

15.5 Esercizi

15.5.1 Esercizi dei singoli paragrafi

15.1 - Identità ed equazioni

15.1. Risolvi in \mathbb{Z} la seguente equazione: $-x + 3 = -1$.

Suggerimento. Lo schema operativo è: entra x , cambia il segno in $-x$, aggiunge 3, si ottiene -1 . Ora ricostruisci il cammino inverso: da -1 togli 3 ottieni ... cambia segno ottieni come soluzione $x = \dots$

15.3 - Equazioni intere

15.2 (*). Risolvi le seguenti equazioni applicando il 1° principio di equivalenza.

- | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| a) $x + 2 = 7$; | e) $3 + x = -5$; | i) $2x = x - 1$; |
| b) $2 + x = 3$; | f) $12 + x = -22$; | j) $5x = 4x + 2$; |
| c) $16 + x = 26$; | g) $3x = 2x - 1$; | k) $3x = 2x - 3$; |
| d) $x - 1 = 1$; | h) $8x = 7x + 4$; | l) $3x = 2x - 2$. |

15.3 (*). Risolvi le seguenti equazioni applicando il 1° principio di equivalenza.

- | | | |
|------------------|-----------------------------|--------------------------|
| a) $7 + x = 0$; | e) $1 - x = 0$; | i) $-5x + 2 = -6x + 6$; |
| b) $7 = -x$; | f) $0 = 2 - x$; | j) $-2 + 5x = 8 + 4x$; |
| c) $-7 = x$; | g) $3x - 1 = 2x - 3$; | k) $7x + 1 = 6x + 2$; |
| d) $1 + x = 0$; | h) $7x - 2x - 2 = 4x - 1$; | l) $-1 - 5x = 3 - 6x$. |

15.4 (*). Risolvi le seguenti equazioni applicando il 2° principio di equivalenza.

- | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| a) $2x = 8$; | f) $\frac{1}{2}x = \frac{1}{4}$; | j) $\frac{1}{2}x = 4$; |
| b) $2x = 3$; | g) $\frac{1}{3}x = 12$; | k) $\frac{3}{4}x = \frac{12}{15}$; |
| c) $6x = 24$; | h) $2x = -2$; | l) $2x = \frac{1}{2}$. |
| d) $0x = 1$; | i) $3x = \frac{1}{6}$; | |
| e) $\frac{1}{3}x = -1$; | | |

15.5 (*). Risolvi le seguenti equazioni applicando il 2° principio di equivalenza.

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| a) $3x = 6$; | d) $-\frac{1}{2}x = -\frac{1}{2}$; | g) $0,1x = 0,5$; | j) $2x = \frac{1}{2}$; |
| b) $\frac{1}{3}x = \frac{1}{3}$; | e) $0,1x = 1$; | h) $-0,2x = 5$; | k) $\frac{1}{2}x = \frac{1}{2}$; |
| c) $\frac{2}{5}x = \frac{10}{25}$; | f) $0,1x = 10$; | i) $\frac{1}{2}x = 2$; | l) $2x = 2$. |

15.6 (*). Risolvi le seguenti equazioni applicando entrambi i principi.

- | | | |
|---------------------|------------------------|---------------------------|
| a) $2x + 1 = 7$; | e) $5 - x = 1$; | i) $6x + 24 = 3x + 12$; |
| b) $3 - 2x = 3$; | f) $7x - 2 = 5$; | j) $2 + 8x = 6 - 2x$; |
| c) $6x - 12 = 24$; | g) $2x + 8 = 8 - x$; | k) $6x - 6 = 5 - x$; |
| d) $3x + 3 = 4$; | h) $2x - 3 = 3 - 2x$; | l) $-3x + 12 = 3x + 18$. |

15.7 (*). Risolvi le seguenti equazioni applicando entrambi i principi.

a) $3 - 2x = 8 + 2x$;	e) $\frac{2}{5}x - \frac{3}{2} = \frac{3}{2}x + \frac{1}{10}$;	i) $\frac{2}{3}x + \frac{2}{3} = x + 2$;
b) $\frac{2}{3}x - 3 = \frac{1}{3}x + 1$;	f) $\frac{5}{6}x + \frac{2}{25} = \frac{3}{10} - \frac{1}{2}x$;	j) $\frac{4}{5}x - \frac{2}{3} = \frac{3}{2}x + \frac{1}{30}$;
c) $\frac{6}{5}x = \frac{24}{5} - x$;	g) $7x + 4 = 5x + 7$;	k) $\frac{1}{6}x + \frac{1}{6} = \frac{1}{3} + \frac{3}{2}x$;
d) $3x - 2x + 1 = 2 + 3x - 1$;	h) $\frac{x}{2} - 2 = \frac{1}{7} + \frac{x}{7}$;	l) $-\frac{1}{12} - \frac{x}{4} = -\frac{9}{30}x - \frac{1}{30}$.

