

**Løsningsforslag**

Oppgave 1. Regn ut.

- a)  $3^2 + 5(10 - 6) = 9 + 5(4) = 9 + 20 = 29$   
 b)  $-1^4 \cdot (-2)^3 + \sqrt{36} = -1(-8) + 6 = 8 + 6 = 14$   
 c)  $5 \cdot 10^{-2} + 3 \cdot 10^{-1} = 5 \cdot \frac{1}{100} + 3 \cdot \frac{1}{10} = \frac{5}{100} + \frac{3}{10} = \frac{5}{100} + \frac{30}{100} = \frac{35}{100}$   
 d)  $5^{-2} + 2^{-2} = \frac{1}{25} + \frac{1}{4} = \frac{1 \cdot 4}{25 \cdot 4} + \frac{1 \cdot 25}{4 \cdot 25} = \frac{4}{100} + \frac{25}{4} = \frac{29}{4}$   
 e)  $2a - 5(a + 3) + 3(2 - b) = 2a - 5a - 15 + 6 - 3b = -3a - 9 - 3b$   
 f)  $w^2 - (w - 3)(2 - 2w) = w^2 - (2w - 2w^2 - 6 + 6w) = w^2 - 8w + 2w^2 + 6$

Oppgave 2. Løs ligningene.

a)	$4a + 5(1 - a) = a + 4$	$4a + 5 - 5a = a + 4$	$4a - 5a - a = 4 - 5$	$-2a = -1$	$a = -\frac{1}{2}$
b)	$\frac{2}{x} - 4 = \frac{3}{2x} - 5$	$\frac{2}{x} - \frac{4}{1} = \frac{3}{2x} - \frac{5}{1}$	$\frac{2 \cdot 2}{x \cdot 2} - \frac{4 \cdot 2x}{1 \cdot 2x} = \frac{3}{2x} - \frac{5 \cdot 2x}{1 \cdot 2x}$		
	$4 - 8x = 3 - 10x$	$-8x + 10x = 3 - 4$	$2x = -1$	$x = -\frac{1}{2}$	

c)	$\frac{2}{x} : 4 = \frac{1}{3}$	$\frac{2}{x} : \frac{4}{1} = \frac{1}{3}$	$\frac{2}{x} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{3}$	$\frac{2}{4x} = \frac{1}{3}$	$4x \cdot 1 = 2 \cdot 3$
	$4x = 6$	$x = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$			

Oppgave 3. På en gård var det til sammen 20 dyr. Alle dyra var hester eller høner. Til sammen hadde dyra 46 bein. Bruk ligninger med 2 ukjente til å regne ut hvor mange hester og hvor mange høner det var på gården.

He = Antall hester  
Hø = Antall høner

$$\begin{aligned} \text{He} + \text{Hø} &= 20 & \text{Hø} &= 20 - \text{He} \\ 4 \text{He} + 2 \text{Hø} &= 46 & & \end{aligned}$$

$$4 \text{He} + 2(20 - \text{He}) = 46 \quad 4 \text{He} + 40 - 2 \text{He} = 46 \quad 2 \text{He} = 6 \quad \text{He} = 3$$

$$H\ddot{o} = 20 - 3 \quad H\ddot{o} = 17$$

**Det var 3 hester og 17 høner på garden.**

Oppgave 4. Forkort brøkene.

$$a) \quad \frac{60}{8} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{15}{2}$$

$$b) \quad \frac{2a - 4a^2}{2a} = \frac{2a(1 - 2a)}{2a} = 1 - 2a$$

$$c) \quad \frac{20y^9 + 30y^{11} - 15y^{12}}{25y^{13}} = \frac{20 + 30y^2 - 15y^3}{25y^4} = \frac{4 + 6y^2 - 3y^3}{5y^4}$$

$$d) \quad \frac{14x - 4x^2}{21 - 6x} = \frac{2x(7 - 2x)}{3(7 - 2x)} = \frac{2x}{3}$$

Oppgave 5. Kari kjøpte en bil for 150 000 kr. Bilen har nå gått ned med 30 % i verdi. Regn ut bilens verdi i dag.

$$\begin{aligned} \text{Ny pris} &= \text{gammel pris} - \text{forandring} = 150\,000 \text{ kr} - \frac{30}{100} \cdot 150\,000 \text{ kr} \\ &= 150\,000 \text{ kr} - 45\,000 \text{ kr} = \mathbf{105\,000 \text{ kr}} \end{aligned}$$

Oppgave 6. En idrettsklubb skulle velge ny leder.

