



# **SIMULADO UFRJ 2005**

## **Gabaritos – Provas Específicas**

### **Biologia**

- 1. Porque os vírus são parasitas celulares que não têm metabolismo próprio.**
- 2. Corroboram. Na medida em que o nitrogênio não limitava a multiplicação das bactérias, o maior crescimento na condição B deve-se ao aporte de nutrientes liberados pelas plantas. Isso ocorre somente em função da liberação de nitratos pelas plantas.**
- 3. Tanto a primeira reação da via metabólica descrita, quanto a utilização posterior dos NADH produzidos a partir do N-octanol, e do uso da acetil CoA no ciclo de Krebs dependem da disponibilidade de O<sub>2</sub>. Como os tanques estavam saturados de N<sub>2</sub> os hidrocarbonetos não seriam degradados.**
- 4. A segunda cadeia, por apresentar um percentual maior de GC (42%, enquanto a segunda apresenta percentual igual a 40%). As cadeias que têm maior percentual GC são mais estáveis porque estes nucleotídeos são ligados por três pontes de hidrogênio.**
- 5. A hexoquinase possui uma grande afinidade pela glicose, ou seja, ela atinge a velocidade máxima com uma concentração muito pequena de glicose. A glicoquinase exibe uma afinidade bem menor pois somente atinge sua velocidade máxima em concentrações bem mais altas do substrato. Logo, a enzima que contribui para a formação de glicogênio hepático é a glicoquinase, pois esta somente produz G6P com máxima eficiência quando há excesso de glicose no sangue.**
- 6. A fenilalanina é um aminoácido essencial (não é produzido pelo organismo) que está presente em quase todas as proteínas. Sendo assim, os portadores de fenilcetonúria devem seguir uma dieta com baixo teor de proteínas para evitar seu consumo.**

## Espanhol

<b>1</b>	O PVC está em todas as partes de nossas vidas inclusive nos materiais de construção de nossas casas como as janelas P.e., assim como em todos os objetos de uso diário.
<b>2</b>	Significa, até quando nosso planeta, nosso corpo vão conseguir sobreviver com estas ameaças do PVC, ou até quando vamos aceitar passivamente que os donos das indústrias continuem a utilizar produtos que são tóxicos para os seres vivos e o meio ambiente.
<b>3</b>	Em todos os momentos do seu ciclo.
<b>4</b>	...”que dejemos de lado todo aquello que estrá hecho com este material”... o ..”.tendríamos que cambiar mucho nuestros hábitos de vida.”
<b>5</b>	Medio ambiente ...”pero los riesgos aumentan en el momento de su eliminación, amenazando la atmósfera, el medio acuático y la tierra.” Seres vivos ...”Presenta alta toxicidad para los seres vivos. Los daños se centran en el sistema inmunitario, reproductor, endócrino y nervioso, además de una amplia variedad de cánceres”
<b>6</b>	...” su estabilidad y su gran resistencia a incorporarse a los ciclos de la naturaleza. Presenta alta toxicidad para los seres vivos. “

# Física

1.

Pela equação horária de espaço relativa ao movimento uniformemente variado, que é o caso de lançamentos verticais nas proximidades da Terra, temos:

$$z = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

Nessas condições, tanto  $t_1$  quanto  $t_2$ , inseridos no lugar de  $t$ , nos levam a altura  $z$ , se conhecidos  $v_0$  e  $g$ . Esta é uma equação de 2º grau que pode ser reescrita da seguinte forma:

$$\left(\frac{1}{2} g\right) t^2 - (v_0) t + z = 0,$$

onde  $a = \frac{1}{2} g$ ,  $b = -v_0$  e  $c = z$ . As duas raízes da equação são os dois valores que inseridos no lugar de  $t$  mantêm a igualdade, ou seja,  $t_1$  e  $t_2$ . O produto entre as raízes é dado por:

$$t_1 t_2 = \frac{c}{a} = \frac{z}{\frac{1}{2} g} = \frac{2z}{g}.$$

Portanto,

$$g = \frac{2z}{t_1 t_2}$$

2.

a) Chamemos  $\hat{x}$  o vetor unitário que corresponde à direção paralela às margens, e  $\hat{y}$  o vetor unitário perpendicular a elas, ou seja, na mesma direção do eixo do barco.