15.8 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme a fianco indicato.

a) $x + 7 = 8$ in \mathbb{N} ;	e) $x + 1 = 0$ in \mathbb{Z} ;	i) $7 + x = 0$ in \mathbb{Z} ;
b) $4 + x = 2$ in \mathbb{Z} ;	f) $5x = 0$ in \mathbb{Z} ;	j) $-2x = 0$ in \mathbb{Z} ;
c) $x - 3 = 4$ in \mathbb{N} ;	g) $\frac{x}{4} = 0$ in \mathbb{Q} ;	k) $-x - 1 = 0$ in \mathbb{Z} ;
d) $x = 0$ in \mathbb{N} ;	h) $-x = 0$ in \mathbb{Z} ;	l) $\frac{-x}{4} = 0$ in \mathbb{Q} .

15.9 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme a fianco indicato.

a) $x - \frac{2}{3} = 0$ in \mathbb{Q} ;	e) $3x = -1$ in \mathbb{Q} ;	i) $0x = 0$ in \mathbb{Q} ;
b) $\frac{x}{-3} = 0$ in \mathbb{Z} ;	f) $\frac{x}{3} = 1$ in \mathbb{Q} ;	j) $0x = 5$ in \mathbb{Q} ;
c) $2(x - 1) = 0$ in \mathbb{Z} ;	g) $\frac{x}{3} = 2$ in \mathbb{Q} ;	k) $0x = -5$ in \mathbb{Q} ;
d) $-3x = 1$ in \mathbb{Q} ;	h) $\frac{x}{3} = -2$ in \mathbb{Q} ;	l) $\frac{x}{1} = 0$ in \mathbb{Q} .

15.10 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme a fianco indicato.

a) $\frac{x}{1} = 1$ in \mathbb{Q} ;	e) $-5x = 2$ in \mathbb{Z} ;	i) $x + 2 = 0$ in \mathbb{Q} ;
b) $-x = 10$ in \mathbb{Z} ;	f) $3x + 2 = 0$ in \mathbb{Q} ;	j) $4x - 4 = 0$ in \mathbb{Q} ;
c) $\frac{x}{-1} = -1$ in \mathbb{Z} ;	g) $3x = \frac{1}{3}$ in \mathbb{Q} ;	k) $4x - 0 = 1$ in \mathbb{Q} ;
d) $3x = 3$ in \mathbb{N} ;	h) $-3x = -\frac{1}{3}$ in \mathbb{Q} ;	l) $2x + 3 = x + 3$ in \mathbb{Q} .

15.11. Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

a) $4x - 4 = 1$;	e) $4x - 8 = 3x$;	i) $-x + 2 = 2x + 3$;
b) $4x - 1 = 1$;	f) $-x - 2 = -2x - 3$;	j) $3(x - 2) = 0$;
c) $4x - 1 = 0$;	g) $-3(x - 2) = 3$;	k) $3(x - 2) = 1$;
d) $3x = 12 - x$;	h) $x + 2 = 2x + 3$;	l) $3(x - 2) = 3$.

15.12 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

a) $0(x - 2) = 1$;	c) $12 + x = -9x$;	e) $4x + 8x = 12x - 8$;
b) $0(x - 2) = 0$;	d) $40x + 3 = 30x - 100$;	f) $\frac{x + 1}{2} = x + 1$.

15.13. Risolvi l'equazione $10x + 4 = -2 \cdot (x + 5) - x$ seguendo la traccia:

- a) svolgi i calcoli al primo e al secondo membro:
- b) somma i monomi simili in ciascun membro dell'equazione:
- c) applica il primo principio d'equivalenza per lasciare in un membro solo monomi con l'incognita e nell'altro membro solo numeri:
- d) somma i termini del primo membro e somma i termini del secondo membro:
- e) applica il secondo principio d'equivalenza dividendo ambo i membri per il coefficiente dell'incognita: in forma canonica:
- f) scrivi l'Insieme Soluzione: I. S. =

15.14. Risolvi, seguendo la traccia, l'equazione $x - (3x + 5) = (4x + 8) - 4 \cdot (x + 1)$:

- a) svolgi i calcoli:
- b) somma i monomi simili:
- c) porta al primo membro i monomi con la x e al secondo quelli senza:
- d) somma i monomi simili al primo membro e al secondo membro:
- e) dividi ambo i membri per il coefficiente dell'incognita:
- f) l'insieme soluzione è:

15.15 (*). Risolvi le seguenti equazioni.

- a) $3(x - 1) + 2(x - 2) + 1 = 2x$;
- b) $x - (2x + 2) = 3x - (x + 2) - 1$;
- c) $-2(x + 1) - 3(x - 2) = 6x + 2$;
- d) $x + 2 - 3(x + 2) = x - 2$.

15.16 (*). Risolvi le seguenti equazioni.

