

O anglo resolve

a prova de Conhecimentos Específicos da UNIFESP

É trabalho pioneiro.

Prestação de serviços com tradição de confiabilidade.

Construtivo, procura colaborar com as Bancas Examinadoras em sua tarefa de não cometer injustiças.

Didático, mais do que um simples gabarito, auxilia o estudante no processo de aprendizagem, graças a seu formato: reprodução de cada questão, seguida da resolução elaborada pelos professores do Anglo.

No final, um comentário sobre as disciplinas.

A Universidade Federal de São Paulo — Escola Paulista de Medicina (UNIFESP) é uma instituição pública voltada exclusivamente para a área da Saúde.

Oferece os seguintes cursos (todos em período integral):

- Tecnologia Oftálmica
- Ciências Biomédicas
- Enfermagem
- Fonoaudiologia
- Medicina

Seu vestibular é realizado numa única fase, em três dias consecutivos, com provas de quatro horas de duração, assim distribuídas:

1º dia: Prova de Conhecimentos Gerais (peso 1) — 90 testes de múltipla escolha, de Matemática, Física, Química, Biologia, História e Geografia (15 testes de cada disciplina).

2º dia: Prova de Língua Portuguesa (35 testes), Língua Inglesa (15 testes) e uma Redação dissertativa (valendo 50 pontos). Essa prova tem peso 1.

3º dia: Prova de Conhecimentos Específicos (peso 2) — 25 questões discursivas, sendo 7 de Biologia, 6 de Química, 6 de Física e 6 de Matemática.

A classificação final é a média ponderada das notas das 3 provas.

Observação: a Unifesp utiliza a nota dos testes do ENEM, aplicando-a de acordo com a seguinte fórmula:

$$\frac{9,5 \times CG + 0,5 \times E}{10}$$

em que CG é a nota da prova de Conhecimentos Gerais e E é a nota da parte objetiva do ENEM. O resultado só é levado em conta se favorece o candidato.

Formulário de Física

$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$s =$ espaço
$v = v_0 + a t$	$t =$ tempo
$v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta s$	$v =$ velocidade
$v = \omega \cdot R$	$a =$ aceleração
$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$	$\omega =$ velocidade angular
$f = \frac{1}{T}$	$R =$ raio
$a_c = \omega^2 \cdot R$	$f =$ frequência
$F = m \cdot a$	$T =$ período
$f_a = \mu \cdot N$	$a_c =$ aceleração centrípeta
$f_c = k \cdot x$	$F =$ força
$\tau = F \cdot d \cdot \cos \theta$	$m =$ massa
$\tau = \Delta E_c$	$f_a =$ força de atrito
$P_a = \frac{\tau}{\Delta t} = F \cdot v$	$\mu =$ coeficiente de atrito
$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$	$N =$ força normal
$E_p = m \cdot g \cdot h$	$f_s =$ força elástica
$E_{pot} = \frac{k \cdot x^2}{2}$	$k =$ constante elástica
$l = F \cdot \Delta$	$x =$ elongação
$l = \Delta Q$	$\tau =$ trabalho
$Q = m \cdot v$	$d =$ deslocamento
$M = F \cdot d'$	$P_a =$ potência
$p = \frac{F}{A}$	$E_c =$ energia cinética
$p = d_i \cdot g \cdot h$	$E_p =$ energia potencial gravitacional
$E_{aq} = d_i \cdot g \cdot V$	$g =$ aceleração da gravidade
$d_i = \frac{m}{V}$	$h =$ altura
$F_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$	$E_{pot} =$ energia potencial elástica
$\frac{T^2}{R^3} = \text{constante}$	$l =$ impulso
	$Q =$ quantidade de movimento
	$M =$ momento angular
	$d' =$ distância
	$p =$ pressão
	$A =$ área
	$d_i =$ densidade
	$E_{aq} =$ empuxo
	$V =$ volume
	$F =$ força gravitacional
	$G =$ constante gravitacional
$n = \frac{c}{v}$	$n =$ índice de refração
$n_1 \cdot \text{sen } i = n_2 \cdot \text{sen } r$	$c =$ velocidade da luz no vácuo
$\text{sen } L = \frac{n_{\text{meio}}}{n_{\text{meio}}}$	$v =$ velocidade
$C = \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$	$i =$ ângulo de incidência
$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{p'}{p}$	$r =$ ângulo de refração
$C = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$	$C =$ vergência
$v = \lambda \cdot f'$	$f =$ distância focal
	$p =$ abscissa do objeto
	$p' =$ abscissa da imagem
	$A =$ ângulo linear transversal
	$Y =$ tamanho do objeto
	$Y' =$ tamanho da imagem
	$R =$ raio
	$\lambda =$ comprimento de onda
	$f' =$ frequência
$\frac{\theta_c}{5} = \frac{\theta_a - 32}{9}$	$\theta =$ temperatura
$\theta_c = T - 273$	$T =$ temperatura absoluta
$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta$	$Q =$ quantidade de calor
$Q = m \cdot L$	$m =$ massa
$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$	$c =$ calor específico
$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$	$L =$ calor latente específico
$\tau = p \cdot \Delta V$	$p =$ pressão
$\Delta U = Q - \tau$	$V =$ volume
$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$	$n =$ quantidade de matéria
	$R =$ constante dos gases perfeitos
	$\tau =$ trabalho
	$U =$ energia interna
	$\eta =$ rendimento

$E_a = k \cdot \frac{q}{d^2}$	$E_c =$ campo elétrico
$F_e = E_a \cdot q$	$k =$ constante eletrostática
$V = k \cdot \frac{q}{d}$	$q =$ carga elétrica
$E_{pot} = V \cdot q$	$d =$ distância
$\tau = q \cdot (V_A - V_B)$	$F_e =$ força elétrica
$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	$V =$ potencial elétrico
$\Delta q = n \cdot e$	$E_{pot} =$ energia potencial elétrica
$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$	$\tau =$ trabalho
$U = R \cdot i$	$i =$ intensidade de corrente elétrica
$P = U \cdot i$	$t =$ tempo
$U = E - r_i \cdot i$	$n =$ número de elétrons
$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r} \quad B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot r}$	$e =$ carga elementar
$F = q \cdot v \cdot B \cdot \text{sen } \theta$	$R, r_i =$ resistência elétrica
$F = B \cdot i \cdot l \cdot \text{sen } \theta$	$\rho =$ resistividade elétrica
$\phi = B \cdot A \cdot \cos \alpha$	$l =$ comprimento
$E_n = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$	$A =$ área da seção reta
	$U =$ diferença de potencial
	$P =$ potência elétrica
	$E =$ força eletromotriz
	$E_n =$ força eletromotriz induzida
	$B =$ campo magnético
	$\mu =$ permeabilidade magnética
	$r =$ raio
	$v =$ velocidade
	$\phi =$ fluxo magnético

Formulário de Matemática

P.G: $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$	$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$	$S = \frac{a_1}{1 - q}$			
$C_{n,r} = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$					
Áreas:	Volumes:				
círculo: $\pi \cdot r^2$	cilindro: $\pi \cdot r^2 \cdot h$				
triângulo: $\frac{b \cdot h}{2}$	cone: $\frac{1}{3} \pi r^2 h$				
retângulo: $b \cdot h$					
$\text{tg } \theta = \frac{2 \text{tg } \frac{\theta}{2}}{1 - \text{tg}^2 \frac{\theta}{2}}$	Equação da circunferência: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$				
$(f \circ g)(x) = f(g(x))$					
Relação métrica num triângulo retângulo: $\text{tg } \theta = \frac{b}{a}$					
Relação de Pitágoras: $a^2 = b^2 + c^2$					
Distância do ponto à reta: $d(P, r) = \frac{ ax_0 + by_0 + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}$					
Ângulo	0°	30°	45°	60°	90°
sen	0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
cos	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0
tg	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	

BIOLOGIA

Questão 1

Nas bactérias, a cadeia respiratória encontra-se associada à membrana plasmática e os ácidos nucléicos estão associados ao citoplasma.

