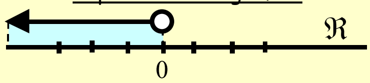
INECUACIONES. SISTEMAS DE INECUACIONES.

INECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA

011	$-2 + 4x - 3x + 5 > x + 3 + x$	3/4E/

RESOLUCIÓN:

$4x - 3x - x - x > 2 - 5 + 3$ $\quad\quad$ $-x > 0$ $\quad\quad$ $x < 0$

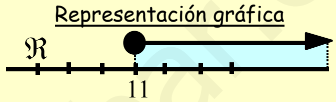
$x < 0$	$(-\infty, 0)$ $]-\infty, 0[$	Representación gráfica 

020	$\frac{2x-1}{3} - \frac{x-2}{2} - \frac{x+1}{6} \le \frac{x-5}{12}$	3/4E/

RESOLUCIÓN:

m.c.m: 12

$$4(2x-1) - 6(x-2) - 2(x+1) \le x - 5$$
$$8x - 4 - 6x + 12 - 2x - 2 \le x - 5 \quad \rightarrow \quad 8x - 6x - 2x - x \le -5 + 4 - 12 + 2$$
$$-x \le -11$$
$$x \ge 11$$

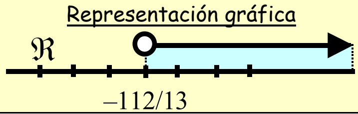
$x \ge 11$	$[11, +\infty)$ $[11, +\infty[$	Representación gráfica 

024	$\frac{3x-3}{5} - \frac{4x+8}{2} < \frac{x}{4} - x + 1$	3/4E/1B

RESOLUCIÓN:

m.c.m: 20

$$4(3x - 3) - 10(4x + 8) < 5x - 20x + 20$$
$$12x - 12 - 40x - 80 < 5x - 20x + 20$$
$$12x - 40x - 5x + 20x < 20 + 12 + 80$$
$$-13x < 112$$
$$13x > -112$$

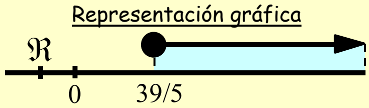
$x > \frac{-112}{13}$	$(-112/13, +\infty)$ $]-112/13, +\infty[$	Representación gráfica 

031	$\frac{x-1}{3} - \frac{x-2}{2} - \frac{x-1}{6} \le \frac{x-5}{12} - 2$	3/4E/1B

RESOLUCIÓN:

m.c.m: 12

$$4(x-1) - 6(x-2) - 2(x-1) \le x - 5 - 24$$
$$4x - 4 - 6x + 12 - 2x + 2 \le x - 5 - 24$$
$$4x - 6x - 2x - x \le -5 + 4 - 12 - 2 - 24$$
$$-5x \le -39$$
$$5x \ge 39$$

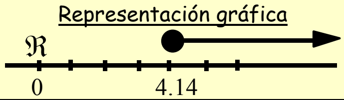
$x \ge \frac{39}{5}$	$[39/5, +\infty)$ $[39/5, +\infty[$	Representación gráfica 

035	$\frac{2(x-1)}{4} - \frac{-1+3x}{3} \ge \frac{3-x}{12} - x + 2$	3/4E/1B

RESOLUCIÓN:

m.c.m. 12

$$6\cdot(x-1) - 4(-1 + 3x) \ge (3 - x) - 12x + 24$$
$$6x - 6 + 4 - 12x \ge 3 - x - 12x + 24$$
$$6x - 12x + x + 12x \ge 3 + 24 + 6 - 4$$
$$7x \ge 29 \quad \rightarrow \quad x \ge 29/7$$

$x \ge 29/7$	$[29/7, +\infty)$ $[29/7, +\infty[$	Representación gráfica 

036	$\frac{x}{2} - 3(x+1) < 2x + \frac{1}{3}(x+2)$	3/4E/1B

RESOLUCIÓN:

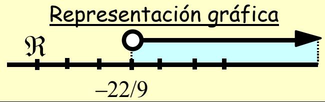
m.c.m: 6

3x – 18(x + 1) < 12x + 2(x + 2)

3x – 18x – 18 < 12x + 2x + 4

3x – 18x – 12x – 2x < 4 + 18 → – 29x < 22

29x > – 22

x > $\frac{-22}{29}$	**(– 22/29, + ∞)** **] – 22/29, + ∞[**	Representación gráfica 

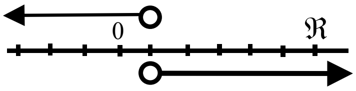
RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE INECUACIONES CON 1 INCÓGNITA

Resolver un sistema de inecuaciones es buscar la solución común en todas y cada una de las inecuaciones que constituyen el sistema.