- a) $2(1 - x) - (x + 2) = 4x - 3(2 - x)$;
- b) $(x + 2)^2 = x^2 - 4x + 4$;
- c) $5(3x - 1) - 7(2x - 4) = 28$;
- d) $(x + 1)(x - 1) + 2x = 5 + x(2 + x)$.

15.17 (*). Risolvi le seguenti equazioni.

- a) $12x - 3(2x - 1) = -4(1 - x) - 1$;
- b) $3(x - 2) + 5(x + 1) = 2(2x + 7) + 4x + 8$;
- c) $3(2x + 1) - 4x + 3 = 2(3x + 1) - 4(x - 1)$;
- d) $4(x - 2)^2 - (2x + 1)^2 = -12x - 19$.

15.18 (*). Risolvi le seguenti equazioni.

- a) $2x + (x + 2)(x - 2) + 5 = (x + 1)^2$;
- b) $4(x - 2) + 3(x + 2) = 2(x - 1) - (x + 1)$;
- c) $(x + 2)(x + 3) - (x + 3)^2 = (x + 1)(x - 1) - x(x + 1)$;
- d) $x^3 + 6x^2 + (x + 2)^3 + 11x + (x + 2)^2 = (x + 3)(2x^2 + 7x)$.

15.19 (*). Risolvi le seguenti equazioni.

- a) $(x + 2)^3 - (x - 1)^3 = 9(x + 1)^2 - 9x$;
- b) $(x + 1)^2 + 2x + 2(x - 1) = (x + 2)^2$;
- c) $2(x - 2)(x + 3) - 3(x + 1)(x - 4) = -9(x - 2)^2 + (8x^2 - 25x + 36)$;
- d) $(2x + 3)^2 + x^2 + 1 = (2x - 3)^2 + x(x + 3)$.

15.20 (*). Risolvi le seguenti equazioni.

- a) $(2x - 3)^2 - 4x(2 - 5x) - 4 = 8x(3x + 4)$;
 b) $(x - 1)(x^2 + x + 1) - 3x^2 = (x - 1)^3 + 1$;
 c) $(2x - 1)(4x^2 + 2x + 1) = (2x - 1)^3 + 12x^2$;
 d) $20x - 1 = (3x - 8)^2 - (5x - 9)^2 + (5 - 4x)^2$.

15.21 (*). Risolvi le seguenti equazioni con le regole pratiche indicate.

- a) $(3x - 2)^2 + (2x + 5)^2 = (13x - 2)(x + 1)$;
 b) $(2x + 1)^2(x - 3)^2 = (2x^2 + 1)^2 + x^2(9 - 20x) + 8$;
 c) $3(x - 1)^2(x + 2) + 3(x - 1)(x + 2)^2 + (x + 2)^3 - 4x^2(2x + 3) + x = 1 - (x - 1)^3$;
 d) $(16x^2 - 1) - (3x + 1)(3x + 1) = (3x + 1)(2x - 2) + (x - 1)^2$.

15.22 (*). Risolvi le seguenti equazioni con le regole pratiche indicate.

- a) $2(x + 1) - 3x = 7(x - 3) - 5(x + 2)$;
 b) $3(4 - x) - 6(3 - x) = 10(x - 1) - 5(x - 2)$;
 c) $21 - 5x^2 = (2x - 5)^2 - (4 - 3x)^2$;
 d) $(3 - x)(1 - x) - (2 - x)(x - 1) = 2(2 - x)(3 - x) - (7 - 3x)$;
 e) $4[(3x - 1)x + 2x - 2] = 10x + 3x[(x + 1)2 - 4 + 2x]$.

15.4 - Equazioni a coefficienti frazionari

15.23 (*). Risolvi l'equazione $\frac{3 \cdot (x - 11)}{4} = \frac{3 \cdot (x + 1)}{5} - \frac{1}{10}$.

1. calcola $\text{mcm}(4, 5, 10) = \dots\dots\dots$;
2. moltiplica ambo i membri per $\dots\dots\dots$ e ottieni: $\dots\dots\dots$;
3. $\dots\dots\dots$

15.24. Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

- a) $2x + 2 = 2x + 3$;
 b) $\frac{x + 2}{2} = \frac{x + 1}{2}$;
- c) $\frac{2x + 1}{2} = x + 1$;
 d) $\frac{x}{2} + \frac{1}{4} = 3x - \frac{1}{2}$;
- e) $\pi x = 0$;
 f) $2\pi x = \pi$.

15.25. Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

- a) $0,12x = 0,1$;
 b) $-\frac{1}{2}x - 0,3 = -\frac{2}{5}x - 0,15$;
 c) $892x - 892 = 892x - 892$;
- d) $892x - 892 = 893x - 892$;
 e) $348x - 347 = 340x - 347$;
 f) $340x + 740 = 8942 + 340x$.

