

# SISTEMI DI DISEQUAZIONI

Esercizi divisi per tipologia e difficoltà.

- due righe già elementari, e il grafico delle soluzioni
- righe da sviluppare, righe con il m.c.m., casi limite
- tre righe, righe prodotto, da scomporre e fratte
- fratte da normalizzare, sistemi misti, dimostrazioni

La *graffa* vuol dire «e»: la risposta è l'**intersezione**, cioè i valori che vanno bene per **tutte** le righe insieme. Si risolve una riga alla volta, fino in fondo, e solo alla fine si confrontano: il **grafico delle soluzioni** ha una linea per riga, i punti tutti sulla stessa verticale, pallino pieno dove l'estremo è compreso e vuoto dove è escluso. Tre cose da tenere in mente sempre. Il grafico delle soluzioni **non** è il quadro dei segni: lì le righe erano i fattori e in fondo si leggeva un segno, qui sono le disequazioni e in fondo si legge un insieme — i segni di due righe non si moltiplicano mai fra loro. Le **C.E. sono del sistema**, non della riga che le ha prodotte. E se una riga è un prodotto o una frazione, il suo insieme ha spesso **due pezzi**: al grafico ci vanno tutti e due. Prima di considerare finito un esercizio: **sostituisci** un numero preso dentro la risposta — uno per ogni pezzo — e uno preso fuori, in **tutte** le righe di partenza. I procedimenti dei primi due esercizi di ogni blocco e di tutti quelli segnati ■□□□ stanno nel file delle soluzioni.

## 1. Il grafico delle soluzioni

Teoria: par. 3

■□□□ **Risolvi ogni riga, disegna la stessa retta e prendi la parte comune. Scrivi la risposta anche come intervallo.**

1. 
$$\begin{cases} 2x - 1 > 3 \\ x + 2 \leq 7 \end{cases} \quad [2 < x \leq 5]$$

9. 
$$\begin{cases} 7x - 2 > 5 \\ x - 1 < 4 \end{cases} \quad [1 < x < 5]$$

2. 
$$\begin{cases} 3x \geq 6 \\ 2x \leq 14 \end{cases} \quad [2 \leq x \leq 7]$$

10. 
$$\begin{cases} 2x + 7 \geq 1 \\ 5x \leq 5 \end{cases} \quad [-3 \leq x \leq 1]$$

3. 
$$\begin{cases} x - 5 < 0 \\ x + 3 > 0 \end{cases} \quad [-3 < x < 5]$$

11. 
$$\begin{cases} -2x + 6 > 0 \\ 4x + 8 \geq 0 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 3]$$

4. 
$$\begin{cases} -2x + 1 > 5 \\ x + 4 \geq 0 \end{cases} \quad [-4 \leq x < -2]$$

12. 
$$\begin{cases} x + 9 > 4 \\ x - 2 < -1 \end{cases} \quad [-5 < x < 1]$$

5. 
$$\begin{cases} -x + 5 \geq 0 \\ 2x + 1 > -3 \end{cases} \quad [-2 < x \leq 5]$$

13. 
$$\begin{cases} 10x \geq -5 \\ 2x < 6 \end{cases} \quad [-\frac{1}{2} \leq x < 3]$$

6. 
$$\begin{cases} 4x > 8 \\ 3x < 21 \end{cases} \quad [2 < x < 7]$$

14. 
$$\begin{cases} -3x + 4 \geq 1 \\ x + 6 > 2 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 1]$$

7. 
$$\begin{cases} \frac{1}{2}x > 1 \\ x - 6 \leq 0 \end{cases} \quad [2 < x \leq 6]$$

15. 
$$\begin{cases} 8x - 3 < 5 \\ 8x - 3 > -11 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

8. 
$$\begin{cases} -x + 2 \leq 6 \\ -3x > -9 \end{cases} \quad [-4 \leq x < 3]$$

16. 
$$\begin{cases} x - 7 \leq 0 \\ 2x \geq -4 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 7]$$

17. 
$$\begin{cases} -5x + 2 < 12 \\ -x + 1 \geq -3 \end{cases} \quad [-2 < x \leq 4]$$

$$18. \begin{cases} 9x > 3 \\ x \leq 2 \end{cases} \quad \left[\frac{1}{3} < x \leq 2\right]$$

$$19. \begin{cases} 2x + 5 \leq 5 \\ 3x + 1 > -8 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 0]$$

$$20. \begin{cases} 5x - 1 \geq 9 \\ -x + 4 > 0 \end{cases} \quad [2 \leq x < 4]$$

$$21. \begin{cases} -4x \leq 12 \\ -2x \geq -2 \end{cases} \quad [-3 \leq x \leq 1]$$

$$22. \begin{cases} 3x + 2 > 2 \\ -2x + 7 \geq 1 \end{cases} \quad [0 < x \leq 3]$$

$$23. \begin{cases} x > 0 \\ x - 4 < 1 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$$

$$24. \begin{cases} 2x - 1 \geq -13 \\ 4x + 3 \leq -1 \end{cases} \quad [-6 \leq x \leq -1]$$

$$25. \begin{cases} 3x + 2 > -10 \\ x + 9 \leq 13 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 4]$$

$$26. \begin{cases} -x + 5 \leq 7 \\ \frac{1}{3}x + 1 < 3 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$27. \begin{cases} -2x + 1 < 17 \\ 2x < -6 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

$$28. \begin{cases} x - 4 \geq -5 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq \frac{14}{3} \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 10]$$

$$29. \begin{cases} 5x > -25 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq 1 \end{cases} \quad [-5 < x \leq 0]$$

$$30. \begin{cases} \frac{1}{2}x \geq -\frac{7}{2} \\ 3x + 2 < -4 \end{cases} \quad [-7 \leq x < -2]$$

$$31. \begin{cases} 4x + 3 > -1 \\ x - 4 < -3 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

$$32. \begin{cases} -3x - 2 \leq 25 \\ 4x + 3 \leq -13 \end{cases} \quad [-9 \leq x \leq -4]$$

$$33. \begin{cases} 2x + 7 > 7 \\ x + 9 \leq 14 \end{cases} \quad [0 < x \leq 5]$$

$$34. \begin{cases} x + 9 \geq 3 \\ \frac{1}{3}x + 1 < \frac{2}{3} \end{cases} \quad [-6 \leq x < -1]$$

$$35. \begin{cases} -x - 6 < -2 \\ 2x < 8 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$$

$$36. \begin{cases} 3x - 5 \geq -11 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq 2 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 6]$$

$$37. \begin{cases} \frac{1}{3}x + 1 > -\frac{5}{3} \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq -\frac{7}{2} \end{cases} \quad [-8 < x \leq -3]$$

$$38. \begin{cases} 6x \geq -6 \\ 3x + 2 < 32 \end{cases} \quad [-1 \leq x < 10]$$

$$39. \begin{cases} -4x + 2 < 22 \\ x - 4 < -4 \end{cases} \quad [-5 < x < 0]$$

$$40. \begin{cases} 2x \geq -14 \\ 4x + 3 \leq -5 \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq -2]$$

$$41. \begin{cases} x + 3 > 2 \\ x + 9 \leq 10 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 1]$$

$$42. \begin{cases} -5x + 1 \leq 46 \\ \frac{1}{3}x + 1 < -\frac{1}{3} \end{cases} \quad [-9 \leq x < -4]$$

$$43. \begin{cases} \frac{2}{3}x - 2 > -2 \\ 2x < 10 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$$

$$44. \begin{cases} 7x + 4 \geq -38 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq -\frac{8}{3} \end{cases} \quad [-6 \leq x \leq -1]$$

$$45. \begin{cases} -6x < 24 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq 7 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 4]$$

$$46. \begin{cases} \frac{3}{2}x + 1 \geq -2 \\ 3x + 2 < 20 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$47. \begin{cases} x > -8 \\ x - 4 < -7 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

$$48. \begin{cases} 2x - 1 \geq -3 \\ 4x + 3 \leq 43 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 10]$$

$$49. \begin{cases} 3x + 2 > -13 \\ x + 9 \leq 9 \end{cases} \quad [-5 < x \leq 0]$$

$$55. \begin{cases} 4x + 3 > -13 \\ x - 4 < 0 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$$

$$50. \begin{cases} -x + 5 \leq 12 \\ \frac{1}{3}x + 1 < \frac{1}{3} \end{cases} \quad [-7 \leq x < -2]$$

$$56. \begin{cases} -3x - 2 \leq 4 \\ 4x + 3 \leq 27 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 6]$$

$$51. \begin{cases} -2x + 1 < 3 \\ 2x < 2 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

$$57. \begin{cases} 2x + 7 > -9 \\ x + 9 \leq 6 \end{cases} \quad [-8 < x \leq -3]$$

$$52. \begin{cases} x - 4 \geq -13 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq -\frac{14}{3} \end{cases} \quad [-9 \leq x \leq -4]$$

$$58. \begin{cases} x + 9 \geq 8 \\ \frac{1}{3}x + 1 < \frac{13}{3} \end{cases} \quad [-1 \leq x < 10]$$

$$53. \begin{cases} 5x > 0 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq \frac{17}{2} \end{cases} \quad [0 < x \leq 5]$$

$$59. \begin{cases} -x - 6 < -1 \\ 2x < 0 \end{cases} \quad [-5 < x < 0]$$

$$54. \begin{cases} \frac{1}{2}x \geq -3 \\ 3x + 2 < -1 \end{cases} \quad [-6 \leq x < -1]$$

$$60. \begin{cases} 3x - 5 \geq -26 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq -\frac{10}{3} \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq -2]$$

■□□□ Ancora sistemi di due righe elementari. Attenzione ai coefficienti negativi: lì il verso si rovescia prima di arrivare al grafico.

$$61. \begin{cases} \frac{1}{3}x + 1 > \frac{2}{3} \\ \frac{1}{2}x + 1 \leq \frac{5}{2} \end{cases} \quad [-1 < x \leq 1]$$

$$69. \begin{cases} -6x < 30 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq 1 \end{cases} \quad [-5 < x \leq 0]$$

$$62. \begin{cases} 6x \geq -54 \\ 3x + 2 < -10 \end{cases} \quad [-9 \leq x < -4]$$

$$70. \begin{cases} \frac{3}{2}x + 1 \geq -\frac{19}{2} \\ 3x + 2 < -4 \end{cases} \quad [-7 \leq x < -2]$$

$$63. \begin{cases} -4x + 2 < 2 \\ x - 4 < 1 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$$

$$71. \begin{cases} x > -1 \\ x - 4 < -3 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

$$64. \begin{cases} 2x \geq -12 \\ 4x + 3 \leq -1 \end{cases} \quad [-6 \leq x \leq -1]$$

$$72. \begin{cases} 2x - 1 \geq -19 \\ 4x + 3 \leq -13 \end{cases} \quad [-9 \leq x \leq -4]$$

$$65. \begin{cases} x + 3 > -1 \\ x + 9 \leq 13 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 4]$$

$$73. \begin{cases} 3x + 2 > 2 \\ x + 9 \leq 14 \end{cases} \quad [0 < x \leq 5]$$

$$66. \begin{cases} -5x + 1 \leq 11 \\ \frac{1}{3}x + 1 < 3 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$74. \begin{cases} -x + 5 \leq 11 \\ \frac{1}{3}x + 1 < \frac{2}{3} \end{cases} \quad [-6 \leq x < -1]$$

$$67. \begin{cases} \frac{2}{3}x - 2 > -\frac{22}{3} \\ 2x < -6 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

$$75. \begin{cases} -2x + 1 < 9 \\ 2x < 8 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$$

$$68. \begin{cases} 7x + 4 \geq -3 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq \frac{14}{3} \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 10]$$

$$76. \begin{cases} x - 4 \geq -6 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq 2 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 6]$$

$$77. \begin{cases} 5x > -40 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq -\frac{7}{2} \end{cases} \quad [-8 < x \leq -3]$$

$$78. \begin{cases} \frac{1}{2}x \geq -\frac{1}{2} \\ 3x + 2 < 32 \end{cases} \quad [-1 \leq x < 10]$$

$$79. \begin{cases} 4x + 3 > -17 \\ x - 4 < -4 \end{cases} \quad [-5 < x < 0]$$

$$80. \begin{cases} -3x - 2 \leq 19 \\ 4x + 3 \leq -5 \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq -2]$$

$$81. \begin{cases} 2x + 7 > 5 \\ x + 9 \leq 10 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 1]$$

$$82. \begin{cases} x + 9 \geq 0 \\ \frac{1}{3}x + 1 < -\frac{1}{3} \end{cases} \quad [-9 \leq x < -4]$$

$$83. \begin{cases} -x - 6 < -6 \\ 2x < 10 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$$

$$84. \begin{cases} 3x - 5 \geq -23 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq -\frac{8}{3} \end{cases} \quad [-6 \leq x \leq -1]$$

$$85. \begin{cases} \frac{1}{3}x + 1 > -\frac{1}{3} \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq 7 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 4]$$

$$86. \begin{cases} 6x \geq -12 \\ 3x + 2 < 20 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$87. \begin{cases} -4x + 2 < 34 \\ x - 4 < -7 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

$$88. \begin{cases} 2x \geq -2 \\ 4x + 3 \leq 43 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 10]$$

$$89. \begin{cases} x + 3 > -2 \\ x + 9 \leq 9 \end{cases} \quad [-5 < x \leq 0]$$

$$90. \begin{cases} -5x + 1 \leq 36 \\ \frac{1}{3}x + 1 < \frac{1}{3} \end{cases} \quad [-7 \leq x < -2]$$

$$91. \begin{cases} \frac{2}{3}x - 2 > -\frac{8}{3} \\ 2x < 2 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

$$92. \begin{cases} 7x + 4 \geq -59 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq -\frac{14}{3} \end{cases} \quad [-9 \leq x \leq -4]$$

$$93. \begin{cases} -6x < 0 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq \frac{17}{2} \end{cases} \quad [0 < x \leq 5]$$

$$94. \begin{cases} \frac{3}{2}x + 1 \geq -8 \\ 3x + 2 < -1 \end{cases} \quad [-6 \leq x < -1]$$

$$95. \begin{cases} x > -4 \\ x - 4 < 0 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$$

$$96. \begin{cases} 2x - 1 \geq -5 \\ 4x + 3 \leq 27 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 6]$$

$$97. \begin{cases} 3x + 2 > -22 \\ x + 9 \leq 6 \end{cases} \quad [-8 < x \leq -3]$$

$$98. \begin{cases} -x + 5 \leq 6 \\ \frac{1}{3}x + 1 < \frac{13}{3} \end{cases} \quad [-1 \leq x < 10]$$

$$99. \begin{cases} -2x + 1 < 11 \\ 2x < 0 \end{cases} \quad [-5 < x < 0]$$

$$100. \begin{cases} x - 4 \geq -11 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq -\frac{10}{3} \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq -2]$$

$$101. \begin{cases} 5x > -5 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq \frac{5}{2} \end{cases} \quad [-1 < x \leq 1]$$

$$102. \begin{cases} \frac{1}{2}x \geq -\frac{9}{2} \\ 3x + 2 < -10 \end{cases} \quad [-9 \leq x < -4]$$

$$103. \begin{cases} 4x + 3 > 3 \\ x - 4 < 1 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$$

$$104. \begin{cases} -3x - 2 \leq 16 \\ 4x + 3 \leq -1 \end{cases} \quad [-6 \leq x \leq -1]$$

$$105. \begin{cases} 2x + 7 > -1 \\ x + 9 \leq 13 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 4]$$

$$106. \begin{cases} x + 9 \geq 7 \\ \frac{1}{3}x + 1 < 3 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$107. \begin{cases} -x - 6 < 2 \\ 2x < -6 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

$$108. \begin{cases} 3x - 5 \geq -8 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq \frac{14}{3} \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 10]$$

$$109. \begin{cases} \frac{1}{3}x + 1 > -\frac{2}{3} \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq 1 \end{cases} \quad [-5 < x \leq 0]$$

$$110. \begin{cases} 6x \geq -42 \\ 3x + 2 < -4 \end{cases} \quad [-7 \leq x < -2]$$

