

Ciências da Natureza



Instruções para a realização da prova

- Neste caderno você deverá responder às questões da prova de **Ciências da Natureza** (questões de 1 a 24).
- A prova deve ser feita a caneta, azul ou preta. Utilize apenas o espaço reservado (pautado) para a resolução das questões.
- Cada questão vale 4 pontos. Será eliminado o candidato com zero em qualquer uma das provas da 2ª fase.
- **Atenção:** nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- **A duração total da prova é de quatro horas.**

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

		ORDEM	INSCRIÇÃO	ESCOLA	SALA	LUGAR NA SALA
NOME		ASSINATURA DO CANDIDATO				

VESTIBULAR NACIONAL UNICAMP 2011 – 2ª FASE
CIÊNCIAS DA NATUREZA

RASCUMINHO

Classificação Periódica dos Elementos Químicos

1																	18
1 H Hidrogênio 1,0079																	2 He Hélio 4,0026
3 Li Lítio 6,941(2)	4 Be Berílio 9,0122																
11 Na Sódio 22,990	12 Mg Magnésio 24,305																
19 K Potássio 39,098	20 Ca Cálcio 40,078(4)	21 Sc Escândio 44,956	22 Ti Titânio 47,867	23 V Vanádio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganês 54,938	26 Fe Ferro 55,845(2)	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,693	29 Cu Cobre 63,546(3)	30 Zn Zinco 65,39(2)	31 Ga Gálio 69,723	32 Ge Germânio 72,61(2)	33 As Arsênio 74,922	34 Se Selênio 78,96(3)	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Criptônio 83,80
37 Rb Rubídio 85,468	38 Sr Estrôncio 87,62	39 Y Ítrio 88,906	40 Zr Zircônio 91,224(2)	41 Nb Níbio 92,906	42 Mo Molibdênio 95,94	43 Tc Tecnécio 98,906*	44 Ru Rutênio 101,07(2)	45 Rh Ródio 102,91	46 Pd Paládio 106,42	47 Ag Prata 107,87	48 Cd Cádmio 112,41	49 In Índio 114,82	50 Sn Estanho 118,71	51 Sb Antimônio 121,76	52 Te Telúrio 127,60(3)	53 I Iodo 126,90	54 Xe Xenônio 131,29(2)
55 Cs Césio 132,91	56 Ba Bário 137,33	57 a 71 La-Lu	72 Hf Háfnio 178,49(2)	73 Ta Tântalo 180,95	74 W Tungstênio 183,84	75 Re Rênio 186,21	76 Os Ósmio 190,23(3)	77 Ir Iridio 192,22	78 Pt Platina 195,08(3)	79 Au Ouro 196,97	80 Hg Mercúrio 200,59(2)	81 Tl Tálio 204,38	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polônio 209,98*	85 At Astató 209,99*	86 Rn Radônio 222,02*
87 Fr Frâncio 223,02*	88 Ra Rádio 226,03*	89 a 103 Ac-Lr	104 Rf Rutherfordório 261*	105 Db Dubnio 262*	106 Sg Seabórgio ---	107 Bh Bório ---	108 Hs Hássio ---	109 Mt Meitnério ---									

Número atômico →	25
→ Símbolo	Mn
→ Nome	Manganês
→	54,938

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é +1, exceto quando indicado entre parêntesis. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável.

57 La Lantânio 138,91	58 Ce Cério 140,12	59 Pr Praseodímio 140,91	60 Nd Neodímio 144,24(3)	61 Pm Promécio 146,2*9	62 Sm Samário 150,36(3)	63 Eu Európio 151,96	64 Gd Gadolínio 157,25(3)	65 Tb Térbio 158,93	66 Dy Disprósio 162,50(3)	67 Ho Hólmio 164,93	68 Er Érbio 167,26(3)	69 Tm Túlio 168,93	70 Yb Ítrbio 173,04(3)	71 Lu Lutécio 174,97
89 Ac Actínio 227,03*	90 Th Tório 232,04*	91 Pa Protactínio 231,04*	92 U Urânio 238,03*	93 Np Neutúnio 237,05*	94 Pu Plutônio 239,05*	95 Am Americio 241,06*	96 Cm Cúrio 244,06*	97 Bk Berquílio 249,08*	98 Cf Califórnio 252,08*	99 Es Einsteinio 252,08*	100 Fm Férmio 257,10*	101 Md Mendelévio 258,10*	102 No Nobélio 259,10*	103 Lr Laurêncio 262,11