Per fikk 4 stemmer, Pål fikk 11 stemmer og Espen fikk 9 stemmer.

Regn ut hvor mange prosent av stemmene hver av dem fikk.

$$4 + 11 + 9 = 24, \text{ så det var } 24 \text{ stemmer til sammen.}$$

$$\text{Per: } \frac{4}{24} \cdot 100 \% = 16.7 \%$$

$$\text{Pål: } \frac{11}{24} \cdot 100 \% = 45.8 \%$$

$$\text{Esen: } \frac{9}{24} \cdot 100 \% = 37.5 \%$$

Oppgave 7.

Ei bukse ble satt ned 40 % og koster nå 270 kr.

Regn ut hvor mye buksa kostet før prisen ble satt ned.



x = gammel pris.

$$x - \frac{40}{100} \cdot x = 270 \quad 1x - 0.4x = 270 \quad 0.6x = 270 \quad x = 450$$

**Buksa kostet 450 kr før prisen ble satt ned.**

Oppgave 8. Ola brukte 5 676 kWh strøm i 2012. I 2013 brukte han 6 017 kWh.  
Hvor mange prosent mer strøm brukte Ola i 2013?

$$\% \text{ forandring} = \frac{\text{Ny} - \text{gammel}}{\text{Gammel}} \cdot 100 \% = \frac{6\,017 - 5\,676}{5\,676} \cdot 100 \% = 6.0 \%$$

**Ola brukte 6 % mer strøm i 2013.**

Oppgave 9. En flaske brus har en temperatur på 20 grader når den settes i et kjøleskap.  
Temperaturen til brusen går deretter ned med 15 % pr time.

a) Regn ut vekstfaktoren til temperaturen.

$$\text{Vekstfaktor} = 1 - \frac{15}{100} = 1 - 0.15 = \mathbf{0.85}$$

b) Skriv opp et funksjonsuttrykk som viser temperaturen til brusen etter x timer.

$$\text{Temperatur etter } x \text{ timer} = T(x) = \mathbf{20 \cdot 0.85^x}$$

c) Hva er temperaturen til brusen etter 5 timer?

$$\text{Temperaturen etter 5 timer} = \mathbf{20 \cdot 0.85^5 = 8.9 \text{ grader}}$$

Oppgave 10. Lars setter 50 000 kr i banken, og får 3 % rente pr år.



a) Hvor mye får Lars i rente det første året?

$$\text{Rente første år} = \frac{3}{100} \cdot 50\,000 \text{ kr} = \mathbf{1\,500 \text{ kr}}$$

b) Hvor mye penger har han i banken etter 1 år?

$$\text{Penger etter 1 år} = 50\,000 \text{ kr} + 1\,500 \text{ kr} = \mathbf{51\,500 \text{ kr}}$$

c) Regn ut vekstfaktoren.

$$\text{Vekstfaktor} = 1 + \frac{3}{100} = 1 + 0.03 = 1.03$$

d) Skriv opp et funksjonsuttrykk som viser hvor mye penger Lars har i banken om x år.

$$\text{Penger i banken om } x \text{ år} = P(x) = 50\,000 \cdot 1.03^x$$

e) Hvor mye penger har Lars i banken om 10 år?

$$\text{Penger i banken om 10 år} = 50\,000 \cdot 1.03^{10} = 67\,196 \text{ kr}$$

## Eksamen voksne våren 2010, del 2: Oppgave 6

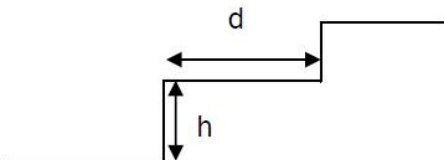
### Oppgave 6 (12 poeng)

Trappeformelen brukes når man skal bygge ei trapp som er god å gå i.

