

EQUAZIONI FRATTE DI PRIMO GRADO

Esercizi divisi per tipologia e difficoltà.

-
- C.E. da scrivere, un solo denominatore con la x
 - ■ □□ due o tre denominatori, denominatori opposti
 - ■ ■ □ da scomporre, soluzioni escluse, $0x = k$, quadrati che si cancellano
 - ■ ■ ■ divisioni fra parentesi, frazioni a castello, esponenti negativi

L'incognita sta al **denominatore**, e dopo il m.c.m. resta un'equazione di **primo grado**. Cinque passi, in quest'ordine: scomponi i denominatori, scrivi le C.E., m.c.m. e tutto a primo membro, numeratore = 0, e — l'ultimo, quello per cui il capitolo esiste — **confronta la soluzione con le C.E.** Le condizioni si leggono sulla scrittura **di partenza**: se semplifichi prima, il denominatore che escludeva la soluzione sparisce, e la risposta sbagliata sembra giusta. Le risposte possibili sono **tre**: una soluzione, impossibile (e i motivi sono due, $0x = k$ oppure soluzione esclusa), indeterminata — e in quest'ultimo caso le condizioni si scrivono nella risposta, perché non è $S = \mathbb{R}$. Ogni divisione fra parentesi chiede che il **divisore ridotto** non sia nullo, e quella condizione in nessun denominatore del testo si vede. Prima di considerare finito un esercizio: **sostituisci** nel testo di partenza. I procedimenti dei primi due esercizi di ogni blocco e di tutti quelli segnati ■ ■ ■ ■ stanno nel file delle soluzioni.

1. Ripasso: le C.E. e il m.c.m.

Teoria: par. 3, 5

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

1. Quali sono le C.E. di $\frac{3}{x-5}$? [$x \neq 5$: il denominatore non si annulla mai]
2. Quali sono le C.E. di $\frac{3}{x^2-4}$? [$x^2-4 = (x-2)(x+2)$, quindi $x \neq 2 \wedge x \neq -2$: si scompone *prima*]
3. $\frac{x}{2} + \frac{x-1}{3} = 5$ è un'equazione fratta? [no: i denominatori sono numeri, l'incognita non sta sotto. È intera, e non ha C.E.]
4. Qual è il m.c.m. fra $x-1$ e x^2-1 ? [$(x-1)(x+1)$: si scompone x^2-1 , e il fattore $x-1$ è già contato. Non è $(x-1)(x^2-1)$]
5. Qual è il m.c.m. fra $x-3$ e $3-x$? [$x-3$: sono opposti, non due denominatori diversi. Vale $\frac{a}{3-x} = -\frac{a}{x-3}$]
6. Perché in $\frac{N}{D} = 0$ si può guardare solo il numeratore? [perché una frazione vale zero se e solo se $N = 0$ e $D \neq 0$, e il secondo pezzo lo garantiscono le C.E. scritte prima]
7. $x^2 - x + 1$ compare a denominatore: che C.E. porta? [nessuna: ha $\Delta = 1 - 4 < 0$, non si annulla mai. Non tutti i fattori portano una condizione]
8. In $A : B$ quale condizione si aggiunge? [$B \neq 0$, e B è tutta la parentesi — non i suoi denominatori]
9. Che cosa significa $(-2x)^{-1}$, e che C.E. porta? [significa $-\frac{1}{2x}$, ed è una divisione travestita: porta $x \neq 0$]
10. Un'equazione fratta ha per risposta «indeterminata». Si può scrivere $S = \mathbb{R}$? [no: i punti esclusi dalle C.E. restano esclusi. Si scrive «indeterminata» con le condizioni]
11. Dopo il m.c.m. resta $0x = 7$. Che risposta si dà? [impossibile: nessun numero moltiplicato per zero fa sette]
12. Dopo il m.c.m. resta $0x = 0$. Che risposta si dà? [indeterminata, e si scrivono le C.E. accanto]
13. L'equazione intera dà $x = 4$, e le C.E. dicono $x \neq 4$. Che risposta si dà? [impossibile: la soluzione c'era e non è accettabile. Non « $x = 4$ escluso»]

14. Perché le C.E. non si scrivono dopo aver semplificato? [perché la semplificazione fa sparire il denominatore che escludeva la soluzione: in $\frac{(x-1)^2}{3x-3} = 0$ sparisce proprio $x \neq 1$, che è la risposta]
15. Sostituendo la soluzione trovata viene una divisione per zero. Che cosa vuol dire? [che la soluzione non è accettabile, e l'equazione è impossibile. Non che hai sbagliato i conti]
16. Quante C.E. ha $\frac{\frac{A}{B}}{\frac{C}{D}}$? [tre: $B \neq 0$, $D \neq 0$ e $C \neq 0$ — l'ultima è il divisore, e non è un denominatore scritto]

■□□□ **Scrivi le C.E. Scomponi i denominatori prima di rispondere, e ricorda che non tutti i fattori portano una condizione.**

- | | |
|--|--|
| 17. $\frac{3}{x-5}$ [$x \neq 5$] | 34. $\frac{1}{x} + \frac{2}{x-1}$ [$x \neq 0 \wedge x \neq 1$] |
| 18. $\frac{1}{x+2}$ [$x \neq -2$] | 35. $\frac{3}{x+2} - \frac{1}{x-4}$ [$x \neq -2 \wedge x \neq 4$] |
| 19. $\frac{x}{2x-1}$ [$x \neq \frac{1}{2}$] | 36. $\frac{1}{x-3} + \frac{1}{x^2-9}$ [$x \neq -3 \wedge x \neq 3$] |
| 20. $\frac{4}{3x+6}$ [$x \neq -2$] | 37. $\frac{2}{x} - \frac{1}{x^2+2x}$ [$x \neq -2 \wedge x \neq 0$] |
| 21. $\frac{1}{x^2-4}$ [$x \neq -2 \wedge x \neq 2$] | 38. $\frac{1}{2-x} + \frac{1}{x-2}$ [$x \neq 2$] |
| 22. $\frac{2}{x^2-9}$ [$x \neq -3 \wedge x \neq 3$] | 39. $\frac{5}{1-3x} - \frac{2}{3x-1}$ [$x \neq \frac{1}{3}$] |
| 23. $\frac{x}{x^2+5x}$ [$x \neq -5 \wedge x \neq 0$] | 40. $\frac{1}{x} : \frac{x-2}{x+1}$ [$x \neq -1 \wedge x \neq 0 \wedge x \neq 2$] |
| 24. $\frac{1}{x^2-7x}$ [$x \neq 0 \wedge x \neq 7$] | 41. $\frac{3}{x+1} : \frac{x}{x-5}$ [$x \neq -1 \wedge x \neq 0 \wedge x \neq 5$] |
| 25. $\frac{3}{x^2+4x+4}$ [$x \neq -2$] | 42. $\left(\frac{1}{x-1} + 1\right) : \left(\frac{2}{x} - 1\right)$ [$x \neq 0 \wedge x \neq 1 \wedge x \neq 2$] |
| 26. $\frac{1}{x^2-6x+9}$ [$x \neq 3$] | 43. $\frac{\frac{1}{x}}{\frac{1}{x-3}}$ [$x \neq 0 \wedge x \neq 3$] |
| 27. $\frac{5}{x^2-x-6}$ [$x \neq -2 \wedge x \neq 3$] | 44. $\frac{\frac{2}{x+1}}{\frac{x}{x-2}}$ [$x \neq -1 \wedge x \neq 0 \wedge x \neq 2$] |
| 28. $\frac{1}{x^2+3x-10}$ [$x \neq -5 \wedge x \neq 2$] | 45. $\frac{\frac{1}{x}-1}{\frac{1}{x}+1}$ [$x \neq -1 \wedge x \neq 0$] |
| 29. $\frac{2}{x^3-x}$ [$x \neq -1 \wedge x \neq 0 \wedge x \neq 1$] | 46. $(2x)^{-1} + \frac{1}{x+4}$ [$x \neq -4 \wedge x \neq 0$] |
| 30. $\frac{1}{x^3-4x}$ [$x \neq -2 \wedge x \neq 0 \wedge x \neq 2$] | 47. $(x-3)^{-1} - \frac{2}{x}$ [$x \neq 0 \wedge x \neq 3$] |
| 31. $\frac{1}{x^2+1}$ [nessuna] | 48. $(x^2-1)^{-1}$ [$x \neq -1 \wedge x \neq 1$] |
| 32. $\frac{3}{x^2+4}$ [nessuna] | |
| 33. $\frac{1}{x^2-x+1}$ [nessuna] | |

49. $\frac{1}{x-2} \cdot (3x)^{-1} [x \neq 0 \wedge x \neq 2]$
50. $\frac{x+1}{x} + \frac{x}{x+1} [x \neq -1 \wedge x \neq 0]$
51. $\frac{2}{x-6} - \frac{3}{x+6} [x \neq -6 \wedge x \neq 6]$
52. $\frac{1}{x^2-16} + \frac{1}{x-4} [x \neq -4 \wedge x \neq 4]$
53. $\frac{x}{x^2-2x+1} [x \neq 1]$
54. $\frac{4}{2x+5} [x \neq -\frac{5}{2}]$
55. $\frac{1}{4-x^2} [x \neq -2 \wedge x \neq 2]$
56. $\frac{x}{9-x^2} [x \neq -3 \wedge x \neq 3]$
57. $\frac{1}{x} + \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x-2} [x \neq 0 \wedge x \neq 1 \wedge x \neq 2]$
58. $\frac{2}{x+3} - \frac{1}{x} + \frac{3}{x-3} [x \neq -3 \wedge x \neq 0 \wedge x \neq 3]$
59. $\frac{1}{x^2-5x+4} [x \neq 1 \wedge x \neq 4]$
60. $\frac{1}{x^2+7x+12} [x \neq -4 \wedge x \neq -3]$
61. $\frac{3}{2x^2-8} [x \neq -2 \wedge x \neq 2]$
62. $\frac{1}{3x^2-3} [x \neq -1 \wedge x \neq 1]$
63. $\frac{1}{x+2} : \frac{x-1}{x+3} [x \neq -3 \wedge x \neq -2 \wedge x \neq 1]$
64. $\frac{\frac{1}{x-4}}{\frac{2}{x+4}} [x \neq -4 \wedge x \neq 4]$
65. $\frac{1}{x^3+x} [x \neq 0]$
66. $\frac{5}{x^4-1} [x \neq -1 \wedge x \neq 1]$

2. Un solo denominatore con la x

Teoria: par. 4

■□□□ C.E., poi risolvi. Il confronto finale con le C.E. va fatto sempre, anche quando è ovvio.

