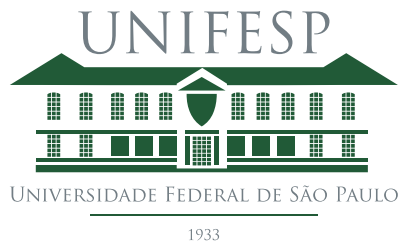




UFSP1501



03002001



VESTIBULAR 2016
Área de Biológicas e Exatas

002. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Assine com caneta de tinta azul ou preta apenas no local indicado. Qualquer identificação fora do local indicado acarretará a atribuição de nota zero a esta prova.
- Esta prova contém 20 questões discursivas e terá duração total de 4h.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente, utilizando caneta de tinta azul ou preta. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- Encontram-se neste caderno formulários, os quais, a critério do candidato, poderão ser úteis para a resolução de questões.
- O candidato somente poderá sair do prédio depois de transcorridas 3h30, contadas a partir do início da prova.
- Ao final da prova, antes de sair da sala, entregue ao fiscal o Caderno de Questões.

Nome do candidato

Prédio

Sala

Carteira

Inscrição

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE

Assinatura do candidato



UFSP1501



03002002



UFSP1501



03002003

QUESTÃO 01

Em uma cidade no interior do Estado de São Paulo, a atividade dos jardineiros da prefeitura é menor em determinada estação do ano: a grama e os arbustos dos jardins têm o crescimento reduzido, exigindo menos podas.

- a) Cite a estação do ano em que ocorre essa redução de crescimento e a caracterize com relação à pluviosidade e à temperatura.
- b) Cite um outro fator ambiental característico dessa estação do ano e explique como esse fator contribui para que a grama e os arbustos tenham o crescimento reduzido.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501



03002004

QUESTÃO 02

A charge faz referência ao impacto ambiental resultante da criação de gado em larga escala para consumo humano.



(<https://amarildocharge.wordpress.com>)

Considerando os elementos da charge, responda:

- a) A que impacto ambiental a charge se refere e qual gás, subproduto da pecuária bovina, contribui para esse impacto ambiental?
- b) Considerando a fisiologia digestória do gado bovino, qual processo leva à formação desse gás e quais organismos são responsáveis por sua formação?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501



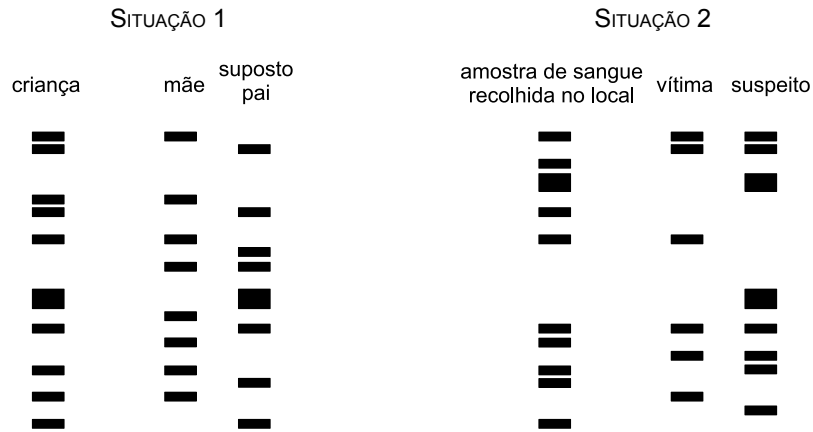
03002005

QUESTÃO 03

As figuras representam os resultados de dois exames de DNA em que as amostras de DNA dos envolvidos são fragmentadas com enzimas específicas e submetidas à eletroforese, gerando um padrão de faixas ou “bandas”.

A situação 1 refere-se a um caso de investigação de paternidade: o suposto pai deseja saber se a criança é, de fato, seu filho biológico.

A situação 2 refere-se a uma investigação criminal: na cena do crime foram encontradas manchas de sangue e o delegado precisa saber se o sangue é da vítima, de um indivíduo apontado como suspeito de ser o criminoso ou de uma terceira pessoa não identificada até o momento.



