

Equacions i Sistemes

ÍNDEX

Introducció	3
Equacions	
<i>Primer grau</i>	4
<i>Segon grau</i>	17
<i>Biquadrades</i>	27
<i>Irracionals</i>	32
<i>Exponencials</i>	37
<i>Logarítmiques</i>	46
Sistemes	
<i>Lineals de dues incògnites</i>	53
<i>Lineals de tres o més incògnites</i>	69
<i>Exponencials</i>	87
<i>Logarítmics</i>	91

INTRODUCCIÓ

Aquest llibre està adreçat als estudiants de Secundària i Batxillerat.

És un material de reforç per assolir els procediments de les equacions i sistemes d'equacions.

El treball fet amb objectiu de lucre produeix una gran satisfacció però el treball realitzat per aplanar el camí dels que venen pel darrera és molt més gratificant i productiu.

Xavier Rabasa

EQUACIONS DE 1^r GRAU

NIVELL 1 NIVELL 2 NIVELL 3

NIVELL 1

Ex.1

Resoleu $5(x-1) + 10(x+2) = 45$

RAONAMENT

Desfer parèntesi $5x-5+10x+20=45$

Separar la variable $5x+10x=5-20+45$

Agrupar termes $15x=30$

Aïllar la variable $x=30/15=2$

EXERCICIS:

1

Resoleu:

1.1.	$2x - 34 = -20$	Sol: $x=7$
1.2.	$9x + 8 = 7x + 6$	Sol: $x=-1$
1.3.	$4x + 3 = 3x + 5$	Sol: $x=2$
1.4	$7x + 9 = 3 + 9x$	Sol: $x=3$
1.5	$x - 8 = 2x - 11$	Sol: $x=3$
1.6	$x + 1 = 2x - 7$	Sol: $x=8$
1.7	$6x + 6 = 4 + 8x$	Sol: $x=1$

1.8	$9 + 9x = 17 + 5x$	<i>Sol: x=2</i>
1.9	$2x + 3 = 3x$	<i>Sol: x=3</i>
1.10	$25 - 2x = 3x - 20$	<i>Sol: x=1</i>
<i>RAONAMENT</i>		
$\boxed{25 - 2x = 3x + 20} \rightarrow -2x - 3x = 20 - 25 \rightarrow -5x = -5$ $\rightarrow 5x = 5 \rightarrow x = 1$		
1.11	$4x + 1 = 3x + 3$	<i>Sol: x=2</i>
1.12	$5x - 3 = 10x - 6$	<i>Sol: x=3/5</i>
1.13	$1 + 8x = -16x + 31$	<i>Sol: x=5/4</i>
1.14	$5x - 11 = 15x - 19$	<i>Sol: x=4/5</i>
1.15	$12x - 48 = -15x - 30$	<i>Sol: x=2/3</i>
1.16	$2x + 17 = 3x + 7$	<i>Sol: x=10</i>
1.17	$10 - 5x = x - 2$	<i>Sol: x=2</i>
1.18	$70 - 3x = 4x$	<i>Sol: x=10</i>
1.19	$48 - 3x = 5x$	<i>Sol: x=6</i>
1.20	$-4x + 30 = -3x - 10$	<i>Sol: x=40</i>
<i>RAONAMENT</i>		
$\boxed{-4x + 30 = -3x - 10} \rightarrow -4x + 3x = -10 - 30 \rightarrow$		

$-x = -40 \quad \rightarrow \quad x = 40$		
1.21	$10x - 15 = 4x + 27$	<i>Sol: x=7</i>
1.22	$x - 3(x - 2) = 6x - 2$	<i>Sol: x=1</i>
1.23	$3x + 1 = 6x - 8$	<i>Sol: x=3</i>
1.24	$3x - 7 = 2(x + 1)$	<i>Sol: x=9</i>
1.25	$47 - 3x = 5 + 11x$	<i>Sol: x=3</i>
1.26	$2(2 + 4x) = 3 + 12x$	<i>Sol: x=1/4</i>
1.27	$30 - 9x = -7x + 21$	<i>Sol: x=9/2</i>
1.28	$5x = 7(5x - 3) + 3$	<i>Sol: x=3/5</i>
1.29	$3x - 10 = 2x + 1$	<i>Sol: x=11</i>
1.30	$2(x - 5) = 3x - 17$	<i>Sol: x=7</i>
RAONAMENT		
$\boxed{2(x - 5) = 3x - 17} \quad \rightarrow \quad 2x - 10 = 3x - 17 \quad \rightarrow$ $2x - 3x = -17 + 10 \quad \rightarrow \quad -x = -7 \quad \rightarrow \quad x = 7$		
1.31	$25 - 2x = 3x - 35$	<i>Sol: x=12</i>
1.32	$2 + 5(x - 13) = x - 3$	<i>Sol: x=15</i>
1.33	$75 - 5x = 3x + 3$	<i>Sol: x=9</i>
1.34	$2x - 1 = 3(2x - 15)$	<i>Sol: x=11</i>

1.35	$5 + 8x = 2x + 20$	<i>Sol: $x = 5/2$</i>
1.36	$2(x - 2) = -(4 - x)$	<i>Sol: $x = 0$</i>
1.37	$2y - 3 = y + 5$	<i>Sol: $y = 8$</i>
1.38	$2(3t - 49) = -t + 14$	<i>Sol: $t = 16$</i>
1.39	$2 - 6z = 3z - 1$	<i>Sol: $z = 1/3$</i>
1.40	$20 = 2x - (10 - 4x)$	<i>Sol: $x = 5$</i>
<i>RAONAMENT</i>		
$\boxed{20 = 2x - (10 - 4x)} \quad \rightarrow \quad 20 = 2x - 10 + 4x \quad \rightarrow$ $-4x - 2x = -10 - 20 \quad \rightarrow \quad -6x = -30 \quad \rightarrow \quad 6x = 30$ $\rightarrow \quad x = 5$		
1.41	$60x - 1 = 3(1 + 12x)$	<i>Sol: $x = 1/6$</i>
1.42	$5(s - 1) + 10(s + 2) = 45$	<i>Sol: $s = 2$</i>
1.43	$2t + 3(2t - 1) = t + 67$	<i>Sol: $t = 10$</i>
1.44	$12z + 3(2z - 4) = 60$	<i>Sol: $z = 4$</i>
1.45	$3 - 2h(5 - 2h) = 4h^2 + x - 30$	<i>Sol: $h = 3$</i>
1.46	$3x - (x + 1) = x - 2$	<i>Sol: $x = -1$</i>
1.47	$3[2x - (3x + 1)] = x + 1$	<i>Sol: $x = -1$</i>
1.48	$w - 3(w + 5) = 3w + 10$	<i>Sol: $w = -5$</i>

1.49	$t - 15 = 3(t - 19)$	<i>Sol: t=21</i>
1.50	$3(2 - x) = 18x - 1$	<i>Sol: x=1/3</i>
RAONAMENT		
$\boxed{3(2 - x) = 18x - 1} \quad \rightarrow \quad 6 - 3x = 18x - 1 \quad \rightarrow$ $-3x - 18x = -1 - 6 \quad \rightarrow \quad -21x = -7 \quad \rightarrow \quad 21x = 7$ $\rightarrow \quad x = 7 / 21 = 1/3$		
1.51	$3(w + 4) = 4w + 1$	<i>Sol: w=11</i>
1.52	$10 + 5(y - 3) = 3(y + 1)$	<i>Sol: y=4</i>
1.53	$2(3 - 4t) = 2t - 9$	<i>Sol: t=3/2</i>
1.54	$10 - 9z = 4(z - 4)$	<i>Sol: z=2</i>
1.55	$2(3x + 2) = 4[2x - 5(x - 2)]$	<i>Sol: x=2</i>
1.56	$15t = 2(1 + 9t) - 3$	<i>Sol: t=1/3</i>
1.57	$3(12 - x) - 4x = 2(11 - x) + 9x$	<i>Sol: x=1</i>
1.58	$y + 3 = 3(2y - 4)$	<i>Sol: y=3</i>

NIVELL 2

Ex.2

Resoleu:

$$\frac{3(x+1)}{4} - \frac{x+3}{6} + x = 2x + \frac{3-7x}{12}$$

RAONAMENT

Eliminar denominador

$$12 \cdot \frac{3(x+1)}{4} - 12 \cdot \frac{x+3}{6} + 12x = 12 \cdot 2x + 12 \cdot \frac{3-7x}{12}$$

$$9(x+1) - 2(x+3) + 12x = 24x + (3-7x)$$


Desfer parèntesi $9x + 9 - 2x - 6 + 12x = 24x + 3 - 7x$

Separar la variable $9x - 2x + 12x - 24x + 7x = -9 + 6 + 3$

Agrupar termes $2x = 0$

Aïllar la variable $x = \frac{0}{2} = 0$

EXERCICIS

		
<i>Resoleu:</i>		
2.1	$\frac{3x}{2} + 2 = x + 4$	<i>Sol.</i> $x=4$
2.2	$x - 8 = \frac{x}{2} - \frac{x-6}{3}$	<i>Sol.</i> $x=12$
2.3	$x - \frac{3x}{4} = \frac{x}{7} + 3$	<i>Sol.</i> $x=28$
2.4	$2 \left(\frac{x+5}{3} \right) = x + 3$	<i>Sol.</i> $x=1$
<i>RAONAMENT</i>		

$2 \left(\frac{x+5}{3} \right) = x + 3 \rightarrow 2(x+5) = 3(x+3) \rightarrow 2x+10 = 3x+9$		
$2x-3x = 9-10 \rightarrow -x = -1 \rightarrow x = 1$		
2.5	$\frac{9x}{4} - 6 = \frac{2x}{3} + \frac{1}{3}$	Sol. $x=4$
2.6	$\frac{5x}{6} - \frac{3x}{4} = x - 11$	Sol. $x=12$
2.7	$\frac{3x}{5} - 7 = \frac{2x}{6} + 1$	Sol. $x=30$
2.8	$x - 10 = \frac{5}{9} (x - 6)$	Sol. $x=15$
2.9	$\frac{x}{3} + x = 10 + \frac{2x}{9}$	Sol. $x=9$
<p><i>RAONAMENT</i></p>		
$\frac{x}{3} + x = 10 + \frac{2x}{9} \rightarrow 3x + 9x = 90 + 2x \rightarrow$		
$3x + 9x - 2x = 90 \rightarrow 10x = 90 \rightarrow x = 9$		
2.10	$\frac{3x}{2} + 1 = 12 - \frac{x}{3}$	Sol. $x=6$
2.11	$\frac{x}{5} + \frac{x}{2} = x - 3$	Sol. $x=10$
2.12	$4x - 7 = \frac{5x - 6}{4}$	Sol. $x=2$

2.13	$\frac{x+2}{3} = 5x - 4$	Sol. $x=1$ 2.
<i>RAONAMENT</i>		
$\frac{x+2}{3} = 5x - 4 \rightarrow x + 2 = 3(5x - 4) \rightarrow x + 2 = 15x - 12$ $\rightarrow x - 15x = -12 - 2 \rightarrow -14x = -14 \rightarrow 14x = 14$ $\rightarrow x = 1$		
2.14	$\frac{2x-10}{3x-20} = \frac{7}{8}$	Sol. $x=12$
2.15	$\frac{x}{4} + \frac{3x}{6} + x = 21$	Sol. $x=12$
2.16	$\frac{x}{4} - \frac{13}{6} = \frac{5x}{2} - \frac{5}{6}$	Sol. $x=-16/27$
2.17	$\frac{x}{3} + \frac{x}{4} + \frac{x}{5} = 94$	Sol. $x=120$
<i>RAONAMENT</i>		
$\frac{x}{3} + \frac{x}{4} + \frac{x}{5} = 94 \rightarrow 20x + 15x + 12x = 94 \cdot 60 \rightarrow$ $47x = 47 \cdot 120 \rightarrow x = 120$		
2.18	$\frac{x}{3} + 10 = \frac{x}{5} + 16$	Sol. $x=45$
2.19	$\frac{x-7}{x+3} = \frac{10}{x+3} - 3$	Sol. $x=2$

2.20	$3x - 9 + \frac{x}{5} = 2x - 3$	Sol. $x=5$
2.21	$\frac{x}{4} + 5 = \frac{2x}{5} - 2 - \frac{x}{30}$	Sol. $x=60$

RAONAMENT

$$\boxed{\frac{x}{4} + 5 = \frac{2x}{5} - 2 - \frac{x}{30}} \rightarrow 15x + 300 = 24x - 120 - 2x \rightarrow$$

$$15x - 24x + 2x = -120 - 300 \rightarrow -7x = -420 \rightarrow$$

$$7x = 420 \rightarrow x = 60$$

2.22	$\frac{5x}{8} - 5(x-20) = \frac{-2x+18}{6}$	Sol. $x=24$
2.23	$x + \frac{x+1}{5} = x + \frac{x}{2}$	Sol. $x=2/3$
2.24	$3x - \frac{7-x}{8} = -1 + \frac{x-3}{4} + 2x$	Sol. $x=-1$
2.25	$8 - \frac{3x}{10} + \frac{2x}{4} - \frac{5x}{8} = -9$	Sol. $x=40$

RAONAMENT

$$\boxed{8 - \frac{3x}{10} + \frac{2x}{4} - \frac{5x}{8} = -9} \rightarrow 320 - 12x + 20x - 25x = -$$

360

$$\rightarrow -12x + 20x - 25x = -360 - 320 \rightarrow -17x = -680$$

$\rightarrow 17x = 680 \quad \rightarrow \quad x = 40$		
2.26	$\frac{x+1}{2} + \frac{3+x}{6} = 1 + \frac{x}{3}$	Sol. $x=0$
2.27	$\frac{3x}{5} - 2 + \frac{3x}{2} - \frac{x}{10} = 0$	Sol. $x=1$
2.28	$\frac{7x-3}{6} - \frac{3x-1}{4} = \frac{5x-1}{4}$	Sol. $x=0$
2.29	$\frac{4x-3}{6} - \frac{3x-1}{4} = \frac{4x-2}{3} - 1$	Sol. $x=1$
RAONAMENT		
$\frac{4x-3}{6} - \frac{3x-1}{4} = \frac{4x-2}{3} - 1$		
$2(4x-3) - 3(3x-1) = 4(4x-2) - 12$		
$8x - 6 - 9x + 3 = 16x - 8 - 12$		
$8x - 9x - 16x = -8 - 12 - 3 + 6$		
$-17x = -17 \quad \rightarrow \quad 17x = 17 \quad \rightarrow \quad x = 1$		
2.30	$\frac{3(x+1)}{4} - \frac{x+3}{6} + x = 2x + \frac{3-7x}{12}$	Sol. $x=0$
2.31	$\frac{2x}{5} - 2 - \frac{x}{3} = \frac{x}{10} - 3$	Sol. $x=30$
2.32	$\frac{2x+1}{4} - \frac{3x}{9} - 2 = \frac{3x-2}{4}$	Sol. $x=-15/7$

2.33	$\frac{x}{3} + \frac{x-5}{2} - \frac{1}{4}x = \frac{5x-2}{2}$	Sol. $x=-18/23$
2.34	$\frac{x-3}{3} - \frac{3(x-2)}{2} = \frac{x-3-(x+2)}{2}$	Sol. $x=27/7$

RAONAMENT

$$\frac{x-3}{3} - \frac{3(x-2)}{2} = \frac{x-3-(x+2)}{2}$$

$$2(x-3) - 9(x-2) = 3(x-3) - 3(x+2)$$

$$2x - 6 - 9x + 18 = 3x - 9 - 3x - 6$$

$$2x - 9x - 3x + 3x = -9 - 6 + 6 - 18$$

$$-7x = -27 \quad \rightarrow \quad 7x = 27 \quad \rightarrow \quad x = 27/7$$

NIVELL 3

Ex.3

Resoleu:

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

RAONAMENT

Eliminar denominadors

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

$$(x+1)(x+2) - (x-1)(x+3) = 2x+2$$

Desfer parèntesi $x^2 + 3x + 2 - x^2 - 2x + 3 = 2x + 2$

Separar la variable $3x - 2x - 2x = -2 - 3 + 2$

Agrupar termes $-x = -3$

Aïllar la variable $x = 3$

EXERCICIS:

3

Resoleu:

3.1	$\frac{3x}{5} - 12 = 6$	<i>Sol.</i> $x=5$
3.2	$\frac{3}{x+1} = \frac{x}{x-1} - 1$	<i>Sol.</i> $x=2$
3.3	$\frac{10}{x+5} + \frac{3+4x}{x+5} = 3$	<i>Sol.</i> $x=2$
3.4	$\frac{x+2}{x-1} - \frac{x+3}{x+1} = \frac{2x+2}{x^2-1}$	<i>Sol.</i> $x=3$
3.5	$\frac{15}{x+10} - \frac{5}{x+2} = 0$	<i>Sol.</i> $x=2$