67. $\frac{3x-2}{x+4} = 5 [x = -11]$
68. $\frac{1x+0}{x-3} = 2 [x = 6]$
69. $\frac{2x+5}{x+1} = -1 [x = -2]$
70. $\frac{5x-1}{x+2} = 3 [x = \frac{7}{2}]$
71. $\frac{1x+7}{x-2} = 4 [x = 5]$
72. $\frac{4x+3}{x+5} = 2 [x = \frac{7}{2}]$
73. $\frac{3x+1}{x-1} = -2 [x = \frac{1}{5}]$
74. $\frac{2x-7}{x+3} = 1 [x = 10]$
75. $\frac{1x-4}{x+6} = 3 [x = -11]$
76. $\frac{6x+1}{x-5} = 2 [x = -\frac{11}{4}]$
77. $\frac{1x+2}{x+5} = -3 [x = -\frac{17}{4}]$
78. $\frac{3x-5}{x-2} = 1 [x = \frac{3}{2}]$
79. $\frac{2x+9}{x+4} = -1 [x = -\frac{13}{3}]$
80. $\frac{5x+2}{x-3} = 4 [x = -14]$
81. $\frac{1x-8}{x+1} = 3 [x = -\frac{11}{2}]$
82. $\frac{4x-1}{x-6} = 2 [x = -\frac{11}{2}]$
83. $\frac{7x+3}{x+2} = 5 [x = \frac{7}{2}]$
84. $\frac{1x+5}{x-4} = -3 [x = \frac{7}{4}]$

85. $\frac{3x+8}{x-7} = 1 \quad [x = -\frac{15}{2}]$

86. $\frac{2x-3}{x+5} = 6 \quad [x = -\frac{33}{4}]$

87. $\frac{1x+3}{x-2} = 4 \quad [x = \frac{11}{3}]$

88. $3 = \frac{2x-1}{x+5} \quad [x = -16]$

89. $\frac{3}{0x+1} = 4 \quad [\text{impossibile}]$

90. $\frac{x-5}{1x+3} = 2 \quad [x = -11]$

91. $5 = \frac{4}{x-1} \quad [x = \frac{9}{5}]$

92. $\frac{2x+7}{x-3} = 1 \quad [x = -10]$

93. $3 = \frac{5x-2}{x+2} \quad [x = 4]$

94. $\frac{1}{1x+4} = 6 \quad [x = -\frac{23}{6}]$

95. $\frac{x-4}{3x-5} = 2 \quad [x = \frac{6}{5}]$

96. $-3 = \frac{2}{x+6} \quad [x = -\frac{20}{3}]$

97. $\frac{4x-7}{x+1} = 2 \quad [x = \frac{9}{2}]$

98. $5 = \frac{1x+8}{x-4} \quad [x = 7]$

99. $\frac{6}{6x+3} = 1 \quad [x = \frac{1}{2}]$

100. $\frac{x-9}{2x-2} = 1 \quad [x = -7]$

101. $2 = \frac{3}{x+7} \quad [x = -\frac{11}{2}]$

102. $\frac{5x+2}{x-6} = 3 \quad [x = -10]$

103. $-2 = \frac{1x-3}{x+8} \quad [x = -\frac{13}{3}]$

104. $\frac{4}{7x+2} = 6 \quad [x = -\frac{4}{21}]$

105. $\frac{x+1}{2x-7} = 4 \quad [x = \frac{29}{7}]$

106. $3 = \frac{7}{x+1} \quad [x = \frac{4}{3}]$

107. $\frac{3x+2}{x+5} = -4 \quad [x = -\frac{22}{7}]$

108. $3 = \frac{1x+4}{x-8} \quad [x = 14]$

109. $\frac{5}{4x+4} = -1 \quad [x = -\frac{9}{4}]$

110. $\frac{x+8}{2x-1} = 6 \quad [x = \frac{14}{11}]$

111. $1 = \frac{6}{x+2} \quad [x = 4]$

112. $\frac{2x+1}{x+3} = 3 \quad [x = -8]$

113. $\frac{5x+4}{x-2} = 2 \quad [x = -\frac{8}{3}]$

114. $\frac{7x+1}{x-1} = 3 \quad [x = -1]$

115. $\frac{4x-3}{x+2} = 7 \quad [x = -\frac{17}{3}]$

116. $\frac{5x+1}{x+6} = 8 \quad [x = -\frac{47}{3}]$

117. $\frac{6x+5}{x+1} = 9 \quad [x = -\frac{4}{3}]$

118. $\frac{4x+3}{x-5} = 6 \quad [x = \frac{33}{2}]$

119. $\frac{3x+8}{x+2} = 5 \quad [x = -1]$

120. $\frac{2x+3}{x+8} = 7 \quad [x = -\frac{53}{5}]$

121. $\frac{6x-7}{x+4} = 5 \quad [x = 27]$

122. $\frac{5x+2}{x+9} = 3 \quad [x = \frac{25}{2}]$

123. $\frac{8x+3}{x-3} = 7 \quad [x = -24]$

124. $\frac{3x+6}{x-7} = 4 \quad [x = 34]$

125. $\frac{2x+5}{x-8} = 9 \quad [x = 11]$

126. $\frac{4x+7}{x+6} = 13 \quad [x = -\frac{71}{9}]$

■□□□ Qui c'è anche un termine intero: entra nel denominatore comune come tutti gli altri.

127. $\frac{6}{x-2} + 1 = 4$ [$x = 4$]

128. $\frac{4}{x+3} + 2 = 5$ [$x = -\frac{5}{3}$]

129. $\frac{-3}{x+1} + 5 = 2$ [$x = 0$]

130. $\frac{10}{x-5} + 3 = 1$ [$x = 0$]

131. $\frac{2}{x+4} - 1 = 3$ [$x = -\frac{7}{2}$]

132. $\frac{9}{x-3} + 1 = 4$ [$x = 6$]

133. $\frac{-8}{x+2} + 3 = 1$ [$x = 2$]

134. $\frac{5}{x+6} + 2 = 7$ [$x = -5$]

135. $\frac{12}{x-4} - 2 = 1$ [$x = 8$]

136. $\frac{3}{x+1} + 4 = 1$ [$x = -2$]

137. $\frac{-6}{x-1} + 2 = 5$ [$x = -1$]

138. $\frac{8}{x+5} + 1 = 3$ [$x = -1$]

139. $-2 - \frac{6}{x+1} = 4$ [$x = -2$]

140. $\frac{4}{2x+2} + 3 = 5$ [$x = 0$]

141. $2 = 1 + \frac{-3}{x+5}$ [$x = -8$]

142. $\frac{10}{x+3} - 5 = 1$ [$x = -\frac{4}{3}$]

143. $4 - \frac{2}{x-1} = 3$ [$x = 3$]

144. $\frac{9}{2x+1} - 3 = 4$ [$x = \frac{1}{7}$]

145. $1 = 2 + \frac{-8}{x+3}$ [$x = 5$]

146. $\frac{5}{x+2} + 6 = 7$ [$x = 3$]

147. $-4 - \frac{12}{x-2} = 1$ [$x = -\frac{2}{5}$]

148. $\frac{3}{2x+4} + 1 = 2$ [$x = -\frac{1}{2}$]

149. $5 = -1 + \frac{-6}{x+2}$ [$x = -3$]

150. $\frac{8}{x+1} + 5 = 3$ [$x = -5$]

151. $-2 - \frac{7}{x+6} = 1$ [$x = -\frac{25}{3}$]

152. $\frac{-4}{2x-3} + 3 = 2$ [$x = \frac{7}{2}$]

153. $4 = 1 + \frac{15}{x+5}$ [$x = 0$]

154. $\frac{2}{x+8} - 6 = -1$ [$x = -\frac{38}{5}$]

155. $4 - \frac{11}{x-5} = 3$ [$x = 16$]

156. $\frac{-9}{2x+7} + 2 = 1$ [$x = 1$]

157. $\frac{3}{x+1} - 2 = 4$ [$x = -\frac{1}{2}$]

158. $\frac{2}{x+4} - 5 = 5$ [$x = -\frac{19}{5}$]

159. $\frac{3}{x+5} + 2 = 6$ [$x = -\frac{17}{4}$]

160. $\frac{2}{x-4} + 7 = 3$ [$x = \frac{7}{2}$]

161. $\frac{3}{x-3} - 4 = 2$ [$x = \frac{7}{2}$]

162. $\frac{2}{x+7} - 1 = 4$ [$x = -\frac{33}{5}$]

163. $\frac{5}{x+3} - 2 = 8$ [$x = -\frac{5}{2}$]

164. $\frac{7}{x-2} - 5 = 4$ [$x = \frac{25}{9}$]

165. $\frac{4}{x-6} + 1 = 9$ [$x = \frac{13}{2}$]

166. $\frac{3}{x-1} + 5 = 8$ [$x = 2$]

167. $\frac{2}{x+1} - 9 = 6$ [$x = -\frac{13}{15}$]

168. $\frac{4}{x+5} - 1 = 9$ [$x = -\frac{23}{5}$]

169. $\frac{6}{x+3} + 2 = 11$ [$x = -\frac{7}{3}$]

170. $\frac{7}{x+2} - 3 = 5$ [$x = -\frac{9}{8}$]

$$171. \frac{5}{x-4} - 6 = 3 \quad [x = \frac{41}{9}]$$

3. Due o tre denominatori

Teoria: par. 5

■ ■ □ □ Due frazioni. Il m.c.m. è il prodotto dei denominatori solo se non hanno fattori in comune.