A partir da análise dos resultados, responda:

- A criança é filho biológico do suposto pai? Justifique sua resposta.
- A amostra de sangue recolhida no local do crime é da vítima, do suspeito ou de uma terceira pessoa não identificada? Justifique sua resposta.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501



03002006

QUESTÃO 04

No fim de abril, ao anunciar onde a duquesa de Cambridge, Kate Middleton, daria à luz sua filha, herdeira do príncipe William, a imprensa mundial noticiou que uma ala do Hospital de St. Mary, em Londres, havia sido fechada em decorrência de um pequeno surto de superbactéria.

Se uma instituição frequentada por um casal real pode passar por uma situação como essa, dá para ter noção do desafio enfrentado diariamente por profissionais do mundo inteiro para lidar com micro-organismos multirresistentes.

(<http://noticias.uol.com.br>. Adaptado.)

- a) Tendo por base a biologia evolutiva, explique como uma colônia de bactérias pode dar origem a uma nova linhagem resistente ao antibiótico que até então era eficiente em combatê-la.
- b) Na reprodução das bactérias, o processo que leva à formação de novas células assemelha-se mais à meiose ou à mitose? Justifique sua resposta.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501



03002007

QUESTÃO 05

Analise a tirinha.

Níquel Náusea – Fernando Gonsales



(<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>)

Nos três quadrinhos que compõem a tirinha, há referências, explícitas e implícitas, a importantes conceitos ecológicos.

- a) Considerando o conceito ecológico de comunidade referido no segundo quadrinho, os organismos que dialogam nos dois primeiros quadrinhos da tirinha são da mesma espécie ou de espécies diferentes? Justifique sua resposta.
- b) Em quais quadrinhos há, respectivamente, referências implícitas ao conceito de hábitat e ao conceito de ecossistema? Justifique suas respostas.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



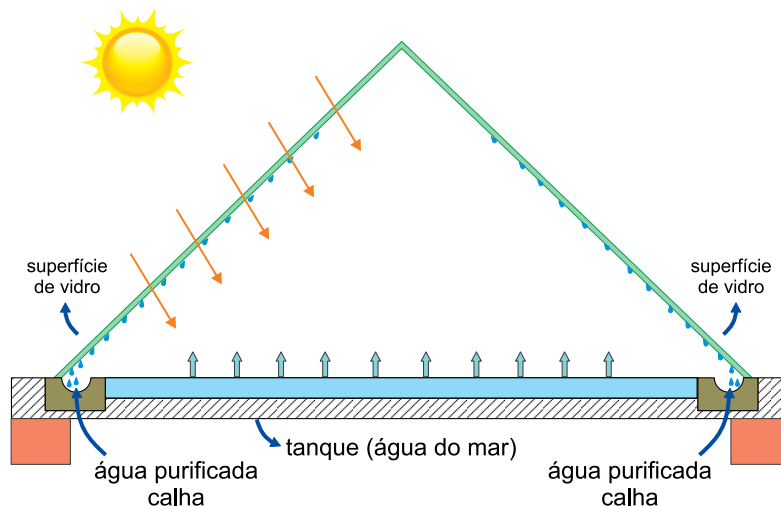
UFSP1501



03002008

QUESTÃO 06

O abastecimento de água potável para o uso humano é um problema em muitos países. Para suprir essa demanda, surge a necessidade de utilização de fontes alternativas para produção de água potável, a partir de água salgada e salobra, fazendo o uso das técnicas de dessalinização. Estas podem ser realizadas por meio de tecnologias de membranas ou por processos térmicos. Na figura está esquematizado um dessalinizador de água do mar baseado no aquecimento da água pela energia solar.



(<http://aplicacoes.mds.gov.br>. Adaptado.)