Podemos representar o vetor velocidade por  $\vec{v} = v_x \cdot \hat{x} + v_y \cdot \hat{y}$

Para cada instante,  $v^2 = v_x^2 + v_y^2$ . Sabendo que  $v_y = 5,0 m/s$  se mantém constante e que em  $\hat{x}$  o movimento é uniformemente variado, podemos deduzir primeiramente o valor de  $v_x$ , e com ele, o valor da aceleração da correnteza.

$$v^2 = v_x^2 + v_y^2 \Rightarrow 13^2 = v_x^2 + 5^2 \Rightarrow v_x = 12 m/s.$$

Pela equação horária da velocidade no MUV,

$$v_x = v_{x_0} + a \cdot t \Rightarrow 12 = 0 + a \cdot (4,0) \Rightarrow a = 3,0 m/s^2$$

b) A equação horária do espaço em X é a do MUV:

$$x = v_{x_0} \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad (1)$$

Já em Y, temos movimento uniforme (velocidade constante):

$$y = v_y \cdot t \quad (2)$$

Isolando t na equação (2), temos:  $t = \frac{y}{v_y}$ .

Fazendo agora a substituição em (1), obtemos a equação da parábola, ou seja, obtemos a equação que relaciona y com x, independentemente do tempo.

$$x = v_{x_0} \cdot \frac{y}{v_y} + \frac{1}{2} a \cdot \left( \frac{y}{v_y} \right)^2, \text{ onde } v_{x_0} = 0, v_y = 5,0 \text{ m/s e, como já calculado, } a = 3,0 \text{ m/s}^2.$$

Substituindo os valores:  $x = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot \left( \frac{y}{5} \right)^2$ , ou seja,  $x = 0,06 y^2$ .

c) O ângulo  $\theta$  entre a velocidade v e a direção X é calculado por:

$$\cos \theta = \frac{v_x}{v} = \frac{12}{13} \therefore \text{sen} \theta = \frac{5}{13}.$$

A aceleração é paralela ao eixo X e tem módulo igual a  $3,0 \text{ m/s}^2$ .

Se a velocidade v é tangente à trajetória, a aceleração centrípeta é a componente da aceleração perpendicular à velocidade v e à trajetória. Portanto,

$$a_c = a \cdot \text{sen} \theta \therefore \frac{v^2}{R} = a \cdot \text{sen} \theta, \text{ onde } a_c \text{ é a aceleração centrípeta e R é o raio do círculo}$$

tangente à trajetória naquele ponto. Temos portanto:

$$\frac{13^2}{R} = 3 \cdot \frac{12}{13} \therefore R = \frac{13^3}{36} = 61,03 \text{ m}$$

3.

Dados do problema:

$$c_{H_2O} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$m_{H_2O} = m_{\text{areia}} \quad (\text{amostras de massas iguais de água e de areia})$$

$$Q_{H_2O} = Q_{\text{areia}} \quad (\text{mesmas quantidades de calor cedidas às amostras})$$

$$\Delta\theta_{\text{areia}} = 50^{\circ}\text{C} \text{ e } \Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}} = 6^{\circ}\text{C}$$

**Pela equação da quantidade de calor sensível:**

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{H}_2\text{O}} c_{\text{H}_2\text{O}} \Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}} \quad (1)$$

$$Q_{\text{areia}} = m_{\text{areia}} c_{\text{areia}} \Delta\theta_{\text{areia}} \quad (2)$$

**Conforme indicado pelo problema:**  $Q_{\text{H}_2\text{O}} = Q_{\text{areia}}$  e  $m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{areia}}$

$$\text{Portanto: } c_{\text{areia}} \Delta\theta_{\text{areia}} = c_{\text{H}_2\text{O}} \Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\text{Finalmente: } c_{\text{areia}} = c_{\text{H}_2\text{O}} \frac{\Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}}}{\Delta\theta_{\text{areia}}}$$

$$\text{Substituindo-se os valores: } c_{\text{areia}} = 0,12 \text{ cal} / \text{g}^{\circ}\text{C}$$

**4.**

**a) Dados do problema:**

$$m = 100\text{g}, \Delta\theta = (0 - 20) = -20^{\circ}\text{C} \text{ e } c_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ cal} / \text{g}^{\circ}\text{C}$$

**Pela equação da quantidade de calor sensível:**

$$Q = mc\Delta\theta$$

**Substituindo-se os valores:**

$$Q = - 2000 \text{ cal.}$$

**b) Dados do problema:**

$$p_1 = 1 \text{ atm}, T_1 = - 3^{\circ}\text{C} \rightarrow 273 - 3 = 270\text{K}$$

$$T_2 = - 19^{\circ}\text{C} \rightarrow 273 - 19 = 254\text{K}$$

$$V_1 = V_2 \quad (\text{o volume do congelador não muda}).$$

**Temos portanto uma transformação isocórica, a lei dos gases perfeitos fica:**

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

Substituindo os valores para calcular a pressão  $p_2$  :

$$p_2 = \frac{254}{270} = 0,94\text{atm.}$$

5.