Formelen er:

$$d + 2h = 630 \text{ mm}$$

d = dybde  
h = høyde



a) En huseier vil bygge ei ny trapp ute. Hun vil at trinndybden skal være 28 cm. Hva må høyden være for at trappa skal være god å gå i?

Trinndybde = 28 cm

$$d = 280 \text{ mm}$$

$$280 \text{ mm} + 2h = 630 \text{ mm}$$

$$2h = 630 \text{ mm} - 280 \text{ mm}$$

$$2h = 350 \text{ mm}$$

$$h = 175 \text{ mm}$$

**Høyden må være 175 mm.**

b) Ei trapp inne har høyde mellom trinnene som er 15 cm.  
Hva er dybden på trinnene?

$$\text{Høyde} = 15 \text{ cm}$$

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$d + 2 \cdot 150 \text{ mm} = 630 \text{ mm}$$

$$d + 300 \text{ mm} = 630 \text{ mm}$$

$$d = 630 \text{ mm} - 300 \text{ mm}$$

$$d = 330 \text{ mm}$$

**Dybden er 330 mm.**

c) Ei trapp må byttes ut.  
Huseieren får to tilbud:

*Tilbud A:*

En snekker vil bruke  $x$  timer på å bygge trappa.  
Timeprisen hans er 500 kroner inkl. mva  
Materialene vil koste 12 000 kroner.

*Tilbud B:*

Hun kan få kjøpt ei ferdig trapp hos "Trappetrollet" for 28 000 kroner inkl. mva.  
Montering koster 5 500 kroner inkl. mva.

1) Hva koster tilbud A hvis snekkeren bruker 50 timer?

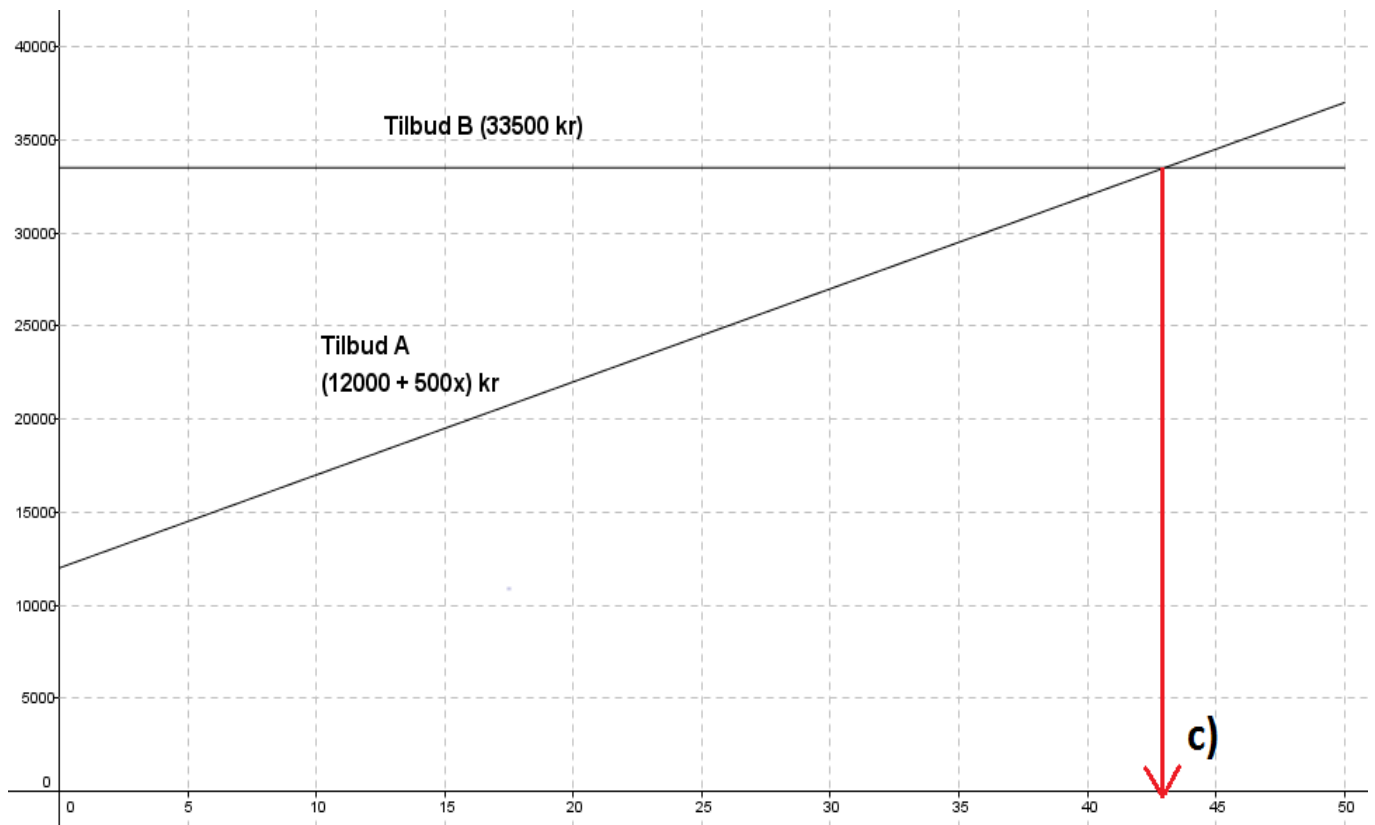
$$12\,000 \text{ kr} + 50 \cdot 500 \text{ kr} = 12\,000 \text{ kr} + 25\,000 \text{ kr} = \mathbf{37\,000 \text{ kr}}$$