15.26. Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

- a) $2x + 3 = 2x + 4$;
 b) $2x + 3 = 2x + 3$;
- c) $2(x + 3) = 2x + 5$;
 d) $2(x + 4) = 2x + 8$;
- e) $3x + 6 = 6x + 6$;
 f) $-2x + 3 = -2x + 4$.

15.27. Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

a) $\frac{x}{2} + \frac{1}{4} = \frac{x}{4} - \frac{1}{2}$;

b) $\frac{x}{2} + \frac{1}{4} = \frac{x}{2} - \frac{1}{2}$;

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

d) $\frac{x}{200} + \frac{1}{100} = \frac{1}{200}$;

e) $1\,000x - 100 = 2\,000x - 200$;

f) $100x - 1\,000 = -1\,000x + 100$.

15.28 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

a) $x - 5(1 - x) = 5 + 5x$;

b) $2(x - 5) - (1 - x) = 3x$;

c) $3(2 + x) = 5(1 + x) - 3(2 - x)$;

d) $4(x - 2) - 3(x + 2) = 2(x - 1)$;

e) $\frac{x + 1\,000}{3} + \frac{x + 1\,000}{4} = 1$;

f) $\frac{x - 4}{5} = \frac{2x + 1}{3}$.

15.29 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

a) $\frac{x + 1}{2} + \frac{x - 1}{5} = \frac{1}{10}$;

b) $\frac{x}{3} - \frac{1}{2} = \frac{x}{4} - \frac{x}{6}$;

c) $8x - \frac{x}{6} = 2x + 11$;

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

e) $537x + 537\frac{x}{4} - \frac{537x}{7} = 0$;

f) $\frac{2x + 3}{5} = x - 1$.

15.30 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

a) $\frac{x}{2} - \frac{x}{6} - 1 = \frac{x}{3}$;

b) $\frac{4 - x}{5} + \frac{3 - 4x}{2} = 3$;

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

d) $\frac{x + 0,25}{5} = 1,75 - 0,3x$;

e) $3(x - 2) - 4(5 - x) = 3x \left(1 - \frac{1}{3}\right)$;

f) $4(2x - 1) + 5 = 1 - 2(-3x - 6)$.

15.31 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

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

b) $\frac{1}{2}(x + 5) - x = \frac{1}{2}(3 - x)$;

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

d) $\frac{(x + 1)^2}{4} - \frac{2 + 3x}{2} = \frac{(x - 1)^2}{4}$;

e) $2 \left(x - \frac{1}{3}\right) + x = 3x - 2$;

f) $\frac{3}{4} - \frac{x}{3} = \frac{1 - x}{3}$.

15.32 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

a) $\frac{1}{6} = \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}x$;

b) $\frac{x + 2}{3} = - \left(1 + \frac{x}{2}\right)$;

c) $\frac{5x - 1}{3} - x = 4x - \frac{1}{3}$;

d) $\frac{3x - 8}{2} = 4 + 3x$;

e) $2 - \frac{5 + x}{2} = \frac{1 - x}{3}$;

f) $\frac{3}{4} - \frac{x}{3} = \frac{x - 2}{2}$.

15.33 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

$$\begin{array}{ll} \text{a)} (2x-3)(5+x) + \frac{1}{4} = 2(x-1)^2 - \frac{1}{2}; & \text{d)} (x+1)^2 = (x-1)^2; \\ \text{b)} (x-2)(x+5) + \frac{1}{4} = x^2 - \frac{1}{2}; & \text{e)} \frac{(1-x)^2}{2} - \frac{x^2-1}{2} = 1; \\ \text{c)} \left(x - \frac{1}{2}\right) \left(x - \frac{1}{2}\right) = x^2 + \frac{1}{2}; & \text{f)} \frac{(x+1)^2}{3} = \frac{1}{3}(x^2-1). \end{array}$$

15.34 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

$$\begin{array}{l} \text{a)} 4(x+1) - 3x(1-x) = (x+1)(x-1) + 4 + 2x^2; \\ \text{b)} \frac{1-x}{3} \cdot (x+1) = 1 - x^2 + \frac{2}{3}(x^2-1); \\ \text{c)} (x+1)^2 = x^2 - 1; \\ \text{d)} (x+1)^3 = (x+2)^3 - 3x(x+3); \\ \text{e)} \frac{1}{3}x \left(\frac{1}{3}x - 1\right) + \frac{5}{3}x \left(1 + \frac{1}{3}x\right) = \frac{2}{3}x(x+3); \\ \text{f)} \frac{1}{2} \left(3x + \frac{1}{3}\right) - (1-x) + 2 \left(\frac{1}{3}x - 1\right) = -\frac{3}{2}x + 1. \end{array}$$

