FUNÇÕES EXPONENCIAIS

1. Equações exponenciais

1.1 Definição

Equações exponenciais são equações com a incógnita no expoente.
Exemplos: $2^x = 16$; $5^{2x-4} = 25$; $3^{x+1} + 3^x - 3^{x+2} = -5$

1.2 Resolução

Para resolver uma equação exponencial é necessário aplicar as propriedades de potência estudadas na unidade I, procurando igualar as bases, ou seja,

$$\mathbf{a^x = a^t \Leftrightarrow x = t} \text{ com } a > 0 \text{ e } a \neq 1.$$

A partir dessa igualdade, igualamos os expoentes e reduzimos a equação a uma de solução conhecida.

Exemplos: a) $2^x = 16$

$2^x = 2^4$
$x = 4$
$S = \{4\}$

$$\begin{array}{r|l} 16 & 2 \\ 8 & 2 \\ 4 & 2 \\ 2 & 2 \\ \hline 1 & 2^4 \end{array}$$

b) $5^{2x-4} = 25$

$5^{2x-4} = 5^2$
$2x - 4 = 2$
$x = 3$
$S = \{3\}$

$$\begin{array}{r|l} 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ \hline 1 & 5^2 \end{array}$$

c) $3^{x+1} + 3^x - 3^{x+2} = -5$

$3^x \cdot 3 + 3^x - 3^x \cdot 3^2 = -5$
$3^x (3 + 1 - 9) = -5$
$3^x (-5) = -5$
$3^x = -5/-5 = 1$
$3^x = 1$
$3^x = 3^0$
$x = 0$
$S = \{0\}$

d) $4^x - 20 \cdot 2^x + 64 = 0$

$(2^2)^x - 20 \cdot 2^x + 64 = 0$
$(2^x)^2 - 20 \cdot 2^x + 64 = 0$ substituindo $2^x = y$
$y^2 - 20y + 64 = 0 \rightarrow y = 16$ e $y = 4$
fazendo:
$2^x = y \rightarrow$ $2^x = 16$ | $2^x = 4$
$2^x = 2^4$ | $2^x = 2^2$
$x = 4$ | $x = 2$

