



VESTIBULAR 2007

Nome do Candidato

Número da carteira

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 nesta página.
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.
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.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

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 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, 03.10.2005)

BIOLOGIA

01. Na produção de cerveja, são usadas principalmente duas linhagens de leveduras:

- I. *Saccharomyces cerevisiae*, que apresenta altos índices de formação de gás carbônico;
- II. *Saccharomyces carlsbergensis*, que possui índices mais baixos de formação desse gás.

Em geral, as cervejas inglesas contêm maior teor alcoólico que as cervejas brasileiras e cada uma delas usa uma linhagem diferente de levedura.

- a) Qual linhagem de levedura é usada para produzir a cerveja brasileira? Justifique sua resposta.
- b) Um estudante argumentou que, para aumentar a quantidade de gás carbônico produzido, bastaria aumentar a quantidade de leveduras respirando no meio de cultura. O argumento é válido ou não? Por quê?

02. Considere dois genes e seus respectivos alelos: **A e a; B e b**. Em termos de localização cromossômica, explique o que significa dizer que esses dois genes

- a) segregam-se independentemente na formação dos gametas.
- b) estão ligados.

03. Ao comeremos um pinhão e uma castanha-do-pará, ingerimos o tecido de reserva do embrião de uma gimnosperma (araucária) e de uma angiosperma (castanheira), respectivamente. Pinhão e castanha-do-pará são sementes.

- a) O órgão que deu origem ao pinhão e à castanha-do-pará, na araucária e na castanheira, é o mesmo? Justifique.
- b) A origem dos tecidos de reserva do embrião do pinhão e da castanha-do-pará é a mesma? Justifique.

04. A tabela mostra os efeitos da ação de dois importantes componentes do sistema nervoso humano.

X	Y
Contração da pupila	Dilatação da pupila
Estímulo da salivação	Inibição da salivação
Estímulo do estômago e dos intestinos	Inibição do estômago e intestino
Contração da bexiga urinária	Relaxamento da bexiga urinária
Estímulo à ereção do pênis	Promoção da ejaculação

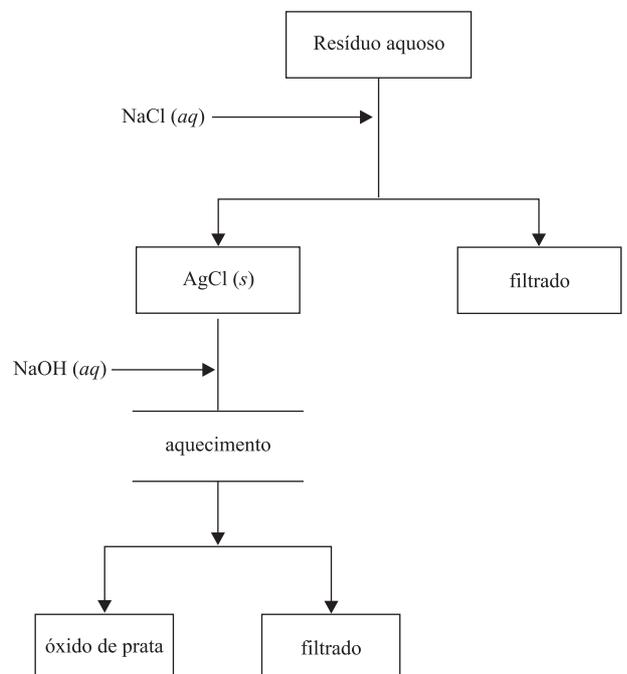
- a) A que correspondem X e Y?
- b) Em uma situação de emergência, como a fuga de um assalto, por exemplo, qual deles será ativado de maneira mais imediata? Forneça um outro exemplo, diferente dos da tabela, da ação desse componente do sistema nervoso.

05. Em 1839, um único exemplar de figo-da-índia, planta da família dos cactos, foi levado do Brasil para a Austrália, onde essas plantas não existiam. Em 40 anos, quatro milhões de hectares daquele país estavam cobertos pela planta e, depois de 90 anos, essa área era de 25 milhões de hectares. No final da década de 1990, algumas plantas de figo-da-índia foram trazidas da Austrália para o Brasil para que seu pólen fosse inoculado em flores das plantas daqui, visando aproveitamento econômico dos resultados. Depois de algum tempo, porém, verificou-se que essas plantas inoculadas com pólen das plantas australianas não produziam frutos.

