Função Exponencial
Professor Clístenes Cunha

1-(FGV-06) Uma instituição financeira oferece um tipo de aplicação tal que, após t meses, o montante relativo ao capital aplicado é dado por $M(t) = C\ 2^{0,04\ t}$, onde C > 0. O menor tempo possível para quadruplicar uma certa quantia aplicada nesse tipo de aplicação é:

a) 5 meses.
b) 2 anos e 6 meses.
c) 4 anos e 2 meses.
d) 6 anos e 4 meses.
e) 8 anos e 5 meses.

2-(UEL PR-06) Um barco parte de um porto A com 2^k passageiros e passa pelos portos B e C, deixando em cada um metade dos passageiros presentes no momento de chegada, e recebendo, em cada um, $2^{\frac{k}{2}}$ novos passageiros. Se o barco parte do porto C com 28 passageiros e se N representa o número de passageiros que partiram de A, é correto afirmar que:

a) N é múltiplo de 7
b) N é múltiplo de 13
c) N é divisor de 50
d) N é divisor de 128
e) N é primo

3-(PUC RS-05) Uma substância que se desintegra ao longo do tempo tem sua quantidade existente, após "t" anos, dada por $M(t) = M_0(1,4)^{\frac{-t}{1000}}$, onde M_0 representa a quantidade inicial. A porcentagem da quantidade existente após 1000 anos em relação à quantidade inicial M_0 é, aproximadamente:

a) 14%
b) 28%
c) 40%
d) 56%
e) 71%

4-(FGV-05) A posição de um objeto A num eixo numerado é descrita pela lei $\frac{1}{8} - \frac{7}{8} \cdot 2^{-0,5t}$ onde t é o tempo em segundos. No mesmo eixo, move-se o objeto B, de acordo com a lei 2^{-t}. Os objetos A e B se encontrarão num certo instante t_{AB}. O valor de t_{AB}, em segundos, é um divisor de:

a) 28.
b) 26.
c) 24.
d) 22.

5-(UEG GO-04) Suponha que o número de casos de uma doença é reduzido no decorrer do tempo conforme a função $f(t) = k2^{qt}$, sendo *k* e *q* constantes e o tempo *t* dado em anos. Determine:

a) as constantes *k* e *q*, sabendo que no instante *t* = 0 existiam 2.048 casos, e que após 4 anos o número de casos era a quarta parte do valor inicial.
b) o número de anos necessários para que o número de casos seja menor que 1, significando a eliminação total da doença.

Gab:
a) $k = 2^{11}$; $q = -1/2$
b) 25 anos

6-(Mack SP-05) Um programa computacional, cada vez que é executado, reduz à metade o número de linhas verticais e de linhas horizontais que formam uma imagem digital. Uma imagem com 2048 linhas verticais e 1024 linhas horizontais sofreu uma redução para 256 linhas verticais e 128 linhas horizontais. Para que essa redução ocorresse, o programa foi executado k vezes. O valor de k é:

a) 3
b) 4
c) 5
d) 6
e) 7

7-(EFOA MG-05) Uma das maneiras de se resolver a equação exponencial $2^x - 2^{-x} = 3$ consiste em multiplicá-la, membro a membro, por 2^x. Isto resulta em uma equação quadrática cujo discriminante é:

a) 12
b) 14
c) 11
d) 13
e) 10

8-(UEG GO-05) Certa substância radioativa desintegra-se de modo que, decorrido o tempo t, em anos, a quantidade ainda não desintegrada da substância é $S = S_0 \times 2^{-0,25t}$, em que S_0 representa a quantidade de substância que havia no início. Qual é o valor de t para que a metade da quantidade inicial desintegre-se? Gab:

9-(UEPB PB-05) A equação de desintegração de uma determinada partícula radioativa é dada por $P = P_o \cdot e^{-rt}$. Esta partícula se desintegra a uma taxa anual $r = 10\%$. Em quantos anos (t), 50 mg (P_o) dessa partícula se reduzirão em 5 mg? (Considere os logaritmos neperianos ln10 = 2,3 e ln e = 1)

a) 31
b) 23
c) 29
d) 19
e) 17

10-(UFLA MG-05) No final da década de 1830, o fisiologista francês Jean Poiseuille descobriu que o volume V de sangue que corre em uma artéria por unidade de tempo, sob pressão constante, é igual à quarta potência do raio r da artéria multiplicado por uma constante, $V = k(r)^4$. Para um aumento percentual de 10% no raio da artéria, o aumento percentual no volume de sangue é de

a) 46,41%
b) 10,50%
c) 20,21%
d) 140%
e) 44%

11-(UFJF MG-05) A função $c(t) = 200 \cdot 3^{kt}$, com $k = 1/12$, dá o crescimento do número C, de bactérias, no instante t em horas.
O tempo necessário, em horas, para que haja, nessa cultura, 1.800 bactérias, está no intervalo:

a) [0, 4].
b) [4, 12].
c) [12, 36].
d) [36, 72].
e) [72, 108].