$S = \{2, 4\}$

Exercícios

01. Resolva as equações:

a) $2^{x+1} = \frac{1}{2}$

b) $3^{2x} = \frac{1}{9}$

c) $4^{x-1} = \frac{1}{16}$

d) $5^{x+7} = \frac{1}{25}$

e) $8^{x+3} = 128$

f) $9^{x-1} = 27^{x}$

g) $4^{x+1} = 32^{x-1}$

h) $5^{2x+1} = \sqrt{5}$

i) $8.2^{x+1} = \sqrt{8}$

02. Resolva as equações exponenciais:

a) $9^{x+2} = 27^{1-x}$

b) $125^{x-1} = 25^{x+2}$

c) $49^{x+3} = \sqrt{343}$

d) $16^{2x+3} = 0{,}25$

e) $\left(\frac{1}{8}\right)^{x+1} = 0{,}5^{x}$

f) $\left(\frac{1}{9}\right)^{x+7} = \sqrt{243}$

g) $16^{2x-1} = \frac{1}{128^{x}}$

h) $\sqrt[3]{16^{x+1}} = 0{,}5$

i) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} = \sqrt{2^{x}}$

03. Resolver cada equação exponencial:

a) $2^{x} + 2^{x-1} = 3$

b) $2^{x} - 2^{x-1} = 2$

c) $3^{x} + 3^{x-1} = 4$

d) $5^{x} + 5^{x+1} = 6$

e) $7^{x} + 7^{x+1} = 8$

f) $2^{x} + 2^{x+2} = 5$

04. Qual é a solução das equações a seguir:

a) $2^{x} + 2^{x+1} + 2^{x+2} = 7$

b) $3^{x} - 3^{x-1} + 3^{x+1} = 11$

c) $5^{x} + 5^{x+2} = 26$

d) $3^{x-2} + 3^{x+1} = 28$

e) $2^{x-1} + 2^{x} + 2^{x+1} = 7$

f) $5^{x-3} + 5^{x+1} = 626$

g) $3^{x-1} + 3^{x} + 3^{x+1} + 3^{x+2} = \frac{40}{3}$

h) $2^{x-3} - 2^{x+1} + 2^{x} = -7$

i) $3^{x+4} - 3^{x+5} + 3^{x+7} = 25$

05. Resolva as seguintes equações:

a) $2^{x} = 64$

b) $5^{x^2-2x} = 125$

c) $(0{,}5)^{2x} = 2^{1-3x}$

d) $\left(\frac{1}{16}\right)^{x-2} = 8^x$

e) $\left(4^x\right)^x = 512^2$

f) $3^{x-5} = 27^{1-x}$

g) $2.\ 3^{x-2} = 162$

h) $5.\ 2^{x^2-4} = 160$

i) $2^x + 2^{x-1} = 12$

j) $3^{x-2} + 3^{x+1} = 84$

k) $4.2^x + 2^{x-1} = 72$

l) $1 + \frac{3^x - 1}{3^x} = -1$

m) $3^{2x} + 2.3^x - 15 = 0$

n) $2^{2x+1} + 3.2^{x+1} = 8$

o) $\frac{9^x + 3}{4} - 3^x = 0$

p) $3^x - \frac{9}{3^x} = 8$

q) $\frac{25^x + 125}{6} = 5^{x+1}$

06. Assinale a(s) potência(s) que está(ão) definidas em R, e some o(s) valor(es) a ela(s) associado(s).

01. 0^{-3}

02. $(-4)^{\frac{1}{2}}$

04. $(-5)^{\frac{1}{3}}$

08. $(0)^{-\frac{2}{3}}$

16. $(-9)^{-\frac{5}{8}}$

32. $(-5)^{\frac{3}{5}}$

07. (FEI-SP) Efetuando $\frac{10.0{,}0001 + 0{,}2.10^{-3}}{0{,}005} - \frac{0{,}004.3.10^{-5}}{0{,}0005.10^{-3}}$ obtemos:

a) 0
b) 100
c) $\frac{12}{5}$
d) 0,01
e) 1

08. (FGV-SP) São dados os números $x = 0{,}00375.10^{-6}$ e $y = 22{,}5.10^{-8}$. É correto afirmar que:

a) $y = 6\%\ x$
b) $x = \frac{2}{3} y$
c) $y = \frac{2}{3} x$
d) $x = 60\ y$
e) $y = 60\ x$

09. (MACK-SP) O valor da expressão $\dfrac{2^{n+4}+2^{n+2}+2^{n-1}}{2^{n-2}+2^{n+1}}$ é:

a) 1 b) 2^{n+1} c) $\dfrac{3}{83}$ d) $\dfrac{82}{9}$ e) n

2. Inequações exponenciais

2.1 Definição

Inequações exponenciais são as inequações onde a incógnita aparece no expoente.

Exemplos: $2^x > 16$; $5^{2x-4} \leq 25$; $3^{x+1} + 3^x - 3^{x+2} < -5$

2.2 Resolução

Para resolver uma inequação exponencial é necessário aplicar as propriedades de potência estudadas na unidade I, transformando a inequação em uma desigualdade de potências de mesma bases, ou seja,

$$\mathbf{a^x > a^t; \quad a^x \geq a^t; \quad a^x < a^t; \quad a^x \leq a^t.}$$

Assim, reduzimos a inequação a uma de solução conhecida, porém o sinal da desigualdade original depende da base, isto é:

a > 1 ⇔ mantém-se o sinal
0 < a < 1 ⇔ inverte-se o sinal

Exemplos:
A inequação $2^x > 2^4$, a solução é $x > 4$ (a base 2 é maior que 1)
A inequação $2^x \leq 2^4$, a solução é $x \leq 4$ (a base 2 é maior que 1)
A inequação $\left(\frac{1}{2}\right)^x > \left(\frac{1}{2}\right)^4$,a solução é $x < 4$ (a base $\frac{1}{2}$ é maior que 0 e menor que 1)
A inequação $\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \left(\frac{1}{2}\right)^4$,a solução é $x \geq 4$ (a base $\frac{1}{2}$ é maior que 0 e menor que 1)

