

Navn: _____ Klasse: _____

Matematik Opgave Kompendium

Algebra 1

(Reduktion & Ligninger)



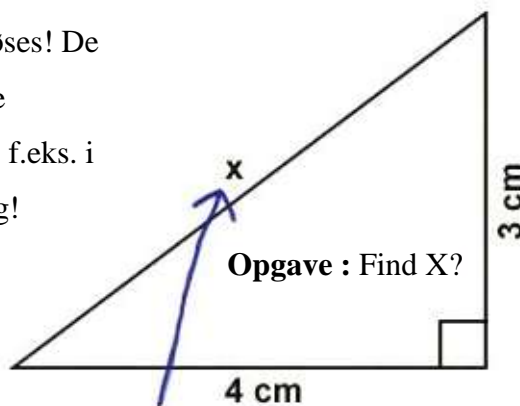
Al-Khwarizmi (780-850)

Al-Khwarizmi har lagt navn til ordet *Algoritme*. En algoritme er en opskrift på hvordan et problem kan løses! De bruges i mange sammenhænge f.eks. i programmering!

Algebra: Er kort *fortalt matematik med bogstaver & tal*. Oprindeligt er denne matematiske disciplin grundlagt af Diofant som elskede ligninger så meget, at han fik en på sin gravsten. Senere udviklede Perseren Al-Khwarizmi teknikken, hvor emnet fik sit arabiske navn *al-djabr*. Algebra blev senere importeret fra Arabien sammen med 10 tals systemet til middelalderens Europa af Fibonacci i 1200 tallet.



Diophant (200 f.kr)



DEN ER HER



Opgaver: 51

Ekstra: 11

Mdt: 5

Point: _____

Reduktion: betyder at gøre noget mindre og mere simpelt. Inden for matematik betyder det, at man lægger tal og bogstaver sammen til der ikke kan gøres mere ved den. Dvs. den mest simple udgave!

Opgave 1: Træk tallene fra hinanden.

- a) $4 - 5 = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $2 - 20 = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $6 - 4 = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $10 - 35 = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $18 - 20 = \underline{\hspace{2cm}}$ g) $20 - 8 = \underline{\hspace{2cm}}$
 d) $5 - 20 = \underline{\hspace{2cm}}$ h) $0 - 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

Hvis man kun har 2 kroner og køber noget til 5 kroner skylder man 3 kroner væk:

Eks: $2 - 5 = -3$

Opgave 2: Læg et negativt tal sammen med et positivt.

- a) $-5 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $-20 + 30 = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $-1 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $-20 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $-10 + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$ g) $-50 + 22 = \underline{\hspace{2cm}}$
 d) $-2 + 9 = \underline{\hspace{2cm}}$ h) $-16 + 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

Hvis man skylder 5 kroner og betaler 2 kroner af på gælden skylder man 3 kroner:

Eks: $-5 + 2 = -3$

Opgave 3: Træk et positivt tal fra et negativt.

- a) $-5 - 5 = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $-12 - 8 = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $-1 - 20 = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $-13 - 13 = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $-6 - 8 = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $-21 - 9 = \underline{\hspace{2cm}}$

Hvis man skylder 2 kroner og låner yderligere 1 krone skylder man 3 kroner væk:

Eks: $-2 - 1 = -3$

Opgave 4: Læg tallene sammen.

- a) $5 + 2 - 6 = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $20 - 8 + 4 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $10 - 8 + 2 + 7 - 1 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $-30 + 35 - 5 + 30 - 1 = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $-10 - 2 + 12 - 40 + 5 = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $5 + 15 - 6 - 4 - 20 + 14 = \underline{\hspace{2cm}}$

Vi tilføjer nu et **a** til tallene. For at gøre tingene nemmere forestiller vi os at **a** står for *abe*, og at vi er bestyrer af et abehus hvor aber kommer til og løber væk. Når der derfor står følgende gælder:

$a =$ har vi 1 abe (altså $a = 1a$)

$2a =$ 2 aber.

$3a =$ 3 aber osv.

$-a =$ mangler vi 1 abe (altså $-a = -1a$)

$-2a =$ mangler vi 2 aber.

$-3a =$ er 3 aber løbet væk puha.



Facit: -35, -30, -28, -26, -25, -21, -20, -18, -16, -15, -14, -13, -10, -8, -6, -4, -2, -1, 0, 1, 2, 4, 7, 10, 12, 14, 20, 29

Opgave 5: Læg aberne sammen.

- a) $2a + 2a = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $-3a + 10a = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $a + 4a = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $-2a + 12a = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $4a - 2a = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $-a + 4a = \underline{\hspace{2cm}}$

2 aber løber væk ud af 5. Så er der 3 aber tilbage i buret.

Eks: $5a - 2a = 3a$

Opgave 6: Læg de flygtende aber sammen

- a) $4a - 5a = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $-20a + 8a = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $2a - 5a = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $-10a - 17a = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $-6a + a = \underline{\hspace{2cm}}$ g) $-5a - 13a = \underline{\hspace{2cm}}$
 d) $-12a + 3a = \underline{\hspace{2cm}}$ h) $30a - 15a = \underline{\hspace{2cm}}$

Hvis du har 2 aber og du passer 3 aber for din ven har du 5 aber.

Hvis de alle sammen slipper væk skylder du 3 aber væk til din ven.

Eks: $2a - 5a = -3a$

Opgave 7: Læg mange aber sammen.

- a) $5a - 4a - 2a + 10a = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $8a + 2a - 10a - 2a + 3a - 1a = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $-4a - 10a + 7a + 3a = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $40a - 20a - 40a + 30a + 10a = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $10a - 12a + 4a + 2a - 20a = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $2a - 4a - 8a + 2a + a = \underline{\hspace{2cm}}$

Foruden aber kan man også regne med bananer. Hvilket egentlig er det samme bare mere appetitligt.

Opgave 8: Læg bananerne sammen.

- a) $3b - 2b = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $-5b - 3b = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $10b - 5b = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $3b + 10b = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $2b - 4b = \underline{\hspace{2cm}}$ g) $3b - 7b - 10b + 5b = \underline{\hspace{2cm}}$
 d) $-5b + 12b = \underline{\hspace{2cm}}$ h) $-5b - 2b + 7b + 3b = \underline{\hspace{2cm}}$

Aber og Bananer skal man passe på med at blande for ellers spiser aberne bare bananerne. Derfor må man ikke lægge abe-tallene sammen med banan-tallene:

Eks: $2a + 2b - a + 2b = a + 4b$ (som er det samme som $4b + a$)

Opgave 9: Læg bananerne og aberne sammen hver for sig.