- Explique como a bactéria pode ser utilizada para a produção de medicamentos.
- O botulismo e o tétano decorrem da ação de toxinas produzidas por bactérias que são adquiridas de diferentes formas pelos seres humanos. Como pode ocorrer a contaminação por essas bactérias?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

1



- Mencione duas modificações importantes nessa transição.
- Os anfíbios são classificados em três ordens: Gymnophiona ou Apoda (cobras cegas), Urodela (salamandras) e Anura (sapos, rãs e pererecas). Mencione uma característica exclusiva de cada uma delas.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

- Explique a importância da maior afinidade da hemoglobina pelo oxigênio nas aves migratórias.
- Indique duas adaptações estruturais que as aves em geral apresentam para o voo e qual a importância dessas adaptações.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

3



4. A polinização geralmente ocorre entre flores da mesma planta ou entre flores de plantas diferentes da mesma espécie, caracterizando a polinização ou fecundação cruzada. Como a maioria das flores é hermafrodita (monóclina), há mecanismos que evitam a autopolinização (autofecundação).

- a) Explique um dos mecanismos que dificultam ou evitam a autopolinização.
- b) Qual a importância dos mecanismos que evitam a autopolinização?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

RASCUNHO

- A abertura dos estômatos depende de diversos fatores ambientais. Cite um fator ambiental que afeta a abertura estomática e explique como isso ocorre.
- Que processo permite que a planta utilize parte das substâncias orgânicas produzidas na fotossíntese como fonte de energia para suas células? Em que consiste esse processo?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

5



Gráfico de Peso da batata vs Tempo em minutos

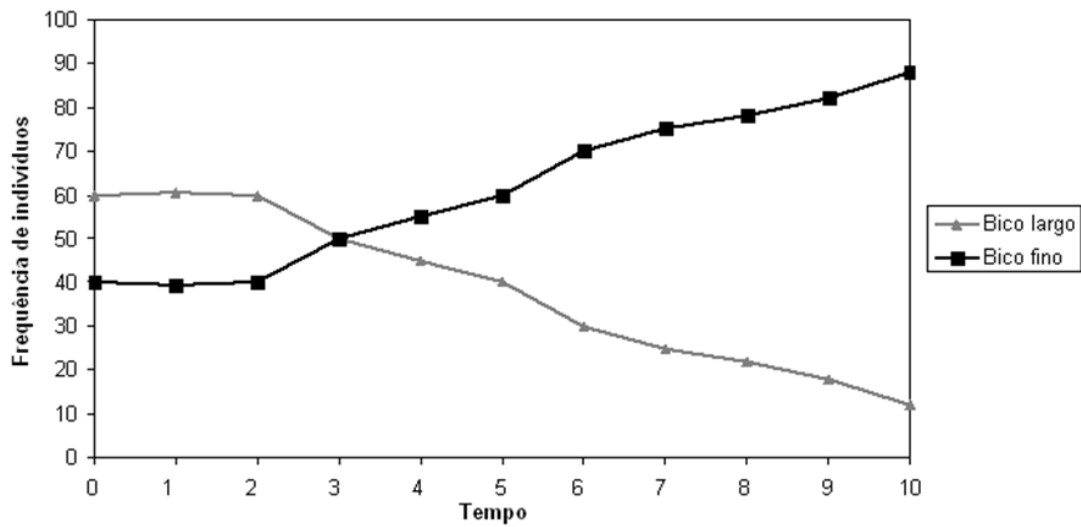
O gráfico ilustra o efeito da osmose no peso de uma fatia de batata quando imersa em diferentes soluções. A batata inicialmente pesa 4 unidades. Quando colocada em água, ganha peso devido à entrada de água por osmose. Quando colocada em uma solução de NaCl 5M, perde peso devido à saída de água por osmose.

Tempo em minutos	água	NaCl 5M
0	4.0	4.0
30	4.5	3.0
60	4.8	2.5
90	4.9	2.2
120	5.0	2.1
150	5.0	2.0
180	5.0	2.0

- Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).**

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

7. O gráfico abaixo mostra a variação ao longo do tempo na frequência de dois fenótipos, relativos à forma do bico de uma espécie de ave. Os pesquisadores notaram uma relação dessa variação fenotípica com uma alteração na disponibilidade de diferentes tipos de organismos predados por essas aves e atribuíram a variação observada à seleção natural.



