

Funções – Função exponencial

M0515 - (Esc. Naval) O elemento químico Califórnio, Cf^{251} , emite partículas alfa, transformando-se no elemento Cúrio, Cm^{247} . Essa desintegração obedece à função exponencial $N(t) = N_0 e^{-\alpha t}$, onde $N(t)$ é quantidade de partículas de Cf^{251} no instante t em determinada amostra; N_0 é a quantidade de partículas no instante inicial; e α é uma constante, chamada constante de desintegração. Sabendo que em 898 anos a concentração de Cf^{251} é reduzida à metade, pode-se afirmar que o tempo necessário para que a quantidade de Cf^{251} seja apenas 25% da quantidade inicial está entre

- a) 500 e 1000 anos.
- b) 1000 e 1500 anos.
- c) 1500 e 2000 anos.
- d) 2000 e 2500 anos.
- e) 2500 e 3000 anos.

M0516 - (Enem) O sindicato de trabalhadores de uma empresa sugere que o piso salarial da classe seja de R\$ 1.800,00, propondo um aumento percentual fixo por cada ano dedicado ao trabalho. A expressão que corresponde à proposta salarial (s), em função do tempo de serviço (t), em anos, é $s(t) = 1.800 \cdot (1,03)^t$.

De acordo com a proposta do sindicato, o salário de um profissional dessa empresa com 2 anos de tempo de serviço será, em reais,

- a) 7.416,00
- b) 3.819,24
- c) 3.709,62
- d) 3.708,00
- e) 1.909,62

M0517 - (Enem) Em um experimento, uma cultura de bactérias tem sua população reduzida pela metade a cada hora, devido à ação de um agente bactericida.

Neste experimento, o número de bactérias em função do tempo pode ser modelado por uma função do tipo

- a) afim.
- b) seno.
- c) cosseno.
- d) logarítmica crescente.
- e) exponencial.

M0518 - (Unesp) A revista *Pesquisa Fapesp*, na edição de novembro de 2012, publicou o artigo intitulado *Conhecimento Livre*, que trata dos repositórios de artigos científicos disponibilizados gratuitamente aos interessados, por meio eletrônico. Nesse artigo, há um gráfico que mostra o crescimento do número dos repositórios institucionais no mundo, entre os anos de 1991 e 2011.



Observando o gráfico, pode-se afirmar que, no período analisado, o crescimento do número de repositórios institucionais no mundo foi, aproximadamente,

- a) exponencial.
- b) linear.
- c) logarítmico.
- d) senoidal.
- e) nulo.

M0519 - (Fuvest) Uma substância radioativa sofre desintegração ao longo do tempo, de acordo com a relação $m(t) = ca^{-kt}$, em que a é um número real positivo, t é dado em anos, $m(t)$ a massa da substância em gramas e c, k são constantes positivas. Sabe-se que m_0 gramas dessa substância foram reduzidos a 20% em 10 anos. A que porcentagem de m_0 ficará reduzida a massa da substância, em 20 anos?

- a) 10%
- b) 5%
- c) 4%
- d) 3%
- e) 2%

M0520 - (Upe) Os biólogos observaram que, em condições ideais, o número de bactérias $Q(t)$ em uma cultura cresce exponencialmente com o tempo t (em minutos), de acordo com a lei $Q(t) = Q_0 \cdot e^{kt}$, sendo $k > 0$ uma constante que depende da natureza das bactérias; o número irracional e vale aproximadamente 2,718 e Q_0 é a quantidade inicial de bactérias.

Se uma cultura tem inicialmente 6000 bactérias e, 20 minutos depois, aumentou para 12000, quantas bactérias estarão presentes depois de 1 hora?

- a) $1,8 \cdot 10^4$
- b) $2,4 \cdot 10^4$
- c) $3,0 \cdot 10^4$
- d) $3,6 \cdot 10^4$
- e) $4,8 \cdot 10^4$

M0521 - (Ufpr) Uma pizza a 185°C foi retirada de um forno quente. Entretanto, somente quando a temperatura atingir 65°C será possível segurar um de seus pedaços com as mãos nuas, sem se queimar. Suponha que a temperatura T da pizza, em graus Celsius, possa ser descrita em função do tempo t , em minutos, pela expressão $T = 160 \cdot 2^{-0,8t} + 25$. Qual o tempo necessário para que se possa segurar um pedaço dessa pizza com as mãos nuas, sem se queimar?

- a) 0,25 minutos.
- b) 0,68 minutos.
- c) 2,5 minutos.
- d) 6,63 minutos.
- e) 10,0 minutos.