- a) Dê o nome do processo de separação que ocorre no dessalinizador representado na figura. Descreva o processo de separação.
- b) Compare as propriedades de pressão de vapor e de temperatura de ebulição da água do mar com as respectivas propriedades da água purificada. Justifique sua resposta.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



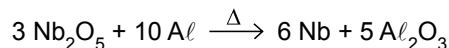
UFSP1501



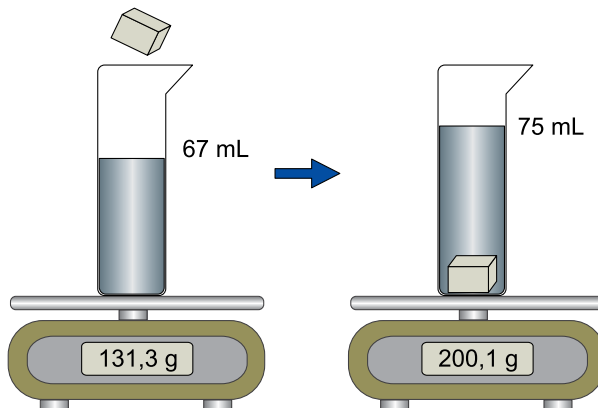
03002009

QUESTÃO 07

O nióbio (massa molar $93 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) é um metal utilizado na fabricação de ligas metálicas especiais e em aplicações de alta tecnologia. O processo básico de metalurgia do nióbio envolve a redução aluminotérmica, redução de Nb_2O_5 com Al metálico, segundo a reação representada pela equação química:



Uma pequena peça de nióbio puro foi produzida e colocada numa proveta com água sobre uma balança, alterando o nível da água na proveta e a indicação da balança, como mostra a figura.



- Determine a densidade do nióbio, em g/mL , de acordo com o experimento realizado. Apresente os cálculos efetuados.
- Calcule a massa de alumínio metálico, em kg , necessária para reagir com quantidade suficiente de Nb_2O_5 para produção de 279 kg de nióbio puro. Considere que o processo ocorre com 100% de eficiência. Apresente os cálculos efetuados.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501

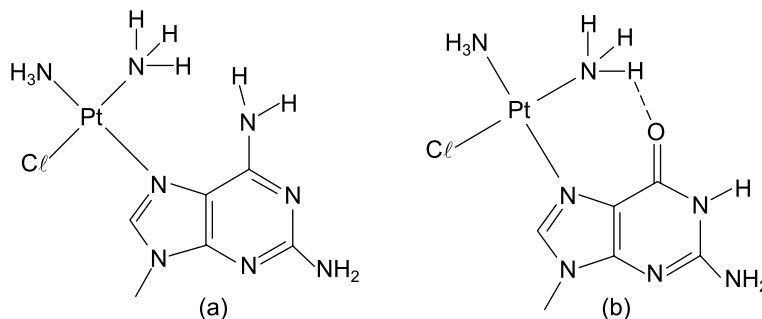


03002010

QUESTÃO 08

A descoberta das propriedades antitumorais do cisplatina, fórmula molecular $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$, constituiu um marco na história da Química Medicinal. Esse composto é usado em vários tipos de neoplasias, como câncer de próstata, pulmão, cabeça, esôfago, estômago, linfomas, entre outros.

O cisplatina sofre hidrólise ao penetrar na célula, e seu alvo principal é o DNA celular. A ligação deste fármaco ao DNA ocorre preferencialmente através de um dos átomos de nitrogênio das bases nitrogenadas adenina ou guanina.



Interações da platina com as bases adenina (a) e guanina (b)

No Brasil, um dos nomes comerciais do fármaco cisplatina é Platinil®. Usualmente, os frascos deste medicamento acondicionam solução injetável, contendo 50 mg de cisplatina. Uma determinada indústria farmacêutica utilizou 0,050 mol de cisplatina na produção de um lote de frascos do medicamento Platinil® do tipo descrito.

(<http://qnesc.sbq.org.br>. Adaptado.)

- a) A interação da platina é mais estável com qual base nitrogenada? Justifique sua resposta.
- b) Determine o número de frascos de Platinil® contidos no lote produzido por aquela indústria farmacêutica, supondo 100% de eficiência no processo. Apresente os cálculos efetuados.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



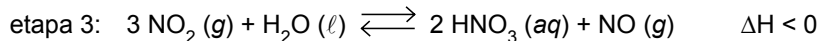
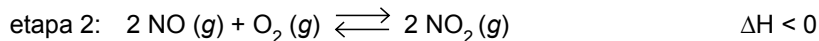
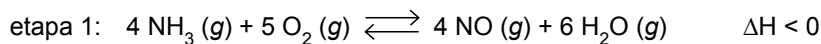
UFSP1501



03002011

QUESTÃO 09

Na indústria, a produção do ácido nítrico (HNO_3) a partir da amônia (NH_3) se dá em três etapas:



A fim de verificar as condições que propiciam maior rendimento na produção de NO na etapa 1, um engenheiro realizou testes com modificações nos parâmetros operacionais desta etapa, indicadas na tabela.

teste	modificações da etapa 1
1	aquecimento e aumento de pressão
2	aquecimento e diminuição de pressão
3	resfriamento e aumento de pressão
4	resfriamento e diminuição de pressão

- a) Com base nas três etapas, escreva a equação balanceada para a reação global de obtenção do ácido nítrico cujos coeficientes estequiométricos são números inteiros. Essa reação tem como reagentes NH_3 e O_2 e como produtos HNO_3 , H_2O e NO , sendo que o coeficiente estequiométrico para o HNO_3 é 8.
- b) Qual teste propiciou maior rendimento na produção de NO na etapa 1? Justifique sua resposta.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



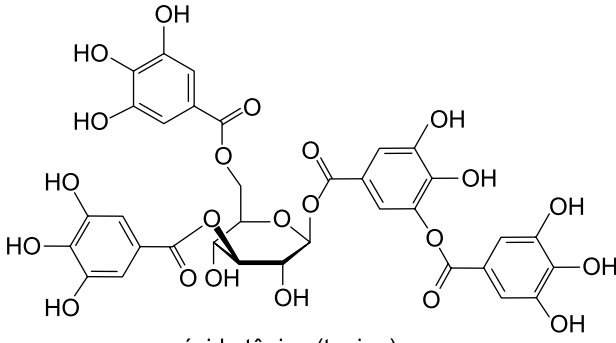
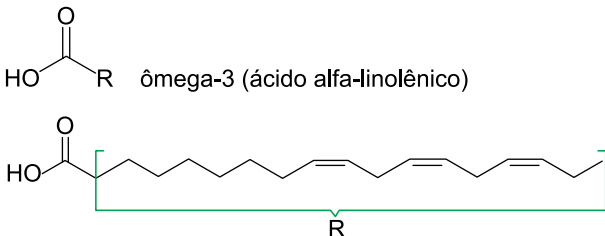
UFSP1501



03002012

QUESTÃO 10

Alimentos funcionais são alimentos que, além de suprir as necessidades diárias de carboidratos, proteínas, vitaminas, lipídios e minerais, contêm substâncias que ajudam a prevenir doenças e a melhorar o metabolismo e o sistema imunológico. O quadro a seguir apresenta dois compostos funcionais investigados pela ciência.

alimentos	componentes ativos	propriedades
sálvia, uva, soja, maçã	 <p>ácido tânico (tanino)</p>	ação antioxidante, antisséptica e vasoconstritora
sardinha, salmão, atum, truta	 <p>ômega-3 (ácido alfa-linolênico)</p>	redução do colesterol e ação anti-inflamatória

(http://ainfo.cnptia.embrapa.br. Adaptado.)

- a) Em relação à molécula de tanino, qual é o grupo funcional que une os anéis aromáticos ao anel não aromático e qual é o grupo funcional que confere características ácidas a esse composto?
- b) Escreva a equação química da reação entre o ácido alfa-linolênico e o metanol.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



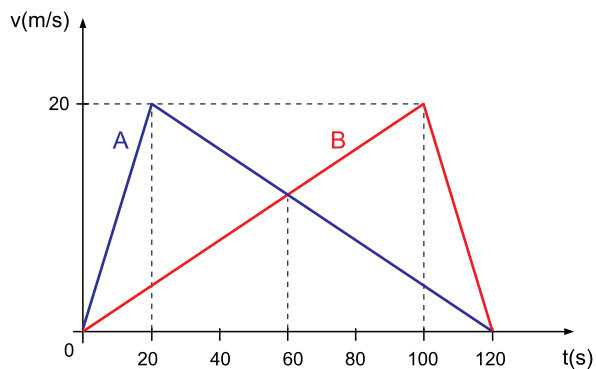
UFSP1501



03002013

QUESTÃO 11

Dois veículos, A e B, partem simultaneamente de uma mesma posição e movem-se no mesmo sentido ao longo de uma rodovia plana e retilínea durante 120 s. As curvas do gráfico representam, nesse intervalo de tempo, como variam suas velocidades escalares em função do tempo.