Exercícios

10. Resolva as seguintes inequações exponenciais:

a) $2^x > 32$

b) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+3} < \left(\frac{1}{2}\right)^{2x-7}$

c) $81^x > 3^{2x+4}$

d) $2^{x+7} < 32$

e) $10^{x-3} > 1$

f) $\frac{1}{9} < 9^{x-1} \leq 3^{x}$

g) $3^{x} + 2 \cdot 3^{x+1} - 7 > 0$

h) $\left(7^{x}\right)^{x} - 7^{2x} \geq 0$

i) $4^{x-1} + 4^{x} - 4^{x+1} > -\frac{11}{4}$

j) $2.9^{x} + 6.3^{x} - 8 \leq 0$

3. Funções exponenciais

3.1 Definição

Função exponencial é toda função definida **f:** R →R onde

$$\mathbf{f(x) = a^x} \text{ com } a > 0 \text{ e } a \neq 1.$$

3.2 Domínio e Imagem

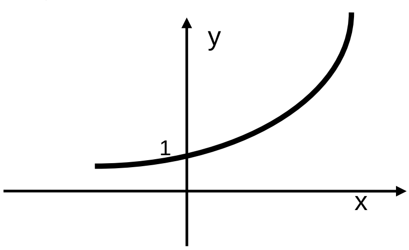
O **domínio** da função exponencial são todos os números reais, **D(f) = R.**

A **imagem** da função exponencial f(x) = a ^{x} são todos os números reais positivos, **Im(f) =** $\mathbf{R^*_+}$**.**

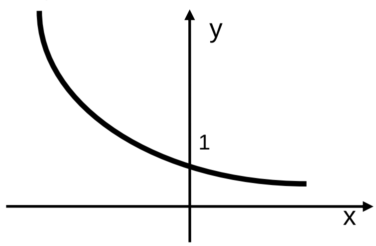
3.3 Gráfico

O gráfico da função é uma curva acima do eixo das abcissas, não possui zeros (não intercepta o eixo dos x) e corta o eixo dos y no ponto (0, 1).
O aspecto da curva depende de a, isto é:

a > 1, é crescente



0 < a < 1, é decrescente



LEMBRE-SE: A função exponencial é injetora, pois, para $x_1 \neq x_2$, $f(x_1) \neq f(x_2)$.

3.4 Funções compostas com função exponencial

Existem funções com a incógnita no expoente que são obtidas a partir da função composta da exponencial ($f(x) = a^x$) e outra função real (1º grau, 2º grau, etc.).

Exemplo: A função $y = a^x + b$, com $a > 0$ e $a \neq 1$ e $b \in R$, é obtida da composição de $g(x) = x + b$ e $f(x) = a^x$, ou seja $g(f(x)) = y = a^x + b$

Observe que, neste caso o domínio D(gof) = R porém a imagem será o intervalo aberto (b, ∞), isto é $Im(gof) = \{ y \in R \mid y > b\}$.

3.5 Inversa da função exponencial

A função exponencial $f(x) = a^x$ é sobrejetora se for definida por $f: \mathbf{R} \to \mathbf{R}^*_+$, e sua inversa será definida por $f^{-1}(x) = \log_a x$, que será estudada na próxima unidade.

Exercícios

11. Classifique as funções abaixo em crescentes (C) ou decrescentes (D):

( ) $y = 4^x$

( ) $y = (0,5)^x$

( ) $y = (1,5)^{2x}$

( ) $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

( ) $y = 3.(\sqrt{3})^x$

( ) $y = 3 + 5^{-x}$

12. Determine o domínio e a imagem das funções:

a) $f(x) = 5 + 3^x$

b) $f(x) = (2)^{-x}$

c) $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^{2x}$

13. Calcule o valor de **k** para que a função:

a) $f(x) = (2k + 1)^x$ seja crescente.

b) $f(x) = (k^2 - 1)^x$ seja decrescente.