M0522 - (Unifor) Em um dia num campus universitário, quando há A alunos presentes, 20% desses alunos souberam de uma notícia sobre um escândalo político local. Após t horas $f(t)$ alunos já sabiam do escândalo, onde $f(t) = \frac{A}{1+B \cdot e^{-Akt}}$, k e B são constantes positivas. Se 50% dos alunos sabiam do escândalo após 1 hora, quanto tempo levou para que 80% dos alunos soubessem desse escândalo?

- a) 2 horas
- b) 3 horas
- c) 4 horas
- d) 5 horas
- e) 6 horas

M0523 - (Uepb) Biólogos e Matemáticos acompanharam em laboratório o crescimento de uma cultura de bactérias e concluíram que esta população crescia com o tempo $t \geq 0$, ao dia, conforme a lei $P(t) = P_0 \cdot 5^{\lambda t}$, onde P_0 é a população inicial da cultura ($t = 0$) e λ é uma constante real positiva. Se, após dois dias, o número inicial de bactérias duplica, então, após seis dias, esse número é:

- a) $10P_0$
- b) $6P_0$
- c) $3P_0$
- d) $8P_0$
- e) $4P_0$

M0524 - (Uepa) Os dados estatísticos sobre violência no trânsito nos mostram que é a segunda maior causa de mortes no Brasil, sendo que 98% dos acidentes de trânsito são causados por erro ou negligência humana e a principal falha cometida pelos brasileiros nas ruas e estradas é usar o celular ao volante. Considere que em 2012 foram registrados 60.000 mortes decorrentes de acidentes de trânsito e destes, 40% das vítimas estavam em motos.

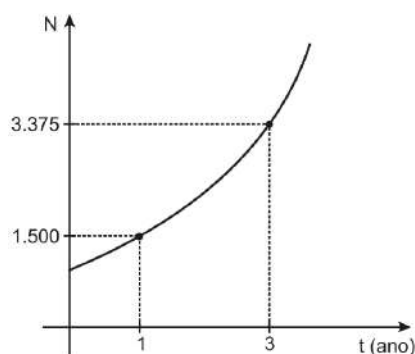
Texto Adaptado: Revista Veja, 19/08/2013.

A função $N(t) = N_0 \cdot (1,2)^t$ fornece o número de vítimas que estavam de moto a partir de 2012, sendo t o número de anos e N_0 o número de vítimas que estavam em moto em 2012. Nessas condições, o número previsto de vítimas em moto para 2015 será de:

- a) 41.472.
- b) 51.840.
- c) 62.208.
- d) 82.944.
- e) 103.680.

M0525 - (Ufsm) As matas ciliares desempenham importante papel na manutenção das nascentes e estabilidade dos solos nas áreas marginais. Com o desenvolvimento do agronegócio e o crescimento das cidades, as matas ciliares vêm sendo destruídas. Um dos métodos usados para a sua recuperação é o plantio de mudas.

O gráfico mostra o número de mudas $N(t) = ba^t$ ($0 < a \neq 1$) e ($b > 0$) a serem plantadas no tempo t (em anos), numa determinada região.



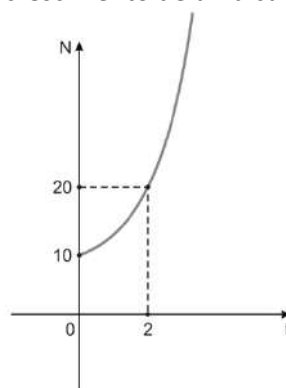
De acordo com os dados, o número de mudas a serem plantadas, quando $t = 2$ anos, é igual a

- a) 2.137.
- b) 2.150.
- c) 2.250.
- d) 2.437.
- e) 2.500.

M0526 - (Pucrs) A desintegração de uma substância radioativa é um fenômeno químico modelado pela fórmula $q = 10 \cdot 2^{kt}$, onde q representa a quantidade de substância radioativa (em gramas) existente no instante t (em horas). Quando o tempo t é igual a 3,3 horas, a quantidade existente q vale 5. Então, o valor da constante k é

- a) $-35/5$
- b) $-33/10$
- c) $-5/33$
- d) $-10/33$
- e) $-100/33$

M0527 - (Ufrn) A pedido do seu orientador, um bolsista de um laboratório de biologia construiu o gráfico a seguir a partir dos dados obtidos no monitoramento do crescimento de uma cultura de micro-organismos.



Analisando o gráfico, o bolsista informou ao orientador que a cultura crescia segundo o modelo matemático, $N = k \cdot 2^{at}$, com t em horas e N em milhares de micro-organismos.