- Explique como a variação em populações de presas pode causar as mudanças nas frequências dos fenótipos mostradas no gráfico.
- Como o darwinismo explica o mecanismo de adaptação como parte do processo evolutivo?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

[illegible]



8. No início do século XX, o austríaco Karl Landsteiner, misturando o sangue de indivíduos diferentes, verificou que apenas algumas combinações eram compatíveis. Descobriu, assim, a existência do chamado sistema ABO em humanos. No quadro abaixo são mostrados os genótipos possíveis e os aglutinogênios correspondentes a cada tipo sanguíneo.

Tipo sanguíneo	Genótipo	Aglutinogênio
A	I ^A I ^A ou I ^A i	A
B	I ^B I ^B ou I ^B i	B
AB	I ^A I ^B	A e B
O	ii	Nenhum

- Que tipo ou tipos sanguíneos poderiam ser utilizados em transfusão de sangue para indivíduos de sangue tipo A? Justifique.
- Uma mulher com tipo sanguíneo A, casada com um homem com tipo sanguíneo B, tem um filho considerado doador de sangue universal. Qual a probabilidade de esse casal ter um(a) filho(a) com tipo sanguíneo AB? Justifique sua resposta.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

a) O artigo que relata a descoberta informa que os elementos que formam o minério são produzidos separadamente em dois compartimentos, na forma de substâncias elementares. Que substâncias são essas? Dê os nomes e as fórmulas correspondentes.

b) O processo atual de obtenção de ferro consiste na utilização de alto forno, que funciona a uma temperatura entre 1300 e 1500 °C, com adição de carbono para a reação de transformação do minério. Considerando todas as informações dadas, apresente duas diferenças entre o processo atual e o novo. Explique, separadamente, como essas diferenças justificam que o novo processo seja caracterizado como “mais amigável ao meio ambiente”.

[illegible]

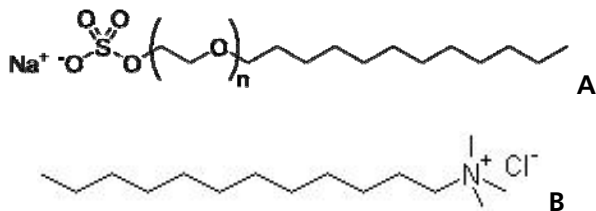
9



- Dê a fórmula das substâncias que compõem esses NO_x e explique como eles se formam no caso dos automóveis.
- De acordo com as informações do texto e o conhecimento químico, cite dois aspectos que poderiam diminuir a eficiência do dispositivo, quando ele estiver sendo utilizado na redução dos NO_x emitidos. Explique cada caso.

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across its entire width, providing a template for writing or drawing. The margins are consistent on all sides.

11. Xampus e condicionadores utilizam as propriedades químicas de surfatantes para aumentar a molhabilidade do cabelo. Um xampu típico utiliza um surfatante aniônico, como o lauril éter sulfato de sódio (A), que ajuda a remover a sujeira e os materiais oleosos dos cabelos. Um condicionador, por sua vez, utiliza um surfatante catiônico, como o cloreto de lauril trimetil amônio (B), que é depositado no cabelo e ajuda a diminuir a repulsão entre os fios limpos dos cabelos, facilitando o pentear.



- Considerando a estrutura do xampu típico apresentado, explique como ele funciona, do ponto de vista das interações intermoleculares, na remoção dos materiais oleosos.
- Considerando-se as informações dadas e levando-se em conta a estrutura química desses dois surfatantes, a simples mistura dessas duas substâncias levaria a um “produto final ineficiente, que não limparia nem condicionaria”. Justifique essa afirmação.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

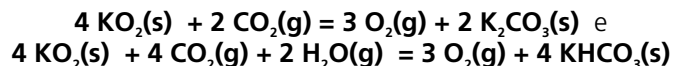
[illegible]

Nc1nc(N)c(N)n1



13. Em toda situação de confinamento, prevista ou acidental, como no recente desastre na mina de cobre do Chile, sempre há grande preocupação com a revitalização do ar ambiente. O superóxido de potássio (KO_2) pode ser utilizado em dispositivos para revitalização do ar ambiente, já que ele reage com o gás carbônico, eliminando-o, e formando oxigênio gasoso como produto.