**Dados do problema:**

$$v_0 = 0\text{m/s}, a = 2\text{m/s}^2, t = 3\text{s}.$$

$$f = 30\text{cm} \text{ (distância focal da lente)}$$

$$p_0 = 15\text{cm} \text{ (posição inicial do carrinho em relação à lente)}$$

Para sabermos a distância do objeto à lente depois do tempo indicado decorrido:

$$p = p_0 + v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \text{ (carrinho se move em direção à lente)}$$

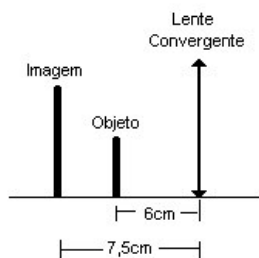
$$p = 15 - 9 = 6\text{cm}$$

Necessitamos calcular a distância da imagem ao espelho:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}. \text{ Donde: } \frac{1}{30} = \frac{1}{6} + \frac{1}{p'}$$

$$\text{Portanto: } p' = -7,5\text{cm}$$

O que claramente mostra que se trata de uma imagem virtual direita maior:

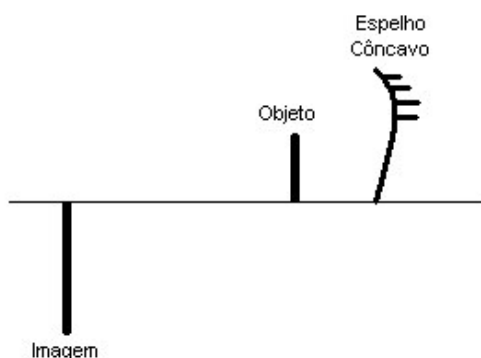


Ou seja, a distância entre a imagem e o objeto será de:

$$d = 7,5 - 6 = 1,5\text{cm}$$

**Obs.:** Será também considerado quem fizer os cálculos considerando que o objeto se distanciou da lente.

6.



**Dados do problema:**

$p = 25\text{cm}$ ,  $p' = 6\text{m}$  (imagem projetada em um anteparo)

$o = 2\text{cm}$  (altura do objeto).

Para que possamos obter tal imagem anteparada em uma parede a 6 metros de distância do espelho, necessitamos, portanto de um espelho côncavo. E, portanto, claramente pelos dados do problema estamos falando de uma imagem real invertida e maior.

Para descobrir-se o tamanho da imagem, utiliza-se a equação da ampliação:

$$A = -\frac{i}{o} = \frac{p'}{p}. \text{ Donde: } \frac{i}{2} = -\frac{600}{25} \text{ (em centímetros)}$$

$$\text{portanto: } i = -\frac{1200}{25} = -48\text{cm} \text{ (o sinal negativo mostra que a imagem é}$$

invertida).

# Geografia

1.

- O modelo fordista caracteriza-se por sistemas de produção verticalmente integrados, que alimentam crescentes economias internas. No pós-fordismo, a produção resulta de uma articulação em redes que agregam numerosas pequenas e médias empresas adaptadas às mudanças globais da economia.

- No fordismo, predomina a produção rígida em grandes concentrações industriais. No pós-fordismo, a produção é predominantemente flexível e voltada para a tecnologia de ponta e automatização, configurando os tecnopólos.

- No Fordismo, há uma grande dependência das matérias-primas e das áreas fontes de energia; já no pós-fordismo, ocorre pequena dependência das fontes de matérias-primas pesadas.

- Na organização da produção de base fordista, ocorre uma concentração dos meios de produção (tanto a nível social como espacial) associada às jazidas carboníferas e reservas minerais, intensa utilização de energia, grandes aglomerações urbanas. No pósfordista, ocorre uma descentralização da produção, buscando novas áreas e novas fontes de matérias-primas dentro e fora do país (internacionalização da produção).

- Na base fordista, a produção se dá em série para os mercados de massa (grande escala), com redução de preços, na intenção de ampliar o mercado de consumo. O pós-fordismo tende a diferenciar os produtos para evitar os mercados saturados, priorizando determinados segmentos de consumo.

- No fordismo, na organização do trabalho, ocorre uma separação das funções de concepção (administração, pesquisa e desenvolvimento) das funções de produção, ou seja, rígida divisão entre o trabalho manual e o trabalho intelectual. No pós-fordismo, encontramos a valorização do profissional com múltiplas experiências, criatividade.

2.