■□□□ Qui compaiono anche coefficienti frazionari: il metodo non cambia, cambia solo l'aritmetica della singola riga.

$$111. \begin{cases} -4x + 2 < 6 \\ x - 4 < -3 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

$$112. \begin{cases} 2x \geq -18 \\ 4x + 3 \leq -13 \end{cases} \quad [-9 \leq x \leq -4]$$

$$113. \begin{cases} x + 3 > 3 \\ x + 9 \leq 14 \end{cases} \quad [0 < x \leq 5]$$

$$114. \begin{cases} -5x + 1 \leq 31 \\ \frac{1}{3}x + 1 < \frac{2}{3} \end{cases} \quad [-6 \leq x < -1]$$

$$115. \begin{cases} \frac{2}{3}x - 2 > -\frac{14}{3} \\ 2x < 8 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$$

$$116. \begin{cases} 7x + 4 \geq -10 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq 2 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 6]$$

$$117. \begin{cases} -6x < 48 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq -\frac{7}{2} \end{cases} \quad [-8 < x \leq -3]$$

$$118. \begin{cases} \frac{3}{2}x + 1 \geq -\frac{1}{2} \\ 3x + 2 < 32 \end{cases} \quad [-1 \leq x < 10]$$

$$119. \begin{cases} x > -5 \\ x - 4 < -4 \end{cases} \quad [-5 < x < 0]$$

$$120. \begin{cases} 2x - 1 \geq -15 \\ 4x + 3 \leq -5 \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq -2]$$

$$121. \begin{cases} 3x + 2 > -1 \\ x + 9 \leq 10 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 1]$$

$$122. \begin{cases} -x + 5 \leq 14 \\ \frac{1}{3}x + 1 < -\frac{1}{3} \end{cases} \quad [-9 \leq x < -4]$$

$$123. \begin{cases} -2x + 1 < 1 \\ 2x < 10 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$$

$$124. \begin{cases} x - 4 \geq -10 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq -\frac{8}{3} \end{cases} \quad [-6 \leq x \leq -1]$$

$$125. \begin{cases} 5x > -20 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq 7 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 4]$$

$$126. \begin{cases} \frac{1}{2}x \geq -1 \\ 3x + 2 < 20 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$127. \begin{cases} 4x + 3 > -29 \\ x - 4 < -7 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

$$128. \begin{cases} -3x - 2 \leq 1 \\ 4x + 3 \leq 43 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 10]$$

$$129. \begin{cases} 2x + 7 > -3 \\ x + 9 \leq 9 \end{cases} \quad [-5 < x \leq 0]$$

$$130. \begin{cases} x + 9 \geq 2 \\ \frac{1}{3}x + 1 < \frac{1}{3} \end{cases} \quad [-7 \leq x < -2]$$

$$131. \begin{cases} -x - 6 < -5 \\ 2x < 2 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

$$132. \begin{cases} 3x - 5 \geq -32 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq -\frac{14}{3} \end{cases} \quad [-9 \leq x \leq -4]$$

$$133. \begin{cases} \frac{1}{3}x + 1 > 1 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq \frac{17}{2} \end{cases} \quad [0 < x \leq 5]$$

$$134. \begin{cases} 6x \geq -36 \\ 3x + 2 < -1 \end{cases} \quad [-6 \leq x < -1]$$

$$135. \begin{cases} -4x + 2 < 18 \\ x - 4 < 0 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$$

$$136. \begin{cases} 2x \geq -4 \\ 4x + 3 \leq 27 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 6]$$

$$137. \begin{cases} x + 3 > -5 \\ x + 9 \leq 6 \end{cases} \quad [-8 < x \leq -3]$$

$$138. \begin{cases} -5x + 1 \leq 6 \\ \frac{1}{3}x + 1 < \frac{13}{3} \end{cases} \quad [-1 \leq x < 10]$$

$$139. \begin{cases} \frac{2}{3}x - 2 > -\frac{16}{3} \\ 2x < 0 \end{cases} \quad [-5 < x < 0]$$

$$140. \begin{cases} 7x + 4 \geq -45 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq -\frac{10}{3} \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq -2]$$

$$141. \begin{cases} -6x < 6 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq \frac{5}{2} \end{cases} \quad [-1 < x \leq 1]$$

$$142. \begin{cases} \frac{3}{2}x + 1 \geq -\frac{25}{2} \\ 3x + 2 < -10 \end{cases} \quad [-9 \leq x < -4]$$

$$143. \begin{cases} x > 0 \\ x - 4 < 1 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$$

$$144. \begin{cases} 2x - 1 \geq -13 \\ 4x + 3 \leq -1 \end{cases} \quad [-6 \leq x \leq -1]$$

$$145. \begin{cases} 3x + 2 > -10 \\ x + 9 \leq 13 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 4]$$

$$146. \begin{cases} -x + 5 \leq 7 \\ \frac{1}{3}x + 1 < 3 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$147. \begin{cases} -2x + 1 < 17 \\ 2x < -6 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

$$148. \begin{cases} x - 4 \geq -5 \\ \frac{2}{3}x - 2 \leq \frac{14}{3} \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 10]$$

■□□□ **Rispondi senza risolvere: sono domande sul metodo, non conti.**

149. Nel grafico di un sistema, che cosa rappresenta ogni linea? [una **disequazione** del sistema, già risolta — non un fattore. I fattori stanno nel quadro dei segni, che è un altro disegno.]

150. Perché i punti si segnano su tutte le righe, anche su quelle che non li hanno? [perché il confronto si fa **in verticale**: se le verticali non sono allineate, le strisce non si possono guardare insieme.]

151. Un sistema di due righe ha  $S_1 : x > 2$  e  $S_2 : x > 5$ . Qual è  $S$ ? [ $x > 5$ : l'intersezione di due semirette dallo stesso lato è la più **piccola** delle due. La riga  $x > 2$  non toglie niente.]

152.  $S_1 : x \leq 1$  e  $S_2 : x \geq 4$ . Che cosa esce? [ $S = \emptyset$ : le due semirette non si incontrano. Il sistema è **impossibile**.]

153.  $S_1 : x \geq 2$  e  $S_2 : x \leq 2$ . E adesso? [ $S = \{2\}$ , cioè  $x = 2$ : i due versi larghi si toccano in un punto, e quel punto è la risposta.]

154. Come cambia la risposta di prima se il primo verso diventa stretto ( $x > 2$ )? [ $S = \emptyset$ : il punto 2 esce dalla prima riga, e non resta più niente.]

155. Che differenza c'è fra il pallino pieno e quello vuoto? [pieno = estremo **compreso** (verso largo), vuoto = estremo **escluso** (verso stretto). Sul confine si decide un punto, e spesso è quello che il compito chiede.]

156. In un sistema di tre righe intere, quante righe decidono la risposta? [al massimo **due**: una chiude a sinistra e una a destra. Quale sia la terza si sa però solo dopo averle disegnate tutte.]

157. Una riga del sistema è  $(x - 1)(x - 4) > 0$ . Quante linee le servono nel grafico? [una linea sola, ma con **due tratti**:  $S_1$  ha due pezzi. Le linee sono una per riga, non una per pezzo.]

158. Perché nel grafico delle soluzioni non si moltiplicano i segni come nel quadro? [perché lì le righe erano **fattori** di uno stesso prodotto, e qui sono **disequazioni** diverse. Moltiplicando si accetterebbe la zona in cui sono tutte e due false.]

159. Una riga fratta esclude  $x = 3$ , ma le altre righe accettano 3. Sta nella risposta? [no. Le C.E. sono del sistema: basta una riga in cui quel valore non esiste perché sia escluso da tutto.]
160. Il grafico si disegna in scala? [no: i punti si mettono in ordine ed equidistanti. In scala due estremi vicini si sovrapporrebbero e il disegno smetterebbe di dire quello che deve dire.]
161. Se una riga, dopo i conti, diventa  $0 \cdot x > -3$ , che cosa succede? [è vera per ogni  $x$ :  $S_i = \mathbb{R}$ , e quella riga non toglie niente. Il sistema dipende solo dalle altre.]
162. E se diventa  $0 \cdot x > 3$ ? [è falsa per ogni  $x$ :  $S_i = \emptyset$ , e il sistema è impossibile senza guardare le altre righe.]
163. In quale ordine si scrivono le righe nel grafico? [nell'ordine in cui stanno nel sistema, e sotto tutte la riga di  $S$ , separata. Serve a ritrovare l'errore: se una striscia non torna, si sa quale riga guardare.]
164. Che cosa vuol dire che la graffa è una «e»? [che un valore deve verificare tutte le righe insieme. Un «oppure» sarebbe l'unione, e sarebbe un altro esercizio.]

## 2. Due righe da sviluppare

Teoria: par. 4

■ ■ □ □ Prima si sviluppa: finché ci sono le parentesi non si sa nemmeno di che grado è la riga. I termini di secondo grado si cancellano fra loro.

165.  $\begin{cases} 3(x+2) - 2(x-1) \leq 12 \\ x+5 > 2 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 4]$
166.  $\begin{cases} (x+3)^2 - x^2 < 15 \\ x+4 \geq 0 \end{cases} \quad [-4 \leq x < 1]$
167.  $\begin{cases} (x+2)^2 - (x-2)^2 \geq 16 \\ x < 9 \end{cases} \quad [2 \leq x < 9]$
168.  $\begin{cases} (x-4)(x+4) - (x-2)^2 > 0 \\ x-8 \leq 0 \end{cases} \quad [5 < x \leq 8]$
169.  $\begin{cases} (x+1)^3 - x^3 \geq 3x^2 - 2 \\ 2x+1 < 11 \end{cases} \quad [-1 \leq x < 5]$
170.  $\begin{cases} (x-2)^2 - x^2 > -8 \\ x+3 > 0 \end{cases} \quad [-3 < x < 3]$
171.  $\begin{cases} 5(x-1) - 2(x+1) > 0 \\ x \leq 8 \end{cases} \quad [\frac{7}{3} < x \leq 8]$
172.  $\begin{cases} (x+1)^2 - (x+3)^2 < -8 \\ x-7 < 0 \end{cases} \quad [0 < x < 7]$
173.  $\begin{cases} (x+5)^2 - x^2 \leq 45 \\ 3x > -9 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 2]$
174.  $\begin{cases} (x-3)(x+3) - (x-3)^2 \geq -24 \\ x+1 < 6 \end{cases} \quad [-1 \leq x < 5]$
175.  $\begin{cases} (x+2)^3 - x^3 < 6x^2 + 20 \\ x+4 > 0 \end{cases} \quad [-4 < x < 1]$
176.  $\begin{cases} 4(x+1) - 3(x-2) < 5 \\ 2x \geq -6 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$
177.  $\begin{cases} (x-3)^2 - x^2 \leq 3 \\ x-1 < 6 \end{cases} \quad [1 \leq x < 7]$
178.  $\begin{cases} (x+4)^2 - (x+2)^2 > 24 \\ x \leq 10 \end{cases} \quad [3 < x \leq 10]$
179.  $\begin{cases} 2(x+3) - (x-1) \geq 9 \\ -x+2 > -4 \end{cases} \quad [2 \leq x < 6]$
180.  $\begin{cases} (x-2)(x+2) - (x-1)^2 < -9 \\ x+8 \geq 3 \end{cases} \quad [-5 \leq x < -2]$
181.  $\begin{cases} (x+4)^2 - x^2 > 8 \\ x-3 \leq 2 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 5]$

$$182. \begin{cases} (x-1)^3 - x^3 \leq -3x^2 - 4 \\ x+5 > 0 \end{cases} \quad [-5 < x \leq -1]$$

$$183. \begin{cases} (x-1)^2 - (x-5)^2 \leq -12 \\ 2x-1 > -9 \end{cases} \quad [-4 < x \leq \frac{3}{2}]$$

$$184. \begin{cases} 6(x-2) - 4(x+3) \leq 0 \\ x+2 > -1 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 12]$$

$$185. \begin{cases} (x+1)^2 - x^2 \geq 7 \\ -2x > -12 \end{cases} \quad [3 \leq x < 6]$$

$$186. \begin{cases} (x-5)(x+5) - (x-4)^2 > -33 \\ x-2 \leq 3 \end{cases} \quad [1 < x \leq 5]$$

$$187. \begin{cases} (x+3)^2 - (x+1)^2 < 16 \\ x+6 \geq 0 \end{cases} \quad [-6 \leq x < 2]$$

$$188. \begin{cases} 5(x+2) - 3(x-4) < 30 \\ 3x+2 \geq -7 \end{cases} \quad [-3 \leq x < 4]$$

$$189. \begin{cases} (x+2)^2 - x^2 \geq 12 \\ 3x+2 \leq 29 \end{cases} \quad [2 \leq x \leq 9]$$

$$190. \begin{cases} (x+3)^2 - x^2 > -3 \\ \frac{1}{2}x \leq 3 \end{cases} \quad [-2 < x \leq 6]$$

$$191. \begin{cases} (x-2)^2 - x^2 \leq 0 \\ -x-6 > -10 \end{cases} \quad [1 \leq x < 4]$$

$$192. \begin{cases} (x+4)^2 - x^2 > -24 \\ 2x < 0 \end{cases} \quad [-5 < x < 0]$$

$$193. \begin{cases} (x-3)^2 - x^2 \leq -15 \\ -6x \geq -36 \end{cases} \quad [4 \leq x \leq 6]$$

$$194. \begin{cases} (x+5)^2 - x^2 > -65 \\ -x+5 \geq 9 \end{cases} \quad [-9 < x \leq -4]$$

$$195. \begin{cases} (x+1)^2 - x^2 \geq 3 \\ 4x+3 < 31 \end{cases} \quad [1 \leq x < 7]$$

$$196. \begin{cases} (x-4)^2 - x^2 < 48 \\ 3x-5 < 7 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$$

$$197. \begin{cases} (x+6)^2 - x^2 \geq 96 \\ x+3 \leq 14 \end{cases} \quad [5 \leq x \leq 11]$$

$$198. \begin{cases} (x-5)^2 - x^2 < 35 \\ \frac{3}{2}x+1 \leq 16 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 10]$$

$$199. \begin{cases} (x+3)^2 - (x-3)^2 \geq 24 \\ -2x+1 > -23 \end{cases} \quad [2 \leq x < 12]$$

$$200. \begin{cases} (x+1)^2 - (x+5)^2 < -16 \\ -3x-2 > -5 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

$$201. \begin{cases} (x+4)^2 - (x+2)^2 \geq 0 \\ \frac{1}{3}x+1 \leq \frac{5}{3} \end{cases} \quad [-3 \leq x \leq 2]$$

$$202. \begin{cases} (x-2)^2 - (x+6)^2 < 64 \\ -5x+1 \geq 6 \end{cases} \quad [-6 < x \leq -1]$$

$$203. \begin{cases} (x+5)^2 - (x+1)^2 \geq 24 \\ x < 3 \end{cases} \quad [0 \leq x < 3]$$

$$204. \begin{cases} (x+2)^2 - (x-4)^2 > -108 \\ x-4 < -7 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