RAONAMENT

$$\boxed{\frac{15}{x+10} - \frac{5}{x+2} = 0} \quad \rightarrow \quad 15(x+2) - 5(x+10) = 0 \quad \rightarrow$$
$$15x + 30 - 5x - 50 = 0 \quad \rightarrow \quad 15x - 5x = 50 - 30 \quad \rightarrow$$
$$10x = 20 \quad \rightarrow \quad x = 2$$

3.6	$\frac{5}{x-1} - \frac{3}{x+4} - \frac{3}{x^2+3x-4} = \frac{5}{x-1}$	Sol. $x=0$
3.7	$\frac{15}{x-2} - \frac{12x+6}{x^2-4} = \frac{18}{x+2}$	Sol. $x=4$
3.8	$\frac{1}{x-a} + \frac{1}{x+a} = \frac{1}{x^2-a^2}$	Sol. $x=1/2$
3.9	$\frac{x}{2a} - 2 = \frac{1+x}{2}$	Sol. $x=5a/(1-a)$
3.10	$1 + \frac{x+1}{x-1} = 2 - \frac{x-1}{x+1}$	Sol. $x=3$

RAONAMENT

$$\boxed{1 + \frac{x+1}{x-1} = 2 - \frac{x-1}{x+1}} \rightarrow \frac{(x+1)((x-1) + (x+1))}{(x-1)(2(x+1) - (x-1))} = 2 \rightarrow$$

$$\frac{(x+1)(2x)}{(x-1)(x+3)} = 2$$

$$\rightarrow (x+1)2x = 2(x-1)(x+3) \rightarrow 2x^2 + 2x = 2x^2 + 4x - 6$$

$$\rightarrow 2x - 4x = -6 \rightarrow -2x = -6 \rightarrow 2x = 6 \rightarrow x = 3$$

EQUACIONS DE SEGON GRAU

NIVELL 1 NIVELL 2

NIVELL 1

Ex.1

Resoleu: $x^2 - 6x + 9 = 0$

RAONAMENT

Aplicar la fórmula

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2} = \frac{6 \pm 0}{2} = \begin{cases} 3 \\ 3 \end{cases}$$

Ex.2

Resoleu: $4x^2 - 6x = 0$

RAONAMENT

Treure factor comú

Plantejar les equacions:

Trobar solucions

$$\begin{aligned} x(4x-6) &= 0 \\ \left\{ \begin{array}{l} x = 0 \\ 4x - 6 = 0 \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} x = 0 \\ x = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \end{array} \right. \end{aligned}$$

Ex.1


Resoleu: $4x^2 - 17 = 0$

RAONAMENT

Separar la variable $4x^2 = 17$

<i>Aïllar la variable</i>	$x^2 = \frac{17}{4}$
<i>Trobar solucions</i>	$x = \pm \sqrt{\frac{17}{4}} = \pm \frac{\sqrt{17}}{2}$

EXERCICIS:

		
<i>Resoleu:</i>		
1.1	$\begin{cases} a) x^2 - 9x + 18 = 0 \\ b) x^2 - 9x = 0 \\ c) x^2 + 18 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3, x = 6 \\ x = 0, x = 9 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.2	$\begin{cases} a) x^2 - 5x + 6 = 0 \\ b) x^2 - 5x = 0 \\ c) x^2 + 6 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2, x = 3 \\ x = 0, x = 5 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.3	$\begin{cases} a) t^2 + 8t + 15 = 0 \\ b) t^2 + 8t = 0 \\ c) t^2 + 15 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} t = -5, t = -3 \\ t = 0, t = -8 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.4	$\begin{cases} a) x^2 - 6x - 27 = 0 \\ b) x^2 - 6x = 0 \\ c) x^2 - 27 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -3, x = 9 \\ x = 0, x = 6 \\ x = \pm \sqrt{27} \end{cases}$
1.5	$\begin{cases} a) z^2 - 6z + 9 = 0 \\ b) z^2 - 6z = 0 \\ c) z^2 + 9 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} z = 3, z = 3 \\ z = 0, z = 6 \\ \text{cap} \end{cases}$

1.6	$\begin{cases} a)t^2 + 6t = -9 \\ b)t^2 + 6t = 0 \\ c)t^2 = -9 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} t = -3, t = -3 \\ t = 0, t = -6 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.7	$\begin{cases} a)x^2 + 4x = 3 \\ b)x^2 + 4x = 0 \\ c)x^2 = 3 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -2 \pm \sqrt{7} \\ x = 0, x = -4 \\ x = \pm\sqrt{3} \end{cases}$
1.8	$\begin{cases} a)z^2 - 9z + 14 = 0 \\ b)z^2 - 9z = 0 \\ c)z^2 + 14 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} z = 2, z = 7 \\ z = 0, z = 9 \quad x=0 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.9	$\begin{cases} a)x^2 - 6x + 8 = 0 \\ b)x^2 - 6x = 0 \\ c)x^2 + 8 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 4, x = 2 \\ x = 0, x = 6 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.10	$\begin{cases} a)2s^2 + 10s - 48 = 0 \\ b)2s^2 + 10s = 0 \\ c)2s^2 - 48 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} s = 3, s = -8 \\ s = 0, s = -5 \\ s = \pm\sqrt{24} = \pm 2\sqrt{6} \end{cases}$
1.11	$\begin{cases} a)t^2 - t = 20 \\ b)t^2 - t = 0 \\ c)t^2 = 20 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} t = -4, t = 5 \\ t = 0, t = 1 \\ t = \pm\sqrt{20} = \pm 2\sqrt{5} \end{cases}$
1.12	$\begin{cases} a)x^2 = 5x + 6 \\ b)x^2 = 5x \\ c)x^2 = 6 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 6, x = -1 \\ x = 0, x = 5 \\ x = \pm\sqrt{6} \end{cases}$

1.13	$\begin{cases} a) 2y^2 - 5y + 3 = 0 \\ b) 2y^2 - 5y = 0 \\ c) 2y^2 + 3 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} y = 1, y = 3/2 \\ y = 0, y = 5/2 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.14	$\begin{cases} a) x^2 + 10x + 25 = 0 \\ b) x^2 + 10x = 0 \\ c) x^2 + 25 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -5, x = -5 \\ x = 0, x = -10 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.15	$\begin{cases} a) x^2 + 9 = 10x \\ b) x^2 = 10x \\ c) x^2 + 9 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1, x = 9 \\ x = 0, x = 10 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.16	$\begin{cases} a) 3t^2 - 39t + 108 = 0 \\ b) 3t^2 - 39t = 0 \\ c) 3t^2 + 108 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} t = 4, t = 9 \\ t = 0, t = 13 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.17	$\begin{cases} a) 2x^2 - 9x + 9 = 0 \\ b) 2x^2 - 9x = 0 \\ c) 2x^2 + 9 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3, x = 3/2 \\ x = 0, x = 9/2, x = 3 \\ \text{cap} \end{cases}$
1.18	$\begin{cases} a) 3w^2 + 2w = 8 \\ b) 3w^2 + 2w = 0 \\ c) 3w^2 = 8 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} w = -2, w = 4/3 \\ w = 0, w = -2/3 \\ w = \pm\sqrt{8/3} \end{cases}$
1.19	$\begin{cases} a) 4t^2 + 12t + 9 = 0 \\ b) 4t^2 + 12t = 0 \\ c) 4t^2 + 9 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} t = -3/2, t = -3/2 \\ t = 0, t = -3 \\ \text{cap} \end{cases}$

1.20	$\begin{cases} a) 5x^2 + 1 = 6x \\ b) 5x^2 = 6x \\ c) 5x^2 + 1 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1, x = 1/5 \\ x = 0, x = 6/5 \\ \text{cap} \end{cases}$
------	---	---

NIVELL 2

Ex.2

Resoleu:
$$2 + \frac{x+4}{3} = \frac{4x+4}{3} + \frac{2-x}{x-3}$$

RAONAMENT

Treure denominador

$$3(x-3)2 + 3(x-3)\frac{x+4}{3} = 3(x-3)\frac{4x+4}{3} + 3(x-3)\frac{2-x}{x-3}$$

$$6(x-3) + (x-3)(x+4) = (x-3)(4x+4) + 3(2-x)$$

Operar i simplificar

$$6x - 18 + x^2 + x - 12 = 4x^2 - 8x - 12 + 6 - 3x$$

$$3x^2 - 18x + 24 = 0 \quad ; \quad x^2 - 6x + 8 = 0$$

trobar solucions
$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2} = \frac{6 \pm 2}{2} = \begin{cases} 4 \\ 2 \end{cases}$$

EXERCICIS

2

Resoleu:

2.1	$1 - \frac{x^2}{3} - \frac{3x+2}{3} = 1$	$Sol \begin{cases} x = -2 \\ x = -1 \end{cases}$
2.2	$\frac{(x-3)^2}{2} - x + x^2 = x - (x-2)$	$Sol \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{5}{3} \end{cases}$
2.3	$\frac{1}{x-1} + 3x + 3x^2 - 2 = \frac{3}{x-1} + 3x^2$	$Sol \begin{cases} x = \frac{5}{3} \\ x = 0 \end{cases}$
2.4	$(x-3)^2 - \frac{x-1}{3} = 2x$	$Sol \begin{cases} x = \frac{4}{3} \\ x = 7 \end{cases}$
<p>RAONAMENT</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> $(x-3)^2 - \frac{x-1}{3} = 2x$ </div> $\rightarrow 3(x-3)^2 - (x-1) = 6x \rightarrow$ $3x^2 - 18x + 27 - x + 1 = 6x \rightarrow 3x^2 - 25x + 28 = 0$ $\rightarrow x = \begin{cases} 7 \\ 4/3 \end{cases}$		
2.5	$\frac{x-3}{3} - \frac{1}{x-1} = 3x$	$Sol \begin{cases} x = \frac{5}{8} \\ x = 0 \end{cases}$
2.6	$x - \frac{2}{x} + \frac{1}{2x} = 5x + 5$	$Sol \begin{cases} x = -\frac{3}{4} \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$
2.7	$\frac{x-3}{x} + 3x - \frac{5}{x} = 2x - \frac{3}{x} - 3$	$Sol \begin{cases} x = -5 \\ x = 1 \end{cases}$
2.8	$3x - \frac{8}{x} + (x-1) = 3(x-2) - (x-5)$	$Sol \begin{cases} x = -2 \\ x = 2 \end{cases}$

RAONAMENT

$$\boxed{(x-3)^2 - \frac{x-1}{3} = 2x} \rightarrow 3(x-3)^2 - (x-1) = 6x \rightarrow$$

$$3x^2 - 18x + 27 - x + 1 = 6x \rightarrow 3x^2 - 25x + 28 = 0$$

$$\rightarrow x = \begin{cases} 7 \\ 4/3 \end{cases}$$

2.9	$(x-3)(x-2) + \frac{x(x-3)}{2} = (x-2)^2$	$Sol \begin{cases} x=1 \\ x=4 \end{cases}$
2.10	$(x-2)x - \frac{x+2}{3} - \frac{(x-2)(x+2)}{2} = (x-2)^2 - 4$	$Sol \begin{cases} x = -\frac{2}{3} \\ x = 4 \end{cases}$
2.11	$(x-3)^2 - \frac{x-2}{3} + (3-x)(x-1) = (x-2)^2$	$Sol \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{8}{3} \end{cases}$
2.12	$\frac{x-1}{x+1} - \frac{3+x}{x} = 2$	$Sol \begin{cases} x = -3 \\ x = -\frac{1}{2} \end{cases}$

RAONAMENT

$$\boxed{\frac{x-1}{x+1} - \frac{3+x}{x} = 2} \rightarrow x(x-1) - (x+1)(3+x) = 2x(x+1)$$

$$\rightarrow x^2 - x - x^2 - 4x - 3 = 2x^2 + 2x \rightarrow 2x^2 + 7x + 3 = 0$$

$$\rightarrow x = \begin{cases} -1/2 \\ -3 \end{cases}$$

2.13	$\frac{x-1}{x+1} - \frac{3+x}{x-1} = 2$	$Sol \begin{cases} x = -3 \\ x = 0 \end{cases}$
------	---	---

2.14	$x + \frac{1}{x-2} = 4$	$Sol \begin{cases} x = 3 \\ x = 3 \end{cases}$
2.15	$x^2 - x = \frac{2}{9} - \frac{2x}{3}$	$Sol \begin{cases} x = -\frac{1}{3} \\ x = \frac{2}{3} \end{cases}$
2.16	$\frac{x^2}{3} + 2 = \frac{5x}{3}$	$Sol \begin{cases} x = 2 \\ x = 3 \end{cases}$

RAONAMENT

$$\boxed{\frac{x^2}{3} + 2 = \frac{5x}{3}} \rightarrow x^2 + 6 = 5x \rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$\rightarrow x = \begin{cases} 3 \\ 2 \end{cases}$$

2.17	$x + \frac{2}{x} = 3$	$Sol \begin{cases} x = 1 \\ x = 2 \end{cases}$
2.18	$x - 2 = \frac{4x-8}{x}$	$Sol \begin{cases} x = 4 \\ x = 2 \end{cases}$
2.19	$\frac{x}{2} + \frac{3}{x} = \frac{2x+9}{x}$	$Sol \begin{cases} x = -2 \\ x = 6 \end{cases}$
2.20	$2x - 2 = \frac{6x}{x-1} - 5$	$Sol \begin{cases} x = -\frac{1}{2} \\ x = 3 \end{cases}$

RAONAMENT

$$\boxed{2x - 2 = \frac{6x}{x-1} - 5} \rightarrow (x-1)(2x-2) = 6x - 5(x-1) \rightarrow$$

$2x^2 - 4x + 2 = x + 5 \quad \rightarrow \quad 2x^2 - 5x - 3 = 0$ $\rightarrow x = \begin{cases} 3 \\ -1/2 \end{cases}$		
2.21	$x(x+1) - \left(x + \frac{x}{2}\right) = 0$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$
2.22	$3x + 1 - \frac{3}{x} = \frac{1+3x}{4}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ x = -\frac{4}{3} \end{cases}$
2.23	$2 + \frac{x+4}{3} = \frac{4x+4}{3} + \frac{2-x}{x-3}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ x = 4 \end{cases}$
2.24	$x + \frac{1}{x} = \frac{6}{3x}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ x = -1 \end{cases}$
<p><i>RAONAMENT</i></p> $\boxed{x + \frac{1}{x} = \frac{6}{3x}} \quad \rightarrow \quad x^2 + 1 = 2 \quad \rightarrow \quad x^2 = 1$ $\rightarrow x = \begin{cases} +1 \\ -1 \end{cases}$		
2.25	$x - 2 = \frac{2x-3}{x}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3 \\ x = 1 \end{cases}$
2.26	$\frac{x}{3} + \frac{2}{x} = \frac{3x+10}{3x}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -1 \\ x = 4 \end{cases}$
2.27	$x + 3 = \frac{2x+1}{x-1}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -2 \\ x = 2 \end{cases}$

2.28	$\frac{3}{x + \frac{1}{2 + \frac{x+1}{x-2}}} = \frac{1}{x}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = \frac{2}{3} \end{cases}$
2.29	$\frac{\frac{x-3}{2} - \frac{x-3}{4}}{x - \frac{1}{1 - \frac{x-1}{x+1}}} = -\frac{1}{x}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ x = -1 \end{cases}$

RAONAMENT

$$\frac{\frac{x-3}{2} - \frac{x-3}{4}}{x - \frac{1}{1 - \frac{x-1}{x+1}}} = -\frac{1}{x}$$

$$\rightarrow \frac{\frac{x-3}{2} - \frac{x-3}{4}}{x - \frac{x+1}{2}} = -\frac{1}{x} \rightarrow$$

$$\frac{\frac{x-3}{4}}{\frac{x-1}{2}} = -\frac{1}{x} \rightarrow \frac{x-3}{2x-2} = \frac{-1}{x} \rightarrow x^2 - 3x = -2x + 2$$

$$\rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \rightarrow x = \begin{cases} 2 \\ -1 \end{cases}$$

EQUACIONS REDUÏBLES A SEGON GRAU

EXEMPLES

Ex.1

Resoleu: $4x^4 - 17x^2 + 4 = 0$

RAONAMENT

Efectuar canvi de variable: $t = x^2$ $4t^2 - 17t + 4 = 0$

Resoldre l'equació $t = \frac{17 \pm \sqrt{289 - 64}}{8} = \frac{17 \pm 15}{8} = \begin{cases} 1/4 \\ 2 \end{cases}$