O avanço da tecnologia da informática e das telecomunicações:

- Facilitou a dispersão dos centros financeiros, reforçando o papel estratégico das cidades globais, a exemplo de Nova York e Tóquio.

- Possibilitou às corporações transnacionais administrarem unidades geograficamente separadas, aumentando o poder de liderança das cidades globais, que exercem papel decisório no comando da organização da economia mundial.

- Permitiu o funcionamento de modo integrado dos mercados financeiros, que passaram a transferir capitais em tempo real, concentrando as grandes empresas nas cidades globais, que dispõem de mais recursos financeiros e serviços especializados.

- Promoveu a transnacionalização das firmas e internacionalização da produção e do produto, transformando cidades distantes em centros de comunicação global e de gerenciamento a longa distância.

**3.**

- Diminuição da biodiversidade com extinção de algumas espécies animais e vegetais.

- Mudanças climáticas locais com diminuição da umidade relativa do ar e aumento da temperatura.

- Degradação dos solos através da erosão, movimentos de massa nas encostas, diminuição da fertilidade e desertificação.

- Redução dos mananciais d'água.

- Aumento do risco de enchentes.

- Assoreamento dos rios, lagos e reservatórios.

**4.**

Segundo os dados da ONU, a projeção para 2050 indica que a população mundial continuará a crescer, em ritmo menos acelerado e de forma diferenciada entre os continentes. A África e Ásia são os continentes que apresentarão maior crescimento populacional, enquanto a Europa aparece como o único continente que deverá ter crescimento negativo, com redução significativa da sua população. A Oceania experimentará um crescimento moderado. Com maior crescimento na América Latina e Caribe, as Américas apresentarão um crescimento populacional moderado.

**5.**

A desigualdade social constitui uma característica própria do espaço urbano capitalista e se reflete no acesso aos bens e serviços produzidos socialmente. Da dinâmica de apropriação destes recursos resulta a divisão social do espaço, conhecida como segregação urbana. A habitação é um desses bens de acesso seletivo. Os indivíduos que detêm maior renda ocupam os espaços com melhores construções, conforto e infra-estrutura. Ao contrário, aqueles que dispõem de uma renda insuficiente, acabam morando nos lugares insalubres, alagados, íngremes, onde se concentram as habitações sem conforto e sem infra-estrutura. Portanto, a renda é fator de segregação residencial entre as pessoas e em áreas geograficamente muito próximas, onde encontramos grande distância sócio-econômica entre seus moradores.

**6.**

**As temperaturas são altas o ano inteiro, com pequena amplitude térmica entre o verão e o inverno. A estação chuvosa é o verão, sendo que no inverno ocorre uma forte redução das chuvas. Tais características são encontradas em áreas onde domina o clima tropical típico. A cidade é Cuiabá.**

## **História**

**1. O luteranismo criticou várias práticas da Igreja Católica e vários aspectos de sua doutrina: a venda de indulgências, o poder temporal da Igreja, a ostentação de luxo e riqueza, o culto aos santos e à Virgem Maria, a adoração de imagens, o dogma da virgindade e da ascensão de Maria, a idéia da infalibilidade do Papa, a comunhão de todos os santos, a crença no purgatório, a oração fúnebre, o sacramento da confissão e a idéia da Igreja (e do clero) como intermediários da relação entre os fiéis e Deus, insistindo na livre interpretação da Bíblia e na relação direta do indivíduo com Deus.**

**2.**

**a) O candidato deverá explicar dois dos seguintes elementos presentes no texto:**

- a posse, pelos espanhóis, de “cervos [...] protegidos por armaduras de couro retorcido” (cavalos);**
- a posse, pelos espanhóis, de “algo que ressoa como as nuvens, que produz um ruído de trovão e que mata todos os que encontra em seu caminho” (canhões);**
- as dissensões observadas entre os povos subordinados pelos astecas (“a gente de Tlaxcala os acompanha, pois voltou-se contra nós”), traduzidas em alianças militares entre eles e os espanhóis.**

**b) O candidato deverá indicar que cavalos e canhões, ambos desconhecidos pelos astecas, ofereciam vantagem militares aos espanhóis tanto porque aumentavam a mobilidade militar (o cavalo), quanto porque possibilitavam a destruição à distância (o canhão); deverá ainda indicar que as dissensões entre os povos subordinados aos astecas ofereciam aos espanhóis a vantagem tática de facilmente encontrar aliados.**