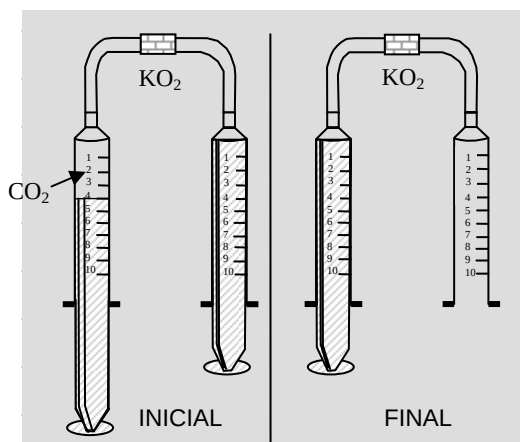
a) As equações das reações que ocorrem com o KO_2 em ambiente seco e úmido são, respectivamente,



Em qual dos casos (ambiente seco ou úmido) um dispositivo contendo dióxido de potássio seria mais eficiente para o propósito a que se destina? Justifique.

b) O esquema abaixo é de um experimento que simula a situação de confinamento. À esquerda encontra-se a fase inicial e à direita, a final. No experimento, o êmbolo contendo CO_2 é pressionado, fazendo esse gás reagir com o KO_2 . Levando em conta a estequiometria da reação, complete a situação final, desenhando e posicionando corretamente o êmbolo que falta. Justifique sua resposta, considerando que a reação é completa e só ocorre enquanto o êmbolo é empurrado, que a temperatura é constante e que não há atrito no movimento dos êmbolos.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



RASCUNHO



14. A obesidade está se tornando um problema endêmico no mundo todo. Calcula-se que em 2050 um terço de todos os homens e a metade das mulheres serão obesos. Considere a promoção de uma lanchonete, composta de um lanche, uma porção de fritas, uma torta de maçã e 500 mL de refrigerante. A tabela abaixo resume as quantidades (em gramas) de alguns grupos de substâncias ingeridas, conforme aparecem nas embalagens dos produtos.

grupo\produto	lanche	Porção de batata	Torta de maçã
carboidratos	36	35	33
proteínas	31	4,1	2,2
gorduras totais	32	15	11
cálcio	0,28	0,11	0,33
sódio	1,22	0,31	0,18

- a) Considerando-se um valor diário de referência em termos de energia (VDE) de 8.400 kJ, que percentual desse VDE foi atingido apenas com essa refeição? Considere a energia por grama de lipídeos igual a 38 kJ e a de açúcares e proteínas igual a 17 kJ. Considere também que cada 100 mL de refrigerante contém 11 gramas de açúcar.
- b) Considerando-se que o consumo diário máximo de sal comum (recomendado pela OMS) é de 5,0 gramas por dia, esse limite teria sido atingido apenas com essa refeição? Responda sim ou não e justifique.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

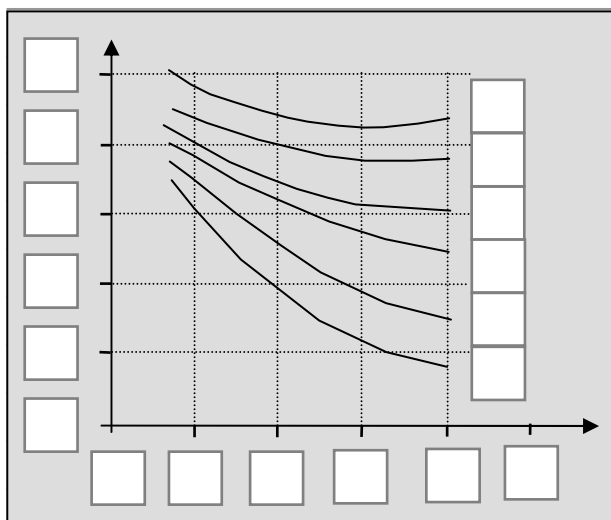
This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



15. A questão do aquecimento global está intimamente ligada à atividade humana e também ao funcionamento da natureza. A emissão de metano na produção de carnes e a emissão de dióxido de carbono em processos de combustão de carvão e derivados do petróleo são as mais importantes fontes de gases de origem antrópica. O aquecimento global tem vários efeitos, sendo um deles o aquecimento da água dos oceanos, o que, conseqüentemente, altera a solubilidade do CO_2 nela dissolvido. Este processo torna-se cíclico e, por isso mesmo, preocupante. A figura abaixo, preenchida de forma adequada, dá informações quantitativas da dependência da solubilidade do CO_2 na água do mar, em relação à pressão e à temperatura.