15.35 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

$$\begin{array}{l} \text{a)} 3 + 2x - \frac{1}{2} \left(\frac{x}{2} + 1\right) - \frac{3}{4}x = \frac{3}{4}x + \frac{x+3}{2}; \\ \text{b)} \frac{1}{2} \left[\frac{x+2}{2} - \left(x + \frac{1}{2}\right) + \frac{x+1}{2}\right] + \frac{1}{4}x = \frac{x-2}{4} - \left(x + \frac{2-x}{3}\right); \\ \text{c)} 2 \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = (x+1)(3x-1) - 5x - \frac{1}{2}; \\ \text{d)} \frac{2(x-1)}{3} + \frac{x+1}{5} - \frac{3}{5} = \frac{x-1}{5} + \frac{7}{15}x; \\ \text{e)} \frac{1}{2}(x-2) - \left(\frac{x+1}{2} - \frac{1+x}{2}\right) = \frac{1}{2} - \frac{2-x}{6} + \frac{1+x}{3}; \\ \text{f)} - \left(\frac{1}{2}x + 3\right) - \frac{1}{2} \left(x + \frac{5}{2}\right) + \frac{3}{4}(4x+1) = \frac{1}{2}(x-1). \end{array}$$

15.36 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

$$\begin{array}{l} \text{a)} \frac{(x+1)(x-1)}{9} - \frac{3x-3}{6} = \frac{(x-1)^2}{9} - \frac{2-2x}{6}; \\ \text{b)} \left(x - \frac{1}{2}\right)^3 - \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - x(x+1)(x-1) = \frac{-5}{2}x(x+1); \\ \text{c)} \frac{1}{2} \left(3x - \frac{1}{3}\right) - \frac{1}{3}(1+x)(-1+x) + 3 \left(\frac{1}{3}x - 1\right)^2 = \frac{2}{3}x; \\ \text{d)} (x-2)(x-3) - 6 = (x+2)^2 + 5; \\ \text{e)} (x-3)(x-4) - \frac{1}{3}(1-3x)(2-x) = \frac{1}{3}x - 5 \left(\frac{2x-9}{6}\right); \\ \text{f)} \frac{2w-1}{3} + \frac{w-5}{4} = \frac{w+1}{3} - 4. \end{array}$$

15.37 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

- a) $\frac{2}{3}\left(x - \frac{3}{2}\right) + \frac{5}{2}\left(\frac{x}{5} - \frac{2}{3}\right) = \frac{2}{3} + x + 5;$
 b) $\frac{12x - \frac{1}{2}}{3} - 2(2x - 3) = \frac{37}{6};$
 c) $\frac{1}{2}(x - 3) + \frac{1}{3}x = \frac{1}{2}\left(x - \frac{1}{3}\right);$
 d) $3x - 1 + \frac{3(3x - 1)}{5} = \frac{7x + 4}{5} + 2x;$
 e) $\frac{1}{4}(1 + 5x) + \frac{5}{6} + \frac{1}{9}(3x - 2)^2 = 2x - \frac{(1 + 3x)(2 - 3x)}{9};$
 f) $\frac{3x - 2}{3} + \frac{1 - 8x}{6} + \frac{1}{3}(x + 3) = -\frac{x + 3}{4}.$

15.38 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

- a) $2x - \left[\frac{x - 2}{3} - \frac{1 - x}{3} - \left(\frac{1 + 2x}{2} + 5x\right)\right] = \frac{3}{2};$
 b) $\frac{3\left(\frac{1}{3} - 2x\right) - 2(1 - x)}{4} + \frac{\frac{2}{3} + \frac{x}{2}}{2} - \frac{1}{12}(1 + 8x) = 0;$
 c) $\frac{1}{3} = \left\{\frac{1}{3}\left[\frac{1}{3}\left(\frac{x}{3} + 2\right)\right] + 2\right\}\frac{1}{9};$
 d) $(1 + 3x)^2 + x(14 + x) + 24 = (5 + 2x)^2 - 2x[3x - 2(3x - 1) - 2];$
 e) $(1 - x)^2 + \frac{5x + 20}{5} - \frac{1 + x}{7} = 4 + x - x(2 - x);$
 f) $\frac{(2 - x)(1 - 3x)}{4} - \frac{5x^2}{12} = \frac{(3 - x)^2}{3} - \frac{x + 3}{12}.$