**3.**

**a) Entre as razões para as invasões francesas e a tentativa de estabelecer uma colonização no Rio de Janeiro, em meados do século XVI, destacam-se a disputa pelo comércio colonial – basicamente o tráfico do pau-brasil – e o controle sobre áreas de produção de gêneros tropicais. A idéia de um estabelecimento colonial – nos moldes da FRANÇA ANTÁRTICA – também vinculava-se a perspectiva da criação de um espaço geográfico, político e social de refúgio para huguenotes e outros perseguidos religiosos.**

**b) As invasões holandesas no Brasil do século XVII estavam inseridas nas disputas relativas ao controle sobre o comércio do açúcar. Existiam interesses comerciais diversos em jogo (investimentos nas montagens dos engenhos, controle quanto ao transporte do açúcar, tráfico negreiro, etc), articulando a Cia. das Índias Ocidentais, lutas e guerras na Europa e a ocupação de áreas coloniais sob o controle de Portugal.**

**4.**

**a) O candidato deverá identificar dois exemplos concretos desse questionamento, tendo como referência:**

- o estabelecimento de franceses no Rio de Janeiro (século XVI) ou no Maranhão (século XVII) (“também os franceses, tendo-se tornado senhores de uma parte do país”); e
- o estabelecimento dos holandeses no Nordeste: a tentativa de conquista de Salvador ou a efetiva dominação de parte do Nordeste a partir da conquista do Recife (“os Estados Gerais dos Países Baixos aí levaram as suas armas e conquistaram a melhor parte”).

**b) O candidato deverá explicar que, em muitas ocasiões, os enfrentamentos bélicos e rivalidades pré-existentes entre os indígenas (“se guerreavam antigamente e devoravam os vencidos”) foram utilizados por europeus, notadamente pelos franceses, que deles lançavam mão para questionar a legitimidade das conquistas portuguesas na América.**

**5. Entre as transformações ocorridas destaca-se um acelerado processo de urbanização. Além disso, as regiões de mineração – em função do crescimento populacional e o aumento do consumo de gêneros e alimentos – desenvolveram um sistema de integração sócio-econômica com outras áreas coloniais. Portanto, é criado um importante setor do mercado interno. Aumentam também os dispositivos de controle social sobre a população escrava e setores marginalizados da população livre e de controle fiscal e burocrático por parte das autoridades metropolitanas. Na perspectiva das transformações sócio-culturais, destaca-se o surgimento de pólos artísticos urbanos, como a arte barroca e as sociedades literárias.**

**6.**

**a) O candidato deverá indicar que o principal parceiro de Luanda, nas suas vendas externas, foi o conjunto formado pela América e Índia -- portanto, outros mercados coloniais do próprio Império ultramarino português que não a Metrópole e a Europa.**

**b) Tomando em conta o eixo central da teoria do Antigo Sistema Colonial (o pacto colonial), o candidato deverá explicar que, em fins do século XVIII, o fortalecimento das trocas intercoloniais em detrimento das que se realizavam com a Metrópole podia questionar a plena subordinação das colônias aos interesses econômicos de Portugal.**

## **Inglês**

- 1. A máscara funerária de Tutacâmon.**
- 2. O pai de Tutacâmon é caracterizada como um líder polêmico e odiado por alguns.**
- 3.**
  - a) “demise”**
  - b) “one of the ancient world’s most civilized kingdom”**
- 4. Cada povo e cada lugar tinha seu próprio idioma musical.**
- 5. Eles reinventaram o “rock and roll” e o transformaram na corrente musical predominante.**

## Língua Portuguesa e Literatura Brasileira

1. Nesses versos, o passado é idealizado (tem valor positivo), e o presente é desvalorizado (assume valor negativo). Os adjetivos que exemplificam essa recriação da ambiência romântica são "apagada" e "merencória" para o presente e "áureos" e "épicos" para o passado.

(O candidato poderá escolher entre uma das oposições seguintes: passado positivo x presente negativo ou passado idealizado x presente desvalorizado ou insatisfatório. Poderá, ainda, apontar apenas um adjetivo para a caracterização de cada uma das marcações temporais - passado e presente.)

2. Nos tercetos do poema, o sujeito é definido como um ser acentuadamente idealista, sonhador, passional, arrebatado, sentimental, combativo, aventureiro, heróico. No primeiro terceto, os substantivos que definem o sujeito de acordo com a perspectiva romântica são "campeão", "trovador" e "herói".

(O candidato deverá assinalar apenas dois aspectos definidores do sujeito no poema. Bastará, ainda, ao candidato registrar dois substantivos retirados do primeiro terceto.)