Para constatar que o modelo matemático apresentado pelo bolsista estava correto, o orientador coletou novos dados com $t = 4$ horas e $t = 8$ horas.

Para que o modelo construído pelo bolsista esteja correto, nesse período, o orientador deve ter obtido um aumento na quantidade de micro-organismos de

- a) 80.000.
- b) 160.000.
- c) 40.000.
- d) 120.000.

M0528 - (Espcex) Na pesquisa e desenvolvimento de uma nova linha de defensivos agrícolas, constatou-se que a ação do produto sobre a população de insetos em uma lavoura pode ser descrita pela expressão $N(t) = N_0 \cdot 2^{kt}$, sendo N_0 a população no início do tratamento, $N(t)$, a população após t dias de tratamento e k uma constante, que descreve a eficácia do produto. Dados de campo mostraram que, após dez dias de aplicação, a população havia sido reduzida à quarta parte da população inicial. Com estes dados, podemos afirmar que o valor da constante de eficácia deste produto é igual a

- a) 5^{-1}
- b) -5^{-1}
- c) 10
- d) 10^{-1}
- e) -10^{-1}

M0529 - (Acafe) Um dos perigos da alimentação humana são os microrganismos, que podem causar diversas doenças e até levar a óbito. Entre eles, podemos destacar a *Salmonella*. Atitudes simples como lavar as mãos, armazenar os alimentos em locais apropriados, ajudam a prevenir a contaminação pelos mesmos. Sabendo que certo microrganismo se prolifera rapidamente, dobrando sua população a cada 20 minutos, pode-se concluir que o tempo que a população de 100 microrganismos passará a ser composta de 3.200 indivíduos é:

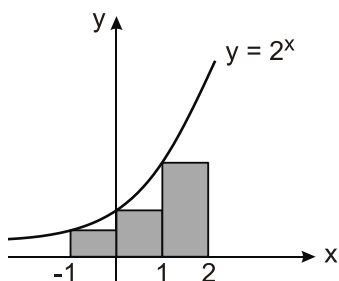
- a) 1 h e 35 min.
- b) 1 h e 40 min.
- c) 1 h e 50 min.
- d) 1 h e 55 min.

M0530 - (Pucrj) Quanto vale a soma de todas as soluções reais da equação abaixo?

$$(5^x)^2 - 26 \cdot 5^x + 25 = 0$$

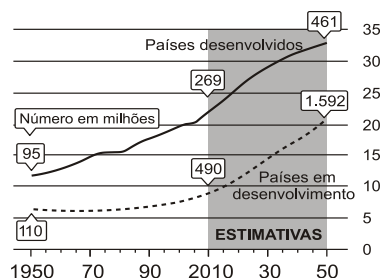
- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

M0531 - (Espm) A figura abaixo mostra o gráfico da função $f(x) = 2^x$. A área da região sombreada, formada por retângulos, é igual a:



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

M0532 - (Enem) A população mundial está ficando mais velha, os índices de natalidade diminuíram e a expectativa de vida aumentou. No gráfico seguinte, são apresentados dados obtidos por pesquisa realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), a respeito da quantidade de pessoas com 60 anos ou mais em todo o mundo. Os números da coluna da direita representam as faixas percentuais. Por exemplo, em 1950 havia 95 milhões de pessoas com 60 anos ou mais nos países desenvolvidos, número entre 10% e 15% da população total nos países desenvolvidos.

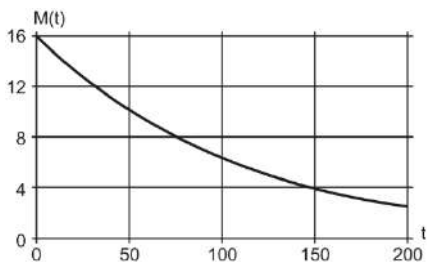


Fonte: *Perspectivas da População Mundial*, ONU, 2009.
Disponível em: www.economist.com.
Acesso em: 9 jul. 2009 (adaptado).

Suponha que o modelo exponencial $y = 363 e^{0,03x}$, em que $x = 0$ corresponde ao ano 2000, $x = 1$ corresponde ao ano 2001, e assim sucessivamente, e que y é a população em milhões de habitantes no ano x , seja usado para estimar essa população com 60 anos ou mais de idade nos países em desenvolvimento entre 2010 e 2050. Desse modo, considerando $e^{0,3} = 1,35$, estima-se que a população com 60 anos ou mais estará, em 2030, entre

- a) 490 e 510 milhões.
- b) 550 e 620 milhões.
- c) 780 e 800 milhões.
- d) 810 e 860 milhões.
- e) 870 e 910 milhões.