15.39 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

- a) $(2x - 5)^2 + 2(x - 3) = (4x - 2)(x + 3) - 28x + 25;$
 b) $\frac{(x - 3)(x + 3) + (x - 2)(2 - x) - 3(x - 2)}{\frac{1}{3} - 3} = \frac{\frac{2}{3}x + \frac{1}{2}x}{2};$
 c) $2\left(\frac{1}{2}x - 1\right)^2 - \frac{(x + 2)(x - 2)}{2} + 2x = x + \frac{1}{2};$
 d) $(0,1x - 10)^2 + 0,1(x - 0,2) + \left(\frac{1}{3}x + 0,3\right)^2 = \frac{10}{81}x^2 + 0,07;$
 e) $5x + \frac{1}{6} - \left(\frac{2x + 1}{2}\right)^2 + \left(\frac{3x - 1}{3}\right)^2 + \frac{1}{3}x + (2x - 1)(2x + 1) = (2x + 1)^2 + \frac{1}{36};$
 f)

$$\begin{aligned} \left(1 + \frac{1}{2}x\right)^3 - 2\left(\frac{1}{2}x - 2\right)^2 + \left(\frac{3x - 1}{3}\right)^2 - \left(1 - \frac{1}{3}x\right)x + \frac{1}{3}x &= \frac{1}{3}(2x + 1)^2 \\ &+ \frac{1}{4}x^2 - \frac{5}{9} + \frac{1}{2}x\left(\frac{1}{2}x + 1\right)\left(\frac{1}{2}x - 1\right). \end{aligned}$$

15.40 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

$$\begin{aligned} \text{a)} & \left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}\right) \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)x = \left(\frac{1}{2}x + 1\right)^2; \\ \text{b)} & \frac{3}{20} + \frac{6x+8}{10} - \frac{2x-1}{2x-1} + \frac{2x-3}{2x-3} = \frac{x-2}{x^3-1}; \\ \text{c)} & \frac{x^3-1}{18} + \frac{10}{(x+2)^3} = \frac{12}{(x+1)^3} - \frac{6}{x^3+x^2-4}; \\ \text{d)} & \frac{2}{3}x + \frac{5x-1}{3} + \frac{(x-3)^2}{6} + \frac{1}{3}(x+2)(x-2) = \frac{1}{2}(x-1)^2; \\ \text{e)} & \frac{5}{12}x - 12 + \frac{x-6}{2} - \frac{x-24}{3} = \frac{x+4}{4} - \left(\frac{5}{6}x - 6\right); \\ \text{f)} & \left(1 - \frac{x+\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}}\right) \left(1 + \frac{\frac{1}{2}x+1}{\frac{1}{2}-1}\right) + \left(\frac{\frac{1}{2}x+1}{\frac{1}{2}+1} - 1\right) \cdot \frac{\frac{1}{2}+x}{\frac{1}{2}-1} - \frac{x\left(\frac{1}{2}x+1\right)}{\frac{1}{2}+1} = x^2. \end{aligned}$$

15.41 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

$$\begin{aligned} \text{a)} & 2x(x+1) = \left(\frac{1}{3} - 2x\right)^2 - \left(1 + \frac{1}{6}\right)x - \frac{1}{2}(2-x)(1-4x); \\ \text{b)} & (x+2) \left(x - \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{2} + \frac{11}{3} + \left(5x - \frac{1}{3}\right) \left(x + \frac{1}{4}\right) + 1 - (2x+1)^2; \\ \text{c)} & x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{2}{3} \left\{ x - \frac{5}{3} \left[2x - \frac{2}{5} \left(2x + \frac{3}{5} \right) \right] \right\} = \frac{1}{2}(x-1)^2 + \frac{1}{2}x^2; \\ \text{d)} & \frac{\left\{ \frac{3}{4} \left[x - \frac{1}{3} - \left(x + \frac{1}{3} \right) \right] \right\}^3 \left[\left(x + \frac{3}{2} \right) : \left(1 - \frac{1}{4} \right) \right]}{\left(1 - \frac{1}{3} \right) (x+1) - \left(1 + \frac{1}{3} \right) \left(\frac{x}{2} - 1 \right)} - \frac{1}{6} = \frac{\left(\frac{1}{3} - 1 \right) 3x}{16} \cdot \frac{1}{2 - \frac{1}{2}}; \\ \text{e)} & \frac{3x+x(x-1)}{2} - \frac{x(1+2x)}{4} + 2x + \frac{5}{4} = \left[\frac{x+12}{4} - \left(\frac{x}{2} + \frac{x+1}{4} \right) \right]; \\ \text{f)} & (3x+2) \left[\left(x - \frac{2}{3} \right)^2 + \frac{2}{3}x \right] - \frac{4}{3}x \left(x + \frac{2}{3} \right) = x \left[\left(2x - \frac{2}{3} \right)^2 - \left(x - \frac{2}{3} \right)^2 \right]. \end{aligned}$$

15.42. Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

$$\begin{aligned} \text{a)} & x + \frac{1}{2} = \frac{x+3}{3} - 1; \\ \text{b)} & \frac{2}{3}x + \frac{1}{2} = \frac{1}{6}x + \frac{1}{2}x; \\ \text{c)} & \frac{3}{2} = 2x - \left[\frac{x-1}{3} - \left(\frac{2x+1}{2} - 5x \right) - \frac{2-x}{3} \right]; \\ \text{d)} & \frac{x+5}{3} + 3 + \frac{2 \cdot (x-1)}{3} = x + 4; \\ \text{e)} & \frac{1}{5}x - 1 + \frac{2}{3}x - 2 = \frac{10}{15} + \frac{3}{5}x; \\ \text{f)} & \frac{1}{2}(x-2)^2 - \frac{8x^2 - 25x + 36}{18} + \frac{1}{9}(x-2)(x+3) = \frac{1}{6}(x+1)(x-4). \end{aligned}$$

15.43 (*). Risolvi le seguenti equazioni nell'insieme \mathbb{Q} .