Calcule:

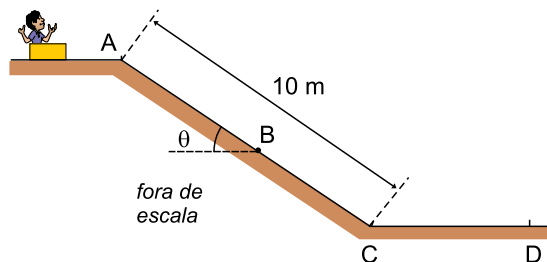
- o módulo das velocidades escalares médias de A e de B, em m/s, durante os 120 s.
- a distância entre os veículos, em metros, no instante $t = 60$ s.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

**QUESTÃO 12**

Um garoto de 40 kg está sentado, em repouso, dentro de uma caixa de papelão de massa desprezível, no alto de uma rampa de 10 m de comprimento, conforme a figura.



Para que ele desça a rampa, um amigo o empurra, imprimindo-lhe uma velocidade de 1 m/s no ponto A, com direção paralela à rampa, a partir de onde ele escorrega, parando ao atingir o ponto D. Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre a caixa e a superfície, em todo o percurso AD, é igual a 0,25, que $\sin \chi = 0,6$, $\cos \chi = 0,8$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que a resistência do ar ao movimento pode ser desprezada, calcule:

- o módulo da força de atrito, em N, entre a caixa e a rampa no ponto B.
- a distância percorrida pelo garoto, em metros, desde o ponto A até o ponto D.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501



03002015

QUESTÃO 13

Considere um copo de vidro de 100 g contendo 200 g de água líquida, ambos inicialmente em equilíbrio térmico a 20 °C. O copo e a água líquida foram aquecidos até o equilíbrio térmico a 50 °C, em um ambiente fechado por paredes adiabáticas, com vapor de água inicialmente a 120 °C. A tabela apresenta valores de calores específicos e latentes das substâncias envolvidas nesse processo.

calor específico da água líquida	1 cal/(g · °C)
calor específico do vapor de água	0,5 cal/(g · °C)
calor específico do vidro	0,2 cal/(g · °C)
calor latente de liquefação do vapor de água	– 540 cal/g

Considerando os dados da tabela, que todo o calor perdido pelo vapor tenha sido absorvido pelo copo com água líquida e que o processo tenha ocorrido ao nível do mar, calcule:

- a quantidade de calor, em cal, necessária para elevar a temperatura do copo com água líquida de 20 °C para 50 °C.
- a massa de vapor de água, em gramas, necessária para elevar a temperatura do copo com água líquida até atingir o equilíbrio térmico a 50 °C.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



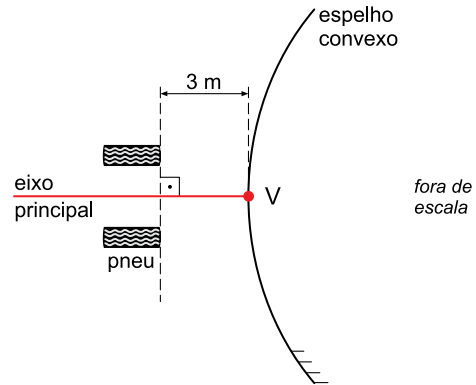
UFSP1501



03002016

QUESTÃO 14

Na entrada de uma loja de conveniência de um posto de combustível, há um espelho convexo utilizado para monitorar a região externa da loja, como representado na figura. A distância focal desse espelho tem módulo igual a $0,6\text{ m}$ e, na figura, pode-se ver a imagem de dois veículos que estão estacionados paralelamente e em frente à loja, aproximadamente a 3 m de distância do vértice do espelho.



(www.hsj.com.br. Adaptado.)

Considerando que esse espelho obedece às condições de nitidez de Gauss, calcule:

- a distância, em metros, da imagem dos veículos ao espelho.
- a relação entre o comprimento do diâmetro da imagem do pneu de um dos carros, indicada por d na figura, e o comprimento real do diâmetro desse pneu.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501



03002017

QUESTÃO 15

Um fio metálico homogêneo tem comprimento L e área de secção transversal constante. Quando submetido a uma diferença de potencial de 12 V , esse fio é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade $0,1\text{ A}$, conforme a figura 1. Esse fio é dividido em três partes, A, B e C, de comprimentos $\frac{L}{6}$, $\frac{L}{3}$ e $\frac{L}{2}$, respectivamente, as quais, por meio de fios de resistências desprezíveis, são conectadas entre si e submetidas à mesma diferença de potencial constante de 12 V , conforme a figura 2.