14. (OSEC-SP) O domínio da função $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^x - 243}}$ é:

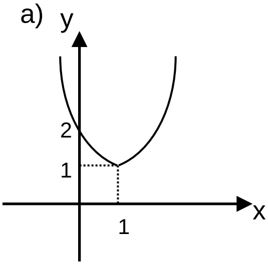
a) $]-\infty, -5[$

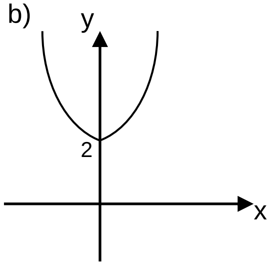
b) $]-5, +\infty[$

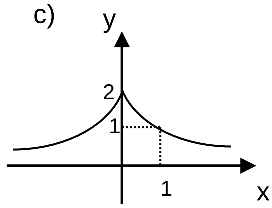
c) $]-\infty, 5[$

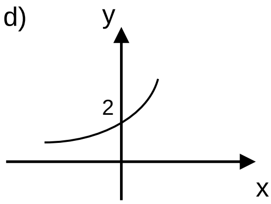
d)] 5, +∞[e)]-5, 5[

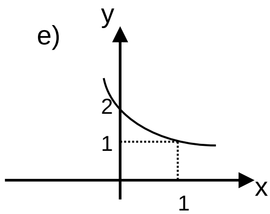
15. (UFBA) O esboço do gráfico da função f(x) = $2^{|1-x|}$ é:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

TESTES

255. (ACAFE) Simplificando a fração $\dfrac{3^{n-1}+3^{n}+3^{n+1}}{3^{n+2}-3^{n}}$, obter-se-á:

a) $\dfrac{5}{12}.3^{n}$

b) $\dfrac{10}{27}$

c) $\dfrac{13}{24}$

d) $\dfrac{13}{27}.3^{n}$

e) $\dfrac{5}{24}$

256. (PUC-SP) Escreva a expressão $\dfrac{(2^{n-1}+2^{n}+2^{n+1}).(3^{n-1}+3^{n}+3^{n+1})}{6^{n}+6^{n+1}}$ em sua forma mais simples, em que n $\in$ Z.

257. (ACAFE) Dada a equação $3^{x-4} \cdot 81^{x} = 1$, então x é:

a) $x = \dfrac{4}{5}$
b) x = -2 ou x = 2
c) x = 0 ou x = 2
d) $x = -\dfrac{5}{4}$
e) x = 1

258. (FMU-FIAM) A solução da equação $5^{2x-1} = \dfrac{1}{625}$ em R é:

a) $\dfrac{3}{2}$ b) $\dfrac{2}{3}$ c) $-\dfrac{2}{3}$ d) $-\dfrac{3}{2}$ e) 1

259. (FCC-SP) A solução da equação $\left(\dfrac{1}{81}\right)^{x-2} = \left(\sqrt{27}\right)^{x}$ pertence ao intervalo:

a)] 0,1 [
b)] 1,2 [
c)] 2,3 [
d)] 3,4 [
e)] 4,5 [

260. (PUC) O valor de **x**, x $\in$ R**,** que é solução da equação $4^{x+2} = 8^{-x+3}$ é:

a) 0 b) $\dfrac{1}{5}$ c) $\dfrac{1}{2}$ d) 1 e) $\dfrac{4}{3}$

261.(ESPM-SP) As soluções da equação $x^{5x^2-25x+25} = \dfrac{1}{x^5}$, (x$\neq$0) em R_+^* são:

a) 1, 2 e 3
b) 1, 5 e 6
c) 2, 5 e 25
d) 3, 5 e 25
e) 2, 3 e 5

262. (ESAL-MG) Resolva a equação $2^{1+x} + \sqrt{8} = \sqrt{72}$

263. (MACK-SP) O produto das raízes da equação $(3^{x^2} - 4\sqrt{5}).(3^{x^2} + 4\sqrt{5}) = 1$ é:

a) –4 b) –2 c) $\sqrt{2}$ d) –1 e) 2

264. (UFOP-MG) Determine a raiz quadrada da soma dos quadrados das raízes da equação: $2^{-5x+x^2} = \frac{1}{64}$