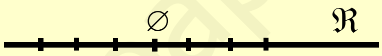
006	$\left.\begin{array}{r} 3x - 2 < x \\ 6x - 4 > 3 - x \end{array}\right\}$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

3x – x < 2 → 2x < 2 → **x < 1** | 6x + x > 3 + 4 → 7x > 7 → **x > 1**



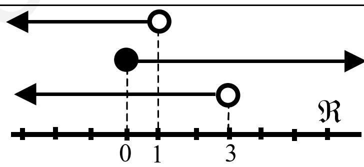
No existe ningún valor Real de x que verifique simultáneamente ambas inecuaciones

Representación gráfica 

011	$\left.\begin{array}{r} -x > -1 \\ x \geq 0 \\ 2x < 6 \end{array}\right\}$	4E/1B

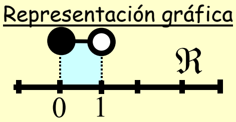
RESOLUCIÓN:

– x > – 1 **x < 1**	**x ≥ 0**	**x < 3**



0 ≤ x < 1	**[0, 1)** **[0, 1[**

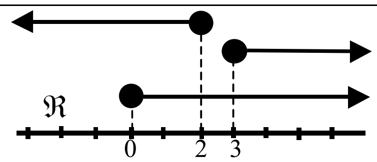
Representación gráfica



012	$\left.\begin{array}{r} x + 3 \leq 5 \\ x + 3 \leq 2x \\ x \geq 0 \end{array}\right\}$	4E/1B

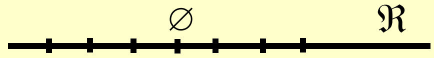
RESOLUCIÓN:

x ≤ 5 – 3 **x ≤ 2**	x – 2x ≤ – 3 – x ≤ – 3 **x ≥ 3**	**x ≥ 0**



No existe ningún valor Real de x que verifique simultáneamente todas las inecuaciones

Representación gráfica

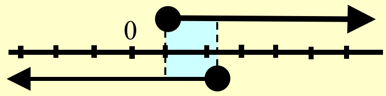


015	$\left.\begin{array}{l} x+3x\geq 4 \\ 2x+3\leq 10-x \end{array}\right\}$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

$x + 3x \geq 4$ $4x \geq 4$ $\mathbf{x \geq 1}$	$2x + 3 \leq 10 - x$ $2x + x \leq 10 - 3$ $3x \leq 7$ $x \leq 7/3$ $\mathbf{x \leq 2.33}$

Representación gráfica

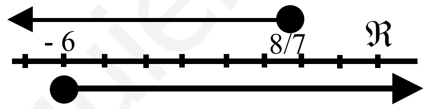


1 ≤ x ≤ 2.33 **[1 , 2.33]**

019	$\left\{\begin{array}{l} 5x+1\leq \frac{3x}{2}+5 \\ 2(x+3)\geq x \end{array}\right.$	4E/1B

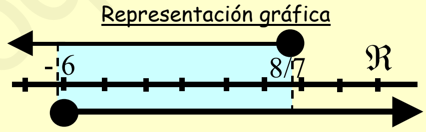
RESOLUCIÓN:

mcm: 2 $10x + 2 \leq 3x + 10$ $10x - 3x \leq 10 - 2 \rightarrow 7x \leq 8 \rightarrow \mathbf{x \leq 8/7}$	$2(x + 3) \geq x$ $2x + 6 \geq x$ $2x - x \geq - 6 \rightarrow x \geq - 6$



– 6 ≤ x ≤ 8/7	**[– 6, 8/7]**

Representación gráfica

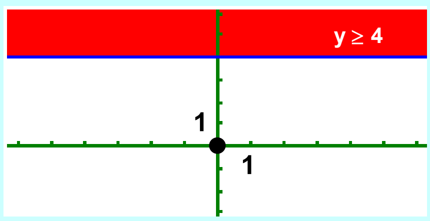


INECUACIONES DE PRIMER GRADO CON 2 INCÓGNITAS

009	$y \geq 4$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

$y \geq 4$	
x	**y**
0	4
1	4

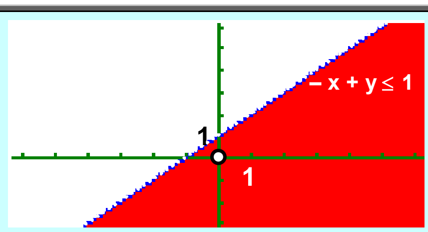


Comprobación:
Punto (0, 0)
$y \geq 4$
$0 \geq 4$
NO

010	$- x + y \leq 1$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

$- x + y = 1$	
x	**y**
0	1
– 1	0

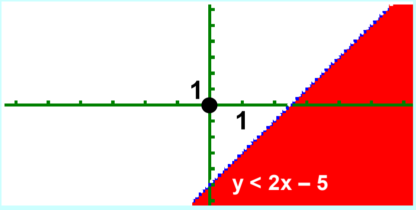


Comprobación:
Punto (0, 0)
$- x + y \leq 1$
$0 \leq 1$
SÍ

011	y < 2x - 5	4E/1B

RESOLUCIÓN:

y = 2x - 5	
x	y
0	– 5
1	– 3



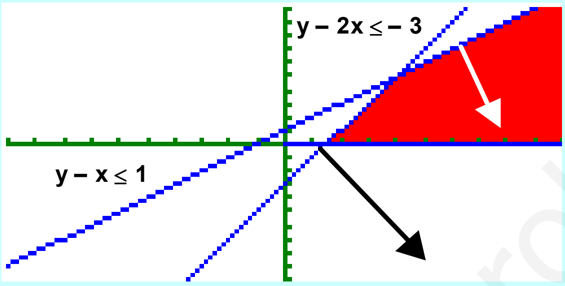
Comprobación:
Punto (0, 0)
y < 2x - 5
0 < - 5
NO

RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE INECUACIONES DE PRIMER GRADO CON 2 INCÓGNITAS

010	$\left.\begin{array}{r} y-x\le 1 \\ y-2x\le -3 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{array}\right\}$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

y - x = 1	
x	y
0	1
– 1	0

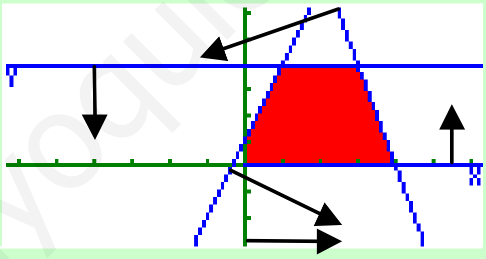


y - 2x = - 3	
x	y
0	– 3
1.5	0

012	$\left\{\begin{array}{r} y\le 3x+1 \\ y\le -4x+16 \\ y\ge 0 \\ y\le 4 \\ x\ge 0 \end{array}\right.$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

y = 3x + 1	
x	y
0	1
1	4

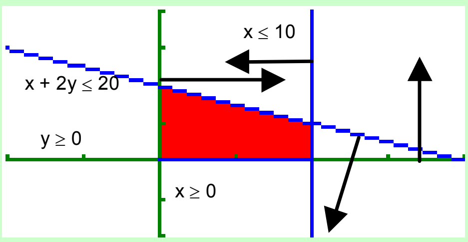


y = - 4x + 16	
x	y
3	4
4	0

013	$\left.\begin{array}{r} x+2y\le 20 \\ x\le 10 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{array}\right\}$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

x + 2y = 20	
x	y
0	1
1	4

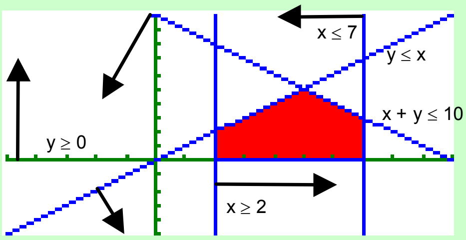


y = 0	
x	y
3	0
4	0

017	$\left.\begin{array}{r} x+y\leq 10 \\ x\geq 2 \\ x\leq 7 \\ x\geq y \\ y\geq 0 \end{array}\right\}$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

x + y = 10	
x	y
0	10
10	0



y = x	
x	y
0	0
10	10

RESOLUCIÓN DE INECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

008	$x^2 - 2x - 35 \geq 0$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

Factorizamos con la ayuda de la fórmula de la ecuación de 2º grado

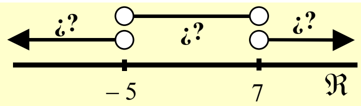
$$x = \frac{2\pm\sqrt{2^2-4\cdot 1\cdot(-35)}}{2\cdot 1} = \frac{2\pm\sqrt{4+140}}{2} = \frac{2\pm 12}{2} = \begin{cases} \dfrac{2+12}{2}=7 \\ \dfrac{2-12}{2}=-5 \end{cases}$$

$(x - 7)(x + 5) \geq 0$

Comprobamos los valores que nos hacen cero cada uno de los factores:

$x = 7 \qquad x = -5$

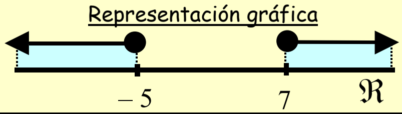
Estos 2 valores determinan 3 intervalos en la recta real:



Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	(x – 7)	(x + 5)	(x – 7)(x + 5)	¿ ≥0?
x < – 5	+	+	+	SÍ
- 5 < x < 7	–	+	–	NO
x > 7	–	–	+	SÍ

SOLUCIÓN:

$\forall x\in\Re / x \leq -5 \vee x \geq 7$	Representación gráfica 

009	$x^2 - x - 2 \geq 0$	4E/1B

RESOLUCIÓN:

Factorizamos con la ayuda de la fórmula de la ecuación de 2º grado

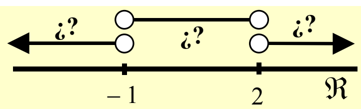
$$x = \frac{1\pm\sqrt{1^2-4\cdot 1\cdot(-2)}}{2\cdot 1} = \frac{1\pm\sqrt{1+8}}{2} = \frac{1\pm 3}{2} = \begin{cases} x_1 = \dfrac{1+3}{2}=2 \\ x_2 = \dfrac{1-3}{2}=-1 \end{cases}$$