**Tilbud A koster 37 000 kr hvis han bruker 50 timer.**

2) Tegn begge tilbudene inn i et koordinatsystem.

$$\text{Tilbud A koster } 12\,000 + 500x$$

$$\text{Tilbud B koster } 28\,000 + 5\,500 = 33\,500$$



3) Hvor mange timer må snekkeren i tilbud A maksimalt bruke for at det skal lønne seg å velge hans tilbud?

Vi ser av grafen at snekkeren må bruke mindre enn 43 timer for at det skal lønne seg å bruke hans tilbud.

Eksamen voksne våren 2012, del 2: Oppgave 3

### Oppgave 3 (3 poeng)



Kilde: [www.wikipedia.no](http://www.wikipedia.no)

Daniel Komen fra Kenya løp 3 000 m og vant på tiden 7 min og 30 s.

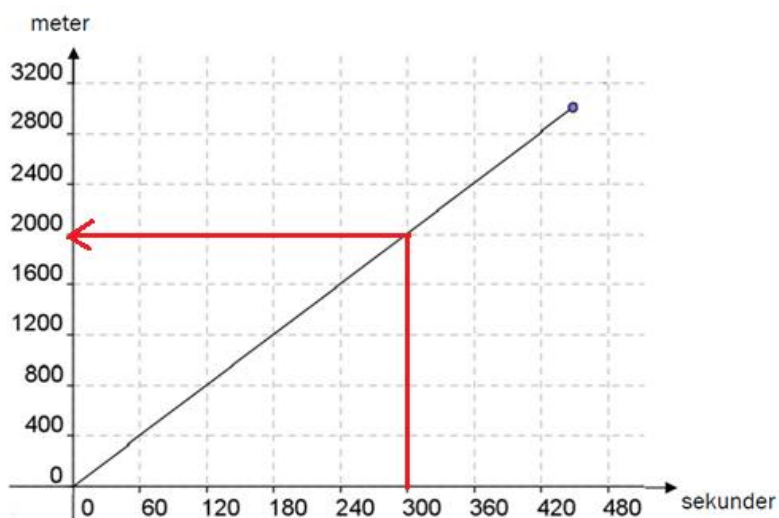
a) Hva var gjennomsnittsfarten til Komen i m/s?

Vi regner om til sekunder:

$$7 \text{ min og } 30 \text{ s} = 7 \cdot 60 \text{ s} + 30 \text{ s} = 420 \text{ s} + 30 \text{ s} = 450 \text{ s}$$

$$\text{Fart} = \frac{\text{Vei}}{\text{Tid}} = \frac{3\,000 \text{ m}}{450 \text{ s}} = \mathbf{6.7 \text{ m / s}}$$

Grafen under viser sammenhengen mellom hvor langt Komen løp, og hvor lang tid han brukte.



b) Lag et funksjonsuttrykk til denne grafen.