FIGURA 1

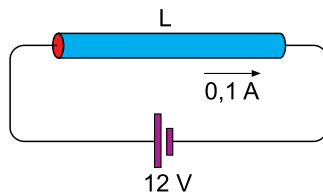
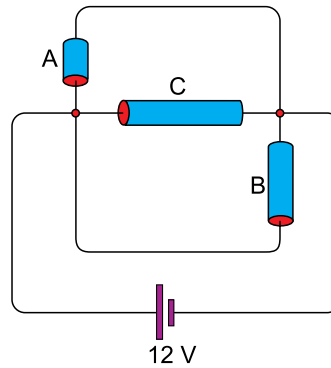


FIGURA 2



Com base no circuito representado na figura 2, calcule:

- a resistência equivalente, em Ω .
- a potência total dissipada, em W .

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501



03002018

QUESTÃO 16

A heparina é um medicamento de ação anticoagulante prescrito em diversas patologias. De acordo com indicação médica, um paciente de 72 kg deverá receber 100 unidades de heparina por quilograma por hora (via intravenosa). No rótulo da solução de heparina a ser ministrada consta a informação 10 000 unidades/50 mL.

- a) Calcule a quantidade de heparina, em mL, que esse paciente deverá receber por hora.
- b) Sabendo que 20 gotas equivalem a 1 mL, esse paciente deverá receber 1 gota a cada x segundos. Calcule x.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501



03002019

QUESTÃO 17

A densidade populacional de cada distrito da cidade de South Hill, denotada por D (em número de habitantes por km^2), está relacionada à distância x , em quilômetros, do distrito ao centro da cidade. A fórmula que relaciona D e x é dada por $D = 5 + 30x - 15x^2$.

- Um distrito, localizado no centro da cidade de São Paulo, tem densidade populacional de $16,5 \text{ hab}/\text{km}^2$. Comparando a densidade populacional do distrito que fica no centro da cidade de South Hill com a do distrito do centro da cidade de São Paulo, a segunda supera a primeira em $y\%$. Calcule y .
- Determine a que distância do centro da cidade de South Hill a densidade populacional é máxima. Qual é o valor dessa densidade máxima?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



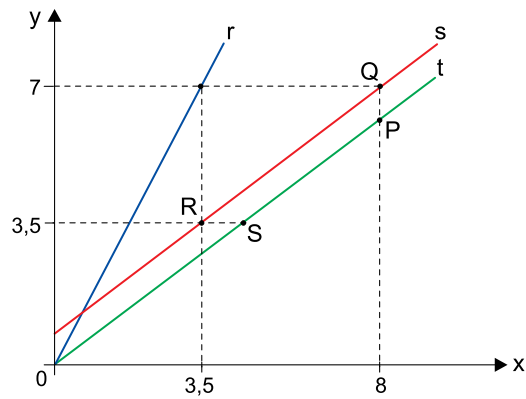
UFSP1501



03002020

QUESTÃO 18

Na figura, as retas r , s e t estão em um mesmo plano cartesiano. Sabe-se que r e t passam pela origem desse sistema, e que $PQRS$ é um trapézio.



- Determine as coordenadas do ponto de intersecção entre as retas r e s .
- Prove que os lados não paralelos do trapézio $PQRS$ não possuem a mesma medida, ou seja, que o trapézio $PQRS$ não é isósceles.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



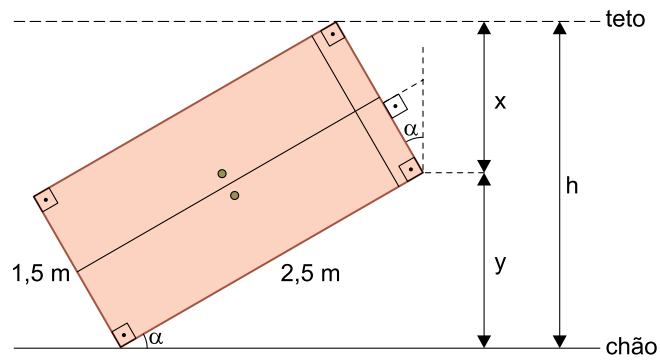
UFSP1501



03002021

QUESTÃO 19

Por razões técnicas, um armário de altura 2,5 metros e largura 1,5 metro está sendo deslocado por um corredor, de altura h metros, na posição mostrada pela figura.



