



VESTIBULAR 2009

ÁREA DE BIOLÓGICAS E EXATAS
PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES

1. Preencher com seu nome e número da carteira os espaços indicados na capa deste caderno.
2. Assinar com caneta de tinta azul ou preta a capa do seu Caderno de Respostas, no local indicado.
3. Esta prova contém 20 questões e terá duração de 4 horas.
4. Encontram-se neste caderno a Classificação Periódica e formulários, os quais, a critério do candidato, poderão ser úteis para a resolução de questões.
5. Todas as questões que envolvam cálculos deverão estar acompanhadas do respectivo desenvolvimento lógico. Não serão aceitas apenas as respostas finais.
6. O candidato somente poderá entregar o Caderno de Respostas e sair do prédio depois de transcorridas 2 horas, contadas a partir do início da prova.
7. Ao sair, o candidato levará este caderno e o caderno de questões da Prova de Língua Portuguesa, Língua Estrangeira e Redação.

Nome do candidato _____

Número da carteira _____

FORMULÁRIO DE FÍSICA

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

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

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

$$v = \omega \cdot R$$

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

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

$$a_c = \omega^2 \cdot R$$

$$F = m \cdot a$$

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

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

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

$$\tau = \Delta E_c$$

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

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

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

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

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

$$I = \Delta Q$$

$$Q = m \cdot v$$

$$M = F \cdot d'$$

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

$$p = d_i \cdot g \cdot h$$

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

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

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

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

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

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

$$\text{sen } L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}}$$

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

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

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

$$v = \lambda \cdot f$$

s = espaço

t = tempo

v = velocidade

a = aceleração

ω = velocidade angular

R = raio

f = frequência

T = período

a_c = aceleração centrípeta

F = força

m = massa

f_{at} = força de atrito

μ = coeficiente de atrito

N = força normal

f_{el} = força elástica

k = constante elástica

x = elongação

τ = trabalho

d = deslocamento

P_{ot} = potência

E_c = energia cinética

E_p = energia potencial gravitacional

g = aceleração da gravidade

h = altura

E_{pot} = energia potencial elástica

I = impulso

Q = quantidade de movimento

M = momento angular

d' = distância

p = pressão

A = área

d_i = 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

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

$$\frac{\theta_c}{5} = \frac{\theta_f - 32}{9}$$

$$\theta_c = T - 273$$

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

$$Q = m \cdot L$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$U = R \cdot i$$

$$P = U \cdot i$$

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

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

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

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

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

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

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

μ = permeabilidade magnética

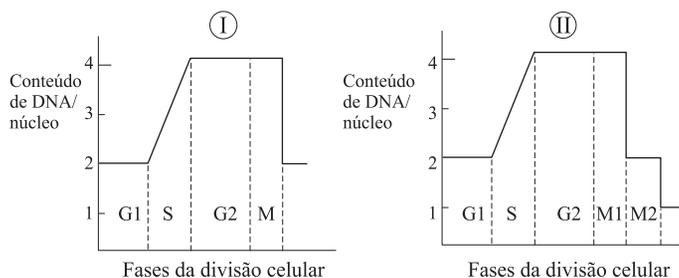
r = raio

v = velocidade

ϕ = fluxo magnético

BIOLOGIA

01. Os gráficos I e II representam o conteúdo de DNA durante divisões celulares.



Considerando-se um cromossomo:

- a) quantas cromátides estão presentes no início da fase M do gráfico I? E ao final da fase M2 do gráfico II?
- b) quantas moléculas de DNA estão presentes no início da fase M do gráfico I? E ao final da fase M2 do gráfico II?

02. Considere duas árvores da mesma espécie: uma jovem, que ainda não atingiu seu tamanho máximo, e uma árvore adulta, que já atingiu o tamanho máximo. Ambas ocupam o mesmo ambiente e possuem a mesma quantidade de estômatos por unidade de área foliar.

- a) Por unidade de massa, quem absorve CO_2 mais rapidamente? Justifique.
- b) Considerando apenas o transporte de água no corpo da planta, qual das duas árvores deve manter os estômatos abertos por mais tempo? Justifique.