■ ■ ■ Ancora sviluppi. Il meno davanti a una parentesi va a tutti i suoi termini: è lì che resta in piedi un  $x^2$  che non doveva restare.

$$205. \begin{cases} (x+6)^2 - (x+3)^2 \geq 45 \\ 2x+7 \leq 23 \end{cases} \quad [3 \leq x \leq 8]$$

$$207. \begin{cases} (x-3)(x+3) - (x-2)^2 \geq 11 \\ \frac{2}{3}x-2 < \frac{20}{3} \end{cases} \quad [6 \leq x < 13]$$

$$206. \begin{cases} (x-1)^2 - (x-5)^2 > -80 \\ 6x \leq -12 \end{cases} \quad [-7 < x \leq -2]$$

$$208. \begin{cases} (x-4)(x+4) - (x-1)^2 > -17 \\ 2x-1 < 9 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$$

209.  $\begin{cases} (x-5)(x+5) - (x-3)^2 \geq -22 \\ 5x \leq 45 \end{cases} \quad [2 \leq x \leq 9]$
210.  $\begin{cases} (x-2)(x+2) - (x-4)^2 > -36 \\ x+9 \leq 15 \end{cases} \quad [-2 < x \leq 6]$
211.  $\begin{cases} (x-6)(x+6) - (x-2)^2 \geq -36 \\ -4x+2 > -14 \end{cases} \quad [1 \leq x < 4]$
212.  $\begin{cases} (x-1)(x+1) - (x-3)^2 > -40 \\ 7x+4 < 4 \end{cases} \quad [-5 < x < 0]$
213.  $\begin{cases} (x-7)(x+7) - (x-5)^2 \geq -34 \\ 3x+2 \leq 20 \end{cases} \quad [4 \leq x \leq 6]$
214.  $\begin{cases} (x-4)(x+4) - (x-6)^2 > -160 \\ \frac{1}{2}x \leq -2 \end{cases} \quad [-9 < x \leq -4]$
215.  $\begin{cases} (x+1)^3 - x^3 \geq 3x^2 + 4 \\ -x-6 > -13 \end{cases} \quad [1 \leq x < 7]$
216.  $\begin{cases} (x+2)^3 - x^3 > 6x^2 - 40 \\ 2x < 8 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$
217.  $\begin{cases} (x-1)^3 - x^3 \geq -3x^2 + 14 \\ -6x \geq -66 \end{cases} \quad [5 \leq x \leq 11]$
218.  $\begin{cases} (x+3)^3 - x^3 > 9x^2 \\ -x+5 \geq -5 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 10]$
219.  $\begin{cases} (x-2)^3 - x^3 \geq -6x^2 + 16 \\ 4x+3 < 51 \end{cases} \quad [2 \leq x < 12]$
220.  $\begin{cases} (x+4)^3 - x^3 > 12x^2 + 16 \\ 3x-5 < -2 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$
221.  $\begin{cases} 3(x+2) - 2(x-1) \geq 5 \\ x+3 \leq 5 \end{cases} \quad [-3 \leq x \leq 2]$
222.  $\begin{cases} 5(x-1) - 2(x+1) > -25 \\ \frac{3}{2}x+1 \leq -\frac{1}{2} \end{cases} \quad [-6 < x \leq -1]$
223.  $\begin{cases} 4(x+1) - 3(x-2) \geq 10 \\ -2x+1 > -5 \end{cases} \quad [0 \leq x < 3]$
224.  $\begin{cases} 6(x-2) - 4(x+3) > -40 \\ -3x-2 > 7 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$
225.  $\begin{cases} 2(x+3) - (x-1) \geq 10 \\ \frac{1}{3}x+1 \leq \frac{11}{3} \end{cases} \quad [3 \leq x \leq 8]$
226.  $\begin{cases} 7(x+1) - 5(x-2) > 3 \\ -5x+1 \geq 11 \end{cases} \quad [-7 < x \leq -2]$
227.  $\begin{cases} 3(x+4) - 5(x-1) \leq 5 \\ x < 13 \end{cases} \quad [6 \leq x < 13]$
228.  $\begin{cases} 2(x-5) - 6(x-2) < 2 \\ x-4 < 1 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$
229.  $\begin{cases} 4(x) - (x-3) \geq 9 \\ 2x+7 \leq 25 \end{cases} \quad [2 \leq x \leq 9]$
230.  $\begin{cases} 5(x+2) - 3(x+1) > 3 \\ 6x \leq 36 \end{cases} \quad [-2 < x \leq 6]$
231.  $\begin{cases} (x+2)^2 - x^2 \geq 8 \\ \frac{2}{3}x-2 < \frac{2}{3} \end{cases} \quad [1 \leq x < 4]$
232.  $\begin{cases} (x+3)^2 - x^2 > -21 \\ 2x-1 < -1 \end{cases} \quad [-5 < x < 0]$
233.  $\begin{cases} (x-2)^2 - x^2 \leq -12 \\ 5x \leq 30 \end{cases} \quad [4 \leq x \leq 6]$
234.  $\begin{cases} (x+4)^2 - x^2 > -56 \\ x+9 \leq 5 \end{cases} \quad [-9 < x \leq -4]$
235.  $\begin{cases} (x-3)^2 - x^2 \leq 3 \\ -4x+2 > -26 \end{cases} \quad [1 \leq x < 7]$
236.  $\begin{cases} (x+5)^2 - x^2 > -15 \\ 7x+4 < 32 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$
237.  $\begin{cases} (x+1)^2 - x^2 \geq 11 \\ 3x+2 \leq 35 \end{cases} \quad [5 \leq x \leq 11]$
238.  $\begin{cases} (x-4)^2 - x^2 < 24 \\ \frac{1}{2}x \leq 5 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 10]$
239.  $\begin{cases} (x+6)^2 - x^2 \geq 60 \\ -x-6 > -18 \end{cases} \quad [2 \leq x < 12]$

$$240. \begin{cases} (x-5)^2 - x^2 < 35 \\ 2x < 2 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

$$243. \begin{cases} (x+4)^2 - (x+2)^2 \geq 12 \\ 4x+3 < 15 \end{cases} \quad [0 \leq x < 3]$$

$$241. \begin{cases} (x+3)^2 - (x-3)^2 \geq -36 \\ -6x \geq -12 \end{cases} \quad [-3 \leq x \leq 2]$$

$$244. \begin{cases} (x-2)^2 - (x+6)^2 < 96 \\ 3x-5 < -14 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

$$242. \begin{cases} (x+1)^2 - (x+5)^2 < 24 \\ -x+5 \geq 6 \end{cases} \quad [-6 < x \leq -1]$$

### 3. Due righe con il m.c.m.

Teoria: par. 5

■ ■ ■ ■ Denominatori numerici: si moltiplica per il m.c.m., che è un numero positivo, e il verso non cambia. Occhio al termine noto, che ha anche lui un denominatore.

$$245. \begin{cases} \frac{x+1}{2} - \frac{x-2}{3} > 1 \\ x \leq 8 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 8]$$

$$254. \begin{cases} \frac{x+1}{3} + \frac{x}{2} - \frac{x}{6} \geq 2 \\ 2x-3 < 9 \end{cases} \quad [\frac{5}{2} \leq x < 6]$$

$$246. \begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{x-4}{4} \leq 1 \\ x+5 > 0 \end{cases} \quad [-5 < x \leq 0]$$

$$255. \begin{cases} \frac{3(x-2)}{4} - \frac{x+2}{2} > 0 \\ x \leq 15 \end{cases} \quad [10 < x \leq 15]$$

$$247. \begin{cases} \frac{x-1}{2} + 1 \geq \frac{x+3}{4} \\ 2x < 12 \end{cases} \quad [1 \leq x < 6]$$

$$256. \begin{cases} \frac{x+5}{6} - \frac{x-1}{3} < 1 \\ x-4 < 4 \end{cases} \quad [1 < x < 8]$$

$$248. \begin{cases} \frac{x+2}{4} - \frac{x}{2} < -1 \\ x \leq 10 \end{cases} \quad [6 < x \leq 10]$$

$$257. \begin{cases} \frac{x+1}{4} + 2 > \frac{x-3}{2} \\ x+8 \geq 0 \end{cases} \quad [-8 \leq x < 15]$$

$$249. \begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{x-3}{3} - \frac{x}{6} > 1 \\ x-9 < 0 \end{cases} \quad [3 < x < 9]$$

$$258. \begin{cases} \frac{x+4}{2} - \frac{x}{5} > 3 \\ 3x+1 \leq 13 \end{cases} \quad [\frac{10}{3} < x \leq 4]$$

$$250. \begin{cases} \frac{2(x+1)}{3} - \frac{x-1}{2} \leq 2 \\ x+4 > 1 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 5]$$

$$259. \begin{cases} \frac{x-2}{6} + \frac{x+1}{3} - \frac{x}{4} \leq 0 \\ x+10 > 4 \end{cases} \quad [-6 < x \leq 0]$$

$$251. \begin{cases} \frac{x+3}{5} - \frac{x+1}{2} \geq 0 \\ -x \leq -10 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$260. \begin{cases} \frac{2(x+1)}{3} - \frac{x+4}{6} \geq 2 \\ -2x+1 > -13 \end{cases} \quad [4 \leq x < 7]$$

$$252. \begin{cases} \frac{x+2}{3} - 1 < \frac{x+1}{6} \\ 4x > -8 \end{cases} \quad [-2 < x < 3]$$

$$261. \begin{cases} \frac{x-6}{3} - \frac{x+2}{2} \geq -4 \\ x > -3 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 6]$$

$$253. \begin{cases} \frac{x-3}{2} - \frac{x+1}{6} \leq 2 \\ x+1 \geq -4 \end{cases} \quad [-5 \leq x \leq 11]$$

$$262. \begin{cases} \frac{x}{5} + 3 \leq \frac{x+6}{2} \\ 2x+7 < 17 \end{cases} \quad [0 \leq x < 5]$$

$$263. \begin{cases} \frac{x-1}{4} - \frac{x+3}{8} > 0 \\ x-2 \leq 6 \end{cases} \quad [5 < x \leq 8]$$

$$264. \begin{cases} \frac{x+1}{2} + \frac{x-1}{6} - \frac{x}{3} < 3 \\ 5x \geq -15 \end{cases} \quad [-3 \leq x < 8]$$

$$265. \begin{cases} \frac{5(x+1)}{6} - \frac{x+4}{2} \leq 3 \\ x+3 > -2 \end{cases} \quad [-5 < x \leq \frac{25}{2}]$$

$$266. \begin{cases} \frac{x}{9} - \frac{x+3}{3} \leq -1 \\ x+12 < 16 \end{cases} \quad [0 \leq x < 4]$$

$$267. \begin{cases} \frac{x+1}{2} - \frac{x-2}{3} > \frac{4}{3} \\ 2x-1 \leq 13 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$268. \begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{x-4}{4} \geq \frac{5}{6} \\ 4x+3 < 27 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$269. \begin{cases} \frac{x+2}{4} - \frac{x}{2} < -\frac{1}{4} \\ 6x < 48 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$270. \begin{cases} \frac{x+3}{5} - \frac{x+1}{2} \leq \frac{2}{5} \\ -6x \geq -6 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 1]$$

$$271. \begin{cases} \frac{x-3}{2} - \frac{x+1}{6} > -\frac{4}{3} \\ x-4 \leq 3 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$272. \begin{cases} \frac{x+5}{6} - \frac{x-1}{3} \leq \frac{3}{2} \\ -x-6 > -12 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$273. \begin{cases} \frac{x-6}{3} - \frac{x+2}{2} \leq -\frac{17}{6} \\ 3x+2 \leq 5 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 1]$$

$$274. \begin{cases} \frac{x-1}{4} - \frac{x+3}{8} > -\frac{1}{2} \\ -3x-2 \geq -23 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$275. \begin{cases} \frac{x+1}{6} - \frac{x-2}{2} < \frac{1}{6} \\ \frac{3}{2}x+1 < 13 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$276. \begin{cases} \frac{x+5}{3} - \frac{x-1}{6} \geq \frac{5}{3} \\ 5x \leq 5 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 1]$$

$$277. \begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{x-3}{3} - \frac{x}{6} > -\frac{1}{3} \\ 3x-5 \leq 16 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$278. \begin{cases} \frac{x+1}{3} + \frac{x}{2} - \frac{x}{6} \geq -1 \\ \frac{2}{3}x-2 < 2 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$279. \begin{cases} \frac{x+2}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{6} > 3 \\ -x+5 > -3 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$280. \begin{cases} \frac{x-2}{6} + \frac{x+1}{3} - \frac{x}{4} \geq -\frac{1}{4} \\ 2x+7 \leq 9 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 1]$$

$$281. \begin{cases} \frac{x+1}{2} + \frac{x-1}{6} - \frac{x}{3} > \frac{2}{3} \\ 2x \leq 14 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$282. \begin{cases} \frac{2(x+1)}{3} - \frac{x-1}{2} > \frac{5}{3} \\ \frac{1}{2}x < 4 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$283. \begin{cases} \frac{3(x-2)}{4} - \frac{x+2}{2} \geq -\frac{11}{4} \\ \frac{1}{3}x+1 \leq \frac{4}{3} \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 1]$$

$$284. \begin{cases} \frac{2(x+1)}{3} - \frac{x+4}{6} > \frac{1}{2} \\ 7x+4 \leq 53 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$285. \begin{cases} \frac{5(x+1)}{6} - \frac{x+4}{2} \geq -\frac{11}{6} \\ -2x+1 > -11 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$286. \begin{cases} \frac{3(x)}{2} - \frac{x-2}{4} > \frac{17}{4} \\ x+9 < 17 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$287. \begin{cases} \frac{4(x+1)}{5} - \frac{x+3}{2} \geq -1 \\ x+3 \leq 4 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 1]$$

$$288. \begin{cases} \frac{x-1}{2} + 1 > \frac{x+3}{4} \\ 2x-1 \leq 13 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$289. \begin{cases} \frac{x+2}{3} - \frac{1}{6} \geq \frac{x+1}{6} \\ 4x+3 < 27 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$290. \begin{cases} \frac{x+1}{4} - 1 < \frac{x-3}{2} \\ 6x < 48 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$291. \begin{cases} \frac{x+4}{6} - \frac{1}{6} < \frac{x+1}{3} \\ x-4 \leq 3 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$293. \begin{cases} \frac{x+1}{2} - \frac{x-2}{3} > \frac{5}{3} \\ -5x+1 > -39 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$292. \begin{cases} \frac{x+5}{2} - \frac{13}{6} \geq \frac{x}{3} \\ -x-6 > -12 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$294. \begin{cases} \frac{x+2}{4} - \frac{x}{2} < \frac{1}{4} \\ -3x-2 \geq -23 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