- a) Considerando que clima, solo e condições físicas do ambiente entre a Austrália e o Brasil são semelhantes e que ambos possuem biomas com características parecidas, elabore uma hipótese para explicar por que na Austrália o figo-da-índia invadiu uma área tão grande, enquanto aqui isso não ocorreu.
- b) Como você explica que plantas brasileiras submetidas à polinização com pólen de plantas australianas, no final da década de 1990, não tenham produzido frutos?

QUÍMICA

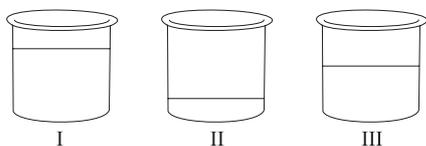
06. A prata é um elemento muito utilizado nas indústrias de fotografia e imagem e seu descarte no meio ambiente representa risco para organismos aquáticos e terrestres. Por ser um dos metais com risco de escassez na natureza, apresenta um alto valor agregado. Nesses aspectos, a recuperação da prata de resíduos industriais e de laboratórios associa a mitigação do impacto ambiental à econômica. O fluxograma representa o tratamento de um resíduo líquido que contém íons de prata (Ag^+) e de sulfato (SO_4^{2-}) em meio aquoso.



- a) Escreva as equações das reações, devidamente balanceadas, da formação do cloreto de prata e do óxido de prata.
- b) No tratamento de um resíduo aquoso que continha 15,6 g de sulfato de prata, foram obtidos 8,7 g de óxido de prata. Calcule o rendimento em Ag_2O deste processo.

07. Dois experimentos foram realizados em um laboratório de química.

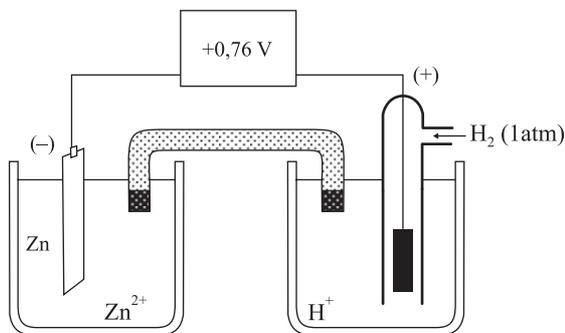
Experimento 1: Três frascos abertos contendo, separadamente, volumes iguais de três solventes, I, II e III, foram deixados em uma capela (câmara de exaustão). Após algum tempo, verificou-se que os volumes dos solventes nos três frascos estavam diferentes.



Experimento 2: Com os três solventes, foram preparadas três misturas binárias. Verificou-se que os três solventes eram miscíveis e que não reagem quimicamente entre si. Sabe-se, ainda, que somente a mistura (I + III) é uma mistura azeotrópica.

- Coloque os solventes em ordem crescente de pressão de vapor. Indique um processo físico adequado para separação dos solventes na mistura (I + II).
- Esboce uma curva de aquecimento (temperatura x tempo) para a mistura (II + III), indicando a transição de fases. Qual é a diferença entre as misturas (II + III) e (I + III) durante a ebulição?

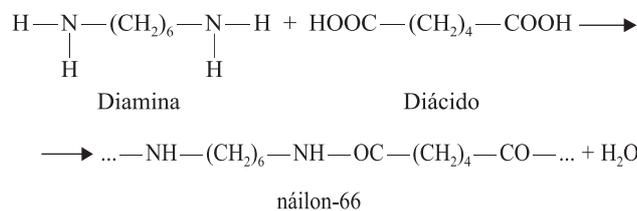
08. A figura apresenta uma célula voltaica utilizada para medida de potencial de redução a 25 °C. O eletrodo padrão de hidrogênio tem potencial de redução igual a zero. A concentração das soluções de íons H^+ e Zn^{2+} é de 1,00 mol/L.