03. Um estudante levantou a hipótese de que a digestão do alimento no sistema digestório de um anelídeo ocorre na mesma sequência que em um ser humano. Para isso, analisou o conteúdo do trato digestório do anelídeo, segmento por segmento, à medida que a digestão progredia, e encontrou o seguinte resultado:

Segmento	Conteúdo químico
3	Dissacarídeos, gorduras, polipeptídios longos.
5	Dissacarídeos, gorduras, ácidos graxos, glicerol, polipeptídios curtos, aminoácidos.
7	Monossacarídeos, ácidos graxos, glicerol e aminoácidos.
11	Nada digerível, pequena quantidade de água.

- a) Com base nos dados obtidos, a hipótese do estudante deve ser aceita ou rejeitada? Justifique.
- b) Após o final da digestão, que tipo de sistema promoverá o transporte dos nutrientes até as células do anelídeo? Explique.

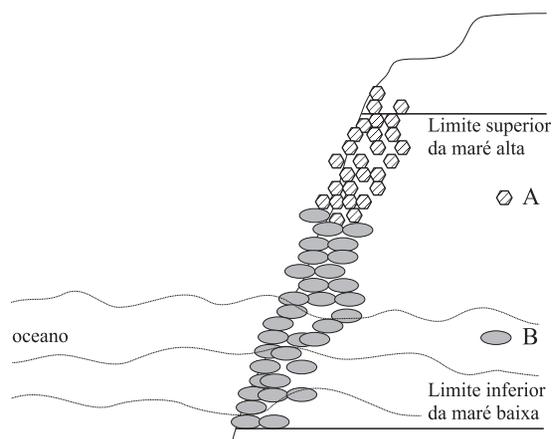
04. Uma espécie de peixe possui indivíduos verdes, vermelhos, laranja e amarelos. Esses fenótipos são determinados por um gene com diferentes alelos, como descrito na tabela.

Fenótipos	Genótipos
Verde	$\text{GG}, \text{GG}^1, \text{GG}^2$
Vermelho	$\text{G}^1 \text{G}^1$
Laranja	$\text{G}^1 \text{G}^2$
Amarelo	$\text{G}^2 \text{G}^2$

Suponha que esses peixes vivam em lagoas onde ocorre despejo de poluentes que não causam a morte dos mesmos, porém os tornam mais visíveis aos predadores.

- a) Em uma dessas lagoas, os peixes amarelos ficam mais visíveis para os predadores, sendo completamente eliminados naquela geração. Haverá a possibilidade de nascerem peixes amarelos na geração seguinte? Explique.
- b) Em outra lagoa, os peixes verdes ficam mais visíveis aos predadores e são eliminados naquela geração. Haverá possibilidade de nascerem peixes verdes na geração seguinte? Explique.

05. Observe o esquema, que mostra a distribuição de duas espécies de cracas, A e B, em um costão rochoso.



Nesse costão, um pesquisador delimitou três áreas e as observou ao longo de um ano.

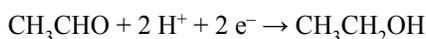
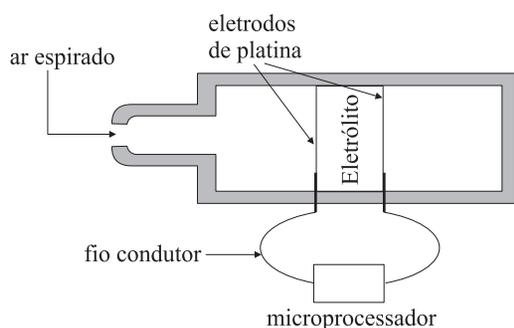
- Área 1: os indivíduos de ambas as espécies foram mantidos intactos e os mesmos portaram-se como no esquema apresentado.
- Área 2: foram removidos os indivíduos da espécie A e, depois de um ano, a rocha continuava nua, sem quaisquer indivíduos desta espécie recobri-a.
- Área 3: foram removidos os indivíduos da espécie B e, depois de um ano, os indivíduos da espécie A haviam se expandido, colonizando a rocha nua.
- a) Qual espécie tem seu crescimento limitado por um fator abiótico e qual é ele?
 - b) Qual espécie tem seu crescimento limitado por um fator biótico e qual é ele?

QUÍMICA

06. O ácido nítrico é um dos ácidos mais utilizados na indústria e em laboratórios químicos. É comercializado em diferentes concentrações e volumes, como frascos de 1 litro de solução aquosa, que contém 60% em massa de HNO_3 (massa molar 63 g/mol). Por se tratar de ácido forte, encontra-se totalmente na forma ionizada quando em solução aquosa diluída. É um líquido incolor, mas adquire coloração castanha quando exposto à luz, devido à reação de fotodecomposição. Nesta reação, o ácido nítrico decompõe-se em dióxido de nitrogênio, gás oxigênio e água.

