



MATEMÁTICA I

Questão 01

Antônio possui um carro a álcool que consome 1 litro de combustível a cada 8 km percorridos, enquanto José possui um carro a gasolina cujo consumo é de 12 km por litro. Sabendo-se que o litro de álcool custa R\$ 1,14 e o litro de gasolina R\$ 1,60, e que José e Antônio dispõem da mesma quantidade de dinheiro, quantos quilômetros irá percorrer José, tendo em vista que Antônio percorreu 320 km?

Questão 02

Considere o seguinte sistema, com incógnitas x e y ,

$$\begin{cases} (4 + \lambda \log_2 \lambda)x - (1 + 2 \log_2 \lambda)y = 0 \\ 8(1 + \lambda)x - 18y = 0 \end{cases}$$

onde λ é um número real. Determine o conjunto de valores de λ , para os quais o sistema possua uma única solução.

Questão 03

Considere o triângulo cujos vértices são os pontos A , B e C , sendo que suas coordenadas, no plano cartesiano, são dadas por $(4,0)$, $(1,6)$ e $(7,4)$, respectivamente. Sendo PC a altura relativa ao lado AB , calcule as coordenadas do ponto P .

Questão 04

Um tonel contém 72 litros de uma mistura homogênea de água e vinho, na proporção de 20% de água e 80% de vinho. Após retirar-se um balde cheio dessa mistura e, em seguida, completar-se o volume inicial do tonel com água pura, constatou-se que a quantidade de água existente no tonel é de 19,6 litros. Qual é a capacidade do balde?

Questão 05

Em uma gincana, 20 caixinhas estão distribuídas ao longo de uma pista retilínea, distantes 4 metros uma da outra. Um competidor, que se encontra a 5 metros da primeira caixinha, conforme a figura abaixo, deve correr até esta primeira caixinha, pegar um objeto e retornar ao local de partida. Em seguida, ele vai até a segunda caixinha, retira um objeto e retorna ao ponto de partida, e assim sucessivamente, até atingir a vigésima caixinha.

Quantos metros esse competidor deverá percorrer para realizar a prova?



Questão 06

Considere a equação $x + \sqrt{x^2 + x + m} = m$, onde m é um número real.

- a) Para $m = -1$, determine a raiz real da equação.
- b) Determine o conjunto dos valores de m , para os quais a equação possui uma raiz real.

Questão 07

Em um determinado colégio, os pesos das disciplinas Matemática e Física, no primeiro e no segundo bimestres, são dados conforme a tabela abaixo.

Disciplina	1º bimestre	2º bimestre
Matemática	3	2
Física	2	3

Sabendo que as notas em cada bimestre variam de zero a dez, e que o total de pontos, em cada bimestre, é o produto da nota pelo peso, responda aos itens abaixo.

- a) Um aluno obteve as seguintes notas: no primeiro bimestre, 6,0 em Matemática e 5,0 em Física e, no segundo bimestre, 7,0 em Matemática e 8,0 em Física. Calcule o total de pontos do aluno em cada disciplina nesses dois bimestres.
- b) É possível, para um aluno, obter um total de 40 pontos em Matemática e 45 pontos em Física, nesses dois bimestres? Justifique.

Questão 08

Analise o seguinte texto e responda às perguntas abaixo.

Pela primeira vez, o número de mulheres conectadas [à Internet] ultrapassou o de homens nos Estados Unidos. Elas representam [em maio de 2000] 50,4% dos internautas. (...) De maio de 1999 a maio de 2000, a presença delas aumentou 34,9%, enquanto o número [total] de usuários da internet cresceu 22,4%.

Veja. 23 ago. 2000. p. 84.

- a) Qual era o percentual de mulheres entre os usuários da Internet, em maio de 1999?
- b) No período considerado, de maio de 1999 a maio de 2000, qual foi o percentual de crescimento do número de usuários masculinos na Internet?