Utilizando, separadamente, placas de níquel e de cobre e suas soluções Ni^{2+} e Cu^{2+} , verificou-se que Ni e Cu apresentam potenciais padrão de redução respectivamente iguais a $-0,25$ V e $+0,34$ V.

- Escreva as equações de redução, oxidação e global e determine o valor do potencial padrão de redução do Zn.
- Para a pilha de Ni e Cu, calcule a ddp (diferença de potencial) e indique o eletrodo positivo.

09. Os polímeros fazem parte do nosso cotidiano e suas propriedades, como temperatura de fusão, massa molar, densidade, reatividade química, dentre outras, devem ser consideradas na fabricação e aplicação de seus produtos. São apresentadas as equações das reações de obtenção dos polímeros polietileno e náilon-66.



- Quanto ao tipo de reação de polimerização, como são classificados os polímeros polietileno e náilon-66?
- A medida experimental da massa molar de um polímero pode ser feita por osmometria, técnica que envolve a determinação da pressão osmótica (π) de uma solução com uma massa conhecida de soluto. Determine a massa molar de uma amostra de 3,20 g de polietileno (PE) dissolvida num solvente adequado, que em 100 mL de solução apresenta pressão osmótica de $1,64 \times 10^{-2}$ atm a 27 °C.

Dados: $\pi = i R T M$, onde: i (fator de van't Hoff) = 1

$R = 0,082$ atm.L.K⁻¹.mol⁻¹

T = temperatura Kelvin

M = concentração em mol.L⁻¹

10. Depois de voltar a se consolidar no mercado brasileiro de combustíveis, motivado pelo lançamento dos carros bi-combustíveis, o álcool pode se tornar também matéria-prima para a indústria química, para substituir os insumos derivados do petróleo, cujos preços do barril alcançam patamares elevados no mercado internacional. Algumas empresas não descartam a possibilidade de utilizar, no futuro próximo, a alcoolquímica no lugar da petroquímica. As mais atrativas aplicações do álcool na indústria química, porém, serão voltadas à produção de compostos oxigenados, como o ácido acético, acetato de etila e butanol. Na tabela, são apresentadas algumas propriedades do 1-butanol e de certo álcool X. Os produtos da oxidação destes álcoois *não* pertencem à mesma classe de compostos orgânicos.

Propriedades	1-butanol	X
temperatura de ebulição (°C)	118	99
massa molar (g.mol ⁻¹)	74	74
produto da oxidação completa com $\text{KMnO}_4(aq)$ em meio ácido (H_2SO_4)	ácido butanóico	Z

- Forneça o tipo de isomeria que ocorre entre 1-butanol e o composto X. Dê a fórmula estrutural do composto Z.
- Escreva a equação balanceada da reação de oxidação do 1-butanol, sabendo-se que são produzidos ainda K_2SO_4 , MnSO_4 e H_2O .

FÍSICA

11. Na divulgação de um novo modelo, uma fábrica de automóveis destaca duas inovações em relação à prevenção de acidentes decorrentes de colisões traseiras: protetores móveis de cabeça e luzes intermitentes de freio.

Em caso de colisão traseira, “os protetores de cabeça, controlados por sensores, são movidos para a frente para proporcionar proteção para a cabeça do motorista e do passageiro dianteiro dentro de milissegundos. Os protetores [...] previnem que a coluna vertebral se dobre, em caso de acidente, reduzindo o risco de ferimentos devido ao efeito chicote [a cabeça é forçada para trás e, em seguida, volta rápido para a frente].”

As “luzes intermitentes de freio [...] alertam os motoristas que estão atrás com maior eficiência em relação às luzes de freio convencionais quando existe o risco de acidente. Testes [...] mostram que o tempo de reação de frenagem dos motoristas pode ser encurtado em média de até 0,20 segundo se uma luz de aviso piscante for utilizada durante uma frenagem de emergência. Como resultado, a distância de frenagem pode ser reduzida em 5,5 metros [aproximadamente, quando o carro estiver] a uma velocidade de 100 km/h.”