3.

a)

“Não quero mais esta vida,  
Não quero mais esta terra.  
Vou procurá-la bem longe,” (versos 25-27)

OU

“Não quero mais esta terra.  
Vou procurá-la bem longe,  
Lá pelas bandas da serra.” (versos 26-28)

b) A função sintática é o vocativo (“ó vento das campinas”, “Violeiro do sertão” e “Colhereira, que além voas”). Quanto ao aspecto morfológico, pode-se apontar tanto o emprego da 2ª pessoa como o modo imperativo. Ambos os aspectos estão presentes em formas verbais como “passa”, “leva” e “chora”.

4. Aplica-se, já que, no texto 2, há vários elementos que relacionam a música às emoções ou aos sentimentos e que transmitem a desolação do sujeito poético: o choro da viola, o canto triste do cauã, a canção chorosa do violeiro.

5. O traço que identifica o verdadeiro poeta é a improvisação (cf. versos 31-32).

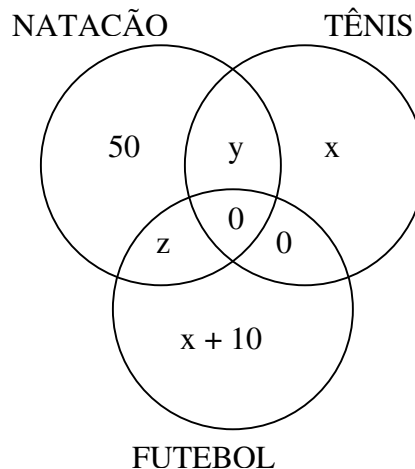
6. “Caíam rimas do céu, / Saltavam rimas do chão!”. Nos dois casos, o elemento deslocado é o sujeito (“rimas”), o qual, contrariando a ordem mais usual do português brasileiro, aparece posposto ao verbo.

# Matemática

1.

Dos dados do enunciado e do diagrama abaixo, extrai-se que:

$$\begin{cases} x + y = 17 \\ x + z + 10 = 38 \therefore x + z = 28 \therefore x = 28 - z > (1) \\ y + z = 85 - 50 \therefore y - z = 35 \therefore y = 35 - z > (2) \end{cases}$$



Substituindo (1) e (2) na primeira equação, obtemos:

$$(28 - z) + (35 - z) = 17 \therefore 63 - 2z = 17 \therefore \boxed{z = 23}$$

Substituindo z por 23 em (1) e (2), obtemos:

$$\boxed{x = 5} \text{ e } \boxed{y = 12}$$

Assim, temos as respostas dos itens (a) e (b):

(a) Inscreveram-se em natação E futebol:  $z + 0 = 23$  pessoas

(b) Inscreveram-se em futebol OU tênis:  $(x + 10) + y + z + 0 + 0 + x = 55$  pessoas.

2.

É dada a fórmula  $m = (a - 100) - \frac{a - 150}{K}$ , onde:

**m = massa corporal ideal (expressa em kg) da pessoa**

**a = altura (expressa em cm) da pessoa;**

**K = 4, para homens; k = 2 para mulheres.**

(a)

Massa corporal ideal de Ana:  $m = 54 + 3 = 57$  kg.

$$57 = (a - 100) - \frac{a - 150}{2} \therefore a - 150 - 2(a - 100) = -114 \therefore$$

$$a - 150 - 2a + 200 = -114 \therefore a = 164 \text{ cm}$$

Resposta do item (a): Ana mede 1,64 m (= 164 cm) de altura.

(b)

Massas corporais idéias de: Eva = m ; Rui = m + 2.

$$\text{Eva (k = 2): } m = (a - 100) - \frac{1 - 150}{2} \therefore a - 150 - 2(a - 100) = -2m$$

Rui ( $k = 4$ ):  $m + 2 = (a - 100) - \frac{a - 150}{4} \therefore a - 150 - 4(a - 100) = 4(m + 2)$

Resolvendo o sistema, obtemos: Eva  $\rightarrow$  54 kg e Rui  $\rightarrow$  56 kg.

3.

Sejam:

$V$  = vértice do ângulo dado ( $\alpha$ );

