação que ocorre em uma pilha construída com esses metais. **(2,5 pontos)**
- b) Qual metal, entre os encontrados no estado de Goiás, é utilizado para a produção de energia elétrica em grande escala? Explique. **(2,5 pontos)**

QUESTÃO 14

Na obtenção do ácido sulfúrico três etapas se destacam: inicialmente, ocorre a obtenção do dióxido de enxofre e do óxido de ferro (III), a partir da reação entre o dissulfeto de ferro (II) e gás oxigênio; a seguir, o dióxido de enxofre é oxidado formando trióxido de enxofre; finalmente, ao trióxido de enxofre é adicionada água, para a formação do ácido sulfúrico.

- a) Escreva as equações químicas que representam as etapas descritas na obtenção do ácido sulfúrico. **(2,0 pontos)**
- b) Calcule a quantidade de ácido sulfúrico produzida a partir de 264 kg de dissulfeto de ferro (II). **(3,0 pontos)**

MATEMÁTICA I**QUESTÃO 15**

Um reservatório de água tem a forma de um cubo de arestas 10 m. Por causa de um vazamento, a cada hora perde-se 5% do volume total do reservatório.

- a) Se o reservatório estiver completamente cheio no início do vazamento, em quanto tempo ele estará vazio? **(2,5 pontos)**
- b) Se o vazamento permanecer por 12 horas, quantos litros de água restarão no reservatório? **(2,5 pontos)**

QUESTÃO 16

Num laboratório, um recipiente em forma de um cilindro reto tem marcas que mostram o volume da substância presente a cada 100 ml. Se o diâmetro da base do cilindro mede 10 cm, qual a distância entre duas dessas marcas consecutivas? **(5,0 pontos)**

QUESTÃO 17

Um campeonato de futebol é organizado com 24 clubes, previamente definidos, divididos em seis grupos ou chaves (A, B, C, D, E, F). Cada grupo tem um cabeça-de-chave, que é um dos seis primeiros colocados no campeonato anterior, enquanto os demais integrantes são escolhidos por sorteio, de modo que, primeiro, monta-se o grupo A (que tem como cabeça-de-chave o primeiro colocado no campeonato anterior), depois o grupo B (que tem o segundo colocado como cabeça-de-chave) e assim por diante.

- a) Uma vez montados os grupos A e B, de quantas maneiras diferentes o grupo C poderá ser montado? **(2,5 pontos)**
- b) Antes de iniciar o sorteio, qual a probabilidade de um clube X, que não é cabeça-de-chave, ficar no grupo B? **(2,5 pontos)**

QUESTÃO 18

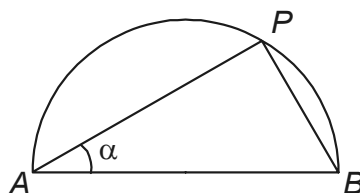
Dado o sistema de equações:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0 \\ y = mx, \quad m \in \mathbb{R} \end{cases}$$

- a) Represente graficamente, no plano cartesiano, o sistema quando a reta $y = mx$ passa pelo centro da circunferência descrita pela primeira equação. **(2,5 pontos)**
- b) Determine o conjunto de valores de m para que o sistema admita duas soluções. **(2,5 pontos)**

QUESTÃO 19

Considere uma semicircunferência de diâmetro $\overline{AB} = 5$ cm e um triângulo APB , conforme a figura abaixo:



- a) Expresse a área do triângulo em função do ângulo α apenas. (2,5 pontos)
- b) Determine o valor de α para que a área do triângulo seja máxima. (2,5 pontos)

FÍSICA**QUESTÃO 20**

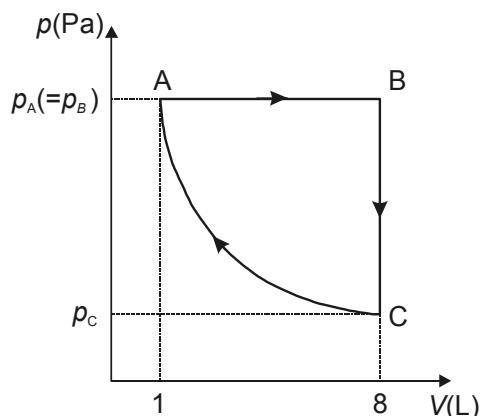
Uma bola presa ao teto por um cabo inextensível de massa desprezível e comprimento ℓ descreve um movimento circular uniforme, num plano horizontal, de maneira que o fio forma com a vertical um ângulo θ . Calcule o período desse movimento. (5,0 pontos)