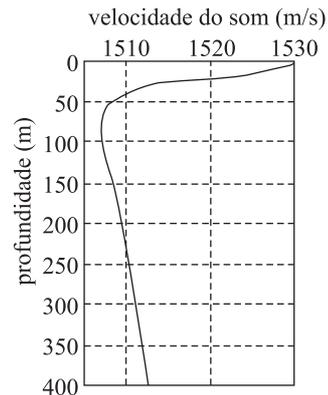
(www.daimlerchrysler.com.br/noticias/Agosto/Nova_ClasseE_2006/popexpand.htm)

- a) Qual lei da física explica a razão de a cabeça do motorista ser forçada para trás quando o seu carro sofre uma colisão traseira, dando origem ao “efeito chicote”? Justifique.
- b) Mostre como foi calculada a redução na distância de frenagem.
12. Uma das alternativas modernas para a geração de energia elétrica limpa e relativamente barata é a energia eólica. Para a avaliação preliminar da potência eólica de um gerador situado em um determinado local, é necessário calcular a energia cinética do vento que atravessa a área varrida pelas hélices desse gerador por unidade de tempo.

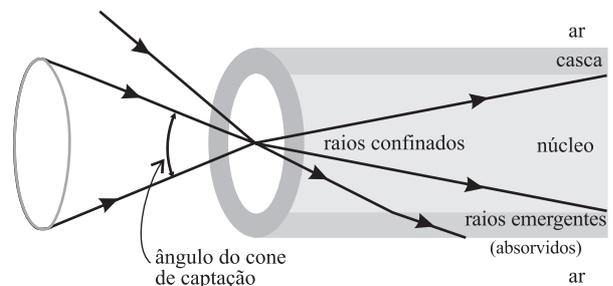


- a) Faça esse cálculo para obter a potência média disponível, em watts, de um gerador eólico com hélices de 2,0 m de comprimento, colocado em um lugar onde, em média, a velocidade do vento, perpendicular à área varrida pelas hélices, é de 10 m/s.
Dados: área do círculo: $A = \pi r^2$ (adote $\pi = 3,1$);
densidade do ar: $d_{\text{ar}} = 1,2 \text{ kg/m}^3$.
- b) Mesmo em lugares onde o vento é abundante, há momentos de calmaria ou em que sua velocidade não é suficiente para mover as pás do gerador. Indique uma forma para se manter o fornecimento de energia elétrica aos consumidores nessas ocasiões.

13. O gráfico representa a profundidade (y) no mar em função da velocidade do som (v). A frequência do som é de 3000 Hz; essa curva é válida para condições determinadas de pressão e salinidade da água do mar.



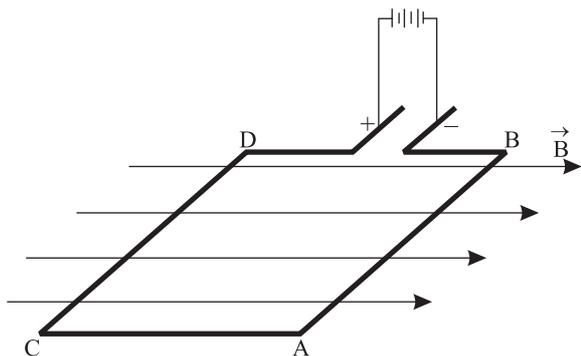
- a) Nessas condições, faça uma avaliação aproximada do valor mínimo atingido pela velocidade do som no mar e da profundidade em que isso ocorre.
- b) Desenhe na folha de respostas o esboço do correspondente gráfico profundidade (y) em função do comprimento de onda (λ) do som. Adote o mesmo eixo e a mesma escala para a profundidade e coloque o comprimento de onda no eixo das abscissas. Represente três valores de λ , escritos com três algarismos significativos.
14. A fibra óptica possibilita transporte da luz ou de outra radiação eletromagnética por meio do seu confinamento, decorrente da reflexão total dessas radiações entre o núcleo e a casca da fibra. Há vários tipos de fibras ópticas, a figura representa um deles.