- a) *É assim também em um protista, em um animal e em um vegetal? Justifique.*
b) *A clonagem de bactérias, comparada à clonagem de animais, é um processo mais complexo ou mais simples? Justifique.*

Resolução

- a) Não é assim, em nenhum dos três grupos citados. As bactérias são organismos procariontes. Protistas, animais e vegetais, por serem eucariontes, têm seus ácidos nucléicos originados no interior de um núcleo diferenciado, separado do citoplasma por uma carioteca. Além disso, as células dos eucariontes possuem mitocôndrias, nas quais ocorre a cadeia respiratória.
b) A clonagem de bactérias é um processo mais simples. Bastaria deixarmos bactérias num meio de cultura adequado para que elas, por meio da reprodução assexuada, produzissem inúmeros clones de si próprias.

Questão 2

Considere uma área de floresta amazônica e uma área de caatinga de nosso país. Se, num dia de verão, a temperatura for exatamente a mesma nas duas regiões, 37°C, e estivermos em áreas abertas, não sombreadas, teremos a sensação de sentir muito mais calor e de transpirar muito mais na floresta do que na caatinga. Considerando tais informações, responda.

- a) *Qual a principal função do suor em nosso corpo?*
b) *Apesar de a temperatura ser a mesma nas duas áreas, explique por que a sensação de calor e de transpiração é mais intensa na região da floresta amazônica do que na caatinga.*

Resolução

- a) A principal função da transpiração relaciona-se à regulação da temperatura corpórea. Ao evaporar-se a água na superfície da pele, há retirada de calor.
b) Na floresta amazônica, a umidade relativa do ar é muito mais elevada do que na caatinga. Isso dificulta, na floresta, a evaporação da água eliminada através da pele pelo suor; sentiremos calor, exatamente por ser mais difícil perdê-lo para o ambiente. Também nos sentiremos "transpirando" mais, pelo fato de o suor acumular-se sobre a pele, evaporando-se muito lentamente.

Questão 3

*Em um centro de saúde, localizado em uma região com alta incidência de casos de ascaridíase (lombriga, *Ascaris lumbricoides*), foram encontrados folhetos informativos com medidas de prevenção e combate à doença. Entre as medidas, constavam as seguintes:*

- I. *Lave muito bem frutas e verduras antes de serem ingeridas.*
II. *Ande sempre calçado.*
III. *Verifique se os porcos — hospedeiros intermediários da doença — não estão contaminados com larvas do verme.*
IV. *Ferva e filtre a água antes de tomá-la.*

O diretor do centro de saúde, ao ler essas instruções, determinou que todos os folhetos fossem recolhidos, para serem corrigidos. Responda.

- a) *Quais medidas devem ser mantidas pelo diretor, por serem corretas e eficientes contra a ascaridíase? Justifique sua resposta.*
b) *Se nessa região a incidência de amarelão também fosse alta, que medida presente no folheto seria eficaz para combater tal doença? Justifique sua resposta.*

Resolução

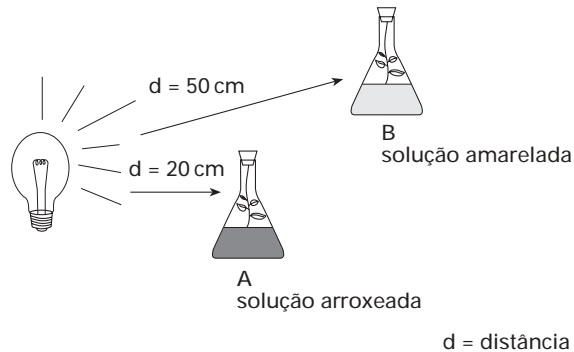
- a) Deverão ser mantidas as medidas I e IV. A ascariíase é adquirida pela ingestão de ovos embrionados, presentes em água ou alimentos contaminados.
- b) A medida eficaz para combater o amarelão é a de número II. Essa doença é normalmente adquirida pela penetração ativa de larvas terrestres, livres em solo úmido, através da pele fina dos pés.

Questão 4

O vermelho de cresol é uma substância que serve como indicadora do pH. Em meio alcalino, torna-se roxa e, em meio ácido, amarela. Num estudo sobre taxa de fotossíntese, foi realizado o seguinte experimento:

Sabendo que o vermelho de cresol absorve o CO_2 do meio e permanece em solução na forma de ácido carbônico (H_2CO_3), responda.

- a) Em qual tubo, A ou B, houve maior taxa de fotossíntese? Justifique sua resposta.
- b) Explique o que ocorreu no outro tubo com relação à fisiologia da planta que ali se encontra.

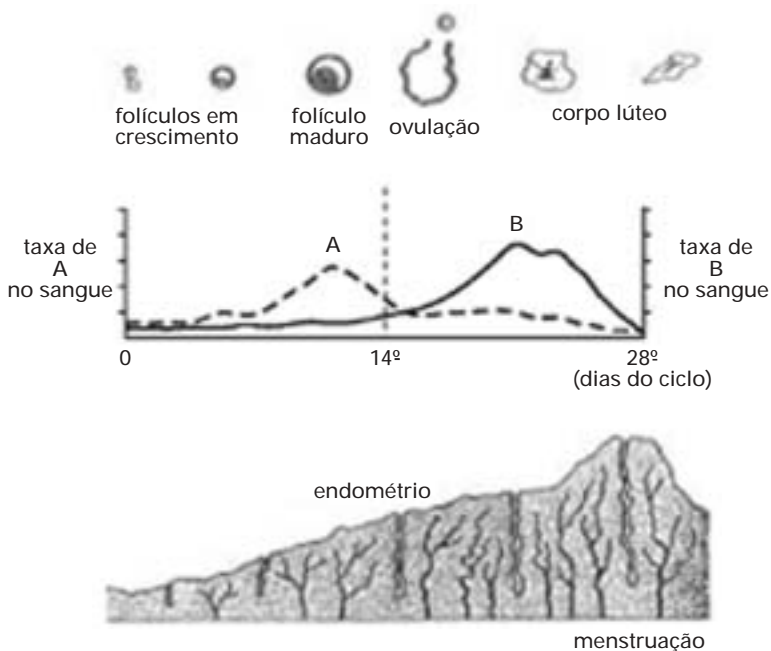


Resolução

- a) A taxa de fotossíntese foi maior no tubo A, mais próximo da luz. O fato de a solução, em A, ser arroxeada revela um pH alcalino e, portanto, uma baixa taxa de CO_2 , em razão de seu consumo pela fotossíntese.
- b) No tubo B, a solução amarela indica um pH ácido e, portanto, uma alta concentração de CO_2 no meio, sob a forma de H_2CO_3 . Isso é compatível com uma taxa de respiração (que libera CO_2) maior do que de fotossíntese (que consome CO_2), na planta que ali se encontra.

Questão 5

Nas mulheres, tanto a ovulação quanto a menstruação encontram-se associadas a diferentes taxas hormonais. O esquema seguinte reproduz tais eventos e identifica como A e B os hormônios envolvidos no processo.



Antes de a menstruação ocorrer, a mulher passa por um período de tensão, denominando “tensão pré-menstrual” (TPM), causada principalmente pela queda de produção de um desses hormônios. Caso o óvulo seja fecundado e haja gravidez, não haverá TPM, porém, logo após o parto, ocorrerá uma fase de tensão denominada “depressão pós-parto”, também devido à falta do mesmo hormônio.