■■■□ Qui il m.c.m. serve in tutte e due le righe: il lavoro è doppio, e il sistema diventa lungo per un motivo serio.

$$295. \begin{cases} \frac{x-3}{2} - \frac{x+1}{6} > -\frac{2}{3} \\ \frac{3}{2}x+1 < 13 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$296. \begin{cases} \frac{x+5}{6} - \frac{x-1}{3} \leq \frac{4}{3} \\ 5x \leq 5 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 1]$$

$$297. \begin{cases} \frac{x-6}{3} - \frac{x+2}{2} \leq -\frac{8}{3} \\ \frac{2}{3}x-2 < 2 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$298. \begin{cases} \frac{x-1}{4} - \frac{x+3}{8} > -\frac{1}{4} \\ -x+5 > -3 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$299. \begin{cases} \frac{x+1}{6} - \frac{x-2}{2} < \frac{5}{6} \\ 2x \leq 14 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$300. \begin{cases} \frac{x+5}{3} - \frac{x-1}{6} \geq \frac{3}{2} \\ x < 6 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$301. \begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{x-3}{3} - \frac{x}{6} > 1 \\ \frac{1}{2}x < 4 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$302. \begin{cases} \frac{x+1}{3} + \frac{x}{2} - \frac{x}{6} \geq -\frac{1}{3} \\ \frac{1}{3}x+1 \leq \frac{4}{3} \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 1]$$

$$303. \begin{cases} \frac{x+2}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{6} > \frac{5}{3} \\ 7x+4 \leq 53 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$304. \begin{cases} \frac{x-2}{6} + \frac{x+1}{3} - \frac{x}{4} \geq -\frac{1}{2} \\ -2x+1 > -11 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$305. \begin{cases} \frac{x+1}{2} + \frac{x-1}{6} - \frac{x}{3} > \frac{4}{3} \\ x+9 < 17 \end{cases} \quad [3 < x < 8]$$

$$306. \begin{cases} \frac{2(x+1)}{3} - \frac{x-1}{2} > \frac{4}{3} \\ 2x-1 \leq 13 \end{cases} \quad [1 < x \leq 7]$$

$$307. \begin{cases} \frac{3(x-2)}{4} - \frac{x+2}{2} \geq -3 \\ 4x+3 < 27 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$308. \begin{cases} \frac{x+1}{2} - \frac{x-2}{3} > \frac{1}{6} \\ \frac{x-6}{3} - \frac{x+2}{2} > -\frac{17}{6} \end{cases} \quad [-6 < x < -1]$$

$$309. \begin{cases} \frac{x+2}{4} - \frac{x}{2} \leq 1 \\ \frac{x}{9} - \frac{x+3}{3} \geq -\frac{7}{3} \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 6]$$

$$310. \begin{cases} \frac{x-3}{2} - \frac{x+1}{6} > -2 \\ \frac{x+5}{3} - \frac{x-1}{6} \leq \frac{7}{2} \end{cases} \quad [-1 < x \leq 10]$$

$$311. \begin{cases} \frac{x-1}{4} - \frac{x+3}{8} > -\frac{7}{4} \\ \frac{x-2}{6} + \frac{x+1}{3} - \frac{x}{4} < -1 \end{cases} \quad [-9 < x < -4]$$

$$312. \begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{x-3}{3} - \frac{x}{6} > -\frac{7}{3} \\ \frac{\frac{2}{3}(x-2)}{4} - \frac{x+2}{2} \leq -1 \end{cases} \quad [-2 < x \leq 6]$$

$$313. \begin{cases} \frac{x+2}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{6} \geq \frac{1}{3} \\ \frac{5(x+1)}{6} - \frac{x+4}{2} < \frac{13}{6} \end{cases} \quad [-1 \leq x < 10]$$

$$314. \begin{cases} \frac{2(x+1)}{3} - \frac{x-1}{2} \geq -\frac{1}{3} \\ \frac{x+2}{3} + \frac{1}{6} \leq \frac{x+1}{6} \end{cases} \quad [-9 \leq x \leq -4]$$

$$315. \begin{cases} \frac{3(x)}{2} - \frac{x-2}{7} \geq -2 \\ \frac{x+5}{2} - \frac{x}{2} < \frac{x}{3} \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$316. \begin{cases} \frac{x-1}{2} + \frac{3}{2} > \frac{x+3}{4} \\ \frac{x}{3} - \frac{x-4}{4} < \frac{11}{6} \end{cases} \quad [-1 < x < 10]$$

#### 4. Sistemi di tre righe

Teoria: par. 6

■ ■ ■ □ **Tre righe: il grafico ha tre linee più quella del risultato. A decidere saranno due — ma quali, si sa solo dopo averle disegnate tutte.**

$$317. \begin{cases} 2(x-1) - (x+1) > 1 \\ \frac{x+3}{2} - \frac{x+1}{4} \leq 2 \\ 3x-1 \geq -7 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$318. \begin{cases} (x+2)^2 - x^2 \geq 12 \\ x-4 < 0 \\ x+5 > 0 \end{cases} \quad [2 \leq x < 4]$$

$$319. \begin{cases} (x+3)^2 - (x-3)^2 \leq 36 \\ \frac{x+1}{2} + 1 > \frac{x}{3} \\ 2x \geq -14 \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq 3]$$

$$320. \begin{cases} \frac{x+2}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{6} \leq 3 \\ x+6 > 2 \\ -x \leq -1 \end{cases} \quad [1 \leq x \leq 3]$$

$$321. \begin{cases} (x-3)(x+3) - (x-2)^2 > -13 \\ 2x+1 \leq 15 \\ x+3 > 0 \end{cases} \quad [0 < x \leq 7]$$

$$322. \begin{cases} (x+1)^3 - x^3 \leq 3x^2 - 5 \\ x+2 \geq -1 \\ \frac{x}{2} - \frac{x-5}{5} < 1 \end{cases} \quad [-3 \leq x \leq -2]$$

$$323. \begin{cases} 5(x+1) - 3(x-1) < 20 \\ x-1 > -6 \\ 4x \geq 4 \end{cases} \quad [1 \leq x < 6]$$

$$324. \begin{cases} \frac{x+3}{3} - \frac{x-4}{4} \geq 2 \\ (x-1)^2 - x^2 < -5 \\ x \leq 12 \end{cases} \quad [3 < x \leq 12]$$

$$325. \begin{cases} (x+5)^2 - (x+1)^2 > 48 \\ -2x+3 \leq -9 \\ x-10 < 0 \end{cases} \quad [6 \leq x < 10]$$

$$326. \begin{cases} \frac{3(x+1)}{2} - \frac{x+1}{4} \leq 5 \\ x+4 > 0 \\ 3x < 21 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 3]$$

$$327. \begin{cases} 4(x-3) - 2(x-4) > 3 \\ \frac{x+2}{6} - \frac{x-2}{2} \geq -1 \\ x \leq 15 \end{cases} \quad \left[\frac{7}{2} < x \leq 7\right]$$

$$328. \begin{cases} (x-6)(x+6) - (x-3)^2 \leq -45 \\ x+8 > 5 \\ 2x-5 < 3 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 0]$$

$$329. \begin{cases} (x+6)^2 - x^2 < 24 \\ 3x+2 \geq -13 \\ x-1 \leq 1 \end{cases} \quad [-5 \leq x < -1]$$

$$330. \begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{x+3}{3} - \frac{x}{6} > 3 \\ x+7 \geq 0 \\ -x+6 > -4 \end{cases} \quad [3 < x < 10]$$

$$331. \begin{cases} (x+3)^3 - x^3 > 9x^2 + 27 \\ x+1 < 9 \\ \frac{x-1}{3} - \frac{x+5}{9} \leq 0 \end{cases} \quad [0 < x \leq 4]$$

$$332. \begin{cases} 3(x+5) - (x-1) \leq 16 \\ 2x > -8 \\ x-2 \geq -9 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 0]$$

$$333. \begin{cases} (x+2)^2 - (x+6)^2 \geq -32 \\ x+12 > 0 \\ 5x+1 \leq 26 \end{cases} \quad [-12 < x \leq 0]$$

$$334. \begin{cases} \frac{x+4}{6} - 1 < \frac{x+1}{3} \\ x+3 \geq -2 \\ -3x > -18 \end{cases} \quad [-4 < x < 6]$$

$$335. \begin{cases} (x+2)^2 - x^2 > -12 \\ \frac{x}{3} - \frac{x-4}{4} < \frac{4}{3} \\ -x+5 \geq -5 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$$

$$336. \begin{cases} (x+1)^2 - x^2 > -1 \\ \frac{x+5}{6} - \frac{x-1}{3} \geq 1 \\ x+9 < 16 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 1]$$

$$337. \begin{cases} (x-5)^2 - x^2 \leq 85 \\ \frac{x-6}{3} - \frac{x+2}{2} > -\frac{17}{6} \\ 6x \leq 30 \end{cases} \quad [-6 \leq x < -1]$$

$$338. \begin{cases} (x+4)^2 - (x+2)^2 > -20 \\ \frac{x}{9} - \frac{x+3}{3} > -\frac{1}{3} \\ -5x+1 \geq -14 \end{cases} \quad [-8 < x < -3]$$

$$339. \begin{cases} (x+2)^2 - (x-4)^2 \geq -96 \\ \frac{x+5}{3} - \frac{x-1}{6} \leq \frac{3}{2} \\ \frac{3}{2}x+1 < 7 \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq -2]$$

$$340. \begin{cases} (x-3)(x+3) - (x-2)^2 > -13 \\ \frac{x+1}{3} + \frac{x}{2} - \frac{x}{6} \leq \frac{11}{3} \\ -x+5 > -6 \end{cases} \quad [0 < x \leq 5]$$

$$341. \begin{cases} (x-2)(x+2) - (x-4)^2 \geq -36 \\ \frac{x-2}{6} + \frac{x+1}{3} - \frac{x}{4} < \frac{3}{2} \\ \frac{1}{2}x \leq 6 \end{cases} \quad [-2 \leq x < 6]$$

$$342. \begin{cases} (x+2)^3 - x^3 \geq 6x^2 - 100 \\ \frac{3(x-2)}{4} - \frac{x+2}{2} \leq -\frac{7}{2} \\ 6x < 12 \end{cases} \quad [-9 \leq x \leq -4]$$

$$343. \begin{cases} (x-2)^3 - x^3 > -6x^2 - 56 \\ \frac{5(x+1)}{6} - \frac{x+4}{2} \leq \frac{1}{6} \\ -5x+1 > -49 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 4]$$

$$344. \begin{cases} 2(x+3) - (x-1) > 6 \\ \frac{x+2}{3} - \frac{2}{3} < \frac{x+1}{6} \\ -x+5 \geq -2 \end{cases} \quad [-1 < x < 1]$$

$$345. \begin{cases} (x+2)^2 - x^2 > -28 \\ \frac{x+5}{2} - 2 \leq \frac{x}{3} \\ x+9 < 12 \end{cases} \quad [-8 < x \leq -3]$$

$$346. \begin{cases} (x+4)^2 - x^2 \geq -40 \\ \frac{x}{3} - \frac{x-4}{4} < \frac{5}{6} \\ 6x \leq 24 \end{cases} \quad [-7 \leq x < -2]$$

$$347. \begin{cases} (x+1)^2 - x^2 > 1 \\ \frac{x+3}{5} - \frac{x+1}{2} > -\frac{7}{5} \\ -5x+1 \geq -54 \end{cases} \quad [0 < x < 5]$$

$$348. \begin{cases} (x-5)^2 - x^2 \leq 45 \\ \frac{x+5}{6} - \frac{x-1}{3} \geq \frac{1}{6} \\ \frac{3}{2}x + 1 < 19 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 6]$$

$$349. \begin{cases} (x+4)^2 - (x+2)^2 > -8 \\ \frac{x-6}{3} - \frac{x+2}{2} \geq -3 \\ -x+5 > -1 \end{cases} \quad [-5 < x \leq 0]$$

$$350. \begin{cases} (x-3)(x+3) - (x-2)^2 > -29 \\ \frac{x+5}{3} - \frac{x-1}{6} < \frac{5}{2} \\ x+9 \leq 19 \end{cases} \quad [-4 < x < 4]$$

$$351. \begin{cases} (x-2)(x+2) - (x-4)^2 \geq -28 \\ \frac{x+1}{3} + \frac{x}{2} - \frac{x}{6} \leq 7 \\ 6x < 96 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 10]$$

$$352. \begin{cases} (x-7)(x+7) - (x-5)^2 > -84 \\ \frac{x-2}{6} + \frac{x+1}{3} - \frac{x}{4} \leq \frac{1}{4} \\ -5x+1 > -34 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 1]$$

## 5. I casi limite

Teoria: par. 7

■ ■ ■ ■ **Attenzione a come finiscono: qui ci sono sistemi impossibili, sistemi con un punto solo di soluzione, e righe che non tolgono niente. Sono risposte, non errori di conto.**

$$353. \begin{cases} 2x-1 > 5 \\ x+3 < 6 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$359. \begin{cases} 2x+5 \geq 1 \\ -x \geq 2 \end{cases} \quad [x = -2]$$

$$354. \begin{cases} 3x \geq 9 \\ 2x \leq 4 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$360. \begin{cases} x > 3 \\ x \leq 3 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$355. \begin{cases} (x+2)^2 - x^2 > 20 \\ x < 3 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$361. \begin{cases} 2x+1 \geq 7 \\ 4x < 12 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$356. \begin{cases} \frac{x+1}{2} - \frac{x-2}{3} > 4 \\ x \leq 5 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$362. \begin{cases} x > 5 \\ x > 2 \end{cases} \quad [x > 5]$$

$$357. \begin{cases} x \geq 3 \\ x \leq 3 \end{cases} \quad [x = 3]$$

$$363. \begin{cases} 2x \leq 8 \\ x+1 < 10 \end{cases} \quad [x \leq 4]$$

$$358. \begin{cases} 3x-4 \leq 2 \\ 3x-4 \geq 2 \end{cases} \quad [x = 2]$$

$$364. \begin{cases} -x \geq -3 \\ x+2 \leq 9 \end{cases} \quad [x \leq 3]$$

$$365. \begin{cases} x > -1 \\ 4x + 3 < -21 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$366. \begin{cases} 3x + 2 \geq 14 \\ x + 9 \leq 5 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$367. \begin{cases} -2x + 1 < -11 \\ \frac{1}{3}x + 1 \leq \frac{1}{3} \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$368. \begin{cases} 5x \geq -15 \\ 2x < -16 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$369. \begin{cases} 4x + 3 > 43 \\ \frac{2}{3}x - 2 < -\frac{8}{3} \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$370. \begin{cases} 2x + 7 \geq 7 \\ \frac{3}{2}x + 1 \leq -\frac{13}{2} \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$371. \begin{cases} -x - 6 < -4 \\ 3x + 2 \leq -19 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$372. \begin{cases} \frac{1}{3}x + 1 \geq \frac{4}{3} \\ x - 4 < -5 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$373. \begin{cases} -4x + 2 < 18 \\ 4x + 3 < -33 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$374. \begin{cases} x + 3 \geq 8 \\ x + 9 \leq 9 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$375. \begin{cases} \frac{2}{3}x - 2 > -\frac{8}{3} \\ \frac{1}{3}x + 1 \leq -1 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$376. \begin{cases} -6x \leq -24 \\ 2x < -8 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