- a) $2b + 3a + 5a - b = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $-2a + 4a - 4b - 6a = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $4a - 3b + 2a + 5b = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $10b + 2b - 3b + 4a = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $8b - 10a + 12b - 2a = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $-b + a - b + a + a = \underline{\hspace{2cm}}$



Facit: $-27a, -18a, -16a, -12a, -7a, -9a, -5a, -4a, -3a, -a, 0a, 2a, 3a, 4a, 5a, 7a, 9a, 10a, 15a, 20a, -9b, -8b, -2b, b, 3b, 5b, 7b, 13b, -12a + 20b, -4a - 4b, 3a - 2b, 4a + 9b, 6a + 2b, 8a + b,$

For ikke at overse tal er det en god ide at strege de tal ud man har lagt sammen:

Eks: $2a + 3b - 3a + 2b = 2a + 3b - 3a + 2b = -a + 3b + 2b = \underline{\underline{-a + 5b}}$

Opgave 10: Læg bananerne og aberne sammen hver for sig.

- | | |
|---|---|
| a) $-5a + b - 2a - 2b = \underline{\hspace{2cm}}$ | e) $-3a + a + b + 2b + 2a = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| b) $b + a - b + 4a = \underline{\hspace{2cm}}$ | f) $a + 7b - a + 3b + 10a = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| c) $5a + 5b - 5a - 5b = \underline{\hspace{2cm}}$ | g) $8b - a + b - 10b + 3a = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| d) $7b - 3a + 2a + 3b - b = \underline{\hspace{2cm}}$ | h) $2b + 3a - 4a + 4b + a = \underline{\hspace{2cm}}$ |

Man kan også have reduktion opgaver hvor der kun er hele tal og abetal. Her gælder de samme regler: $13 + 2a - 8 + 3a = 5a + 5$

Opgave 11: Læg aberne og tallene sammen hver for sig.

- | | |
|--|---|
| a) $12 + 5a - 10 + 2a = \underline{\hspace{2cm}}$ | d) $5a + 12 - 13 - 7a + 5 = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| b) $2a + 6a - 8 - 4a + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$ | e) $7 + a - 8 + 4a - 8 = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| c) $-3 + 4a + 3 - a + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$ | f) $-8a + 8 - 2a - 10 - 2 = \underline{\hspace{2cm}}$ |

Parenteser: Der findes 2 typer af parenteser indenfor reduktionsverden.

- **Plusparentes:** Kendes ved at der er plus foran parentesen (til venstre). For at kunne løse opgaven er man nød til at *ophæve parentesen* – dvs. slette den/få den væk. Det er intet problem da man blot kan **fjerne dem**:

Eks: $4a + (3b + 2a) = 4a + 3b + 2a = \underline{\underline{6a + 3b}}$

NB: Hvis der ikke er noget fortegn foran parentesen er det en plusparentes.

- **Minusparentes:** Kendes ved at der minus foran parentesen (til venstre). Minusparentesen ophæves ved at skifte fortegn **inde** i parentesen til det modsatte. Dvs. + til – og – til +.

Eks: $4a - (3b + 2a) = 4a - 3b - 2a = \underline{\underline{2a - 3b}}$

NB: Hov hvordan blev 3b til -3b. Fordi 3b er et positivt tal og bliver derfor negativt!



Opgave 12: Ophæv parenteserne. Reducer ikke.

- | | |
|--|---|
| a) $4a + (2a - 3b) = \underline{\underline{4a + 2a - 3b}}$ | e) $-(3b + 7a) = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| b) $2b - (3b + a) = \underline{\hspace{2cm}}$ | f) $2a - (-b - 3a) = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| c) $(2b - a) - b = \underline{\hspace{2cm}}$ | g) $-(2b - b) - (a + 6b) = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| d) $2a - (2a - 3b) = \underline{\hspace{2cm}}$ | h) $(3a + b) - (-2a + 2b) = \underline{\hspace{2cm}}$ |

Facit: 0, 3b, 6b, -7a - b, -10a - 4, -2a + 4, -a + 9b, 3a + 2, 4a - 6, 2a - b, 5a, 5a - 9, 7a + 2, 10a + 10b, **Opg 12:** -3b - 7a, -2b + b - a - 6b, 2b - 3b - a, 2b - a - b, 2a + b + 3a, 2a - 2a + 3b, 3a + b + 2a - 2b, 4a + 2a - 3b.

Opgave 13: Ophæv først parenteserne (første felt) og reducer derefter (anden felt).

a) $4a + (4a + 3b) - 2b = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $(2a - 4b) + 3b + (a + 5b) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $3a - (2a + 4b) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $2b - (5a - 3b) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $(3b - 2a) - (5b + 2a) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

f) $-(6a + 5b) + 12a + 4b = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

g) $(3a + 7b) - (-4a - 3b) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

h) $-(3b + 2a) - (-8a - 3b) - 2b = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Regneregler for multiplikation/gange:

Når man ganger to tal med hinanden afhænger resultatet af om tallene er positive eller negative.

Følgende regneregler gælder:

Plus * Plus = Plus Eks: $2 * 3 = 6$ *Når det går godt for en god ven er det godt*

Minus * Minus = Plus Eks: $-2 * -3 = 6$ *Når det går dårligt for en dårlig ven er det godt*

Minus * Plus = Minus Eks: $-2 * 3 = -6$ *Når det går dårligt for en god ven er det dårligt*

Plus * Minus = Minus Eks: $2 * -3 = -6$ *Når det går godt for en dårlig ven er det dårligt*

NB: Reglerne er de samme for division!

Opgave 14: Multipliser tallene ved brug af regnereglerne.

a) $2 * 5 = \underline{\hspace{1cm}}$ c) $4 * 5 = \underline{\hspace{1cm}}$ e) $-10 * -5 = \underline{\hspace{1cm}}$ g) $-6 * 7 = \underline{\hspace{1cm}}$

b) $5 * -5 = \underline{\hspace{1cm}}$ d) $-6 * 3 = \underline{\hspace{1cm}}$ f) $3 * -12 = \underline{\hspace{1cm}}$ h) $-7 * -7 = \underline{\hspace{1cm}}$

Opgave 15: Multipliser/gang tre tal med hinanden ved brug af regnereglerne.

a) $3 * 2 * 4 = \underline{\hspace{1cm}}$ c) $7 * 2 * -2 = \underline{\hspace{1cm}}$ e) $-5 * -2 * -3 = \underline{\hspace{1cm}}$

b) $3 * -5 * -5 = \underline{\hspace{1cm}}$ d) $-2 * 2 * -2 = \underline{\hspace{1cm}}$ f) $6 * 2 * -1 = \underline{\hspace{1cm}}$

Opgave 16: Divider tallene med hinanden ved brug af regnereglerne.

a) $8 : 2 = \underline{\hspace{1cm}}$ c) $-10 : -10 = \underline{\hspace{1cm}}$ e) $12 : -2 = \underline{\hspace{1cm}}$ g) $42 : 7 = \underline{\hspace{1cm}}$

b) $6 : -2 = \underline{\hspace{1cm}}$ d) $-20 : 10 = \underline{\hspace{1cm}}$ f) $-33 : -3 = \underline{\hspace{1cm}}$ h) $-64 : 8 = \underline{\hspace{1cm}}$

Ekstra Opgave 1: 5 elever er syge i en klasse! De 5 elever svarer til 20 % af klassen! Hvor mange elever er der i klassen?

