

Ligninger



mx052-01.cdr



Et ligningssystem kan sammenlignes med en skålvægt i ligevægt. Vægten af lodderne på den ene vægtskål skal være lig med vægten af lodderne på den anden vægtskål.

+ og -

Du kan *lægge* det samme tal *til* eller *trække* det samme tal *fra* på begge sider af lighedstegnet.

Eksempel 1

$$\begin{aligned} 10 &= 6 + 4 \\ 10 + 4 &= 6 + 4 + \underline{4} \\ 14 &= 14 \end{aligned}$$

Eksempel 2

$$\begin{aligned} 10 &= 6 + 4 \\ 10 - 4 &= 6 + 4 - \underline{4} \\ 6 &= 6 \end{aligned}$$

Du kan *flytte et led* i en ligning fra den ene side af lighedstegnet til den anden ved at *ændre leddets fortegn*.

Eksempel 3

$$\begin{aligned} 10 &= 6 + \underline{4} \\ 10 - \underline{4} &= 6 \\ 6 &= 6 \end{aligned}$$

Eksempel 4

$$\begin{aligned} 10 - \underline{2} &= 8 \\ 10 &= 8 + \underline{2} \\ 10 &= 10 \end{aligned}$$

• og :

Du kan *gange* eller *dividere* med det samme tal ($\neq 0$) på begge sider af lighedstegnet.

Eksempel 5

$$\begin{aligned} 10 &= 6 + 4 \\ 10 \cdot 4 &= (6 + 4) \cdot \underline{4} \\ 40 &= 40 \end{aligned}$$

Eksempel 6

$$\begin{aligned} 10 &= 6 + 4 \\ 10 \div \underline{4} &= (6 + 4) \div \underline{4} \\ 2,5 &= 2,5 \end{aligned}$$

Du kan *flytte et led* i en ligning fra den ene side af lighedstegnet til den anden ved at *ændre leddets fortegn*.

Eksempel 7

$$\begin{aligned} \underline{3} \cdot 10 &= 30 \\ \uparrow & \quad \downarrow \\ 10 &= 30 \div \underline{3} \\ 10 &= 10 \end{aligned}$$

Eksempel 8

$$\begin{aligned} 5,1 \div \underline{3} &= 1,7 \\ \uparrow & \quad \downarrow \\ 5,1 &= 1,7 \cdot \underline{3} \\ 5,1 &= 5,1 \end{aligned}$$

Opgaver

Find x i følgende opgaver (få x til at stå på den ene side af lighedstegnet og tallene på den anden).

1. $4 \cdot x = 20$

2. $5 \cdot x = 30$

3. $3 \cdot x = 1,8$

4. $44 \cdot x = 352$

5. $1,9 \cdot x = 34,2$

6. $0,3 \cdot x = 31,5$

7. $0,5 \cdot x = 0,95$

8. $0,02 \cdot x = 2$

$3 \cdot x = 3x$ Du behøver *ikke skrive gangetegnet* mellem tallet og x .

Find x .

9. $6x = 114$

10. $6,7x = 234,5$

11. $17,7x = 708$

12. $234,56x = 22.283,2$

Ohms lov

$$U = I \cdot R$$

U = Spændingsforskel (Volt, V)

I = Strømstyrke (Ampere, A)

R = Modstand (Ohm, Ω)

Ved hjælp af ligningen $U = I \cdot R$ skal du finde de ubekendte (U , I eller R):

13. $U = 4 \text{ A} \cdot 55 \Omega$

14. $U = 2,5 \text{ A} \cdot 4 \Omega$

15. $220 \text{ V} = I \cdot 110 \Omega$

16. $12 \text{ V} = I \cdot 124 \Omega$

17. $12 \text{ V} = 0,4 \text{ A} \cdot R$

18. $220 \text{ V} = 0,45 \text{ A} \cdot R$

19. Find U , når

a. $I = 23 \text{ A}$ og $R = 9,57 \Omega$

b. $R = 40 \Omega$ og $I = 0,3 \text{ A}$

20. Find I , når

a. $U = 12 \text{ V}$ og $R = 8 \Omega$

b. $R = 806,67 \Omega$ og $U = 220 \text{ V}$

21. Find R , når

a. $U = 110 \text{ V}$ og $I = 2,5 \text{ A}$

b. $I = 4,55 \text{ A}$ og $U = 220 \text{ V}$

Vejstrækning og fart

$$v = \frac{S}{t}$$

v = Fart (m/s)

S = Strækning (m)

t = Tid (s)

22. Find farten (v) ved hjælp af fartformlen.

a. Strækning = 230 meter og tid = 45 sekunder

b. $t = 0,5$ sekunder og $S = 20$ meter

23. Lyd bevæger sig ca. 340 m/s.

En dag ser du en rambuk banke bundgarnspæle i.