$f(x) = \text{antall meter etter } x \text{ sekunder.}$

$$f(x) = 6.67 \cdot x$$

c) Les av grafen, og finn hvor langt han har løpt etter 5 minutter.

5 minutter = 300 sekunder

**Grafen viser at han har løpt 2 000 m etter 5 minutter.**

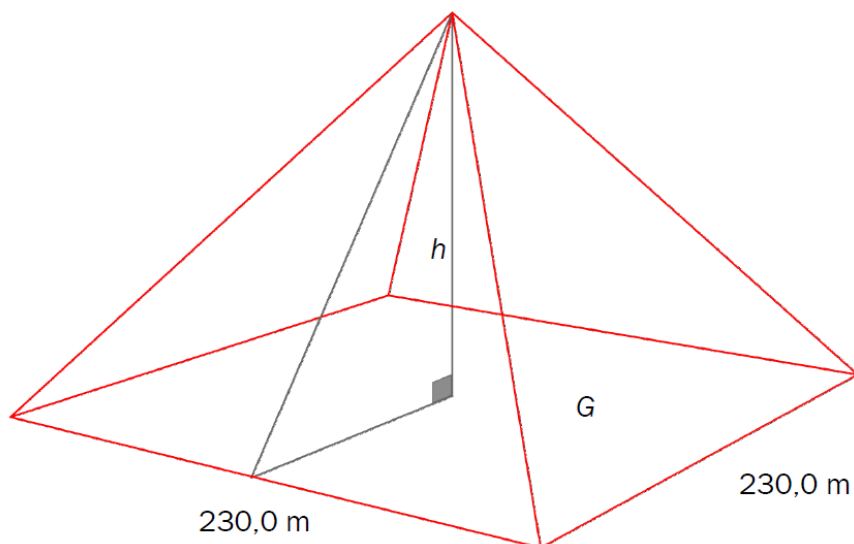
## Eksamen grunnskole våren 2011, del 2: Oppgave 7

### Oppgave 7 (6 poeng)

Thales fra Milet (ca. 625 - 545 f.Kr.) regnes for å være den første greske filosofen, matematikeren og vitenskapsmannen. Thales skal blant annet ha funnet høyden på Kheops-pyramiden i Egypt.



Kilde: carandpaj.com/01-egypt.htm (02.10.2010)



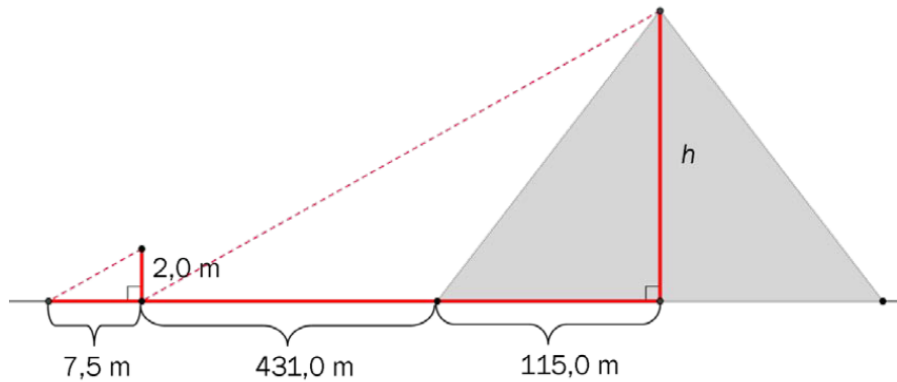
Kheopspyramiden har en grunnflate  $G$  som er kvadratisk.

a) Regn ut arealet av grunnflaten  $G$ , og regn ut omkretsen av grunnflaten  $G$ .



$$\text{Arealet til grunnflaten} = 230 \text{ m} \cdot 230 \text{ m} = \mathbf{52\,900 \text{ m}^2}$$

$$\text{Omkrets til grunnflaten} = 230 \text{ m} \cdot 4 = \mathbf{920 \text{ m}}$$



b) Bruk målene på skissen ovenfor. Vis ved regning at  $h = 145,6 \text{ m}$

Trekantene er formlike (sto i teksten).