■ ■ ■ Ancora casi limite. Guarda bene i versi: fra  $x \geq 3$  e  $x > 3$  cambia un punto solo, e quel punto è tutta la risposta.

$$377. \begin{cases} 2x - 1 \geq -7 \\ -2x + 1 \geq 7 \end{cases} \quad [x = -3]$$

$$378. \begin{cases} -2x + 1 \leq 3 \\ -3x - 2 \geq 1 \end{cases} \quad [x = -1]$$

$$379. \begin{cases} \frac{1}{2}x \geq 0 \\ \frac{1}{3}x + 1 \leq 1 \end{cases} \quad [x = 0]$$

$$380. \begin{cases} 2x + 7 \geq 1 \\ -5x + 1 \geq 16 \end{cases} \quad [x = -3]$$

$$381. \begin{cases} 3x - 5 \geq 4 \\ x \leq 3 \end{cases} \quad [x = 3]$$

$$382. \begin{cases} -4x + 2 \leq 10 \\ x - 4 \leq -6 \end{cases} \quad [x = -2]$$

$$383. \begin{cases} -5x + 1 \leq -29 \\ 2x + 7 \leq 19 \end{cases} \quad [x = 6]$$

$$384. \begin{cases} -6x \leq -30 \\ 6x \leq 30 \end{cases} \quad [x = 5]$$

$$385. \begin{cases} 3x + 2 > 17 \\ -3x - 2 \geq -17 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$386. \begin{cases} 5x > -20 \\ x + 9 \leq 5 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$387. \begin{cases} 2x + 7 > 1 \\ 3x - 5 \leq -14 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$388. \begin{cases} \frac{1}{3}x + 1 > -\frac{2}{3} \\ 6x \leq -30 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$389. \begin{cases} x + 3 > 4 \\ 2x \leq 2 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$390. \begin{cases} -6x < 0 \\ -5x + 1 \geq 1 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$391. \begin{cases} -x + 5 < 5 \\ \frac{1}{2}x > \frac{3}{2} \end{cases} \quad [x > 3]$$

$$392. \begin{cases} -3x - 2 \leq 1 \\ x + 9 \geq 19 \end{cases} \quad [x \geq 10]$$

$$393. \begin{cases} 6x > 24 \\ 6x > 36 \end{cases} \quad [x > 6]$$

$$394. \begin{cases} 7x + 4 \geq 4 \\ -5x + 1 \leq -24 \end{cases} \quad [x \geq 5]$$

$$395. \begin{cases} -x + 5 < 5 \\ \frac{3}{2}x + 1 > \frac{11}{2} \end{cases} \quad [x > 3]$$

$$396. \begin{cases} -3x - 2 \leq 1 \\ -x + 5 \leq -5 \end{cases} \quad [x \geq 10]$$

$$397. \begin{cases} 6x > 24 \\ \frac{1}{2}x > 3 \end{cases} \quad [x > 6]$$

$$398. \begin{cases} 7x + 4 \geq 4 \\ x + 9 \geq 14 \end{cases} \quad [x \geq 5]$$

## 6. Una riga è una disequazione prodotto

Teoria: par. 8

■■■□ Per la riga prodotto serve il quadro dei segni, e il quadro sta *dentro* quella riga. Il grafico del sistema è un'altra cosa e viene dopo. Il suo insieme ha spesso due pezzi: portali al grafico tutti e due.

$$399. \begin{cases} (x-1)(x-4) > 0 \\ x < 6 \end{cases} \quad [x < 1 \vee 4 < x < 6]$$

$$409. \begin{cases} (2x-1)(x+3) \geq 0 \\ 4x+3 \geq -25 \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq -3 \vee x \geq \frac{1}{2}]$$

$$400. \begin{cases} (x+2)(x-5) < 0 \\ 3(x-1) - (x+1) \geq 1 \end{cases} \quad [\frac{5}{2} \leq x < 5]$$

$$410. \begin{cases} (x)(x-3) \leq 0 \\ x+9 < 16 \end{cases} \quad [0 \leq x \leq 3]$$

$$401. \begin{cases} (2x-1)(x+3) \geq 0 \\ x-2 < 0 \end{cases} \quad [x \leq -3 \vee \frac{1}{2} \leq x < 2]$$

$$411. \begin{cases} (x-6)(x+1) > 0 \\ \frac{1}{3}x + 1 \geq -\frac{5}{3} \end{cases} \quad [-8 \leq x < -1 \vee x > 6]$$

$$402. \begin{cases} (x)(x-3) \leq 0 \\ x+1 \geq 2 \end{cases} \quad [1 \leq x \leq 3]$$

$$412. \begin{cases} (x+4)(x-2) < 0 \\ 2x \leq 12 \end{cases} \quad [-4 < x < 2]$$

$$403. \begin{cases} (x-6)(x+1) < 0 \\ (x+1)^2 - x^2 \geq 5 \end{cases} \quad [2 \leq x < 6]$$

$$413. \begin{cases} (-x+3)(x+5) \geq 0 \\ \frac{2}{3}x - 2 \geq -6 \end{cases} \quad [-5 \leq x \leq 3]$$

$$404. \begin{cases} (x+4)(x-2) > 0 \\ \frac{x}{2} - \frac{x-8}{4} \leq 1 \end{cases} \quad [x < -4]$$

$$414. \begin{cases} (x-2)(x+6) \leq 0 \\ \frac{3}{2}x + 1 < 7 \end{cases} \quad [-6 \leq x \leq 2]$$

$$405. \begin{cases} (-x+3)(x+5) \geq 0 \\ 2x > -2 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 3]$$

$$415. \begin{cases} (3x+6)(x-4) > 0 \\ 3x+2 \geq -1 \end{cases} \quad [x > 4]$$

$$406. \begin{cases} (x-2)(x+6) \geq 0 \\ x < 4 \end{cases} \quad [x \leq -6 \vee 2 \leq x < 4]$$

$$416. \begin{cases} (x+7)(2x-6) < 0 \\ x-4 \leq 5 \end{cases} \quad [-7 < x < 3]$$

$$407. \begin{cases} (x-1)(x-4) > 0 \\ 3x+2 \geq 2 \end{cases} \quad [0 \leq x < 1 \vee x > 4]$$

$$417. \begin{cases} (x-8)(x) \geq 0 \\ 4x+3 \geq -1 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 0 \vee x \geq 8]$$

$$408. \begin{cases} (x+2)(x-5) < 0 \\ x-4 \leq 7 \end{cases} \quad [-2 < x < 5]$$

$$418. \begin{cases} (-2x+4)(x+1) \leq 0 \\ x+9 < 22 \end{cases} \quad [x \leq -1 \vee 2 \leq x < 13]$$

$$419. \begin{cases} (x-1)(x-4) > 0 \\ \frac{1}{3}x + 1 \geq -\frac{1}{3} \end{cases} \quad [-4 \leq x < 1 \vee x > 4]$$

$$420. \begin{cases} (x+2)(x-5) < 0 \\ 2x \leq 16 \end{cases} \quad [-2 < x < 5]$$

$$421. \begin{cases} (2x-1)(x+3) \geq 0 \\ \frac{2}{3}x - 2 \geq -8 \end{cases} \quad [-9 \leq x \leq -3 \vee x \geq \frac{1}{2}]$$

$$422. \begin{cases} (x)(x-3) \leq 0 \\ \frac{3}{2}x + 1 < \frac{11}{2} \end{cases} \quad [0 \leq x < 3]$$

$$423. \begin{cases} (x-6)(x+1) > 0 \\ 3x + 2 \geq -13 \end{cases} \quad [-5 \leq x < -1 \vee x > 6]$$

$$424. \begin{cases} (x+4)(x-2) < 0 \\ x-4 \leq -2 \end{cases} \quad [-4 < x < 2]$$

$$425. \begin{cases} (-x+3)(x+5) \geq 0 \\ 4x + 3 \geq -5 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 3]$$

$$426. \begin{cases} (x-2)(x+6) \leq 0 \\ x+9 < 21 \end{cases} \quad [-6 \leq x \leq 2]$$

$$427. \begin{cases} (3x+6)(x-4) > 0 \\ \frac{1}{3}x + 1 \geq 1 \end{cases} \quad [x > 4]$$

$$428. \begin{cases} (x+7)(2x-6) < 0 \\ 2x \leq 22 \end{cases} \quad [-7 < x < 3]$$

$$429. \begin{cases} (x-8)(x) \geq 0 \\ \frac{2}{3}x - 2 \geq -\frac{20}{3} \end{cases} \quad [-7 \leq x \leq 0 \vee x \geq 8]$$

$$430. \begin{cases} (-2x+4)(x+1) \leq 0 \\ \frac{3}{2}x + 1 < \frac{23}{2} \end{cases} \quad [x \leq -1 \vee 2 \leq x < 7]$$

## 7. Una riga da scomporre

Teoria: par. 9

■ ■ ■ □ Scomponi in fattori di primo grado, poi compila il quadro di quella riga. Non si divide mai per  $x$ : si raccoglie, altrimenti si perde un pezzo di risposta.

$$431. \begin{cases} x^2 - 9 \leq 0 \\ 2x + 1 > 0 \end{cases} \quad [-\frac{1}{2} < x \leq 3]$$

$$438. \begin{cases} x^2 + 2x - 3 \geq 0 \\ x + 2 > -3 \end{cases} \quad [-5 < x \leq -3 \vee x \geq 1]$$

$$432. \begin{cases} x^2 - 4x \geq 0 \\ x \leq 6 \end{cases} \quad [x \leq 0 \vee 4 \leq x \leq 6]$$

$$439. \begin{cases} 2x^2 + 6x < 0 \\ x - 1 \geq -2 \end{cases} \quad [-1 \leq x < 0]$$

$$433. \begin{cases} x^2 - 6x + 9 > 0 \\ 2x - 1 < 9 \end{cases} \quad [x < 3 \vee 3 < x < 5]$$

$$440. \begin{cases} x^2 - 9 \geq 0 \\ -x + 5 > -2 \end{cases} \quad [x \leq -3 \vee 3 \leq x < 7]$$

$$434. \begin{cases} x^2 - 4x + 4 \leq 0 \\ x > 0 \end{cases} \quad [x = 2]$$

$$441. \begin{cases} x^2 - 4x \leq 0 \\ 4x + 3 \geq -13 \end{cases} \quad [0 \leq x \leq 4]$$

$$435. \begin{cases} x^2 - 7x + 10 < 0 \\ 3x \leq 12 \end{cases} \quad [2 < x \leq 4]$$

$$442. \begin{cases} x^2 - 6x + 9 > 0 \\ 3x - 5 \leq 28 \end{cases} \quad [x < 3 \vee 3 < x \leq 11]$$

$$436. \begin{cases} x^3 - 4x > 0 \\ x < 5 \end{cases} \quad [-2 < x < 0 \vee 2 < x < 5]$$

$$443. \begin{cases} x^2 - 7x + 10 < 0 \\ x + 3 \geq 2 \end{cases} \quad [2 < x < 5]$$

$$437. \begin{cases} x^2 - 25 > 0 \\ -x \geq -8 \end{cases} \quad [x < -5 \vee 5 < x \leq 8]$$

$$444. \begin{cases} x^3 - 4x \geq 0 \\ \frac{3}{2}x + 1 < 19 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 0 \vee 2 \leq x < 12]$$

$$445. \begin{cases} x^2 - 25 \leq 0 \\ -2x + 1 \leq 3 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 5]$$

$$446. \begin{cases} x^2 + 2x - 3 > 0 \\ -3x - 2 \geq -8 \end{cases} \quad [x < -3 \vee 1 < x \leq 2]$$

$$447. \begin{cases} 2x^2 + 6x < 0 \\ \frac{1}{3}x + 1 \geq -1 \end{cases} \quad [-3 < x < 0]$$

$$448. \begin{cases} x^2 - 16 \geq 0 \\ -5x + 1 > -14 \end{cases} \quad [x \leq -4]$$

$$449. \begin{cases} x^2 - 4x + 4 \leq 0 \\ x \geq -8 \end{cases} \quad [x = 2]$$

$$450. \begin{cases} x^2 - 7x + 6 > 0 \\ x - 4 \leq 4 \end{cases} \quad [x < 1 \vee 6 < x \leq 8]$$

$$451. \begin{cases} x^3 - 9x < 0 \\ 2x + 7 \geq -7 \end{cases} \quad [-7 \leq x < -3 \vee 0 < x < 3]$$

$$452. \begin{cases} x^2 + 5x \geq 0 \\ 6x < 78 \end{cases} \quad [x \leq -5 \vee 0 \leq x < 13]$$

$$453. \begin{cases} x^2 - 36 \leq 0 \\ \frac{2}{3}x - 2 \geq -2 \end{cases} \quad [0 \leq x \leq 6]$$

$$454. \begin{cases} x^2 - 2x - 8 > 0 \\ 2x - 1 \leq 17 \end{cases} \quad [x < -2 \vee 4 < x \leq 9]$$

$$455. \begin{cases} x^2 - 8x + 16 < 0 \\ 5x \geq -10 \end{cases} \quad [S = \emptyset]$$

$$456. \begin{cases} x^2 - 9 \geq 0 \\ x + 9 < 13 \end{cases} \quad [x \leq -3 \vee 3 \leq x < 4]$$

$$457. \begin{cases} x^2 - 4x \leq 0 \\ -4x + 2 \leq 22 \end{cases} \quad [0 \leq x \leq 4]$$

$$458. \begin{cases} x^2 - 6x + 9 > 0 \\ 7x + 4 \leq 46 \end{cases} \quad [x < 3 \vee 3 < x \leq 6]$$

$$459. \begin{cases} x^2 - 7x + 10 < 0 \\ 3x + 2 \geq -25 \end{cases} \quad [2 < x < 5]$$

## 8. Righe fratte

Teoria: par. 10

■■■□ C.E. per prime, e valgono per il sistema intero: un valore che annulla un denominatore resta fuori anche se tutte le altre righe lo accettano.