Facit: $-5a + 5b, -4a - 2b, a - 4b, 3a + 4b, 6a - 2b, 6a - b, 7a + 10b, 8a + b, -42, -36, -30, -28, -25, -18, -12, -8, -6, -3, -2, 1, 6, 8, 4, 10, 11, 20, 24, 25, 49, 50, 75$

Indtil videre har vi multipliceret/ganget to almindelige tal med hinanden. Men man kan også gøre det samme med et almindeligt tal og f.eks. et bogstavtal (altså abetal og banantal):

$$2 * 3a = 6a$$

$$3 * 4b = 12b$$

Opgave 17: Gang almindeligt tal med bogstavtal (**Husk:** faktorernes orden er ligegyldig)

- a) $4 * 2a = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $7 * 3a = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $6 * -6a = \underline{\hspace{2cm}}$ g) $9 * a = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $3 * 5a = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $2a * 8 = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $-2 * -5a = \underline{\hspace{2cm}}$ h) $-4 * 5a = \underline{\hspace{2cm}}$

Opgave 18: Gang almindeligt tal med bogstavtal (abetal)

- a) $a * 2 = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $7 * 2b = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $-8a * -8 = \underline{\hspace{2cm}}$ g) $7b * 4 = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $-a * 3 = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $-8 * b = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $-3b * 3 = \underline{\hspace{2cm}}$ h) $10 * -4b = \underline{\hspace{2cm}}$

Tal gange Parenteser:

Nogen reduktionsstykker indeholder en parentes med et tal foran:

$$2(2a + 3b)$$

Når det står sådan betyder det i virkeligheden at tallet skal ganges ind i parentesen. Altså:

$$2 * (2a + 3b)$$

(man skriver ikke gangetegnet – det er usynligt)

Man ganger tallet ind i parentesen ved at gange både aberne og banerne inde i parentesen (hvis der kommer flere aber må der også komme flere baner til dem)

$$(2 * 2a + 3b * 2) = (4a + 6b)$$



Opgave 19: Gang tallet ind i parentesen.

- a) $4(4a + 4b) = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $5(5a - 4b) = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $6(-3a - 6b) = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $3(2a - 5b) = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $2(5b + 6a) = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $2(-4a + 2b) = \underline{\hspace{2cm}}$

Faktorernes orden er også ligegyldig for disse stykker så: $2(2a + 3b) = (2a + 3b)2$

Opgave 20: Gang tallet ind i parentesen (**Husk** faktorernes orden er ligegyldigt)

- a) $2(5 + 4a) = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $(3 + 2a)5 = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $5(6a + 5) = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $6(2 - a) = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $(-4 - 3a)4 = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $(7 - 6a)3 = \underline{\hspace{2cm}}$

Ekstra Opgave 2: Hvad er sandsynligheden for enten at slå en 5'er eller 6'er med en terning?

Facit: -36a, -20a, -3a, 2a, 8a, 9a, 10a, 15a, 16a, 21a, 64a, -40b, -8b, -9b, 14b, 28b
 -18a - 36b, -18a + 21, -12a - 16, -8a + 4b, -6a + 12, 6a - 15b, 8a + 10, 10a + 15, 12a + 10b, 16a + 16b, 25a - 20b, 30a + 25

Indtil videre har vi kun multipliceret parentesen med positive tal. Men man kan også gange med et negativt tal. Her gælder regnereglerne også:

Eks: $-2(3 + 4a) = -2 * 3 + 4a * -2 = \underline{\underline{-6 - 8a}}$

Regneregler:			
+	*	+	+
-	*	-	+
-	*	+	-
+	*	-	-
+	:	+	+
-	:	-	+
-	:	+	-
+	:	-	-

Opgave 21: Gang et negativt tal ind i parentesen.

- a) $-3(2 + 2a) = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $-7(-2 + a) = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $-8(-2a + 3) = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $-5(3 - 3a) = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $-1(-a - 1) = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $-2(7a + 7) = \underline{\hspace{2cm}}$

Vi udvider nu gange parentesen ved at sætte et bogstavtal foran. Dette løses i 2 skridt. Først ganges ind i parentesen hvorved den forsvinder og bagefter reduceres (dvs. lægges tallene sammen):

Eks: $2a + 3(2 + 3a) = 2a + 3 * 2 + 3a * 3 = 2a + 6 + 9a = \underline{\underline{11a + 6}}$

Eks: $2a - 3(2 + 3a) = 2a - 3 * 2 + 3a * -3 = 2a - 6 - 9a = \underline{\underline{-7a - 6}}$

Opgave 22: Gang ind i parentesen og reducer bagefter.

- a) $3a - 4(4 + 5a) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $6 + 5(2 + 5a) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $-6(a - 5) + 10 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 d) $14a - 2(6 + 2a) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 e) $3(-3 + 5a) - 15 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 f) $5a - 2(-4 + 4a) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Opgave 23: Gang ind i parenteserne og reducer bagefter.

- a) $2(4a + 7) - 3(a + 4) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $-3(4a - 2) + 4(2a - 3) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 c) $4(-a - 4) - 6(2a + 4) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 d) $-6(4 + 2a) - 3(3a - 3) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 e) $11a + 1(4a - 5) - 4(4a - 2) = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$
 f) $3(-3 + 4a) - 1(4a - 2) + 12a = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Den egentlige forklaring til Plus og Minus parenteserne:

Bemærk i opgave 23.5 og 23.6 at der ganges ind i parentesen med 1 og -1 og at resultatet giver det samme som havde det været en plus og minus parentes. Her ligger den egentlige matematiske forklaring på hvorfor fortegnene ændres i en minus parentes og ikke gør det i en plus parentes.

Facit: $-21a - 15, -17a - 16, -16a - 40, -14a - 14, -7a + 14, -6a + 40, -6a - 6, -4a - 6, -3a + 8, -a + 3, a + 1, 5a + 2, 10a - 12, 15a - 24, 15a - 15, 16a - 24, 20a - 7, 25a + 16$

Bogstavtal multipliceret/ganget med Bogstavtal:

Indtil videre har vi kun ganget et bogstavtal med et heltal. Man kan også gøre det tilsvarende med to bogstavtal. Lad os se på nogle eksempler:

- $a * a = a^2$ (en dobbeltabe)
- $b * b = b^2$ (en dobbeltbanan)
- $a * b = ab = ba$ (en *abe med banan* eller *banan med abe*)

I regnestykkerne ovenfor er der ikke nogen tal. De kan dog også forekomme og her gælder der følgende regel: *Heltalene ganges med heltalene og bogstaverne ganges bogstaverne.*

- $3a * a = 3a^2$
- $3a * 2a = 6a^2$
- $3a * 2b = 6ab$ (Kan også skrives 6ba)

Opgave 24: Multipliser/Gang bogstavtallene.

- a) $4a * 2a = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $3b * 3b = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $5b * 2b = \underline{\hspace{2cm}}$ g) $6a * a = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $a * 3a = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $2a * 4b = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $3a * b = \underline{\hspace{2cm}}$ h) $7b * 2a = \underline{\hspace{2cm}}$

Opgave 25: Multipliser/Gang bogstavtallene. Husk: regnereglerne gælder også her.