Três fatores são relevantes para o estudo desse tipo de fibra óptica: o ângulo de recepção, α_r , igual à metade do ângulo do cone de captação, o índice de refração do núcleo, n_n , e o índice de refração da casca, n_c . Neste caso, são dados: $\alpha_r = 48,6^\circ$; $n_n = 1,50$ e $n_c = 1,30$.

- a) Faça no caderno de respostas a figura de um raio de luz que incida na fibra dentro do cone de captação e que se reflita pelo menos duas vezes na superfície interior da casca.
- b) Determine o ângulo máximo de refração na face de entrada da fibra, para o qual não haja emergência da luz para a casca (a fibra está imersa no ar; $n_{\text{ar}} = 1,00$).
Dado: $\text{sen } 48,6^\circ = 0,750$; a resposta pode ser dada pelo arco-seno do ângulo pedido.

15. A figura mostra uma espira retangular imersa em um campo magnético uniforme, elemento básico de um motor elétrico de corrente contínua.



O plano da espira é paralelo ao vetor campo magnético, \vec{B} . A extremidade da espira junto ao ponto D está ligada ao pólo positivo da bateria e a extremidade B ao pólo negativo; a corrente percorre o circuito no sentido de D para B.

São dados:

- intensidade da corrente que percorre a espira: $i = 0,80 \text{ A}$;
- resistência do fio no trecho DCAB: $R = 2,5 \Omega$;
- módulo do vetor campo magnético: $B = 0,50 \text{ T}$;
- comprimento dos lados da espira: $AB = CD = 0,050 \text{ m}$.

Determine:

- a) a diferença de potencial entre os pontos D e B.
- b) o módulo da força magnética que atua em um dos lados, AB ou CD.

MATEMÁTICA

16. Em um plano cartesiano, seja T o triângulo que delimita a região definida pelas inequações $y \leq 2$, $x \geq 0$ e $x - y \leq 2$.

- a) Obtenha as equações de todas as retas que são equidistantes dos três vértices do triângulo T.
- b) Obtenha a equação da circunferência circunscrita ao triângulo T, destacando o centro e o raio.

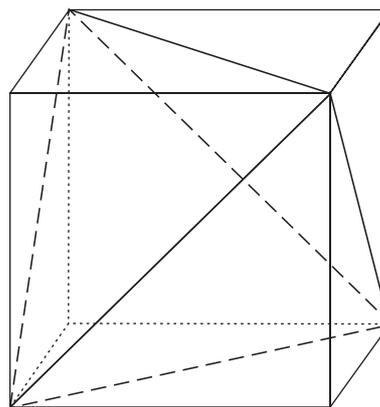
17. Colocam-se n^3 cubinhos de arestas unitárias juntos, formando um cubo de aresta n, onde $n > 2$. Esse cubo tem as suas faces pintadas e depois é desfeito, separando-se os cubinhos.

- a) Obtenha os valores de n para os quais o número de cubinhos sem nenhuma face pintada é igual ao número de cubinhos com exatamente uma face pintada.
- b) Obtenha os valores de n para os quais o número de cubinhos com pelo menos uma face pintada é igual a 56.

18. Em uma cidade existem 1000 bicicletas, cada uma com um número de licença, de 1 a 1000. Duas bicicletas nunca têm o mesmo número de licença.

- a) Entre as licenças de três algarismos, de 100 a 999, em quantas delas o valor absoluto da diferença entre o primeiro algarismo e o último é igual a 2?
- b) Obtenha a probabilidade do número da licença de uma bicicleta, encontrada aleatoriamente entre as mil, não ter nenhum 8 entre seus algarismos.

19. Quatro dos oito vértices de um cubo de aresta unitária são vértices de um tetraedro regular. As arestas do tetraedro são diagonais das faces do cubo, conforme mostra a figura.



- a) Obtenha a altura do tetraedro e verifique que ela é igual a dois terços da diagonal do cubo.
- b) Obtenha a razão entre o volume do cubo e o volume do tetraedro.

20. As medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de n lados formam uma progressão aritmética em que o primeiro termo é a_1 e a razão é $r > 0$.

