

Ligninger 3

Hvis man ønsker mere udfordring kan de 4 første opgaver springes over.

Opgave 1

Løs følgende ligninger-eller gør rede for, at de ikke har løsninger. Nulreglen kan med fordel anvendes flere steder.

- 1) $2x^2 = 0$
- 2) $(x - 1)^2 = 0$
- 3) $7(x + 2)^2 = 0$
- 4) $2x^2 = 8$
- 5) $x^2 - 5x = 0$
- 6) $3x^2 - 27x = 0$
- 7) $2x^2 + 50x = 0$
- 8) $x^2 + 6 = 0$
- 9) $-2x^3 + 32x = 0$

Opgave 2

Angiv koefficienterne a, b, c , udregn d og løs derefter ligningerne:

- 1) $2x^2 + 4x - 16 = 0$
- 2) $-x^2 - 2x + 3 = 0$
- 3) $2x^2 - 4x + 6 = 0$

Opgave 3

Løs følgende ligninger i hånden:

- 1) $2x^2 - 3x + 1 = 0$
- 2) $4x^2 - 2x - 12 = 0$
- 3) $x^2 - 2x + 1 = 0$
- 4) $3x^2 - x + 7 = 0$
- 5) $-x^2 + x - 1 = 0$
- 6) $2x^2 + x - 1 = 0$

Opgave 4

Løs følgende ligninger i hånden:

$$1) \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x = 1$$

$$2) 3x^2 + 12x + 12 = 0$$

$$3) 6x^2 = 1 - x$$

$$4) x^2 - 3\sqrt{3}x + 6 = 0$$

$$5) \sqrt{2}x^2 - \sqrt{2}x = \sqrt{8}$$

$$6) -\frac{1}{2}x^2 = 4x$$

Opgave 5

Løs ligningerne i hånden:

$$1) \frac{1}{x} + 2x = 3$$

$$2) \frac{12}{x^2} - \frac{16}{x-2} = 0$$

$$3) x = 3 + \frac{70}{x}$$

$$4) 1 - \frac{1}{x} = \frac{2}{x^2}$$

$$5) \frac{1}{x} - \frac{3}{x^2} = 0$$

$$6) \frac{200}{x} = 50x$$

Opgave 6

Løs følgende ligninger:

$$a) (x-2) \cdot (x^2 - 4x + 3) = 0.$$

$$b) (x+1) \cdot (x^2 - 4) = 0.$$

$$c) (x^2 - 9) \cdot (x+1) = 0.$$

$$d) 2x^3 - 8x = 0$$

$$e) x^3 - 6x^2 + 9x = 0$$

Opgave 7

Bestem

- 1) c , når 1 er rod i $2x^2 - 3x + c = 0$. Bestem derefter den anden rod.
- 2) b , når -2 er rod i $-x^2 + bx + 24 = 0$. Bestem dernæst den anden rod.
- 3) a , når 1 er rod i andengradsligningen $ax^2 - ax = 0$, og løs ligningen.
- 4) a , når -2 er rod i ligningen $ax^2 + 7x + 14 = 0$, og løs ligningen

Opgave 8

Løs følgende ligninger ved hjælp af substitution:

- a) $x^6 - 7x^3 - 8 = 0$
- b) $x^4 - 2x^2 + 1 = 0$
- c) $x^4 + x^2 - 6 = 0$
- d) $x^4 = 18 + 7x^2$
- e) $x^4 - x^2 - 12 = 0$
- f) $5(x + 1)^2 + 8(x + 1) - 220 = 0$.

(Vink: Sæt $x^2 = z$ og $x + 1 = z$)

Opgave 9

- 1) For hvilke tal c , har $-2x^2 - 24x + c = 0$ ingen løsninger?
- 2) Bestem b , så $4x^2 + bx + 9 = 0$ har netop én løsning. Bestem løsningen.
- 3) For hvilke tal a , har $ax^2 + 3x - 6 = 0$ to løsninger?

Løs derefter ligningen hhv. $a = 3$, $a = 0$, $a = \frac{-3}{8}$ og $a = -3$.