QUESTÃO 21

Um bloco de gelo de massa 50 g, contendo no seu centro uma pequena esfera de volume 1 cm^3 e densidade 5 g/cm^3 , flutua na superfície da água a 0°C contida em um calorímetro. Através de uma resistência elétrica no interior do sistema, um fluxo constante de calor de 40 cal/s é transferido para o gelo. Supondo que o gelo derreta-se por igual em todas as superfícies, por quanto tempo ele permanecerá flutuando? (5,0 pontos)

Dados:Densidade do gelo = $0,9 \text{ g/cm}^3$ Densidade da água = $1,0 \text{ g/cm}^3$ Calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g **QUESTÃO 22**

Uma máquina térmica contendo um gás monoatômico, que obedece à lei dos gases ideais, realiza o ciclo representado no diagrama abaixo.

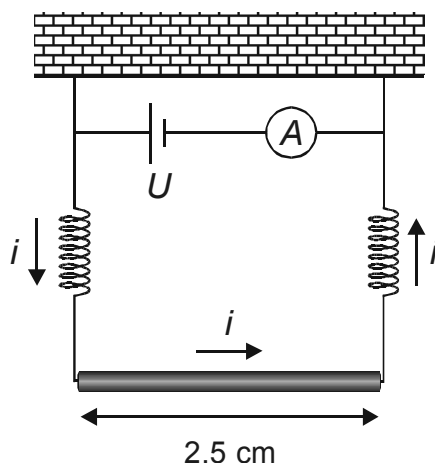
**Dados:**Calor molar a volume constante = $3R/2$ Calor molar a pressão constante = $5R/2$

O processo CA é adiabático e obedece à equação $pV^{5/3} = 2 \text{ J.m}^2$. Calcule:

- a) o calor recebido ou cedido em cada processo; (3,0 pontos)
- b) o trabalho no processo CA. (2,0 pontos)

QUESTÃO 23

Para medir a intensidade de um campo magnético uniforme, utiliza-se o aparato ilustrado na figura abaixo.

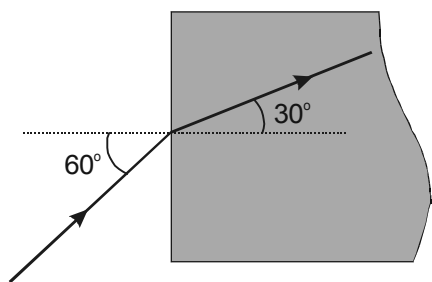


O fio condutor tem comprimento 2,5 cm e massa 1,0 g; as molas, condutoras de eletricidade, têm constante elástica 5,0 N/m. Quando a tensão elétrica está desligada, as molas apresentam deformação de 2,0 mm. Com a tensão ajustada para produzir uma corrente de 1,0 A as molas retornam ao estado natural. Dado que o campo magnético é perpendicular ao plano da figura, determine a sua magnitude e o seu sentido. Despreze os efeitos da corrente e do campo sobre as molas.

(5,0 pontos)

QUESTÃO 24

Um feixe estreito de luz monocromática, propagando-se inicialmente no ar, penetra em um meio transparente, formando ângulos de 60° e 30° com a normal, como ilustrado na figura abaixo.

**Dados:**

Índice de refração do ar = 1,00

Velocidade da luz no ar = 3×10^8 m/s

Comprimento de onda da luz no ar = 633 nm

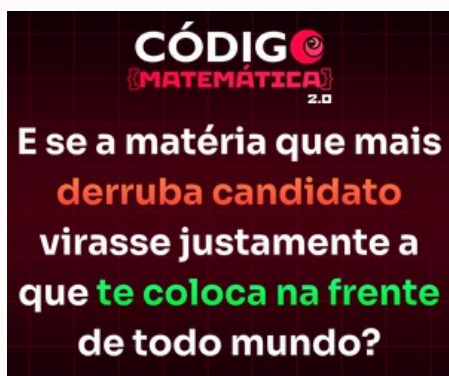
Calcule o comprimento de onda da luz no novo meio.

(5,0 pontos)

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