- a) De acordo com o conhecimento químico, escolha adequadamente e escreva em cada quadrado da figura o valor correto, de modo que a figura fique completa e correta: solubilidade em gramas de CO_2 /100 g água: **2, 3, 4, 5, 6, 7;** temperatura /°C: **20, 40, 60, 80, 100 e 120;** pressão/atm: **50, 100, 150, 200, 300, 400.** Justifique sua resposta.
- b) Determine a solubilidade molar do CO_2 na água (em gramas/100 g de água) a 40 °C e 100 atm. Mostre na figura como ela foi determinada.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



RASCUNHO



a) Sabendo que a fórmula do ácido láctico é $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$, e considerando as informações dadas, escreva a equação química da reação de formação da “cola especial” nas construções antigas.

b) Na fabricação de queijo Cheddar, pesquisas recentes sugerem que a adição de 1% em massa de gluconato de sódio é a quantidade ideal para se evitar a formação de macrocristais de lactato de cálcio. Considerando essa informação e os dados abaixo, explique por que não seria apropriado usar uma quantidade nem maior nem menor que 1% nesse processo.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Quando necessário, use $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\pi = 3$.

- a) Considere um carro com velocidade $v = 72 \text{ km/h}$ que, ao colidir com um obstáculo, é freado com desaceleração constante até parar completamente após $\Delta t = 0,1 \text{ s}$. Calcule o módulo da força que o cinto de segurança exerce sobre um passageiro com massa $m = 70 \text{ kg}$ durante a colisão para mantê-lo preso no banco até a parada completa do veículo.
- b) Um passageiro sem o cinto de segurança pode sofrer um impacto equivalente ao causado por uma queda de um edifício de vários andares. Considere que, para uma colisão como a descrita acima, a energia mecânica associada ao impacto vale $E = 12 \text{ kJ}$. Calcule a altura de queda de uma pessoa de massa $m = 60 \text{ kg}$, inicialmente em repouso, que tem essa mesma quantidade de energia em forma de energia cinética no momento da colisão com o solo.

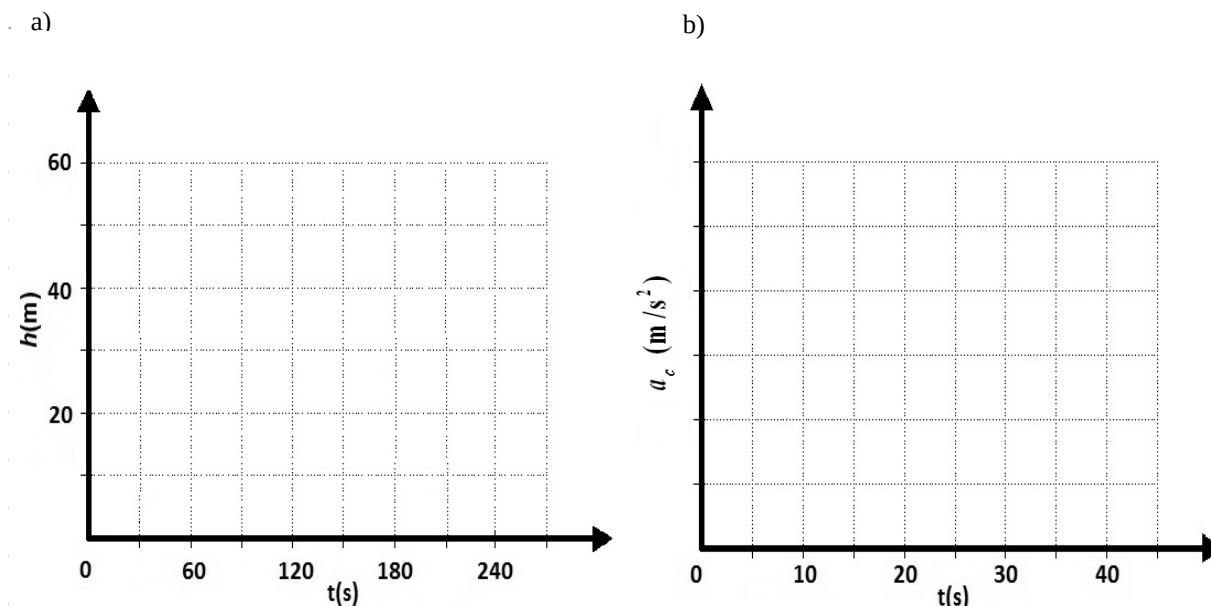
Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



18. Várias leis da Física são facilmente verificadas em brinquedos encontrados em parques de diversões. Suponha que em certo parque de diversões uma criança está brincando em uma roda gigante e outra em um carrossel.