$$172. \frac{1}{x-2} + \frac{3}{x+1} = 0 \quad [x = \frac{5}{4}]$$

$$173. \frac{2}{x+3} + \frac{-1}{x-4} = 0 \quad [x = 11]$$

$$174. \frac{5}{x+1} + \frac{2}{x-3} = 0 \quad [x = \frac{13}{7}]$$

$$175. \frac{-3}{x+2} + \frac{4}{x+5} = 0 \quad [x = 7]$$

$$176. \frac{1}{x-6} + \frac{1}{x+2} = 0 \quad [x = 2]$$

$$177. \frac{7}{x+4} + \frac{-2}{x-1} = 0 \quad [x = 3]$$

$$178. \frac{3}{x-1} + \frac{5}{x+6} = 0 \quad [x = -\frac{13}{8}]$$

$$179. \frac{-4}{x+3} + \frac{1}{x-2} = 0 \quad [x = \frac{11}{3}]$$

$$180. \frac{2}{x+7} + \frac{6}{x+1} = 0 \quad [x = -\frac{11}{2}]$$

$$181. \frac{1}{x+5} + \frac{-5}{x-2} = 0 \quad [x = -\frac{27}{4}]$$

$$182. \frac{4}{x-3} + \frac{3}{x+4} = 0 \quad [x = -1]$$

$$183. \frac{-2}{x+1} + \frac{7}{x-5} = 0 \quad [x = -\frac{17}{5}]$$

$$184. \frac{1}{x-2} = \frac{-3}{x+1} \quad [x = \frac{5}{4}]$$

$$185. \frac{2}{2x+3} + \frac{-1}{x-4} = 0 \quad [\text{impossibile}]$$

$$186. \frac{5}{x+1} + \frac{2}{x-3} = 0 \quad [x = \frac{13}{7}]$$

$$187. \frac{-3}{x+2} = \frac{-4}{x+5} \quad [x = 7]$$

$$188. \frac{1}{2x-6} + \frac{1}{x+2} = 0 \quad [x = \frac{4}{3}]$$

$$189. \frac{7}{x+4} + \frac{-2}{x-1} = 0 \quad [x = 3]$$

$$190. \frac{3}{x-1} = \frac{-5}{x+6} \quad [x = -\frac{13}{8}]$$

$$191. \frac{-4}{2x+3} + \frac{1}{x-2} = 0 \quad [x = \frac{11}{2}]$$

$$192. \frac{2}{x+7} + \frac{6}{x+1} = 0 \quad [x = -\frac{11}{2}]$$

$$193. \frac{1}{x+5} = \frac{5}{x-2} \quad [x = -\frac{27}{4}]$$

$$194. \frac{4}{2x-3} + \frac{3}{x+4} = 0 \quad [x = -\frac{7}{10}]$$

$$195. \frac{-2}{x+1} + \frac{7}{x-5} = 0 \quad [x = -\frac{17}{5}]$$

$$196. \frac{3}{x+2} = \frac{-1}{x-6} \quad [x = 4]$$

$$197. \frac{6}{2x-4} + \frac{-1}{x+3} = 0 \quad [x = -\frac{11}{2}]$$

$$198. \frac{1}{x+1} + \frac{4}{x-7} = 0 \quad [x = \frac{3}{5}]$$

$$199. \frac{5}{x-5} = \frac{-2}{x+2} \quad [x = 0]$$

$$200. \frac{-1}{2x+4} + \frac{3}{x-3} = 0 \quad [x = -3]$$

$$201. \frac{8}{x+1} + \frac{-3}{x+5} = 0 \quad [x = -\frac{37}{5}]$$

$$202. \frac{2}{x-8} = \frac{-5}{x+1} \quad [x = \frac{38}{7}]$$

$$203. \frac{1}{2x+3} + \frac{6}{x-2} = 0 \quad [x = -\frac{16}{13}]$$

$$204. \frac{4}{x+5} + \frac{-2}{x-1} = 0 \quad [x = 7]$$

$$205. \frac{3}{x-7} = \frac{-1}{x+4} \quad [x = -\frac{5}{4}]$$

$$206. \frac{-5}{2x+2} + \frac{2}{x+6} = 0 \quad [x = -26]$$

$$207. \frac{7}{x-1} + \frac{-4}{x+3} = 0 \quad [x = -\frac{25}{3}]$$

$$208. \frac{1}{x+8} = \frac{-2}{x-5} \quad [x = -\frac{11}{3}]$$

$$209. \frac{9}{2x+2} + \frac{-3}{x+1} = 0 \quad [\text{impossibile}]$$

$$210. \frac{2}{x-3} + \frac{8}{x+4} = 0 \quad [x = \frac{8}{5}]$$

$$211. \frac{6}{x+1} = \frac{-1}{x-8} \quad [x = \frac{47}{7}]$$

$$212. \frac{-2}{2x+5} + \frac{5}{x+3} = 0 \quad [x = -\frac{19}{8}]$$

$$213. \frac{3}{x-6} + \frac{4}{x+2} = 0 \quad [x = \frac{18}{7}]$$

■ ■ □ □ Due frazioni uguali fra loro. Attenzione: si moltiplica in croce solo dopo aver scritto le C.E.

$$214. \frac{1}{x-3} = \frac{2}{x+4} \quad [x = 10]$$

$$215. \frac{3}{x+1} = \frac{1}{x-2} \quad [x = \frac{7}{2}]$$

$$216. \frac{5}{x+2} = \frac{2}{x+5} \quad [x = -7]$$

$$217. \frac{2}{x-1} = \frac{7}{x+3} \quad [x = \frac{13}{5}]$$

$$218. \frac{4}{x+6} = \frac{1}{x-4} \quad [x = \frac{22}{3}]$$

$$219. \frac{1}{x+2} = \frac{3}{x+8} \quad [x = 1]$$

$$220. \frac{6}{x-5} = \frac{2}{x+1} \quad [x = -4]$$

$$221. \frac{3}{x+4} = \frac{5}{x-2} \quad [x = -13]$$

$$222. \frac{2}{x+9} = \frac{1}{x+3} \quad [x = 3]$$

$$223. \frac{7}{x-2} = \frac{3}{x+5} \quad [x = -\frac{41}{4}]$$

$$224. \frac{1}{x+1} = \frac{4}{x-6} \quad [x = -\frac{10}{3}]$$

$$225. \frac{5}{x+3} = \frac{2}{x+7} \quad [x = -\frac{29}{3}]$$

$$226. \frac{1}{3x-3} = \frac{2}{x+4} \quad [x = 2]$$

$$227. \frac{x+3}{x+1} = \frac{x+1}{x-2} \quad [x = -7]$$

$$228. \frac{5}{x+2} = \frac{2}{x+5} \quad [x = -7]$$

$$229. \frac{2}{3x-1} = \frac{7}{x+3} \quad [x = \frac{13}{19}]$$

$$230. \frac{x+4}{x+6} = \frac{x+1}{x-4} \quad [x = -\frac{22}{7}]$$

$$231. \frac{1}{x+2} = \frac{3}{x+8} \quad [x = 1]$$

$$232. \frac{6}{3x-5} = \frac{2}{x+1} \quad [\text{impossibile}]$$

$$233. \frac{x+3}{x+4} = \frac{x+5}{x-2} \quad [x = -\frac{13}{4}]$$

$$234. \frac{2}{x+9} = \frac{1}{x+3} \quad [x = 3]$$

$$235. \frac{7}{3x-2} = \frac{3}{x+5} \quad [x = \frac{41}{2}]$$

$$236. \frac{x+1}{x+1} = \frac{x+4}{x-6} \quad [\text{impossibile}]$$

$$237. \frac{5}{x+3} = \frac{2}{x+7} \quad [x = -\frac{29}{3}]$$

$$238. \frac{2}{3x-4} = \frac{6}{x+1} \quad [x = \frac{13}{8}]$$

$$239. \frac{x+8}{x+5} = \frac{x+3}{x-1} \quad [x = -23]$$

$$240. \frac{1}{x-7} = \frac{5}{x+2} \quad [x = \frac{37}{4}]$$

$$241. \frac{4}{3x+3} = \frac{1}{x+9} \quad [x = -33]$$

$$242. \frac{x+3}{x-2} = \frac{x+7}{x+4} \quad [x = -13]$$

$$243. \frac{6}{x+1} = \frac{2}{x-5} \quad [x = 8]$$

$$244. \frac{9}{3x+4} = \frac{4}{x+2} \quad [x = \frac{2}{3}]$$

$$245. \frac{x+1}{x+6} = \frac{x+8}{x-3} \quad [x = -\frac{51}{16}]$$

$$246. \frac{5}{x-1} = \frac{3}{x+6} \quad [x = -\frac{33}{2}]$$

$$247. \frac{2}{3x+2} = \frac{9}{x+1} \quad [x = -\frac{16}{25}]$$

$$248. \frac{x+7}{x+5} = \frac{x+1}{x-4} \quad [x = -11]$$

$$249. \frac{3}{x-6} = \frac{6}{x+3} \quad [x = 15]$$

$$250. \frac{4}{3x+1} = \frac{5}{x+8} \quad [x = \frac{27}{11}]$$

$$251. \frac{x+1}{x-5} = \frac{x+2}{x-1} \quad [x = -3]$$

$$252. \frac{8}{x+2} = \frac{3}{x+4} \quad [x = -\frac{26}{5}]$$

$$253. \frac{2}{3x+7} = \frac{5}{x-2} \quad [x = -3]$$

$$254. \frac{x+6}{x-3} = \frac{x+1}{x+5} \quad [x = -\frac{33}{13}]$$

$$255. \frac{3}{x+3} = \frac{4}{x-7} \quad [x = -33]$$

■ ■ □ □ Tre denominatori, e uno è numerico: entra nel m.c.m. e non porta condizioni.

$$256. \frac{1}{x-1} + \frac{1}{2} = \frac{3}{x-1} \quad [x = 5]$$

$$257. \frac{2}{x+3} - \frac{1}{3} = \frac{5}{x+3} \quad [x = -12]$$

$$258. \frac{1}{x} + \frac{1}{4} = \frac{3}{2x} \quad [x = 2]$$

$$259. \frac{3}{x-2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{x-2} \quad [x = 6]$$

$$260. \frac{5}{2x} - \frac{1}{3} = \frac{1}{x} \quad [x = \frac{9}{2}]$$

$$261. \frac{1}{x+4} + \frac{2}{5} = \frac{4}{x+4} \quad [x = \frac{7}{2}]$$

$$262. \frac{7}{3x} + \frac{1}{2} = \frac{2}{x} \quad [x = -\frac{2}{3}]$$

$$263. \frac{1}{x-5} - \frac{3}{4} = \frac{2}{x-5} \quad [x = \frac{11}{3}]$$

$$264. \frac{4}{x+1} + \frac{1}{6} = \frac{1}{x+1} \quad [x = -19]$$

$$265. \frac{2}{5x} - \frac{2}{3} = \frac{1}{x} \quad [x = -\frac{9}{10}]$$

$$266. \frac{3}{x+2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2x+4} \quad [x = -7]$$

$$267. \frac{1}{2x-6} - \frac{1}{4} = \frac{2}{x-3} \quad [x = -3]$$

$$268. \frac{1}{x-1} - \frac{1}{2} = \frac{3}{2x-2} \quad [x = 0]$$

$$269. \frac{2}{3x} + \frac{1}{5} = \frac{1}{x} \quad [x = \frac{5}{3}]$$

$$270. \frac{1}{x+0} + \frac{1}{4} = \frac{3}{x+0} \quad [x = 8]$$

$$271. \frac{3}{x-2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2x-4} \quad [x = 7]$$

$$272. \frac{5}{3x} + \frac{1}{1} = \frac{1}{x} \quad [x = -\frac{2}{3}]$$

$$273. \frac{1}{x+4} + \frac{1}{5} = \frac{4}{x+4} \quad [x = 11]$$

$$274. \frac{7}{x+0} - \frac{1}{2} = \frac{2}{2x+0} \quad [x = 12]$$

$$275. \frac{1}{4x} + \frac{1}{2} = \frac{1}{x} \quad [x = \frac{3}{2}]$$

$$276. \frac{4}{x+1} + \frac{1}{6} = \frac{1}{x+1} \quad [x = -19]$$

$$277. \frac{2}{x+0} - \frac{1}{3} = \frac{1}{2x+0} \quad [x = \frac{9}{2}]$$

$$278. \frac{3}{2x} + \frac{1}{1} = \frac{1}{x} \quad [x = -\frac{1}{2}]$$

$$279. \frac{1}{x-3} + \frac{1}{4} = \frac{2}{x-3} \quad [x = 7]$$

$$280. \frac{2}{x+5} - \frac{1}{3} = \frac{4}{2x+10} \quad [\text{impossibile}]$$

$$281. \frac{6}{5x} + \frac{1}{3} = \frac{1}{x} \quad [x = -\frac{3}{5}]$$

$$282. \frac{1}{x+7} + \frac{1}{2} = \frac{6}{x+7} \quad [x = 3]$$

$$283. \frac{4}{x-4} - \frac{1}{3} = \frac{2}{2x-8} \quad [x = 13]$$

$$284. \frac{5}{4x} + \frac{1}{3} = \frac{1}{x} \quad [x = -\frac{3}{4}]$$

$$285. \frac{2}{x-6} + \frac{1}{5} = \frac{1}{x-6} \quad [x = 1]$$

$$286. \frac{3}{x+8} - \frac{1}{2} = \frac{5}{2x+16} \quad [x = -7]$$

$$287. \frac{1}{6x} + \frac{1}{3} = \frac{1}{x} \quad [x = \frac{5}{2}]$$

$$288. \frac{7}{x-1} + \frac{1}{3} = \frac{4}{x-1} \quad [x = -8]$$

$$289. \frac{2}{x+4} - \frac{1}{7} = \frac{2}{2x+8} \quad [x = 3]$$

$$290. \frac{5}{2x} + \frac{1}{3} = \frac{1}{x} \quad [x = -\frac{9}{2}]$$

$$291. \frac{4}{x+3} + \frac{1}{5} = \frac{6}{x+3} \quad [x = 7]$$

$$292. \frac{1}{x-8} - \frac{1}{3} = \frac{1}{2x-16} \quad [x = \frac{19}{2}]$$

$$293. \frac{6}{4x} + \frac{1}{5} = \frac{1}{x} \quad [x = -\frac{5}{2}]$$

$$294. \frac{3}{x+5} + \frac{1}{6} = \frac{2}{x+5} \quad [x = -11]$$

$$295. \frac{2}{x-7} - \frac{1}{4} = \frac{4}{2x-14} \quad [\text{impossibile}]$$

$$296. \frac{8}{3x} + \frac{1}{3} = \frac{1}{x} \quad [x = -5]$$

$$297. \frac{1}{x+6} + \frac{1}{5} = \frac{2}{x+6} \quad [x = -1]$$

4. Denominatori da scomporre

Teoria: par. 6

■■■□ Prima si scompone, poi si prende il m.c.m. Chi moltiplica alla cieca si porta dietro un fattore di troppo — e spesso la risposta viene lo stesso.