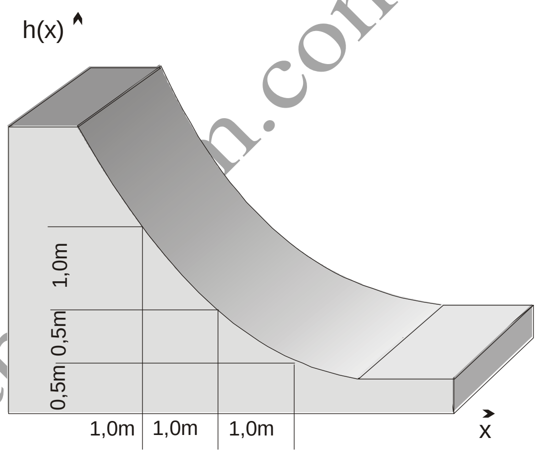
12-(Unifor CE-99) Após beber um tanto de cachaça um motorista passa a ter 4 gramas de álcool por litro de sangue. Se isso ocorrer na hora zero, após t horas o motorista terá $4 \cdot (0{,}5)^t$ gramas de álcool por litro de sangue. Nessas condições, a quantidade de álcool em seu sangue será:

a) inferior a 0,5 g/L se $t > 3$.
b) superior a 0,5 g/L se $t > 5$.
c) igual a 0,25 g/L se $t = 8$.
d) inferior a 0,25 g/L se $t > 2$.
e) superior a 0,25 g/L se $t < 8$.

13-(Unifor CE-98) Suponha que, após t dias de observação, a população de uma cultura de bactérias é dada pela expressão $P(t) = P_o \,.\, 2^{0{,}05t}$, na qual P_o é a população inicial da cultura (instante t = 0). Quantos dias serão necessários para que a população dessa cultura seja o quádruplo da inicial?

a) 20
b) 30
c) 40
d) 50
e) 60

14-(Cefet PR-01) Uma rampa para manobras de "skate" é representada pelo esquema:



Se a parte curva pudesse ser associada a uma função, esta função seria:

a) $h(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x} + 3$.
b) $h(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} + \frac{5}{2}$.
c) $h(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2}$
d) $h(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} + 2$.
e) $h(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} + 1$.

15-(UFMT MT-00) Para uma determinada espécie de roedores com população inicial de 2000 indivíduos e uma taxa constante de crescimento de 10% ao mês, se P(t) é o número de roedores após t meses, então: $P(t) = 2000 \cdot (1{,}1)^t$. Nestas condições, em quantos meses a população de roedores atingirá 22000 indivíduos ? *Dado: log 11 = 1,04* Gab: aproximadamente 26 meses

16-(UnB DF-99) Os lagos e os mares absorvem gradualmente a luz solar incidente em suas superfícies. Em geral, a luz é absorvida quase que totalmente até a profundidade d e10m. o que impede a existência, abaixo dessa profundidade, de vida vegetal que depende de luz. No Sistema Internacional de Unidades, a unidade que mede a intensidade luminosa é a candela (cd). Segundo a lei de Bouguer-Lambert, a intensidade da luz I(x), a uma profundidade de x metros, é dada por $I(x) = I_0 e^{-\mu x}$, em que o I_0 é a intensidade com que a luz incide verticalmente sobre a superfície e $\mu > 0$ é o coeficiente de absorção do meio.

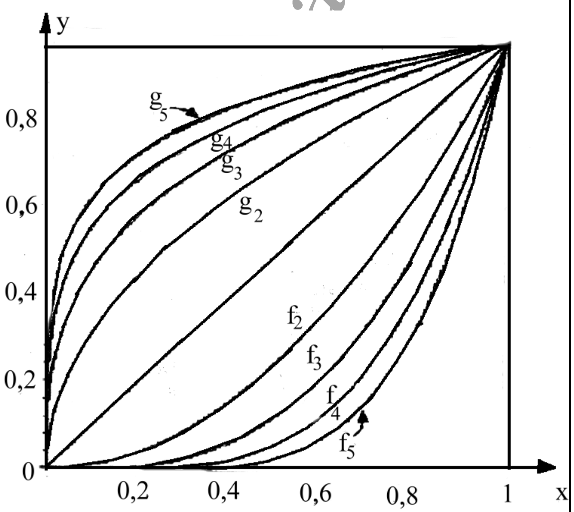
Com base nessa lei, julgue com F ou F os seguintes itens:

01.Se um raio luminoso incidir perpendicularmente na superfície do mar com intensidade inicial $I_0 > 0$, então a sua intensidade I(x) será positiva para qualquer profundidade x.

02.Quanto menor for o coeficiente de absorção μ da água de um lago, menos espessa será a sua camada superficial propícia à vida vegetal que dependa de luz.

03.Supondo que a intensidade mínima de luz que pode ser detectada pelo olho de um mergulhador é d e0,01 cd e que, para um lago, $\mu = 1$, então, a uma profundidade de 3m, a luz proveniente de um raio luminoso que incide verticalmente sobre a superfície desse lago, com uma intensidade d e10 cd, não será percebida por esse mergulhador.

16-(UnB DF-99) A figura abaixo mostra os gráficos das funções $f_k(x) = x^k$ e $g_k(x) = x^{1/k}$ para k = 1,2,..., 5 e $0 \le x \le 1$.



Com relação a essas funções, julgue os itens que se seguem: Gab: VFFV

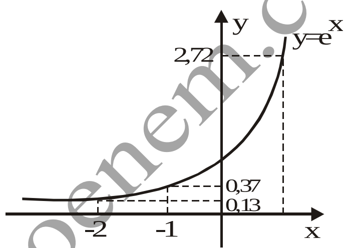
01.Se, para algum k, (X_0, Y_0) é um ponto do gráfico da função f_k, então o ponto (Y_0, X_0) pertence ao gráfico da função g_k.

02.O ponto (1/2, 1/2 + 1/5) pertence ao gráfico de alguma das funções f_k.

03.Os números $g_k(1/2)$, $1 < k < 5$, estão em progressão geométrica.

04.O gráfico da função composta $f_3 o g_4$ situa-se na região compreendida entre os gráficos das funções f_3 e g_4.