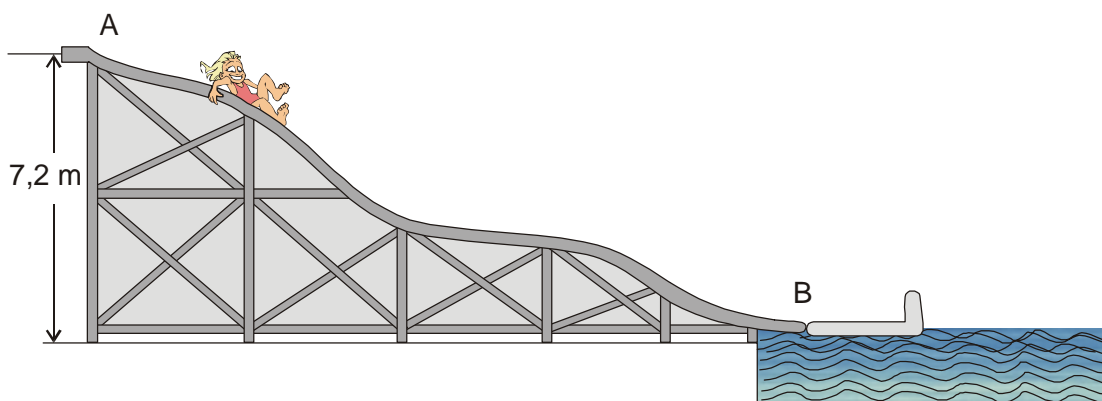
Questão 09

Uma condição para que um balão possa subir é que a densidade do gás em seu interior seja menor que a do ar. Considere que o volume de um balão seja de 100 m^3 , e que a densidade do ar seja de $1,26 \text{ kg/m}^3$. A massa total do balão, desconsiderando-se o gás em seu interior, é de 100 kg ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Baseando-se nesses dados,

- calcule o empuxo sobre o balão;
- determine a densidade do gás no interior do balão, para que sua aceleração, no momento da partida, seja de $0,5 \text{ m/s}^2$.

Questão 10

A figura mostra uma pessoa com massa de 60 kg que desliza, sem atrito, do alto de um tobogã de $7,2 \text{ m}$ de altura (ponto A), acoplando-se a um carrinho com massa de 120 kg , que se encontra em repouso no ponto B. A partir desse instante, a pessoa e o carrinho movem-se juntos na água, até parar. Considere que a força de atrito entre o carrinho e a água é constante, e o coeficiente de atrito dinâmico é $0,10$. A aceleração gravitacional local é 10 m/s^2 .



- Calcule a velocidade do conjunto *pessoa-carrinho*, imediatamente após o acoplamento.
- Calcule a distância percorrida na água pelo conjunto *pessoa-carrinho*, até parar.

Questão 11

Em certas situações, é comum a utilização de um cabo elétrico comprido, com várias lâmpadas coloridas instaladas ao longo deste, conhecido como gambiarra. Para iluminar o ambiente, as lâmpadas podem ser associadas em série ou em paralelo. A potência nominal e a resistência de cada lâmpada são, respectivamente, iguais a 144 W e 400Ω , e a tensão na tomada é de 240 V .

- Para uma iluminação eficiente, a potência mínima dissipada em cada lâmpada deve ser de 16 W . Determine o número máximo de lâmpadas que podem ser associadas em série na gambiarra.
- Sabendo que a maior corrente suportada pelo cabo é igual a 6 A , determine o número máximo de lâmpadas que podem ser associadas em paralelo na gambiarra.

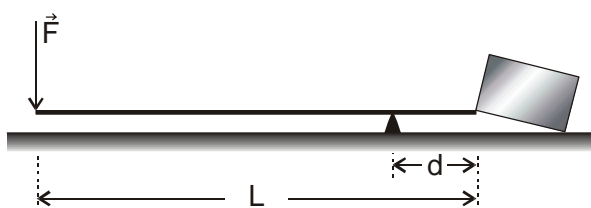
Questão 12

Considere uma fonte sonora em repouso, emitindo som de frequência f e velocidade v_s . Um observador, movendo-se em um dado sentido, com velocidade constante v em relação à fonte, percebe o som com frequência de 160 Hz . Quando ele se movimenta no sentido oposto, com velocidade $2v$, ouve o som com frequência de 448 Hz . A frequência percebida pelo observador pode ser obtida pela expressão $f_{ob} = f(1 \pm v/v_s)$, onde v_s é velocidade do som e os sinais \pm dependem do sentido de movimento do observador em relação à fonte. Com base nessas informações,

- calcule a frequência real do som emitido pela fonte;
- considere a situação hipotética em que o observador possa se mover à velocidade do som, afastando-se da fonte. Determine a frequência percebida por ele e interprete o resultado.