- Identifique qual hormônio, A ou B, é o responsável pela TPM, dê seu nome e explique por que ele continua sendo produzido durante a gravidez.
- Qual evento do parto leva à queda de produção desse hormônio e, conseqüentemente, à depressão pós-parto? Por quê?

Resolução

- O hormônio responsável pela TPM é o B, e seu nome é progesterona. Durante a gravidez, esse hormônio é produzido inicialmente pelo corpo lúteo — estimulado pela gonadotrofina coriônica (HCG) — e, a partir do terceiro mês de gestação, pela própria placenta. A progesterona mantém o endométrio nas condições ideais para a continuidade da gravidez.
- A expulsão da placenta, logo após o parto, tem como conseqüência direta a queda na produção de progesterona, podendo levar à depressão pós-parto.

Questão 6

Os locos M , N , O , P estão localizados em um mesmo cromossomo. Um indivíduo homozigótico para os alelos M , N , O , P foi cruzado com outro, homozigótico para os alelos m , n , o , p . A geração F_1 foi então retrocruzada com o homozigótico m , n , o , p . A descendência desse retrocruzamento apresentou

- 15% de permuta entre os locos M e N .
- 25% de permuta entre os locos M e O .
- 10% de permuta entre os locos N e O .

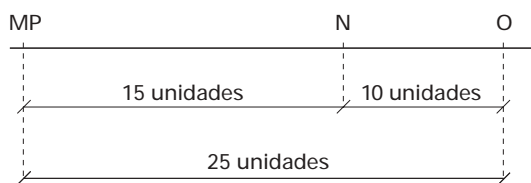
Não houve descendentes com permuta entre os locos M e P .

Responda.

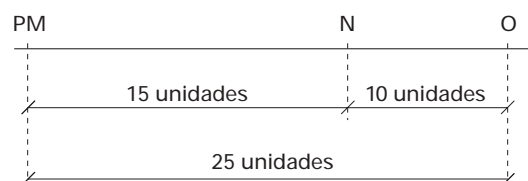
- Qual a seqüência mais provável desses locos no cromossomo? Faça um esquema do mapa genético desse trecho do cromossomo, indicando as distâncias entre os locos.
- Por que não houve descendentes recombinantes com permuta entre os locos M e P ?

Resolução

- A seqüência mais provável dos locos no cromossomo é $PMNO$ ou $MPNO$.



ou

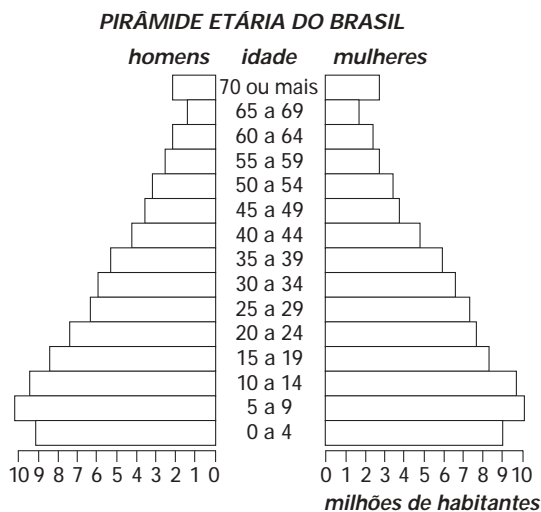


Observação: a inexistência de recombinação entre M e P nos leva a admitir que esses genes estão muito próximos; no entanto, inexistem no enunciado dados a respeito de recombinação entre P e os outros genes, motivo pelo qual P pode estar situado tanto de um lado como do outro, em relação a M .

- A taxa de *crossing-over*, fenômeno responsável pela recombinação, é diretamente proporcional à distância entre os genes. O fato de não terem surgido descendentes recombinantes entre M e P é indicativo de que esses locos estão muito próximos um do outro.

Questão 7

O gráfico diz respeito à composição etária da população brasileira em 1991, segundo dados do IBGE.



(IBGE, 1991.)

Entre os vários fatores que levaram a essa configuração, um deles é a diminuição na taxa de mortalidade infantil, devido a campanhas de vacinação em massa, que têm imunizado um número cada vez maior de crianças. Responda.

- Cite três doenças de transmissão viral que afetam com frequência as crianças, para as quais existem vacinas no sistema público de saúde brasileiro e que fazem parte do calendário oficial de vacinas.
- Analise a configuração do gráfico e, além da mortalidade infantil, cite uma característica da pirâmide que permite que a associemos a um país com certo grau de desenvolvimento. Cite também uma característica que faz com que a associemos a um país subdesenvolvido. Justifique.

Resolução

- Entre as doenças causadas por vírus, para as quais existem vacinas no sistema público de saúde, e que devem ser administradas às crianças, podemos citar a poliomielite, a hepatite B, o sarampo, a rubéola e a caxumba.
- Uma característica dessa pirâmide etária, que pode ser associada a um país com certo grau de desenvolvimento, é ter uma base estreita, o que revela uma baixa taxa de natalidade. Outra característica da pirâmide, que permite associá-la a um país subdesenvolvido, é seu estreitamento em direção ao ápice, o que indica uma expectativa de vida mais baixa.

QUÍMICA

TABELA PERIÓDICA

1																	18
1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (97,9)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actínidos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

	Série dos Lantanídeos													
57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
	Série dos Actínidos													
89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

(IUPAC, 1.º.11.2004)

Questão 8

Os dados do rótulo de um frasco de eletrólito de bateria de automóvel informam que cada litro da solução deve conter aproximadamente 390g de H_2SO_4 puro. Com a finalidade de verificar se a concentração de H_2SO_4 atende às especificações, 4,00mL desse produto foram titulados com solução de NaOH 0,800mol/L. Para consumir todo o ácido sulfúrico dessa amostra foram gastos 40,0mL da solução de NaOH.

(Dado: massa molar de $H_2SO_4 = 98,0g/mol$)

- Com base nos dados obtidos na titulação, discuta se a especificação do rótulo é atendida.
- Escreva a fórmula e o nome oficial do produto que pode ser obtido pela evaporação total da água contida na solução resultante do processo de titulação efetuado.

Resolução

a) No rótulo, temos 390g H_2SO_4 em 1,0L de solução.

Massa molar $H_2SO_4 = 98g/mol^{-1}$.

$$n_{H_2SO_4} = \frac{390g}{98g/mol^{-1}} = 3,98mol \text{ de } H_2SO_4$$

Como o volume é de 1,0L $[H_2SO_4] = 3,98mol/L^{-1}$, na titulação:

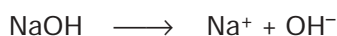
$$V_{\text{solução do ácido}} = 4,0mL = 4,0 \cdot 10^{-3}L$$

NaOH

$$V = 40,0mL = 40,0 \cdot 10^{-3}L$$

$$\eta = 0,8mol/L^{-1}$$

$$n_{NaOH} = 0,8mol/L^{-1} \cdot 40,0 \cdot 10^{-3}L = 32,0 \cdot 10^{-3}mol \text{ NaOH}$$

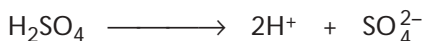


$$32,0 \cdot 10^{-3}mol \text{ ————— } 32,0 \cdot 10^{-3}mol$$

Na neutralização: $1\text{H}^+ + 1\text{OH}^- \longrightarrow 1\text{H}_2\text{O}$

$32,0 \cdot 10^{-3}\text{mol OH}^-$ neutralizam $32,0 \cdot 10^{-3}\text{mol H}^+$.