- a) Se $a_1 \geq 25^\circ$ e se $r \geq 10^\circ$, obtenha o valor máximo possível para n nas condições enunciadas.
- b) Se o maior ângulo mede 160° e a razão é igual a 5° , obtenha o único valor possível para n.

Formulário de Física

$$x = x_0 + v \cdot t$$

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

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

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

$$v = \omega \cdot R$$

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

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

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

$$F = m \cdot a$$

$$f_{a_c} \leq \mu_c \cdot N ; f_{a_c} = \mu_c \cdot N$$

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

$$\tau = \Delta E_c$$

$$P_{ot} = \frac{\tau}{\Delta t}$$

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

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

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

$$I = \Delta p$$

$$p = m \cdot v$$

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

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

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

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

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

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

$$n_1 \cdot \text{sen } i = n_2 \cdot \text{sen } r$$

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

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

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

$$C = \left(\frac{n_1}{n_m} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$n = \text{índice de refração}$$

$$c = \text{velocidade da luz no vácuo}$$

$$v = \text{velocidade}$$

$$i = \text{ângulo de incidência}$$

$$r = \text{ângulo de refração}$$

$$C = \text{vergência}$$

$$f = \text{distância focal}$$

$$p = \text{abscissa do objeto}$$

$$p' = \text{abscissa da imagem}$$

$$A = \text{aumento linear transversal}$$

$$Y = \text{tamanho do objeto}$$

$$Y' = \text{tamanho da imagem}$$

$$R = \text{raio}$$

$$\lambda = \text{comprimento de onda}$$

$$f = \text{frequência}$$

$$t_c = T - 273$$

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

$$Q = m \cdot L$$

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

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

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

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

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

$$x = \text{posição}$$

$$t = \text{tempo}$$

$$v = \text{velocidade}$$

$$a = \text{aceleração}$$

$$\omega = \text{velocidade angular}$$

$$R = \text{raio}$$

$$f = \text{frequência}$$

$$T = \text{período}$$

$$a_c = \text{aceleração centrípeta}$$

$$F = \text{força}$$

$$m = \text{massa}$$

$$f_{a_e} = \text{força de atrito estático}$$

$$f_{a_c} = \text{força de atrito cinético}$$

$$\mu = \text{coeficiente de atrito}$$

$$N = \text{força normal}$$

$$\tau = \text{trabalho}$$

$$d = \text{deslocamento}$$

$$P_{ot} = \text{potência}$$

$$E_c = \text{energia cinética}$$

$$E_p = \text{energia potencial gravitacional}$$

$$g = \text{aceleração da gravidade}$$

$$h = \text{altura}$$

$$I = \text{impulso}$$

$$p = \text{quantidade de movimento}$$

$$p = \text{pressão}$$

$$A = \text{área}$$

$$d_1 = \text{densidade}$$

$$E_{mp} = \text{empuxo}$$

$$V = \text{volume}$$

$$F_g = \text{força gravitacional}$$

$$G = \text{constante gravitacional}$$

$$n = \text{índice de refração}$$

$$c = \text{velocidade da luz no vácuo}$$

$$v = \text{velocidade}$$

$$i = \text{ângulo de incidência}$$

$$r = \text{ângulo de refração}$$

$$C = \text{vergência}$$

$$f = \text{distância focal}$$

$$p = \text{abscissa do objeto}$$

$$p' = \text{abscissa da imagem}$$

$$A = \text{aumento linear transversal}$$

$$Y = \text{tamanho do objeto}$$

$$Y' = \text{tamanho da imagem}$$

$$R = \text{raio}$$

$$\lambda = \text{comprimento de onda}$$

$$f = \text{frequência}$$

$$t = \text{temperatura}$$

$$T = \text{temperatura absoluta}$$

$$Q = \text{quantidade de calor}$$

$$m = \text{massa}$$

$$c = \text{calor específico}$$

$$L = \text{calor latente específico}$$

$$p = \text{pressão}$$

$$V = \text{volume}$$

$$n = \text{quantidade de matéria}$$

$$R = \text{constante dos gases perfeitos}$$

$$\tau = \text{trabalho}$$

$$U = \text{energia interna}$$

$$\eta = \text{rendimento}$$

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

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

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

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

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

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

$$\Delta q = n \cdot e$$

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

$$U = R \cdot i$$

$$P = U \cdot i$$

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

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

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \text{sen } \theta$$

$$F = B \cdot i \cdot l \cdot \text{sen } \theta$$

$$F_{12} = \frac{\mu \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot l}{2 \pi \cdot d}$$