Desfer el canvi de variable $\begin{cases} x^2 = 1/4 & x = \pm 1/2 \\ x^2 = 2 & x = \pm \sqrt{2} \end{cases}$

Ex.2

Resoleu: $x^6 - 9x^3 + 8 = 0$

RAONAMENT

Efectuar canvi de variable $t = x^3$ $t^2 - 9t + 8 = 0$

Resoldre l'equació $t = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 32}}{2} = \frac{9 \pm 7}{2} = \begin{cases} 8 \\ 1 \end{cases}$

Desfer el canvi de variable $\begin{cases} x^3 = 8 & x = +\sqrt[3]{8} = 2 \\ x^3 = 1 & x = +\sqrt[3]{1} = 1 \end{cases}$

EXERCICIS

1

<i>Resoleu:</i>		
1.1	$x^4 - 5x^2 + 4 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 1 & x = \pm 1 \\ x^2 = 4 & x = \pm 2 \end{cases}$
1.2	$t^4 + 2t^2 - 3 = 0$	$Sol \begin{cases} t^2 = 1 & t = \pm 1 \\ t^2 = -3 & cap \end{cases}$
1.3	$x^6 - 9x^3 + 8 = 0$	$Sol \begin{cases} x^3 = 1 & x = \sqrt[3]{1} = 1 \\ x^3 = 8 & x = \sqrt[3]{8} = 2 \end{cases}$
1.4	$t^6 - 26t^3 - 27 = 0$	$Sol \begin{cases} t^3 = -1 & t = \sqrt[3]{-1} = -1 \\ t^3 = 27 & t = \sqrt[3]{27} = 3 \end{cases}$
1.5	$6x^4 + 2x^2 - 8 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 1 & x = \pm 1 \\ x^2 = -\frac{4}{3} & cap \end{cases}$
RAONAMENT		
$6x^4 + 2x^2 - 8 = 0 \quad \rightarrow \quad 3(x^2)^2 + 1(x^2) - 4 = 0$ $x^2 = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 48}}{6} = \begin{cases} 1 \\ -4/3 \end{cases} \quad \rightarrow \quad \begin{cases} x = \pm \sqrt{1} = \pm 1 \\ x = cap \end{cases}$		
1.6	$x^4 - 4x^2 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 0 & x = \pm 0 \\ x^2 = 4 & x = \pm 2 \end{cases}$
1.7	$4x^4 - 17x^2 + 4 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 4 & x = \pm 2 \\ x^2 = 1/4 & x = \pm 1/2 \end{cases}$
1.8	$9y^4 - 3y^2 + 4 = 0$	$Sol \begin{cases} y^2 = 4 & y = \pm 2 \\ y^2 = 1/9 & y = \pm 1/3 \end{cases}$
1.9	$t^4 - 6t^2 - 27 = 0$	$Sol \begin{cases} t^2 = 9 & t = \pm 3 \\ t^2 = -3 & cap \end{cases}$
1.10	$x^6 + 7x^3 - 8 = 0$	$Sol \begin{cases} x = \sqrt[3]{1} = 1 \\ x = \sqrt[3]{-8} = -2 \end{cases}$
RAONAMENT		

$\boxed{x^6 + 7x^3 - 8 = 0} \rightarrow (x^3)^2 + 7(x^3) - 8 = 0$ $x^3 = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 32}}{2} = \begin{cases} 1 \\ -8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = \sqrt[3]{1} = 1 \\ x = \sqrt[3]{-8} = -2 \end{cases}$		
1.11	$x^4 - 2x^2 - 8 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 4 & x = \pm 2 \\ x^2 = -2 & \text{cap} \end{cases}$
1.12	$z^6 + 28z^3 + 27 = 0$	$Sol \begin{cases} z^3 = -1 & z = \sqrt[3]{-1} = -1 \\ z^3 = -27 & z = \sqrt[3]{-27} = -3 \end{cases}$
1.13	$x^4 - 7x^2 + 12 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 3 & x = \pm\sqrt{3} \\ x^2 = 4 & x = \pm 2 \end{cases}$
1.14	$t^4 - 9t^2 + 18 = 0$	$Sol \begin{cases} t^2 = 3 & t = \pm\sqrt{3} \\ t^2 = 6 & t = \mp\sqrt{6} \end{cases}$
1.15	$x^4 - 5x^2 + 6 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 2 & x = \pm\sqrt{2} \\ x^2 = 3 & x = \pm\sqrt{3} \end{cases}$
RAONAMENT		
$\boxed{x^4 - 5x^2 + 6 = 0} \rightarrow (x^2)^2 - 5(x^2) + 6 = 0$ $x^2 = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2} = \begin{cases} 3 \\ 2 \end{cases} \rightarrow x = \begin{cases} \pm\sqrt{3} \\ \pm\sqrt{2} \end{cases}$		
1.16	$x^4 + 8x^2 + 15 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = -3 & \text{cap} \\ x^2 = -5 & \text{cap} \end{cases}$
1.17	$z^4 - 6z^2 - 27 = 0$	$Sol \begin{cases} z^2 = 9 & z = \pm 3 \\ z^2 = -3 & \text{cap} \end{cases}$
1.18	$t^4 - 6t^2 + 9 = 0$	$Sol \begin{cases} t^2 = 3 & t = \pm\sqrt{3} \\ t^2 = 3 & t = \pm\sqrt{3} \end{cases}$

1.19	$h^4 + 6h^2 = -9$	$Sol \begin{cases} h^2 = -3 & h = \pm\sqrt{3} \\ h^2 = -3 & h = \pm\sqrt{3} \end{cases}$
1.20	$x^4 - 9x^2 + 14 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 2 & x = \pm\sqrt{2} \\ x^2 = 7 & x = \pm\sqrt{7} \end{cases}$
RAONAMENT		
$x^4 - 9x^2 + 14 = 0 \quad \rightarrow \quad (x^2)^2 - 9(x^2) + 14 = 0$ $x^2 = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 56}}{2} = \begin{cases} 7 \\ 2 \end{cases} \quad \rightarrow \quad x = \begin{cases} \pm\sqrt{7} \\ \pm\sqrt{2} \end{cases}$		
1.21	$x^4 - 6x^2 + 8 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 4 & x = \pm 2 \\ x^2 = 2 & x = \pm\sqrt{2} \end{cases}$
1.22	$2x^4 + 10x^2 - 48 = 0$	$Sol \begin{cases} x^2 = 3 & x = \pm\sqrt{3} \\ x^2 = -8 & cap \end{cases}$
1.23	$t^4 - t^2 = 20$	$Sol \begin{cases} t^2 = 5 & t = \pm\sqrt{5} \\ t^2 = -4 & cap \end{cases}$
1.24	$z^4 = 5z^2 + 6$	$Sol \begin{cases} z^2 = 6 & z = \pm\sqrt{6} \\ z^2 = -1 & cap \end{cases}$
1.25	$2x^4 - 5x^2 + 3 = 0$	$Sol:$ $x = \pm 1; x = \pm\sqrt{\frac{3}{2}}$
RAONAMENT		
$\boxed{2x^4 - 5x^2 + 3 = 0} \quad \rightarrow \quad 2(x^2)^2 - 5(x^2) + 3 = 0$ $x^2 = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{4} = \begin{cases} 3/2 \\ 1 \end{cases} \quad \rightarrow \quad x = \begin{cases} \pm\sqrt{3/2} \\ \pm 1 \end{cases}$		
1.26	$x^6 + 10x^3 + 25 = 0$	$Sol \begin{cases} x^3 = -5 & x = \sqrt[3]{-5} \\ x^3 = -5 & x = \sqrt[3]{-5} \end{cases}$

1.27	$t^{10} + 9 = 10t^5$	$Sol \begin{cases} t^5 = 9 & t = \sqrt[5]{9} \\ t^5 = 1 & t = \sqrt[5]{1} = 1 \end{cases}$
1.28	$3x^6 - 39x^3 + 108 = 0$	$Sol \begin{cases} x^3 = 4 & x = \sqrt[3]{4} \\ x^3 = 9 & x = \sqrt[3]{9} \end{cases}$
1.29	$2x^8 - 9x^4 + 9 = 0$	$Sol \begin{cases} x^4 = 3 & x = \pm\sqrt[4]{3} \\ x^4 = 3/2 & x = \sqrt[4]{3/2} \end{cases}$
1.30	$3x^{14} + 2x^7 = 8$	$Sol:$ $x = -\sqrt[7]{2}; \quad x = \sqrt[7]{\frac{4}{3}}$

RAONAMENT

$$\boxed{3x^{14} + 2x^7 = 8} \quad \rightarrow \quad 3(x^7)^2 + 2(x^7) - 8 = 0$$

$$x^7 = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 96}}{6} = \begin{cases} 4/3 \\ -2 \end{cases} \quad \rightarrow \quad x = \begin{cases} \sqrt[7]{4/3} \\ \sqrt[7]{-2} = -\sqrt[7]{2} \end{cases}$$

EQUACIONS AMB RADICALS

NIVELL 1 NIVELL 2

NIVELL 1

Ex.1.1

Resoleu: $\sqrt{x} + 1 = x - 11$

RAONAMENT

Separar l'arrel i agrupar $\sqrt{x} = x - 12$

Elevant al quadrat $(\sqrt{x})^2 = (x - 12)^2$ $x = x^2 - 24x + 144$

Resoldre l'equació resultant

$$x^2 - 25x + 144 = 0 \quad x = \frac{25 \pm \sqrt{49}}{2} = \frac{25 \pm 7}{2} = \begin{cases} 16 \\ 9 \end{cases}$$

Triar les solucions vàlides $\begin{cases} x = 16 & \text{si} \\ x = 9 & \text{no} \end{cases}$

Ex.1.2

Resoleu: $\sqrt{x} + 1 = x - 11$

RAONAMENT

Separar l'arrel i agrupar $\sqrt{x} = x - 12$

Elevant al quadrat $(\sqrt{x})^2 = (x - 12)^2$ $x = x^2 - 24x + 144$

Resoldre l'equació resultant

$$x^2 - 25x + 144 = 0 \quad x = \frac{25 \pm \sqrt{49}}{2} = \frac{25 \pm 7}{2} = \begin{cases} 16 \\ 9 \end{cases}$$

Triar les solucions vàlides $\left\{ \begin{array}{l} x=16 \quad \text{si} \\ x=9 \quad \text{no} \end{array} \right.$

EXERCICIS

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #ccc;">1</div>		
Resoleu:		
1.1	$x + \sqrt{x} = 30$	Sol. $x=25$
1.2	$\sqrt{x} + 1 = x - 11$	Sol. $x=16$
1.3	$\sqrt{7-3x} - x = 7$	Sol. $x=-3$
1.4	$5\sqrt{x} + 3 = 2x$	Sol. $x=9$
1.5	$3\sqrt{6x+1} - 5 = 2x$	Sol. $x=8, x=1/2$
RAONAMENT $3\sqrt{6x+1} - 5 = 2x \quad \rightarrow \quad 3\sqrt{6x+1} = 2x+5$ $\rightarrow \quad 9(6x+1) = 4x^2 + 20x + 25 \quad \rightarrow \quad 4x^2 - 34x + 16 = 0$ $\rightarrow \quad 2x^2 - 17x + 8 = 0 \quad \rightarrow \quad x = \begin{cases} 8 & \text{si} \\ 1/2 & \text{si} \end{cases}$		
1.6	$1 + \sqrt{x+1} = \frac{x}{3}$	Sol. $x=15$
1.7	$\sqrt{x^2 + 3x + 7} = 5$	Sol. $x=3, x=-6$
1.8	$3 - \sqrt{x} = x + 1$	Sol. $x=1$
1.9	$\sqrt{2x+5} + 6 = 3x + 3$	Sol. $x=2$

1.10	$\sqrt{3x-2} - 4 = 0$	Sol. $x=6$
1.11	$\sqrt{2x+1} = x - 1$	Sol. $x=4$

RAONAMENT

$$\boxed{\sqrt{2x+1} = x - 1} \quad \rightarrow \quad 2x+1=x^2-2x+1 \quad \rightarrow \quad x^2-4x=0$$

$$\rightarrow \quad x = \begin{cases} 0 & \text{no} \\ 4 & \text{si} \end{cases}$$

NIVELL 2

Ex.2.1

Resoleu: $\boxed{\sqrt{2x-1} + \sqrt{x+4} = 6}$

RAONAMENT

Separar una arrel i agrupar $\sqrt{2x-1} = 6 - \sqrt{x+4}$

Primera elevació al quadrat

$$(\sqrt{2x-1})^2 = (6 - \sqrt{x+4})^2 ; \quad 2x-1 = 36 - 12\sqrt{x+4} + (x+4)$$

Separar l'arrel i agrupar

$$12\sqrt{x+4} = -2x+1+36+x+4 ; \quad 12\sqrt{x+4} = -x+41$$

Segona elevació al quadrat $144(x+4) = x^2 - 82x + 1681$

$$; \quad 144x + 576 = x^2 - 82x + 1681 ; \quad x^2 - 226x + 1105 = 0$$

Resoldre equació $x = \frac{226 \pm 216}{2} = \begin{cases} 5 \\ 221 \end{cases}$

Triar solucions vàlides $x = \begin{cases} 5 \\ 221 \end{cases}$

EXERCICIS

2

Resoleu:

2.1	$\sqrt{x+4} = 3 - \sqrt{x-1}$	Sol. $x=13/9$
2.2	$\sqrt{4x+5} - \sqrt{3x+1} = 1$	Sol. $x=5$
2.3	$\sqrt{2x-1} + \sqrt{x+4} = 6$	Sol. $x=5$
2.4	$\sqrt{x^3} - 2\sqrt{x} = \sqrt{x}$	Sol. $x=0$
2.5	$2\sqrt{x+4} = \sqrt{5x+4}$	Sol. $x=12$

RAONAMENT

$$\boxed{2\sqrt{x+4} = \sqrt{5x+4}} \quad \rightarrow \quad 4(x+4) = 5x+4$$

$$\rightarrow 4x+16 = 5x+4 \quad \rightarrow \quad x = 12 \text{ si}$$

2.6	$\sqrt{3x+10} = 1 + \sqrt{3x+3}$	Sol. $x=2$
2.7	$\frac{3}{\sqrt{x}} = \frac{6}{\sqrt{3x+4}}$	Sol. $x=4$
2.8	$\sqrt{2} + \sqrt{\frac{2^3}{x}} = \sqrt{2x}$	Sol. $x=4$
2.9	$\sqrt{9}\sqrt{15-x} = 6\sqrt{2x+3}$	Sol. $x=-1$

RAONAMENT

$$\boxed{\sqrt{9}\sqrt{15-x} = 6\sqrt{2x+3}} \quad \rightarrow \quad 9\sqrt{15-x} = 36(2x+3) \quad \rightarrow$$

$$\sqrt{15-x} = 4(2x+3) \rightarrow 15-x = 16(4x^2 + 12x + 9) \rightarrow$$

$$64x^2 + 193x + 129 = 0 \rightarrow x = \begin{cases} 129/64 & \text{no} \\ -1 & \text{si} \end{cases}$$

EQUACIONS EXPONENCIALS

<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">1</div>		
Resoleu les equacions:		
1.1	$2^{x+1} = 4^x$	Sol. $x=1$
1.2	$2^x = \frac{1}{16}$	Sol. $x=-4$
1.3	$3^{x+1} = 9^{x-2}$	Sol. $x=5$
RAONAMENT		
$\boxed{3^{x+1} = 9^{x-2}}$ $\Leftrightarrow 3^{x+1} = 3^{2x-4}$ $\Leftrightarrow x+1 = 2x-4$ \Leftrightarrow $x=5$		
1.4	$25^x = \sqrt{5}$	Sol. $x=1/4$
1.5	$25^x = \frac{1}{5}$	Sol. $x=-1/2$
1.6	$3^{x^2-2} = 9$	Sol. $x=4$
RAONAMENT		
$\boxed{3^{x^2-2} = 9}$ $\Leftrightarrow 3^{x^2-2} = 3^2$ $\Leftrightarrow x-2 = 2$ $\Leftrightarrow x = 4$		
1.7	$3^{2x-3} = 81$	Sol. $x=7/2$
1.8	$2^{x^2-3} = \frac{1}{4}$	Sol. $x=1$
1.9	$3^{x-1} = \sqrt[3]{3}$	Sol. $x=4/3$
RAONAMENT		
$\boxed{3^{x-1} = \sqrt[3]{3}}$ $\Leftrightarrow 3^{x-1} = 3^{1/3}$ $\Leftrightarrow x-1 = 1/3$ $\Leftrightarrow x =$ $4/3$		