$$298. \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x^2-1} = 0 \quad [x = -2]$$

$$299. \frac{2}{x-2} - \frac{3}{x^2-4} = 0 \quad [x = -\frac{1}{2}]$$

$$300. \frac{1}{x+3} + \frac{4}{x^2-9} = 0 \quad [x = -1]$$

$$301. \frac{5}{x^2-1} - \frac{1}{x+1} = 0 \quad [x = 6]$$

$$302. \frac{1}{x^2-x} + \frac{2}{x} = 0 \quad [x = \frac{1}{2}]$$

$$303. \frac{3}{x^2+2x} - \frac{1}{x+2} = 0 \quad [x = 3]$$

$$304. \frac{1}{x^2-4x} + \frac{1}{x-4} = 0 \quad [x = -1]$$

$$305. \frac{2}{x^2-9} + \frac{1}{x-3} = 0 \quad [x = -5]$$

$$306. \frac{4}{x^2+4x+4} + \frac{x}{x+2} = 1 \quad [x = 0]$$

$$307. \frac{3}{x^2-6x+9} + \frac{1}{x-3} = 0 \quad [x = 0]$$

$$308. \frac{1}{x^2-5x+6} = \frac{2}{x-2} \quad [x = \frac{7}{2}]$$

$$309. \frac{4}{x^2+x-6} = \frac{1}{x+3} \quad [x = 6]$$

$$310. \frac{1}{x^2-3x-10} = \frac{1}{x-5} \quad [x = -1]$$

$$311. \frac{2}{x^2+5x+6} = \frac{1}{x+2} \quad [x = -1]$$

$$312. \frac{1}{x^3 + 1} = \frac{1}{(x + 1)(x^2 - x + 1)} \text{ [indeterminata, } x \neq -1]$$

$$313. \frac{5}{x^2 - 2x} - \frac{2}{x^2 - 4} = 0 \text{ [} x = -\frac{10}{3} \text{]}$$

$$314. \frac{1}{x^2 - 16} + \frac{1}{x^2 + 4x} = 0 \text{ [} x = 2 \text{]}$$

$$315. \frac{3}{x^2 - 25} - \frac{1}{x^2 - 5x} = 0 \text{ [} x = \frac{5}{2} \text{]}$$

$$316. \frac{1}{x - 2} + \frac{1}{(x - 2)(x + 1)} = 0 \text{ [} x = -2 \text{]}$$

$$317. \frac{1}{x - 3} + \frac{1}{(x - 3)(x - 5)} = 0 \text{ [} x = 4 \text{]}$$

$$318. \frac{1}{x + 4} + \frac{1}{(x + 4)(x - 1)} = 0 \text{ [} x = 0 \text{]}$$

$$319. \frac{1}{x - 6} + \frac{1}{(x - 6)(x - 2)} = 0 \text{ [} x = 1 \text{]}$$

$$320. \frac{1}{x - 1} + \frac{1}{(x - 1)(x + 3)} = 0 \text{ [} x = -4 \text{]}$$

$$321. \frac{1}{x + 2} + \frac{1}{(x + 2)(x - 4)} = 0 \text{ [} x = 3 \text{]}$$

$$322. \frac{1}{x - 5} + \frac{1}{(x - 5)(x + 5)} = 0 \text{ [} x = -6 \text{]}$$

$$323. \frac{1}{x - 7} + \frac{1}{(x - 7)(x - 3)} = 0 \text{ [} x = 2 \text{]}$$

$$324. \frac{1}{x + 1} + \frac{1}{(x + 1)(x - 6)} = 0 \text{ [} x = 5 \text{]}$$

$$325. \frac{1}{x - 4} + \frac{1}{(x - 4)(x + 6)} = 0 \text{ [} x = -7 \text{]}$$

$$326. \frac{1}{x - 8} + \frac{1}{(x - 8)(x - 1)} = 0 \text{ [} x = 0 \text{]}$$

$$327. \frac{1}{x + 3} + \frac{1}{(x + 3)(x - 2)} = 0 \text{ [} x = 1 \text{]}$$

5. Denominatori opposti

Teoria: par. 7

■ ■ ■ $1 - x$ e $x - 1$ sono opposti, non due denominatori diversi: $\frac{a}{1-x} = -\frac{a}{x-1}$, e il meno non si perde.

$$328. \frac{12}{x - 8} - \frac{6x}{8 - x} = 0 \text{ [} x = -2 \text{]}$$

$$329. \frac{3}{x - 1} + \frac{2}{1 - x} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$330. \frac{5}{2-x} - \frac{1}{x-2} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$331. \frac{x}{x-4} + \frac{3}{4-x} = 0 \text{ [} x = 3 \text{]}$$

$$332. \frac{2x}{x-3} - \frac{6}{3-x} = 0 \text{ [} x = -3 \text{]}$$

$$333. \frac{1}{5-x} + \frac{4}{x-5} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$334. \frac{x+1}{x-6} - \frac{2}{6-x} = 0 \text{ [} x = -3 \text{]}$$

$$335. \frac{7}{1-2x} + \frac{3}{2x-1} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$336. \frac{2}{3-2x} - \frac{5}{2x-3} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$337. \frac{x}{2-x} + \frac{4}{x-2} = \frac{1}{2} \text{ [} x = \frac{10}{3} \text{]}$$

$$338. \frac{3x}{x-5} + \frac{15}{5-x} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$339. \frac{1}{x-7} - \frac{x}{7-x} = 2 \text{ [} x = 15 \text{]}$$

$$340. \frac{3}{1-x} - \frac{2}{x-1} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$341. \frac{x}{x-2} + \frac{1}{2-x} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$342. \frac{1}{5-x} + \frac{4}{x-5} = -3 \text{ [} x = 4 \text{]}$$

$$343. \frac{7}{x+1} + \frac{3}{-1-x} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$344. \frac{2}{4-x} - \frac{5}{x-4} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$345. \frac{x}{x+3} + \frac{1}{-3-x} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$346. \frac{4}{6-x} + \frac{3}{x-6} = 1 \text{ [} x = 5 \text{]}$$

$$347. \frac{1}{x+5} + \frac{2}{-5-x} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$348. \frac{8}{3-x} - \frac{5}{x-3} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$349. \frac{x}{x+2} + \frac{7}{-2-x} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$350. \frac{5}{7-x} + \frac{4}{x-7} = 1 \text{ [} x = 6 \text{]}$$

$$351. \frac{2}{x+4} + \frac{9}{-4-x} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$352. \frac{9}{1-x} - \frac{1}{x-1} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$353. \frac{x}{x+6} + \frac{6}{-6-x} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$354. \frac{7}{8-x} + \frac{2}{x-8} = 5 \text{ [} x = 7 \text{]}$$

$$355. \frac{1}{x+7} + \frac{8}{-7-x} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$356. \frac{6}{2-x} - \frac{5}{x-2} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$357. \frac{x}{x+8} + \frac{4}{-8-x} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$358. \frac{2}{9-x} + \frac{1}{x-9} = 1 \text{ [} x = 8 \text{]}$$

$$359. \frac{5}{x+1} + \frac{3}{-1-x} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$360. \frac{8}{4-x} - \frac{7}{x-4} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$361. \frac{x}{x+3} + \frac{5}{-3-x} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$362. \frac{4}{5-x} + \frac{2}{x-5} = 2 \text{ [} x = 4 \text{]}$$

$$363. \frac{9}{x+2} + \frac{6}{-2-x} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$364. \frac{7}{3-x} - \frac{1}{x-3} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$365. \frac{x}{x+9} + \frac{3}{-9-x} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$366. \frac{6}{1-x} + \frac{8}{x-1} = -2 \text{ [} x = 0 \text{]}$$

$$367. \frac{3}{x+4} + \frac{5}{-4-x} = 0 \text{ [impossibile]}$$

6. Quando la soluzione è esclusa

Teoria: par. 8

■■■□ **Risolvi e confronta. Qui il conto è facile e la risposta no: se il valore trovato viola le C.E., la risposta è impossibile — non «quel valore, escluso».**

$$368. \frac{1}{x-2} + \frac{1}{x-3} = \frac{-1}{(x-2)(x-3)} \text{ [impossibile]}$$

$$369. \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+2} = \frac{3}{(x-1)(x+2)} \text{ [impossibile]}$$

$$370. \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x-4} = \frac{-5}{(x+1)(x-4)} \text{ [impossibile]}$$

$$371. \frac{1}{x-5} + \frac{1}{x-2} = \frac{3}{(x-5)(x-2)} \text{ [impossibile]}$$

$$372. \frac{1}{x-0} + \frac{1}{x-3} = \frac{-3}{(x-0)(x-3)} \text{ [impossibile]}$$

$$373. \frac{1}{x+3} + \frac{1}{x-1} = \frac{-4}{(x+3)(x-1)} \text{ [impossibile]}$$

$$374. \frac{1}{x-4} + \frac{1}{x+1} = \frac{5}{(x-4)(x+1)} \text{ [impossibile]}$$

$$375. \frac{1}{x-2} + \frac{1}{x-6} = \frac{-4}{(x-2)(x-6)} \text{ [impossibile]}$$

$$376. \frac{1}{x-3} + \frac{2}{x-1} = \frac{2}{(x-3)(x-1)} \text{ [impossibile]}$$

$$377. \frac{1}{x+2} + \frac{2}{x-5} = \frac{-7}{(x+2)(x-5)} \text{ [impossibile]}$$

$$378. \frac{1}{x-1} + \frac{3}{x-4} = \frac{-3}{(x-1)(x-4)} \text{ [impossibile]}$$

$$379. \frac{1}{x-6} + \frac{2}{x+2} = \frac{8}{(x-6)(x+2)} \text{ [impossibile]}$$

$$380. \frac{x^2 - 2x + 1}{3x - 3} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$381. \frac{x^2 - 9}{x - 3} = 6 \text{ [impossibile]}$$