$C_1, C_2, C_3, \dots$  = centros das circunferências dadas

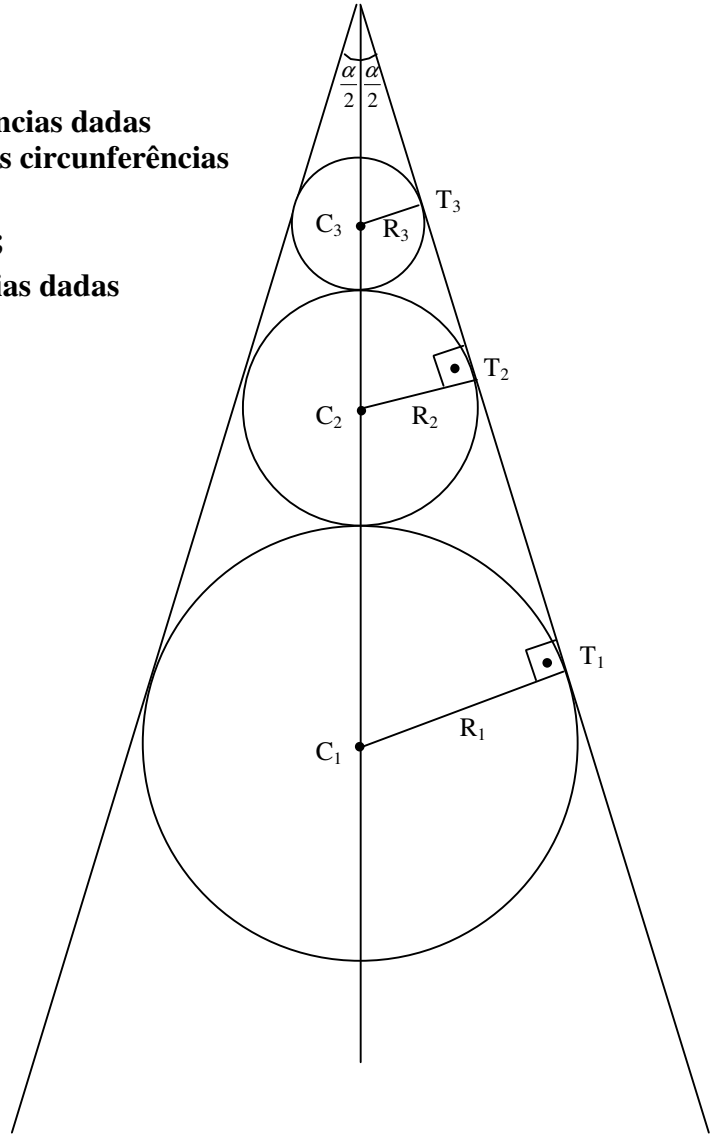
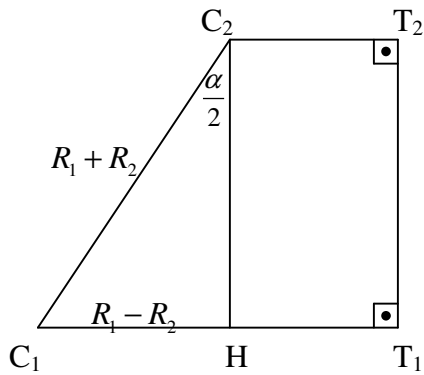
$T_1, T_2, T_3, \dots$  = pontos de tangência das circunferências dadas com o lado do ângulo  $\alpha$ ;

$\overline{VC_1}$  = semi-reta bissetriz do ângulo  $\alpha$ ;

$R_1, R_2, R_3, \dots$  = raios das circunferências dadas

(a)

Destaquemos o trapézio  $C_1C_2T_2T_1$ :



No triângulo  $C_1C_2H$ :

$$\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{R_1 - R_2}{R_1 + R_2} \therefore$$

$$(R_1 + R_2) \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) = R_1 - R_2 \therefore$$

$$R_1 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) + R_2 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) = R_1 - R_2 \therefore$$

$$R_2 \left(1 + \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right) = R_1 \left(1 - \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right)$$

Logo, a razão da PG dada é:

$$q = \frac{R_2}{R_1} = \frac{1 - \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{1 + \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \cdot (\text{OBS: } |q| < 1)$$

(b)

**SOLUÇÃO 1:**

(usando a fórmula do limite da soma da PG infinita)

$$S = \frac{a_1}{1 - q}, \text{ onde } |q| < 1. \text{ Logo,}$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{R_1}{1 - \frac{1 - \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{1 + \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}} = \frac{R_1}{\frac{1 + \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) - 1 + \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{1 + \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}} = \frac{R_1}{\frac{2 \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{1 + \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}} = \\ &= \frac{R_1}{2} \left[ \frac{1 + \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \right] = \frac{R_1}{2} \left[ \frac{1}{\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)} + \frac{\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \right] = \frac{R_1}{2} \left[ \operatorname{cosec}\left(\frac{\alpha}{2}\right) + 1 \right] \end{aligned}$$

**SOLUÇÃO 2:**

(sem usar a fórmula do limite da soma da PG)

Seja S a soma (infinita) de todos os (infinitos) raios. No triângulo  $C_1T_1V$ , temos:

$$\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{C_1 T_1}{C_1 V} = \frac{R_1}{2S - R_1} \therefore 2S - R_1 = \frac{R_1}{\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \therefore$$

$$2S = R_1 \left( \frac{1}{\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)} + 1 \right) \therefore S = \frac{R_1}{2} \left( \operatorname{cosec}\left(\frac{\alpha}{2}\right) + 1 \right)$$

(c)

**ANULADO.**

4.