1.10	$2^{x+1} = 16^x$	Sol. $x=1/3$
1.11	$3^{2x-1} = 81^x$	Sol. $x = -1/2$
<i>RAONAMENT</i>		
$3^{2x-1} = 81^x \Leftrightarrow 3^{2x-1} = 3^{4x} \Leftrightarrow 2x-1=4x \Leftrightarrow 2x=-1 \Leftrightarrow x=-1/2$		
1.12	$27^{1/3} = x$	Sol. $x=3$
1.13	$x^{1/2} = 5$	Sol. $x=25$
1.14	$32^x = 2$	Sol. $x=1/5$
<i>RAONAMENT</i>		
$32^x = 2 \Leftrightarrow 2^{5x} = 2 \Leftrightarrow 5x=1 \Leftrightarrow x=1/5$		
1.15	$x^{3/2} = 27$	Sol. $x=9$
1.16	$4^x = 32$	Sol. $x=5/2$
1.17	$x^{3/2} = 8$	Sol. $x=4$
<i>RAONAMENT</i>		
$x^{3/2} = 8 \Leftrightarrow (\sqrt{x})^3 = 2^3 \Leftrightarrow \sqrt{x} = 2 \Leftrightarrow x=4$		
1.18	$3^{2x} = 27$	Sol. $3/2$
1.19	$10^x = 0,001$	Sol. $x=-3$
1.20	$\left(\frac{1}{10}\right)^x = 100$	Sol. $x=-2$
<i>RAONAMENT</i>		
$10^{-x} = (10^2) \Leftrightarrow -x = 2 \Leftrightarrow x = -2$		

1.21	$3^x = 9^{x+1}$	Sol. $x=-2$
1.22	$9^{2x} = 27$	Sol. $x=3/4$
1.23	$2^{2x} = 8^2$	Sol. $x=3$
RAONAMENT		
$2^{2x} = 8^2 \Leftrightarrow 2^{2x} = 2^6 \Leftrightarrow 2x=6 \Leftrightarrow x=3$		
1.24	$10^{3x} = 100$	Sol. $x=2/3$
1.25	$10^{2x-1} = 0,01$	Sol. $x=-1/2$
RAONAMENT		
$10^{2x-1} = 0,01 \Leftrightarrow 10^{2x-1} = 10^{-2} \Leftrightarrow 2x-1=-2 \Leftrightarrow 2x=-1 \Leftrightarrow x=-1/2$		
1.26	$3^x + 9^{x-1} = 4$	Sol. $x=1$
1.27	$3^{2x+3} = 2187$	Sol. $x=2$
1.28	$3^{\frac{x+1}{x-2}} = \frac{1}{9}$	Sol. $x=1$
RAONAMENT		
$3^{\frac{x+1}{x-2}} = \frac{1}{9} \Leftrightarrow 3^{\frac{x+1}{x-2}} = 3^{-2} \Leftrightarrow \frac{x+1}{x-2} = -2 \Leftrightarrow x+1 = -2x+4 \Leftrightarrow 3x=3 \Leftrightarrow x=1$		
1.29	$3^{x^2-3x+3} = 3$	Sol. $x=1, x=2$
1.30	$10^{\frac{x^2-1}{x+1}} = 10$	Sol. $x=2$
1.31	$3^{2x-1} - 3^{x+1} = 0$	Sol. $x=2$
RAONAMENT		
$3^{2x-1} - 3^{x+1} = 0 \Leftrightarrow (3^x)^2 - 9 \cdot 3^x = 0 \Leftrightarrow 3^x (3^x - 9) = 0$		

\Leftrightarrow	$\begin{cases} 3^x = 0 & \text{impossible} \\ 3^x = 9 & x = 2 \end{cases}$	
1.32	$5^{2x+1} + 3 \cdot 5^{6x-3} = 500$	Sol. $x=1$
1.33	$4^{x-2} - 2^{x+1} = -12$	Sol. $x=3$
1.34	$3^{2(x+2)} - 4 \cdot 3^x - 77 = 0$	Sol. $x=0$
RAONAMENT		
$\boxed{3^{2(x+2)} - 4 \cdot 3^x - 77 = 0} \Leftrightarrow 81 \cdot (3^x)^2 - 4 \cdot 3^x - 77 = 0 \Leftrightarrow$ $3^x = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 24948}}{162} = \frac{4 \pm 158}{162} = \begin{cases} \frac{1}{154} \\ -\frac{1}{162} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3^x = 1 & x = 0 \\ 3^x < 0 & \text{cap.x} \end{cases}$		
1.35	$3^{x+2} + 2 \cdot 3^x - 33 = 0$	Sol. $x=1$
1.36	$2^{x-1} - 3 \cdot 2^x + 2^{-1} = -2$	Sol. $x=0$
1.37	$2^{x+1} - 2^x + 3 \cdot 2^{-2} = 1$	Sol. $x=-2$
RAONAMENT		
$\boxed{\frac{2^{x+1} - 2^x + 3 \cdot 2^{-2}}{2^x} = 1} \Leftrightarrow 2^x(2 - 1) = 1 - 3/4 \Leftrightarrow 2^x = 1/4$ $\Leftrightarrow 2^x = 2^{-2} \Leftrightarrow x = -2$		
1.38	$2^{2-x} - 2^{-x} + 2 = 2^3$	Sol. $x=-1$
1.39	$2^x \cdot 2^{3-2x} + 2^2 = 2^3$	Sol. $x=1$
1.40	$5^{x-1} \cdot 5^{2x-3} = 3125$	Sol. $x=3$
RAONAMENT		
$\boxed{5^{x-1} \cdot 5^{2x-3} = 3125} \Leftrightarrow \frac{5^{3x}}{5^4} = 5^5 \Leftrightarrow 5^{3x} = 5^9 \Leftrightarrow$ $3x = 9 \Leftrightarrow x = 3$		

1.41	$e^{x-2} = e^{2(x-1)}$	Sol. $x=0$
1.42	$4^{x+1} = 2^{2x-3}$	Sol. cap.
1.43	$2^{x-1} = 8^{x-3}$	Sol. $x=4$
RAONAMENT		
$\boxed{2^{x-1} = 8^{x-3}} \Leftrightarrow 2^{x-1} = 2^{3x-9} \Leftrightarrow x-1 = 3x-9 \Leftrightarrow 2x = 8$ $\Leftrightarrow x = 4$		
1.44	$3^{2x+1} - 9^{x+2} = -702$	Sol. $x=1$
1.45	$5^{3x-2} = 625$	Sol. $x=2$
1.46	$5^{x^2-x-6} = 1$	Sol. $x=-2, x=3$
RAONAMENT		
$\boxed{5^{x^2-x-6} = 1} \Leftrightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 3 \end{cases}$		
1.47	$3^{2x-1} - 3^{2x} = -54$	Sol. $x=2$
1.48	$4^x - 2^{x+2} = 32$	Sol. $x=3$
1.49	$5^{x-2} = 25^{x-3}$	Sol. $x=4$
RAONAMENT		
$\boxed{5^{x-2} = 25^{x-3}} \Leftrightarrow 5^{x-2} = 5^{2(x-3)} \Leftrightarrow x-2 = 2x-6 \Leftrightarrow x = 4$		
1.50	$3^{2x+5} = 27^{x+2}$	Sol. $x=-1$
1.51	$2^{-x+5} = 8^{x+3}$	Sol. $x=-1$
1.52	$4^x + 2^{x-1} = \frac{1}{2}$	Sol. $x=-1$

RAONAMENT

$$\boxed{4^x + 2^{x-1} = \frac{1}{2}} \Leftrightarrow 2 \cdot 4^x + 2^x = 1 \Leftrightarrow 2 \cdot (2^x)^2 + 2^x - 1 = 0$$

\Leftrightarrow

$$\begin{cases} 2^x = -1 & \text{no} \\ 2^x = 1/2 & x = -1 \end{cases}$$

1.53	$3^{x+1} + 3^{x-2} + 3^x + 3^{x-1} = 120$	Sol. $x=3$
1.54	$1 + 2 + 4 + 8 + \dots + 2^x = 511$	Sol. $x=8$
1.55	$1 + 3 + 9 + 27 + \dots + 3^x = 3280$	Sol. $x=7$

RAONAMENT

$$\boxed{1 + 3 + 9 + 27 + \dots + 3^x = 3280} \Leftrightarrow \frac{3^{x+1} - 1}{3 - 1} = 3280$$

$$\Leftrightarrow 3^{x+1} = 2(3280) + 1 \Leftrightarrow 3^{x+1} = 3^8 \Leftrightarrow x+1 = 8 \Leftrightarrow x = 7$$

1.56	$1 + 4 + 16 + \dots + 4^x = 1365$	Sol. $x=5$
1.57	$1 + 5 + 25 + \dots + 5^x = 19531$	Sol. $x=6$
1.58	$1 + 6 + 36 + \dots + 6^x = 55987$	Sol. $x=6$

RAONAMENT

$$\boxed{1 + 6 + 36 + 216 + \dots + 6^x = 55987} \Leftrightarrow$$

$$\frac{6^{x+1} - 1}{6 - 1} = 55987$$

$$\Leftrightarrow 6^{x+1} = 5(55987) + 1 \Leftrightarrow 6^{x+1} = 6^7 \Leftrightarrow x+1 = 7 \Leftrightarrow x = 6$$

1.59	$1 + 7 + 49 + \dots + 7^x = 19608$	Sol. $x=5$
1.60	$3 \cdot 3^x = 27$	Sol. $x=2$
1.61	$2^x + 2^{x-1} + 2^{x+1} + 2^{x-3} = 29$	Sol. $x=3$

RAONAMENT		
$\boxed{2^x + 2^{x-1} + 2^{x+1} + 2^{x-3} = 29} \Leftrightarrow 2^x(1+1/2+2+1/8) = 29$ $\Leftrightarrow 2^x(29/8) = 29 \Leftrightarrow 2^x = 8 \Leftrightarrow 2^x = 2^3 \Leftrightarrow x=3$		
1.62	$5 \cdot 3^x = 405$	<i>Sol.</i> $x=4$
1.63	$\frac{2^x}{4} = 4$	<i>Sol.</i> $x=4$
1.64	$4^{2x+1} = \frac{1}{4}$	<i>Sol.</i> $x=-1$
RAONAMENT		
$\boxed{4^{2x+1} = \frac{1}{4}} \Leftrightarrow 4^{2x+1} = 4^{-1} \Leftrightarrow 2x+1 = -1 \Leftrightarrow x = -1$		
1.65	$3^{x-3} = 81$	<i>Sol.</i> $x=7$
1.66	$\sqrt{3^x} = \frac{1}{9}$	<i>Sol.</i> $x=-4$
1.67	$\left(\frac{1}{3}\right)^x = \sqrt{3}$	<i>Sol.</i> $x=-1/2$
RAONAMENT		
$\boxed{\left(\frac{1}{3}\right)^x = \sqrt{3}} \Leftrightarrow 3^{-x} = 3^{1/2} \Leftrightarrow -x = 1/2 \Leftrightarrow x = -1/2$		
1.68	$2^{2x} - 3 \cdot 2^x - 4 = 0$	<i>Sol.</i> $x=2$
1.69	$3^x + 3^{x-1} - 3^{x-2} = 11$	<i>Sol.</i> $x=2$
1.70	$2^x + 2^{-x} = \frac{65}{8}$	<i>Sol.</i> $x=3, x=-3$
RAONAMENT		
$\boxed{2^x + 2^{-x} = \frac{65}{8}} \Leftrightarrow 2^x + \frac{1}{2^x} = \frac{65}{8} \Leftrightarrow 8(2^x)^2 + 8 = 65 \cdot 2^x$		

$\Leftrightarrow 8(2^x)^2 - 65 \cdot 2^x + 8 = 0$ $\Leftrightarrow 2^x = \frac{65 \pm \sqrt{4225 - 256}}{16} = \frac{65 \pm 63}{16} \Leftrightarrow \begin{cases} 2^x = 8 & x = 3 \\ 2^x = \frac{1}{8} & x = -3 \end{cases}$		
1.71	$3^{x+2} = 729$	<i>Sol.</i> $x = 4$
1.72	$2^{3x-2} = 16$	<i>Sol.</i> $x = 2$
1.73	$5^x + 5^{x+1} = 750$	<i>Sol.</i> $x = 3$
RAONAMENT		
$\boxed{1000^{(2+x)} = 1} \Leftrightarrow 2+x=0 \Leftrightarrow x = -2$		
1.74	$2^{2x+1} = 8^{x-1}$	<i>Sol.</i> $x = 4$
1.75	$3^{x-1} = 3^{x^2-1}$	<i>Sol.</i> $x=0, x=1$
1.76	$\frac{2^{3x+1}}{2^{x^2}} = \frac{4^x}{2^5}$	<i>Sol.</i> $x=3, x=-2$
RAONAMENT		
$\boxed{\frac{2^{3x+1}}{2^{x^2}} = \frac{4^x}{2^5}} \Leftrightarrow 2^{3x+1-x^2} = 2^{2x-5} \Leftrightarrow 3x+1-x^2=2x-5 \Leftrightarrow$ $x^2 - x - 6 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases}$		
1.77	$2^{x+1} = 4^x$	<i>Sol.</i> $x = 1$
1.78	$3^{x+2} = 9$	<i>Sol.</i> $x = 0$
1.79	$4^{x-1} = 2^{x+1}$	<i>Sol.</i> $x = 3$
RAONAMENT		
$\boxed{25^{x+2} = 5^{-x-2}} \Leftrightarrow 5^{2x+4} = 5^{-x-2} \Leftrightarrow 2x+4 = -x-2 \Leftrightarrow$ $3x = -6 \Leftrightarrow x = -2$		

1.80	$3^{x-1} + 3^x - 3^{x+1} = -15$	Sol. $x=2$
1.81	$3^{x+1} - 3^x - 2 \cdot 3^{x-1} = 4$	Sol. $x=1$
1.82	$2^{3x} - 2^{2x} - 4 = 0$	Sol. $x=1$

RAONAMENT

$$\boxed{3^{2x+1} - 12 \cdot 3^x + 3^2 = 0} \Leftrightarrow 3 \cdot (3^x)^2 - 12 \cdot 3^x + 9 = 0 \Leftrightarrow$$

$$(3^x)^2 - 4 \cdot 3^x + 3 = 0 \Leftrightarrow 3^x = \frac{4 \pm \sqrt{16-12}}{2} = \begin{cases} 3 \\ 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x=1 \\ x=0 \end{cases}$$

1.83	$2^{x-1} + 2^x - 2^{x+1} = -4$	Sol. $x=3$
1.84	$5^x + 5^{x+1} - \frac{1}{5} = 1$	Sol. $x=-1$
1.85	$32^x = \sqrt[3]{2^2}$	Sol. $x=2/15$
1.86	$3^{x+1} \cdot 3^x = \frac{1}{27}$	Sol. $x=-2$
1.87	$3^{x-1} + \frac{1}{3} = 2 \cdot 3^{2x-1}$	Sol. $x=0$

RAONAMENT

$$\boxed{a^{2x-3} = \sqrt[3]{a}} \Leftrightarrow a^{2x-3} = a^{1/3} \Leftrightarrow 2x-3 = 1/3 \Leftrightarrow$$

$$2x=10/3 \Leftrightarrow x = 5/3$$

EQUACIONS LOGARÍTIQUES

<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">1</div> Resoleu les següents equacions:		
1.1	$\log_x 32 = 5$	Sol. $x=2$
1.2	$\log_x 36 = 2$	Sol. $x=6$
1.3	$\log_x 81 = 2$	Sol. $x=9$
1.4	$\log_x 49 = 2$	Sol. $x=7$
1.5	$\log_x 5 = \frac{1}{2}$	Sol. $x=25$
1.6	$\log_x \frac{1}{16} = -4$	Sol. $x=2$
RAONAMENT		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;"> $\log_x \frac{1}{16} = -4$ </div> $\rightarrow x^{-4} = 1/16 \rightarrow x^{-4} = 2^{-4} \rightarrow x=2$		
1.7	$\log_x 5 = -\frac{1}{2}$	Sol. $x=1/25$
1.8	$\log_x 32 = \frac{5}{2}$	Sol. $x=4$
1.9	$\log_x 0'01 = -2$	Sol. $x=10$
1.10	$\log_x 4 = -\frac{1}{2}$	Sol. $x=1/16$
1.11	$\log_x 216 = 3$	Sol. $x=6$
1.12	$\log_x 64 = 3$	Sol. $x=4$
RAONAMENT		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;"> $\log_x 64 = 3$ </div> $\rightarrow x^3 = 64 \rightarrow x = \sqrt[3]{64} = 4$		