17-(UERJ RJ-98) Uma empresa acompanha a produção diária de um funcionário recém-admitido, utilizando uma função f(D), cujo valor corresponde ao número mínimo de peças que a empresa espera que ele produza em cada dia (D), a partir da data de sua admissão. Considere o gráfico auxiliar abaixo, que representa a função $y = e^x$.



Utilizando $f(D) = 100 - 100.e^{-0,2d}$ e o gráfico acima, a empresa pode prever que o funcionário alcançará a produção de 87 peças num mesmo dia, quando d for igual a :

a) 5
b) 10
c) 15
d) 20

18-(UERJ RJ-99) Pelos programas de controle de tuberculose, sabe-se que o risco de infecção R depende do tempo t, em anos, do seguinte modo: $R = R_o e^{-kt}$, em que R_o é o risco de infecção no início da contagem do tempo t e k é o coeficiente de declínio.

O risco de infecção atual em Salvador foi estimado em 2%. Suponha que, com a implantação de um programa nesta cidade, fosse obtida uma redução no risco de 10% ao ano, isto é, k = 10%.

Use a tabela abaixo para os cálculos necessários:

e^x	8,2	9,0	10,0	11,0	12,2
x	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5

O tempo, em anos, para que o risco de infecção se torne igual a 0,2%, é de:

a) 21

b) 22
c) 23
d) 24

19-(FGV-98) A função $P = 60\,(1{,}04)^t$ representa a estimativa do Produto Interno Bruto em bilhões de dólares (PIB) de um país no ano t adotando-se a seguinte convenção:

t = 0 representa o ano de 1996
t = 1 representa o ano de 1997
t = 2 representa o ano de 1998

e assim por diante.

a) Qual a estimativa do aumento percentual do PIB de 1999 em relação ao de 1998?
b) Em que ano o PIB será aproximadamente o dobro do que era em 1996? Use aproximação por valores superiores e adote os seguintes dados:

log 2 = 0,3010
log 13 = 1,1139

Gab:
a) 4%
b) 2014

20-(Unesp SP-99) Uma cultura de bactérias cresce segundo a lei $N(t) = \alpha \,.\, 10^{\lambda t}$, onde N(t) é o número de bactérias em t horas, $t \geq 0$, e α e λ são constantes estritamente positivas. Se após 2 horas o número inicial de bactérias, N(0), é duplicado, após 6 horas o número de bactérias será:

a) 4α
b) $2\alpha\sqrt{2}$
c) 6α
d) 8α
e) $8\alpha\sqrt{2}$

21-(Unicamp SP-99) Suponha que o preço de um automóvel tenha uma desvalorização média de 10% ao ano sobre o preço do ano anterior. Se F representa o preço inicial (preço de fábrica) e p(t), o preço após t anos, pede-se:

a) a expressão para p(t)
b) o tempo necessário,em números inteiros de anos, após a saída da fábrica, para que um automóvel venha a valer menos que 5% do valor inicial. Se necessário, use log $2 \cong 0{,}301$ e log $3 \cong 0{,}477$.

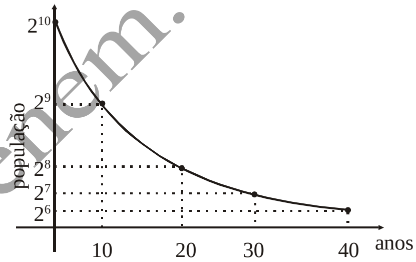
Gab.:
a) $p(t) = F.\,(0{,}81)^t$.
b) 15 anos

22-(Unicamp SP-00) Suponha que o número de indivíduos de uma determinada população seja dado pela função: $F(t) = a.2^{-bt}$, onde a variável t é dada em anos e a e b são constantes.

a) Encontre as constantes a e b de modo que a população inicial (t = 0) seja igual a 1024 indivíduos e a população após 10 anos seja a metade da população inicial.
b) Qual o tempo mínimo para que a população se reduza a $\frac{1}{8}$ da população inicial?
c) Esboce o gráfico da função F(t) para $t \in [0, 40]$

Gab:

a) $a = 1024 = 2^{10}$ e $b = \mathbf{\frac{1}{10}}$
b) 30 anos



c)

23-(Unificado RJ-97) Segundo dados de uma pesquisa, a população de certa região do país vem decrescendo em relação ao tempo "t", contado em anos, aproximadamente, segundo a relação $P(t) = P(0).2^{-0{,}25t}$. Sendo P(o) uma constante que representa a população inicial dessa região e P(t) a população "t" anos após, determine quantos anos se passarão para que essa população fique reduzida à quarta parte da que era inicialmente.

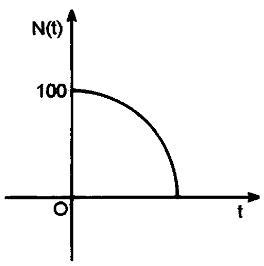
a) 6
b) 8
c) 10
d) 12
e) 15

24-(Mack SP-06) O número de indivíduos de um certo grupo é dado por $f(x) = \left(10 - \frac{1}{10^x}\right)$, sendo x o tempo medido em dias. Desse modo, entre o 2º e o 3º dia, o número de indivíduos do grupo:

a) aumentará em exatamente 10 unidades.
b) aumentará em exatamente 90 unidades.
c) diminuirá em exatamente 9 unidades.
d) aumentará em exatamente 9 unidades.
e) diminuirá em exatamente 90 unidades.