O H^+ é proveniente da ionização do H_2SO_4 .



1 mol ————— 2 mol

x ————— $32,0 \cdot 10^{-3}\text{mol}$

$x = 16,0 \cdot 10^{-3}\text{mol H}_2\text{SO}_4$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = \frac{16,0 \cdot 10^{-3}\text{mol}}{4,0 \cdot 10^{-3}\text{L}} = 4,0\text{mol/L}$$

Considerando-se um erro experimental de 0,5%, a especificação do rótulo é atendida.

b) Como ocorreu uma reação de neutralização total com salificação, o sal produzido é o sulfato de sódio: Na_2SO_4 .

Questão 9

Um dos possíveis meios de se remover CO_2 gasoso da atmosfera, diminuindo assim sua contribuição para o “efeito estufa”, envolve a fixação do gás por organismos microscópicos presentes em rios, lagos e, principalmente, oceanos. Dados publicados em 2003 na revista *Química Nova na Escola* indicam que o reservatório da hidrelétrica de Promissão, SP, absorve 704 toneladas de CO_2 por dia.

a) Calcule a quantidade de CO_2 , expressa em mol/dia, absorvida pelo reservatório.

(Dado: massa molar de $\text{CO}_2 = 44\text{g/mol}$.)

b) Suponha que parte do CO_2 permaneceu dissolvida na água do reservatório, na forma $\text{CO}_2(\text{aq})$. Empregando equações químicas, discuta qualitativamente o efeito que o CO_2 dissolvido terá sobre as características químicas da água do reservatório.

Resolução

a) Quantidade em mol de CO_2 absorvido/dia:

$$m = 704 \text{ toneladas} = 704 \cdot 10^6\text{g}$$

$$M = 44\text{g mol}^{-1}$$

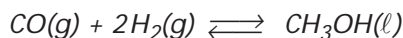
$$n = \frac{704 \cdot 10^6\text{g}}{44\text{g mol}^{-1}} = 1,6 \cdot 10^7\text{mol}$$

b) $\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$

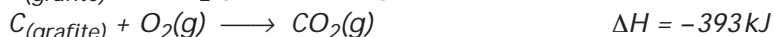
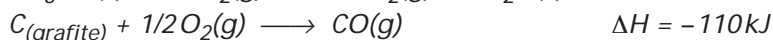
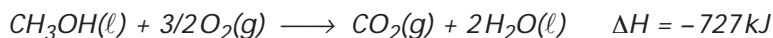
A dissolução do CO_2 na água atribui a ela características ácidas devido à presença dos íons $\text{H}^+(\text{aq})$.

Questão 10

O metanol pode ser sintetizado através da reação exotérmica, realizada em presença de catalisador, representada pela equação:



Sobre as substâncias envolvidas no processo, são fornecidos os seguintes dados termoquímicos:

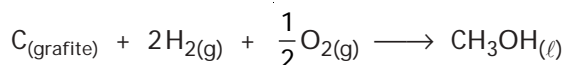


a) Calcule a entalpia padrão de formação de metanol. Explícite os procedimentos de cálculo empregados.

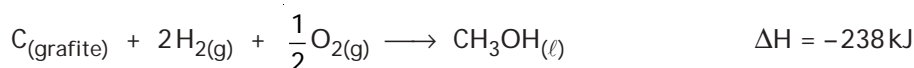
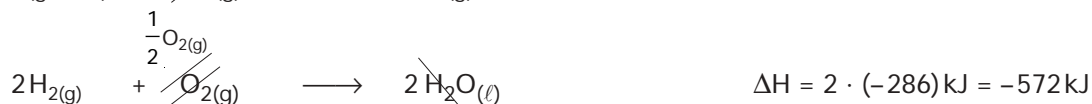
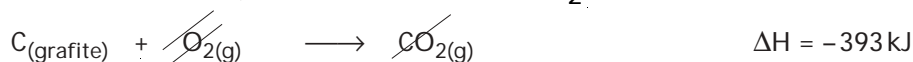
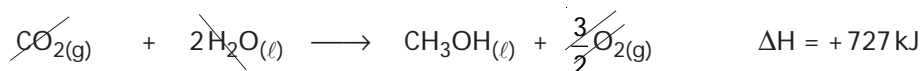
b) Qual será o efeito do aumento da pressão e, separadamente, do aumento da temperatura sobre o rendimento da reação entre CO e H_2 , realizada em recipiente fechado? Justifique suas respostas.

Resolução

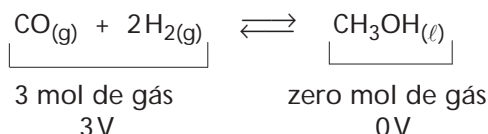
a) Para a equação de formação do metanol no estado padrão, temos:



De acordo com os dados termoquímicos fornecidos e a Lei de Hess, temos:

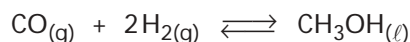


b) Para a reação em recipiente fechado:

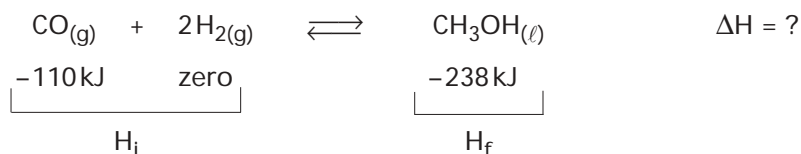


De acordo com o princípio de Le Chatelier, um aumento de pressão desloca o equilíbrio para o menor volume gasoso, que neste caso é para a direita, aumentando o rendimento da produção de metanol.

Cálculo do ΔH para a reação:



A partir das entalpias de formação do $CO_{(g)}$ (fornecida) e do $CH_3OH_{(\ell)}$ (calculada):



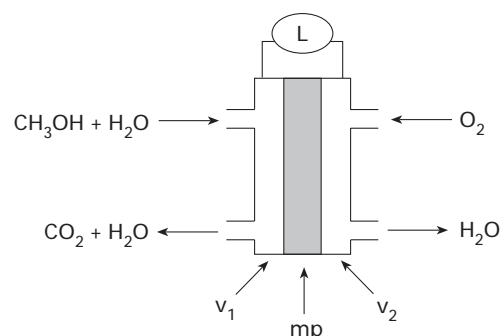
$$\Delta H = H_f - H_i = -238 - (-110) = -238 + 110 = -128 \text{ kJ}$$

O aumento de temperatura, que favorece a reação endotérmica, desloca esse equilíbrio para a esquerda, no sentido de diminuir a quantidade de metanol produzida e, portanto, diminuir o rendimento da reação.

Questão 11

Numa célula de combustível, ao invés da combustão química usual, a reação ocorre eletroquimicamente, o que permite a conversão, com maior eficiência, da energia química, armazenada no combustível, diretamente para energia elétrica.

Uma célula de combustível promissora é a que emprega metanol e oxigênio do ar como reagentes, cujo diagrama esquemático é fornecido a seguir.



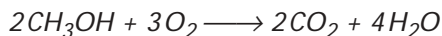
onde:

mp = membrana de eletrólito polimérico, permeável a íons.

v_1 e v_2 = recipientes de grafite, contendo catalisador.

L = lâmpada ligada em circuito externo.