1.13	$\log x = \log 5 - \log 2$	Sol. $x=5/2$
1.14	$\ln x = 2 \ln 3$	Sol. $x=9$
1.15	$1 + 2 \log x = 31$	Sol. $x=10$
1.16	$3 \log_3 x = -9$	Sol. $x=1/27$
RAONAMENT		
$\boxed{3 \log_3 x = -9} \rightarrow \log_3 x = -3 \rightarrow x = 3^{-3} \rightarrow x = 1/27$		
1.17	$\log_2 16 = x$	Sol. $x=4$
1.18	$\log 10.000 = x$	Sol $x=4$
1.19	$\log_3 27 = x$	Sol $x=3$
1.20	$\log_a x = 0$	Sol $x=1$
1.21	$\log_9 x = 2$	Sol $x=81$
1.22	$\log_{16} 40 = x$	Sol $x=1/2$
RAONAMENT		
$\boxed{\log_{16} 4 = x} \rightarrow 16^x = 4 \rightarrow 4^{2x} = 4 \rightarrow 2x = 1 \rightarrow x = 1/2$		
1.23	$\log_x 0'0001 = -4$	Sol. $x=10$
1.24	$\log_2 \frac{1}{32} = x$	Sol $x=-5$
1.25	$\log_x 10 = \frac{1}{3}$	Sol $x=1000$
1.26	$\log_3 (3^2 \sqrt{3}) = x$	Sol $x=5/2$

RAONAMENT

$$\boxed{\log_3(3^2 \sqrt{3}) = x} \Rightarrow 3^x = 3^2 \cdot \sqrt{3} \Rightarrow 3^x = 3^{2+\frac{1}{2}} \Rightarrow$$
$$x = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

1.27	$\log 1 = x$	<i>Sol</i> $x=0$
1.28	$\log_3 \sqrt{81} = x$	<i>Sol</i> $x=2$
1.29	$\log_2(\log_2 2^8) = x$	<i>Sol</i> $x=3$
1.30	$\log_5 \sqrt{5} = x$	<i>Sol</i> $x=1/2$
1.31	$\log_5 625 = x$	<i>Sol</i> $x=4$

RAONAMENT

$$\boxed{\log_5 625 = x} \rightarrow 5^x = 625 \rightarrow 5^x = 5^4 \rightarrow x = 4$$

1.32	$\log x = \log 2$	<i>Sol.</i> $x=2$
1.33	$\log x = 3$	<i>Sol</i> $x=1.000$
1.34	$\log x = 5$	<i>Sol</i> $x=100.000$
1.35	$\log_2(32^2) = x$	<i>Sol</i> $x=10$

RAONAMENT

$$\boxed{\log_2 32^2 = x} \rightarrow \log_2 2^{10} = x \rightarrow 10 = x \rightarrow x = 10$$

1.36	$\log x = 2 \log 3$	<i>Sol</i> $x=9$
1.37	$\log x - \log 10 = 2$	<i>Sol</i> $x=1.000$
1.38	$4 \log_3(2x-5) = \log_3 81$	<i>Sol</i> $x=4$

1.39	$\log_2 (x^2 + x + 2) = 2$	Sol $x=1$ $x=-2$
<i>RAONAMENT</i>		
$\log_2 \left(\frac{3x^2 + 5}{2x - 1} \right) = 3 \quad \rightarrow \quad \log_2 \left(\frac{3x^2 + 5}{2x - 1} \right) = \log_2 8 \quad \rightarrow$ $\frac{3x^2 + 5}{2x - 1} = 8 \quad \rightarrow \quad 3x^2 - 16x + 13 = 0 \quad \rightarrow \quad \begin{cases} x = 1 \\ x = 13/3 \end{cases}$		
1.40	$\log (3x + 25) = 2$	Sol. $x=25$
1.41	$\frac{5 - 3x}{x - 2} = \log 0'1$	Sol $x=3/2$
1.42	$\log_3(3x - 1) - \log_3(x + 1) = 2$	Sol $x=-5/3$
1.43	$3 \log_2(x - 1) = \log_2 8$	Sol $x=3$
1.44	$\log 3 + \log(x - 1) = \log(2x)$	Sol $x=3$
1.45	$\log \frac{x}{100} = \log 10^4 - \log x$	Sol $x=1.000$
<i>RAONAMENT</i>		
$\log \frac{x}{100} = \log 10^4 - \log x \quad \rightarrow \quad \log \frac{x}{100} = \log \frac{10000}{x}$ \rightarrow $x^2 = 1000000 \quad \rightarrow \quad \begin{cases} x = 1000 & \text{si} \\ x = -1000 & \text{no} \end{cases}$		
1.46	$\log_3 x = 9$	Sol. $x=2$
1.47	$\log_x \frac{1}{8} = -3$	Sol $x=2$
1.48	$\log_2 x = 5$	Sol $x=32$

1.49	$\log_3 \frac{\sqrt{3}}{9} = x$	Sol $x = -3/2$
1.50	$\log_x 5 = -2$	Sol $x = 1/\sqrt{5}$
1.51	$\ln \frac{1}{e^2} = x$	Sol $x = -2$

RAONAMENT

$$\boxed{\ln \frac{1}{e^2} = x} \rightarrow \ln e^{-2} = x \rightarrow -2 = x \rightarrow x = -2$$

1.52	$\log_9 \frac{\sqrt{3}}{3} = x$	Sol. $x = 1/4$
1.53	$\log_{\frac{1}{2}} 8 = x$	Sol. $x = -3$
1.54	$\log_3 x^4 = 8$	Sol. $x = 9$
1.55	$\log x + \log 2 = \log 5$	Sol. $x = 5/2$
1.56	$\log_{\frac{1}{2}} 2^3 = x$	Sol. $x = -3$
1.57	$\log x - 1 = 2$	Sol. $x = 1.000$

RAONAMENT

$$\boxed{\log x - 1 = 2} \rightarrow \log x = 3 \rightarrow x = 10^3 \rightarrow x = 1000$$

1.58	$\log \sqrt{x+4} - \log 3x = -2 \log 3$	Sol. $x = 12$
1.59	$\ln x - \ln(x-2) = \ln(4x-3) - \ln 3$	Sol. $x = 3$
1.60	$\log(x-2) - \log x^2 = -\log 3x$	Sol. $x = 3$

RAONAMENT

$$\boxed{\log(x-2) - \log x^2 = -\log(3x)} \rightarrow \log \frac{x-2}{x^2} = \log \frac{1}{3x} \rightarrow$$

$$3x(x-2) = x^2 \rightarrow 3x^2 - 6x = x^2 \rightarrow 2x^2 - 6x = 0$$

	$\rightarrow \begin{cases} x=0 & \text{no} \\ x=3 & \text{si} \end{cases}$	
1.61	$2 \log x - \log 2x = \log(x-1)$	Sol. $x=2$
1.62	$\ln(x^2+2) - \ln(x+1) = \ln(2-x)$	Sol. $x=0$
1.63	$3 \log x - 2 \log 2 = \log x^2 - \log 2$	Sol. $x=2$
RAONAMENT		
$\boxed{3 \log x - 2 \log 2 = \log x^2 - \log 2} \rightarrow \log x^3 - \log 2^2 = \log x^2 - \log 2$ $\rightarrow \log \frac{x^3}{2^2} = \log \frac{x^2}{2} \rightarrow 2x^3 = 4x^2 \rightarrow \begin{cases} x=0 & \text{no} \\ x=2 & \text{si} \end{cases}$		
1.64	$\log_{27} 3 = x$	Sol. $x=1/3$
1.65	$\log_2 \sqrt[3]{32} = x$	Sol. $x=5/3$
1.66	$\log_x 7 = \frac{1}{2}$	Sol. $x=49$
1.67	$\log_3 \frac{81}{x} = 3$	Sol. $x=3$
1.68	$\log_x 32 = \frac{5}{2}$	Sol. $x=4$
1.69	$\log_{\sqrt{1000}} x = 0$	Sol. $x=1$
RAONAMENT		
$\boxed{\log_{\sqrt{1000}} x = 0} \rightarrow \sqrt{1000}^0 = x \rightarrow x=1$		
1.70	$\log_{49} \sqrt{7} = x$	Sol. $x=1/4$
1.71	$\log_2 \frac{x}{4} = -2$	Sol. $x=1$
1.72	$\log_x \sqrt{81} = 2$	Sol. $x=3$

1.73	$\log_3 \frac{\sqrt{x}}{9} = -1$	<i>Sol. x=9</i>
1.74	$\log_5 \frac{100}{x} = 2$	<i>Sol. x=4</i>
1.75	$\log_{\sqrt{x}} 9 = 2$	<i>Sol. x=9</i>
RAONAMENT		
$\boxed{\log_{\sqrt{x}} 9 = 2} \quad \rightarrow \quad (\sqrt{x})^2 = 9 \quad \rightarrow \quad x = 9$		
1.76	$\ln(x-1) - \ln(x^2-1) = \ln\left(\frac{1}{3}\right)$	<i>Sol. x=2</i>
1.77	$\ln\left(\frac{x+1}{x}\right) + \ln 2 = \ln(x+3)$	<i>Sol. x=1</i>
1.78	$\log(x+1) + \log(x-2) = \log(2-x)$	<i>Sol. x=-1, x=2</i>
1.79	$2 \log(x-1) = 2 \log 2$	<i>Sol. x=-1, x=3</i>
1.80	$\log(x+1) - \log \sqrt{x-1} = \log(x-2)$	<i>Sol. x=5</i>
1.81	$\log x + \log(x+2) = \log(4x-1)$	<i>Sol. x=1</i>
RAONAMENT		
$\boxed{\log x + \log(x+2) = \log(4x-1)} \rightarrow \log x(x+2) = \log(4x-1)$ $\rightarrow x^2 + 2x = 4x - 1 \rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \rightarrow \begin{cases} x=1 & \text{si} \\ x=1 & \text{si} \end{cases} \rightarrow x=1$		

SISTEMES LINEALS AMB DUES INCÒGNITES

1.DISCUSIÓ DE SISTEMES

2.SISTEMES COMPATIBLES DETERMINATS

3.SISTEMES COMPATIBLES INDETERMINATS

DISCUSIÓ i RESOLUCIÓ DE SISTEMES

En tota equació lineal $ax + by = c$ els punts (x, y) pertanyen a una mateixa recta que expressada en forma explícita té per equació:

$y = mx + n$ on m és la pendent i n el terme independent

Primer cas:

Si dues rectes tenen la mateixa pendent m i el mateix terme independent n aleshores coincideixen i la seva intersecció són tots els punts de la recta. En aquest cas direm que el sistema lineal format per les dues equacions és **compatible indeterminat S.C.I** amb infinites solucions

que en funció d'un paràmetre t són:

$$\begin{cases} x = t \\ y = mt + n \end{cases}$$

Ex.1

Discuti i resoleu el sistema:

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x + 2y = 4 \end{cases}$$

Solució:

Primera recta $y = -x + 2$ $m = -1$ $n = 2$

Segona recta $y = -x + 2$ $m = -1$ $n = 2$

Sistema compatible indeterminat **S. C. I.**

(infinites solucions) Solucions: $\begin{cases} x = t \\ y = 2 - t \end{cases}$

Segon cas:

Si dues rectes tenen la mateixa pendent m i diferent terme independent n aleshores les rectes són paral·leles i la seva intersecció no dona cap resultat. En aquest cas el sistema format per les dues equacions és **incompatible S. I.** amb cap solució.

Ex.2

Discutiu i resoleu el sistema:
$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x + 2y = 8 \end{cases}$$

Discussió:

Primera recta $y = -x + 2$ $m = -1$ $n = 2$

Segona recta $y = -x + 4$ $m = -1$ $n = 4$

Sistema incompatible S. I. (cap solució)

Tercer cas:

Si dues rectes tenen diferent pendent m aleshores les rectes es tallen en un sol punt i el sistema és **compatible determinat S. C. D.** amb única solució i per determinar aquesta solució s'utilitzen els mètodes de: **Substitució Reducció Igualació**

Ex.3

Discutiu i resoleu el sistema:
$$\begin{cases} 3x + 2y = 3 \\ -x + y = -1 \end{cases}$$

Discussió:

Primera recta $y = -3/2x + 3/2$ $m = -3/2$

Segona recta $y = x - 1$ $m = 1$

Sistema compatible determinat S. C. D. (única solució)

RESOLUCIÓ:

a) **Mètode de substitució**

Aillem la variable y de l'equació més fàcil $y = x - 1$

La substituïm a l'altra equació $3x + 2y = 3$; $3x + 2(x - 1) = 3$

Resolem l'equació $3x + 2x - 2 = 3$ $5x = 5$ $x = 1$

Substituïm el valor de x a l'equació més fàcil

$$y = x - 1 \quad y = 1 - 1 \quad y = 0$$

$$\text{Solució: } \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \end{cases}$$

b) *Mètode d'igualació*

Aillem la mateixa variable de les dues equacions

$$\begin{cases} y = -\frac{3}{2}x + \frac{3}{2} \\ y = x - 1 \end{cases}$$

Igualem segones parts $\frac{-3x}{2} + \frac{3}{2} = x - 1$

Resolem l'equació $-3x + 3 = 2x - 2 \quad -5x = -5 \quad x = 1$

Substituïm el valor de x a l'equació més fàcil

$$y = x - 1 \quad y = 1 - 1 \quad y = 0$$

$$\text{Solució: } \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \end{cases}$$

c) *Mètode de reducció*

Multipliquem la segona per 3 $\begin{cases} 3x + 2y = 3 \\ -3x + 3y = -3 \end{cases}$

Sumem les equacions per eliminar la x , $5y = 0$

Calculem la variable $y \quad y = 0$

Substituïm el valor de y a una de les equacions

$$y = x - 1 \quad 0 = x - 1 \quad x = 1$$

$$\text{Solució: } \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \end{cases}$$

1.DISCUSIÓ DE SISTEMES

1

Discuti els següents sistemes:

1.1	$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$	<i>Sol. S.C.D</i>
1.2	$\begin{cases} 3x + 2y = 3 \\ -x + y = -1 \end{cases}$	<i>Sol. S.C.D</i>
1.3	$\begin{cases} 2x + y = 3 \\ -x + y = -3 \end{cases}$	<i>Sol. S.C.D</i>
1.4	$\begin{cases} x - y = 5 \\ 2x + 2y = 2 \end{cases}$	<i>Sol. S.C.D</i>
1.5	$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x + 2y = 4 \end{cases}$	<i>Sol. S.C.I</i>
1.6	$\begin{cases} 3x + 2y = 3 \\ -x - \frac{2y}{3} = -\frac{1}{3} \end{cases}$	<i>Sol. S.C.I</i>

RAONAMENT

$$\boxed{\begin{cases} 3x + 2y = 3 \\ -x - \frac{2y}{3} = -\frac{1}{3} \end{cases}} \rightarrow \begin{cases} y = \frac{-3}{2}x + \frac{3}{2} \\ y = \frac{-3}{2}x + \frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow m_1 = m_2 \quad n_1 \neq n_2$$

$\rightarrow S. I.$

1.7	$\begin{cases} 2x - 8y = 12 \\ -x + 4y = -6 \end{cases}$	<i>Sol. S.C.I</i>
-----	--	-------------------

1.8	$\begin{cases} x - y = 5 \\ -2x + 2y = -10 \end{cases}$	<i>Sol. S.C.I</i>
-----	---	-------------------

1.9	$\begin{cases} x + y = 12 \\ 2x + 2y = 4 \end{cases}$	<i>Sol. S. I.</i>
-----	---	-------------------

1.10	$\begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ -x - \frac{2y}{3} = -\frac{1}{3} \end{cases}$	<i>Sol. S. I.</i>
------	---	-------------------

1.11	$\begin{cases} 2x - 8y = 6 \\ -x + 4y = -6 \end{cases}$	<i>Sol. S. I.</i>
------	---	-------------------

1.12	$\begin{cases} x - y = 5 \\ -2x + 2y = 15 \end{cases}$	<i>Sol. S. I.</i>
------	--	-------------------

RAONAMENT

$\boxed{\begin{cases} x - y = 5 \\ -2x + 2y = 15 \end{cases}}$	$\rightarrow \begin{cases} y = x - 5 \\ y = x + \frac{15}{2} \end{cases} \rightarrow m_1 = m_2 \quad n_1 \neq n_2$
$\rightarrow S. I.$	

2.SISTEMES COMPATIBLES DETERMINATS

2

Resoleu els següents sistemes compatibles i determinats

2.1	$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}$
2.2	$\begin{cases} 3x + 2y = 3 \\ -x + y = -1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \end{cases}$
2.3	$\begin{cases} 2x + y = 3 \\ -x + y = -3 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$
2.4	$\begin{cases} x - y = 5 \\ 2x + 2y = 2 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3 \\ y = -2 \end{cases}$
2.5	$\begin{cases} x + y = 1 \\ 2x - y = -1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 0 \\ y = 1 \end{cases}$