265. (UCS-RS) A solução da equação $\frac{8^{x-1}}{4} = 16^{2-3x}$ é:

a) $\frac{15}{13}$ b) zero c) $\frac{13}{15}$ d) $\frac{11}{15}$ e) $\frac{15}{11}$

266. (UNICAMP) A equação exponencial $\left(\sqrt{3}\right)^x = \sqrt[3]{81}$, tem como resultado:

a) $x = \frac{8}{3}$ b) $x = \frac{3}{8}$ c) $x = -\frac{8}{3}$ d) $x = -\frac{3}{8}$ e) 1

267. (MACK-SP) Se $(0,1)^{x-5} = 10$, então x vale:

a) -5 b) 0 c) 4 d) 10 e) 6

268. (ACAFE) O valor de x que satisfaz a igualdade $\sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^{1-7x}} = \frac{25}{9}$ é :

a) $\frac{5}{7}$ b) $-\frac{3}{7}$ c) $\frac{7}{5}$ d) $-\frac{7}{3}$ e) $\frac{5}{24}$

324. (FCC-SP) A solução da equação $0,5^{2x} = 0,25^{1-x}$ é um número x, tal que:

a) $0 < x < 1$
b) $1 < x < 2$
c) $2 < x < 3$
d) $x > 3$
e) $x < 0$

325. (EEM-SP) O conjunto solução da equação exponencial $7^x + 7^{x-1} = 8$ é:

a) {2}
b) {-1}
c) {-2}
d) {1}
e) n.r.a.

326. (FESP) O triplo do valor de x que satisfaz a equação $\frac{4^{\frac{x}{2}}}{2} - \frac{2^{x-1}}{3} = \frac{4}{3}$ é:

a) 2 b) 6 c) 0 d) 9 e) 3

327. (CEFET-SP) O conjunto solução da equação $(0,25)^{2x} = \sqrt{32}$ é:

a) $-\frac{5}{8}$ b) $-\frac{5}{4}$ c) $\frac{5}{8}$ d) $\frac{5}{4}$ e) $\frac{1}{2}$

328. (Unifor-CE) O valor da expressão $3^{x^2} - 5^{x+1} \cdot 2^{2x}$, para x = –1, é:

a) $-\frac{5}{36}$ b) $\frac{11}{4}$ c) 3 d) $\frac{37}{9}$ e) 7

329. Se (a, b) é solução do sistema $\begin{cases} 2^x + 3^y = 11 \\ 2^x - 3^y = 5 \end{cases}$, qual o valor de a + b?

330. (FGV-SP) O produto das soluções da equação $\begin{cases} 2^x.3^y = 108 \\ 4^x.2^y = 128 \end{cases}$ é:

a) -4
b) -2
c) 18
d) 6
e) 12

331. (UFSC - 94) Dado o sistema $\begin{cases} 5^{x-y} = \frac{1}{125} \\ 3^{x+y} = 243 \end{cases}$, o valor de $(x.y)^3$ é:

332. (UFSC - 92) O valor de x que satisfaz a equação $\frac{5^{4x-12}}{5^{3x+8}} = \frac{1}{125}$ é:

333. (OSEC - SP) Se $4^x - 4^{x-1} = 24$, então $(2x)^x$ é igual a:

a) $5\sqrt{5}$
b) $\sqrt{5}$
c) $25\sqrt{5}$
d) 125
e) 5

334. (UFSC - 96) Determinar o valor de x na equação $5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} = 775$.

335. (ITA-SP) Dê o conjunto verdade da equação exponencial $3 \cdot 5^{x^2} + 3^{x^2+1} - 8 \cdot 3^{x^2} = 0$

336. (ESSAP) A solução da equação $25^{\sqrt{x}} - 124.5^{\sqrt{x}} = 125$ é:

a) 7 b) 8 c) 9 d) 10 e) 11

337. (FGV-SP) Dada a expressão $\left(\frac{1}{2}\right)^{4x-x^2}$, então:

a) o maior valor da expressão é 1.
b) o menor valor da expressão é 1.
c) o menor valor da expressão é $\frac{1}{16}$.
d) o maior valor da expressão é $\frac{1}{4}$.
e) o menor valor da expressão é $\frac{1}{4}$.