$$382. \frac{x^2 + 4x + 4}{x + 2} = -2 \text{ [} x = -4 \text{]}$$

$$383. \frac{3x + 1}{x} = \frac{9x + 3}{3x + 1} \text{ [impossibile]}$$

$$384. \frac{x^2 - 25}{x + 5} = -10 \text{ [impossibile]}$$

$$385. \frac{x^2 - x}{x - 1} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$386. \frac{1}{x-3} + \frac{1}{x+1} = \frac{4}{(x-3)(x+1)} \text{ [impossibile]}$$

$$387. \frac{1}{x+2} + \frac{1}{x-4} = \frac{-6}{(x+2)(x-4)} \text{ [impossibile]}$$

$$388. \frac{1}{x-5} + \frac{2}{x-1} = \frac{4}{(x-5)(x-1)} \text{ [impossibile]}$$

$$389. \frac{1}{x-0} + \frac{1}{x+3} = \frac{3}{(x-0)(x+3)} \text{ [impossibile]}$$

$$390. \frac{1}{x-7} + \frac{3}{x-2} = \frac{5}{(x-7)(x-2)} \text{ [impossibile]}$$

$$391. \frac{1}{x+4} + \frac{2}{x-6} = \frac{-10}{(x+4)(x-6)} \text{ [impossibile]}$$

$$392. \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x-8} = \frac{-7}{(x-1)(x-8)} \text{ [impossibile]}$$

$$393. \frac{1}{x+5} + \frac{3}{x+1} = \frac{-4}{(x+5)(x+1)} \text{ [impossibile]}$$

$$394. \frac{1}{x-2} + \frac{2}{x+6} = \frac{8}{(x-2)(x+6)} \text{ [impossibile]}$$

$$395. \frac{1}{x-4} + \frac{1}{x-9} = \frac{-5}{(x-4)(x-9)} \text{ [impossibile]}$$

$$396. \frac{1}{x+1} + \frac{4}{x-3} = \frac{-4}{(x+1)(x-3)} \text{ [impossibile]}$$

$$397. \frac{1}{x-6} + \frac{3}{x+2} = \frac{8}{(x-6)(x+2)} \text{ [impossibile]}$$

7. $0x = k$ e $0x = 0$

Teoria: par. 9

■ ■ ■ ■ Qui la x sparisce. Di' quale dei due casi è, e nelle indeterminate scrivi le condizioni: non è $S = \mathbb{R}$.

$$398. \frac{2x+1}{x+3} = 2 \text{ [impossibile]}$$

$$399. \frac{2x+6}{x+3} = 2 \text{ [indeterminata, } x \neq -3]$$

$$400. \frac{3x-1}{x-2} = 3 \text{ [impossibile]}$$

$$401. \frac{3x-6}{x-2} = 3 \text{ [indeterminata, } x \neq 2]$$

$$402. \frac{5x+2}{x+1} = 5 \text{ [impossibile]}$$

$$403. \frac{5x+5}{x+1} = 5 \text{ [indeterminata, } x \neq -1]$$

$$404. \frac{4x-3}{x-4} = 4 \text{ [impossibile]}$$

$$405. \frac{4x-16}{x-4} = 4 \text{ [indeterminata, } x \neq 4]$$

$$406. \frac{x+7}{x+2} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$407. \frac{x+2}{x+2} = 1 \text{ [indeterminata, } x \neq -2]$$

$$408. \frac{6x+1}{2x-1} = 3 \text{ [impossibile]}$$

$$409. \frac{6x-3}{2x-1} = 3 \text{ [indeterminata, } x \neq \frac{1}{2}]$$

$$410. \frac{x(x-3)+2}{x-1} = x-2 \text{ [indeterminata, } x \neq 1]$$

$$411. \frac{x^2 - 4}{x + 2} = x - 2 \text{ [indeterminata, } x \neq -2]$$

$$412. \frac{x^2 + 5x + 6}{x + 3} = x + 2 \text{ [indeterminata, } x \neq -3]$$

$$413. \frac{4x}{1 + x} - 3 = \frac{3x - 9}{3x + 3} \text{ [indeterminata, } x \neq -1]$$

$$414. \frac{x^2 - 7x + 12}{x - 4} = x - 3 \text{ [indeterminata, } x \neq 4]$$

$$415. \frac{2x^2 - 2}{x - 1} = 2x + 2 \text{ [indeterminata, } x \neq 1]$$

$$416. \frac{3x + 15}{x + 5} = 3 \text{ [indeterminata, } x \neq -5]$$

$$417. \frac{3x + 15 + 1}{x + 5} = 3 \text{ [impossibile]}$$

$$418. \frac{2x - 8}{x - 4} = 2 \text{ [indeterminata, } x \neq 4]$$

$$419. \frac{2x - 8 + 1}{x - 4} = 2 \text{ [impossibile]}$$

$$420. \frac{5x + 5}{x + 1} = 5 \text{ [indeterminata, } x \neq -1]$$

$$421. \frac{5x + 5 + 1}{x + 1} = 5 \text{ [impossibile]}$$

$$422. \frac{4x - 8}{x - 2} = 4 \text{ [indeterminata, } x \neq 2]$$

$$423. \frac{4x - 8 + 1}{x - 2} = 4 \text{ [impossibile]}$$

$$424. \frac{7x + 21}{x + 3} = 7 \text{ [indeterminata, } x \neq -3]$$

$$425. \frac{7x + 21 + 1}{x + 3} = 7 \text{ [impossibile]}$$

$$426. \frac{1x - 6}{x - 6} = 1 \text{ [indeterminata, } x \neq 6]$$

$$427. \frac{1x - 6 + 1}{x - 6} = 1 \text{ [impossibile]}$$

$$428. \frac{6x + 12}{x + 2} = 6 \text{ [indeterminata, } x \neq -2]$$

$$429. \frac{6x + 12 + 1}{x + 2} = 6 \text{ [impossibile]}$$

$$430. \frac{3x - 3}{x - 1} = 3 \text{ [indeterminata, } x \neq 1]$$

$$431. \frac{3x - 3 + 1}{x - 1} = 3 \text{ [impossibile]}$$

$$432. \frac{8x + 32}{x + 4} = 8 \text{ [indeterminata, } x \neq -4]$$

$$433. \frac{8x + 32 + 1}{x + 4} = 8 \text{ [impossibile]}$$

$$434. \frac{2x + 14}{x + 7} = 2 \text{ [indeterminata, } x \neq -7]$$

$$435. \frac{2x + 14 + 1}{x + 7} = 2 \text{ [impossibile]}$$

$$436. \frac{5x - 15}{x - 3} = 5 \text{ [indeterminata, } x \neq 3]$$

$$437. \frac{5x - 15 + 1}{x - 3} = 5 \text{ [impossibile]}$$

$$438. \frac{9x + 9}{x + 1} = 9 \text{ [indeterminata, } x \neq -1]$$

$$439. \frac{9x + 9 + 1}{x + 1} = 9 \text{ [impossibile]}$$

8. Quando il testo sembra di secondo grado

Teoria: par. 10

■■■□ Ci sono dei quadrati, ma l'equazione è di primo grado: sviluppa il numeratore tutto e somma i simili. Se i gradi alti non spariscono, sospetta un conto prima di sospettare il capitolo.

$$440. \frac{9}{(x+2)^2} + \frac{x}{x+2} = 1 \text{ [} x = \frac{5}{2} \text{]}$$

$$441. \frac{4}{(x+1)^2} + \frac{x}{x+1} = 1 \text{ [} x = 3 \text{]}$$

$$442. \frac{16}{(x+3)^2} + \frac{x}{x+3} = 1 \text{ [} x = \frac{7}{3} \text{]}$$

$$443. \frac{1}{(x-2)^2} + \frac{x}{x-2} = 1 \text{ [} x = \frac{3}{2} \text{]}$$

$$444. \frac{25}{(x-1)^2} + \frac{x}{x-1} = 1 \text{ [} x = -24 \text{]}$$

$$445. \frac{8}{(x+4)^2} + \frac{x}{x+4} = 1 \text{ [} x = -2 \text{]}$$

$$446. \frac{12}{(x-3)^2} + \frac{x}{x-3} = 1 \text{ [} x = -1 \text{]}$$

$$447. \frac{5}{(x+5)^2} + \frac{x}{x+5} = 1 \text{ [} x = -4 \text{]}$$

$$448. \frac{5x}{x-2} = \frac{x+4}{2} - \frac{x^2}{2x-4} \text{ [} x = -1 \text{]}$$

$$449. 5x + 100 = \frac{10000}{100 - 5x} \text{ [} x = 0 \text{]}$$

$$450. \frac{x+2}{x-1} - \frac{2x}{x^2-1} = 1 + \frac{3}{x-1} \text{ [} x = 0 \text{]}$$

451. $\frac{9}{x^2 + 4x + 4} = 1 - \frac{x}{x + 2}$ [$x = \frac{5}{2}$]
452. $\frac{x}{x + 1} + \frac{1}{x^2 + x} = \frac{1}{x}$ [$x = 1$]
453. $\frac{x - 1}{x + 2} - \frac{x}{x - 2} = \frac{-6}{x^2 - 4}$ [$x = \frac{8}{5}$]
454. $\frac{x + 3}{x - 3} - \frac{x}{x + 3} = \frac{9x}{x^2 - 9}$ [impossibile]
455. $\frac{2x}{x - 1} - \frac{x}{x + 1} = \frac{x^2 + 3x}{x^2 - 1}$ [indeterminata, $x \neq -1 \wedge x \neq 1$]
456. $\frac{36}{(x + 5)^2} + \frac{x}{x + 5} = 1$ [$x = \frac{11}{5}$]
457. $\frac{49}{(x - 4)^2} + \frac{x}{x - 4} = 1$ [$x = -\frac{33}{4}$]
458. $\frac{1}{(x + 6)^2} + \frac{x}{x + 6} = 1$ [$x = -\frac{35}{6}$]
459. $\frac{64}{(x + 3)^2} + \frac{x}{x + 3} = 1$ [$x = \frac{55}{3}$]
460. $\frac{100}{(x - 2)^2} + \frac{x}{x - 2} = 1$ [$x = -48$]
461. $\frac{81}{(x + 7)^2} + \frac{x}{x + 7} = 1$ [$x = \frac{32}{7}$]
462. $\frac{121}{(x + 1)^2} + \frac{x}{x + 1} = 1$ [$x = 120$]
463. $\frac{144}{(x - 5)^2} + \frac{x}{x - 5} = 1$ [$x = -\frac{119}{5}$]
464. $\frac{4}{(x + 8)^2} + \frac{x}{x + 8} = 1$ [$x = -\frac{15}{2}$]

9. Prodotti e divisioni fra parentesi

Teoria: par. 11

■■■■ Riduci ogni parentesi a una frazione sola, poi scrivi le C.E. — e ricorda che ogni divisione chiede che il divisore *ridotto* non sia nullo, cosa che nei denominatori scritti non si vede.