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \frac{x+3}{2} - \frac{5(x+1)}{16} + \frac{1}{4} \left(3x - \frac{27}{4} \right) = \frac{15x-8}{16}; \\ \text{b)} \quad & \frac{x-1}{2} - \frac{3}{4} = 6 \left(\frac{2x+1}{2} - \frac{x+3}{4} \right) + \frac{1}{4} - 4x; \\ \text{c)} \quad & x - \frac{1}{2} \left[\frac{x-1}{3} - \left(\frac{2x+1}{2} + 5x \right) - \frac{2-x}{3} \right] - \frac{3}{4} = 0; \\ \text{d)} \quad & \left(x + \frac{1}{2} \right) \left(x - \frac{1}{3} \right) = \left(x - \frac{1}{3} \right) \left(x + \frac{1}{3} \right) - \left(x + \frac{1}{6} \right) + \frac{1}{9}. \end{aligned}$$

15.44. Per una sola delle seguenti equazioni, definite in \mathbb{Z} , l'insieme soluzione è vuoto. Per quale?

$$\boxed{\text{A}} \quad x = x + 1 \quad \boxed{\text{B}} \quad x + 1 = 0 \quad \boxed{\text{C}} \quad x - 1 = +1 \quad \boxed{\text{D}} \quad x + 1 = 1$$

15.45. Una sola delle seguenti equazioni è di primo grado nella sola incognita x . Quale?

$$\boxed{\text{A}} \quad x + y = 5 \quad \boxed{\text{B}} \quad x^2 + 1 = 45 \quad \boxed{\text{C}} \quad x - \frac{7}{89} = +1 \quad \boxed{\text{D}} \quad x + x^2 = 1$$

15.46. Tra le seguenti una sola equazione non è equivalente alle altre. Quale?

$$\boxed{\text{A}} \quad \frac{1}{2}x - 1 = 3x \quad \boxed{\text{B}} \quad 6x = x - 2 \quad \boxed{\text{C}} \quad x - 2x = 3x \quad \boxed{\text{D}} \quad 3x = \frac{1}{2}(x - 2)$$

15.47. Da $8x = 2$ si ottiene:

$$\boxed{\text{A}} \quad x = -6 \quad \boxed{\text{B}} \quad x = 4 \quad \boxed{\text{C}} \quad x = \frac{1}{4} \quad \boxed{\text{D}} \quad x = -\frac{1}{4}$$

15.48. Da $-9x = 0$ si ottiene:

$$\boxed{\text{A}} \quad x = 9 \quad \boxed{\text{B}} \quad x = -\frac{1}{9} \quad \boxed{\text{C}} \quad x = 0 \quad \boxed{\text{D}} \quad x = \frac{1}{9}$$

15.49. L'insieme soluzione dell'equazione $2 \cdot (x + 1) = 5 \cdot (x - 1) - 11$ è:

$$\boxed{\text{A}} \quad \text{I.S.} = \{-6\} \quad \boxed{\text{B}} \quad \text{I.S.} = \{6\} \quad \boxed{\text{C}} \quad \text{I.S.} = \left\{ \frac{11}{3} \right\} \quad \boxed{\text{D}} \quad \text{I.S.} = \left\{ \frac{1}{6} \right\}$$

15.50. Per ogni equazione, individua quali tra gli elementi dell'insieme \mathbb{Q} indicato a fianco sono soluzioni:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \frac{x+5}{2} + \frac{1}{5} = 0, \quad \mathbb{Q} = \left\{ 1, -5, 7, -\frac{27}{5} \right\}; \\ \text{b)} \quad & x - \frac{3}{4}x = 4, \quad \mathbb{Q} = \{1, -1, 0, 16\}; \\ \text{c)} \quad & x(x+1) + 4 = 5 - 2x + x^2, \quad \mathbb{Q} = \left\{ -9, 3, \frac{1}{3}, -\frac{1}{3} \right\}. \end{aligned}$$

15.5.2 Risposte

15.2. f) $x = -32$, g) $x = -1$, h) $x = 4$.

15.3. b) $x = -7$, g) $x = -2$, h) $x = 1$.

15.4. a) $x = 4$, d) Impossibile, h) $x = -1$, j) $x = 8$.

15.5. a) $x = 2$, b) $x = 1$, c) $x = 5$, d) $x = 1$, e) $x = 10$.