25-(UFBA BA-00) O número de bactérias de determinada cultura varia de acordo com a lei N (t) = 100 . $2^{-\frac{t}{2}}$, em que o tempo t é dado em horas.Nessas condições, pode-se afirmar: Gab: 14

01.No instante t = 0, o número de bactérias existente na cultura é igual a 200.
02.Depois de 8 horas, o número de bactérias existente na cultura é menor que 7.
04.Em 4 horas, a quantidade de bactérias na cultura se reduz a $\frac{1}{4}$ da quantidade inicial.
08.Na cultura, a quantidade de bactérias se reduz de $\frac{2}{5}$ da quantidade inicial no tempo t = $2\log_2\left(\frac{5}{3}\right)$.
16.Em relação ao tempo, a variação da quantidade de bactérias é representada pelo gráfico:



26-(PUC MG-06) O valor de certo tipo de automóvel decresce com o passar do tempo de acordo com a função $V(t) = A.2^{-\frac{2t}{3}}$, sendo t o tempo medido em anos, V o valor do carro no instante t e A o preço inicial do veículo. O tempo necessário para que esse automóvel passe a custar $\frac{1}{8}$ de seu valor inicial, em anos, é:

a) 3,0
b) 3,5
c) 4,0
d) 4,5

27-(UEG GO-07) Em uma pesquisa, após n meses da constatação da existência de uma epidemia, o número de pessoas por ela atingidas era $f(n) = \dfrac{40.000}{2 + 15 \cdot 4^{-2n}}$. Nestas condições, o tempo para que a epidemia atinja pelo menos 4.000 pessoas é de aproximadamente: Dados: log 2 = 0,3 e log 3 = 0,48.

a) 9 dias.
b) 8 dias.
c) 7 dias.
d) 5 dias

28-(UEPG PR-07) Considere as funções $f: IR \to IR$ e $g: \mathrm{IR} \to \mathrm{IR}$, definidas por f(x) = ax + b e g(x) = cx + d, onde a, b, c, d ∈ IR. Sabendo-se que o ponto de coordenadas (0, 1) pertence ao gráfico de g, que os gráficos de f e g se interceptam no ponto de coordenadas (–1, 3) e que f (g (0)) = 9, assinale o que for correto. Gab: 23

01.f(0) = 6
02.b + d = 7
04.c é um número negativo.
08.g(f(1)) = 15
16.g(–2) = 5

29-(Vunesp SP-99) Duas funções f(t) e g(t) fornecem o número de ratos e o número de habitantes de uma certa cidade em função do tempo t (em anos), respectivamente, num período de 0 a 5 anos. Suponha que no tempo inicial (t = 0) existiam nessa cidade 100 000 ratos e 70 000 habitantes, que o número de ratos dobra a cada ano e que a população humana cresce 2 000 habitantes por ano.
Pede-se:

a) As expressões matemáticas das funções f(t) e g(t).
b) O número de ratos que haverá por habitante, após 5 anos.

Gab:
a) f(t) = 100 000 . 2^t e g(t) = 70 000+ 2 000 . t;
b) 40

30-(Unesp SP-02) A trajetória de um salto de um golfinho nas proximidades de uma praia, do instante em que ele saiu da água (t = 0) até o instante em que mergulhou (t = T), foi descrita por um observador através do seguinte modelo matemático h(t) = 4t – t.$2^{0,2.t}$, com t em segundos, h(t) em metros e $0 \le t \le T$. O tempo, em segundos, em que o golfinho esteve fora da água durante este salto foi:

a) 1.
b) 2.
c) 4.
d) 8.
e) 10.

31-(Unicamp SP-07) O decaimento radioativo do estrôncio 90 é descrito pela função $P(t) = P_0 \cdot 2^{-bt}$, onde t é um instante de tempo, medido em anos, b é uma constante real e P_0 é a concentração inicial de estrôncio 90, ou seja, a concentração no instante t = 0.

a) Se a concentração de estrôncio 90 cai pela metade em 29 anos, isto é, se a meia-vida do estrôncio 90 é de 29 anos, determine o valor da constante *b*.
b) Dada uma concentração inicial P_0, de estrôncio 90, determine o tempo necessário para que a concentração seja reduzida a 20% de P_0. Considere $\log_2 10 \approx 3{,}32$.

Gab:
a) b = 1/29
b) 67,28 anos

32-(Unioeste PR-07) Uma colônia de bactérias *A* cresce segundo a função $A(t) = 2(4^t)$ e uma colônia *B* cresce segundo a função $B(t) = 32(2^t)$, sendo *t* o tempo em horas. De acordo com estas funções, imediatamente após um instante *t´*, o número de bactérias da colônia *A* é maior que o número de bactérias da colônia *B*. Pode-se afirmar então que:

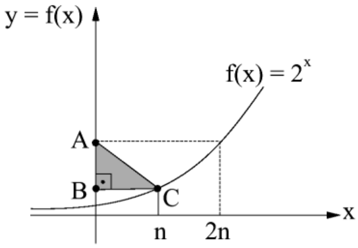
a) *t´* é um número ímpar.
b) *t´* é divisível por 3.
c) o dobro de *t´* é maior que 7.
d) *t´* é maior que 15.
e) *t´* é múltiplo de 5.

33-(UFAL AL-06) A *exportação de fumo* de uma certa região cresceu, em certo período, de acordo com a expressão $y = k \cdot 2^{0,05t}$, $k \in R$, em que y representa a quantidade de *fumo* exportado em milhares de toneladas e t é o tempo, em anos. Se em 1992 foram exportadas 200 000 toneladas de *fumo*, determine o número de milhares de toneladas exportadas no ano 2000. Use, se necessário, a tabela abaixo.

n	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
2^n	1,07	1,15	1,23	1,32	1,41	1,52	1,62	1,74	1,87

a) 264
b) 246
c) 230
d) 225
e) 214

34-(UFSCar SP-04) Se a área do triângulo retângulo ABC, indicado na figura, é igual a 3n, conclui-se que f(n) é igual a:



a) 2.
b) $2\sqrt{2}$.
c) 3.
d) $3\sqrt{2}$.
e) 4.