338. (FEI-SP) A equação $2^x + 2^{1-x} = 3$ tem duas raízes reais. O produto delas é:

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

339. (PUC-MG) A soma dos zeros da função f(x) = $2^{x-1} - 3\sqrt{2^{x-1}} + 2$ é:

a) 1,5 b) 2,5 c) 3,0 d) 4,0 e) 5,0

340. (PUC-SP) O conjunto verdade da equação $3 . 9^x - 26 . 3^x - 9 = 0$ é:

a) {3}
b) {-2}
c) {-3}
d) {2}
e) $\varnothing$

341.(FAAP-SP) O conjunto solução da equação exponencial $2^{2x} - 12 . 2^x + 32 = 0$, é:

a) $\{ x \in \mathbf{R} \mid x = -2 \text{ ou } x = 3 \}$.
b) $\{ x \in \mathbf{R} \mid x = 2 \text{ ou } x = -3 \}$.
c) $\{ x \in \mathbf{R} \mid x = -2 \text{ ou } x = -3 \}$.
d) $\varnothing$.
e) $\{ x \in \mathbf{R} \mid x = 2 \text{ ou } x = 3 \}$.

342. (UCDB-MS) O conjunto verdade da equação exponencial $\frac{2^{2x}}{3^{2x}} + 1 = \frac{13 \cdot 2^{x-1}}{3^{x+1}}$ é:

a) $\left\{\frac{2}{3}, \frac{3}{2}\right\}$ b) $\left\{-\frac{2}{3}, -\frac{3}{2}\right\}$ c) $\left\{-\frac{2}{3}, \frac{3}{2}\right\}$ d) {1, 0} e) {1, –1}

343. (PUC-SP) Se a = 16 e x = 1,25 , quanto vale a^x ?

a) $\sqrt{2}$ b)32 c) 20 d) $16\sqrt{2}$ e) 64

344. (FCC-SP) Se $3^{x^2-1} < 27$, então x pertence ao intervalo:

a)]-3,3[
b)]0,4[
c)]-∞, 2[
d) [-2,2]
e)]-2,2[

345. (UFPA) O conjunto solução da desigualdade $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-2} < \frac{1}{4}$ é:

a) $\{x \in R \mid -2 < x < 2\}$
b) $\{x \in R \mid x < -2 \text{ ou } x > 2\}$
c) $\{x \in R \mid x < 0 \text{ ou } x > 2\}$
d) $\{x \in R \mid 0 < x < 2\}$
e) $\{x \in R \mid x < -2 \text{ ou } x > 0\}$

346. (ACAFE) O conjunto solução da inequação $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-3} \leq \frac{1}{5}$ é :

a) $\{x \in R \mid x > \frac{3}{2}\}$
b) $\{x \in R \mid x \leq -2\}$
c) $\{x \in R \mid x \geq 2\}$
d) $\{x \in R \mid -2 \leq x \leq -1\}$
e) $\{x \in R \mid -\frac{3}{2} \leq x \leq 2\}$

347. (FATEC-SP) Se x é um número real tal que $2^{-x} . 4^{x} < 8^{x+1}$, então:

a) $-2 < x < 2$
b) x = 1
c) x = 0
d) $x < \frac{3}{2}$
e) $x > -\frac{3}{2}$

348. (ACAFE) A solução da inequação $(0,0001)^{x-1} \geq (0,1)^{2x}$, em **R** é:

a) x = 2
b) $x > 2$
c) $x < 2$
d) $x \geq 2$
e) $x \leq 2$

349. (ACAFE) O conjunto solução da inequação $\left(\frac{1}{8}\right)^{x+4} > 2^6$ é

a) $\{x \in R \mid x > -6\}$
b) $\{x \in R \mid x > -12\}$
c) $\{x \in R \mid x < -6\}$
d) $\{x \in R \mid x < -12\}$
e) $\varnothing$