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

$$E_{el} = \text{campo elétrico}$$

$$k = \text{constante eletrostática}$$

$$q = \text{carga elétrica}$$

$$d = \text{distância}$$

$$F_{el} = \text{força elétrica}$$

$$V = \text{potencial elétrico}$$

$$E_{pe} = \text{energia potencial elétrica}$$

$$\tau = \text{trabalho}$$

$$i = \text{intensidade de corrente elétrica}$$

$$t = \text{tempo}$$

$$n = \text{número de elétrons}$$

$$e = \text{carga elementar}$$

$$R, r_i = \text{resistência elétrica}$$

$$\rho = \text{resistividade elétrica}$$

$$l = \text{comprimento}$$

$$A = \text{área da secção reta}$$

$$U = \text{diferença de potencial}$$

$$P = \text{potência elétrica}$$

$$E = \text{força eletromotriz}$$

$$E_m = \text{força eletromotriz induzida}$$

$$B = \text{campo magnético}$$

$$\mu = \text{permeabilidade magnética}$$

$$r = \text{raio}$$

$$v = \text{velocidade}$$

$$\phi = \text{fluxo magnético}$$

Formulário de Matemática

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

$$\text{P.A.: Termo Geral: } a_n = a_1 + (n - 1)r;$$

$$\text{Soma dos termos: } S_n = (a_1 + a_n)n/2$$

$$\log_b a = c \leftrightarrow b^c = a; \text{ Mudança de base: } \log_b a = \frac{\log_a a}{\log_a b}$$

Equações:

circunferência:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

$$\text{unidade imaginária: } i^2 = -1$$

parábola:

$$y = ax^2 + bx + c \quad V(-b/2a, (4ac - b^2)/4a)$$

Vértice da parábola:

reta:

$$ax + by + c = 0$$

$$\text{Comprimento da circunferência: } 2\pi r$$

Comprimento do arco de θ graus, circunferência de raio r : $\pi r \theta / 180$

Tetraedro regular de aresta a : apótema da base: $a\sqrt{3}/6$

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

Ângulo 0° 30° 45° 60° 90° Áreas: círculo: $\pi \cdot r^2$

sen θ 0 $1/2$ $\sqrt{2}/2$ $\sqrt{3}/2$ 1 triângulo: $b \cdot h / 2$

cos $\theta = \text{sen}(90^\circ - \theta)$; (θ em graus) retângulo: $b \cdot h$

trapézio: $(b + B)h / 2$

Volumes: paralelepípedo reto-retângulo: $a \cdot b \cdot c$ (a, b, c : arestas)

Tetraedro: $(\text{Área da base}) \cdot (\text{altura}) / 3$

Relação de pitágoras: $a^2 = b^2 + c^2$ (a : hipotenusa; b, c : catetos)

Razões trigonométricas:

sen $\theta = (\text{cateto oposto}) / \text{hipotenusa}$

cos $\theta = (\text{cateto adjacente}) / \text{hipotenusa}$

tg $\theta = (\text{cateto oposto}) / (\text{cateto adjacente})$

Relações entre coeficientes e raízes:

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0;$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = -b/a;$$

Fórmulas de adição:

sen $(a + b) = \text{sen } a \cdot \text{cos } b + \text{sen } b \cdot \text{cos } a$

cos $(a + b) = \text{cos } a \cdot \text{cos } b - \text{sen } a \cdot \text{sen } b$

$$x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3 = c/a$$

$$x_1 x_2 x_3 = -d/a$$

Lei do co-seno: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \text{cos } \hat{A}$; (a : lado oposto ao ângulo \hat{A})

Binômio de Newton: $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