35-(Uni-Rio RJ-05) Você deixou sua conta negativa em R$ 100,00 em um banco que cobrava juros de 10% ao mês no cheque especial.
Um tempo depois, você recebeu um extrato e observou que sua dívida havia duplicado.
Sabe-se que a expressão que determina a dívida(em reais) em relação ao tempo t (em meses) é dada por: $X(t) = 100\,(1{,}10)^t$
Após quantos meses a sua dívida duplicou?

a) $\log_{1,10} 2$
b) $\log_2 1{,}10$
c) log 2
d) log 1,10
e) log 2,10

36-(Mack SP-05) O número N de bactérias de uma cultura é dado, em função do tempo t, em horas, por $N(t) = 10^5 \cdot 2^{4t}$. Supondo log2 = 0,3 , o tempo necessário para que o número inicial de bactérias fique multiplicado por 100 é:

a) 2 horas e 2 minutos
b) 2 horas e 12 minutos
c) 1 hora e 40 minutos
d) 1 hora e 15 minutos
e) 2 horas e 20 minutos

37-(UFBA BA-07) A temperatura Y(t) de um corpo — em função do tempo t ≥ 0, dado em minutos — varia de acordo com a expressão $Y(t) = Y_a + Be^{kt}$, sendo Y_a a temperatura do meio em que se encontra o corpo e B e k constantes.
Suponha que no instante t=0, um corpo, com uma temperatura de 75°C, é imerso em água, que é mantida a uma temperatura de 25°C .
Sabendo que, depois de 1 minuto, a temperatura do corpo é de 50°C, calcule o tempo para que, depois de imerso na água, a temperatura do corpo seja igual a 37,5°C. Gab: Logo, a temperatura do corpo será de 37,5°C depois de 2 minutos.

38-(FGV-05) Um computador desvaloriza-se exponencialmente em função do tempo, de modo que seu valor *y*, daqui a *x* anos, será $y = A \cdot k^x$, em que *A* e *k* são constantes positivas.
Se hoje o computador vale R$5 000,00 e valerá a metade desse valor daqui a 2 anos, seu valor daqui a 6 anos será:

a) R$ 625,00
b) R$ 550,00
c) R$ 575,00
d) R$ 600,00
e) R$ 650,00

39-(UFPA PA-06) As unidades de formação da colônia (u.f.c.) de bactérias são dadas em função do tempo t, em horas, pela função $C(t) = 10^7 \left(\frac{1}{2}\right)^{5t}$. Se numa determinada hora t a colônia possui 9766 u.f.c., dez minutos depois essa colônia terá:

a) sido extinta.
b) atingido seu crescimento máximo.
c) aumentado.
d) diminuído.
e) permanecido constante.

40-(UFPB PB-06) O total de indivíduos, na *n*-ésima geração, de duas populações *P* e *Q*, é dado, respectivamente, por $P(n) = 4^n$ e $Q(n) = 2^n$. Sabe-se que, quando $\frac{P(n)}{Q(n)} \geq 1024$, a população *Q* estará ameaçada de extinção. Com base nessas informações, essa ameaça de extinção ocorrerá a partir da:

a) décima geração.
b) nona geração.
c) oitava geração.
d) sétima geração.
e) sexta geração.

41-(UFPel RS-06) A função exponencial serve de modelo matemático para resolver várias situações do cotidiano. Um exemplo é o de uma cultura de bactérias inicialmente com 1000 elementos, contados a partir do instante zero, na qual a população dobra a cada hora. Essa situação é representada pela função $f(x) = 1000 \cdot 2^x$, em que x é o tempo decorrido.
Com base na função acima, em seus conhecimentos, considerando R o conjunto dos números reais, analise as afirmativas abaixo.

I.O domínio da função é o conjunto dos números reais.
II.O domínio (D) da função é $D = \{x \in R \mid x \geq 1000\}$.
III.O domínio (D) da função é $D = \{x \in R \mid x \geq 0\}$.
IV.A imagem (Im) da função é $Im = \{y \in R \mid y \geq 1000\}$.
V.A imagem (Im) da função é $Im = \{y \in R \mid y \geq 0\}$.

Estão corretas somente as afirmativas:

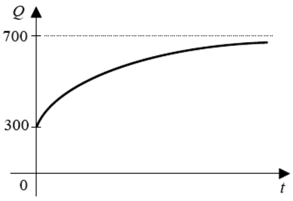
a) I e IV.
b) III e V.
c) II e IV.
d) I e V.
e) III e IV.

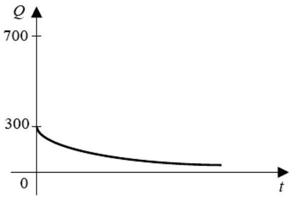
42-(Unicamp SP-06) A concentração de CO_2 na atmosfera vem sendo medida, desde 1958, pelo Observatório de Mauna Loa, no Havaí. Os dados coletados mostram que, nos últimos anos, essa concentração aumentou, em média, 0,5% por ano. É razoável supor que essa taxa anual de crescimento da concentração de CO_2 irá se manter constante nos próximos anos.