A reação global que ocorre no sistema é

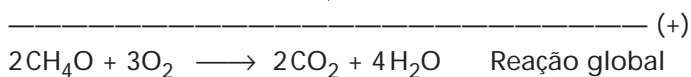
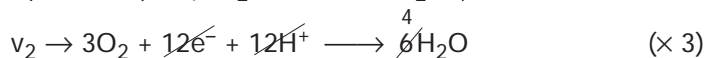
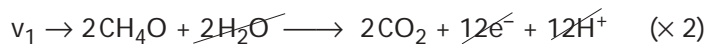


a) Sabendo que, além dos reagentes e produtos da reação global, estão envolvidos íons H^+ no processo, escreva as semi-reações que ocorrem em v_1 e v_2 .

b) Identifique a natureza e o sentido do deslocamento dos condutores de cargas elétricas no interior da célula de combustível, e no circuito elétrico externo que alimenta *L*.

Resolução

a) As semi-reações que ocorrem são:



b) Em v_1 ocorre a oxidação, portanto, este é o ânodo e o pólo negativo da pilha.

Em v_2 ocorre a redução, portanto, este é o cátodo e o pólo positivo da pilha.

O deslocamento dos elétrons ocorre do ânodo para o cátodo, no circuito externo, portanto de v_1 para v_2 .

O deslocamento dos íons (H^+) no interior da pilha ocorre de $v_1 \longrightarrow v_2$.

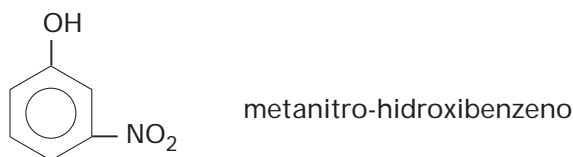
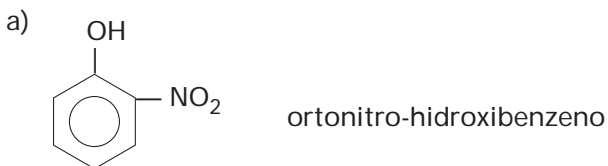
Questão 12

Substituindo-se dois átomos de H da molécula de benzeno, um deles por grupo $-\text{OH}$, e o outro por grupo $-\text{NO}_2$, podem ser obtidos três isômeros de posição.

a) Escreva as fórmulas estruturais e os respectivos nomes oficiais desses isômeros de posição.

b) Identifique o isômero que apresenta o menor ponto de fusão. Utilizando fórmulas estruturais, esquematize e classifique a interação molecular existente nesse isômero, que justifica seu menor ponto de fusão em relação aos dos outros dois isômeros.

Resolução



Questão 14

A foto, tirada da Terra, mostra uma seqüência de 12 instantâneos do trânsito de Vênus em frente ao Sol, ocorrido no dia 8 de junho de 2004. O intervalo entre esses instantâneos foi, aproximadamente, de 34 min.

a) Qual a distância percorrida por Vênus, em sua órbita, durante todo o transcorrer desse fenômeno?

Dados: velocidade orbital média de Vênus: 35 km/s;

distância de Vênus à Terra durante o fenômeno: $4,2 \times 10^{10}$ m;

distância média do Sol à Terra: $1,5 \times 10^{11}$ m.

b) Sabe-se que o diâmetro do Sol é cerca de 110 vezes maior do que o diâmetro de Vênus. No entanto, em fotos como essa, que mostram a silhueta de Vênus diante do Sol, o diâmetro do Sol parece ser aproximadamente 30 vezes maior. Justifique, baseado em princípios e conceitos da óptica geométrica, o porquê dessa discrepância.



(www.vt-2004.org/photos)

Resolução

a) Como a foto mostra uma seqüência de 12 instantâneos, o intervalo de tempo total do fenômeno é:

$$\Delta t = 11 \cdot 34 \text{ min} = 11 \cdot 34 \cdot 60 \text{ s}$$

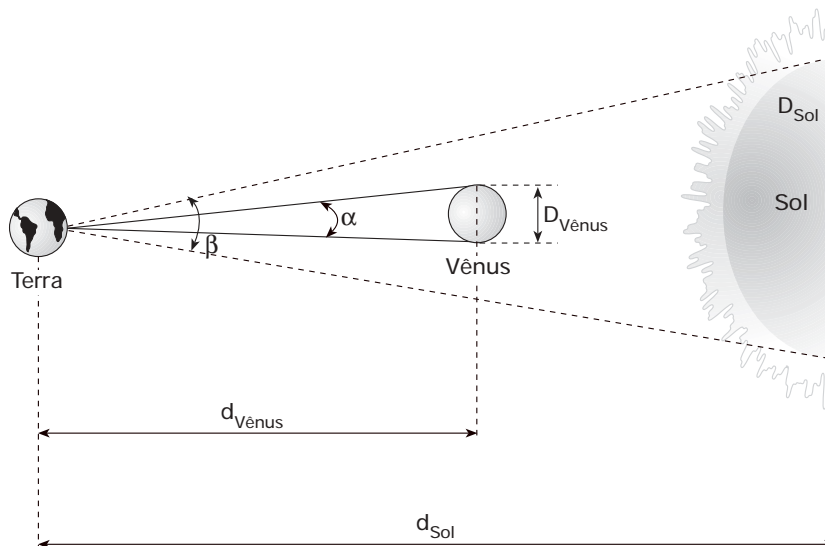
$$\Delta t = 22440 \text{ s}$$

Assim, a distância percorrida por Vênus foi:

$$\Delta s = v_m \cdot \Delta t = 35 \cdot 22440$$

$$\Delta s = 785400 \text{ km}$$

b) O tamanho aparente de um objeto é dado pelo seu ângulo visual, como na figura a seguir.



$$\alpha \approx \frac{D_{\text{Vênus}}}{d_{\text{Vênus}}} \quad \text{e} \quad \beta \approx \frac{D_{\text{Sol}}}{d_{\text{Sol}}}$$

$$\text{Logo: } \frac{\beta}{\alpha} \approx \frac{D_{\text{Sol}}}{d_{\text{Sol}}} \cdot \frac{d_{\text{Vênus}}}{D_{\text{Vênus}}}$$

$$\text{Em que: } \frac{D_{\text{Sol}}}{D_{\text{Vênus}}} = 110; \quad d_{\text{Vênus}} = 4,2 \cdot 10^{10} \text{m} \quad \text{e} \quad d_{\text{Sol}} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{m}$$

Substituindo-se os valores numéricos:

$$\frac{\beta}{\alpha} \approx 30,8$$

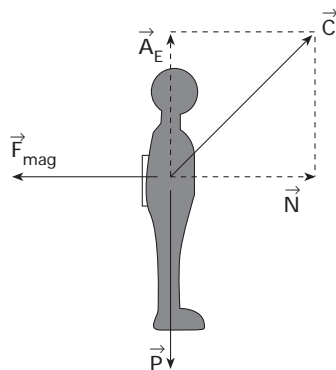
Questão 15

Uma bonequinha está presa, por um ímã a ela colado, à porta vertical de uma geladeira.

- a) Desenhe esquematicamente essa bonequinha no caderno de respostas, representando e nomeando as forças que atuam sobre ela.
- b) Sendo $m = 20\text{g}$ a massa total da bonequinha com o ímã e $\mu = 0,50$ o coeficiente de atrito estático entre o ímã e a porta da geladeira, qual deve ser o menor valor da força magnética entre o ímã e a geladeira para que a bonequinha não caia? Dado: $g = 10\text{m/s}^2$.

Resolução

- a) A figura abaixo representa a situação descrita no enunciado e as forças aplicadas na bonequinha



Sendo:

\vec{P} : Peso

\vec{F}_{mag} : Força magnética

\vec{C} : Força de contato.

\vec{A}_E : Componente atrito (estático) da força de contato.

\vec{N} : Componente normal da força de contato.