- a) $-3a * 3a = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $-3a * -4b = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $7a * -3a = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $-3a * 3b = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $5b * -b = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $8b * -4a = \underline{\hspace{2cm}}$

Man kan også multiplicere/gange et bogstavtal med en parentes. Her gælder de samme regler som hvis det var et normalt tal med de regneregler gennemgået ovenfor:

Eks: $a(6 + a) = a * 6 + a * a = \underline{6a + a^2}$

Eks: $-a(6 + a) = -a * 6 + a * -a = \underline{-6a - a^2}$



Opgave 26: Multipliser/gang bogstavtal ind i parentesen.

- a) $a(7 + a) = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $b(b - 8) = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $a(3 - 3a) = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $a(5 - a) = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $-b(2b + 4) = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $2a(2 + 3a) = \underline{\hspace{2cm}}$

Opgave 27: Multipliser/gang bogstavtal ind i parentesen.

- a) $-b(-3b + 4) = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $a(3b + 2a) = \underline{\hspace{2cm}}$ e) $3a(2a + 3) = \underline{\hspace{2cm}}$
 b) $a(b + a) = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $b(4b - 2a) = \underline{\hspace{2cm}}$ f) $-2a(-2b - 4a) = \underline{\hspace{2cm}}$

Facit: $-21a^2, -9a^2, 3a^2, 6a^2, 8a^2, -5b^2, 9b^2, 10b^2, -32ab, -9ab, 3ab, 8ab, 12ab, 14ab$
Opg 26+27: $3a - 3a^2, 4a + 6a^2, 5a - a^2, 7a + a^2, 9a + 6a^2, -4b + 3b^2, -4b - 2b^2, -8b + b^2, ab + a^2, -2ab + 4b^2, 3ab + 2a^2, 4ab + 8a^2$

Ligninger:

Ligninger er en metode til at finde et tal som man ikke kender – men som man ved et eller andet om. Tallet man skal finde kalder man for x (den ubekendte). Egentlig kunne man have valgt et hvilket som helst andet bogstav f.eks. a eller b som man f.eks. bruger i reduktion.

Regne regler for ligninger part 1:

- 1) Man må lægge x 'er sammen med x 'er og tal sammen med tal – man må ikke blande dem!
Det er nøjagtig den samme regel som findes i reduktion.
Eks: $2x - 1x + 4x = 5x$
- 2) $x = 1x$. Hvis der står x står der i virkeligheden $1x$ (usynligt 1 tal)
- 3) $2x = 2 * x$. Der står et usynligt gangetegn imellem 2 og x .
- 4) \Leftrightarrow betyder biimplikation hvilket fortæller at man kan komme fra det ene udtryk til det næste og tilbage igen.

Opgave 28: Læg x 'er og tal sammen hver for sig.

- | | |
|---|--|
| a) $3x - x - x = 1 + 3 - 2 \Leftrightarrow$
$x = \underline{\hspace{2cm}}$ | d) $x + x - 2x + x = -3 + 9 + 5 \Leftrightarrow$
$x = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| b) $-2x + 3x = 1 - 5 + 3 \Leftrightarrow$
$x = \underline{\hspace{2cm}}$ | e) $-5x + 7x - x = 5 + 5 - 6 \Leftrightarrow$
$x = \underline{\hspace{2cm}}$ |
| c) $8x + 2x - 9x = 10 - 3 + 5 - 15 \Leftrightarrow$
$x = \underline{\hspace{2cm}}$ | f) $x + 3x - 2x - x = 10 - 20 + 5 \Leftrightarrow$
$x = \underline{\hspace{2cm}}$ |

Kontrol af ligningen:

Man kan kontrollere at ens resultat er korrekt ved at sætte resultatet ind på x 's plads i ligningen. Så skal det give det samme tal på begge sider af $=$ tegnet. Hvis ikke er der lavet en fejl!

Eks: $2x - 1x = 2 + 3$ hvor resultatet er $x = 5$.
 $2 * 5 - 1 * 5 = 2 + 3$ (husk $2x$ er det samme som $2 * 5$)
 $5 = 5$ resultatet er okay.



Opgave 29: Kontroller at resultatet er korrekt

ligning	resultat	Indsætning	Sandt/Falsk
$3x - 2x = 5 - 4$	$x = 2$		
$5x - 3x = 3 + 1$	$x = 2$		
$x + 2x = 10 - 3$	$x = 3$		
$3x + 3 = 2x + 3$	$x = 6$		

Facit: -8 -5 -3 -1 2 4 9 11; sandt, falsk, falsk, falsk

Regneregler for ligninger part 2:

- 5) $x = +x$. Hvis der ikke står noget foran et x eller et tal står der + (usynligt).
- 6) Man må flytte et tal eller et x til den modsatte side af = tegnet blot man ændre fortegnet til det modsatte (det koster at flytte noget her i livet – også i ligningsverden)
- 7) Man samler x 'erne på den ene side (isoler x) og tallene på den anden

NB: som regel samler/isolerer man x 'erne på venstre side – men højre kan også bruges.

Eks:

$x + 3 = 4 \Leftrightarrow$ $x = 4 - 3 \Leftrightarrow$ <u>$x = 1$</u>	$2x = x + 2 \Leftrightarrow$ $2x - x = 2 \Leftrightarrow$ <u>$x = 2$</u>	$x - 6 = 3 \Leftrightarrow$ $x = 3 + 6 \Leftrightarrow$ <u>$x = 9$</u>
---	---	---

Opgave 30: Flyt tallet fra venstre til højre side og find x (**Husk** mellemregningen)

- | | | |
|---|---|--|
| a) $x + 1 = 3 \Leftrightarrow$
$x = \quad = \underline{\quad}$ | c) $x + 1 = 5 \Leftrightarrow$
$x = \quad = \underline{\quad}$ | e) $x - 5 = 3 \Leftrightarrow$
$x = \quad = \underline{\quad}$ |
| b) $x + 3 = 4 \Leftrightarrow$
$x = \quad = \underline{\quad}$ | d) $x - 1 = 5 \Leftrightarrow$
$x = \quad = \underline{\quad}$ | f) $x - 2 = -5 \Leftrightarrow$
$x = \quad = \underline{\quad}$ |

Opgave 31: Flyt x 'et fra højre til venstre side og find x (**Husk** mellemregningen)

- | | |
|---|---|
| a) $2x = x + 10 \Leftrightarrow$
$= \quad \Leftrightarrow \underline{x = \quad}$ | c) $-3x = 13 - 4x \Leftrightarrow$
$= \quad \Leftrightarrow \underline{x = \quad}$ |
| b) $3x = 2x - 6 \Leftrightarrow$
$= \quad \Leftrightarrow \underline{x = \quad}$ | d) $-5x = -6x - 5 \Leftrightarrow$
$= \quad \Leftrightarrow \underline{x = \quad}$ |

Opgave 32: Flyt x 'er til venstre og tal til højre side og find x . (**Husk** mellemregningen)

- | | |
|---|---|
| a) $3x + 6 = 2x + 13$
$=$
$x = \underline{\quad}$ | d) $4 - 2x = 16 - 3x$
$=$
$x = \underline{\quad}$ |
| b) $2x - 6 = x + 10$
$=$
$x = \underline{\quad}$ | e) $5x - 5 = 4x - 5$
$=$
$x = \underline{\quad}$ |
| c) $4 + 4x = 3x + 25$
$=$
$x = \underline{\quad}$ | f) $-x - 5 = 13 - 2x$
$=$
$x = \underline{\quad}$ |

Facit: -6 -5 -3 0 1 2 4 6 7 8 10 12 13 15 16 18 21 28

Flytning af tal foran x:

Ligningerne vi har arbejdet med indtil videre er nemme fordi alle x'er lagt sammen altid giver 1x.