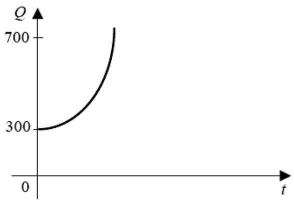
a) Escreva uma função C(t) que represente a concentração de CO2 na atmosfera em relação ao tempo t, dado em anos. Considere como instante inicial — ou seja, aquele em que t = 0 — o ano de 2004, no qual foi observada uma concentração de 377,4 ppm de CO2 na atmosfera.
b) Determine aproximadamente em que ano a concentração de CO2 na atmosfera será 50% superior àquela observada em 2004.
c) Se necessário, use $\log_{10} 2 \cong 0,3010$, $\log_{10} 2,01 \cong 0,3032$ e $\log_{10} 3 \cong 0,4771$

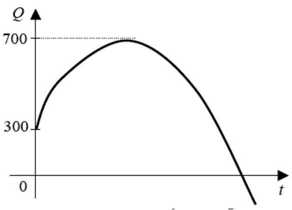
Gab:
a) A função é $C(t) = 377,4.(1,005)^t$
b) A concentração de CO_2 na atmosfera será 50% superior àquela observada em 2004 por volta do ano de 2084.

43-(Unimontes MG-06) Curva de Aprendizagem é um conceito criado por psicólogos que constataram a relação existente entre a eficiência de um indivíduo e a quantidade de treinamento ou experiência possuída por ele. Um exemplo de Curva de Aprendizagem é dado pela expressão $Q = 700 - 400e^{-0,5t}$, em que: Q = quantidade de peças produzidas mensalmente por um funcionário; t = meses de experiência; e = 2,7183. Com base nas informações acima, é CORRETO afirmar que o esboço que melhor representa o gráfico de Q, no plano cartesiano, é:

a)


b)


c)


d)


44-(Unifesp SP-06) Uma droga na corrente sangüínea é eliminada lentamente pela ação dos rins. Admita que, partindo de uma quantidade inicial de Q_0 miligramas, após t horas a quantidade da droga no sangue fique reduzida a $Q(t) = Q_0(0,64)^t$ miligramas. Determine: Utilize $\log_{10} 2 = 0,30$.

a) a porcentagem da droga que é eliminada pelos rins em 1 hora.
b) o tempo necessário para que a quantidade inicial da droga fique reduzida à metade.

Gab:
a) 36%
b) 1,5 h

45-(UPE PE-06) A equação que gera a desintegração radioativa de uma substância é dada por $M = M_0.e^{-\lambda t}$, onde M é a massa da substância, M_0 é a massa da substância no início da contagem do tempo, λ é uma constante chamada de constante de desintegração (taxa anual de desintegração) e t, o tempo em anos. Uma determinada substância se desintegra a uma taxa de 2% ao ano. A massa da substância estará reduzida à metade em: Dado: ln 2 = 0,69 onde ln x é o logaritmo na base natural de x.

a) 31 anos.
b) 42,5 anos.
c) 28,5 anos.
d) 34,5 anos.
e) 21,5 anos.

46-(UPE PE-06) O processo de resfriamento de um determinado corpo é descrito por: $T(t) = TA + \alpha \cdot 3^{\beta t}$ onde T(t) é a temperatura do corpo, em graus Celsius, no instante t, dado em minutos, TA é a temperatura ambiente, suposta constante, e α e β são constantes. O referido corpo foi colocado em um congelador com temperatura de –18ºC. Um termômetro no corpo indicou que ele atingiu 0ºC após 90 minutos e chegou a –16ºC após 270 minutos. Pode-se afirmar que o valor absoluto do produto de α por β é igual a:

a) $\frac{5}{9}$
b) $\frac{3}{5}$
c) $\frac{9}{5}$
d) $\frac{5}{3}$
e) $\frac{4}{9}$

47-(PUC SP-06) Considere que em julho de 1986 foi constatado que era despejada uma certa quantidade de litros de poluentes em um rio e que, a partir de então, essa quantidade dobrou a cada ano. Se hoje a quantidade de poluentes despejados nesse rio é de 1 milhão de litros, há quantos anos ela era de 250 mil litros?

a) Nada se pode concluir, já que não é dada a quantidade despejada em 1986.
b) Seis.
c) Quatro.
d) Dois.
e) Um.

48-(UCS RS-06) Dois modelos matemáticos que podem representar o crescimento de uma quantidade q em relação ao tempo t são: a *função afim* (por alguns autores, também chamada *linear*) – quando q cresce em quantidades iguais para valores igualmente espaçados de t; e a *função exponencial* – quando q cresce a uma razão constante para valores igualmente espaçados de t.
Considere a tabela de valores abaixo.

t	0	1	2	3	4
$q_1(t)$	16	24	36	54	81
$q_2(t)$	14	20	24	30	34
$q_3(t)$	5,3	6,5	7,7	8,9	10,1

Os valores que provêm de uma função afim e de uma função exponencial são, respectivamente, os de:

a) q_1 e q_2.
b) q_3 e q_1.
c) q_2 e q_3.
d) q_3 e q_2.
e) q_1 e q_3.

59-(UCS RS-06) Ao estudar o processo de reprodução em uma cultura de bactérias, um grupo de biólogos, a partir de dados experimentais coletados em um determinado período de tempo, concluiu que o número aproximado de indivíduos, *N*, em função do tempo *t* em horas, é dado por $N(t) = 50.2^{0,3t}$.Dessa forma, a cultura terá 3 200 indivíduos depois de:

a) 12 horas.
b) 20 horas.
c) 15 horas.
d) 23 horas.
e) 18 horas.