Questão 13

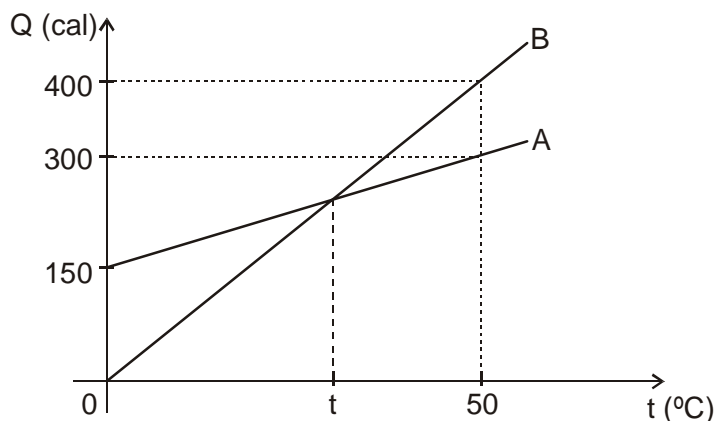
Para manter erguido um dos lados de uma caixa, uma pessoa tem de aplicar uma força vertical de intensidade igual a 1.200 N. Para minimizar esse esforço, ela usa uma barra rígida de comprimento L e massa desprezível, e um ponto de apoio entre ela e a caixa. Aplicando-se uma força vertical de intensidade $F = 200$ N na extremidade livre, o sistema é mantido em equilíbrio, com a barra na horizontal, conforme a figura.



- a) Determine a razão d/L , na qual d é a distância entre o ponto de contato da barra com a caixa e o ponto de apoio.
- b) Calcule a intensidade da força de reação do ponto de apoio sobre a barra.

Questão 14

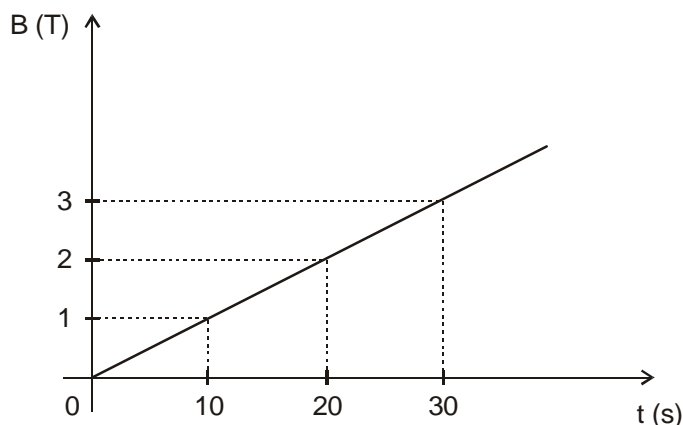
No diagrama $Q \times t$, estão representadas as quantidades de calor absorvidas por duas substâncias, A e B, cujas massas são, respectivamente, iguais a 100 g e 160 g, em função da temperatura. Considere 0°C a temperatura inicial das substâncias.



- a) Determine as capacidades térmicas e os calores específicos de A e B.
- b) Determine as quantidades de calor absorvidas por A e B, quando ambas estiverem à temperatura t , indicada no gráfico.

Questão 15

Considere uma região do espaço em que a intensidade do campo magnético esteja variando em função do tempo, como mostrado no gráfico. Uma espira de área $A = 8,0$ cm² e resistência $R = 5,0$ m Ω é colocada nessa região, de tal maneira que as linhas de campo sejam normais ao plano dessa espira.



- a) Determine o fluxo magnético através da espira, em função do tempo.
- b) Calcule a corrente induzida na espira.