Opgave 10

Idet k er et tal, betragtes ligningen $(k + 1)x^2 + 2kx + k + 2 = 0$.

Løs ligningen for $k = -2$.

For hvilke værdier af k har ligningen ingen løsninger?

-netop én løsning? 2 løsninger?

(Husk tilfældet $k = -1$.)

Opgave 11

Bestem de tal a for hvilke ligningen igen løsning har, når

- 1) $x^2 + 3x + a = 0$
- 2) $x^2 + ax + 4 = 0$
- 3) $ax^2 + 4x + 2 = 0$

Opgave 12

Bestem de tal b for hvilke ligningen har netop én løsning, når

- 1) $x^2 - bx + 1 = 0$
 - 2) $3x^2 + bx + 12 = 0$
 - 3) $x^2 = b$
-

Facit

Opgave 1

- 1) $x = 0$
 - 2) $x = 1$
 - 3) $x = -2$
 - 4) $x = -2$ or $x = 2$
 - 5) $x = 0$ or $x = 5$
 - 6) $x = 0$ or $x = 9$
 - 7) $x = -25$ or $x = 0$
 - 8) Ingen løsning fordi $x^2 \neq -6$
 - 9) $x = -4$ or $x = 0$ or $x = 4$
-

Opgave 2

- 1) $a = 2, b = 4, c = -16, d = 144, x = -4$ or $x = 2$
 - 2) $a = 1, b = 2, c = -3, d = 16, x = -3$ or $x = 1$
 - 3) $a = 2, b = -4, c = +6, d = -32$ ingen løsning
-

Opgave 3

- 1) $x = \left(\frac{1}{2}\right)$ or $x = 1$
 - 2) $x = \left(\frac{-3}{2}\right)$ or $x = 2$
 - 3) $x = 1$
 - 4) Ingen løsning
 - 5) Ingen løsning
 - 6) $x = -1$ or $x = \left(\frac{1}{2}\right)$
-

Opgave 4

- 1) $x = -2$ or $x = 1$
 - 2) $x = -2$
 - 3) $x = \left(\frac{-1}{2}\right)$ or $x = \left(\frac{1}{3}\right)$
 - 4) $x = \sqrt{3}$ or $x = 2 * \sqrt{3}$
 - 5) $x = -1$ or $x = 2$
 - 6) $x = -8$ or $x = 0$
-

Opgave 5

- 1) $x = \left(\frac{1}{2}\right)$ or $x = 1$
 - 2) Ingen løsning
 - 3) $x = -7$ or $x = 10$
 - 4) $x = -1$ or $x = 2$
 - 5) $x = 3$
 - 6) $x = -2$ or $x = 2$
-

Opgave 6

- a) $x = 1$ or $x = 2$ or $x = 3$
 - b) $x = -2$ or $x = -1$ or $x = 2$
 - c) $x = -3$ or $x = -1$ or $x = 3$
 - d) $x = 4$ or $x = 0$
 - e) $x = 0$ or $x = 3$
-

Opgave 7

- 1) $c = 1$, rod er $x = \frac{1}{2}$
 - 2) $b = 10$, rod er $x = 12$
 - 3) $a \in]-\infty, +\infty[$, rod er $x = 0$
 - 4) $a = 0$, kun en rod $x = -2$
-

Opgave 8

- a) $x = -1$
 - b) $x = -1$ or $x = 1$
 - c) $x = -\sqrt{2}$ or $x = \sqrt{2}$
 - d) $x = -3$ or $x = 3$
 - e) $x = -2$ or $x = 2$
 - f) $x = -8.48$ or $x = 4.88$
-

Opgave 9

- 1) Når $c \in]-\infty, -72 [$
 - 2) Når $b = -12$ or $b = 12$
 - 3) Når $a \in]-\frac{3}{8}, +\infty [$
-

Opgave 10

Når $k = -2$ så $x = -4$ or $x = 0$

Ingen løsnig når $k \in]-\infty, -\frac{2}{3} [$

En løsning når $k = -\frac{2}{3}$

To løsning når $k \in]-\frac{2}{3}, -1[\cup]-1, +\infty [$