Men i den følgende ligning går det ikke så nemt:

$$3x + 4 = x + 10 \Leftrightarrow$$

$$3x - x = 10 - 4 \Leftrightarrow$$

$$2x = 6$$

Vi husker at der imellem 2 og x står et usynligt gangetegn. Dvs. $2x = 2 * x$

$$2 * x = 6$$

Dvs. vi skal finde et tal som ganget med 2 giver 6 hvilket må være 3.

For at få 3 har vi divideret 6 med 2.

$$x = \frac{6}{2} = 3$$

Med andre ord har vi flyttet 2 tallet over på den anden side hvilket betød at gange tegnet blevet til et divisions tegn. Dvs. igen koster det at flytte noget til den anden side!



Regneregler for ligninger part 3:

- 8) Man må flytte et tal foran x over på den anden side blot det bliver divideret op i tallet på den anden side. Dvs. at et gangetegn bliver til et divisionstegn når det flyttes.

Opgave 33: Isoler x på venstre side og divider med tal foran x (**husk** mellemregningerne)

a) $6x = 8 + 2x$

$$6x - 2x = 8$$

$$4x = 8$$

$$x = \frac{8}{4} = \underline{\underline{2}}$$

c) $4x = x + 12$

$$=$$

$$=$$

$$x = - = \underline{\underline{\quad}}$$

e) $3x + 5 = 50 - 2x$

$$=$$

$$=$$

$$x = - = \underline{\underline{\quad}}$$

b) $3x = 6 + x$

$$= 6$$

$$= 6$$

$$x = \frac{6}{-} = \underline{\underline{\quad}}$$

d) $4x = 30 - x$

$$=$$

$$=$$

$$x = - = \underline{\underline{\quad}}$$

f) $20 - 2x = 10 - 4x$

$$=$$

$$=$$

$$x = - = \underline{\underline{\quad}}$$

Ekstra Opgave 3: En blåhval unge tager 90 kg på om dagen. Hvor mange kg tager den på i timen?

Facit: -5 -1 3 3,75 4 4,5 6 9 11 13

I nogle tilfælde ender man ud med en negativ x værdi.

$$-2x = 6$$

Her divideres fortegnet med – dvs. at man dividerer med -2.

$$x = \frac{6}{-2} = -3$$



Opgave 34: Find x (**Husk** regnereglerne for minus og plus)

a) $2x = 6$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

c) $-4x = 20$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

e) $-x = -10$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

b) $-3x = 6$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

d) $-6x = -36$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

f) $-5x = 0$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

Opgave 35: Isoler x på venstre side og divider med tal foran x (**husk** mellemregningerne)

a) $2x + 30 = 3x + 12$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

c) $10x + 6 = 12 + 4x$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

e) $-4x + 6 = -20 - 2x$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

b) $-3x + 30 = 22 - x$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

d) $2x + 6 = 50 + 6x$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

f) $2x + 28 = -2x$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

Reduktion og ligninger:

Først reduceres udtrykket og derefter benyttes regnereglerne for ligninger til at finde x.

Ekstra Opgave 4: reducer og løs ligningen.

a) $2(x - 4) = 52$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

c) $2(x + 7) = x$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

e) $-(x + 2) = x$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

b) $3(x + 2) = 30$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

d) $3(x - 3) = -2(7 + x)$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

f) $-(x - 2) = (2x + 2)$

$$=$$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

Facit: -14 -11 -9 -7 -5 -2 -1 -1 0 0 1 1 3 4 6 7 8 9 10 13 18 30

Brøker & ligninger:

Nogle ligninger indeholder også brøker, og i nogle tilfælde er x 'et placeret i brøken. I sådan et tilfælde er man nød til at fjerne brøken for at isolere x . Dette gør man ved at flytte nævneren (nederste del af brøken) over på den anden side af ligmed tegnet. Herved ændres brøkstregen til et gangetegn fordi brøkstregen jo betyder division.

Husk at man ikke må dividere et tal med nul – dvs i de tilfælde må $x \neq 0$.

Eksempel 1:

$$\frac{x}{3} = 4$$

$$x = 4 * 3$$

$$x = 12$$

Eksempel 2:

$$\frac{4}{x} = 2 \quad (x \neq 0. \text{ Kan ikke dividere med nul})$$

$$4 = 2 * x$$

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

$$x = 2$$

Opgave 36: Flyt nævneren over på den anden side og find x .

a) $\frac{x}{4} = 4$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

d) $\frac{x}{2} = -2$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

g) $\frac{2x}{4} = 3$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) $\frac{x}{3} = 3$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

e) $\frac{x}{2} = 13$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

h) $\frac{3x}{-3} = 3$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

c) $\frac{x}{2} = 5$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

f) $\frac{x}{3} = 0$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

Opgave 37: Flyt nævneren over på den anden side og find x (husk at spejlvende ligningen).

a) $\frac{12}{x} = 4$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

c) $\frac{100}{x} = 5$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

e) $\frac{23}{-x} = 1$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) $\frac{20}{x} = 4$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

d) $\frac{16}{2x} = 4$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

f) $\frac{105}{3x} = 5$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\hspace{2cm}}$$

Facit: -23 -20 -10 -7 -4 -3 -1 0 2 3 5 6 7 8 9 10 12 13 16 17 20 26

En god huskeregel - Regnehierarkiet:

Mange er med på, at x skal isoleres men hvad er det nu plus bliver til når det flyttes til modsatte side - er det gange eller minus? En god huskeregel her er, at bruge regnehierarkiet til, at huske hvad den modsatte regnearter er! Men kan også bruge hierarkiet til, at huske hvilken rækkefølge man skal løse ligningen i! Vi starter med, at se på hvordan regnehierarkiet normalt bruge!