$$460. \begin{cases} \frac{(x-1)}{(x-3)} > 0 \\ x < 5 \end{cases} \quad [x < 1 \vee 3 < x < 5 \text{ (C.E.: } x \neq 3)]$$

$$464. \begin{cases} \frac{(x-1)(x+3)}{(x-2)} > 0 \\ x \leq 4 \end{cases} \quad [-3 < x < 1 \vee 2 < x \leq 4 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$461. \begin{cases} \frac{(x+2)}{(x-1)} \leq 0 \\ x + 4 > 3 \end{cases} \quad [-1 < x < 1 \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$465. \begin{cases} \frac{(x+5)}{(x-5)} \leq 0 \\ 2(x+1) - (x-2) > 4 \end{cases} \quad [0 < x < 5 \text{ (C.E.: } x \neq 5)]$$

$$462. \begin{cases} \frac{(x-4)}{(x+1)} \geq 0 \\ x \leq 7 \end{cases} \quad [x < -1 \vee 4 \leq x \leq 7 \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$466. \begin{cases} \frac{(2x-3)}{(x+2)} > 0 \\ x < 3 \end{cases} \quad [x < -2 \vee \frac{3}{2} < x < 3 \text{ (C.E.: } x \neq -2)]$$

$$463. \begin{cases} \frac{(x)}{(x-2)} < 0 \\ x + 3 > 4 \end{cases} \quad [1 < x < 2 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$467. \begin{cases} \frac{(x-2)}{(x-6)} < 0 \\ 2x - 1 \geq 7 \end{cases} \quad [4 \leq x < 6 \text{ (C.E.: } x \neq 6)]$$

$$468. \begin{cases} \frac{(x+1)}{(x-4)} \geq 0 \\ x > -5 \end{cases} \quad [-5 < x \leq -1 \vee x > 4 \text{ (C.E.: } x \neq 4)]$$

$$480. \begin{cases} \frac{(2x-3)}{(x+2)} < 0 \\ -3x-2 > -8 \end{cases} \quad [-2 < x < \frac{3}{2} \text{ (C.E.: } x \neq -2)]$$

$$469. \begin{cases} \frac{(x-3)}{(x)(x+2)} \leq 0 \\ x > -4 \\ x \neq -2, x \neq 0 \end{cases} \quad [-4 < x < -2 \vee 0 < x \leq 3 \text{ (C.E.: } x \neq -2, x \neq 0)]$$

$$481. \begin{cases} \frac{(x+5)}{(x-5)} \geq 0 \\ -4x+2 < 14 \end{cases} \quad [x > 5 \text{ (C.E.: } x \neq 5)]$$

$$470. \begin{cases} \frac{(x+6)}{(x+1)} < 0 \\ (x+2)^2 - x^2 \geq 0 \end{cases} \quad [S = \emptyset \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$482. \begin{cases} \frac{(x-2)}{(x-6)} \leq 0 \\ \frac{3}{2}x+1 \leq 4 \end{cases} \quad [x = 2 \text{ (C.E.: } x \neq 6)]$$

$$471. \begin{cases} \frac{(x-5)}{(x-2)} \geq 0 \\ x < 8 \end{cases} \quad [x < 2 \vee 5 \leq x < 8 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$483. \begin{cases} \frac{(x+1)}{(x-4)} > 0 \\ 5x > -20 \end{cases} \quad [-4 < x < -1 \vee x > 4 \text{ (C.E.: } x \neq 4)]$$

$$472. \begin{cases} \frac{(-x+2)}{(x+4)} > 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \quad [0 \leq x < 2 \text{ (C.E.: } x \neq -4)]$$

$$484. \begin{cases} \frac{(x+6)}{(x+1)} < 0 \\ 3x-5 < 1 \end{cases} \quad [-6 < x < -1 \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$473. \begin{cases} \frac{(x)}{(x-1)(x+4)} \geq 0 \\ 2x+1 \leq 11 \end{cases} \quad [-4 < x \leq 0 \vee 1 < x \leq 5 \text{ (C.E.: } x \neq -4, x \neq 1)]$$

$$485. \begin{cases} \frac{(-x+2)}{(x+4)} \geq 0 \\ \frac{2}{3}x-2 > -4 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 2 \text{ (C.E.: } x \neq -4)]$$

$$474. \begin{cases} \frac{(x-7)}{(x+3)} \leq 0 \\ x \geq 2 \end{cases} \quad [2 \leq x \leq 7 \text{ (C.E.: } x \neq -3)]$$

$$486. \begin{cases} \frac{(x-7)}{(x+3)} \leq 0 \\ -x+5 \geq 3 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 2 \text{ (C.E.: } x \neq -3)]$$

$$475. \begin{cases} \frac{(3x+6)}{(x-1)} > 0 \\ \frac{x+1}{3} - \frac{x-2}{6} < 1 \end{cases} \quad [x < -2 \vee 1 < x < 2 \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$487. \begin{cases} \frac{(3x+6)}{(x-1)} > 0 \\ 2x+7 > -1 \end{cases} \quad [-4 < x < -2 \vee x > 1 \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$476. \begin{cases} \frac{(x-1)}{(x-3)} < 0 \\ x-4 < -2 \end{cases} \quad [1 < x < 2 \text{ (C.E.: } x \neq 3)]$$

$$488. \begin{cases} \frac{(x-1)(x+3)}{(x-2)} < 0 \\ 2x < 4 \end{cases} \quad [x < -3 \vee 1 < x < 2 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$477. \begin{cases} \frac{(x+2)}{(x-1)} \geq 0 \\ -x-6 < -3 \end{cases} \quad [-3 < x \leq -2 \vee x > 1 \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$489. \begin{cases} \frac{(x)}{(x-1)(x+4)} \geq 0 \\ x > -3 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 0 \vee x > 1 \text{ (C.E.: } x \neq -4, x \neq 1)]$$

$$478. \begin{cases} \frac{(x-4)}{(x+1)} \leq 0 \\ -5x+1 \geq -9 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 2 \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$490. \begin{cases} \frac{(x-1)}{(x-3)} \leq 0 \\ \frac{1}{2}x \leq 1 \end{cases} \quad [1 \leq x \leq 2 \text{ (C.E.: } x \neq 3)]$$

$$479. \begin{cases} \frac{(x)}{(x-2)} > 0 \\ 3x+2 > -10 \end{cases} \quad [-4 < x < 0 \vee x > 2 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$491. \begin{cases} \frac{(x+2)}{(x-1)} > 0 \\ \frac{1}{3}x+1 > -\frac{1}{3} \end{cases} \quad [-4 < x < -2 \vee x > 1 \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$492. \begin{cases} \frac{(x-4)}{(x+1)} < 0 \\ 7x+4 < 18 \end{cases} \quad [-1 < x < 2 \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$495. \begin{cases} \frac{(x+5)}{(x-5)} > 0 \\ x+3 > -1 \end{cases} \quad [x > 5 \text{ (C.E.: } x \neq 5)]$$

$$493. \begin{cases} \frac{(x)}{(x-2)} \geq 0 \\ -2x+1 < 7 \end{cases} \quad [-3 < x \leq 0 \vee x > 2 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$496. \begin{cases} \frac{(x-2)}{(x-6)} < 0 \\ 2x-1 < 3 \end{cases} \quad [S = \emptyset \text{ (C.E.: } x \neq 6)]$$

$$494. \begin{cases} \frac{(2x-3)}{(x+2)} \leq 0 \\ x+9 \leq 11 \end{cases} \quad [-2 < x \leq \frac{3}{2} \text{ (C.E.: } x \neq -2)]$$

$$497. \begin{cases} \frac{(x+1)}{(x-4)} \geq 0 \\ 4x+3 > -9 \end{cases} \quad [-3 < x \leq -1 \vee x > 4 \text{ (C.E.: } x \neq 4)]$$

## 9. Righe fratte da normalizzare

Teoria: par. 11

■■■■ Qui a secondo membro non c'è lo zero. Non si moltiplica in croce e non si moltiplica per il denominatore: contiene la  $x$ , quindi ha segno sconosciuto. Tutto a primo membro, denominatore comune, poi il quadro.

$$498. \begin{cases} \frac{2}{x} \geq 1 \\ x-1 > 0 \end{cases} \quad [1 < x \leq 2 \text{ (C.E.: } x \neq 0)]$$

$$499. \begin{cases} \frac{x+1}{x-2} < 2 \\ x > 0 \end{cases} \quad [0 < x < 2 \vee x > 5 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$500. \begin{cases} \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+1} > 0 \\ x < 3 \end{cases} \quad [-1 < x < 0 \vee 1 < x < 3 \text{ (C.E.: } x \neq -1, x \neq 1)]$$

$$501. \begin{cases} \frac{x+2}{x-1} \geq 1 \\ x < 6 \end{cases} \quad [1 < x < 6 \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$502. \begin{cases} \frac{3}{x} \leq 1 \\ \frac{1}{x-2} > \frac{1}{2} \end{cases} \quad [3 \leq x < 4 \text{ (C.E.: } x \neq 0, x \neq 2)]$$

$$503. \begin{cases} \frac{2}{x-1} - \frac{3}{x+2} \geq 0 \\ x \leq 5 \end{cases} \quad [x < -2 \vee 1 < x \leq 5 \text{ (C.E.: } x \neq -2, x \neq 1)]$$

$$504. \begin{cases} \frac{x-3}{x+1} \leq -1 \\ x-2 \geq -2 \end{cases} \quad [0 \leq x \leq 1 \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$505. \begin{cases} \frac{4}{x+2} > 2 \\ x-1 > -2 \end{cases} \quad [-1 < x < 0 \text{ (C.E.: } x \neq -2)]$$

$$506. \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{2}{x-3} < 0 \\ x+5 > 0 \end{cases} \quad [-5 < x < 0 \vee 1 < x < 3 \text{ (C.E.: } x \neq 0, x \neq 3)]$$

$$507. \begin{cases} \frac{x+4}{(x-1)} > 3 \\ \frac{x}{(x+3)} \leq 0 \end{cases} \quad [0 < x \leq 1 \text{ (C.E.: } x \neq -3, x \neq 0)]$$

$$508. \begin{cases} \frac{x+1}{x-2} > 2 \\ 3x+2 > 20 \end{cases} \quad [S = \emptyset \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$509. \begin{cases} \frac{x+2}{x-1} < 1 \\ x+9 < 1 \end{cases} \quad [x < -8 \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$510. \begin{cases} \frac{x-3}{\frac{1}{2}x+1} \geq -1 \\ \frac{2}{3}x-2 > \frac{14}{3} \end{cases} \quad [x > 10 \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$511. \begin{cases} \frac{x+4}{x} \leq 3 \\ x-4 \leq -9 \end{cases} \quad [x \leq -5 \text{ (C.E.: } x \neq 0)]$$

$$512. \begin{cases} \frac{x}{\frac{1}{3}x-3} > 2 \\ \frac{1}{3}x+1 > \frac{1}{3} \end{cases} \quad [3 < x < 6 \text{ (C.E.: } x \neq 3)]$$

$$513. \begin{cases} \frac{x+3}{\frac{2}{3}x-1} < 2 \\ \frac{1}{2}x+1 < -\frac{1}{2} \end{cases} \quad [x < -1 \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$514. \begin{cases} \frac{x-2}{x+4} \geq -1 \\ 4x+3 > -13 \end{cases} \quad [x \geq -1 \text{ (C.E.: } x \neq -4)]$$

$$515. \begin{cases} \frac{x+1}{x+5} \leq 3 \\ 2x \leq 0 \end{cases} \quad [x \leq -7 \vee -5 < x \leq 0 \text{ (C.E.: } x \neq -5)]$$

$$516. \begin{cases} \frac{2}{x} > 1 \\ 3x+2 > -1 \end{cases} \quad [0 < x < 2 \text{ (C.E.: } x \neq 0)]$$

$$517. \begin{cases} \frac{3}{x} < 1 \\ x+9 < 5 \end{cases} \quad [x < -4 \text{ (C.E.: } x \neq 0)]$$

$$518. \begin{cases} \frac{4}{\frac{1}{2}x+2} \geq 2 \\ \frac{2}{3}x-2 > 2 \end{cases} \quad [S = \emptyset \text{ (C.E.: } x \neq -2)]$$

$$519. \begin{cases} \frac{1}{x-3} \leq 1 \\ x-4 \leq -12 \end{cases} \quad [x \leq -8 \text{ (C.E.: } x \neq 3)]$$

520.  $\begin{cases} \frac{6}{x} > 2 \\ \frac{1}{3}x + 1 > \frac{13}{3} \end{cases} \quad [S = \emptyset \text{ (C.E.: } x \neq 0)]$
521.  $\begin{cases} \frac{1}{x-2} < \frac{1}{2} \\ \frac{3}{2}x + 1 < -\frac{13}{2} \end{cases} \quad [x < -5 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$
522.  $\begin{cases} \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+1} \geq 0 \\ 4x + 3 > -5 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 0 \vee x > 1 \text{ (C.E.: } x \neq -1, x \neq 1)]$
523.  $\begin{cases} \frac{2}{x-1} - \frac{3}{x+2} \leq 0 \\ 2x \leq -2 \end{cases} \quad [-2 < x \leq -1 \text{ (C.E.: } x \neq -2, x \neq 1)]$
524.  $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{2}{x-3} > 0 \\ 3x + 2 > -10 \end{cases} \quad [0 < x < 1 \vee x > 3 \text{ (C.E.: } x \neq 0, x \neq 3)]$
525.  $\begin{cases} \frac{1}{x-2} + \frac{1}{x+2} < 0 \\ x + 9 < 9 \end{cases} \quad [x < -2 \text{ (C.E.: } x \neq -2, x \neq 2)]$

## 10. Sistemi misti

Teoria: par. 12

■■■■ Misti: scomposizione, quadro dei segni, C.E. e grafico delle soluzioni nello stesso esercizio. Scrivi ogni  $S_i$  per esteso prima di disegnare, e alla fine sostituisci un numero per ogni pezzo della risposta, in tutte le righe di partenza.