RAONAMENT

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 2x - y = -1 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} y = -x + 1 \\ 2x - (-x + 1) = -1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = -x + 1 \\ x = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = 1 \\ x = 0 \end{cases}$$

2.6	$\begin{cases} x - y = 3 \\ -x + 3y = -1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 4 \\ y = 1 \end{cases}$
2.7	$\begin{cases} 4x - 3y = 5 \\ -2x + 5y = 1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$

2.8	$\begin{cases} x + y = 1 \\ 3x + 2y = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}$
2.9	$\begin{cases} 5x - y = 3 \\ 2x - 2y = -2 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$
2.10	$\begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 7x + y = 8 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}$
<i>Mètode d'igualació</i>		
$\boxed{\begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 7x + y = 8 \end{cases}} \begin{cases} y = \frac{5-3x}{2} \\ y = 8-7x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \frac{5-3x}{2} = 8-7x \\ y = 8-7x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}$		
2.11	$\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x - y = 23 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 10 \\ y = -3 \end{cases}$
2.12	$\begin{cases} 5x - 6y = 3 \\ 7x - 2y = 17 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$
2.13	$\begin{cases} 2x + y = 9 \\ x - y = 3 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 4 \\ y = 1 \end{cases}$
2.14	$\begin{cases} 3x + y = 6 \\ 2x - 3y = -7 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \end{cases}$
2.15	$\begin{cases} 3x - y = -5 \\ 2x + y = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}$
<i>Mètode de reducció</i>		

$\begin{cases} 3x - y = -5 \\ 2x + y = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 6x - 2y = -10 \\ -6x - 3y = 0 \end{cases} \rightarrow (\text{sumand}) \rightarrow$		
$-5y = -10 \rightarrow y = 2 \rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}$		
2.16	$\begin{cases} 5x + 3y = -1 \\ 3x + 5y = -7 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = -2 \end{cases}$
2.17	$\begin{cases} 12x - 7y = 3 \\ 15x - 3y = 21 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$
2.18	$\begin{cases} 4x + 12y = -8 \\ 5x - y = 6 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases}$
2.19	$\begin{cases} 3x + 5y = -4 \\ 5x + 3y = 4 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = -2 \end{cases}$
2.20	$\begin{cases} 7x - 3y = -5 \\ 5x + y = 9 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 4 \\ y = 1 \end{cases}$
<p><i>Mètode de substitució</i></p>		
$\begin{cases} 7x - 3y = -5 \\ 5x + y = 9 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = 9 - 5x \\ 7x - 3(9 - 5x) = -5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = 9 - 5x \\ x = 1 \end{cases} \rightarrow$ $\begin{cases} y = 4 \\ x = 1 \end{cases}$		
2.21	$\begin{cases} 2(x - 3) = 2y \\ 2x - y = 5 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$
2.22	$\begin{cases} 5(x + 2) = y \\ 2x + y = 3 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -1 \\ y = 5 \end{cases}$

2.23	$\begin{cases} 3x + y = 5 \\ 2(x+1) = 2y \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$
2.24	$\begin{cases} 2x + y = -5 \\ 3(x-2y) = 15 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -1 \\ y = -3 \end{cases}$
2.25	$\begin{cases} 3x = 3(y-1) \\ 2 = 2(2x-y) \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$
<i>Mètode d'igualació</i>		
$\boxed{\begin{cases} 3x = 3(y-1) \\ 2 = 2(2x-y) \end{cases}} \rightarrow \begin{cases} y = x+1 \\ y = 2x-1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = x+1 \\ x+1 = 2x-1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = 3 \\ x = 2 \end{cases}$		
2.26	$\begin{cases} 2(3x-2) = -5y \\ 3(2x+3y) = 12 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}$
2.27	$\begin{cases} x = 2(4-y) \\ y-3 = x-5 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \end{cases}$
2.28	$\begin{cases} x + 3y = x - 6 \\ x - 1 = 2y + 2x \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3 \\ y = -2 \end{cases}$
2.29	$\begin{cases} 3(x-2y+1) = -3y \\ x+5y = 2x+3y+3 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$
2.30	$\begin{cases} 4x - y = 3(x-3+y) \\ 3x + 5y = -3x + 2y \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}$
<i>Mètode de reducció</i>		

$\begin{cases} 4x - y = 3(x - 3 + y) \\ 3x + 5y = -3x + 2y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x - 4y = -9 \\ 2x + y = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -2x + 8y = 18 \\ 2x + y = 0 \end{cases}$		
$\rightarrow 9y = 18 \quad \rightarrow y = 2 \quad \rightarrow \begin{cases} y = 2 \\ x = -1 \end{cases}$		
2.31	$\begin{cases} x + y = 8 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 3 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \end{cases}$
2.32	$\begin{cases} x + 2y = 9 \\ 3x - \frac{y}{4} = 2 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 1 \\ y = 4 \end{cases}$
2.33	$\begin{cases} x + y = 3 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 2 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -3 \\ y = 6 \end{cases}$
2.34	$\begin{cases} x - 3y = 6 \\ \frac{x}{3} + 2y = 5 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 9 \\ y = 1 \end{cases}$
2.35	$\begin{cases} \frac{x}{2} - y = -2 \\ x - \frac{y}{2} = 2 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 4 \\ y = 4 \end{cases}$
<p><i>Mètode de substitució</i></p>		

$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{2} - y = -2 \\ x - \frac{y}{2} = 2 \end{array} \right. \rightarrow$ $\left\{ \begin{array}{l} x - 2y = -4 \\ 2x - y = 4 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 2y - 4 \\ 2(2y - 4) - y = 4 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 4 \\ y = 4 \end{array} \right.$		
2.36	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 0 \\ \frac{2x}{3} + \frac{3y}{4} = 1 \end{array} \right.$	<i>Sol</i> $\left\{ \begin{array}{l} x = 6 \\ y = -4 \end{array} \right.$
2.37	$\left\{ \begin{array}{l} 3x + 2y = 0 \\ \frac{x}{2} + \frac{2y}{3} = -1 \end{array} \right.$	<i>Sol</i> $\left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ y = -3 \end{array} \right.$
2.38	$\left\{ \begin{array}{l} 3x = 6y \\ \frac{x}{2} = \frac{3y}{2} - 1 \end{array} \right.$	<i>Sol</i> $\left\{ \begin{array}{l} x = 4 \\ y = 2 \end{array} \right.$
2.39	$\left\{ \begin{array}{l} 2x - y = 1 \\ \frac{2x}{3} - \frac{y}{5} = 1 \end{array} \right.$	<i>Sol</i> $\left\{ \begin{array}{l} x = 3 \\ y = 5 \end{array} \right.$

2.40	$\begin{cases} \frac{x-y}{2} + \frac{x+y}{3} = 1 \\ 2x - \frac{3y}{4} = 1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = 4 \end{cases}$
<p><i>Mètode d'igualació</i></p> $\begin{cases} \frac{x-y}{2} + \frac{x+y}{3} = 1 \\ 2x - \frac{3y}{4} = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3x - 3y + 2x + 2y = 6 \\ 8x - 3y = 4 \end{cases} \rightarrow$ $\begin{cases} 5x - y = 6 \\ 8x - 3y = 4 \end{cases}$ $\rightarrow \begin{cases} y = 5x - 6 \\ y = \frac{8x - 4}{3} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = 5x - 6 \\ 5x - 6 = \frac{8x - 4}{3} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = 4 \\ x = 2 \end{cases}$		
2.41	$\begin{cases} \frac{3x}{6} + \frac{y}{4} = 1 \\ \frac{2x}{10} - \frac{y}{6} = \frac{14}{15} \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3 \\ y = -2 \end{cases}$
2.42	$\begin{cases} x = 3y \\ \frac{2x}{3} = \frac{7y}{5} + 3 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 15 \\ y = 5 \end{cases}$
2.43	$\begin{cases} 3x - \frac{2y}{7} = 4 \\ y - 6 = x - 1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = 7 \end{cases}$

2.44	$\begin{cases} \frac{x+1}{y} = 2 \\ \frac{x}{y+1} = 1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$
2.45	$\begin{cases} 3(x-y) = 2x+1 \\ 4x-15y = -2x \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -5 \\ y = -2 \end{cases}$
<p><i>Mètode de reducció</i></p> $\boxed{\begin{cases} 3(x-y) = 2x+1 \\ 4x-15y = -2x \end{cases}} \rightarrow \begin{cases} x-3y=1 \\ 2x-5y=0 \end{cases} \rightarrow$ $\rightarrow \begin{cases} -2x+6y = -2 \\ 2x-5y = 0 \end{cases} \Rightarrow y = -2 \rightarrow \begin{cases} x-3y = 1 \\ y = -2 \end{cases}$		
2.46	$\begin{cases} \frac{x+y}{x-y} = 5 \\ \frac{3x}{3+3y} = 1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$
2.47	$\begin{cases} \frac{2x-y}{x} = 4 \\ 2x+3y = 4 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}$
2.48	$\begin{cases} \frac{5x}{x+y} = 2 \\ 3x-2y = x-2 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$

2.49	$\begin{cases} \frac{3x}{2x+y} = 2 - \frac{1}{5} \\ 2x+3y = 3 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3 \\ y = -1 \end{cases}$
2.50	$\begin{cases} x + 5y = 2x \\ \frac{3x}{2} - 3y = \frac{9}{2} \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 5 \\ y = 1 \end{cases}$

3. SISTEMES COMPATIBLES INDETERMINATS

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">3</div>		
<i>Resoleu els següents sistemes compatibles indeterminats</i>		
3.1	$\begin{cases} 3x + 2y = 18 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 3 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2t \\ y = 9 - 3t \end{cases}$
3.2	$\begin{cases} y = 12x - 8 \\ 3x - \frac{y}{4} = 2 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = t \\ y = 12t - 8 \end{cases}$
3.3	$\begin{cases} -2x + 3y = -12 \\ \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 2 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3t \\ y = 2t - 4 \end{cases}$

3.4	$\begin{cases} x + 6y = 15 \\ \frac{x}{3} + 2y = 5 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 5 - 6t \\ y = t \end{cases}$
3.5	$\begin{cases} \frac{x}{2} - y = -2 \\ -x + 2y = 4 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2t \\ y = t + 2 \end{cases}$
<p><i>Mètode d'igualació</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\begin{cases} \frac{x}{2} - y = -2 \\ -x + 2y = 4 \end{cases}$ </div> $\rightarrow \begin{cases} y = \frac{x+4}{2} \\ y = \frac{x+4}{2} \end{cases} \rightarrow y = \frac{x+4}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 2t \\ y = \frac{2t+4}{2} = t+2 \end{cases}$		
3.6	$\begin{cases} 16x + 18y = 24 \\ \frac{2x}{3} + \frac{3y}{4} = 1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = t \\ y = \frac{12 - 8t}{9} \end{cases}$
3.7	$\begin{cases} 3x + 2y = 0 \\ \frac{x}{3} + \frac{2y}{9} = 0 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 2t \\ y = -3t \end{cases}$

3.8	$\begin{cases} x - 3y = -2 \\ \frac{x}{2} = \frac{3y}{2} - 1 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = 3t - 2 \\ y = t \end{cases}$
3.9	$\begin{cases} 2x - y = 1 \\ \frac{x}{3} - \frac{y}{6} = \frac{1}{6} \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = t \\ y = 2t - 1 \end{cases}$
3.10	$\begin{cases} \frac{x-y}{2} + \frac{x+y}{3} = 1 \\ y = 5x - 6 \end{cases}$	$\text{Sol} \begin{cases} x = t \\ y = 5t - 6 \end{cases}$


Mètode d'igualació

$$\left[\begin{cases} \frac{x-y}{2} + \frac{x+y}{3} = 1 \\ y = 5x - 6 \end{cases} \right] \rightarrow \begin{cases} y = 5x - 6 \\ y = 5x - 6 \end{cases} \rightarrow y = 5x - 6 \rightarrow \begin{cases} x = t \\ y = 5t - 6 \end{cases}$$

SISTEMES LINEALS AMB DIVERSES INCÒGNITES

1. EQUIVALÈNCIA DE SISTEMES
2. DISCUSSIÓ DE SISTEMES
3. RESOLUCIÓ DE SISTEMES
4. DISCUSSIÓ I RESOLUCIÓ DE SISTEMES

1.EQUIVALÈNCIA DE SISTEMES

		
<i>Digues si són o no equivalents els següents sistemes:</i>		
1.1	$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = -1 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x - y = 1 \\ 2x - y = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>Si</i>
1.2	$\begin{cases} x + y - z = 0 \\ 2x - z = 2 \\ x - y + 2z = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} x - 3y + z = 4 \\ 2x - y = 3 \\ x + y - 2z = 0 \end{cases}$	<i>Sol</i> <i>Si</i>
1.3	$\begin{cases} x - 3y + z = -1 \\ -x + y - z = -1 \\ x - y + 2z = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} -x + 3y + z = 2 \\ 2x - y + 3z = 0 \\ -3x + z = -3 \end{cases}$	<i>Sol</i> <i>No</i>
1.4	$\begin{cases} x - y = 2 \\ x + 2y = -1 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x - y = 4 \\ -x - y = 0 \end{cases}$	<i>Sol</i> <i>Si</i>
RAONAMENT $\begin{cases} x - y = 2 \\ x + 2y = -1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x - y = 4 \\ -x - y = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases}$ <i>mateixa solució i aleshores equivalents</i>		

2.DISCUSSIÓ DE SISTEMES



<i>Discutiu segons els valors del paràmetre els sistemes següents:</i>		
2.1.1.	$\begin{cases} ax + 2y + z = 2 \\ x + ay - z = 0 \\ x + 2y + z = 2 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 1 & S.C.I. \\ a = -2 & S.I. \\ a \neq \{1, -2\} & S.C.D. \end{cases}$
2.1.2	$\begin{cases} ax + y = a \\ x + ay = 0 \\ y = a \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 0 & S.C.I. \\ a \neq 0 & S.I. \end{cases}$
2.1.3	$\begin{cases} x - y + 2z = 1 \\ 2x + y - z = 0 \\ 3x + \alpha z = \alpha \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 1 & S.C.I. \\ a \neq 1 & S.C.D. \end{cases}$
2.1.4	$\begin{cases} x + y = a + 1 \\ ax + y = 0 \\ -x = a + 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a \neq \{-1, 2\} & S.I. \\ a = -1 & S.C.D. \\ a = 2 & S.C.D. \end{cases}$

RAONAMENT

$$\begin{cases} x + y = a + 1 \\ ax + y = 0 \\ -x = a + 1 \end{cases} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ a & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \quad \bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & a+1 \\ a & 1 & 0 \\ -1 & 0 & a+1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix} = 1 \neq 0 \Rightarrow r(A) = 2 \quad |\bar{A}| = (a+1)(2-a)$$

Discussió:

$$a \neq 2, a \neq -1 \Rightarrow r(\bar{A}) = 3 \quad SI \text{ (sistema incompatible)}$$

$$a = -1 \Rightarrow \bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad |\bar{A}| = 0 \Rightarrow r(\bar{A}) = 2 \quad SCD$$

$$a = 2 \Rightarrow \bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix} \quad |\bar{A}| = 0 \Rightarrow r(\bar{A}) = 2 \quad SCD$$

2.1.5	$\begin{cases} \alpha x + y + 2z = 1 \\ -x + y = 1 \\ y + \alpha z = 1 \\ \alpha x + y + 2z = \alpha \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a \neq \{1, -2\} & S.C.D. \\ a = 1 & S.C.I. \\ a = -2 & S.I. \end{cases}$
2.1.6	$\begin{cases} kx - 2y - (k + 2)z = k - 1 \\ x + ky = k \\ -x + 2y + (k + 2)z = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} k = 0 & S.I. \\ k = 1 & S.C.I. \\ k = -2 & S.C.D. \\ k \neq \{0, 1, -2\} & S.C.D. \end{cases}$
2.1.7	$\begin{cases} x - y + 2z = k \\ y - kz = 2 \\ kx + ky = 5 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} k = 0 & S.I. \\ k = 1 & S.C.I. \\ k \neq \{0, 1\} & S.C.D. \end{cases}$
2.1.8	$\begin{cases} x + ay + 3z = 1 \\ ax + 3y + 4z = 0 \\ 3x + (a + 2)y + 5z = a - 3 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 2 & S.C.I. \\ a = 5 & S.I. \\ a \neq \{2, 5\} & S.C.D. \end{cases}$
2.1.9	$\begin{cases} ax + 2y + z = 2 \\ x + ay - z = 0 \\ x + 2y + z = 2 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 1 & S.C.I. \\ a = -2 & S.I. \\ a \neq \{1, -2\} & S.C.D. \end{cases}$
2.1.10	$\begin{cases} ax + y = a \\ x + ay = 0 \\ y = a \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 0 & S.C.I. \\ a \neq 0 & S.I. \end{cases}$
2.1.11	$\begin{cases} x - y + 2z = 1 \\ 2x + y - z = 0 \\ 3x + az = a \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 1 & S.C.I. \\ a \neq 1 & S.C.D. \end{cases}$