$(x - 2)(x + 1) \geq 0$

Comprobamos los valores que nos hacen cero cada uno de los factores:

$x = 2 \qquad x = -1$

Estos 2 valores determinan 3 intervalos en la recta real:



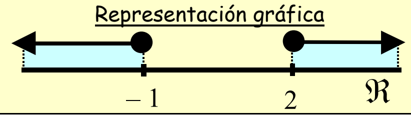
Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	(x – 2)	(x + 1)	(x – 2)(x + 1)	¿Verifica la inecuación? ≥ 0
$x < -1$	–	–	+	SÍ
$-1 < x < 2$	–	+	–	NO
$x > 2$	+	+	+	SÍ

SOLUCIÓN:

$\forall x \in \Re / x \leq -1 \vee x \geq 2$

Representación gráfica



010 $x^2 - 6x + 9 < 0$

RESOLUCIÓN MÉTODO 1:

Se trata de un trinomio cuadrado perfecto:

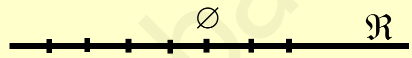
$$(x - 3)^2 < 0$$

Como el cuadrado de una expresión Real siempre el positivo:

SOLUCIÓN:

No existe ningún valor Real de "x" que verifique la inecuación

Representación gráfica



RESOLUCIÓN MÉTODO 2:

Factorizamos con la ayuda de la fórmula de la ecuación de 2º grado

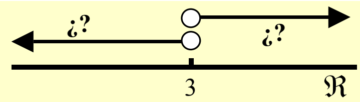
$$x = \frac{6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2} = \frac{6 \pm 0}{2} = \begin{cases} \frac{6+0}{2} = 3 \\ \frac{6-0}{2} = 3 \end{cases}$$

$$(x - 3)(x - 3) < 0$$

Comprobamos los valores que nos hacen cero cada uno de los factores:

$$x = 3 \qquad x = 3$$

Este valor determina 2 intervalos en la recta real:



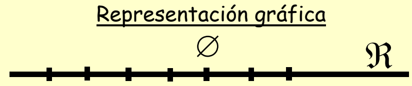
Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	(x – 3)	(x – 3)	(x – 3)(x – 3)	¿ < 0 ?
$x < 3$	–	–	+	NO
$x > 3$	+	+	+	NO

SOLUCIÓN:

No existe ningún valor Real de "x" que verifique la inecuación

Representación gráfica



016 $x^2 + 10x + 25 < 0$

RESOLUCIÓN MÉTODO 1:

Se trata de un trinomio cuadrado perfecto:

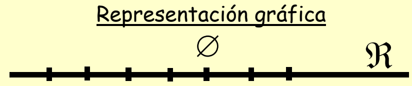
$$(x + 5)^2 < 0$$

Como el cuadrado de una expresión Real siempre el positivo:

SOLUCIÓN:

No existe ningún valor Real de "x" que verifique la inecuación

Representación gráfica



RESOLUCIÓN MÉTODO 2:

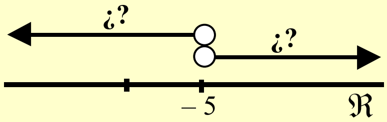
Se trata de un trinomio cuadrado perfecto:

$$(x + 5)^2 < 0$$

Comprobamos los valores que nos hacen cero la expresión:

x = – 5

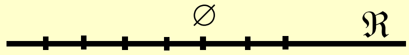
Este valor determina 2 intervalos en la recta real:



Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	$(x + 5)^2$	< 0
$x < - 5$	+	NO
$x > - 5$	+	NO

SOLUCIÓN:

No existe ningún valor Real de "x" que verifique la inecuación	Representación gráfica 

017	$-x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{9} < 0$	4E/1B

m.c.m.: 9 $\qquad -9x^2 + 6x - 1 < 0$

multiplicamos ambos miembros por (– 1)

$$9x^2 - 6x + 1 > 0$$

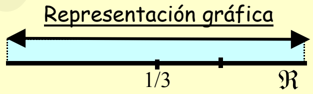
Se trata de un trinomio cuadrado perfecto:

$$(3x - 1)^2 > 0$$

RESOLUCIÓN MÉTODO 1:

Como el cuadrado de una expresión Real siempre el positivo:

SOLUCIÓN:

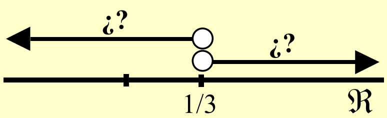
$\forall x \in \Re$	Representación gráfica 

RESOLUCIÓN MÉTODO 2:

Comprobamos los valores que nos hacen cero la expresión:

$$3x - 1 = 0 \rightarrow 3x = 1 \rightarrow x = 1/3$$

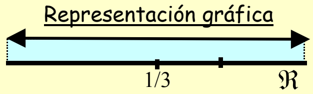
Este valor determina 2 intervalos en la recta real:



Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	$(3x - 1)^2$	> 0
$x < 1/3$	+	SÍ
$x > 1/3$	+	SÍ

SOLUCIÓN:

$\forall x \in \Re$	Representación gráfica 

RESOLUCIÓN DE INECUACIONES DE PRIMER GRADO CON LA INCÓGNITA EN EL DENOMINADOR

008	$\frac{2x-5}{x+7} \leq -1$	1B

RESOLUCIÓN:

$$\frac{2x-5}{x+7} + 1 \leq 0$$

m.c.m. $x + 7$

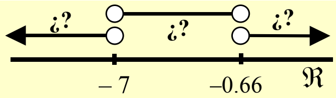
$$\frac{2x-5+x+7}{x+7} \leq 0 \rightarrow \frac{3x+2}{x+7} \leq 0$$

Comprobamos los valores que nos hacen cero el numerador y el denominador:

Numerador: $3x + 2 = 0 \rightarrow 3x = -2 \rightarrow \mathbf{x = -2/3} \rightarrow \mathbf{x \cong -0.66}$

Denominador: $x + 7 = 0 \rightarrow \mathbf{x = -7}$

Estos 2 valores determinan 3 intervalos en la recta real:



Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	3x + 2	x + 7	$\frac{3x+2}{x+7}$	¿ $\frac{3x+2}{x+7} \leq 0$?
x < - 7	-	-	+	NO
- 7 < x < -2/3	-	+	-	**SÍ**
x > - 2/3	+	+	+	NO

¡¡¡ OJO !!!

el valor que hace 0 el denominador no pertenece a la solución.

∀x∈ℜ/ - 7 < x < - 2/3

(- 7, - 2/3]] - 7, -2/3]

Representación gráfica

009	$\frac{x+25}{7-x} \geq 3$	1B

RESOLUCIÓN:

$$\frac{x+25}{7-x} - 3 \geq 0$$

m.c.m. 7 - x

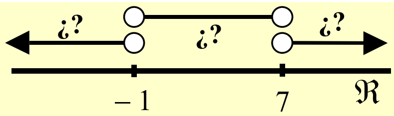
$$\frac{x+25-3(7-x)}{7-x} \geq 0 \rightarrow \frac{x+25-21+3x}{7-x} \geq 0 \rightarrow \frac{4x+4}{7-x} \geq 0$$

Comprobamos los valores que hacen cero el numerador y el denominador:

Numerador: $4x + 4 = 0 \rightarrow 4x = -4 \rightarrow \mathbf{x = -1}$

Denominador: $7 - x = 0 \rightarrow \mathbf{x = 7}$

Estos 2 valores determinan 3 intervalos en la recta real:



Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	4x + 4	7 - x	$\frac{4x+4}{7-x}$	¿Verifica la inecuación? ¿ $\frac{4x+4}{7-x} \geq 0$?
x < - 1	-	+	-	NO
- 1 < x < 7	+	+	+	**SÍ**
x > 7	+	-	-	NO

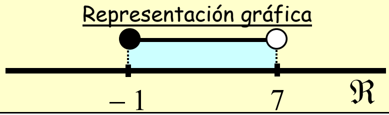
¡¡¡ OJO !!!

el valor que hace 0 el denominador no pertenece a la solución.

∀x∈ℜ/ - 1 ≤ x < 7

[- 1, 7) [- 1, 7[

Representación gráfica



010	$\frac{2x+3}{x-2} \geq 1$	1B

RESOLUCIÓN:

$$\frac{2x+3}{x-2} - 1 \geq 0$$

m.c.m. x - 2

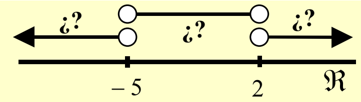
$$\frac{2x+3-(x-2)}{x-2} \geq 0 \;\rightarrow\; \frac{2x+3-x+2}{x-2} \geq 0 \;\rightarrow\; \frac{x+5}{x-2} \geq 0$$

Comprobamos los valores que nos hacen cero el numerador y el denominador:

Numerador: $x + 5 = 0 \rightarrow \mathbf{x = -5}$

Denominador: $x - 2 = 0 \rightarrow \mathbf{x = 2}$

Estos 2 valores determinan 3 intervalos en la recta real:



Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	x + 5	x - 2	$\frac{x+5}{x-2}$	¿ $\frac{x+5}{x-2} \geq 0$?
x < - 5	-	-	+	**SÍ**
- 5 < x < 2	+	-	-	NO
x > 2	+	+	+	**SÍ**

¡¡¡ OJO !!!

el valor que hace 0 el denominador no pertenece a la solución.