526.  $\begin{cases} x^2 - 5x + 6 > 0 \\ \frac{(x-1)}{(x-4)} \leq 0 \end{cases} \quad [1 \leq x < 2 \vee 3 < x < 4 \text{ (C.E.: } x \neq 4)]$
527.  $\begin{cases} x^3 - 4x \geq 0 \\ \frac{1}{x-3} < 1 \end{cases} \quad [-2 \leq x \leq 0 \vee 2 \leq x < 3 \vee x > 4 \text{ (C.E.: } x \neq 3)]$
528.  $\begin{cases} x^2 - 16 < 0 \\ \frac{(x+3)}{(x)} > 0 \end{cases} \quad [-4 < x < -3 \vee 0 < x < 4 \text{ (C.E.: } x \neq 0)]$
529.  $\begin{cases} (x+1)(x-5) \leq 0 \\ \frac{1}{x-2} + \frac{1}{x+2} > 0 \end{cases} \quad [-1 \leq x < 0 \vee 2 < x \leq 5 \text{ (C.E.: } x \neq -2, x \neq 2)]$
530.  $\begin{cases} x^2 - 6x \leq 0 \\ \frac{(x-2)}{(x-4)} > 0 \\ x + 1 > 0 \end{cases} \quad [0 \leq x < 2 \vee 4 < x \leq 6 \text{ (C.E.: } x \neq 4)]$

$$531. \begin{cases} x^2 - 2x + 1 > 0 \\ \frac{x}{x-3} \leq 2 \\ x > -2 \end{cases} \quad [-2 < x < 1 \vee 1 < x < 3 \vee x \geq 6 \text{ (C.E.: } x \neq 3)]$$

$$532. \begin{cases} (x-2)(x+6) \geq 0 \\ \frac{(x)}{(x-5)} < 0 \\ x+4 > 0 \end{cases} \quad [2 \leq x < 5 \text{ (C.E.: } x \neq 5)]$$

$$533. \begin{cases} x^2 - 3x - 4 \leq 0 \\ \frac{2}{x+1} > 1 \\ 2x \leq 1 \end{cases} \quad [-1 < x \leq \frac{1}{2} \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$534. \begin{cases} x^2 - 4x > 0 \\ \frac{(x-4)}{(x+1)} \geq 0 \\ 2x - 1 < -13 \end{cases} \quad [x < -6 \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$535. \begin{cases} x^2 - 7x + 10 < 0 \\ \frac{(x+5)}{(x-5)} \leq 0 \end{cases} \quad [2 < x < 5 \text{ (C.E.: } x \neq 5)]$$

$$536. \begin{cases} x^2 - 25 \geq 0 \\ \frac{(x+6)}{(x+1)} > 0 \\ 3x - 5 \leq -32 \end{cases} \quad [x \leq -9 \text{ (C.E.: } x \neq -1)]$$

$$537. \begin{cases} 2x^2 + 6x \leq 0 \\ \frac{(3x+6)}{(x-1)} < 0 \end{cases} \quad [-2 < x \leq 0 \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$538. \begin{cases} x^2 - 4x + 4 > 0 \\ \frac{(x-1)}{(x-3)} \geq 0 \\ 2x - 1 < -15 \end{cases} \quad [x < -7 \text{ (C.E.: } x \neq 3)]$$

$$539. \begin{cases} x^3 - 9x < 0 \\ \frac{(x)}{(x-2)} \leq 0 \end{cases} \quad [0 < x < 2 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$540. \begin{cases} x^2 - 36 \geq 0 \\ \frac{(x-2)}{(x-6)} > 0 \\ 3x - 5 \leq -8 \end{cases} \quad [x \leq -6 \text{ (C.E.: } x \neq 6)]$$

$$541. \begin{cases} x^2 - 8x + 16 \leq 0 \\ \frac{(-x+2)}{(x+4)} < 0 \end{cases} \quad [x = 4 \text{ (C.E.: } x \neq -4)]$$

$$542. \begin{cases} x^2 - 4x > 0 \\ \frac{(x-1)(x+3)}{(x-2)} \geq 0 \\ 2x - 1 < -5 \end{cases} \quad [-3 \leq x < -2 \text{ (C.E.: } x \neq 2)]$$

$$543. \begin{cases} x^2 - 7x + 10 < 0 \\ \frac{(x+2)}{(x-1)} \leq 0 \end{cases} \quad [S = \emptyset \text{ (C.E.: } x \neq 1)]$$

$$544. \begin{cases} x^2 - 25 \geq 0 \\ \frac{(2x-3)}{(x+2)} > 0 \\ 3x - 5 \leq -23 \end{cases} \quad [x \leq -6 \text{ (C.E.: } x \neq -2)]$$

$$545. \begin{cases} 2x^2 + 6x \leq 0 \\ \frac{(x+1)}{(x-4)} < 0 \end{cases} \quad [-1 < x \leq 0 \text{ (C.E.: } x \neq 4)]$$

$$546. \begin{cases} x^2 - 4x + 4 > 0 \\ \frac{(x-7)}{(x+3)} \geq 0 \\ 2x - 1 < -19 \end{cases} \quad [x < -9 \text{ (C.E.: } x \neq -3)]$$

$$547. \begin{cases} x^3 - 9x < 0 \\ \frac{(x)}{(x-1)(x+4)} \leq 0 \end{cases} \quad [x < -4 \vee 0 < x < 1 \text{ (C.E.: } x \neq -4, x \neq 1)]$$

## 11. Problemi

Teoria: par. 13

■ ■ ■ Problemi. Scrivi l'incognita e che cosa rappresenta, poi una riga per ogni condizione — comprese quelle che il testo non dice.

548. Un negozio compra un articolo a 40 euro. Vuole guadagnarci **almeno** 15 euro, ma restare **sotto** il prezzo del concorrente, che è 72 euro. Fra quali prezzi può vendere?  $\left[ \begin{cases} x - 40 \geq 15 \\ x < 72 \end{cases} \right]$  dà  $55 \leq x < 72$ : da 55 euro compresi a poco meno di 72.]

549. Un rettangolo ha la base di 8 cm. Il perimetro deve stare fra 30 cm e 44 cm, estremi compresi. Fra quali valori può stare l'altezza?  $\left[ \begin{cases} 2(8+h) \geq 30 \\ 2(8+h) \leq 44 \end{cases} \right]$  dà  $7 \leq h \leq 14$  cm. La condizione  $h > 0$  c'è ma non taglia niente.]

550. Un taxi chiede 3 euro di scatto più 1,50 euro al chilometro. Voglio spendere **più** di 9 euro ma **non più** di 21. Quanti chilometri?  $\left[ \begin{cases} 3 + \frac{3}{2}k > 9 \\ 3 + \frac{3}{2}k \leq 21 \end{cases} \right]$  dà  $4 < k \leq 12$  km.]

551. Il perimetro di un quadrato deve stare fra 24 cm e 40 cm, estremi compresi. Fra quali valori sta il lato?  $\left[ \begin{cases} 4l \geq 24 \\ 4l \leq 40 \end{cases} \right]$  dà  $6 \leq l \leq 10$  cm.]

552. Un prezzo scontato del 20% deve stare fra 40 e 60 euro, estremi compresi. Qual era il prezzo di partenza?  $\left[ \begin{cases} \frac{4}{5}x \geq 40 \\ \frac{4}{5}x \leq 60 \end{cases} \right]$  dà  $50 \leq x \leq 75$  euro.]

553. La temperatura in gradi Fahrenheit è  $F = \frac{9}{5}C + 32$ . Fra quali gradi Celsius sta una temperatura compresa fra 68 e 86 gradi Fahrenheit, estremi compresi?  $\left[ \begin{cases} \frac{9}{5}C + 32 \geq 68 \\ \frac{9}{5}C + 32 \leq 86 \end{cases} \quad \text{dà } 20 \leq C \leq 30 \text{ gradi Celsius.} \right]$
554. Un parcheggio costa 2 euro la prima ora e 1,50 euro ogni ora successiva. Ho speso almeno 5 euro e non più di 12,50. Quante ore sono stato?  $\left[ \begin{cases} 2 + \frac{3}{2}(t-1) \geq 5 \\ 2 + \frac{3}{2}(t-1) \leq 12,5 \end{cases} \quad \text{dà } 3 \leq t \leq 8 \text{ ore.} \right]$
555. Trova i numeri il cui triplo diminuito di 4 è positivo e il cui doppio aumentato di 1 non supera 15.  $\left[ \begin{cases} 3x - 4 > 0 \\ 2x + 1 \leq 15 \end{cases} \quad \text{dà } \frac{4}{3} < x \leq 7. \right]$
556. Due numeri interi consecutivi hanno somma almeno 25, e il minore è minore di 20. Quali sono i valori possibili del minore?  $\left[ \begin{cases} n + (n+1) \geq 25 \\ n < 20 \end{cases} \quad \text{dà } 12 \leq n < 20, \text{ e siccome } n \text{ è intero: } n \in \{12, 13, \dots, 19\}. \right]$
557. Uno studente ha preso 6 e 7 nelle prime due prove. Che voto deve prendere alla terza perché la media sia almeno 6,5? (I voti arrivano al massimo a 10.)  $\left[ \begin{cases} \frac{13+x}{3} \geq \frac{13}{2} \\ x \leq 10 \end{cases} \quad \text{dà } 6,5 \leq x \leq 10. \right]$
558. Un triangolo isoscele ha i lati obliqui di 10 cm ciascuno. Il perimetro deve essere minore di 34 cm. Fra quali valori sta la base?  $\left[ \begin{cases} 20 + b < 34 \\ b > 0 \end{cases} \quad \text{dà } 0 < b < 14 \text{ cm. La disuguaglianza triangolare } (b < 20) \text{ è già soddisfatta e non taglia niente.} \right]$
559. Un'azienda spende  $500 + 12x$  euro per produrre  $x$  pezzi e li vende a 20 euro l'uno. Per quali produzioni guadagna, sapendo che non può fare più di 200 pezzi?  $\left[ \begin{cases} 20x > 500 + 12x \\ x \leq 200 \end{cases} \quad \text{dà } 62,5 < x \leq 200, \text{ e siccome i pezzi sono interi: } 63 \leq x \leq 200. \right]$

■■■□ **Problemi con qualche conto in più. La riga che manca è quasi sempre quella implicita: una lunghezza è positiva, un numero di pezzi è intero.**

560. Due autonoleggi: A chiede 30 euro più 0,25 euro al km, B chiede 45 euro più 0,15 euro al km. Per quali percorrenze A costa meno di B e meno di 60 euro in tutto?  $\left[ \begin{cases} 30 + \frac{1}{4}k < 45 + \frac{3}{20}k \\ 30 + \frac{1}{4}k < 60 \\ k \geq 0 \end{cases} \quad \text{dà } 0 \leq k < 120 \text{ km: la prima riga darebbe } k < 150, \text{ ma è la seconda a decidere.} \right]$
561. Un numero è tale che il suo quadrato meno il quadrato del suo precedente sia maggiore di 9, e che il triplo non superi 30. Quali numeri sono?  $\left[ \begin{cases} x^2 - (x-1)^2 > 9 \\ 3x \leq 30 \end{cases} \quad \text{: la prima riga si sviluppa e diventa } 2x - 1 > 9, \text{ quindi } 5 < x \leq 10. \right]$
562. La somma di due numeri pari consecutivi è almeno 30 e il maggiore non supera 40. Quali sono i valori possibili del minore?  $\left[ \text{con } 2n \text{ e } 2n+2: \begin{cases} 4n+2 \geq 30 \\ 2n+2 \leq 40 \end{cases} \quad \text{dà } 7 \leq n \leq 19, \text{ cioè il minore va da } 14 \text{ a } 38, \text{ pari.} \right]$
563. Un rettangolo ha il perimetro di 40 cm. Per quali basi l'area è positiva e la base è almeno il doppio dell'altezza?  $\left[ \text{con base } b \text{ e altezza } 20-b: \begin{cases} b > 0 \\ 20-b > 0 \\ b \geq 2(20-b) \end{cases} \quad \text{dà } \frac{40}{3} \leq b < 20 \text{ cm.} \right]$
564. Una soluzione contiene  $x$  grammi di sale in 200 g d'acqua. La concentrazione  $\frac{x}{200+x}$  deve essere positiva e minore di  $\frac{1}{5}$ . Quanto sale?  $\left[ \begin{cases} \frac{x}{200+x} > 0 \\ \frac{x}{200+x} < \frac{1}{5} \end{cases} \quad \text{: la seconda diventa } \frac{4x-200}{5(200+x)} < 0, \text{ e con } x > 0 \text{ resta } 0 < x < 50 \text{ grammi.} \right]$

565. Per quali valori il rapporto  $\frac{x-1}{x-3}$  è positivo e  $x$  resta sotto 5?  $\left[ \begin{cases} \frac{x-1}{x-3} > 0 \\ x < 5 \end{cases} \right]$  con C.E.  $x \neq 3$  dà  $x < 1 \vee 3 < x < 5$ : la risposta ha due pezzi.]
566. Un salvadanaio contiene monete da 1 e da 2 euro, in tutto 30 monete. Se il valore totale deve essere almeno 40 euro e non più di 50, quante monete da 2 euro ci sono? [con  $x$  monete da 2 euro:  $\begin{cases} 2x + (30-x) \geq 40 \\ 2x + (30-x) \leq 50 \\ 0 \leq x \leq 30 \end{cases}$  dà  $10 \leq x \leq 20$  monete.]
567. Un cateto di un triangolo rettangolo misura 6 cm, l'altro  $x$ . Il perimetro con l'ipotenusa vale  $6 + x + \sqrt{36 + x^2}$ . Senza calcolare la radice, di' per quali  $x$  il triangolo esiste e il semiperimetro dei soli cateti sta fra 5 e 9 cm.  $\left[ \begin{cases} x > 0 \\ \frac{6+x}{2} \geq 5 \\ \frac{6+x}{2} \leq 9 \end{cases} \right]$  dà  $4 \leq x \leq 12$  cm; la condizione  $x > 0$  non taglia niente.]
- Problemi con righe fratte: le C.E. qui non sono un formalismo, dicono quali valori il problema non ammette.
568. Un abbonamento costa 20 euro al mese più 0,50 euro a ingresso; il biglietto singolo costa 3 euro. Per quali numeri di ingressi l'abbonamento conviene e la spesa mensile resta sotto i 50 euro?  $\left[ \begin{cases} 20 + \frac{1}{2}n < 3n \\ 20 + \frac{1}{2}n < 50 \\ n \geq 0 \end{cases} \right]$  : la prima dà  $n > 8$ , la seconda  $n < 60$ , quindi  $8 < n < 60$  e, essendo  $n$  intero,  $9 \leq n \leq 59$  ingressi.]
569. Il costo medio di produzione di  $x$  pezzi è  $\frac{600+10x}{x}$  euro. Per quali produzioni il costo medio sta sotto i 25 euro e la produzione non supera i 100 pezzi? [C.E.  $x \neq 0$ ;  $\begin{cases} \frac{600+10x}{x} < 25 \\ x \leq 100 \\ x > 0 \end{cases}$  : la prima si porta a primo membro e diventa  $\frac{600-15x}{x} < 0$ , cioè  $x < 0 \vee x > 40$ . Con  $x > 0$ :  $40 < x \leq 100$  pezzi.]
570. Due tariffe telefoniche: A costa 10 euro più 0,10 euro al minuto, B costa 5 euro più 0,20 euro al minuto. Per quali durate A conviene e B costa meno di 25 euro?  $\left[ \begin{cases} 10 + \frac{1}{10}m < 5 + \frac{1}{5}m \\ 5 + \frac{1}{5}m < 25 \\ m \geq 0 \end{cases} \right]$  dà  $50 < m < 100$  minuti.]
571. Per quali valori di  $x$  esistono *tutte e due* le frazioni  $\frac{1}{x-2}$  e  $\frac{1}{x+3}$ , e la prima è maggiore della seconda? [C.E.:  $x \neq 2$  e  $x \neq -3$ . La disequazione diventa  $\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x+3} > 0$ , cioè  $\frac{5}{(x-2)(x+3)} > 0$ : il numeratore è una costante positiva, quindi serve il denominatore positivo e  $x < -3 \vee x > 2$ .]

## 12. Parametriche, vero o falso, errori, a ritroso, dimostrazioni

Teoria: par. 14

■■■■ Vero o falso? Motiva sempre: il giudizio da solo non vale niente.