2.1.12	$\begin{cases} x + y = a + 1 \\ ax + y = 0 \\ -x = a + 1 \end{cases}$	<p><i>Sol.</i></p> $\begin{cases} a = \{2, -1\} & S.C.D \\ a \neq \{2, -1\} & S.I. \end{cases}$
<i>RAONAMENT</i>		
$\begin{cases} x + y = a + 1 \\ ax + y = 0 \\ -x = a + 1 \end{cases} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ a & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \quad \bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & a+1 \\ a & 1 & 0 \\ -1 & 0 & a+1 \end{pmatrix}$ $\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix} = 1 \neq 0 \Rightarrow r(A) = 2 \quad \bar{A} = (a+1)(2-a)$		
<i>DISCUSSIÓ</i>		
$a \neq 2, a \neq -1 \Rightarrow r(\bar{A}) = 3 \quad SI \text{ (sistema incompatible)}$		
$a = -1 \Rightarrow \bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \bar{A} = 0 \Rightarrow r(\bar{A}) = 2 \quad SCD$		
$a = 2 \Rightarrow \bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix} \quad \bar{A} = 0 \Rightarrow r(\bar{A}) = 2 \quad SCD$		
2.1.13	$\begin{cases} ax + y + 2z = 1 \\ -x + y = 1 \\ y + az = 1 \\ ax + y + 2z = a \end{cases}$	<p><i>Sol.</i></p> $\begin{cases} a = 1 & S.C.I. \\ a = -2 & S.I. \\ a \neq \{1, -2\} & S.C.D \end{cases}$
2.1.14	$\begin{cases} kx - 2y - (k+2)z = k-1 \\ x + ky = k \\ -x + 2y + (k+2)z = 0 \end{cases}$	<p><i>Sol</i></p> $\begin{cases} k = 0 & S.I. \\ k = 1 & S.C.I. \\ k = -2 & S.C.D. \\ k \neq \{0, 1, -2\} & S.C.D. \end{cases}$

2.1.15	$\begin{cases} x - y + 2z = k \\ y - kz = 2 \\ kx + ky = 5 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} k = 0 & S.I. \\ k = 1 & S.C.I. \\ k \neq \{1,0\} & S.C.D \end{cases}$
2.1.16	$\begin{cases} x + ay + 3z = 1 \\ ax + 3y + 4z = 0 \\ 3x + (a + 2)y + 5z = a - 3 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 2 & S.C.I. \\ a = 5 & S.I. \\ a \neq \{2,5\} & S.C.D \end{cases}$
RAONAMENT		
$\begin{cases} x + \alpha y + 3z = 1 \\ \alpha x + 3y + 4z = 0 \\ 3x + (\alpha + 2)y + 5z = \alpha - 3 \end{cases} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & \alpha & 3 \\ \alpha & 3 & 4 \\ 3 & \alpha + 2 & 5 \end{pmatrix} \quad A = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2 \\ \alpha = 5 \end{cases}$		
<i>Discussió:</i>		
$a \neq 2, \alpha \neq 5 \quad r(A) = 3 = r(\bar{A}) \quad SCD(\text{compatible determinat})$ $a = 2$		
$ A = 0 \quad \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} \neq 0 \rightarrow r(A) = 2 \quad ; \quad \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 0 \\ 3 & 5 & -1 \end{vmatrix} = 0 \rightarrow r(\bar{A}) = 2$		
$\rightarrow SCI(\text{compatible indeterminat})$		
$a = 5$		
$ A = 0 \quad \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} \neq 0 \rightarrow r(A) = 2 \quad ; \quad \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 5 & 4 & 0 \\ 3 & 5 & 2 \end{vmatrix} \neq 0 \rightarrow r(\bar{A}) = 3$		
<i>SI (sistema indeterminat)</i>		
2.1.17	$\begin{cases} x - 2y + z + t = 1 \\ ax + y - 2z = 3 \\ -x + 2y - z - t = a \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = -1 & S.C. \\ a \neq -1 & S.I. \end{cases}$

2.1.18	$\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 3x + 2z = 5 \\ x + y + z = a \\ 2x - y - 3z = -2 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 3 & \text{S.C.D.} \\ a \neq 3 & \text{S.I.} \end{cases}$
2.1.19	$\begin{cases} ax + y + z = 1 \\ x + ay + z = 1 \\ x + y + az = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} a = 1 & \text{S.C.I.} \\ a = -2 & \text{S.I.} \\ a \neq \{1, -2\} & \text{S.C.D.} \end{cases}$
2.1.20	$\begin{cases} x + y + z = 0 \\ kx + y + z = 0 \\ x + ky + z = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} k = 1 & \text{S.C.I.} \\ k \neq 1 & \text{S.C.D.} \end{cases}$
RAONAMENT		
$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ k & 1 & 1 \\ 1 & k & 1 \end{vmatrix} = (k-1)^2 \begin{cases} k \neq 1 & \text{rang}A = \text{rang}\bar{A} = 3 & \text{solució}(0,0,0) \\ k = 1 & \text{rang}A = \text{rang}\bar{A} = 1 & \text{solucions}(\infty^2) \end{cases}$		
2.1.21	$\begin{cases} x + ky + 2z = 0 \\ x + 2y + z = 0 \\ 3x + 5y + 2z = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} k = 3 & \text{S.C.I.} \\ k \neq 3 & \text{S.C.D.} \end{cases}$
2.1.22	$\begin{cases} x + y - z = 0 \\ kx - 4y + kz = 0 \\ 5x - 2y + z = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} k = 3 & \text{S.C.I.} \\ k \neq 3 & \text{S.C.D.} \end{cases}$
2.1.23	$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ x - y + kz = 2 \\ y - z = 1 \\ x + 8y + z = 3 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} k = 2 & \text{S.C.D.} \\ k \neq 2 & \text{S.I.} \end{cases}$

2.1.24	$\begin{cases} kx - y + 2z = 0 \\ x + 3y - kz = 2k \\ 4y - 3z = 2 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} k = 1 & S.C.I. \\ k = 5/4 & S.I. \\ a \neq \{1, 5/4\} & S.C.D \end{cases}$
--------	--	--

RAONAMENT

$$\begin{vmatrix} k & -1 & 2 \\ 1 & 3 & -k \\ 0 & 4 & -3 \end{vmatrix} = (k-1)(4k-5)$$

$$k \neq 1, k \neq 5/4 \rightarrow \text{rang} A = \text{rang} \bar{A} = 3 \rightarrow S.C.D$$

$$k = 1 \rightarrow \left(\begin{array}{c} \text{rang} A = 2 \\ \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 4 & 2 \end{vmatrix} = 0 \end{array} \right) \rightarrow \begin{array}{l} \text{rang} A = 2 \\ \text{rang} \bar{A} = 2 \end{array} \rightarrow S.C.I$$

$$k = 5/4 \rightarrow \left(\begin{array}{c} \text{rang} A = 2 \\ \begin{vmatrix} 5/4 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 5/2 \\ 0 & 4 & 2 \end{vmatrix} = -3 \neq 0 \end{array} \right) \rightarrow \begin{array}{l} \text{rang} A = 2 \\ \text{rang} \bar{A} = 3 \end{array} \rightarrow S.I.$$

2.2

Calculeu el valor o condició dels paràmetres per tal que els sistemes següents siguin compatibles:

2.2.1	$\begin{cases} x + ay + z = -1 \\ y + 2z = 1 \\ x + y - z = -a \\ -x + bz = 3 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $a=2 \quad i \quad b=3$
2.2.2	$\begin{cases} (m+2)x + y + 2z = 0 \\ x + my + z = 0 \\ 2x + 2y + 2z = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $m=1 \quad \acute{o} \quad m=0$
2.2.3	$\begin{cases} 2x + ay + z = 0 \\ 3x - 2y + az = 0 \\ ax - y + z = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $a^3 + a - 7 = 0$
2.2.4	$\begin{cases} -ax + y - z = 1 \\ 2ax + y - z = 0 \\ -ay + z = 2a \\ ax = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $a = -1$
<i>RAONAMENT</i>		

$\begin{vmatrix} -a & 1 & -1 & 1 \\ 2a & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -a & 1 & 2a \\ a & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -a \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ -a & 1 & 2a \end{vmatrix} + 1 \begin{vmatrix} -a & 1 & -1 \\ 2a & 1 & -1 \\ 0 & -a & 1 \end{vmatrix} =$ $-4a(1-a)$		
$\left\{ \begin{array}{l} a=0 \rightarrow r \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = 2 \\ a=1 \rightarrow r \begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = 3 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} r \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = 3SI \quad S.I \\ r \begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = 3SCD \end{array} \right.$		
2.2.5	$\begin{cases} 2x + ky - z = 0 \\ 3x + y + 2z = 1 \\ x - ky + z = 2 \\ 4x + 3y = -k \end{cases}$	<i>Sol.</i> $k=1$ ó $k=-25/6$ <i>S CD</i>
2.2.6	$\begin{cases} kx - y + kz = k \\ x - y - kz = 1 \\ (k-1)x - 2kz = k \end{cases}$	<i>Sol.</i> $k \neq 0$ ó $k \neq 1$ <i>S CD</i>
2.2.7	$\begin{cases} (a-1)x - 2y = 2 \\ -x + y + az = 0 \\ -y + 2z = a \end{cases}$	<i>Sol.</i> $a = 2$ <i>SCD</i>
2.2.8	$\begin{cases} x - ay + bz = 0 \\ 2x - y + z = 0 \\ ax - by + z = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $a^2 + 2b^2 - ab - 2a - b + 1 = 0$

RAONAMENT		
$\begin{cases} x - ay + bz = 0 \\ 2x - y + z = 0 \\ ax - by + z = 0 \end{cases}$		
<i>el sistema és compatible indeterminat si:</i> $ A = 0$		
$ A = a^2 + 2b^2 - ab - 2a - b + 1 = 0$		

3.RESOLUCIÓ DE SISTEMES

<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #ccc;">3.1</div>		
<i>Resoleu matricialment els següents sistemes compatibles i determinats:</i>		
3.1.1	$\begin{cases} x + y - z = -2 \\ 2x \quad \quad - z = 0 \\ x - y + 3z = 8 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} \\ \frac{7}{6} & -\frac{2}{3} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$ $x=1 \quad y=-1 \quad z=2$
3.1.2	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ -1 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$	<i>Sol.</i> $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 1 \\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3} & 1 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ $x=2 \quad y=1 \quad z=1$
3.1.3	$\begin{cases} x - y + 3z = -1 \\ 2x - y - z = 0 \\ 3x \quad \quad + z = 3 \end{cases}$	<i>Sol.</i>

		$A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{-1}{13} & \frac{1}{13} & \frac{4}{13} \\ \frac{-5}{13} & \frac{-8}{13} & \frac{7}{13} \\ \frac{13}{3} & \frac{-3}{13} & \frac{1}{13} \end{pmatrix}$ $x=1 \quad y=2 \quad z=0$
3.1.4	$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} z = \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \\ -2 \end{pmatrix}$	<i>RAONAMENT</i>
<i>RAONAMENT</i>		
$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} z = \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \\ -2 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \\ -2 \end{pmatrix}$ $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix} \quad A = 4 \quad A^{-1} = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 1 & 3 & -5 \\ -1 & 5 & -7 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 1 & 3 & -5 \\ -1 & 5 & -7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \\ -2 \end{pmatrix} = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$		

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; background-color: #e0e0e0;">3.2</div>		
<i>Resoleu en cas de compatibilitat els següents sistemes:</i>		
3.2.1	$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ x - 3y + z = -1 \\ 2x - 2y = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.I.</i>

3.2.2	$\begin{cases} x + y - z = -1 \\ 3x + y - 2z = -3 \\ 2x - y + z = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.D.</i> $\begin{cases} x = 0 \\ y = 1 \\ z = 2 \end{cases}$
3.2.3	$\begin{cases} 2x + y + z = 2 \\ y - z = 0 \\ x + y = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.I.</i> $\begin{cases} 1-t \\ t \\ t \end{cases}$
3.2.4	$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ x + 2y = 2 \\ 2x + 3y - z = 3 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.I.</i> $\begin{cases} 2t \\ 1-t \\ t \end{cases}$
RAONAMENT $\begin{cases} x + y - z = 1 \\ x + 2y = 2 \\ 2x + 3y - z = 3 \end{cases} \stackrel{F_3=F_1+F_2}{\Leftrightarrow} \begin{cases} x + y - z = 1 \\ x + 2y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow$ $\begin{cases} x + y = z + 1 \\ x + 2y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2z \\ y = 1 - z \\ z = z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2t \\ y = 1 - t \\ z = t \end{cases}$		
3.2.5	$\begin{cases} x + y - z = 0 \\ x + 2y + 3z = 3 \\ -x - 4y - 11z = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.I.</i>
3.2.6	$\begin{cases} 2x - y - z = 1 \\ x - y = 2 \\ x + 3y - z = -4 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.D.</i> $\begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \\ z = 2 \end{cases}$

3.2.7	$\begin{cases} x + y + 2z = 0 \\ 3x - 2y + z = 0 \\ 4x - y + 3z = 0 \\ x - 4y - 3z = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.I.</i> $\begin{cases} x = t \\ y = t \\ z = -t \end{cases}$
3.2.8	$\begin{cases} 3x - y = 1 \\ 2x + 2y = 6 \\ x - 3y = -5 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.D.</i> $\begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$
RAONAMENT $\begin{cases} 3x - y = 1 \\ 2x + 2y = 6 \\ x - 3y = -5 \end{cases} \quad \Leftrightarrow \begin{matrix} F_3 = F_1 - F_2 \\ \Leftrightarrow \end{matrix} \begin{cases} 3x - y = 1 \\ 2x + 2y = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$		
3.2.9	$\begin{cases} x + 2y = 6 + z \\ 2x + 3z = 2 + y \\ x + 2z = y \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.D.</i> $\begin{cases} x = 3 \\ y = 1 \\ z = -1 \end{cases}$
3.2.10	$\begin{cases} z + x = 2 + 3y \\ 2x + 3z = y - 1 \\ z + 5y = -3 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.I.</i>
3.2.11	$\begin{cases} x = 2 - 2y \\ y + x = 1 + z \\ x = 2z \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.I.</i> $\begin{cases} x = 2t \\ y = 1 - t \\ z = t \end{cases}$
3.2.12	$\begin{cases} 2x + y + 3z = 2 \\ x - y = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i>

		$S.C.I. \begin{cases} x = 1 - t \\ y = -t \\ z = t \end{cases}$
--	--	---

3.3

Resoleu aplicant la regla de Cramer en els següents sistemes compatibles i determinats:

3.3.1	$\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = -1 \\ 3x - z = 4 \end{cases}$	$Sol. \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \\ z = -1 \end{cases}$
3.3.2	$\begin{cases} x - 2y + z = 0 \\ 3x - 2z = 5 \\ x + y - z = 2 \end{cases}$	$Sol. \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \\ z = -1 \end{cases}$
3.3.3	$\begin{cases} 2x - y - z = 1 \\ x - y = 2 \\ x + 3y - z = -4 \end{cases}$	$Sol. \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \\ z = 2 \end{cases}$
3.3.4	$\begin{cases} 2x + y + z = 1 \\ x - y + z = -4 \\ 3x - y + z = -2 \end{cases}$	$Sol. \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \\ z = -3 \end{cases}$