- b) Estabelecendo-se as condições de equilíbrio:

• Na horizontal $N = F_{\text{mag}}$ (1)

• Na vertical $A_E = P \Rightarrow A_E = m \cdot g \quad \therefore \quad A_E = 0,2\text{N}$ (2)

Sendo a condição para não haver escorregamento:

$$A_E \leq \mu_E \cdot N \quad (3)$$

Substituindo-se (1) e (2) em (3):

$$0,2 \leq 0,5 \cdot F_{\text{mag}} \Rightarrow F_{\text{mag}} \geq 0,4\text{N}$$

$$\therefore (F_{\text{mag}})_{\text{min}} = 0,4\text{N}$$

Questão 16

Avalia-se que um atleta de 60kg, numa prova de 10000m rasos, desenvolve uma potência média de 300W.

- a) Qual o consumo médio de calorias desse atleta, sabendo que o tempo dessa prova é de cerca de 0,50h?
 Dado: 1 cal = 4,2J.
- b) Admita que a velocidade do atleta é constante. Qual a intensidade média da força exercida sobre o atleta durante a corrida?

Resolução

a) A definição de potência é dada por:

$$P = \frac{|\Delta \mathcal{E}|}{\Delta t}$$

Do enunciado:

$$P = 300 \text{ W}$$

$$\Delta t = \frac{1}{2} \text{ h} = 1800 \text{ s}$$

Assim:

$$300 = \frac{|\Delta \mathcal{E}|}{1800} \Rightarrow |\Delta \mathcal{E}| = 5,4 \cdot 10^5 \text{ J}$$

Como 1 cal corresponde a 4,2J:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ cal} \text{ ————— } 4,2 \text{ J} \\ x \text{ ————— } 5,4 \cdot 10^5 \text{ J} \end{array} \quad \therefore x \approx 1,3 \cdot 10^5 \text{ cal}$$

b) A força em questão é a componente atrito da força de contato.

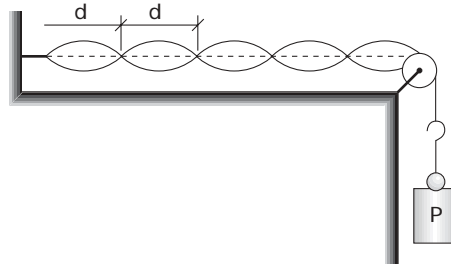
$$\text{Como: } P = \frac{|\Delta \mathcal{E}|}{\Delta t} = \frac{|\tau_A|}{\Delta t} = \frac{A \cdot \Delta s \cdot \cos 0^\circ}{\Delta t}$$

$$\text{Assim: } 300 = \frac{A \cdot 10000 \cdot 1}{1800}$$

$$\therefore A = 54 \text{ N}$$

Questão 17

A figura representa uma configuração de ondas estacionárias produzida num laboratório didático com uma fonte oscilante.



- a) Sendo $d = 12 \text{ cm}$ a distância entre dois nós sucessivos, qual o comprimento de onda da onda que se propaga no fio?
- b) O conjunto P de cargas que traciona o fio tem massa $m = 180 \text{ g}$. Sabe-se que a densidade linear do fio é $\mu = 5,0 \times 10^{-4} \text{ kg/m}$. Determine a frequência de oscilação da fonte.

Dados: velocidade de propagação de uma onda numa corda: $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Resolução

- a) A distância d entre dois nós sucessivos da onda estacionária corresponde à metade do comprimento de onda λ . Assim:

$$d = \frac{\lambda}{2}$$

Como $d = 12\text{cm}$, o comprimento de onda da onda que se propaga no fio é $\lambda = 24\text{cm}$.

- b) A velocidade de propagação das ondas no fio é $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$, em que F corresponde à tração no fio, cuja intensidade é o peso P da carga, e μ a densidade linear do fio.

Assim:

$$v = \sqrt{\frac{m \cdot g}{\mu}} = \sqrt{\frac{0,180 \cdot 10}{5 \cdot 10^{-4}}} \quad \therefore \quad v = 60\text{m/s}$$

Na equação fundamental da ondulatória $v = \lambda f$, obtém-se o valor da frequência.

$$60 = 0,24 \cdot f$$

$$f = 250\text{Hz}$$

Questão 18

Uma esfera de aço de massa $m = 0,20\text{kg}$ a 200°C é colocada sobre um bloco de gelo a 0°C , e ambos são encerrados em um recipiente termicamente isolado. Depois de algum tempo, verifica-se que parte do gelo se fundiu e o sistema atinge o equilíbrio térmico.

Dados:

coeficiente de dilatação linear do aço: $\alpha = 11 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$;

calor específico do aço: $c = 450\text{J}/(\text{kg } ^\circ\text{C})$;

calor latente de fusão do gelo: $L = 3,3 \times 10^5\text{J}/\text{kg}$.

- a) Qual a redução percentual do volume da esfera em relação ao seu volume inicial?
b) Supondo que todo calor perdido pela esfera tenha sido absorvido pelo gelo, qual a massa de água obtida?

Resolução

- a) A redução percentual do volume da esfera pode ser obtida pela expressão:

$$\left| \frac{\Delta V}{V_0} \right| = \gamma \cdot |\Delta\theta|,$$

em que γ corresponde ao coeficiente de dilatação volumétrica do aço e é dado por $\gamma = 3 \cdot \alpha$.

Como, no equilíbrio térmico, apenas uma parte do gelo foi fundida, conclui-se que a temperatura de equilíbrio é 0°C .

Fazendo-se as substituições numéricas:

$$\left| \frac{\Delta V}{V} \right| = 3 \cdot 11 \cdot 10^{-6} \cdot 200$$

$$\left| \frac{\Delta V}{V} \right| = 66 \cdot 10^{-4} \times 100\%$$

$$\left| \frac{\Delta V}{V} \right| = 0,66\%$$

- b) A quantidade de calor perdida pela esfera é dada por

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$Q = 0,2 \cdot 450 \cdot (0 - 200)$$

$$Q = -18000\text{J}$$

Essa quantidade de calor é transferida ao gelo, fundindo m kg de sua massa total.

Assim, para o gelo:

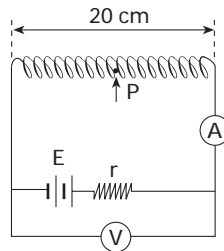
$$Q = m \cdot L$$

$$18000 = m \cdot 3,3 \cdot 10^5$$

$$m \approx 0,055 \text{ kg}$$

Questão 19

A figura representa uma bateria, de força eletromotriz E e resistência interna $r = 5,0\Omega$, ligada a um solenóide de 200 espiras. Sabe-se que o amperímetro marca 200mA e o voltímetro marca $8,0\text{V}$, ambos supostos ideais.



a) Qual o valor da força eletromotriz da bateria?

b) Qual a intensidade do campo magnético gerado no ponto P , localizado no meio do interior vazio do solenóide?

Dados: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$;

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} i \quad (\text{módulo do campo magnético no interior de um solenóide})$$

Resolução

a) O voltímetro indica a ddp no gerador: $U = 8,0\text{V}$.

O amperímetro indica a corrente no gerador: $i = 200\text{mA}$.

Usando-se a equação do gerador: $U = E - ri$

$$\therefore 8 = E - 5 \cdot 0,2 \quad \Rightarrow \quad E = 9\text{V}$$

$$\text{b) } B = \mu_0 \frac{N}{L} i = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{200}{0,2} \cdot 0,2$$

$$B = 8\pi \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

MATEMÁTICA

Questão 20

Os candidatos que prestaram o ENEM podem utilizar a nota obtida na parte objetiva desse exame como parte da nota da prova de Conhecimentos Gerais da UNIFESP. A fórmula que regula esta possibilidade é dada por

$$NF = \begin{cases} 95\%CG + 5\%ENEM, & \text{se } ENEM > CG, \\ CG, & \text{se } ENEM \leq CG, \end{cases}$$

onde NF representa a nota final do candidato, $ENEM$ a nota obtida na parte objetiva do ENEM e CG a nota obtida na prova de Conhecimentos Gerais da UNIFESP.