$$\begin{aligned} \text{Vi har da at } \frac{h}{2} &= \frac{431+115}{7.5} & \frac{h}{2} &= \frac{546}{7.5} & 7.5 h &= 2 \cdot 546 & 7.5 h &= 1\,092 \\ h &= \frac{1\,092}{7.5} & \mathbf{h} &= \mathbf{145.6 \text{ m}} \end{aligned}$$

c) Regn ut volumet av Kheopspyramiden.

$$\text{Volum} = \frac{G \cdot h}{3} = \frac{52\,900 \text{ m}^2 \cdot 145.6 \text{ m}}{3} = \mathbf{2\,567\,413 \text{ m}^3}$$

d) Regn ut overflaten til Kheopspyramiden.

Overflate = areal til bunnen + areal til de 4 sidekantene.

For å finne areal til sidekantene må vi regne ut lengden til den skrå siden i hver sidekant. Vi kaller denne skrå siden for  $s$ .

$$\text{Pytagoras' regel gir da at } s^2 = 115^2 + 145.6^2 = 34\,424.36, \text{ så } s = \sqrt{34\,424.36} = 185.5 \text{ m}$$

$$\text{Det betyr at overflate} = 230^2 + \frac{230 \cdot 185.5}{2} \cdot 4 = \mathbf{138\,230 \text{ m}^2}$$

Eksamen grunnskole våren 2011, del 2: Oppgave 9

## Oppgave 9 (2 poeng)

Proklos, en gresk filosof, forteller:

"[...] Thales skal ha beregnet avstanden fra land til skip ute på havet [...]"

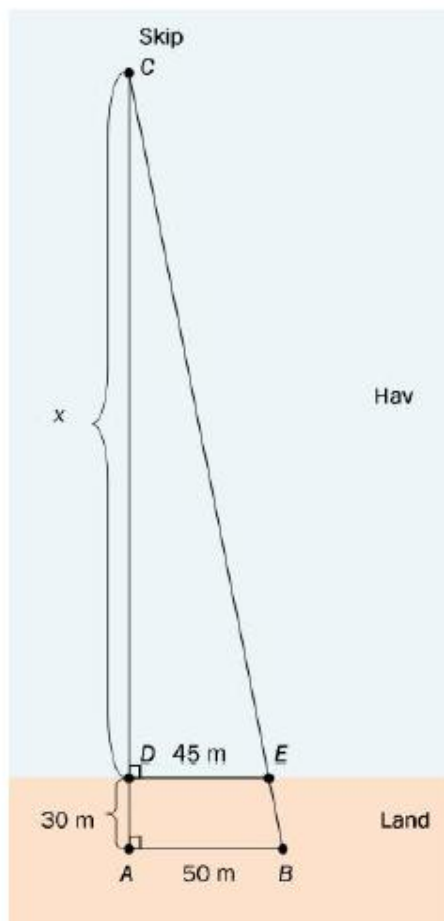
Proklos, Kommentar til Euklids Elementer Bok I



Kilde: Utdanningsdirektoratet. Tegner: Ann Christin Strand

På skissen til høyre er

- $AB \parallel DE$
- $AC \perp DE$
- $AC \perp AB$



Regn ut avstanden  $x$  fra land og ut til skipet.

Vi skal først vise at trekanten ABC er formlik med trekanten DEC.

$\angle CAB$  (stor trekant) =  $\angle CDE$  (liten trekant)

$\angle ACB$  (stor trekant) =  $\angle DCE$  (liten trekant)

Da må også  $\angle ABC$  (stor trekant) =  $\angle DEC$  (liten trekant)

Vinklene i trekant ABC er de samme som vinklene i trekant DEC, og da er trekantene formlike.

$$\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DC} \quad \frac{50}{45} = \frac{30+x}{x} \quad 50x = 45(30+x) \quad 50x = 1350 + 45x \quad 5x = 1350 \quad x = 270 \text{ m}$$

**Avstanden fra land ut og til skipet er 270 m.**