Et regnestykke & Regnehierarkiet: I et normalt

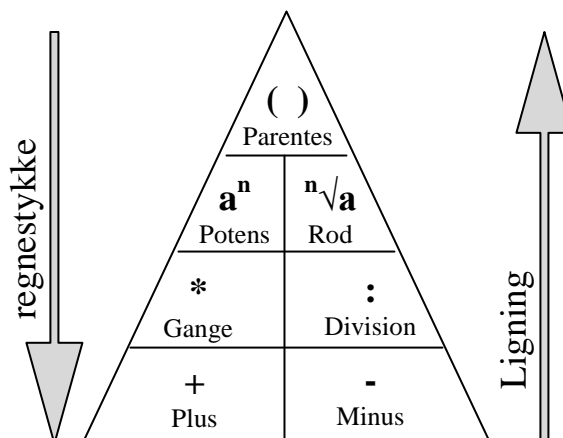
regnestykke løses oppefra og ned i hierarkiet:

$$2 + 4 * (3 + 2)^2 \quad (\text{først parentes})$$

$$2 + 4 * (5)^2 \quad (\text{så potens})$$

$$2 + 4 * 25 \quad (\text{så gange})$$

$$2 + 100 = 102 \quad (\text{så plus})$$



En ligning & Regnehierarkiet:

I en ligning løses opgaven omvendt af regnehierarkiet (nedefra og op). Dvs. først løses plus/minus - dernæst gange/division osv.! Lad os tage et eksempel:

$$4x^2 - 8 = x^2 + 4 \quad \text{vi skal ordne plus/minus først!}$$

$$4x^2 - x^2 = 4 + 8$$

$$3x^2 = 12 \quad \text{vi skal nu løse gange/division}$$

$$x^2 = 12/3$$

$$x^2 = 4 \quad \text{vi løser potens/rod}$$

$$x = \sqrt{4} = 2$$

Undtagelsen: Desværre kan man ikke altid følge huskereglen da der gælder undtagelser for brøker & parenteser. Det kræver erfaring som kun kommer med træning! Lad os se på et eksempel:

$$\frac{5x}{3} = 4 + x \quad (\text{vi løser brøken først})$$

$$5x = 3(4 + x) \quad (\text{så løses parentesen - se reduktion af parenteser hvis glemmt!})$$

$$5x = 3 * 4 + 3 * x$$

$$5x = 12 + 3x \quad (\text{så køres efter regnehierarkiet - nedefra!})$$

$$5x - 3x = 12$$

$$2x = 12$$

$$x = 12/2 = 6$$

Opgave 38: Flyt nævneren over på den anden side og find x (husk at spejlvende ligningen).

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

=

=

x = _____

e) $\frac{3x}{5} = 8 - x$

=

=

x = _____

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

=

=

x = _____

f) $\frac{2x}{2} = 2 - x$

=

=

x = _____

c) $\frac{x}{4} = 6 + x$

=

=

x = _____

g) $\frac{3x}{6} = 5 + x$

=

=

x = _____

d) $\frac{2x}{3} = 10 - x$

=

=

x = _____

h) $\frac{x}{-2} = 9 + x$

=

=

x = _____

Ekstra Opgave 5: Løs ligningerne - lav udregningerne på et papir ved siden af!

a) $x - 25 = 2x + 20$ x = _____

d) $12x - 46 = 23x - 24$ x = _____

b) $9(-x - 4) = -9$ x = _____

e) $-8(4x - 3) = -8$ x = _____

c) $5x + (-x + 8) = 16$ x = _____

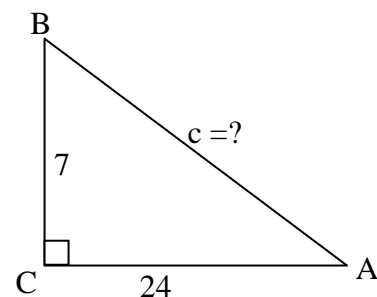
f) $2x - (-11x + 8) = 18$ x = _____

Ekstra Opgave 6:

a) Beregn længden af c i trekanten?

b) Find højden i en trekant når arealet er 20 cm^2 og grundlinjen 4 cm?

(stil evt. en ligning op ud fra trekantens areal formel!)



Facit: -45 -10 -9 -8 -6 -3 -3 -2 1 1 2 2 3 4 5 6 7 10 11 66 88

Den komplicerede nævner:

I nogle ligninger er nævneren i brøken ikke kun et tal eller x værdi men en x og en tal værdi. I sådan et tilfælde ganger man med det samlede udtryk der står i nævneren over på den anden side.

$$\frac{10}{x+2} = 2 \quad \text{hvor } x \neq -2 \quad (\text{fordi man ikke må dividere med nul})$$

$$10 = 2 \cdot (x+2) \quad (\text{vi ganger ind i parentesen})$$

$$10 = 2x + 4$$

$$10 - 4 = 2x$$

$$6 = 2x \quad (\text{vi spejler})$$

$$x = \frac{6}{2} = 3$$

Opgave 39: Flyt nævneren over på modsatte side og isoler x.

a) $\frac{5}{x+3} = 5$

=

=

x = _____

e) $\frac{x}{x-2} = 3$

=

=

x = _____

b) $\frac{2}{x-5} = 2$

=

=

x = _____

f) $\frac{2x}{2x+4} = 2$

=

=

x = _____

c) $\frac{31}{2x+5} = 1$

=

=

x = _____

g) $\frac{6x+2}{2} = 15 + x$

=

=

x = _____

d) $\frac{12}{x-6} = 3$

=

=

x = _____

h) $\frac{x+5}{3x-10} = 2$

=

=

x = _____

Facit: -15 -8 -4 -2 1 3 5 6 7 10 12 13 16 19 21

Potenser & ligninger:

I nogle ligninger er x sat i anden potens x^2 . I sådan et tilfælde isoleres x^2 og potensen flyttes over på den anden side ved at tage kvadratroden af den anden side af ligmed tegnet.

$$x^2 = 4$$

$$x = \sqrt{4}$$

$$x = 2.$$

Opgave 40: Flyt potensen til højre side ved at tage kvadratroden (uden brug af lommeregner!)

a) $x^2 = 16$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

c) $x^2 = 100$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

e) $x^2 = 13^2$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

b) $x^2 = 49$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

d) $x^2 = 2^2$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

f) $x^2 = 1$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

Opgave 41: Isolér x^2 og find værdien af x . (uden brug af lommeregner!)

a) $x^2 + 3 = 39$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

c) $2x^2 + 6 = x^2 + 70$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

e) $\frac{81}{x^2} = 1$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

b) $x^2 - 5 = 20$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

d) $3x^2 - 2 = x^2 + 16$

$$=$$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

Kvadratrødder & ligninger:

Det modsatte af kvadratrod er potens. Derfor fjernes et kvadratrodstegn fra x ved at opløfte den højre side i anden potens.

Husk at man ikke kan tage kvadratroden af et negativt tal så derfor må $x \geq 0$

$$\sqrt{x} = 4 \quad \text{hvor det gælder at } x \geq 0$$

$$x = 4^2 = 16$$

Opgave 42: Fjern først kvadratroden ved at opløfte højre side i anden potens og find x .

a) $\sqrt{x} = 6$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

c) $\sqrt{x} = 9$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

e) $\sqrt{x+3} = 5$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

b) $\sqrt{x} = 7$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

d) $\sqrt{x^2} = 26$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

f) $\sqrt{x-5} = 4$

$$x = \quad = \underline{\quad}$$

Facit: -3 -2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 13 16 17 21 22 26 30 36 49 81 101 121

Ligninger & Formler:

Ofte i matematik, fysik og andre fag benyttes formler! I denne forbindelse er det vigtigt at kunne lave formlerne om! Dvs. at betragte formlen som en ligning med et x hvor x skal isoleres!