465. $\left(\frac{2}{x} + 1\right) : \left(\frac{3}{x} + 1\right) = 4$ [$x = -\frac{10}{3}$]
466. $\left(\frac{1}{x} + 1\right) : \left(\frac{-2}{x} + 1\right) = 3$ [$x = \frac{7}{2}$]
467. $\left(\frac{5}{x} + 1\right) : \left(\frac{1}{x} + 1\right) = 2$ [$x = 3$]

468. $\left(\frac{-3}{x} + 1\right) : \left(\frac{2}{x} + 1\right) = 5$ [$x = -\frac{13}{4}$]
469. $\left(\frac{4}{x} + 1\right) : \left(\frac{-1}{x} + 1\right) = -2$ [$x = -\frac{2}{3}$]
470. $\left(\frac{6}{x} + 1\right) : \left(\frac{3}{x} + 1\right) = 3$ [$x = -\frac{3}{2}$]
471. $\left(\frac{-2}{x} + 1\right) : \left(\frac{5}{x} + 1\right) = 4$ [$x = -\frac{22}{3}$]
472. $\left(\frac{1}{x} + 1\right) : \left(\frac{7}{x} + 1\right) = -3$ [$x = -\frac{11}{2}$]
473. $\frac{x+2}{3} \cdot \left(\frac{12}{x+2} - \frac{9}{x+1}\right) = \left(\frac{2-x}{x} + \frac{x-1}{x-4}\right) : \frac{x+1}{3x^2-12x}$ [$x = \frac{11}{7}$]
474. $\left(\frac{2-x}{2+x} - 1\right) \left(\frac{x+1}{2+x} - 1\right) = \frac{4}{x^2+4x+4}$ [$x = 2$]
475. $\left(\frac{1+x}{1-x} + 1\right) \left(\frac{1+x}{1-x} - 1\right) = \frac{4x^2+x-1}{(x-1)^3}$ [$x = \frac{1}{5}$]
476. $\frac{9x-4}{x-2} = \left(3 + \frac{2}{x-2}\right) \left(3 - \frac{2}{x-2}\right)$ [$x = \frac{12}{7}$]
477. $\frac{1}{2x+3} - \frac{1}{x} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2x}\right) \left(\frac{3}{2x-3} - \frac{3}{2x+3}\right)$ [$x = -6$]
478. $\left(\frac{3x+5}{6x+4} - 2\right) : \left(\frac{3x+8}{3x+2} + \frac{2x-10}{9x+6}\right) = 1$ [$x = -\frac{37}{49}$]
479. $\left(\frac{3x^2-6x}{x^2-4} - x - 2\right) : \left(x + \frac{4-3x}{x+4}\right) = \frac{2x-3}{x-1} - 3$ [$x = 4$]
480. $\left(\left(1 + \frac{2}{x}\right) \left(1 - \frac{2}{x}\right)\right) : \frac{x-2}{x} + 1 = \frac{2}{x+3} : \frac{x-2}{x^2-x-12}$ [$x = \frac{2}{3}$]
481. $\left(\frac{3}{x} + 1\right) : \left(\frac{1}{x} + 1\right) = 2$ [$x = 1$]
482. $\left(\frac{5}{x} + 1\right) : \left(\frac{-2}{x} + 1\right) = 3$ [$x = \frac{11}{2}$]
483. $\left(\frac{-1}{x} + 1\right) : \left(\frac{4}{x} + 1\right) = 5$ [$x = -\frac{21}{4}$]
484. $\left(\frac{7}{x} + 1\right) : \left(\frac{2}{x} + 1\right) = -2$ [$x = -\frac{11}{3}$]
485. $\left(\frac{2}{x} + 1\right) : \left(\frac{-5}{x} + 1\right) = 4$ [$x = \frac{22}{3}$]
486. $\left(\frac{6}{x} + 1\right) : \left(\frac{3}{x} + 1\right) = -3$ [$x = -\frac{15}{4}$]

10. Frazioni a castello ed esponenti negativi

Teoria: par. 12

■■■■ Una frazione di frazioni è una divisione, e ha *tre* C.E. e non due. Un esponente -1 è una frazione travestita: riscrivilo prima di toccarlo.

$$487. \frac{\frac{\frac{4}{x} - \frac{4}{x+2}}{1} - \frac{1}{x-1}}{\frac{x+2}{1} - \frac{x}{1}} = 0 \quad [x = \frac{5}{4}]$$

$$488. \frac{\frac{\frac{2}{x} - \frac{2}{x+3}}{1} + \frac{1}{x+1}}{\frac{x+3}{1} - \frac{x}{1}} = 0 \quad [x = -\frac{1}{2}]$$

$$489. \frac{\frac{\frac{6}{x} - \frac{6}{x+1}}{1} + \frac{1}{x-2}}{\frac{x+1}{1} - \frac{x}{1}} = 0 \quad [x = \frac{13}{6}]$$

$$490. \frac{\frac{\frac{3}{x} - \frac{3}{x-2}}{1} + \frac{1}{x-4}}{\frac{x-2}{1} - \frac{x}{1}} = 0 \quad [x = \frac{13}{3}]$$

$$491. \frac{\frac{\frac{8}{x} - \frac{8}{x+5}}{1} + \frac{1}{x+3}}{\frac{x+5}{1} - \frac{x}{1}} = 0 \quad [x = -\frac{23}{8}]$$

$$492. \frac{\frac{\frac{1}{x} - \frac{1}{x+4}}{1} + \frac{1}{x-5}}{\frac{x+4}{1} - \frac{x}{1}} = 0 \quad [x = 6]$$

$$493. \frac{4x^2 - 12x + 9}{x(2x+1)} + \frac{\frac{\frac{4}{x} - \frac{4}{x+2}}{1} - \frac{1}{2x^2+x}}{\frac{x+2}{1} - \frac{x}{1}} = -\frac{(2x-3)^2}{2x^2+x} \quad [x = \frac{9}{14}]$$

$$494. \frac{x+1}{2+3x} = \frac{2}{3x} + \frac{\frac{x}{3}}{x+\frac{2}{3}} + \frac{1}{3x+2} \quad [\text{impossibile}]$$

$$495. \frac{\frac{\frac{1}{x} + 1}{1} - 1}{\frac{1}{x}} = 3 \quad [x = \frac{1}{2}]$$

$$496. \frac{\frac{\frac{2}{x} - 1}{2} + 1}{\frac{x}{2} + 1} = \frac{1}{3} \quad [x = 1]$$

$$497. \frac{1}{\frac{1}{x} + 2} = \frac{1}{5} \quad [x = \frac{1}{3}]$$

$$498. \frac{\frac{x}{2} - \frac{1}{x}}{\frac{1}{x}} = x - 3 \text{ [impossibile]}$$

$$499. (2x)^{-1} + \frac{1}{x-1} = 0 \text{ [} x = \frac{1}{3} \text{]}$$

$$500. \frac{3}{x} - (x-2)^{-1} = 0 \text{ [} x = 3 \text{]}$$

$$501. (x+4)^{-1} + (x-4)^{-1} = 0 \text{ [} x = 0 \text{]}$$

$$502. \frac{6x}{x+1} \cdot (3x)^{-1} = \frac{1}{2} \text{ [} x = 3 \text{]}$$

$$503. \frac{\frac{5}{x} - \frac{5}{x+2}}{\frac{1}{x+2} - \frac{1}{x}} + \frac{1}{x-3} = 0 \text{ [} x = \frac{16}{5} \text{]}$$

$$504. \frac{\frac{7}{x} - \frac{7}{x-3}}{\frac{1}{x-3} - \frac{1}{x}} + \frac{1}{x-1} = 0 \text{ [} x = \frac{8}{7} \text{]}$$

$$505. \frac{\frac{9}{x} - \frac{9}{x+1}}{\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x}} + \frac{1}{x+2} = 0 \text{ [} x = -\frac{17}{9} \text{]}$$

$$506. \frac{\frac{2}{x} - \frac{2}{x+6}}{\frac{1}{x+6} - \frac{1}{x}} + \frac{1}{x-4} = 0 \text{ [} x = \frac{9}{2} \text{]}$$

11. Da compito in classe

Teoria: par. 13

■ ■ ■ ■ Un pallino. Le C.E. ci sono anche quando sembrano inutili.

$$507. \frac{2}{3} - \frac{1}{2x} = \frac{5}{9x} \text{ [} x = \frac{19}{12} \text{]}$$

$$508. \frac{3x-2}{x+4} = 5 \text{ [} x = -11 \text{]}$$

$$509. \frac{1}{x^2} - \frac{2}{3x} = \frac{7}{x} \text{ [} x = \frac{3}{23} \text{]}$$

$$510. \frac{12}{x-8} - \frac{6x}{8-x} = 0 \text{ [} x = -2 \text{]}$$

$$511. \frac{x^2 - 2x + 1}{3x - 3} = 0 \text{ [impossibile]}$$

$$512. -\frac{9}{x} + \frac{25}{2x} - \frac{1}{3x} = \frac{x+4}{2x} \text{ [} x = \frac{7}{3} \text{]}$$

$$513. \frac{9x-2}{3x-3} + \frac{x+2}{1-x} = 0 \text{ [} x = \frac{4}{3} \text{]}$$

$$514. \frac{2x-5}{1-3x} = \frac{4x+15}{9x-3} \quad [x=0]$$

$$515. 5x+100 = \frac{10000}{100-5x} \quad [x=0]$$

$$516. \frac{5x}{x-2} = \frac{x+4}{2} - \frac{x^2}{2x-4} \quad [x=-1]$$

■ ■ ■ □ Due pallini. Denominatori da scomporre, opposti, quadrati che si cancellano — e qualche risposta che non è un numero.

$$517. \frac{-5}{3x-6} - \frac{x+3}{x^2-4} = 0 \quad [x = -\frac{19}{8}]$$

$$518. \frac{7x-5}{x^2} - \frac{x^2-2x+1}{3x} = \frac{-x+2}{3} \quad [x = \frac{3}{4}]$$

$$519. \frac{3x+2}{x} = \frac{4x}{3x-1} + \frac{5x^2-2}{3x^2-x} \quad [\text{impossibile}]$$

$$520. \frac{3x+1}{x} = \frac{9x+3}{3x+1} \quad [\text{impossibile}]$$

$$521. \frac{1+4x}{4x-4} + \frac{3}{2x} = \frac{x+1}{x-1} \quad [x=2]$$

$$522. \frac{9x^2+4}{6x^2-3x} = \frac{4x+1}{2x} - \frac{x+1}{2x-1} \quad [x = -\frac{11}{12}]$$

$$523. \frac{x^2-3x+4}{3x^3+3x^2} - \frac{x^2-4x+8}{3+3x^3} = 0 \quad [x = \frac{4}{7}]$$

$$524. \frac{9}{x^2+4x+4} = 1 - \frac{x}{x+2} \quad [x = \frac{5}{2}]$$

$$525. \frac{4x}{1+x} - 3 = \frac{3x-9}{3x+3} \quad [\text{indeterminata, } x \neq -1]$$

$$526. 1 - \frac{2x+4}{x-1} = \frac{2}{1-x} \quad [x=-3]$$

$$527. \frac{3}{5x} = \frac{1}{x-5} - \frac{4x+15}{10x^2} \quad [x = -\frac{15}{7}]$$

$$528. \frac{2x+1}{3x} - \frac{1}{3x-x^2} = \frac{6x-5}{9x-27} \quad [\text{impossibile}]$$