- a) A roda gigante de raio $R = 20 \text{ m}$ gira com velocidade angular constante e executa uma volta completa em $T = 240 \text{ s}$. No gráfico **a)** abaixo, marque claramente com um ponto a altura h da criança em relação à base da roda gigante nos instantes $t = 60 \text{ s}$, $t = 120 \text{ s}$, $t = 180 \text{ s}$ e $t = 240 \text{ s}$, e, em seguida, esboce o comportamento de h em função tempo. Considere que, para $t = 0$, a criança se encontra na base da roda gigante, onde $h = 0$.
- b) No carrossel, a criança se mantém a uma distância $r = 4 \text{ m}$ do centro do carrossel e gira com velocidade angular constante ω_0 . Baseado em sua experiência cotidiana, estime o valor de ω_0 para o carrossel e, a partir dele, calcule o módulo da aceleração centrípeta a_c da criança nos instantes $t = 10 \text{ s}$, $t = 20 \text{ s}$, $t = 30 \text{ s}$ e $t = 40 \text{ s}$. Em seguida, esboce o comportamento de a_c em função do tempo no gráfico **b)** abaixo, marcando claramente com um ponto os valores de a_c para cada um dos instantes acima. Considere que, para $t = 0$, o carrossel já se encontra em movimento.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



RASCUNHO

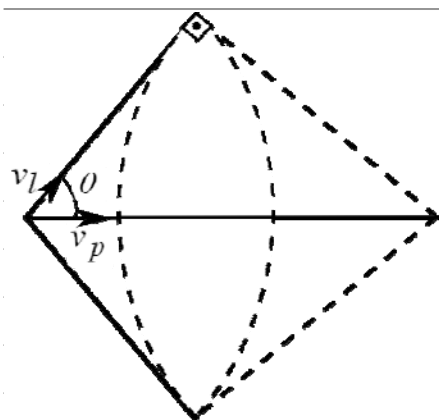


20. A radiação Cerenkov ocorre quando uma partícula carregada atravessa um meio isolante com uma velocidade maior do que a velocidade da luz nesse meio. O estudo desse efeito rendeu a Pavel A. Cerenkov e colaboradores o prêmio Nobel de Física de 1958. Um exemplo desse fenômeno pode ser observado na água usada para refrigerar reatores nucleares, em que ocorre a emissão de luz azul devido às partículas de alta energia que atravessam a água.

- a) Sabendo-se que o índice de refração da água é $n = 1,3$, calcule a velocidade máxima das partículas na água para que não ocorra a radiação Cerenkov. A velocidade da luz no vácuo é $c = 3,0 \times 10^8$ m/s .
- b) A radiação Cerenkov emitida por uma partícula tem a forma de um cone, como ilustrado na figura abaixo, pois a sua velocidade, v_p , é maior do que a velocidade da luz no meio, v_l . Sabendo que o cone formado tem um ângulo $\theta = 50^\circ$ e que a radiação emitida percorreu uma distância $d = 1,6$ m em $t = 12$ ns, calcule v_p . Dados: $\cos 50^\circ = 0,64$ e $\sin 50^\circ = 0,76$.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

b)



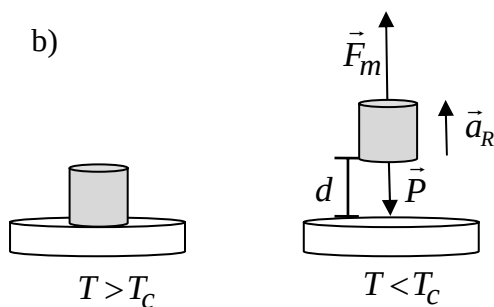
RASCUNHO



21. Em 2011 comemoram-se os 100 anos da descoberta da supercondutividade. Fios supercondutores, que têm resistência elétrica nula, são empregados na construção de bobinas para obtenção de campos magnéticos intensos. Esses campos dependem das características da bobina e da corrente que circula por ela.