- Escreva as equações químicas, devidamente balanceadas, da reação de fotodecomposição do ácido nítrico e da ionização do ácido nítrico em meio aquoso.
- A 20 °C, a solução aquosa de ácido nítrico descrita apresenta concentração 13,0 mol/L. Qual é a densidade desta solução nessa mesma temperatura? Apresente os cálculos efetuados.

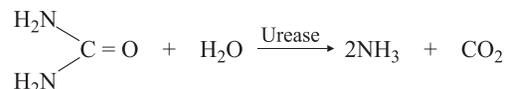
07. A “Lei Seca”, de 19 de junho de 2008, tornou mais severas as punições para motoristas flagrados dirigindo após a ingestão de bebida alcoólica. A maioria dos etilômetros portáteis (“bafômetros”, esquema representado na figura), utilizados pela autoridade policial, baseia-se em medidas eletroquímicas, usando células a combustível. A célula tem dois eletrodos de platina com um eletrólito colocado entre eles. A platina catalisa a reação de oxidação do álcool e os íons H^+ migram para o outro eletrodo através do eletrólito, reagindo com gás oxigênio. Quanto maior a quantidade de etanol no ar espirado pelo cidadão, maiores serão a quantidade de etanol oxidado e a intensidade de corrente elétrica, a qual é registrada por um microprocessador que, acoplado ao circuito externo, calcula a concentração de álcool no sangue.



(www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos. Adaptado.)

- Transcreva para a folha de respostas o esquema do “bafômetro” e indique nele o sentido do fluxo dos elétrons e os compartimentos catódico e anódico.
- Escreva a equação da reação global da pilha.

08. No metabolismo humano, parte dos resíduos nitrogenados, provenientes da decomposição de proteínas, é eliminada como uréia, presente na urina. A urease é uma enzima encontrada em certos microorganismos e, em meio aquoso, atua na hidrólise da uréia, que tem como produtos de reação a amônia e o dióxido de carbono. A equação a seguir representa a reação de hidrólise da uréia.

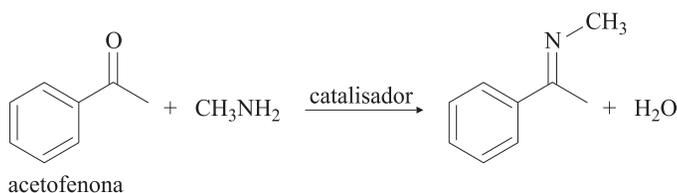


- Considerando que a hidrólise da uréia ocorre em meio aquoso, qual é o caráter ácido-base predominante do meio reacional? Justifique.
- Na hidrólise da uréia, de que forma a presença da urease influencia os valores da energia de ativação e da entalpia de reação?

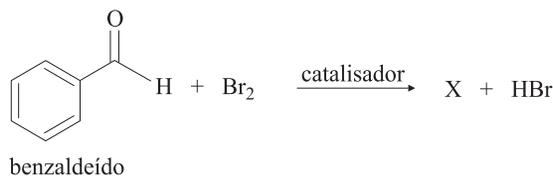
09. Na indústria química, aldeídos e cetonas são empregados como solventes e matérias-primas para síntese de outros produtos orgânicos. Algumas substâncias dessas classes de compostos apresentam odores bastante agradáveis, sendo usadas em perfumaria e como agentes aromatizantes em alimentos. Dentre elas, há a acetofenona, com odor de pistache, e o benzaldeído, com odor de amêndoas.

Dadas as reações:

I. Formação de uma imina com 80% de rendimento de reação.

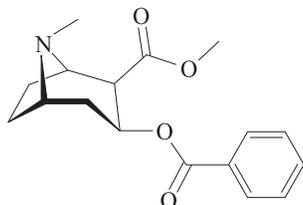


II. Formação de um único produto orgânico X na reação de bromação.

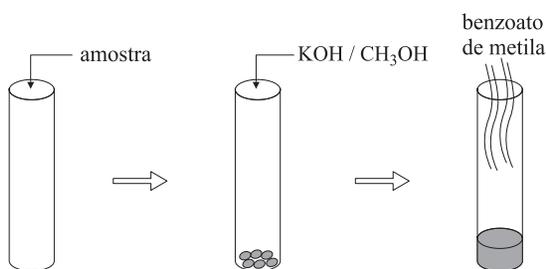


- Determine a massa de imina produzida a partir de 1 mol de acetofenona.
- Dê a fórmula estrutural do composto orgânico X, sabendo-se que a reação é de substituição aromática.