15.6. a) $x = 3$, b) $x = 0$, c) $x = 6$, d) $x = \frac{1}{3}$.

15.7. c) $x = \frac{24}{11}$, g) $x = \frac{3}{2}$, h) $x = 6$, i) $x = -4$, j) $x = -1$, k) $x = -\frac{1}{8}$, l) $x = 1$.

15.8. g) $x = 0$, h) $x = 0$, i) $x = -7$, j) $x = 0$, k) $x = -1$, l) $x = 0$.

15.9. a) $x = \frac{2}{3}$, b) $x = 0$, c) $x = 1$, f) $x = 3$, k) Impossibile.

15.10. a) $x = 1$, c) $x = 1$, g) $x = \frac{1}{9}$, h) $x = \frac{1}{9}$.

15.12. a) Impossibile, b) Indeterminato, f) $x = -1$.

15.15. a) $x = 2$, b) $x = \frac{1}{3}$, c) $x = \frac{2}{11}$, d) $x = -\frac{2}{3}$.

15.16. a) $x = \frac{3}{5}$, b) $x = 0$, c) $x = 5$, d) Impossibile.

15.17. a) $x = -3$, b) Impossibile, c) Indeterminato, d) $x = -\frac{1}{4}$.

15.18. a) Indeterminata, b) $x = -\frac{1}{6}$, c) Impossibile, d) $x = -2$.

15.19. a) Indeterminata, b) $x = \frac{5}{2}$, c) Indeterminata, d) $x = -\frac{1}{21}$.

15.20. a) $x = \frac{5}{52}$, b) $-\frac{1}{3}$, c) 0, d) $x = \frac{1}{2}$.

15.21. a) $x = \frac{31}{3}$, b) $x = 0$, c) $x = 0$, d) Impossibile.

15.22. a) $x = 11$, b) $x = -3$, c) $x = 3$, d) Indeterminato, e) Impossibile.

15.23. $\frac{175}{3}$.

15.28. a) $x = 10$, b) Impossibile, c) $x = \frac{7}{5}$, d) $x = -12$, e) $x = -\frac{6988}{7}$, f) $x = -\frac{17}{7}$.

15.29. a) $x = -\frac{2}{7}$, b) $x = 2$, c) $x = \frac{66}{35}$, d) $x = \frac{27}{7}$, e) $x = 0$, f) $x = \frac{8}{3}$.

- 15.30. a) Impossibile, b) $x = -\frac{7}{22}$, c) $x = \frac{7}{5}$, d) $x = \frac{51}{16}$, e) $x = \frac{26}{5}$, f) $x = 6$.
- 15.31. a) $x = 1$, b) Impossibile, c) $x = -\frac{39}{17}$, d) $x = -2$, e) Impossibile, f) $x = \frac{30}{7}$.
- 15.32. a) $x = 1$, b) $x = -2$, c) $x = 0$, d) $x = -\frac{16}{3}$, e) $x = -5$, f) $x = \frac{21}{10}$.
- 15.33. a) $x = \frac{65}{44}$, b) $x = \frac{37}{12}$, c) $x = -\frac{1}{4}$, d) $x = 0$, e) $x = 0$, f) $x = -1$.
- 15.34. a) $x = -1$, b) Indeterminata, c) $x = -1$, d) Impossibile, e) $x = 0$, f) $x = \frac{23}{28}$.
- 15.35. a) $x = 4$, b) $x = -\frac{5}{2}$, c) $x = -\frac{9}{8}$, d) $x = \frac{13}{3}$, e) Impossibile, f) $x = 2$.
- 15.36. a) $x = 1$, b) $x = \frac{3}{26}$, c) $x = \frac{19}{7}$, d) $x = -1$, e) $x = \frac{23}{20}$, f) $x = -\frac{25}{7}$.
- 15.37. a) $x = -5$, b) Impossibile, c) $x = \frac{28}{5}$, d) Impossibile, e) $x = 1$, f) $x = -5$.
- 15.38. a) $x = 0$, b) $x = 0$, c) $x = 3$, d) Indeterminato, e) $x = 6$, f) $x = \frac{27}{4}$.
- 15.39. a) Indeterminata, b) $x = \frac{63}{23}$, c) $x = \frac{7}{2}$, d) $x = \frac{9000}{173}$, e) $x = -6$, f) $x = 2$.
- 15.40. a) $x = -\frac{20}{3}$, b) $x = -2$, c) $x = -\frac{3}{7}$, d) $x = \frac{2}{7}$, e) $x = 12$, f) $x = -\frac{1}{5}$.
- 15.41. a) Impossibile, b) $x = 1$, c) $x = \frac{7}{25}$, d) Impossibile, e) $x = \frac{2}{3}$, f) $x = 1$.
- 15.43. a) Indeterminato, b) $x = 3$, c) $x = 0$, d) $x = 0$.