Fysik Formler: Ohms lov er en ofte benyttet formel i elektricitet som ser ud som følger:

$$U = R * I$$

Hvis vi vil beregne U er det blot at sætte værdier af R og I ind i formlen og trykke enter! Dog hvis vi vil beregne I er sagen en anden! Så må man betragte I som den ubekendte x:

$$U = R * x \quad (\text{vi kan isolere } X \text{ ved at dividere } R \text{ over på den anden side!})$$

$$x = \frac{U}{R}$$

Geometri Formler: Cirkelens areal er noget alle elever skal kunne uden ad

$$\text{CirkelAreal} = \pi * r^2$$

Hvis man derimod ønsker at beregne r (radius) må man se r som den ubekendte X

$$\text{CirkelAreal} = \pi * x^2$$

$$\frac{\text{CirkelAreal}}{\pi} = x^2$$

$$x = \sqrt{\frac{\text{CirkelAreal}}{\pi}}$$

Opgave 43: Isolere i formlerne (**NB:** findes ikke i facit)

a) $U = R * I$ isoler R

Formel: $R =$

b) $\text{TrekantAreal} = \frac{h * g}{2}$ isoler g

Formel: $g =$

c) $c = \frac{n}{V}$ isoler n

Formel: $n =$

d) $\text{RetangelAreal} = L * B$ isoler b

Formel: $B =$

e) $\text{Massefylde} = \frac{\text{Masse}}{\text{Rumfang}}$ isoler Masse

Formel: $\text{Masse} =$

f) $\text{Massefylde} = \frac{\text{Masse}}{\text{Rumfang}}$ isoler Rumf..

Formel: $\text{Rumfang} =$

Ekstra Opgave 7: Lav nye formler (**NB:** findes ikke i facit)

a) $s = \frac{1}{2} * 9,82 * t^2$ isoler t =

b) $E = m * c^2$ isoler c =

c) $\text{Kugle} = \frac{4}{3} * \pi * r^3$ isoler r =

d) $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} * m * v^2$ isoler m =

Tekst ligninger:

Dette er den klassiske disciplin indenfor ligninger som går ud på at oversætte et stykke tekst/problemstilling til en ligning. Det forklares bedst med et eksempel.

Lise og Viola er tilsammen 40 år men Viola er 4 år ældre end Lise. Hvor gammel er Lise?

Det ser virker umiddelbart som en meget indviklet opgave hvis man skal tænke sig frem til den.

Men hvis man sætter Lises alder til x da det jo er den vi skal finde. Så må Viola's alder være $x + 4$.

$$\text{Lise} = x$$

$$\text{Viola} = x + 4$$

$$\text{Lise} + \text{Viola} = 40$$

Hvis vi erstatter Lise og Viola med de lignings udtryk vi har fået ovenfor fås:

$$x + x + 4 = 40$$

Og det er noget som nemt kan løses.

$$2x + 4 = 40$$

$$2x = 40 - 4$$

$$2x = 36$$

$$x = \frac{36}{2} = 18 \text{ år}$$

Opgave 44: Lav teksten om til en ligning og løs den.

- a) Ibber & Agge er tilsammen 60 år, Agge er 14 år ældre end Ibber. Hvor gammel er Ibber?

$$\text{Ibber} = x$$

$$\text{Agge} =$$

Ligning:

- b) Arkibald & Bertram er tilsammen 12 år. Bertram er 4 år yngre end Arkibald. Hvor gammel er Arkibald?

- c) Ditte, Katrine & Tinna er tilsammen 82 år. Katrine er 3 år yngre end Tinna og Ditte er 2 år yngre end Katrine. Hvor gammel er Tinna?

- d) Ea har købt 3 poser piratos og en is for 85 kr. Is'en er 5 kr dyrere end en pose piratos. Hvad koster en pose piratos?

Facit: 4 8 10 12 20 23 30 35 44

Opgave 45: Tekst ligninger om penge

- a) Alma, Bo og Cecilie skal dele 820 kroner. Bo skal have dobbelt så mange penge som Alma, og Cecilie skal have 120 kroner mere end Alma. Hvor mange penge får Cecilie?

$$\text{Cecilie} = x$$

$$\text{Alma} =$$

$$\text{Bo} =$$

$$\text{Cecilie} + \text{Alma} + \text{Bo} = 820 \text{ kr}$$

- b) Fem kg marcipankonfekt til 72 kr pr. kg blandes med 4 kg chokoladekonfekt. Blandingens samlede pris er 696 kr. Hvad koster chokoladekonfekten pr. kg?

NB: sæt chokoladekonfekten pr kg til x . Pas på – prisen er pr kg.

Opgave 46: Tekst ligninger om geometri - brug formlen og isoler værdien i den!

- a) Omkredsen af et rektangel er 60 m. Find rektanglets bredde, når dets længde er 20 m.
- b) I et rektangel er længden fire gange større end bredden. Bestem rektanglets bredde, når dets omkreds er 200 cm.
- c) Et kvadrat har arealet 64. Hvor lange er siderne i kvadratet?

Ekstra Opgave 8: Tekst ligninger om tal.

- a) Et tal plus det dobbelte af tallet er 90. Hvilket tal tænkes der på?
- b) Summen af et tal og det tredobbelte af tallet er lig med 84. Bestem tallet.

Facit: -3 4 8 10 15 20 21 30 84 92 103 295 300

Opgave 47: Løs ligningerne

a) $6 + x = 18$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $x - 5 = 10$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $24 + x = 21$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $16 - x = 12$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $4x - 8 = 0$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

f) $-5x - 2 = 8$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

Opgave 48: Løs ligningerne

a) $3x - 29 = -15x - 11$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $11x - 13 = 8x - 19$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $6 - 9x = -2x - 8$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $7x - 18 = 12x - 13$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $13x - 28 = 21x + 12$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

f) $2x + 19 = -23x - 6$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

Opgave 49: Løs ligningerne

a) $-4x + 13 = -7x + 22$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $-x + 30 = 2x + 3$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $-x - 20 = 9x - 10$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $-2x - 6 = -14x - 30$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $-12x - 29 = x + 23$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

f) $-5x - 9 = -12x + 5$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

Opgave 50: Løs ligningerne, **Hint:** Reducer før ligningen løses.

a) $2x - 7x + 64 = 29 - 10x - 5x$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $2(x - 4) = -x + 5 - 13 + 3x$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $3(3x + 4) = 2(9 + 3x)$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $2(x - 4) = 12$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $(2x + 5) - (x - 7) = 2$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

f) $3(x + 2) = 15$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

Opgave 51: Løs ligningerne. **Hint:** Nævneren flyttes over på anden side ved at gange.

a) $\frac{x}{3} = 2$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $\frac{20}{x} = 5$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $\frac{4+x}{x} = 3$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $\frac{6-x}{3+2x} = 1$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $\frac{4}{2x+1} = 1$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

f) $\frac{6x}{x-5} = 2$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

Ekstra Opgave 9: Jørgen og Sten deler 45 kr. Jørgen får dobbelt så meget som Sten. Hvor meget får hver?