- Calcule h para o caso em que $\zeta = 30^\circ$.
- Calcule h para o caso em que $x = 1,2$ m.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



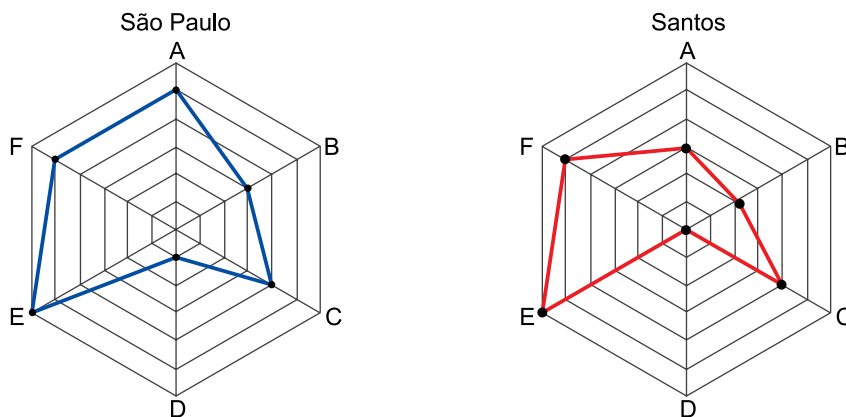
UFSP1501



03002022

QUESTÃO 20

Em uma pesquisa de mercado realizada nas cidades de São Paulo e de Santos, cada entrevistado teve que escolher apenas uma dentre seis marcas de sabonete (A, B, C, D, E e F). Os gráficos de radar indicam os resultados dessa pesquisa nas duas cidades. Por exemplo, cinco pessoas escolheram a marca A em São Paulo, e três em Santos; três pessoas escolheram a marca B em São Paulo, e duas em Santos.



- a) Sorteando-se ao acaso um dos entrevistados, considerando as duas cidades, qual é a probabilidade de que essa pessoa tenha escolhido ou a marca D ou a marca F?
- b) A mesma pesquisa foi realizada na cidade de Campinas, com 17 pessoas: a marca F foi a única mais votada, com seis escolhas; a marca C foi a única menos votada, com nenhuma escolha; nenhuma marca obteve apenas um voto. Levando em consideração apenas essas informações, calcule o total de configurações diferentes possíveis de um gráfico de radar (no mesmo formato das pesquisas de São Paulo e Santos) com os resultados da pesquisa realizada em Campinas.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP1501



03002023

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA

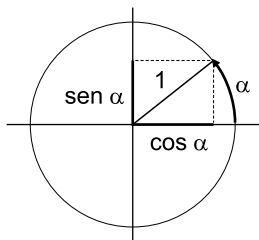
**FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA****Trigonometria**

α	30°	45°	60°
sen α	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos α	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg α	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$



$$\text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha = 1$$

Equação polinomial do 2º grau

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, \text{ com } \Delta = b^2 - 4ac$$

$$x_V = -\frac{b}{2a} \quad y_V = -\frac{\Delta}{4a}$$

Equação reduzida da reta

$$y = mx + n$$

$$m = \frac{y - y_0}{x - x_0}$$

Combinatória/Probabilidade

$$P_n = n!$$

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$$

$$C_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!p!}$$

$$P_n^{n_1, n_2, \dots, n_r} = \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_r!}$$

$$P = \frac{\text{casos favoráveis}}{\text{casos possíveis}}$$

Geometria

$$a^2 = b^2 + c^2 \text{ (Pitágoras)}$$



03002025

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 1 H 1,01																	18 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	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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 (98)	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 Actinídeos	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 Actinídeos

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)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica
() = n.º de massa do isótopo mais estável

(IUPAC, 22.06.2007.)