M0533 - (Unicamp) Em uma xícara que já contém certa quantidade de açúcar, despeja-se café. A curva a seguir representa a função exponencial $M(t)$, que fornece a quantidade de açúcar não dissolvido (em gramas), t minutos após o café ser despejado. Pelo gráfico, podemos concluir que



- a) $M(t) = 2^{4-\frac{t}{75}}$
 b) $M(t) = 2^{4-\frac{t}{50}}$
 c) $M(t) = 2^{5-\frac{t}{50}}$
 d) $M(t) = 2^{5-\frac{t}{150}}$

M0534 - (Pucrs) Uma substância que se desintegra ao longo do tempo tem sua quantidade existente, após "t" anos, dada por $M(t) = M_0 \cdot (1,4)^{-\frac{t}{1000}}$, 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%

M0623 - (Fer) Em um experimento laboratorial, 400 indivíduos de uma espécie de inseto foram submetidos a testes de radiação, para verificar o tempo de sobrevivência da espécie. Verificou-se que o modelo matemático que determinava o número de insetos sobreviventes, em função do tempo era $N(t) = C \cdot A^t$, com o tempo t dado em dias e A e C dependiam do tipo de radiação. Três dias após o início do experimento, havia 50 insetos ainda vivos.

Quantos indivíduos vivos existiam no quarto dia após o início do experimento?

- a) 40
 b) 30
 c) 25
 d) 20
 e) 10

M0624 - (Ufpr) A expressão $V(t) = 1000 \cdot 2^{0,0625 \cdot t}$ fornece uma boa aproximação do valor V (em reais) em função do tempo t (em anos) de uma aplicação financeira ao longo do tempo. Depois de quantos anos o valor inicialmente investido dobrará?

- a) 8
 b) 12
 c) 16
 d) 24
 e) 32

M0625 - (Imed) O número de bactérias de uma determinada cultura evolui, sob certas condições, conforme a função $B(t) = 10 \cdot 3^{t-1}$, em que B(t) expressa a quantidade de bactérias e t representa o tempo em horas. Para atingir uma cultura de 810 bactérias, após o início do experimento, o tempo decorrido, em horas, corresponde a:

- a) 1
 b) 2
 c) 3
 d) 4
 e) 5

M0626 - (Fer) Uma substância radioativa tem o seu decréscimo, em termos de quantidade de massa, representado pela função exponencial real dada por $f(t) = a^t$. Então, pode-se afirmar que

- a) $a < 0$
 b) $a = 0$
 c) $0 < a < 1$
 d) $a > 1$
 e) $a \in \mathbb{R}$

M0627 - (Fer) Um modelo matemático que determina o número de bactérias em determinado objeto é a função definida por $N(t) = 500 \cdot 2^t$, em que t é o tempo, em horas, a partir da observação inicial. Segundo esse modelo, o tempo, em horas, para que a quantidade de bactérias no objeto atinja 7.000, é dado por um número pertencente ao intervalo

- a) [99, 100].
 b) [13, 14].
 c) [6, 7].
 d) [3, 4].
 e) [1, 2].

M0630 - (Uftm) A população P de um país pode ser estimada através da função $P(t) = m \cdot n^t$, para $n \neq 0$ e t em anos. Sabendo-se que a população atual desse país é de 15,3 milhões de habitantes, e que sua taxa anual de crescimento é de 2%, então, m/n é igual a

- a) $1,2 \times 10^6$.
- b) $1,5 \times 10^6$.
- c) $1,2 \times 10^7$.
- d) $1,5 \times 10^7$.
- e) $1,2 \times 10^8$.

M0631 - (Pucmg) Um equipamento laboratorial, comprado por R\$60.000,00, tem seu valor reduzido à metade a cada 15 meses. Assim, a equação $V(t) = 60.000 \cdot 2^{-\frac{t}{15}}$, onde t é o tempo de uso em meses e $V(t)$ é o valor em reais, representa a variação do valor desse equipamento. Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que o valor do equipamento após 45 meses de uso será igual a:

- a) R\$ 3.750,00
- b) R\$ 7.500,00
- c) R\$10.000,00
- d) R\$20.000,00

M0632 - (Pucrs) Uma aplicação financeira tem seu rendimento, que depende do tempo, dado pela função f , definida por $f(t) = a^t$, $a > 0$ e $a \neq 1$. Dessa forma, $f(t_1 + t_2)$ é igual a

- a) $t_1 \cdot t_2$
- b) $at_1 + at_2$
- c) $a^{t_1} + a^{t_2}$
- d) $a^{t_1 \cdot t_2}$
- e) $a^{t_1} \cdot a^{t_2}$