Facit: -11, -10, -5, -4, -3, -3½, -2½, -2, -2, -2, -1, -1, -1, 1, 0, 1, 1, 1½, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 15, 15, 30, 60

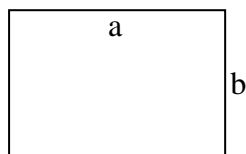
Opgave 52: Løs Færdighedsstykkerne uden lommeregner!

a) $3x - 6 = 30$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $7x + 10 = 5x + 12$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$



c) Skriv en formel for rektanglet areal

Areal = $\underline{\hspace{2cm}}$

d) Skriv en for rektanglets omkreds

Omkreds = $\underline{\hspace{2cm}}$

e) $6a - 3a + 2a$

Reducer: $\underline{\hspace{2cm}}$

f) $3a - (5 - 2a)$

Reducer: $\underline{\hspace{2cm}}$

g) $4a - 2a(3 - a)$

Reducer: $\underline{\hspace{2cm}}$

h) $2x + 9 = 17$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

i) $\frac{x}{8} = 5$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

j) $5 = \frac{3 + 2x}{x}$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

k) $a + 2a + 3a$

Reducer: $\underline{\hspace{2cm}}$

l) $3(4a + b)$

Reducer: $\underline{\hspace{2cm}}$

m) $a(3a - b)$

Reducer: $\underline{\hspace{2cm}}$

n) $5x = 25$

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

o) $3x - 7 = 2$

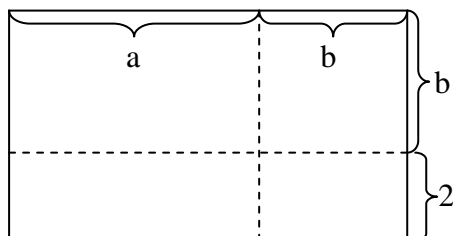
$x = \underline{\hspace{2cm}}$

p) $2x + 9 = 3x + 7$

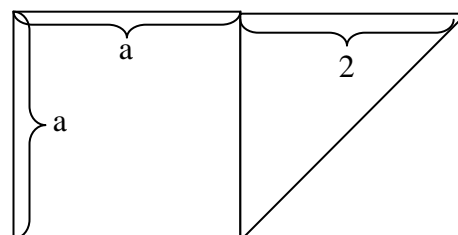
$x = \underline{\hspace{2cm}}$

Ekstra Opgave 10: Løs færdighedsstykkerne

a) Formlen for rektanglets omkreds nedenfor er:



b) Formlen for figurens areal nedenfor er:



Facit: 1 1 2 3 4 5 12 18 40 42

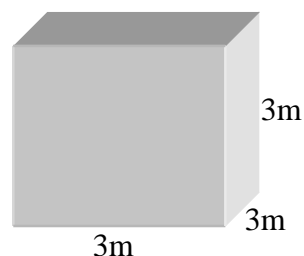
$(-2a + 2a^2)$ (ab) $(a^2 + a)$ $(2a + 4b + 4)$ $(3a^2 - ab)$ $(5a)$ $(5a - 5)$ $(6a)$ $(8a)$ $(12a + 3b)$ $(15a + 18)$



Ekstra Opgave 11: Løs problemregningen

Når der er sneskulptur festival bruges der terninger af sammenpresset sne på $3\text{m} * 3\text{m} * 3\text{m}$.

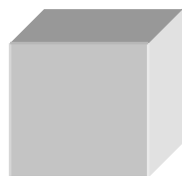
- c) Beregn rumfanget af terningen?



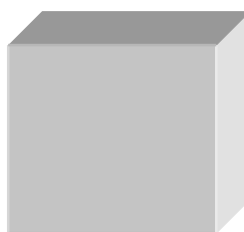
Vægten af terningen med sammenpresset sne er 10.800 kg.

Rumfanget af nyfalden sne er større end rumfanget af sammenpresset sne!

Vægten af nyfalden sne er 50 kg/m^3 .



Sammenpresset sne



Nyfalden sne

$$\text{Massefylde} = \frac{\text{Masse}}{\text{Rumfang}}$$

- d) Beregn rumfanget af en terning af nyfalden sne, der vejer 10.800 kg?

- e) Beregn sidelængden af terningen af nyfalden sne? (husk - alle sider er lige lange!)

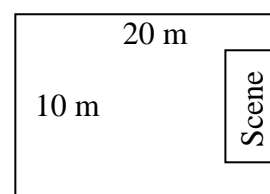


Mundtlig Matematik: Skoleteateret

På din skole opsættes hvert år et stort teaterstykke hvor elever deltager på tværs af klasserne! Teaterstykket vises 3 gange (onsdag, torsdag & fredag aften) for elever og interesserede forældre. For at få det til at lykkes er der brug for en masse frivillige elever til dels at spille, male kulisser, lave kostumer, styre lys & lyd, lave & sælge billetter og meget andet! En gruppe skal også tage sig af økonomien for stykket og det er den som du tilfældigvis er blevet en del af! Maling, lys og billetter er jo ikke gratis!

Teatersalen = gymnastiksalen:

Gymnastiksalen er selvfølgelig rammen for teaterstykket! Salen er et rektangel som er 20*10 meter! I den skal der være plads til en scene der er ca. 4 * 8 m! Resten af salen kan bruges til tilskuerpladser - men der skal også være plads til gange så folk kan komme ind og ud samt mix'er pult til styring af lyd & lys!



Billetter:

På skolen går 494 elever. Dog er det ikke alle der kommer og ser teaterstykket. Sidste år var halvdelen af eleverne inde og se stykket - men det var heller ikke så godt og billetprisen var dyr! Hver elev har sin familie med ind og se det og alle skal købe billet!

Budget - udgifterne: Følgende er indkøbt til teaterstykket og skal dækkes af billetprisen

- **Kulisser:** 1.000 kr
- **Kostumer:** 1.000 kr
- **Konsulent:** 5.000 kr
- **Reklame+billet:** 250 kr
- **Afslutningsfest:** 2.000 kr (for deltagere)
- **Lys & Lyd:** 2.000 kr
- **Evt. Popcorn maskine:** 575 kr pr dag
- **Evt. Popcorn:** 150 portioner til 375 kr

Spørgsmål: Find en passende billetpris ved f.eks. at opstille en ligning til beregning af billetprisen!

I den forbindelse kan du komme ind på følgende:

- Hvor meget plads skal en stol have i salen - så man sidder godt?
- Hvor mange pladser er der plads til i salen?
- Hvor mange billetter kan man regne med at sælge?
- Hvor mange penge skal de have for at kunne betale deres udgifter?
- Opstil en ligning til at kunne beregne billetprisen og giv et bud på en realistisk pris

Vedlæg din besvarelse kompendiet!