UFSP1501



03002026

FORMULÁRIO DE FÍSICA

$$s = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

$$v = \omega \cdot R$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$a_c = \omega^2 \cdot R = \frac{v^2}{R}$$

$$F_R = m \cdot a$$

$$f_{at} = \mu \cdot N$$

$$f_{el} = k \cdot x$$

$$\tau = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\tau_{FR} = \Delta E_c$$

$$P_{ot} = \frac{\tau}{\Delta t} \quad P_{ot} = F \cdot v$$

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{Pel} = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I_{FR} = \Delta Q$$

$$Q = m \cdot v$$

$$M = F \cdot d'$$

$$\rho = \frac{F}{A}$$

$$p = d_1 \cdot g \cdot h$$

$$E_{mp} = d_1 \cdot g \cdot V$$

$$d_1 = \frac{m}{V}$$

$$F_g = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d'^2}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \text{constante}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n_i \cdot \sin i = n_r \cdot \sin r$$

$$\sin L = \frac{n_{menor}}{n_{maior}}$$

$$C = \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{-p'}{p}$$

$$C = \left(\frac{n_l}{n_m} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$v = \lambda \cdot f$$

s = posição

t = tempo

 v_m = velocidade média

v = velocidade

a = aceleração

 ω = velocidade angular

R = raio

f = frequência

T = período

 a_c = aceleração centrípeta F_R = força resultante

m = massa

 f_{at} = força de atrito μ = coeficiente de atrito

N = força normal

 f_{el} = força elástica

k = constante elástica

x = alongação

 τ = trabalho

d = deslocamento

 P_{ot} = potência E_c = energia cinética E_p = energia potencial gravitacional

g = aceleração da gravidade

h = altura

 E_{Pel} = energia potencial elástica

I = impulso

Q = quantidade de movimento

M = momento

d' = distância

 ρ = pressão

A = área

 d_1 = densidade E_{mp} = empuxo

V = volume

 F_g = força gravitacional

G = constante gravitacional

n = índice de refração

c = velocidade da luz no vácuo

v = velocidade

i = ângulo de incidência

r = ângulo de refração

L = ângulo limite

C = vergência

f' = distância focal

p = abscissa do objeto

p' = abscissa da imagem

A = aumento linear transversal

Y = tamanho do objeto

Y' = tamanho da imagem

R = raio

 λ = comprimento de onda

f = frequência

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9}$$

$$\theta_C = T - 273$$

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

$$Q = m \cdot L$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\tau = p \cdot \Delta V$$

$$\Delta U = Q - \tau$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_f}{Q_q}$$

$$E_{el} = k \cdot \frac{q}{d^2}$$

$$F_{el} = E_{el} \cdot q$$

$$V = k \cdot \frac{q}{d}$$

$$E_{Pe} = V \cdot q$$

$$\tau = q \cdot (V_A - V_B)$$

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

$$U = R \cdot i$$

$$P = U \cdot i$$

$$U = E - r \cdot i$$

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r}; B = \frac{\mu \cdot N \cdot i}{2 \cdot r}$$

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$$

$$F = B \cdot i \cdot L \cdot \sin \theta$$

$$\phi = B \cdot A \cdot \cos \alpha$$

$$E_m = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

 θ = temperatura

T = temperatura absoluta

Q = quantidade de calor

m = massa

c = calor específico

L = calor latente específico

p = pressão

V = volume

n = quantidade de matéria

R = constante dos gases perfeitos

 τ = trabalho

U = energia interna

 η = rendimento E_{el} = campo elétrico

k = constante eletrostática

q = carga elétrica

d = distância

 F_{el} = força elétrica

V = potencial elétrico

 E_{pe} = energia potencial elétrica τ = trabalho

i = corrente elétrica

t = tempo

R, r_i = resistência elétrica ρ = resistividade elétrica

L = comprimento

A = área da secção reta

U = diferença de potencial

P = potência elétrica

E = força eletromotriz

 E_m = força eletromotriz induzida

B = campo magnético

N = número de espiras

 μ = permeabilidade magnética

r = raio

v = velocidade

 ϕ = fluxo magnético



03002027



UFSP1501



03002028