- a) O módulo do campo magnético B no interior de uma bobina pode ser calculado pela expressão $B = \mu_0 n i$, na qual i é a corrente que circula na bobina, n é o número de espiras por unidade de comprimento e $\mu_0 = 1,3 \times 10^{-6} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$. Calcule B no interior de uma bobina de 25000 espiras, com comprimento $L = 0,65 \text{ m}$, pela qual circula uma corrente $i = 80 \text{ A}$.
- b) Os supercondutores também apresentam potencial de aplicação em levitação magnética. Considere um ímã de massa $m = 200 \text{ g}$ em repouso sobre um material que se torna supercondutor para temperaturas menores que uma dada temperatura crítica T_c . Quando o material é resfriado até uma temperatura $T < T_c$, surge sobre o ímã uma força magnética $\vec{F}_m$. Suponha que $\vec{F}_m$ tem a mesma direção e sentido oposto ao da força peso $\vec{P}$ do ímã, e que, inicialmente, o ímã sobe com aceleração constante de módulo $a_R = 0,5 \text{ m/s}^2$, por uma distância $d = 2,0 \text{ mm}$, como ilustrado na figura abaixo. Calcule o trabalho realizado por $\vec{F}_m$ ao longo do deslocamento d do ímã.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



RASCUNHO

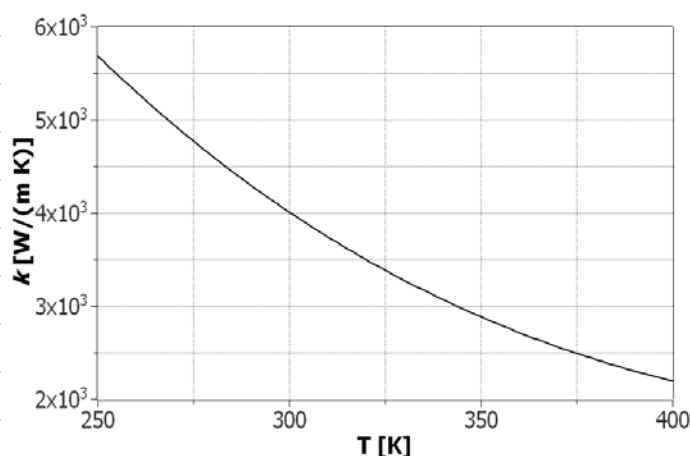


22. O grafeno é um material formado por uma única camada de átomos de carbono agrupados na forma de hexágonos, como uma colmeia. Ele é um excelente condutor de eletricidade e de calor e é tão resistente quanto o diamante. Os pesquisadores Geim e Novoselov receberam o prêmio Nobel de Física em 2010 por seus estudos com o grafeno.

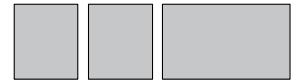
- a) A quantidade de calor por unidade de tempo Φ que flui através de um material de área A e espessura d que separa dois reservatórios com temperaturas distintas T_1 e T_2 , é dada por $\Phi = \frac{kA(T_2 - T_1)}{d}$, onde k é a condutividade térmica do material. Considere que, em um experimento, uma folha de grafeno de $A = 2,8 \mu\text{m}^2$ e $d = 1,4 \times 10^{-10} \text{ m}$ separa dois microrreservatórios térmicos mantidos a temperaturas ligeiramente distintas $T_1 = 300 \text{ K}$ e $T_2 = 302 \text{ K}$. Usando o gráfico abaixo, que mostra a condutividade térmica k do grafeno em função da temperatura, obtenha o fluxo de calor Φ que passa pela folha nessas condições.
- b) A resistividade elétrica do grafeno à temperatura ambiente, $\rho = 1,0 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$, é menor que a dos melhores condutores metálicos, como a prata e o cobre. Suponha que dois eletrodos são ligados por uma folha de grafeno de comprimento $L = 1,4 \mu\text{m}$ e área de seção transversal $A = 70 \text{ nm}^2$, e que uma corrente $i = 40 \mu\text{A}$ percorra a folha. Qual é a diferença de potencial entre os eletrodos?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

a)



RASCUNHO

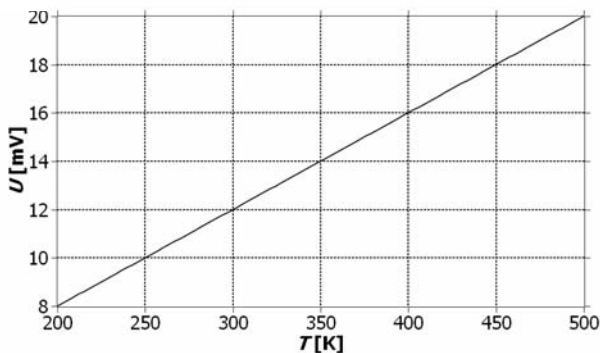


23. Quando dois metais são colocados em contato formando uma junção, surge entre eles uma diferença de potencial elétrico que depende da temperatura da junção.