10. A Química Forense é uma importante área de aplicação da Química, auxiliando na investigação de crimes, permitindo identificar drogas ilícitas, reconhecer a adulteração de combustíveis e constatar a existência de vestígios de sangue em locais onde ocorreram crimes. Um dos testes que podem ser utilizados na identificação da cocaína, fórmula estrutural representada na figura, é denominado ensaio de odor.



O ensaio de odor consiste na reação da cocaína com metanol, catalisada por hidróxido de potássio, com produção de benzoato de metila, cujo odor é característico. O procedimento para a realização desse ensaio encontra-se ilustrado na figura a seguir.

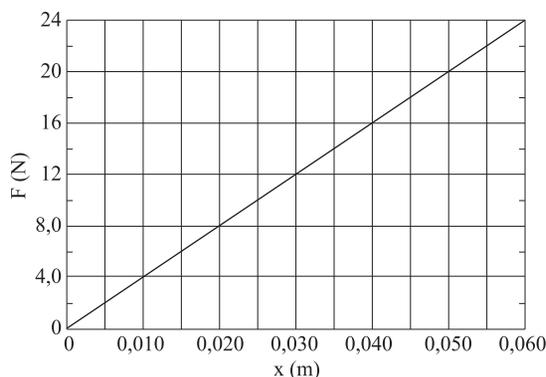


(www.apcf.org.br/Portals/0/revistas. Adaptado.)

- Quais são os grupos funcionais presentes na estrutura da cocaína?
- Escreva a equação e o nome da reação química que ocorre no ensaio de odor para a identificação da cocaína.

FÍSICA

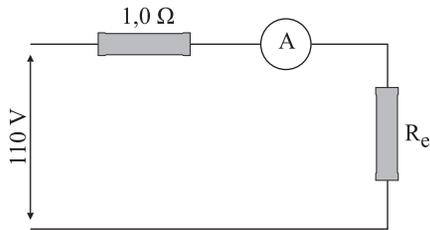
11. Uma pequena esfera A, com massa de 90 g, encontra-se em repouso e em contato com a mola comprimida de um dispositivo lançador, sobre uma mesa plana e horizontal. Quando o gatilho é acionado, a mola se descomprime e a esfera é atirada horizontalmente, com velocidade de 2,0 m/s, em direção frontal a uma outra esfera B, com massa de 180 g, em repouso sobre a mesma mesa. No momento da colisão, as esferas se conectam e passam a se deslocar juntas. O gráfico mostra a intensidade da força elástica da mola em função de sua elongação.



Considerando que as esferas não adquirem movimento de rotação, que houve conservação da quantidade de movimento na colisão e que não há atrito entre as esferas e a mesa, calcule:

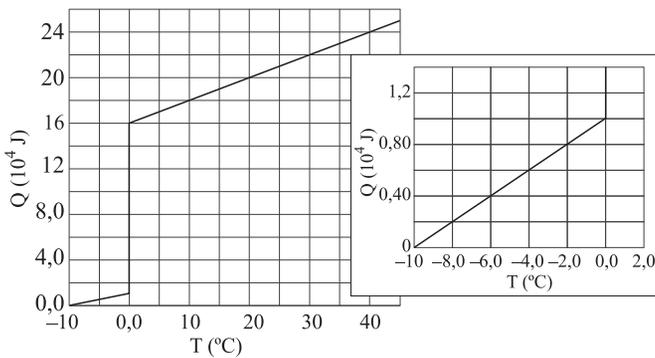
- a energia cinética da composição de esferas AB após a colisão.
 - quanto a mola estava comprimida no instante em que o gatilho do dispositivo lançador é acionado.
12. Uma pessoa com massa de 80 kg, suspensa por um cabo de massa e volume desprezíveis, atado a um dinamômetro, é colocada em um tanque com água de tal forma que fique ereta, na posição vertical e completamente imersa. Considerando que a massa específica da água é de 10^3 kg/m^3 , que a pressão atmosférica local é de $1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ e a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que a água e a pessoa estão em repouso em relação ao tanque, calcule:
- a pressão externa nos pés dessa pessoa, que se encontram 2,0 m abaixo do nível da água.
 - o volume da pessoa, se o peso aparente registrado pelo dinamômetro é de 40 N.