50-(UFC CE-06) Uma substância radioativa de massa inicial M_0 se transforma em outra substância não radioativa. Para cada instante $t \geq 0$, dado em segundos, a massa M(t) da susbtância radioativa restante obedece à lei $M(t) = M_0 3^{-2t}$. Nessas condições, determine o tempo, em segundos, necessário para que a massa da substância radioativa seja reduzida a um terço da massa inicial. Gab: $t_1 = \frac{1}{2}$

51-(UFPR PR-06) Uma determinada substância radioativa desintegra-se com o tempo, segundo a função $M(t) = M_0 \cdot e^{-k.t}$ sendo M_0 a massa inicial, k uma constante característica da substância e t o tempo dado em anos. Sabendo que a quantidade inicial de 100 g dessa substância radioativa diminui para 50 g em 28 anos, calcule quanto tempo será necessário para que 100 g dessa substância se reduzam a 25 g. (Considere $\log_e 2 = 0,7$).

a) 56 anos
b) 48 anos
c) 72 anos
d) 42 anos
e) 64 anos

52-(UFPR PR-05) Um grupo de estudantes resolveu repetir a medição da altura do Pico da Neblina feita na década de 60. Para isso, escalaram essa montanha e levaram um barômetro. Chegando ao cume da montanha, efetuaram várias medições da pressão atmosférica no local e obtiveram o valor médio de 530 mmHg. A pressão atmosférica P(h) a uma dada altura h (em metros, em relação ao nível do mar) é fornecida pela função $P(h) = P_0 \cdot e^{\alpha.h}$ sendo e a base do sistema de logaritmos neperianos, P_0 = 760 mmHg a pressão atmosférica no nível do mar, e α um número que depende principalmente da temperatura média no local de medição.
Sabendo–se que, nas condições desse esperimento $\alpha = -0,00012$ e que os estudantes usaram os valores aproximados ln(760) = 6,63 e ln(530) = 6,27, qual foi a altura que encontraram para o Pico da Neblina? Gab:

53-(FM Jundiaí-07) Em condições favoráveis, uma população inicial de m bactérias reproduz-se aumentando seu número em 20% a cada dia.
.

a) Calcule o número de bactérias existentes ao se completar o 2.º dia, em função de m.
b) Calcule em quantos dias, o número de bactérias será o triplo do inicial. (Use log 2 = 0,30 e log 3 = 0,48)

54-(FGV-07) Admita que oferta (S) e demanda (D) de uma mercadoria sejam dadas em função de x real pelas funções $S(x) = 4^x + 2^{x+1}$ e $D(x) = -2^x + 40$. Nessas condições, a oferta será igual à demanda para x igual a:

a) $\frac{1}{\log 2}$
b) $\frac{2\log 3}{\log 2}$
c) $\frac{\log 2 + \log 3}{\log 2}$
d) $\frac{1 - \log 2}{\log 2}$

55-(Unesp SP-07) A temperatura média da Terra começou a ser medida por volta de 1870 e em 1880 já apareceu uma diferença: estava (0,01) ºC (graus Celsius) acima daquela registrada em 1870 (10 anos antes). A função $t(x) = (0{,}01).2^{(0{,}05)x}$, com t(x) em ºC e x em anos, fornece uma estimativa para o aumento da temperatura média da Terra (em relação àquela registrada em 1870) no ano (1880 + x), $x \geq 0$. Com base na função, determine em que ano a temperatura média da Terra terá aumentado 3 ºC. (Use as aproximações $\log_2(3) = 1{,}6$ e $\log_2(5) = 2{,}3$). Gab: 2044

56-(Unifesp SP-07) A relação $P(t) = P_0(1 + r)^t$, onde r > 0 é constante, representa uma quantidade P que cresce exponencialmente em função do tempo t > 0 . P_0 é a quantidade inicial e r é a taxa de crescimento num dado período de tempo. Neste caso, o tempo de dobra da quantidade é o período de tempo necessário para ela dobrar. O tempo de dobra T pode ser calculado pela fórmula :

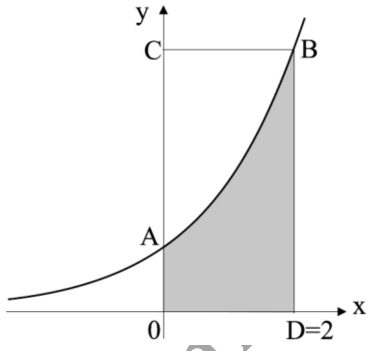
a) $T = \log_{(1+r)} 2$.
b) $T = \log_r 2$.
c) $T = \log_2 r$.
d) $T = \log_2 (1+r)$.
e) $T = \log_{(1+r)} (2r)$.

57-(UEPB PB-07) Os átomos de um elemento químico radioativo possuem uma tendência natural de se desintegrarem, diminuindo, portanto, sua quantidade original com o passar do tempo. Suponha que certa quantidade de um elemento radioativo, com massa inicial m_0 (gramas), com $m_0 \neq 0$, decomponha-se conforme o modelo matemático $m(t) = m_0 10^{-\frac{t}{70}}$, em que m(t) é a quantidade de massa radioativa restante no tempo t(anos). Usando a aproximação $\log_{10}2=0{,}3$, a quantidade de anos para que esse elemento se decomponha até atingir $\frac{1}{8}$ da massa inicial será:

a) 60
b) 62
c) 64
d) 63
e) 70

58-(UFPE PE-07) O preço de um automóvel, P(t), desvaloriza-se em função do tempo t, dado em anos, de acordo com uma função de tipo exponencial $P(t) = b.a^t$, com a e b sendo constantes reais. Se, hoje (quando t = 0), o preço do automóvel é de 20000 reais, e valerá 16000 reais daqui a 3 anos (quando t = 3), em quantos anos o preço do automóvel será de 8192 reais? (Dado: $8192/20000 = 0{,}8^4$). Gab: 12

59-(UFSCar SP-07) Para estimar a área da figura ABDO (sombreada no desenho), onde a curva AB é parte da representação gráfica da função $f(x) = 2^x$, João demarcou o retângulo OCBD e, em seguida, usou um programa de computador que "plota" pontos aleatoriamente no interior desse retângulo.