- a) Qual será a nota final, NF , de um candidato que optar pela utilização da nota no ENEM e obtiver as notas $CG = 2,0$ e $ENEM = 8,0$?
- b) Mostre que qualquer que seja a nota obtida no ENEM, se $ENEM > CG$ então $NF > CG$.

Resolução

- a) Como $ENEM > CG$, temos

$$NF = 0,95 \cdot CG + 0,05 ENEM$$

$$NF = 0,95 \cdot 2 + 0,05 \cdot 8$$

$$NF = 1,90 + 0,40 \quad \therefore NF = 2,30$$

Resposta: 2,30

- b) $ENEM > CG$

Multiplicando ambos os membros por 0,05, temos:

$$0,05 ENEM > 0,05 CG$$

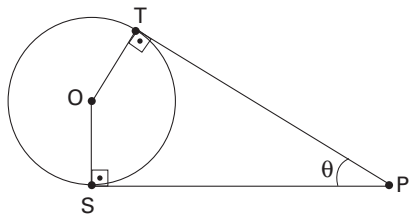
Somando $0,95 CG$ a ambos os membros, temos:

$$0,95 CG + 0,05 ENEM > 0,95 CG + 0,05 CG$$

$$\therefore NF > CG \quad (\text{c.q.d.})$$

Questão 21

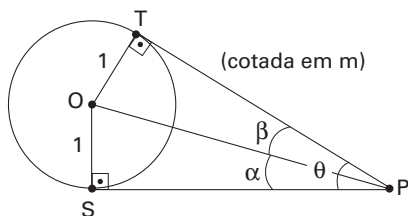
Um observador, em P , enxerga uma circunferência de centro O e raio 1 metro sob um ângulo θ , conforme mostra a figura.



- a) Prove que o ponto O se encontra na bissetriz do ângulo θ .
- b) Calcule $\text{tg}(\theta)$, dado que a distância de P a O vale 3 metros.

Resolução

Considere a figura seguinte.



a) Temos que:

$$\left. \begin{array}{l} OS = OT \\ OP = OP \\ \widehat{OSP} = \widehat{OTP} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle OSP \cong \triangle OTP \Rightarrow \angle OPS \cong \angle OPT \Rightarrow \alpha = \beta = \frac{\theta}{2}$$

(caso especial)

Portanto, como os ângulos OPS e OPT são consecutivos e congruentes, podemos afirmar que \overrightarrow{OP} é bissetriz do ângulo de medida θ .

c.q.d.

b) No triângulo retângulo OSP, com $OP = 3$ m, temos:

- $(SP)^2 + (OS)^2 = (OP)^2$
 $(SP)^2 + 1^2 = 3^2 \quad \therefore \quad SP = 2\sqrt{2}$

e

- $\operatorname{tg} \alpha = \frac{OS}{SP} \quad \therefore \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2\sqrt{2}} \quad \therefore \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt{2}}{4} \quad \therefore \quad \operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = \frac{\sqrt{2}}{4}$

Logo:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{\theta}{2}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\theta}{2}} \quad \therefore \quad \operatorname{tg} \theta = \frac{2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{4}}{1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^2} \quad \therefore \quad \operatorname{tg} \theta = \frac{4\sqrt{2}}{7}$$

Resposta: $\frac{4\sqrt{2}}{7}$

Questão 22

De um grupo de alunos dos períodos noturno, vespertino e matutino de um colégio (conforme tabela) será sorteado o seu representante numa gincana. Sejam p_n , p_v e p_m as probabilidades de a escolha recair sobre um aluno do noturno, do vespertino e do matutino, respectivamente.

Nº de alunos	Período
3	noturno
5	vespertino
x	matutino

a) Calcule o valor de x para que se tenha $p_m = \frac{2}{3}$.

b) Qual deve ser a restrição sobre x para que se tenha $p_m \geq p_n$ e $p_m \geq p_v$?

Resolução

a) Devemos ter:

$$p_m = \frac{x}{3+5+x} = \frac{2}{3} \quad \therefore \quad \frac{x}{8+x} = \frac{2}{3} \quad \therefore \quad x = 16$$

Resposta: 16

$$\begin{aligned} \text{b) } p_m \geq p_n &\Rightarrow \frac{x}{3+5+x} \geq \frac{3}{3+5+x}, x \geq 0 \\ &\therefore \frac{x}{8+x} \geq \frac{3}{8+x} \quad \therefore \quad x \geq 3 \quad (1) \end{aligned}$$

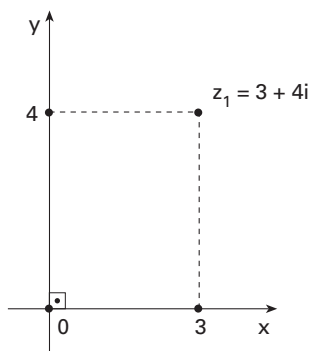
$$\begin{aligned} p_m \geq p_v &\Rightarrow \frac{x}{3+5+x} \geq \frac{5}{3+5+x}, x \geq 0 \\ &\therefore \frac{x}{8+x} \geq \frac{5}{8+x} \quad \therefore \quad x \geq 5 \quad (2) \end{aligned}$$

De (1) e (2), devemos ter $x \geq 5$.

Resposta: $x \geq 5$

Questão 23

Dados os números complexos $z_1 = 3 + 4i$, $z_2 = iz_1$ e $z_3 = -iz_1$, calcule:



a) as coordenadas do ponto médio do segmento de reta determinado pelos pontos z_2 e z_3 .

b) a altura do triângulo de vértices z_1 , z_2 e z_3 , com relação ao vértice z_1 .

Resolução

$$z_1 = 3 + 4i, z_2 = iz_1 \text{ e } z_3 = -z_2$$

$$z_2 = i(3 + 4i)$$

$$z_2 = 4i^2 + 3i$$

Logo, $z_2 = -4 + 3i$ e $z_3 = 4 - 3i$

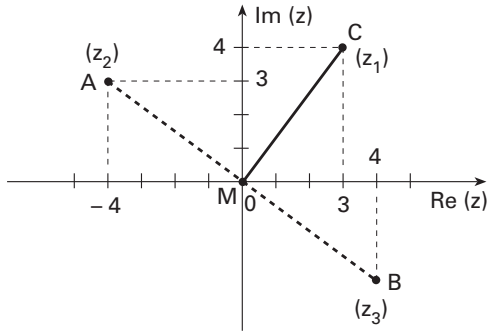
a) Os afixos de z_2 e z_3 são, nessa ordem, $A(-4, 3)$ e $B(4, -3)$.

$$\text{O ponto médio do segmento } \overline{AB} \text{ é } M\left(\frac{-4+4}{2}, \frac{3+(-3)}{2}\right).$$

Logo, o ponto M é dado pelo par $(0, 0)$.

Resposta: As coordenadas são, ambas, iguais a 0 (zero).

b)



O coeficiente angular da reta \overleftrightarrow{AB} é $\frac{3 - (-3)}{-4 - 4} = \frac{-3}{4}$.

O coeficiente angular da reta \overleftrightarrow{MC} é $\frac{4}{3}$. (C é o afixo de z_1)

Logo, as retas \overleftrightarrow{AB} e \overleftrightarrow{MC} são perpendiculares, e MC é a distância de C à reta \overleftrightarrow{AB} .