13. Em um enfeite de Natal alimentado com tensão de 110 V, há 5 lâmpadas idênticas ligadas em paralelo, todas acesas, e os fios de ligação apresentam resistência elétrica de $1,0 \Omega$. O circuito elétrico correspondente a esta situação está esquematizado na figura, na qual as lâmpadas estão representadas pela sua resistência equivalente R_e .



Considerando que o amperímetro ideal registra uma corrente de 2,2 A, calcule:

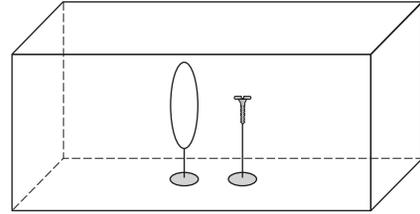
- o valor da resistência elétrica de cada lâmpada.
 - a energia dissipada em 30 dias pelos fios de ligação, em Wh, se as lâmpadas ficarem acesas por 5 horas diárias.
14. 0,50 kg de uma substância a temperatura $T_0 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$, na fase líquida, é colocado no interior de um refrigerador, até que a sua temperatura atinja $T_1 = -10 \text{ }^\circ\text{C}$. A quantidade de calor transferida em função da temperatura é apresentada no gráfico da figura.



A parte do gráfico correspondente ao intervalo de $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ a $2,0 \text{ }^\circ\text{C}$ foi ampliada e inserida na figura, à direita do gráfico completo. Calcule:

- o calor latente específico de solidificação.
- o calor específico na fase sólida.

15. Dentro de um aquário sem água são colocados uma lente delgada convergente e um parafuso, posicionado frontalmente à lente, ambos presos a suportes, conforme a figura.



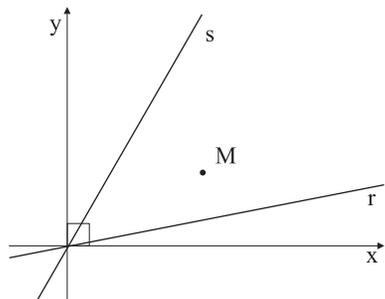
Nessas condições, a imagem conjugada pela lente é direita e tem o dobro do tamanho do objeto.

- Calcule a razão f/p , entre a distância focal da lente e a distância do objeto ao centro óptico da lente.
- Preenchido totalmente o aquário com água, a distância focal da lente aumenta para 2,5 vezes a distância focal na situação anterior, e a lente mantém o comportamento óptico convergente. Para as mesmas posições da lente e do objeto, calcule o aumento linear transversal para a nova imagem conjugada pela lente.

MATEMÁTICA

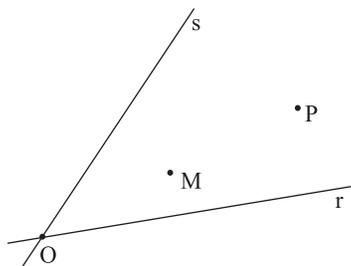
16. Seja $x = \sqrt[3]{2 + \sqrt{5}} + \sqrt[3]{2 - \sqrt{5}}$. Elevando ambos os termos ao cubo, teremos $x^3 = 4 - 3x$. Seja $p(x) = x^3 + 3x - 4$. Como $p(1) = 0$, $p(x)$ é divisível por $x - 1$ e, então, $p(x) = (x - 1) \cdot q(x)$, onde q é um polinômio.
- Mostre que $q(x)$ possui como zeros somente números complexos não reais e, portanto, que o número $x = 1$ é o único zero real de $p(x)$.
 - Mostre que $\sqrt[3]{2 + \sqrt{5}} + \sqrt[3]{2 - \sqrt{5}}$ é um número inteiro.

17. a) Num sistema cartesiano ortogonal, considere as retas de equações $r: y = \frac{x}{6}$ e $s: y = \frac{3x}{2}$ e o ponto $M(2, 1)$.



Determine as coordenadas do ponto A, de r, e do ponto B, de s, tais que M seja o ponto médio do segmento de reta AB.

- b) Considere, agora no plano euclidiano desprovido de um sistema de coordenadas, as retas r e s e os pontos O, M e P, conforme a figura,



com M o ponto médio do segmento OP. A partir de P, determine os pontos A, de r, e B, de s, tais que M seja o ponto médio do segmento de reta AB.