350. (CESESP-PE) Determine a menor solução inteira da inequação

$\left(\frac{4}{3}\right)^{4x+7} > \left(\frac{27}{64}\right)^{2-x}$:

a) -13
b) -12
c) -14
d) 0
e) 1

351. (PUC-SP) Considere a sentença $a^{2x+3} > a^8$, na qual **x** é uma variável real e **a** é uma constante real positiva. Essa sentença é verdadeira se, por exemplo:

a) x = 3 e a = 1.
b) x = -3 e $a > 1$.
c) x = 3 e $a < 1$.
d) x = -2 e $a < 1$.
e) x = 2 e $a > 1$.

352. (ITA-SP) Resolva a equação $3^x - \frac{15}{3^{x-1}} + 3^{x-3} = \frac{23}{3^{x-2}}$.

353. (UFRN) Qual o conjunto solução da equação $4^{2x-2} - 17 \cdot 4^{x-2} + 1 = 0$?

354.(FEI-SP) A equação $2^x + 2^{1-x} = 3$ tem duas raízes reais. O produto delas é:

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

355. (ITA-SP) A soma de todos os valores de x que satisfazem à identidade:

$9^{x-\frac{1}{2}} - \frac{4}{3^{1-x}} = -1$ é:

a) 0
b) 1
c) 2
d) 3
e) n.d.a.

356. O conjunto solução do sistema de inequações $\begin{cases} 2^x \le 8 \\ 3x - 6 > 0 \end{cases}$ é:

a) $S = \varnothing$
b) $\{x \in R \mid x \le 3\}$
c) $\{x \in R \mid x > 2\}$
d) $\{x \in R \mid 2 \le x \le 3\}$
e) $\{x \in R \mid 2 < x \le 3\}$

357.(FCC-SP) A expressão $\sqrt{2^x + 2^{x+1} - 12}$ é um número real se, e somente se:

a) $-1 < x < 0$
b) $x > 0$ e $x \ne 1$
c) $0 < x \le 2$
d) $x < \frac{11}{2}$
e) $x \ge 2$

358.(PUCC-SP) Numa certa cidade, o número de habitantes, num raio de r km a partir do seu centro, é dado por $P(r) = k.2^{3r}$, em que k é constante e r > 0. Se há 98304 habitantes num raio de 5 km do centro, quantos habitantes há num raios de 3 km do centro?

a) 32768
b) 4608
c) 3024
d) 2048
e) 1536

359. (PUC-MG) O crescimento da população mundial obedece à equação $P(t) = C.e^{kt}$ em que t é o tempo em anos e P é o número de habitantes. Em 1950, o valor de P era de 2,6 bilhões e, em 1975, P valia 3,9 bilhões. A população da Terra, no ano 2000, será de X bilhões de habitantes. O valor aproximado de X é:

a) 5,8 b) 6,2 c) 6,6 d) 7,0 e) 7,4

360.(FGV-SP) Dado o sistema $\begin{cases} 2^x = 8^{y-1} \\ 9^y = 3^{x-9} \end{cases}$, pode-se dizer que x + y é igual a:

a) 18 b) –21 c) 27 d) 3 e) –9

361. (PUC-MG) O gráfico de $f(x) = ax^2$ intersecta a curva $y = 2^x$ no ponto P de abscissa 1. O gráfico de f passa pelo ponto:

a) (2, 1) b) (2, 4) c) (2, 8) d) (2, 9) e) (2, 16)

362. (PUC-SP) As funções $y = a^x$ e $y = b^x$, com $a > 0$, $b > 0$ e $a \ne b$, têm gráficos que se encontram em:

a) um ponto
b) dois pontos
c) quatro pontos
d) nenhum ponto
e) infinitos pontos

363. (UFES) O conjunto solução, em R, da inequação $3^{x-3} > \left(\frac{1}{9}\right)^{x+3}$ é:

a) $\{x \in R \mid x > -3\}$
b) $\{x \in R \mid 0 < x < 1\}$
c) $\{x \in R \mid x > 1\}$
d) $\{x \in R \mid x < 1\}$
e) $\{x \in R \mid x > -1\}$