$$529. \frac{3}{x^2-2x} - \frac{1}{x} = -\frac{2}{2-x} \quad [x = \frac{5}{3}]$$

$$530. \frac{1}{2(x+1)} - \frac{2}{(1+x)(1-x)} = \frac{x}{2(1-x)^2} \quad [x=3]$$

$$531. \frac{3(x+5)}{x^2-9} - \frac{2x+5}{x+3} = \frac{2x-4}{3-x} \quad [\text{impossibile}]$$

$$532. \frac{(x-3)^2}{x-2} + \frac{15}{3} = \frac{x^2-x-1}{x-2} \quad [\text{indeterminata, } x \neq 2]$$

$$533. \frac{x+2}{x-1} - \frac{2x}{x^2-1} = 1 + \frac{3}{x-1} \quad [x=0]$$

534. $\frac{x(x-3)+2}{x-1} = x-2$ [indeterminata, $x \neq 1$]
535. $\frac{1}{3x+3} - \frac{2}{x-7} = \frac{16}{6x+7-x^2}$ [impossibile]
536. $\frac{x+16}{x^2-3x-10} + 2 = \frac{x-2}{x-5} + \frac{x}{x+2}$ [indeterminata, $x \neq -2 \wedge x \neq 5$]
537. $\frac{1}{2x^2} - \frac{x+3}{4x^2-1} = \frac{1+x}{3x-6x^2} - \frac{1}{12x}$ [$x=2$]
538. $\frac{4-3x}{3x} = \frac{11-3x}{3x+12} - \frac{3(7-19x)}{2x^2+8x}$ [$x = \frac{5}{11}$]
539. $\frac{x+3(1-2x)}{x^2+4x+4} - \frac{3x}{x+2} = -3$ [$x = -15$]
540. $\frac{13-6x}{2x+5} - \frac{8-3x}{x-1} = \frac{15x-1}{4x^2+6x-10}$ [$x=5$]
541. $\frac{1}{x-1} + \frac{x+4}{x^2+2x-3} = \frac{25+11x+2x^2}{(x-1)(x+3)^2}$ [$x=2$]
542. $\left(\frac{2-x}{2+x} - 1\right) \left(\frac{x+1}{2+x} - 1\right) = \frac{4}{x^2+4x+4}$ [$x=2$]
543. $\frac{1}{x^2+2x} - \frac{2}{x^2+x-2} = -\frac{1}{x^2-2x+1}$ [$x = -\frac{1}{2}$]
544. $\frac{9x-4}{x-2} = \left(3 + \frac{2}{x-2}\right) \left(3 - \frac{2}{x-2}\right)$ [$x = \frac{12}{7}$]
545. $\frac{1-x^2}{2x^3-16} = \frac{4x-3}{x^2+2x+4} + \frac{9}{4-2x}$ [$x = -\frac{5}{8}$]
546. $\frac{x^2+x-2}{4x-4} = \frac{x^3+1}{4+4x^3}$ [impossibile]
547. $\frac{5}{x^2-3x} + \frac{2}{x^2-9} = \frac{5}{3-x} + 1 - \frac{x^3-5x^2+1}{x^3-9x}$ [$x = -\frac{16}{31}$]
548. $\frac{1}{2x-3x^2} - \frac{5}{4x^2+4x} = \frac{1}{3x^2+x-2}$ [$x = \frac{6}{23}$]
549. $\left(\frac{1+x}{1-x} + 1\right) \left(\frac{1+x}{1-x} - 1\right) = \frac{4x^2+x-1}{(x-1)^3}$ [$x = \frac{1}{5}$]
550. $\frac{-2(1-3x)}{3x} - \frac{5x+1}{x+1} + \frac{3x^2-1}{x^2+x} = 0$ [$x=5$]
551. $\frac{1}{2x-1} - \frac{3}{3x+6} = \frac{-2x^2-5x+9}{4x^3+8x^2-x-2}$ [$x = \frac{3}{5}$]
552. $\frac{1-2x}{x^2-6x+9} = \frac{7-3x}{x^2-2x-3} + \frac{1}{x+1}$ [$x = \frac{13}{11}$]

■■■■ Tre pallini. Divisioni fra parentesi, castelli, esponenti negativi. Prendi tempo, e scrivi le C.E. mano a mano che riduci: alla fine non te le ricordi più.

553. $\frac{3(1-2x)}{3x-1} - \frac{7(1+2x)}{3x^2-7x+2} = 2 + \frac{1-4x}{x-2}$ [impossibile]

554. $\frac{x}{x^2-1} + \frac{3}{x} = \frac{4}{x+1} - \frac{1}{(x+1)(x-x^2)}$ [impossibile]
555. $\frac{1-3x}{x^2+x-6} + \frac{x-1}{x^2-4} + \frac{2x-3}{x^2+5x+6} = 0$ [$x = \frac{1}{2}$]
556. $\frac{x-2}{x^2+2x} - \frac{x+2}{2x-x^2} = \frac{2x-4}{x^2+2x} + \frac{7}{x^2-4}$ [impossibile]
557. $\frac{1}{2x+3} - \frac{1}{x} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2x}\right) \left(\frac{3}{2x-3} - \frac{3}{2x+3}\right)$ [$x = -6$]
558. $\frac{x^2+25+10x}{x^2+2x-15} \cdot \left(\frac{x}{x+5} - \frac{x}{x+2} : \frac{x+1}{x+2}\right) = 0$ [$x = 0$]
559. $\left(\frac{3x+5}{6x+4} - 2\right) : \left(\frac{3x+8}{3x+2} + \frac{2x-10}{9x+6}\right) = 1$ [$x = -\frac{37}{49}$]
560. $\frac{x+1}{2+3x} = \frac{2}{3x} + \frac{\frac{x}{3}}{x+\frac{2}{3}} + \frac{1}{3x+2}$ [impossibile]
561. $\frac{6x-1}{x^2-7x+10} + \frac{3x}{25-x^2} = \frac{x-4}{x^2+3x-10} + \frac{2}{x+5}$ [$x = \frac{45}{58}$]
562. $\left(1 + \frac{1}{2x-1}\right) : \left(1 - \frac{1}{2x+1}\right) - \frac{x^3+3}{(2x-1)^2} = -\frac{x}{4} - \frac{\left(-\frac{3}{2}\right)x-2}{2x-1}$ [$x = -\frac{8}{9}$]
563. $\left(\frac{3x^2-6x}{x^2-4} - x - 2\right) : \left(x + \frac{4-3x}{x+4}\right) = \frac{2x-3}{x-1} - 3$ [$x = 4$]
564. $\frac{x+2}{3} \cdot \left(\frac{12}{x+2} - \frac{9}{x+1}\right) = \left(\frac{2-x}{x} + \frac{x-1}{x-4}\right) : \frac{x+1}{3x^2-12x}$ [$x = \frac{11}{7}$]
565. $-\frac{x^2}{x^3+\frac{1}{27}} - \frac{3x^2}{x^2-\frac{x}{3}+\frac{1}{9}} + \frac{2}{x+\frac{1}{3}} + 3 = 0$ [$x = \frac{1}{2}$]
566. $\frac{3x^3-21x^2-11}{x^2-3x-4} + \frac{5x-2}{x+1} = -2 + \frac{5x-3}{4-x} + 3x$ [impossibile]
567. $\frac{3}{x^2-9} + \frac{x-1}{2x^2-12-2x} = \frac{x-1}{x^2+5x-6} - \frac{1}{6+2x}$ [$x = -\frac{6}{5}$]
568. $\frac{-1-5x^2}{x-x^2-2x^3} - \frac{x-1}{x+x^2} = \frac{3}{2x+1} - \frac{6x}{x-4x^3}$ [indeterminata, $x \neq -1 \wedge x \neq -\frac{1}{2} \wedge x \neq 0 \wedge x \neq \frac{1}{2}$]
569. $\frac{1}{3} \left(\frac{3x}{x^2-1} - \left(\frac{x}{x+1} - 2\right)\right) = \frac{3}{1-x} + \frac{x^2-6}{3x^2-3}$ [impossibile]
570. $\left(\left(1 + \frac{2}{x}\right) \left(1 - \frac{2}{x}\right)\right) : \frac{x-2}{x} + 1 = \frac{2}{x+3} : \frac{x-2}{x^2-x-12}$ [$x = \frac{2}{3}$]
571. $\frac{x+3}{4} + \left(\frac{1}{5x-2} + \frac{3}{x}\right) \left(\frac{1-3x}{8x-3} + 1\right) = 3 + \left(\frac{x}{4} + \frac{1}{4x} - 2\right) : \left(1 + \frac{1}{x+2}\right)$ [$x = \frac{11}{2}$]
572. $\frac{4x^2-12x+9}{x(2x+1)} + \frac{\frac{4}{x} - \frac{4}{x+2}}{\frac{1}{x+2} - \frac{1}{x}} = -\frac{(2x-3)^2}{2x^2+x}$ [$x = \frac{9}{14}$]

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

Teoria: par. 14

■ ■ ■ ■ Parametriche. Si sostituisce, oppure si ragiona su che cosa rende il numeratore un multiplo del denominatore.

573. Per quale valore di k l'equazione $\frac{x+k}{x-2} = 3$ ha per soluzione $x = 4$? [si sostituisce: $\frac{4+k}{2} = 3$ dà $k = 2$.]
574. Per quale k l'equazione $\frac{2x+k}{x+1} = 2$ è indeterminata? [serve che il numeratore sia $2(x+1)$: $k = 2$. Con qualunque altro k diventa $0x = k - 2$, cioè impossibile.]
575. Per quali k l'equazione $\frac{3x+k}{x-1} = 3$ è impossibile? [$k \neq -3$: resta $0x = k + 3$, e solo con $k = -3$ è un'identità.]
576. Per quale k l'equazione $\frac{1}{x-k} = \frac{2}{x-1}$ ha per soluzione $x = 3$? [$\frac{1}{3-k} = 1$ dà $k = 2$.]
577. Per quale k l'equazione $\frac{x-1}{x-k} = 0$ è impossibile? [$k = 1$: l'unico candidato è $x = 1$, e con $k = 1$ è escluso dalle C.E.]
578. Per quali k l'equazione $\frac{k}{x-3} = 0$ è impossibile? [per ogni $k \neq 0$: una frazione con numeratore costante non nullo non vale mai zero. Con $k = 0$ è indeterminata.]
579. Per quale k l'equazione $\frac{x+2}{x+k} = 1$ vale 1 per ogni x ammissibile? [$k = 2$: numeratore e denominatore uguali. La risposta è «indeterminata, $x \neq -2$ », non $S = \mathbb{R}$.]
580. Per quale k la soluzione di $\frac{2}{x-1} = \frac{k}{x+1}$ non è accettabile? [l'intera dà $2(x+1) = k(x-1)$, cioè $x = \frac{-2-k}{2-k}$. Non è accettabile se vale 1 o -1 : $k = -2$ dà $x = 1$, escluso.]
581. Per quali k l'equazione $\frac{1}{x} + \frac{1}{x-k} = 0$ ha soluzione? [il numeratore è $2x - k$, che dà $x = \frac{k}{2}$. È accettabile se non è 0 né k : serve $k \neq 0$.]
582. Per quale k l'equazione $\frac{x^2-k}{x-2} = x+2$ è indeterminata? [$k = 4$: allora il numeratore è $(x-2)(x+2)$ e l'uguaglianza vale per ogni $x \neq 2$.]