$\forall x \in \Re / x \leq -5 \;\vee\; x > 2$	Representación gráfica 

011	$\frac{2x+3}{x-1} \geq 1$	1B

RESOLUCIÓN:

$$\frac{2x+3}{x-1} - 1 \geq 0$$

m.c.m. x - 1

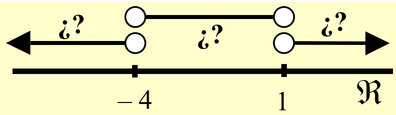
$$\frac{2x+3-(x-1)}{x-1} \geq 0 \;\rightarrow\; \frac{2x+3-x+1}{x-1} \geq 0 \;\rightarrow\; \frac{x+4}{x-1} \geq 0$$

Comprobamos los valores que nos hacen cero el numerador y el denominador:

Numerador: $x + 4 = 0 \rightarrow \mathbf{x = -4}$

Denominador: $x - 1 = 0 \rightarrow \mathbf{x = 1}$

Estos 2 valores determinan 3 intervalos en la recta real:

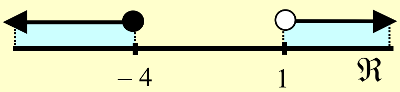


Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	x + 4	x - 1	$\frac{x+4}{x-1}$	¿ $\frac{x+4}{x-1} \geq 0$?
x < - 4	-	-	+	**SÍ**
- 4 < x < 1	+	-	-	NO
x > 1	+	+	+	**SÍ**

¡¡¡ OJO !!!

el valor que hace 0 el denominador no pertenece a la solución.

$\forall x \in \Re / x \leq -4 \;\vee\; x > 1$	Representación gráfica 

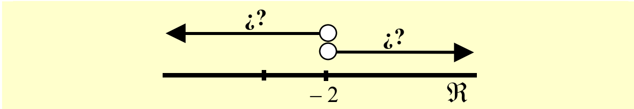
016	$\frac{-5}{2+x} \leq 0$	1B

RESOLUCIÓN **MÉTODO 1**

Comprobamos los valores que hacen cero el denominador:

Denominador: $2 + x = 0 \rightarrow$ **$x = -2$**

Este valor determina 2 intervalos en la recta real:

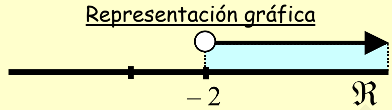


Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	- 5	2 + x	$\frac{-5}{2+x}$	¿ $\frac{-5}{2+x} \le 0$?
x < – 2	–	–	+	**NO**
x > – 2	–	+	–	**SÍ**

¡¡¡ *OJO* !!!

el valor que hace 0 el denominador no pertenece a la solución.

$\forall x \in \Re / x > -5$ **$(-2, +\infty)$** **$]-2, +\infty[$**	Representación gráfica 

RESOLUCIÓN MÉTODO 2

¡¡¡ Pensemos un poco !!!

$-5 < 0$

$\frac{-5}{2+x}$ será menor o igual que 0 cuando el denominador sea positivo

$2 + x > 0$

$x > -2$

RESOLUCIÓN DE INECUACIONES DE TERCER GRADO O SUPERIOR

007	$x^3 - 5x^2 + 6x \le 0$

RESOLUCIÓN:

1.- Se puede sacar factor común: $x \cdot (x^2 - 5x + 6)$ 2.- Trinomio cuadrado perfecto: NO 3.- Diferencia de cuadrados: NO

Factorizamos por el método de Ruffini:

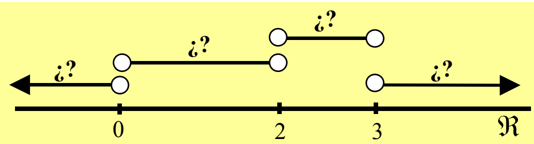
$$\begin{array}{r|rrr} & 1 & -5 & 6 \\ 2 & & 2 & -6 \\ \hline & 1 & -3 & \boxed{0} \end{array}$$

$x \cdot (x - 2)\ (x - 3) \le 0$

Comprobamos los valores que nos hacen cero cada uno de los factores:

$x = 0$; $x = 2$; $x = 3$

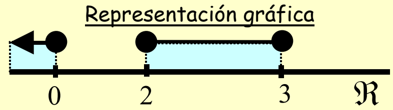
Estos 3 valores determinan 4 intervalos en la recta real:



Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	x	(x - 2)	(x + 3)	x·(x - 2) (x + 3)	**≤ 0**
x < 0	–	–	–	–	SÍ
0 < x < 2	+	–	–	+	NO
2 < x < 3	+	+	–	–	SÍ
x > 3	+	+	+	+	NO

SOLUCIÓN:

$\{\forall x \in \Re /\ x \le 0 \ \vee\ 2 \le x \le 3\}$	Representación gráfica 

008	$2x^3 + 4x^2 + 2x \ge 0$

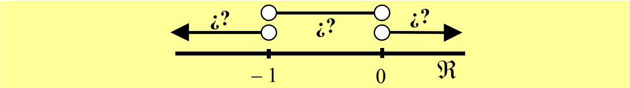
RESOLUCIÓN:

1.- Se puede sacar factor común: $2x(x^2 + 2x + 1)$ 2.- Trinomio cuadrado perfecto: $2x\,(x + 1)^2 \geq 0$

Comprobamos los valores que hacen cero cada uno de los factores:

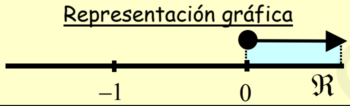
$$x = 0 \;;\; x = -1$$

Estos 2 valores determinan 3 intervalos en la recta real:



Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	$2x$	$(x + 1)^2$	$2x(x + 1)^2$	¿ $\geq$ **0** ?
$x < -1$	–	+	–	NO
$-1 < x < 0$	–	+	–	NO
$x > 0$	+	+	+	SÍ

$\forall x \in \Re \;/\; x \geq 0$	Representación gráfica 

009	$(x - 1)^3 + 2x < 2$

RESOLUCIÓN:

Desarrollamos la expresión:

$$x^3 + (-1)^3 + 3x^2(-1) + 3\,x(-1)^2 + 2x < 2$$

$$x^3 - 1 - 3x^2 + 3x + 2x < 2$$

$$x^3 - 3x^2 + 5x - 1 < 2$$

$$x^3 - 3x^2 + 5x - 3 < 0$$

Factorizamos la expresión por el método de Ruffini:

$$\begin{array}{c|cccc} & 1 & -3 & +5 & -3 \\ 1 & & 1 & -2 & 3 \\ \hline & 1 & -2 & 3 & \boxed{0} \end{array}$$

$$(x - 1)(x^2 - 2x + 3) < 0$$

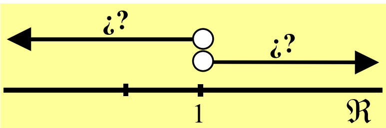
Seguimos factorizando con la ayuda de la fórmula de la ecuación de 2º grado

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{2^2 - 4\cdot 1\cdot 3}}{2\cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-8}}{2} \notin \Re$$

Comprobamos los valores que nos hacen cero cada uno de los factores:

$$x = 1$$

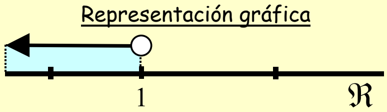
Este valor determina 2 intervalos en la recta real:



Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

Estudiamos el signo de la función en cada uno de estos intervalos

	$(x - 1)$	$x^2 - 2x + 3$	$(x - 1)\,(x^2 - 2x + 3)$	**< 0**
$x < 1$	–	+	–	SÍ
$x > 1$	+	+	+	NO

$\{\forall x \in \Re /\; x < 1\}$	Representación gráfica 

RESOLUCIÓN DE INECUACIONES CON VALOR ABSOLUTO

010 | $|-2x+2| \le 5$

RESOLUCIÓN:

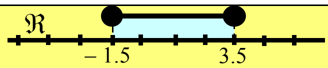
Se puede aplicar la propiedad:

Si $a \ge 0 \ \wedge \ |x| \le a \ \rightarrow \ -a \le x \le a$

$-5 \le -2x+2 \le 5 \rightarrow -5-2 \le -2x+2-2 \le 5-2 \rightarrow -7 \le -2x \le 3$

¡¡¡ OJO !!! Si $c < 0 \ \rightarrow \ a \le b \Leftrightarrow a\cdot c \ge b\cdot c$

$7 \ge 2x \ge -3 \ \rightarrow \ 7\cdot\frac{1}{2} \ge 2x\cdot\frac{1}{2} \ge -3\cdot\frac{1}{2} \ \rightarrow \ 3.5 \ge x \ge -1.5$

$-1.5 \le x \le 3.5$	

011 | $|-x/3+2| \le 5$

RESOLUCIÓN:

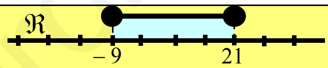
Se puede aplicar la propiedad:

Si $a \ge 0 \ \wedge \ |x| \le a \ \rightarrow \ -a \le x \le a$

$-5 \le \frac{-x}{3} + 2 \le 5 \rightarrow -5-2 \le \frac{-x}{3} + 2 - 2 \le 5-2 \rightarrow -7 \le \frac{-x}{3} \le 3$

¡¡¡ OJO !!! Si $c < 0 \ \rightarrow \ a \le b \Leftrightarrow a\cdot c \ge b\cdot c$

$7 \ge \frac{x}{3} \ge -3 \ \rightarrow \ 7\cdot 3 \ge \frac{x}{3}\cdot 3 \ge -3\cdot 3 \ \rightarrow \ 21 \ge x \ge -9$

$-9 \le x \le 21$	

012 | $|(-3/2)x+1| \le 3$

RESOLUCIÓN:

Se puede aplicar la propiedad:

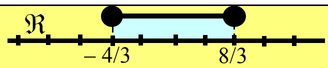
Si $a \ge 0 \ \wedge \ |x| \le a \ \rightarrow \ -a \le x \le a$

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

¡¡¡ OJO !!! Si $c < 0 \ \rightarrow \ a \le b \Leftrightarrow a\cdot c \ge b\cdot c$