Sabendo que dos 1000 pontos "plotados", apenas 540 ficaram no interior da figura ABDO, a área estimada dessa figura, em unidades de área, é igual a:

a) 4,32.
b) 4,26.
c) 3,92.
d) 3,84.
e) 3,52.

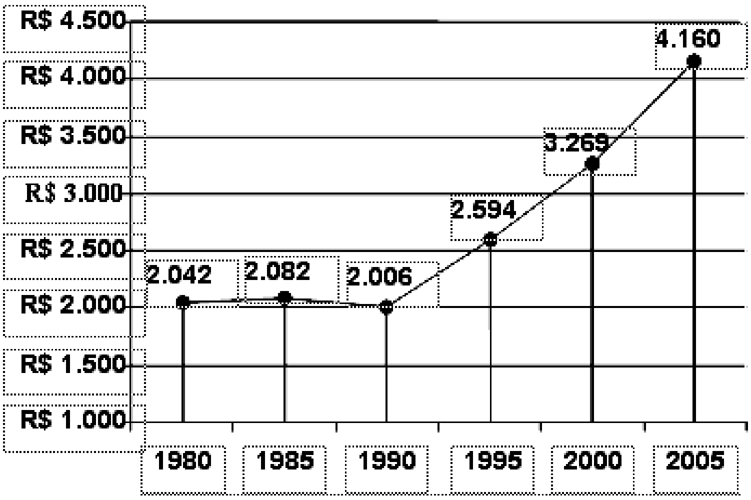
60-(UFAL AL-05) O Estado de Alagoas situa-se a leste da região Nordeste. É o sexto estado mais populoso da região, com um total de quase 3 000 000 de habitantes. Apresenta a quinta maior média de crescimento anual da região: cerca de 1,20%. Em quatro anos, a população cresceu em torno de 140 000 habitantes nos 102 municípios. O mais populoso deles é Maceió, com cerca de 885 000 habitantes, ocupando uma área de aproximadamente 500 km^2. Dentre as Unidades de Conservação Federais, a maior é a Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, com 413 563 hectares (1 ha = 104 m^2). Suponha que a população alagoana de um conjunto de 100 municípios cresce exponencialmente pela função definida por $p(t) = p_0 \cdot 2^{0{,}125.t}$ e a demanda por bens de consumo cresce linearmente pela função $d(t) = 1{,}5 \cdot p_0 \cdot t$, em que t é o tempo medido em anos. Nessas condições, no instante em que essa população passasse a ser 2 p_0 , a demanda por bens de consumo seria:

a) 14 p_0
b) 12 p_0
c) 10 p_0
d) 8 p_0

61-(UFSC SC-07) Assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

01.Dentre todos os retângulos com 40m de perímetro, o de maior área é aquele com lado de 20m e área de $400m^2$.
02.O gráfico abaixo mostra quanto cada brasileiro pagou de impostos (em reais per capita) nos anos indicados.
04.Em certa fábrica, durante o horário de trabalho, o custo de fabricação de x unidades é de $C(x) = x^2 + x + 500$ reais. Num dia normal de trabalho, durante as t primeiras horas de produção, são fabricadas $x(t) = 15t$ unidades. O gasto na produção, ao final da segunda hora, é de R$ 1.430,00.
08.Certa substância radioativa que se desintegra uniformemente ao longo do tempo tem sua quantidade ainda não desintegrada, após "t" anos, dada por $M(t) = M_0.2^{-\frac{t}{20}}$ onde M_0 representa a quantidade inicial dessa substância. A porcentagem da quantidade ainda não desintegrada após 40 anos em relação à quantidade inicial M_0 é de, aproximadamente, 50%.

62.Uma cidade é servida por três empresas de telefonia. A empresa X cobra, por mês, uma assinatura de R$ 35,00 mais R$ 0,50 por minuto utilizado. A empresa Y cobra, por mês, uma assinatura de R$ 20,00 mais R$ 0,80 por minuto utilizado. A empresa Z não cobra assinatura mensal para até 50 minutos utilizados e, acima de 50 minutos, o custo de cada minuto utilizado é de R$ 1,20. Portanto, acima de 50 minutos de uso mensal a empresa X é mais vantajosa para o cliente do que as outras duas.



VEJA. São Paulo: Ed. Abril, ano 39, n. 15, 19 abr. 2006.

Com base nos dados fornecidos pelo gráfico, pode-se afirmar que no ano 2000 houve um aumento de 20% no gasto com impostos, em relação a 1995. Gab: 20

63-(UFPA PA-05) Um médico, ao tratar uma infecção grave de um paciente, necessita administrar doses de um antibiótico. A eliminação da droga pelo organismo ocorre segundo uma função exponencial. Sabe-se que, após 12 horas, a concentração do medicamento no organismo do paciente é de 20% da dose administrada, entretanto é necessário manter uma concentração mínima de 40% da dose administrada inicialmente. Considerando a tabela de logaritmos fornecida abaixo, o máximo intervalo de horas, após o qual deve ser administrada uma nova dose do antibiótico, de modo a manter a concentração da droga em um nível sempre superior ou igual a 40% da dose administrada, é de aproximadamente

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ln(x)	0,00	0,69	1,10	1,39	1,61	1,79	1,95	2,08	2,20	2,30

a) 5 horas e 38 minutos.
b) 6 horas.
c) 6 horas e 12 minutos.
d) 6 horas e 51 minutos.
e) 7 horas e 25 minutos.