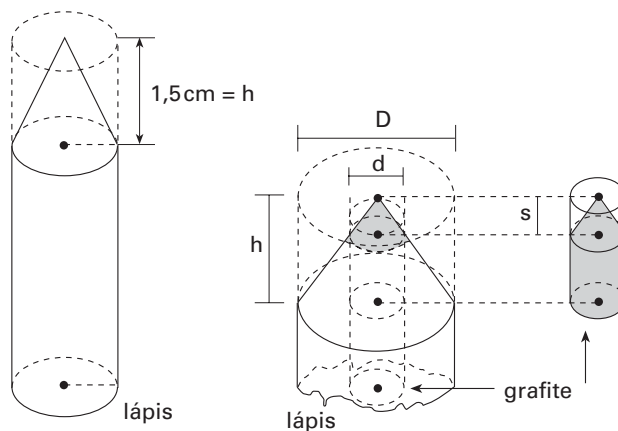
$$MC = |z_1| = \sqrt{3^2 + 4^2} \quad \therefore MC = 5$$

Note que \overline{MC} é a altura do triângulo de vértices z_1, z_2 e z_3 com relação a z_1 .

Resposta: 5

Questão 24

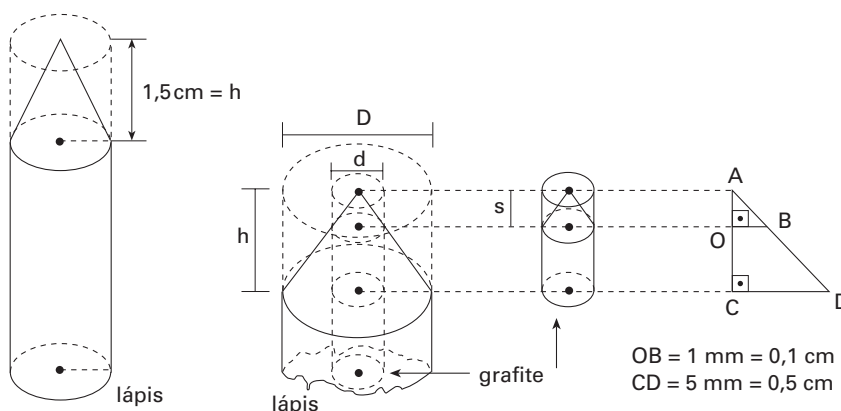
A figura representa um lápis novo e sua parte apontada, sendo que D , o diâmetro do lápis, mede 10mm; d , o diâmetro da grafite, mede 2mm e h , a altura do cilindro reto que representa a parte apontada, mede 15mm. A altura do cone reto, representando a parte da grafite que foi apontada, mede s mm.



- Calcule o volume do material (madeira e grafite) retirado do lápis.
- Calcule o volume da grafite retirada.

Resolução

Considere a figura seguinte:



- a) O volume V_1 pedido, em cm^3 , pode ser obtido calculando-se o volume de um cilindro circular reto de altura 1,5 cm e raio da base 0,5 cm menos o volume de um cone circular reto de altura 1,5 cm e raio da base 0,5 cm.

$$\text{Logo, } V_1 = \pi \cdot (0,5)^2 \cdot 1,5 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (0,5)^2 \cdot 1,5 \quad \therefore \quad V_1 = 0,25\pi$$

Resposta: $0,25\pi \text{ cm}^3$

- b) Os triângulos AOB e ACD são semelhantes.

Logo,

$$\frac{AO}{AC} = \frac{OB}{CD} \quad \therefore \quad \frac{s}{1,5} = \frac{0,1}{0,5} \quad \therefore \quad s = 0,3$$

O volume V_2 pedido, em cm^3 , pode ser obtido calculando-se o volume de um cilindro circular reto de altura $s = 0,3$ cm e raio da base 0,1 cm menos o volume de um cone circular reto de altura $s = 0,3$ cm e raio da base 0,1 cm.

$$\text{Logo, } V_2 = \pi \cdot (0,1)^2 \cdot 0,3 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (0,1)^2 \cdot 0,3 \quad \therefore \quad V_2 = 2 \cdot 10^{-3}\pi \text{ cm}^3$$

Resposta: $2 \cdot 10^{-3}\pi \text{ cm}^3$

Questão 25

Dois produtos P_1 e P_2 , contendo as vitaminas v_1 e v_2 , devem compor uma dieta. A tabela apresenta a quantidade das vitaminas em cada produto. A última coluna fornece as quantidades mínimas para uma dieta sadia. Assim, para compor uma dieta sadia com x unidades do produto P_1 e y unidades do produto P_2 , tem-se, necessariamente, $x \geq 0$, $y \geq 0$, $x + y \geq 4$ e $2x + y \geq 6$.

	P_1	P_2	
v_1	1	1	4
v_2	2	1	6

- a) Mostre que com 1 unidade do produto P_1 e 3 unidades do produto P_2 não é possível obter-se uma dieta sadia.
 b) Esboce a região descrita pelos pontos (x, y) que fornecem dietas sadias.

Resolução

a) Com $x = 1$ e $y = 3$, as condições $x \geq 0$, $y \geq 0$ e $x + y \geq 4$ são verificadas enquanto que a condição $2x + y \geq 6$ não é verificada.

Logo, com 1 unidade do produto P_1 e 3 unidades do produto P_2 não é possível obter-se uma dieta sadia.

b) Consideremos as retas $x + y = 4$ e $2x + y = 6$.

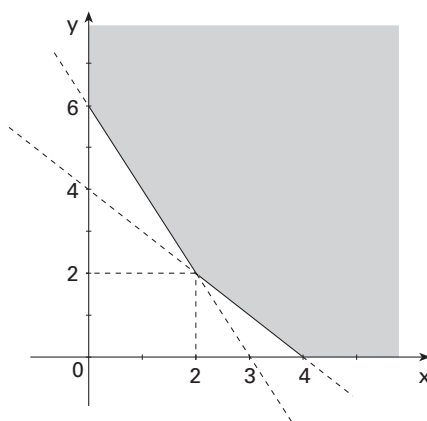
Temos:

$$x + y = 4 \begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = 4 \\ y = 0 \Rightarrow x = 4 \end{cases}$$

$$2x + y = 6 \begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = 6 \\ y = 0 \Rightarrow x = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 4 \\ 2x + y = 6 \end{cases} \therefore x = 2 \text{ e } y = 2$$

A região descrita pelos pontos (x, y) que fornecem dietas sadias é a região cujos pontos (x, y) satisfazem simultaneamente as condições $x \geq 0$, $y \geq 0$, $y \geq -x + 4$ e $y \geq -2x + 6$. Esta região está sombreada na figura seguinte:



COMENTÁRIOS

Biologia

Prova com questões bem distribuídas pelos assuntos da Biologia, pertinentes, algumas com nível de complexidade razoavelmente elevado, que exigiram dos candidatos respostas com certo grau de elaboração.

Química

Foi uma boa prova; contudo mais fácil que a de conhecimentos gerais da 1ª fase.

Seria mais adequado que a prova de conhecimentos gerais tivesse sido mais fácil que a de conhecimentos específicos.

Física

Prova simples e bem feita. As questões abrangem os pontos relevantes da matéria e são enunciadas com clareza, permitindo, assim, uma boa seleção.

Matemática

Prova muito bem elaborada. Avalia conhecimentos matemáticos adequados à área a que se destina e exige dos candidatos capacidade de interpretar textos e analisar dados.

É de se elogiar a presença de questões que envolvem demonstrações importantes e o fornecimento de um formulário de matemática.