RAONAMENT

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 4 \quad \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -4 & -1 & 1 \\ -2 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 4 \quad \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & 1 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 8 \quad \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & -4 \\ 3 & -1 & -2 \end{vmatrix} = -12$$

$$x = 4/4 = 1 \quad y = 8/4 = 2 \quad z = -12/4 = -3$$

4.DISCUSIÓ I RESOLUCIÓ DE SISTEMES

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">4.1</div>		
<p><i>Discuti i resoleu els sistemes en cas de compatibilitat:</i></p>		
4.1.1	$\begin{cases} 3x + 3y - 3z = 3 \\ x + y + z = 1 \\ x + y - z = 1 \end{cases}$	<p>Sol.</p> $S.C.I. \begin{cases} x = t \\ y = 1 - t \\ z = 0 \end{cases} S.C$
4.1.2	$\begin{cases} x - y + z = 1 \\ -2x + z = 3 \\ x - 3y + 4z = 0 \end{cases}$	<p>Sol. S.I.</p>
4.1.3	$\begin{cases} x - 2y + z = 1 \\ 2x + y - z = 1 \\ x + 3y - 2z = 2 \end{cases}$	<p>Sol. S.I.</p>
4.1.4	$\begin{cases} x + y + z = 3 \\ -x + 3y - z = 5 \\ -3x + y - 3z = -1 \end{cases}$	<p>Sol.</p> $S.C.I. \begin{cases} x = t \\ y = 2 \\ z = 1 - t \end{cases}$
<p>RAONAMENT</p> <p>d) <i>Discussió:</i></p> $ A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & -1 \\ -3 & 1 & -3 \end{vmatrix} = 0 \rightarrow \text{rang } A = 2; \quad \begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 5 \\ -3 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 0 \rightarrow$ <p>$\text{rang } \bar{A} = 2$</p> <p>S. C. I. (∞^1 solucions)</p>		

<i>Resolució:</i>		
$\begin{cases} x + y + z = 3 \\ -x + 3y - z = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y + z = 3 - x \\ 3y - z = x + 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \lambda \\ y = 2 \\ z = 1 - \lambda \end{cases}$		
4.1.6	$\begin{cases} x - y + 2z = 2 \\ 2x - z = 2 \\ -x + 2y - z = -3 \\ 3x - y + z = 4 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.D.</i> $\begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \\ z = 0 \end{cases}$
4.1.7	$\begin{cases} 2x - y + 2z = 0 \\ x + y + z = 3 \\ x + z = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.I.</i> $\begin{cases} x = t \\ y = 2 \\ z = 1 - t \end{cases}$
4.1.8	$\begin{cases} 3x - y + z = 1 \\ 2y + z = 4 \\ 2x - z = -2 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.D.</i> $\begin{cases} x = 0 \\ y = 1 \\ z = 2 \end{cases}$
4.1.9	$\begin{cases} x - 3y + z = 0 \\ -x + 2z = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.I.</i> $\begin{cases} x = 2t \\ y = t \\ z = t \end{cases}$
<i>RAONAMENT</i>		
<i>Discussió</i> <i>SCI</i>		
<i>Resolució</i>		
$\begin{cases} x - 3y = -z \\ -x = -2z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2\lambda \\ y = \lambda \\ z = \lambda \end{cases}$		

4.1.10	$\begin{cases} x + 2y - z = 1 \\ 2x - y + 2z = 3 \\ x - 2y + z = 0 \\ x + 6y - 3z = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.I.</i>
4.1.11	$\begin{cases} 2x + y - 2z = 1 \\ 3x - y = 2 \\ -x + 2y - z = 0 \\ 3y + z = 4 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.D.</i> $\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \\ z = 1 \end{cases}$
4.1.12	$\begin{cases} x - y = 2 \\ 2x - y = 5 \\ x + 2y = 5 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.D.</i> $\begin{cases} x = 3 \\ y = 1 \end{cases}$
4.1.13	$\begin{cases} 2x + 3y + z = -4 \\ -x + y + 2z = 3 \\ x - 2y - 3z = 3 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.I.</i>
4.1.14	$\begin{cases} 3x - y = 1 \\ x + 2y = 3 \\ 3x - 6y = 0 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.I.</i>
4.1.15	$\begin{cases} x + 2y - z = -2 \\ 3x - y + z - 3t = -2 \\ x - y - 2z - 4t = -3 \end{cases}$	<i>Sol.</i> <i>S.C.I.</i> $\begin{cases} x = t - 1 \\ y = -t \\ z = 1 - t \\ t = t \end{cases}$
RAONAMENT		

Discussió

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix} = -5 \neq 0 \rightarrow \text{rang} A = \text{rang} \bar{A} = 3 \quad S.C.I$$

Resolució:

$$\begin{cases} x + 2y - z = -2 \\ 3x - y + z = 3t - 2 \\ x - y - 2z = 4t - 3 \end{cases} \rightarrow x = \frac{\begin{vmatrix} -2 & 2 & -1 \\ 3t-2 & -1 & 1 \\ 4t-3 & -1 & -2 \end{vmatrix}}{-5} = t - 1$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 3t-2 & 1 \\ 1 & 4t-3 & -2 \end{vmatrix}}{-5} = -t \quad z = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 3 & -1 & 3t-2 \\ 1 & -1 & 4t-3 \end{vmatrix}}{-5} = 1 - t$$

Sol. $\begin{cases} x = t - 1 \\ y = -t \\ z = 1 - t \\ t = t \end{cases}$

SISTEMES EXPONENCIALS

1

Resoleu els sistemes següents:

1.1	$\begin{cases} 2^x + 2^y = 5 \\ 2^{x-y} = \frac{1}{4} \end{cases}$	$\text{Sol. } \begin{cases} x = 0 \\ y = 2 \end{cases}$
1.2	$\begin{cases} 3^x + 2^y = 7 \\ 3^x + 2^{2y} = 19 \end{cases}$	$\text{Sol. } \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$
1.3	$\begin{cases} 2^{x-y} = 4 \\ 2^{3x+y} = 4 \end{cases}$	$\text{Sol. } \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases}$
1.4	$\begin{cases} 2^{2x-1} - 3^y = 7 \\ 2^{x+1} + 3^y = 9 \end{cases}$	$\text{Sol. } \begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \end{cases}$
1.5	$\begin{cases} 3 \cdot 2^{x+y} = 12 \\ 2 \cdot 2^x - 2^y = 7 \end{cases}$	$\text{Sol. } \begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \end{cases}$
1.6	$\begin{cases} 3 \cdot 2^{x+1} - 2 \cdot 3^{y+1} = 10 \\ 2^x - 3 \cdot 3^y = 1 \end{cases}$	$\text{Sol. } \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases}$
RAONAMENT		
$\boxed{\begin{cases} 3 \cdot 2^{x+1} - 2 \cdot 3^{y+1} = 10 \\ 2^x - 3 \cdot 3^y = 1 \end{cases}} \Leftrightarrow \begin{cases} 6 \cdot 2^x - 6 \cdot 3^y = 10 \\ 1 \cdot 2^x - 3 \cdot 3^y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2^x = 2 & x = 1 \\ 3^y = \frac{1}{3} & y = -1 \end{cases}$		
1.7	$\begin{cases} 2^x + 2^y = 6 \\ 2^{x+y} = 8 \end{cases}$	$\text{Sol. } \begin{cases} x = 2 & x = 1 \\ y = 1 & y = 2 \end{cases}$

1.8	$\begin{cases} 3^{x+y} = 2187 \\ 3^{x-y} = 27 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 5 \\ y = 5 \end{cases}$
1.9	$\begin{cases} 3x + 2y = -1 \\ 2^{x+y} = \frac{1}{2} \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 1 \\ y = -2 \end{cases}$
1.10	$\begin{cases} 3^{x-1} - 3^y = \frac{2}{9} \\ 2x + y = 2 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 0 \\ y = 2 \end{cases}$
1.11	$\begin{cases} 2^x + 3^{2y} = 11 \\ 2^{x+1} - 3^y = 1 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}$
1.12	$\begin{cases} 2^{x/2} \cdot 8^y = 2 \\ 2^{x-y} = 4 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \end{cases}$
1.13	$\begin{cases} 3^x + 5^y = 14 \\ 3^x - 5^y = 47 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$
1.14	$\begin{cases} 2 \cdot 3^x - 3^{y-2} = 5 \\ 3^x \cdot 3^y = 27 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$

RAONAMENT

$$\begin{aligned} & \boxed{\begin{cases} 2 \cdot 3^x - 3^{y-2} = 5 \\ 3^x \cdot 3^y = 27 \end{cases}} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 \cdot 3^x - \frac{1}{9} \cdot 3^y = 5 \\ 3^{x+y} = 3^3 \end{cases} \Leftrightarrow y = 3 - x \\ & \Leftrightarrow 2 \cdot 3^x - 3^{1-x} = 5 \quad \Leftrightarrow 2 \cdot (3^x)^2 - 3 = 5 \cdot 3^x \\ & \Leftrightarrow \begin{cases} 3^x = 3 & x = 1 \\ 3^x = -0'5 & \text{cap} \end{cases} ; \quad y = 2 \end{aligned}$$

1.15	$\begin{cases} x - y = 1 \\ 2^x - 2^y = 2 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$
1.16	$\begin{cases} 2^x - 3^y = 1 \\ 2^{x+2} - 3^{y+1} = 5 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \end{cases}$
1.17	$\begin{cases} 3 \cdot 2^x + 2 \cdot 3^y = 21 \\ 3^{y+2} - 2 \cdot 2^{x-1} = 80 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 0 \\ y = 2 \end{cases}$
1.18	$\begin{cases} 2^{3x-2y} = \frac{1}{2} \\ 3^{y+x} = 27 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$
1.19	$\begin{cases} 5^x \cdot 25^{2x} = 5^{y+2} \\ 3^{2x} \cdot 3^{2y} = 81^2 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \end{cases}$
1.20	$\begin{cases} 3^{x+1} - 2^{y+1} = -3 \\ 2^y - 2 \cdot 3^{x+2} = -4 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = -1 \\ y = 1 \end{cases}$
RAONAMENT		
$\boxed{\begin{cases} 3^{x+1} - 2^{y+1} = -3 \\ 2^y - 2 \cdot 3^{x+2} = -4 \end{cases}} \rightarrow \begin{cases} 3 \cdot 3^x - 2 \cdot 2^y = -3 \\ -18 \cdot 3^x + 1 \cdot 2^y = -4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3^x = 1/3 & x = -1 \\ 2^y = 2 & y = 1 \end{cases}$		
1.21	$\begin{cases} 3^{x+y} = 81 \\ 3^{y-x} = 9 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \end{cases}$
1.22	$\begin{cases} 3^x + 3^y = 36 \\ 3^{y-x} = 3 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$
1.23	$\begin{cases} 2^x + 2^y = 20 \\ 2^{y+x} = 64 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 4 & x = 2 \\ y = 2 & y = 4 \end{cases}$

1.24	$\begin{cases} 2^x + 3^y = 7 \\ 2^{2x+1} - 3^{2y} = 23 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$
1.25	$\begin{cases} 2^{2x-y} = 32 \\ 3^{x-2y} = 3 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 3 \\ y = 1 \end{cases}$
1.26	$\begin{cases} 3^x \cdot 9^y = 3^8 \\ 2^{x-1} \cdot 2^{y+1} = 2^6 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \end{cases}$
1.27	$\begin{cases} 2 \cdot 3^{x+1} - 3^{y-1} = 15 \\ 5 \cdot 3^{x+2} - 3^{y+1} = 108 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$
1.28	$\begin{cases} 3 \cdot 2^x - 2 \cdot 3^y = -42 \\ 5 \cdot 2^{x+1} - 4 \cdot 3^{y-1} = 4 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$
1.29	$\begin{cases} 2 \cdot 5^x - 2 \cdot 3^{y+2} = 32 \\ 5^x + 3^{y+1} = 28 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \end{cases}$
RAONAMENT		
$\boxed{\begin{cases} 2 \cdot 5^x - 2 \cdot 3^{y+2} = 32 \\ 5^x + 3^{y+1} = 28 \end{cases}} \rightarrow \begin{cases} 2 \cdot 5^x - 18 \cdot 3^y = 32 \\ 1 \cdot 5^x + 3 \cdot 3^y = 28 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 5^x = 25 & x = 2 \\ 3^y = 1 & y = 0 \end{cases}$		

SISTEMES LOGARÍTMICS

1

Resoleu els sistemes següents:

1.1	$\begin{cases} x + y = 110 \\ \log x + \log y = 3 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 100 \\ y = 10 \end{cases}$
1.2	$\begin{cases} \log_3 x - \log_3 y = 1 \\ x - 2y = 9 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 27 \\ y = 9 \end{cases}$
1.3	$\begin{cases} -3x + y = 70 \\ \log y - \log x^2 = 0 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 10 \\ y = 100 \end{cases}$
1.4	$\begin{cases} x + y = 12 \\ \log_2 x - \log_2 y^3 = -3 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 8 \\ y = 4 \end{cases}$
1.5	$\begin{cases} \log_2(x - y) = 2 \\ \log_2 x - \log_2 y = 1 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 8 \\ y = 4 \end{cases}$
1.6	$\begin{cases} \log x + \log y = 4 \\ y - 4x = 0 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 50 \\ y = 200 \end{cases}$

RAONAMENT

$$\begin{aligned} & \begin{cases} \log x + \log y = 4 \\ y - 4x = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} xy = 10000 \\ y = 4x \end{cases} \rightarrow 4x^2 = 10000 \\ & \rightarrow 2x = 100 \rightarrow \begin{cases} x = 50 \\ y = 200 \end{cases} \end{aligned}$$

1.7	$\begin{cases} \log\left(\frac{x}{y}\right) = 1 \\ 3\log x + \log y = 3 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 10 \\ y = 1 \end{cases}$
-----	--	---

1.8	$\begin{cases} \log x - \log y = -1 \\ \log x + \log y = 1 - \log 4 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ y = 5 \end{cases}$
1.9	$\begin{cases} \log(x+y) + \log(x-y) = \log 16 \\ 2^x \cdot 2^y = 2^8 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 5 \\ y = 3 \end{cases}$
1.10	$\begin{cases} \log x + \log y = 2 \\ \log x - \log y = 0 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 10 \\ y = 10 \end{cases}$
1.11	$\begin{cases} \log x + \log y = -1 \\ \log x - \log y = 3 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 10 \\ y = \frac{1}{100} \end{cases}$
1.12	$\begin{cases} x - 5y = 50 \\ \log x + \log y = 3 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 100 \\ y = 10 \end{cases}$
<p>RAONAMENT</p> $\begin{cases} x - 5y = 50 \\ \log x + \log y = 3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 50 + 5y \\ xy = 1000 \end{cases} \rightarrow 5y^2 + 50y - 1000 = 0$ $\rightarrow y^2 + 10y - 200 = 0 \rightarrow \begin{cases} y = 10 & x = 100 & \text{si} \\ y = -20 & x = -50 & \text{no} \end{cases}$		
1.13	$\begin{cases} \log x + \log y = 2 \\ \log x - \log y = 0 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 10 \\ y = 10 \end{cases}$
1.14	$\begin{cases} x + y = 30 \\ \log_3 x - \log_3 y = 2 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 27 \\ y = 3 \end{cases}$
1.15	$\begin{cases} \log x + \log y = 5 \\ \log x - \log y = 1 \end{cases}$	$\text{Sol.} \begin{cases} x = 1.000 \\ y = 100 \end{cases}$

1.16	$\begin{cases} \ln x + \ln y = \ln 8 \\ e^{x-y} = e^2 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \end{cases}$
	$\begin{cases} \ln x + \ln y = \ln 8 \\ e^{x-y} = e^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} xy = 8 \\ x - y = 2 \end{cases} \rightarrow y^2 + 2y - 8 = 0$	
	$\rightarrow \begin{cases} y = 2 & x = 4 & \text{si} \\ y = -4 & x = -2 & \text{no} \end{cases}$	
1.17	$\begin{cases} \log x + \log y = 2 \\ x - 5y = 5 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} x = 25 \\ y = 4 \end{cases}$
1.18	$\begin{cases} \log_2 x - \log_2 y = \log \sqrt{10} \\ \log_2 x^2 + \log_2 y = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} x = \sqrt{2} \\ y = 1 \end{cases}$
1.19	$\begin{cases} \log_2 x^3 - \log_2 y = 3 \\ \log_2 2x + \log_2 y^2 = 2 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$
1.20	$\begin{cases} 2 \log_2 x - \log_3 y = 2 \\ \log_2 x + \log_3 y = 4 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} x = 4 \\ y = 9 \end{cases}$
1.21	$\begin{cases} 2x - y = -3 \\ \log_3 y - \log_3 x = 1 \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} x = 3 \\ y = 9 \end{cases}$

1.22	$\begin{cases} \log x^2 + \log y = 4 \\ \frac{\log x}{\log y} = \frac{1}{2} \end{cases}$	<i>Sol.</i> $\begin{cases} x = 10 \\ y = 100 \end{cases}$
------	--	---

RAONAMENT

$$\begin{cases} \log x^2 + \log y = 4 \\ \frac{\log x}{\log y} = \frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x^2 y = 10000 \\ x^2 = y \end{cases} \rightarrow x^4 = 10000$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 10 & y = 100 & \text{si} \\ x = -10 & y = 100 & \text{no} \end{cases}$$