$4 \ge \frac{3}{2}x \ge -2$

$4\cdot\frac{2}{3} \ge \frac{3}{2}x\cdot\frac{2}{3} \ge -2\cdot\frac{2}{3} \ \rightarrow \ 8/3 \ge x \ge -4/3$

$-4/3 \le x \le 8/3$	

013 | $|5-3x| \le 5$

RESOLUCIÓN:

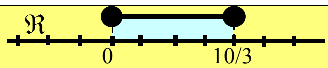
Se puede aplicar la propiedad:

Si $a \ge 0 \ \wedge \ |x| \le a \ \rightarrow \ -a \le x \le a$

$-5 \le 5-3x \le 5 \ \rightarrow \ -5-5 \le 5-3x-5 \le 5-5 \ \rightarrow \ -10 \le -3x \le 0$

¡¡¡ OJO !!! Si $c < 0 \ \rightarrow \ a \le b \Leftrightarrow a\cdot c \ge b\cdot c$

$10 \ge 3x \ge 0 \ \rightarrow \ 10/3 \ge x \ge 0$

$0 \le x \le 10/3$	

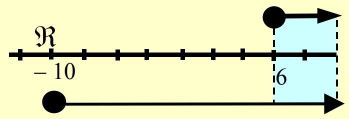
019 | $|(1/2)x-3| \le x+2$

RESOLUCIÓN:

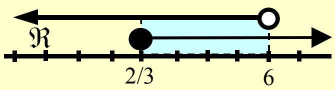
Pueden ocurrir 2 cosas:

$(1/2)\,x - 3 \ge 0 \quad \vee \quad (1/2)\,x - 3 < 0$

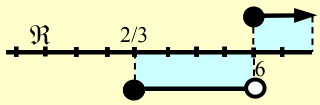
Si $(1/2)\,x - 3 \ge 0$

$(1/2)\,x - 3 \geq 0$	$\rightarrow$	$x - 6 \geq 0$ $x \geq 6$	 INTERSECCIÓN: $x \geq 6$
La inecuación sería: $\frac{1}{2}x - 3 \leq x + 2$	$\rightarrow$	$x - 6 \leq 2x + 4$ $x - 2x \leq 4 + 6$ $-x \leq 10$ $x \geq -10$	

Si $(1/2)\,x - 3 < 0$

$(1/2)\,x - 3 < 0$	$\rightarrow$	$\mathbf{x - 6 < 0}$ $\mathbf{x < 6}$	 INTERSECCIÓN: $2/3 \leq x < 6$
La inecuación sería: $\frac{-1}{2}x + 3 \leq x + 2$	$\rightarrow$	$-x + 6 \leq 2x + 4$ $\mathbf{-3x \leq -2}$ $\mathbf{3x \geq 2}$ $\mathbf{x \geq 2/3}$	

Efectuamos la unión gráfica de ambas soluciones:



SOLUCIÓN algebraica:

$\forall\, x \in \Re \,/\, x \geq 2/3$	$[2/3,\ +\infty)$	$[2/3,\ +\infty[$

020	$2 - \lvert x - 3 \rvert \leq 3x + 1$

RESOLUCIÓN:

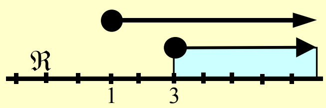
En este caso NO PODEMOS aplicar la propiedad: **Si** $\mathbf{a \geq 0 \ \wedge\ |x| \leq a \ \rightarrow\ -a \leq x \leq a}$

Así que lo resolveremos a través del estudio de hipótesis:

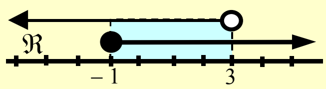
Pueden ocurrir 2 cosas:

$\mathbf{x - 3 \geq 0 \quad \vee \quad x - 3 < 0}$

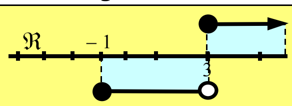
Si $x - 3 \geq 0$

$x - 3 \geq 0$	$\rightarrow$	$\mathbf{x \geq 3}$	 INTERSECCIÓN: $x \geq 3$
La inecuación sería: $2 - (x - 3) \leq 3x + 1$	$\rightarrow$	$2 - x + 3 \leq 3x + 1$ $-x - 3x \leq 1 - 2 - 3$ $-4x \leq -4$ $4x \geq 4$ $x \geq 1$	

Si $x - 3 < 0$

$x - 3 < 0$	$\rightarrow$	$\mathbf{x < 3}$	 INTERSECCIÓN: $-1 \leq x < 3$
La inecuación sería: $2 - (-x + 3) \leq 3x + 1$	$\rightarrow$	$2 + x - 3 \leq 3x + 1$ $x - 3x \leq 1 - 2 + 3$ $-2x \leq 2$ $2x \geq -2$ $x \geq -1$	

Efectuamos la unión gráfica de ambas soluciones:



SOLUCIÓN algebraica:

$\forall\, x \in \Re \,/\, x \geq -1$	$[-1,\ +\infty)$	$[-1,\ +\infty[$