18. Seja f a função (determinante) dada por

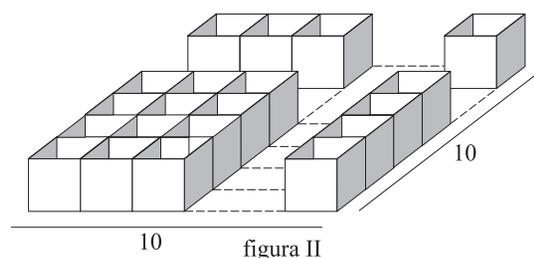
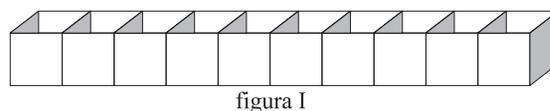
$$f(x) = \begin{vmatrix} \cos(x) & \sin(x) \\ \sin(x) & \cos(x) \end{vmatrix}, \text{ com } x \text{ real.}$$

- a) Num sistema cartesiano ortogonal, construa o gráfico de $y = f(x)$.
- b) Determine os valores de x para os quais $f(x) = \frac{1}{f(x)}$.

19. O conhecido quebra-cabeça “Leitor Virtual de Pensamentos” baseia-se no seguinte fato: se $x \neq 0$ é o algarismo das dezenas e y é o algarismo das unidades do número inteiro positivo “xy”, então o número $z = “xy” - (x + y)$ é sempre múltiplo de 9.

- a) Verifique a veracidade da afirmação para os números 71 e 30.
- b) Prove que a afirmativa é verdadeira para qualquer número inteiro positivo de dois algarismos.

20. O recipiente da figura I é constituído de 10 compartimentos idênticos, adaptados em linha. O recipiente da figura II é constituído de 100 compartimentos do mesmo tipo, porém adaptados de modo a formar 10 linhas e 10 colunas. Imagine que vão ser depositadas, ao acaso, 4 bolas idênticas no recipiente da figura I e 10 bolas idênticas no recipiente da figura II.



Com a informação de que em cada compartimento cabe apenas uma bola, determine:

- a) A probabilidade de que no primeiro recipiente as 4 bolas fiquem sem compartimentos vazios entre elas.
- b) A probabilidade de que no segundo recipiente as 10 bolas fiquem alinhadas.

FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA

Equação do 2º grau: $ax^2 + bx + c = 0$; $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Equação da circunferência: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$

Equação da parábola: $y = ax^2 + bx + c$

Equação da reta: $ax + by + c = 0$

Distância entre dois pontos: $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

Relação entre coeficientes Progressão aritmética (P.A.):

e raízes para a equação Termo geral:

$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$: $a_n = a_1 + (n-1)r$

$x_1 + x_2 + x_3 = -b/a$; Soma dos termos:

$x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 = c/a$ $S_n = (a_1 + a_n)n/2$

$x_1x_2x_3 = -d/a$

$\log_b a = c \Leftrightarrow b^c = a$; Mudança de base: $\log_b a = \frac{\log_B a}{\log_B b}$

Unidade imaginária: $i^2 = -1$

Áreas: círculo: πr^2 ; triângulo: $b.h/2$; retângulo: $b.h$;

área do triângulo equilátero de lado a : $\frac{\sqrt{3}}{4} a^2$;

Trapézio: $\frac{B+b}{2} . h$

Comprimento da circunferência: $2\pi r$

Volumes: cubo: a^3 ; (a : aresta).

Pirâmide: $(\text{área da base}) \cdot (\text{altura})/3$

Soma dos ângulos internos de

um polígono convexo de n lados: $(n - 2)180^\circ$

Razões trigonométricas:

seno = (cateto oposto)/hipotenusa;

co-seno = (cateto adjacente)/hipotenusa;

Ângulos especiais: $\text{sen } 0^\circ = 0$; $\text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2}$;

$\text{sen } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$; $\text{sen } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $\text{sen } 90^\circ = 1$

$\cos \theta = \text{sen } (90^\circ - \theta)$ (θ em graus)

Relação de Pitágoras: $a^2 = b^2 + c^2$;

(a : hipotenusa; b, c : catetos)

Lei dos senos: $\frac{a}{\text{sen } \hat{A}} = \frac{b}{\text{sen } \hat{B}} = \frac{c}{\text{sen } \hat{C}}$

Probabilidade: $p(A \cup B) + p(A \cap B) = p(A) + p(B)$

CLASSIFICAÇÃO 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	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)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007)

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica

() = n.º de massa do isótopo mais estável