Supõe-se que Seu Aristarco sabe que o primeiro algarismo não pode ser zero.

Número total de possibilidades:  $9 \cdot 10 \cdot 10 = 900$ .

Número de casos “proibidos” (em que o ramal é possível – ele não o digitará errado):

$7 \cdot 8 \cdot 8 = 448$ .

Número de casos em que ele digitará o ramal errado:  $900 - 448 = 452$  (resposta).

5.

Pela primeira figura,  $2r + 2R = 12 \therefore r + R = 6$

Pela segunda figura,

$$\operatorname{sen} \theta = \frac{9 - R - r}{R + r} = \frac{9 - (R + r)}{R + r} = \frac{9 - 6}{6} = \frac{1}{2}. \text{ Portanto, } \theta = 30^\circ$$

6.

(a)

O triângulo ABC é equilátero, com:

$L = R + 2R + 2R + 2R + R = 8R = 4 \cdot (2R) = 4 \cdot (1,5) = 6$ . Então,  $L = 6,0$  m.

$$h = \frac{L\sqrt{3}}{2} = \frac{6\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

$H_{TOTAL} = R + h + R = 2R + h = h + 1,5 = 1,5 + 3\sqrt{3}$ . Assim,

$$H_{TOTAL} = 1,5(1 + 2\sqrt{3}) \cong 6,69m$$

(b)

$$\text{Área total} = 15 \cdot \pi \cdot (0,75)^2 = \frac{135\pi}{16} \text{ cm}^2 \cong 26,5 \text{ cm}^2$$

# Química

1.

a) H<sub>2</sub>O

b) Na água ocorre a formação de ponte de hidrogênio (ligação intermolecular mais forte), sendo assim, as moléculas de água estão mais intensamente ligadas uma a outras, fazendo-se necessária uma maior energia para afasta-la. Por tal motivo, a água apresenta um alto ponto de ebulição (100 °C) e a temperatura ambiente está no estado líquido.

2.

a) H<sub>2</sub>S – ácido sulfídrico

b)

HCl – ácido clorídrico

HClO – ácido hipocloroso

HClO<sub>2</sub> – ácido cloroso

HClO<sub>3</sub> – ácido clórico

HClO<sub>4</sub> – ácido perclórico

3.

a) Determinação da área do plantio

$$h^2 = 50^2 - 30^2$$

$$h = 40 \text{ m}$$

$$A_T = A_1 + A_2$$

$$A_1 = b.h = 60 \times 40 = 2400 \text{ m}^2$$

$$A_2 = (b.h)/2 = (30 \times 40)/2 = 600 \text{ m}^2$$

$$A_T = 2400 + 600 = 3000 \text{ m}^2$$

Determinação do volume de fertilizante

$$1L : 1\text{m}^2$$

$$V : 3000 \text{ m}^2$$

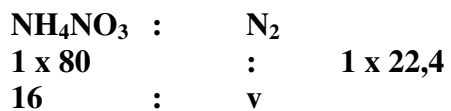
$$v = 3000 \text{ L}$$

Determinação da massa de nitrato de amônio

$$[\text{NH}_4\text{NO}_3] = m / (\text{MM}.v)$$

$$m = [\text{NH}_4\text{NO}_3] \times \text{MM} \times v = 0,5 \times 80 \times 3000 = 120.000\text{g} = 120 \text{ Kg}$$

**b) Determinação do Volume com 100% de rendimento**



$$v = (16 \times 1 \times 22,4) / 80 = 4,48 \text{ L}$$

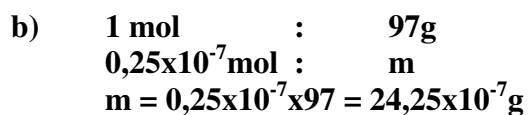
**Determinação do Volume com 80% de rendimento**



$$v' = (4,48 \times 80) / 100 = 3,58 \text{ L}$$

4.

a) 1,1 dicloroetano



$$[\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2] \text{ (g/L)} = (m/v) = (24,25 \times 10^{-7}) / 0,2 = 12,13 \times 10^{-6} \text{ g/L}$$

A concentração está abaixo do valor máximo permitido.

5. Hexanol (álcool) e ácido 6-bromo-hexanóico (composto halogenado)

6.