364. Determine o conjunto solução da inequação $2^{x+2} + 2^{-1-x} < 3$.

365. (UFG) Os valores de x para os quais $(0{,}8)^{4x^2-x} > (0{,}8)^{3(x+1)}$ são:

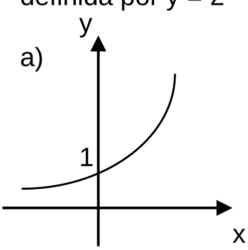
a) $-1{,}5 < x < 1{,}5$
b) $-\frac{3}{2} > x > \frac{1}{2}$
c) $-0{,}5 < x < 1{,}5$
d) $x < -0{,}5$ ou $x > 1{,}5$
e) $x > \frac{1}{2}$ ou $x < \frac{3}{2}$

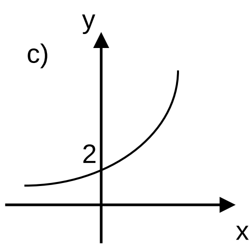
366. (UFV-MG) Seja a função $f : R \to R$ definida por $f(x) = 3^x$. Determine os valores de $x \in R$, tais que $f(x+1) + f(-x+4) = 36$.

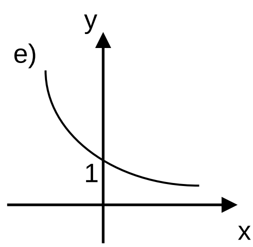
367. (PUC-RS) Seja a função $f : R \to R$ definida por $f(x) = 2^x$. Então, $f(a+1) - f(a)$ é igual a:

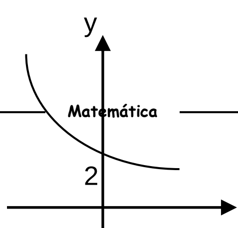
a) 2
b) 1
c) f(a)
d) f(1)
e) 2f(a)

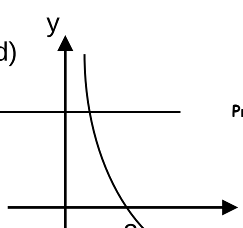
368. (PUC-RS) Dentre os gráficos abaixo, o que melhor representa a função definida por $y = 2^{1-x}$ é:

a)


c)


e)


b)


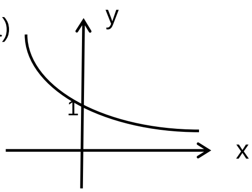
d)


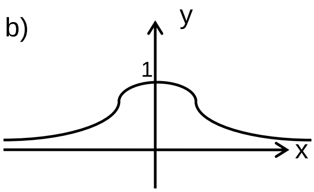
369. (PUC-SP) Para a função $f: R \to R$ dada por $y = a^x$, com $a \in R$, $a > 0$ e $a \neq 1$, podemos dizer que:

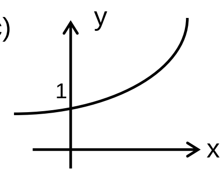
a) ela é crescente se $a \neq 1$;
b) ela é decrescente se $a \neq 1$;
c) ela é crescente para qualquer x real, se $a > 1$, e decrescente se $a < 1$;
d) ela é crescente para $x \in R^*_+$ e decrescente para $x \in R^*_-$;
e) ela não é decrescente quando $a < 1$.

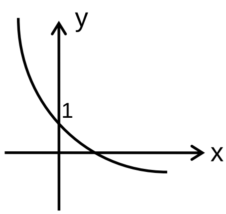
370. (FEI -SP) Sendo $f(x) = \frac{1}{4} - 2^x$ e $g(x) = 4^x$, resolva a equação: $f(x) + g(x) = 0$.

371. (CESGRANRIO) O gráfico que melhor representa a função $f(x) = e^{-2x}$ é:

a)


b)


c)


d)


e)