

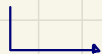
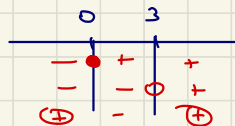
Es 554 pag 603

$$2 - \left| \frac{4x}{x-3} \right| \geq x+2$$

$$-\left| \frac{4x}{x-3} \right| \geq x$$

Caso a:  $\frac{4x}{x-3} \geq 0$

$$\begin{array}{ll} N \geq 0 & x \geq 0 \\ D > 0 & x > 3 \end{array}$$

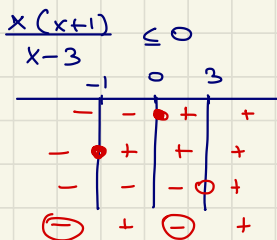


$$x \leq 0 \vee x > 3$$

$$-\frac{4x}{x-3} - x \geq 0 \quad \frac{-x^2 - x}{x-3} \geq 0$$

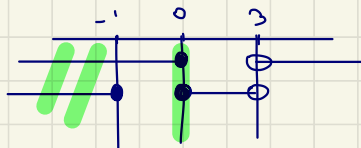
$$\frac{x^2 + x}{x-3} \leq 0$$

$$\begin{array}{ll} N_1 \geq 0 & x \geq 0 \\ N_2 \geq 0 & x^2 - 1 \\ D > 0 & x > 3 \end{array}$$



$$x \leq -1 \vee 0 \leq x < 3$$

Faccio sistema tra sol  
e condizione



Sol caso a:  $x \leq -1 \vee x = 0$   
 $(-\infty; -1] \vee \{x=0\}$

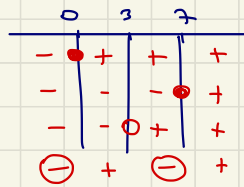
Caso b:  $\frac{4x}{x-3} < 0 \quad \leadsto \quad 0 < x < 3$

$$-\left(-\frac{4x}{x-3}\right) \geq x \quad \frac{-x^2 + 4x}{x-3} \geq 0$$

$$\frac{x^2 - 4x}{x-3} \leq 0$$

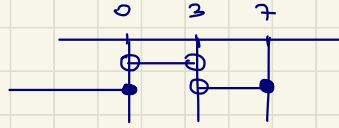
$$\frac{x(x-4)}{x-3} \leq 0$$

$$\begin{array}{ll} N_1 \geq 0 & x \geq 0 \\ N_2 \geq 0 & x \geq 7 \\ D > 0 & x > 3 \end{array}$$



$$x \leq 0 \vee 3 < x \leq 7$$

Faccio sistema con la condizione



Sol caso b : Impossibile

la soluzione completa è l'unione tra le due. In questo caso, solo la soluzione del caso a

$$\begin{array}{ll} \text{Sol finale:} & x \leq -1 \vee x = 0 \\ & (-\infty; -1] \cup \{0\} \end{array}$$

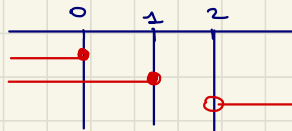
0

Specchietto:

1) Intersezione  $\longleftrightarrow$  Sistema  $\longleftrightarrow$  Devono essere vere tutte contemporaneamente  
A livello grafico prendo le zone dove c'è una linea ad ogni altezza

2) Unione  $\longleftrightarrow$  Deve essere vera almeno una  
A livello grafico prendo le zone in cui c'è Almeno una linea a qualche altezza

$$\begin{array}{ll} \text{Esempio:} & x \leq 0 \\ & x \leq 1 \\ & x > 2 \end{array}$$



Intersezione Impossibile  
 $\exists x \in \mathbb{R}$

$$\text{Unione: } x \leq 1 \vee x > 2$$

Es 359 pag 592

$$\left| \frac{1}{3}c - 3 \right| - |5 - 2c| \leq 4$$

$$|c - 9| - |15 - 6c| \leq 12$$

Caso a:  $c - 9 \geq 0$   $c \geq 9$

$$c - 9 - |15 - 6c| \leq 12$$

Caso a1:  $15 - 6c \geq 0$   $c \leq \frac{5}{2}$

$$c - 9 - 15 + 6c \leq 12$$

$$7c \leq 36 \quad \rightsquigarrow \quad c \leq \frac{36}{7}$$

Metto a sistema con tutte le condizioni sopra

$\rightsquigarrow$  Sol Caso a1: Impossibile

Caso a2:  $15 - 6c < 0$   $c > \frac{5}{2}$

$$c - 9 - (-15 + 6c) \leq 12$$

$$c - 9 + 15 - 6c \leq 12$$

$$5c \geq -6 \quad \rightsquigarrow \quad c \geq -\frac{6}{5}$$

Metto a sistema con tutte le sopra e ottengo

$\rightsquigarrow$  Sol Caso a2:  $c \geq 9$

Caso b  $c - 9 < 0$   $c < 9$

$$9 - c - |15 - 6c| \leq 12$$

Caso b1:  $15 - 6c \geq 0$   $c \leq \frac{5}{2}$

$$9 - c - 15 + 6c \leq 12$$

$$5c \leq 18 \quad \leadsto \quad c \leq \frac{18}{5}$$

Metto a sistema tutte e 3

$$\leadsto \boxed{\text{Sol Caso } b_1 : c \leq \frac{5}{2}}$$

Caso b2

$$15 - 6c < 0$$

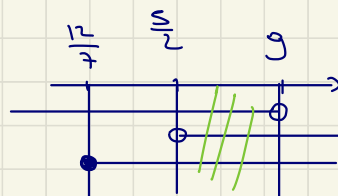
$$c > \frac{5}{2}$$

$$9 - c - [-(15 - 6c)] \leq 12$$

$$9 - c + 15 - 6c \leq 12$$

$$7c \geq 12$$

$$\leadsto c \geq \frac{12}{7}$$



$$\leadsto \boxed{\text{Sol Caso } b_2 : \frac{5}{2} < c < 9}$$

Faccio l'unione di tutti i casi

$a_1$  : impossibile

$a_2$  :  $c \geq 9$

$b_1$  :  $c \leq \frac{5}{2}$

$b_2$  :  $\frac{5}{2} < c < 9$

Soluzione finale

$$\forall c \in \mathbb{R}$$

Oss: Se in una disequazione ho  $n$  valori assoluti, quanti casi devo fare? Risposta  $2^n$  casi poiché per ogni caso ogni volta se ne aprono 2 nuovi.

Esercizio:

$$1 + |2 + |3 + |4 + |5 - x||| \leq 0$$

$\leadsto$  Mai poiché 1 + Valore assoluto è sempre  $> 0$

$$|6 - x| + |\pi - \text{Alice}^2 \cdot x| \geq 0$$

$\leadsto$  Sempre