Questão 16

As miragens são efeitos ópticos, produzidos por desvios de raios luminosos. Em dias ensolarados e quentes, olhando ao longo do asfalto, tem-se a impressão de que este está molhado. Com base nas leis da refração da luz, explique por que esse fenômeno ocorre.



Questão 17

As instruções da bula de um medicamento usado para reidratação estão resumidas no quadro, a seguir.

Modo de usar: dissolva o conteúdo do envelope em 500 mL de água.

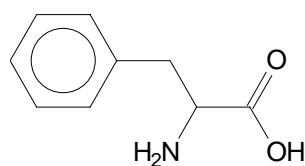
Composição: cada envelope contém

cloreto de potássio	75 mg
citrato de sódio diidratado	145 mg
cloreto de sódio	175 mg
glicose	10 g

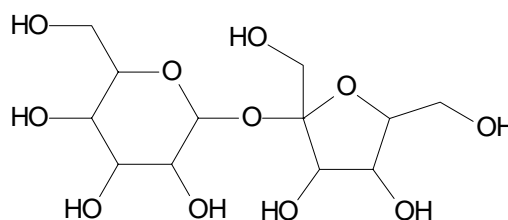
- Calcule a concentração de potássio, em mg/L, na solução preparada segundo as instruções da bula.
- Quais são as substâncias do medicamento que explicam a condução elétrica da solução do medicamento? Justifique sua resposta.

Questão 18

No rótulo de alguns refrigerantes *light* encontram-se as informações “sem açúcar” e “contém fenilalanina”. As fórmulas estruturais planas da fenilalanina e do açúcar, às quais o rótulo se refere, são representadas, a seguir:



I

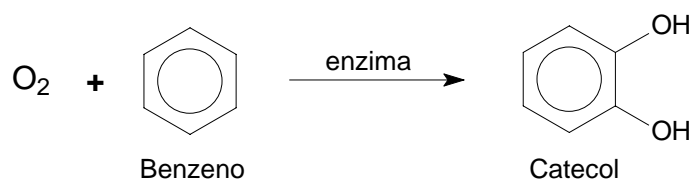


II

- A qual classe de biomoléculas pertencem I e II?
- Circule, nas estruturas I e II, três grupos funcionais diferentes, citando seus nomes.
- Cite uma propriedade química comum às substâncias I e II.

Questão 19

Quando uma pessoa inala benzeno, seu organismo dispara um mecanismo de defesa que o transforma no catecol, uma substância hidrossolúvel, como representado, a seguir:



- a) Por que o catecol é mais solúvel em água que o benzeno?
- b) Explique por que a temperatura ambiente e a 1 atm, o oxigênio é gás, o benzeno é líquido e o catecol é sólido.

Questão 20

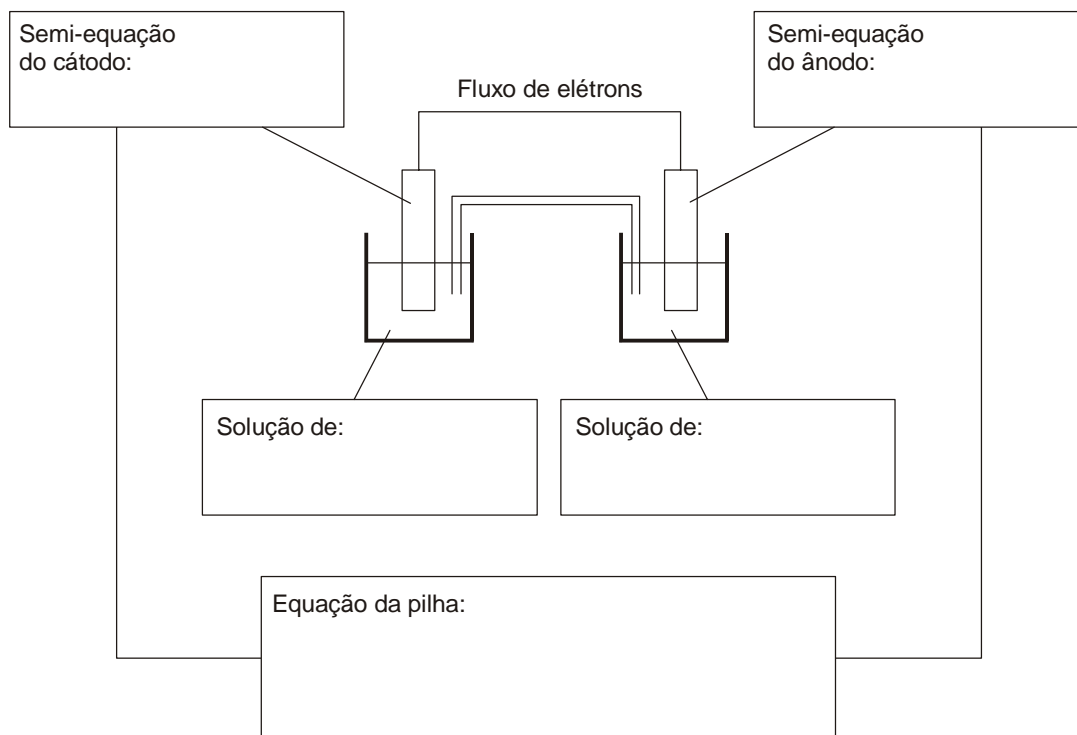
A ordem crescente dos potenciais-padrão de redução de alguns elementos é dada abaixo:



- a) Marque, com um X, as combinações entre metais e soluções, em que há reação química espontânea:

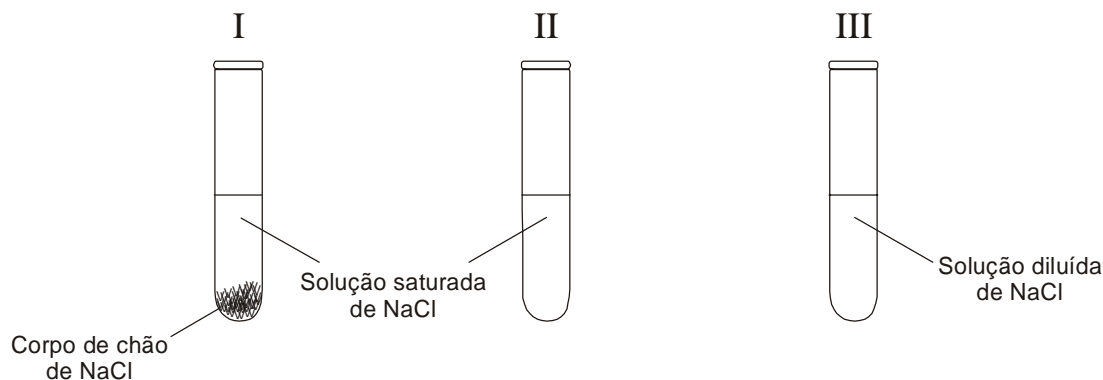
Solução 1 mol/L de	Metal		
	Zn	Ni	Ag
ZnSO ₄			
NiCl ₂			
AgNO ₃			

- b) Utilizando-se de dois metais e de duas soluções do item anterior, complete o esquema, a seguir, que representa uma pilha. Indique, com uma seta, o fluxo de elétrons.



Questão 21

Os sistemas, a seguir, contêm soluções aquosas de NaCl em três diferentes situações, mantidas a temperatura constante:

SISTEMAS

- Indique qual(is) sistema(s) está(ão) em equilíbrio. Justifique sua resposta.
- O que ocorrerá, em cada sistema, se for adicionada uma quantidade muito pequena de NaCl sólido?

Questão 22

Utilizando-se dos conhecimentos da Química, analise as situações cotidianas descritas, a seguir, e responda às proposições.

- “Um automóvel em movimento”
- “Uma parede sendo pintada com cal”
- “Uma pessoa preparando um refresco artificial a partir do pó”

- Identifique um fenômeno químico ou um fenômeno físico em cada uma das situações.
- Identifique, em uma das situações, a ocorrência de uma reação química e escreva sua equação.
- Identifique uma situação em que ocorre um fenômeno reversível e outra em que ocorre um irreversível. Justifique a sua resposta.

 Rascunho