572. La soluzione di un sistema di disequazioni è l'unione delle soluzioni delle righe. [falso — è l'intersezione. La graffa vuol dire «e»: un valore deve andare bene per tutte le righe insieme.]
573. Un sistema di disequazioni può non avere soluzioni. [vero — se le righe non hanno nessun punto in comune,  $S = \emptyset$ . È una risposta, non un errore di conto.]
574. La soluzione di un sistema di disequazioni di primo grado è sempre un intervallo. [falso — lo è finché le righe sono semirette. Se una riga è un prodotto o una frazione, il suo insieme ha due pezzi e anche  $S$  può averne due.]

575. Se una riga è sempre verificata, si può cancellare dal sistema. [vero —  $S_i = \mathbb{R}$  e l'intersezione con  $\mathbb{R}$  non toglie niente. Cancellarla *dopo* averla risolta, però: prima non si sa che è sempre verificata.]
576. Se una riga non è mai verificata, il sistema è impossibile. [vero —  $S_i = \emptyset$ , e l'intersezione con l'insieme vuoto è vuota. Non serve nemmeno risolvere le altre righe.]
577. In un sistema si possono moltiplicare fra loro i segni di due righe, come si fa nel quadro dei segni. [falso — no: nel quadro le righe sono **fattori** di uno stesso prodotto, qui sono **disequazioni** diverse. Moltiplicando si accetterebbe la zona in cui sono tutte e due false.]
578. Le C.E. di una riga fratta valgono solo per quella riga. [falso — valgono per il **sistema intero**: dove la frazione non esiste non c'è nessuna soluzione, qualunque cosa dicano le altre righe.]
579. Il sistema  $\begin{cases} x \geq 2 \\ x \leq 2 \end{cases}$  è impossibile. [falso — ha una soluzione sola,  $x = 2$ : i due versi sono **larghi** e il punto appartiene a tutte e due le righe. Con un verso stretto sarebbe impossibile.]
580. Moltiplicare i due membri di una riga per il m.c.m. dei denominatori può cambiare il verso. [falso — il m.c.m. di due numeri è **positivo**, e moltiplicare per un positivo conserva il verso. Il discorso cambia se il denominatore contiene la  $x$ .]
581. In  $\frac{x+1}{x-2} < 2$  si può moltiplicare tutto per  $x - 2$ . [falso — no: il segno di  $x - 2$  dipende da  $x$ . Si porta tutto a primo membro. Il valore  $x = 0$  smaschera l'errore: nel testo dà  $-\frac{1}{2} < 2$ , vero.]
582. In un sistema di tre disequazioni intere, tutte e tre servono a determinare la risposta. [falso — al massimo due decidono — una da sinistra e una da destra. Ma *quale* sia quella che non serve si sa solo dopo averle disegnate tutte.]
583. Nel grafico delle soluzioni i punti si mettono in scala. [falso — si mettono in **ordine** ed equidistanti: fra 1 e  $\frac{6}{5}$  non ci sarebbe spazio, e il disegno smetterebbe di dire quello che deve dire.]

■ ■ ■ ■ Trova l'errore. Ogni riga ne contiene uno: di' *quale regola* è stata violata e correggi.

584.  $\begin{cases} x > 1 \\ x > 4 \end{cases}$ , e si risponde  $x > 1$ . [l'intersezione di due semirette dallo stesso lato è la **più piccola**:  $x > 4$ . Chi risponde  $x > 1$  ha preso l'unione.]
585.  $\begin{cases} x \leq 3 \\ x \geq 5 \end{cases}$ , e si risponde  $3 \leq x \leq 5$ . [le due semirette non si incontrano:  $S = \emptyset$ . La risposta scritta è l'intervallo *fra* le due, che non è l'intersezione di niente.]
586.  $\begin{cases} 2x > 6 \\ -x > -5 \end{cases}$ , e si risponde  $3 < x$  e  $x > 5$ . [nella seconda riga si divide per  $-1$  e il verso si **rovescia**:  $x < 5$ . La risposta è  $3 < x < 5$ .]
587.  $\frac{x+1}{2} - \frac{x}{3} > 1$  diventa  $x + 1 - x > 1$ . [si è moltiplicato solo dove faceva comodo. Il m.c.m. è 6 e va a **tutti** i termini, compreso il secondo membro:  $3(x+1) - 2x > 6$ , da cui  $x > 3$ .]
588.  $(x+2)^2 - x^2 \geq 8$  diventa  $x^2 + 4 - x^2 \geq 8$ . [il quadrato di binomio non è la somma dei quadrati:  $(x+2)^2 = x^2 + 4x + 4$ . Viene  $4x + 4 \geq 8$ , cioè  $x \geq 1$ .]
589.  $\frac{x-1}{x-3} > 0$  diventa  $x - 1 > 0$ . [si è moltiplicato per  $x - 3$ , che ha segno sconosciuto. Serve il quadro dei segni:  $x < 1 \vee x > 3$ . Il numero 2 smaschera l'errore: dà  $\frac{1}{-1} = -1$ , che non è positivo.]

590. In  $\begin{cases} \frac{1}{x-2} > 0 \\ x < 5 \end{cases}$  si risponde  $x < 5$  dicendo che la prima riga «è sempre positiva». [una frazione con numeratore positivo è positiva solo dove lo è il denominatore:  $x > 2$ . E  $x = 2$  è escluso dalle C.E. La risposta è  $2 < x < 5$ .]
591.  $\begin{cases} (x-1)(x-4) > 0 \\ x < 6 \end{cases}$ , e si risponde  $4 < x < 6$ . [la prima riga ha due pezzi,  $x < 1$  e  $x > 4$ : se ne è portato al grafico uno solo. La risposta è  $x < 1 \vee 4 < x < 6$ .]
592.  $x^2 \geq 4x$  diventa  $x \geq 4$ . [si è diviso per  $x$ , che ha segno sconosciuto, e si è perso il pezzo  $x \leq 0$ . Si raccoglie:  $x(x-4) \geq 0$  dà  $x \leq 0 \vee x \geq 4$ .]
593.  $\begin{cases} x \geq 0 \\ \frac{x-1}{x-3} \leq 0 \end{cases}$ , e si risponde  $0 \leq x \leq 3$ . [lo zero del denominatore non entra mai, nemmeno col verso largo:  $x = 3$  va escluso. La risposta è  $1 \leq x < 3$  — e anche l'estremo sinistro era sbagliato, perché la frazione è negativa fra 1 e 3, non da 0.]

■■■□ A ritroso. La risposta è data e manca il sistema: ricostruiscilo.

594. Scrivi un sistema di due disequazioni intere che abbia per soluzione  $2 < x \leq 7$ . [per esempio  $\begin{cases} x > 2 \\ x \leq 7 \end{cases}$ : gli estremi sono gli zeri delle due righe, e i pallini dicono i versi — vuoto a sinistra, pieno a destra. una soluzione fra infinite]
595. Scrivi un sistema con soluzione  $S = \emptyset$  in cui nessuna riga, da sola, sia impossibile. [per esempio  $\begin{cases} x > 4 \\ x < 1 \end{cases}$ : ogni riga ha infinite soluzioni, ma non ne hanno nessuna in comune. c.v.d.]
596. Scrivi un sistema di due righe la cui soluzione sia il solo punto  $x = -1$ . [ $\begin{cases} x \geq -1 \\ x \leq -1 \end{cases}$ : servono due versi larghi con lo stesso estremo. Con un verso stretto verrebbe l'insieme vuoto.]
597. Un sistema di due righe ha soluzione  $x < 1 \vee 4 < x < 6$ . Che cosa puoi dire delle sue righe? [una riga deve avere due pezzi (un prodotto o una frazione con zeri 1 e 4), l'altra è  $x < 6$ . Per esempio  $\begin{cases} (x-1)(x-4) > 0 \\ x < 6 \end{cases}$ .]
598. Completa:  $\begin{cases} x > \square \\ x \leq 9 \end{cases}$  ha per soluzione  $-2 < x \leq 9$ . [ $\square = -2$ : l'estremo sinistro della risposta è lo zero della prima riga.]
599. Per quale valore di  $k$  il sistema  $\begin{cases} x \geq k \\ x \leq 8 \end{cases}$  ha per soluzione un punto solo? [ $k = 8$ : le due semirette si toccano dove i due estremi coincidono, e i versi larghi tengono il punto.  $k = 8$ ]
600. Scrivi un sistema di tre righe la cui soluzione sia  $0 \leq x < 5$ , in cui una riga non serva. [per esempio  $\begin{cases} x \geq 0 \\ x < 5 \\ x < 20 \end{cases}$ : la terza riga è più larga della seconda e non toglie niente.]
601. Un sistema con una riga fratta ha soluzione  $2 < x \leq 6$  con  $x \neq 4$ . Da dove può venire il buco? [dalle C.E.: una riga ha un denominatore che si annulla in 4, per esempio  $\frac{1}{x-4}$ . Il buco non viene mai dai versi: viene da un valore in cui una riga non esiste.]
602. Scrivi un sistema la cui soluzione sia  $\mathbb{R}$ . [servono righe sempre verificate, per esempio  $\begin{cases} x^2 \geq 0 \\ x-1 < x \end{cases}$ : la prima è vera per ogni  $x$ , la seconda diventa  $-1 < 0$ .  $S = \mathbb{R}$ ]

603. Completa i versi:  $\begin{cases} x \square 3 \\ x \square 8 \end{cases}$  ha per soluzione  $3 \leq x < 8$ . [ $\geq$  nella prima e  $<$  nella seconda: il pallino pieno a sinistra e vuoto a destra si leggono direttamente dalla risposta.]

■■■□ Parametriche. Gli estremi della risposta sono gli zeri delle righe: da lì si ricava il parametro.

604. Per quale valore di  $k$  il sistema  $\begin{cases} x > k \\ x < 7 \end{cases}$  ha per soluzione  $2 < x < 7$ ? [ $k = 2$ : l'estremo sinistro della risposta è lo zero della prima riga.]

605. Per quali valori di  $k$  il sistema  $\begin{cases} x > k \\ x < 5 \end{cases}$  è impossibile? [ $k \geq 5$ : se  $k = 5$  le due semirette non si toccano (i versi sono stretti), e se  $k > 5$  nemmeno si sfiorano.]

606. Per quali  $k$  il sistema  $\begin{cases} x \geq k \\ x \leq 5 \end{cases}$  ha almeno una soluzione? [ $k \leq 5$ : con  $k = 5$  resta il punto  $x = 5$ , perché i due versi sono larghi.]

607. Per quale  $k$  la soluzione di  $\begin{cases} 2x - k > 0 \\ x < 6 \end{cases}$  è  $3 < x < 6$ ? [la prima riga dà  $x > \frac{k}{2}$ , quindi  $\frac{k}{2} = 3$  e  $k = 6$ .]

608. Per quali  $k$  il sistema  $\begin{cases} x + k > 0 \\ x - 2k < 0 \end{cases}$  ha soluzioni? [le righe danno  $x > -k$  e  $x < 2k$ : servono  $-k < 2k$ , cioè  $k > 0$ .]

609. Per quale  $k$  il sistema  $\begin{cases} x \geq 2k \\ x \leq k + 3 \end{cases}$  ha per soluzione un punto solo? [serve  $2k = k + 3$ , cioè  $k = 3$ , e la soluzione è  $x = 6$ .]

610. Il sistema  $\begin{cases} 3x > k \\ x \leq 4 \end{cases}$  ha soluzione  $\frac{5}{3} < x \leq 4$ . Quanto vale  $k$ ? [la prima riga dà  $x > \frac{k}{3}$ , quindi  $\frac{k}{3} = \frac{5}{3}$  e  $k = 5$ .]

611. Per quali  $k$  la soluzione di  $\begin{cases} x > 1 \\ x < k \end{cases}$  contiene almeno un numero intero? [serve che fra 1 e  $k$  ci stia un intero: il primo utile è 2, quindi  $k > 2$ .]

612. Per quali  $k$  il sistema  $\begin{cases} x \geq -1 \\ x \leq 3 \\ x > k \end{cases}$  ha la stessa soluzione del sistema formato dalle prime due righe? [serve che la terza riga non tolga niente:  $k < -1$ . Con  $k = -1$  toglierebbe l'estremo, perché il verso è stretto.]

613. Per quali  $k$  il sistema  $\begin{cases} \frac{x}{k} > 1 \\ x < 10 \end{cases}$ , con  $k \neq 0$ , ha per soluzione  $2 < x < 10$ ? [se  $k > 0$  la prima riga dà  $x > k$ , e serve  $k = 2$ . Se  $k$  fosse negativo il verso si rovescerebbe e la prima riga darebbe  $x < k$ , che non può dare quella risposta.]

■■■■ Dimostra. Qui non ci sono grafici da disegnare: si ragiona sul metodo.

614. Dimostra che l'intersezione di due semirette dello stesso verso è la più «stretta» delle due. [siano  $x > a$  e  $x > b$  con  $a \geq b$ . Ogni  $x$  che verifica  $x > a$  verifica anche  $x > b$ , perché  $x > a \geq b$ . Quindi il primo insieme è contenuto nel secondo e l'intersezione è il primo:  $x > a$ .]

615. Dimostra che il sistema  $\begin{cases} x > a \\ x < b \end{cases}$  è impossibile se e solo se  $a \geq b$ . [ se  $a \geq b$ , un  $x$  maggiore di  $a$  è maggiore anche di  $b$  e non può essere minore: nessuna soluzione. Se invece  $a < b$ , il numero  $\frac{a+b}{2}$  sta fra i due e verifica tutte e due le righe. c.v.d. ]
616. Dimostra che moltiplicare i due membri di una disequazione per il m.c.m. dei denominatori non cambia il verso. [ il m.c.m. di numeri naturali è un numero **positivo**, e il secondo principio di equivalenza dice che moltiplicando per una quantità positiva la disuguaglianza si conserva. Il verso cambierebbe solo moltiplicando per un negativo. c.v.d. ]
617. Dimostra che se una riga di un sistema ha  $S_i = \emptyset$ , allora  $S = \emptyset$  qualunque siano le altre righe. [  $S$  è l'intersezione di tutti gli  $S_i$ , e l'intersezione con l'insieme vuoto è vuota: non esiste nessun elemento che stia anche in un insieme senza elementi. c.v.d. ]
618. Dimostra che un sistema di due disequazioni *interi* di primo grado non può avere per soluzione due intervalli separati. [ ogni riga dà una semiretta, e l'intersezione di due semirette è una semiretta, un intervallo, un punto o l'insieme vuoto: in nessun caso due pezzi separati. Servono righe non intere — un prodotto o una frazione — perché la risposta si spezzi. c.v.d. ]
619. Dimostra che se  $x_0$  è soluzione del sistema, allora è soluzione di ogni riga presa da sola, ma non viceversa. [ se  $x_0 \in S_1 \cap S_2$  allora  $x_0 \in S_1$  e  $x_0 \in S_2$  per definizione di intersezione. Il viceversa è falso: basta un  $x_0$  che stia in  $S_1$  e non in  $S_2$ , e ce n'è ogni volta che il sistema non è una riga sola. c.v.d. ]