■ ■ ■ ■ Vero o falso? Motiva sempre.

583. Un'equazione è fratta se contiene delle frazioni. [falso — è fratta se l'incognita sta a denominatore. $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 1$ ha frazioni ed è intera.]
584. Le C.E. si possono scrivere alla fine, tanto il risultato è lo stesso. [falso — no: se prima semplifichi, il denominatore che escludeva la soluzione sparisce, e la soluzione sbagliata sembra buona.]
585. Se l'equazione intera dà $x = 3$ e le C.E. dicono $x \neq 3$, la risposta è « $x = 3$, non accettabile». [falso — la risposta è impossibile: $S = \emptyset$. Non c'è nessuna soluzione da riportare.]
586. Con le C.E. già scritte si può moltiplicare per il denominatore. [vero — sì: le C.E. garantiscono che non è nullo, e il secondo principio si applica.]
587. $\frac{a}{1-x}$ e $-\frac{a}{x-1}$ sono la stessa cosa. [vero — i denominatori sono opposti, e il meno passa davanti alla frazione.]
588. Il m.c.m. dei denominatori è sempre il loro prodotto. [falso — solo se non hanno fattori in comune. Fra $x-1$ e x^2-1 è $(x-1)(x+1)$.]

589. Se il testo contiene x^2 , l'equazione è di secondo grado. [falso — in questo capitolo i termini di secondo grado si cancellano quasi sempre nella somma: si sviluppa e si guarda.]
590. Un'equazione fratta indeterminata ha per soluzioni tutti i reali. [falso — tutti tranne quelli esclusi dalle C.E.: lì i due membri non esistono.]
591. $x^2 + 1$ a denominatore porta la condizione $x \neq \pm 1$. [falso — $x^2 + 1$ non si annulla mai per x reale: non porta nessuna condizione.]
592. In $A : B$ basta scrivere le C.E. dei denominatori che si vedono. [falso — serve anche $B \neq 0$, e B è tutta la parentesi: la sua condizione spesso non compare in nessun denominatore scritto.]
593. $(2x)^{-1}$ non porta condizioni perché non c'è una barra di frazione. [falso — $(2x)^{-1} = \frac{1}{2x}$: è una frazione travestita, e vuole $x \neq 0$.]
594. Se dopo il m.c.m. resta $0x = 0$ l'equazione è impossibile. [falso — è indeterminata. Impossibile è $0x = k$ con $k \neq 0$.]
595. Verificare la soluzione nella forma ridotta è come verificarla nel testo di partenza. [falso — no: se l'errore è nella riduzione, la forma ridotta lo conferma invece di scoprirlo. E le C.E. del testo di partenza non ci sono più.]
596. Una frazione che si semplifica fino a diventare un numero non ha più C.E. [falso — le C.E. restano: il *valore* è costante, il *dominio* no.]
597. $\frac{x-2}{x-2} = 1$ è verificata da ogni numero reale. [falso — da ogni reale tranne 2: lì non esiste. È indeterminata con $x \neq 2$.]

■ ■ ■ ■ Trova l'errore. Ogni riga ne contiene uno: di' quale e correggilo.

598. $\frac{x^2 - 2x + 1}{3x - 3} = 0 \Rightarrow x = 1$ [manca il confronto con le C.E.: $x = 1$ annulla $3x - 3$. La risposta è impossibile.]
599. $\frac{2}{x} = \frac{3}{x-1} \Rightarrow 2(x-1) = 3x$, senza scrivere altro [il passaggio è giusto ma mancano le C.E.: $x \neq 0 \wedge x \neq 1$, e vanno scritte prima.]
600. $\frac{3}{x-1} + \frac{2}{1-x} = 0 \Rightarrow \text{m.c.m.} = (x-1)(1-x)$ [i denominatori sono opposti: il m.c.m. è $x-1$, e $\frac{2}{1-x} = -\frac{2}{x-1}$.]
601. $\frac{1}{x-1} + \frac{1}{x^2-1} = 0 \Rightarrow \text{m.c.m.} = (x-1)(x^2-1)$ [prima si scompone: $x^2-1 = (x-1)(x+1)$, e il m.c.m. è $(x-1)(x+1)$. Con un fattore di troppo la risposta viene lo stesso, ed è per questo che l'errore resta.]
602. $\frac{4x}{1+x} - 3 = \frac{3x-9}{3x+3} \Rightarrow S = \mathbb{R}$ [è indeterminata, ma $x = -1$ è escluso: indeterminata, $x \neq -1$.]
603. $\frac{x+2}{x} = 3 \Rightarrow x+2 = 3$ [si è moltiplicato solo il primo membro: a destra doveva venire $3x$. Giusto: $x = 1$.]
604. $\frac{5}{x-2} = 0 \Rightarrow 5 = 0 \Rightarrow \text{indeterminata}$ [$5 = 0$ è falso, non indeterminato: la risposta è impossibile.]
605. $\left(1 + \frac{2}{x}\right) : \frac{x-2}{x} \Rightarrow \text{C.E.: } x \neq 0$ [manca la condizione sul divisore: $x \neq 2$, altrimenti si divide per zero.]
606. $\frac{x^2-4}{x+2} = x-2 \Rightarrow \text{vera per ogni } x$ [vera per ogni x tranne -2 : indeterminata, $x \neq -2$.]
607. $\frac{1}{x^2+1} = 0 \Rightarrow \text{C.E.: } x \neq \pm 1$ [x^2+1 non si annulla mai: nessuna C.E. Ma l'equazione resta impossibile, perché $1 \neq 0$.]
608. $\frac{2x+6}{x+3} = 2 \Rightarrow \text{impossibile}$ [il numeratore è $2(x+3)$: viene $0x = 0$, cioè indeterminata, $x \neq -3$.]

609. $(3x)^{-1} + \frac{1}{x-1} = 0$: C.E. $x \neq 1$ [manca $x \neq 0$: l'esponente -1 è una frazione travestita.]

■■■□ **A ritroso. Si dà la risposta e manca l'equazione: costruiscila.**

610. Scrivi un'equazione fratta con C.E. $x \neq 3$ e soluzione $x = 5$. [per esempio $\frac{1}{x-3} = \frac{1}{2}$.]

611. Scrivi un'equazione fratta impossibile perché la soluzione è esclusa. [per esempio $\frac{x^2-4}{x-2} = 4$: l'intera dà $x = 2$, escluso.]

612. Scrivi un'equazione fratta impossibile perché resta $0x = k$. [per esempio $\frac{2x+1}{x+3} = 2$: resta $0x = -5$.]

613. Scrivi un'equazione fratta indeterminata con $x \neq -1$. [per esempio $\frac{x^2-1}{x+1} = x-1$.]

614. Un'equazione fratta ha C.E. $x \neq 2 \wedge x \neq -2$. Che denominatore può avere? [$x^2 - 4$, oppure due denominatori $x - 2$ e $x + 2$.]

615. L'equazione intera è $3x - 12 = 0$ e le C.E. sono $x \neq 4$. Che risposta si dà? [impossibile: l'intera dà $x = 4$, che è escluso.]

616. Scrivi un'equazione fratta la cui verifica fallisce con una divisione per zero. [una qualunque impossibile per esclusione, per esempio $\frac{x-1}{x-1} = \frac{2}{x-1} \cdot \frac{x-1}{2}$ — o più semplicemente $\frac{x^2-1}{x-1} = 2$, che dà $x = 1$.]

617. Un'equazione fratta ha una C.E. che non compare in nessun denominatore scritto. Com'è fatta? [c'è una divisione fra parentesi: la condizione viene dal *divisore* ridotto, non dai denominatori.]

618. Scrivi un'equazione fratta di primo grado il cui testo contenga x^2 . [per esempio $\frac{9}{(x+2)^2} = 1 - \frac{x}{x+2}$: i termini di secondo grado si cancellano.]

619. Che cosa deve valere k perché $\frac{x-k}{x-2} = 1$ sia indeterminata? [$k = 2$: numeratore e denominatore uguali.]

■■■■ **Dimostra. Qui non ci sono conti: si ragiona sul metodo.**

620. Dimostra che $\frac{N}{D} = 0$ equivale a $N = 0$ con $D \neq 0$. [se $N = 0$ e $D \neq 0$ la frazione vale 0. Viceversa, se la frazione vale 0 allora esiste, quindi $D \neq 0$, e moltiplicando per D si ha $N = 0$. Non si può togliere « $D \neq 0$ »: senza, la frazione non esisterebbe e la domanda non avrebbe senso. c.v.d.]

621. Dimostra che le C.E. di un'espressione non cambiano dopo una semplificazione. [semplificare cambia la *scrittura*, non l'espressione: due scritture sono la stessa funzione solo dove sono **entrambe** definite. Il dominio è quello di partenza, e i punti che la semplificazione nasconde restano fuori. c.v.d.]

622. Dimostra che $\frac{a}{1-x} = -\frac{a}{x-1}$ per ogni $x \neq 1$. [$1-x = -(x-1)$, e $\frac{a}{-b} = -\frac{a}{b}$ per ogni $b \neq 0$. c.v.d.]

623. Dimostra che moltiplicare i due membri per un'espressione di segno o valore ignoto non è lecito. [il secondo principio vale per un fattore **non nullo**. Se il fattore può annullarsi, l'equazione ottenuta ha in più le soluzioni che lo annullano: da $\frac{1}{x} = \frac{2}{x}$ moltiplicando per x viene $1 = 2$, ma da $\frac{x}{x} = \frac{2x}{x}$ verrebbe $x = 2x$, cioè $x = 0$, che non è accettabile. c.v.d.]

624. Dimostra che un'equazione fratta indeterminata non ha mai per insieme di soluzioni tutto $\mathbb{R}$. [se è fratta, almeno un denominatore contiene x ; un polinomio non costante si annulla per almeno un valore *oppure* non si annulla mai (come $x^2 + 1$). Nel primo caso quel valore è escluso e $S \neq \mathbb{R}$; nel secondo caso quel denominatore non porta condizioni, ma allora l'incognita compare anche altrove — e se nessun denominatore si annullasse mai l'equazione sarebbe di fatto intera. c.v.d.]

625. Dimostra che se N e D hanno un fattore comune $(x - a)$, il valore a non è mai soluzione. [a annulla D , quindi l'espressione in a non esiste: non è soluzione, qualunque cosa faccia il numeratore. Semplificando il fattore si ottiene un'espressione che in a esiste, e non è la stessa espressione. c.v.d.]

- 626.** Dimostra che in $A : B$ la condizione $B \neq 0$ non si legge dai denominatori di B . [i denominatori di B dicono dove B esiste; la divisione chiede dove B non è nulla. Sono due domande diverse: $B = \frac{11x+14}{3(3x+2)}$ esiste per $x \neq -\frac{2}{3}$ e si annulla in $x = -\frac{14}{11}$, che nei denominatori non compare. c.v.d.]
- 627.** Dimostra che se dopo il m.c.m. resta $0x = 0$, ogni valore ammissibile è soluzione. [$0x = 0$ è verificata da ogni numero; i valori non ammissibili non sono numeri per cui l'equazione di partenza abbia senso, quindi non entrano. Le soluzioni sono esattamente il dominio. c.v.d.]