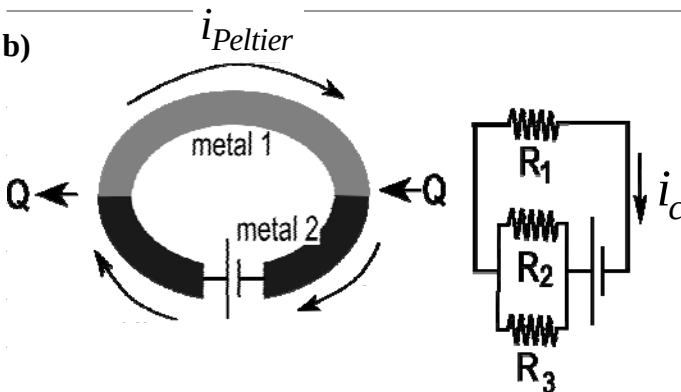
- a) Uma aplicação usual desse efeito é a medição de temperatura através da leitura da diferença de potencial da junção. A vantagem desse tipo de termômetro, conhecido como termopar, é o seu baixo custo e a ampla faixa de valores de temperatura que ele pode medir. O gráfico **a)** abaixo mostra a diferença de potencial U na junção em função da temperatura para um termopar conhecido como Cromel-Alumel. Considere um balão fechado que contém um gás ideal cuja temperatura é medida por um termopar Cromel-Alumel em contato térmico com o balão. Inicialmente o termopar indica que a temperatura do gás no balão é $T_i = 300 \text{ K}$. Se o balão tiver seu volume quadruplicado e a pressão do gás for reduzida por um fator 3, qual será a variação $\Delta U = U_{\text{final}} - U_{\text{inicial}}$ da diferença de potencial na junção do termopar?
- b) Outra aplicação importante do mesmo efeito é o refrigerador Peltier. Neste caso, dois metais são montados como mostra a figura **b)** abaixo. A corrente que flui pelo anel é responsável por transferir o calor de uma junção para a outra. Considere que um Peltier é usado para refrigerar o circuito abaixo, e que este consegue drenar 10 % da potência total dissipada pelo circuito. Dados $R_1 = 0,3 \, \Omega$, $R_2 = 0,4 \, \Omega$ e $R_3 = 1,2 \, \Omega$, qual é a corrente i_c que circula no circuito, sabendo que o Peltier drena uma quantidade de calor $Q = 540 \text{ J}$ em $\Delta t = 40 \text{ s}$?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

a)



b)



RASCUNHO



a) A aurora boreal é um fenômeno natural que acontece no Polo Norte, no qual efeitos luminosos são produzidos por colisões entre partículas carregadas e os átomos dos gases da alta atmosfera terrestre. De modo geral, o efeito luminoso é dominado pelas colorações verde e vermelha, por causa das colisões das partículas carregadas com átomos de oxigênio e nitrogênio, respectivamente.

$\lambda_{\text{verde}} = 500 \text{ nm}$, e E_{vermelho} é a energia transportada por um fóton de luz vermelha com $\lambda_{\text{vermelho}} = 650 \text{ nm}$.

b) Os átomos dos gases da alta atmosfera estão constantemente absorvendo e emitindo fótons em várias frequências. Um átomo, ao absorver um fóton, sofre uma mudança em seu momento linear, que é igual, em módulo, direção e sentido, ao momento linear do fóton absorvido. Calcule o módulo da variação de velocidade de um átomo de massa $m = 5,0 \times 10^{-26}$ kg que absorve um fóton de comprimento de onda $\lambda = 660$ nm.

[illegible]

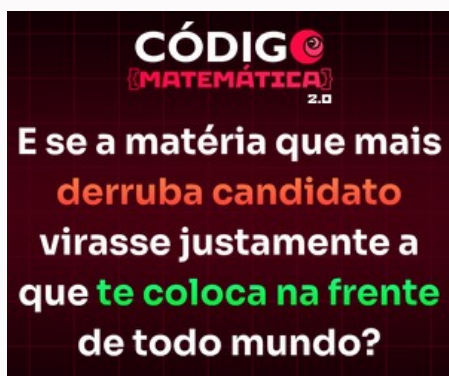
Não destacar esta folha

RASCUNHO

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