Fra rambukken rammer pælen, og til lyden når dig, går der 3,5 sekunder.

Hvor langt er du fra rambukken?

24. Lys bevæger sig ca. 300.000.000 m/s.

Lys er 8,5 minutter om at nå solen til jorden.

Hvor langt er solen fra jorden?

Cirkel og areal

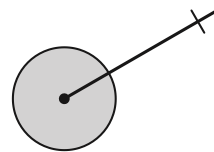
$$\text{En cirkels omkreds (O): } O = 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$\text{En cirkels areal (A): } A = \pi \cdot r^2$$

25. En cirkel har omkredsen $(O) = 1,8 \text{ m}$.
Beregn cirkelns radius (r) .

26. En cirkel har arealet $(A) = 0,8 \text{ m}^2$.
Beregn cirkelns radius (r) .

27. Et smedefirma skal fremstille et parti målehjul.
Hjulets omkreds skal være 1.000 mm .
Beregn hjulets radius (2 decimaler).



28. Verdens tykkeste træ (en mexikansk cypres-art) har en omkreds på $35,8 \text{ m}$.
Hvor stor er træets radius?
Hvor stort et areal dækker træstubben, hvis træet fældes?

29. Verdens højeste træ (Sequoia) er $30,396$ gange højere end træets radius.
Hvor højt er træet, når dets omkreds er 23 m ?

30. Jordens omkreds ved ækvator er $40.075.012 \text{ m}$.
Beregn jordens radius (r) .

31. I forbindelse med fremstillingen af en mønt-sorteringsmaskine skal mønternes radier (r) bestemmes.

Fra Nationalbanken oplyses følgende omkredse (O) :

5 kr.: $89,54 \text{ mm}$ 10 kr.: $73,26 \text{ mm}$ 2 kr.: $76,78 \text{ mm}$ 1 kr.: $63,585 \text{ mm}$

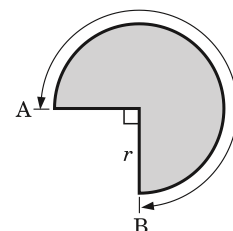
Beregn mønternes radier (r) med 2 decimaler.

(Kontrol: Mål efter med skydelære eller mikrometerskrue).

32. Et smedeværksted skal fremstille en del plader, som vist på tegningen.

Længden af buestykket fra A til B er $2.356,20 \text{ mm}$.

Beregn radius (r) med 2 decimaler.

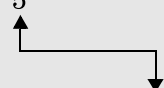


Almene ligninger

Find x i følgende ligninger (få x til at stå alene på den ene side af lighedstegnet):

Eksempel $\frac{x}{5} = 1,5$

$$\frac{x}{5} = 1,5$$



$$x = 1,5 \cdot 5$$

$$x = \underline{\underline{7,5}}$$

Forklaring $\frac{x}{5}$ betyder $x : 5$

: 5 flyttes over på højre side og bliver til $\cdot 5$

33. $\frac{x}{7} = 1,3$

34. $\frac{x}{23} = 2,4$

35. $\frac{x}{13} = 0,1$

36. $\frac{x}{0,9} = 17$

37. $\frac{x}{18,7} = 2,3$

38. $\frac{x}{231} = 33,2$

39. $\frac{x}{0,02} = 42$

40. $\frac{x}{14,23} = 7$

41. $\frac{x}{1.000} = 0,001$

42. $\frac{x}{\pi} = 7$

Find tallet for x i følgende ligninger:

43. $23 + x = 25$

44. $0,5 + x = 2,5$

45. $x - 17 = 3$

46. $x - 29 = -24$

47. $17x = 108,8$

48. $2x + 4 = 8$

49. $1,7x - 20 = 0,74$

50. $3,7x - 17 = 3,35$

51. $17,3x + 4,2 = 964,35$

52. $233,3x + 37,8 = 129.519,3$

Eksempel $\frac{2x}{6} - 2 = 2$

$$\frac{2x}{6} = 2 + 2$$

$$\frac{2x}{6} = 4$$

$$2x = 4 \cdot 6$$

$$x = 24$$

$$x = \underline{\underline{12}}$$

53. $\frac{4x}{6} - 4 = 2$

54. $\frac{7x}{4} - 3,5 = 2$

55. $\frac{2,5x}{7} - 13 = 2$

56. $\frac{21,2x}{0,2} + 3 = 321$

57. $\frac{17,4x}{0,5} + 17 = 852,2$

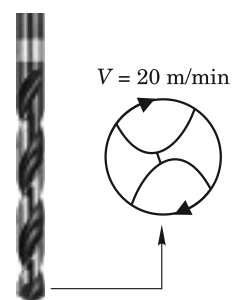
Skærehastigheder

Til beregning af skærehastigheder bruges denne ligning:

$$v = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1.000}$$

v = Skærehastighed (m/min)
 d = Værktøjets diameter (mm)
 $\pi = 3,1415927$
 n = Omdrejningstal for værktøjet (omdr./min)
 1.000 : omregner mm til m (se skærehastighed)

58. Find skærehastigheden, når
- $d = 30$ mm og $n = 800$ omdr./min
 - $d = 45$ mm og $n = 600$ omdr./min
 - $d = 75$ mm og $n = 120$ omdr./min
59. Kan du omskrive skærehastighedsligningen, så n kommer til at stå alene?
60. Find omdrejningstallet for værktøjet, når
- $v = 18$ m/min og $d = 5,5$ mm
 - $v = 10$ m/min og $d = 17,75$ mm
 - $v = 6$ m/min og $d = 18$ mm
61. Til nogle boreopgaver får du at vide, at borenes periferi-hastigheder skal være 20 m/min, uanset hvilke bortykkelser du bruger.
Beregn nu boremaskinens omdrejningstal for følgende bortykkelser:
- | | | |
|----------|----------|----------|
| a. 10 mm | b. 11 mm | c. 12 mm |
| d. 16 mm | e. 18 mm | f. 20 mm |
62. Beregn omdrejningstallet for spindlen i en boremaskine, når du bruger et 13 mm bor, og skærehastigheden skal være 16 m/min.



Øvelser i løsning af ligninger

63. $4(2x + 3) = 20$

64. $3(7x - 3) = 180$

65. $2,2(x - 6) = 2,2$

66. $19(3x - 2,1) = 461,7$

67. $7,7(x - 1,9) = 85,47$

68. $117(2x - 97,7) = 4.013,1$

69. $\frac{2(2x+2)}{4} = 2$

70. $\frac{7(4x-3)}{4} = 49,35$

71. $\frac{13(x-1,1)}{1,2} = 172,25$

72. $\frac{3,7(2,1+x)}{6} = 3.426,8783$

73. $\frac{5(x-1)}{3} - 5 = 1$

74. $\frac{1,2(2x-17)}{8} - 37 = 38$

75. $\frac{17(3x-5)}{221} + 3 = 4$

76. $\frac{32(4x+3,5)}{8} - 365 = 1$

77. $0,06x - 17,7 = -14,4$

78. $0,0013x - 7 = 0,2215$

79. $24x + 105 = 3(2x + 77)$

80. $6(6x + 4) = 3(2x + 40)$

81. $16(x - 3) - (3x + 8) = 4(11x + 6) - 41x$

82. $30 + 3(4x - 3) = 34 + 2(5x - 2)$

83. $3(2 + 6) + 53x = 7(6x - 3) + 12(x + 3)$

84. $3(0,2x - 0,7) = 0,8(0,5x + 1,1) - (0,78x - 0,94)$

85. $0,8(0,5x + 1,1) = (0,78x - 0,94) + 3(0,2x - 0,7)$

86. $\frac{(x+4)}{3} + \frac{(x+6)}{4} = 4$

□