

Kapittel 3. Praktisk regning med forholdstall



Mål for Kapittel 3:

Kompetansemål

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- Regne med ulike måleenheter, bruke måleredskaper, vurdere hvilke måleredskaper som er formålstjenlige, og vurdere hvor usikre målingene er
- Tolke, lage og bruke skisser og arbeidstegninger på problemstillinger fra kultur- og yrkesliv og presentere og begrunne løsninger

Læringsmål

Etter at du har arbeidet med dette kapittelet skal du sette kryss i de boksene som tilhører de læringsmålene du har oppnådd. Det er viktig at du er ærlig og at du ikke krysser i de boksene som du føler at du ikke kan. På den måten vet du på hvilket område du må forbedre deg.

Etter dette kapittelet vet jeg

- hvordan jeg regner om mellom milli-, centi-, desi-, hekto- og kilogram/meter.
- hvordan jeg regner om mellom hele timer og minutter, og timer med desimaltall
- hvordan jeg regner om mellom m/s og km/t
- hvordan jeg regner med målestokk
- hva som kjennetegner proporsjonale og omvendt proporsjonale størrelser
- hvordan jeg regner med overslag

Etter dette kapittelet kan jeg forklare

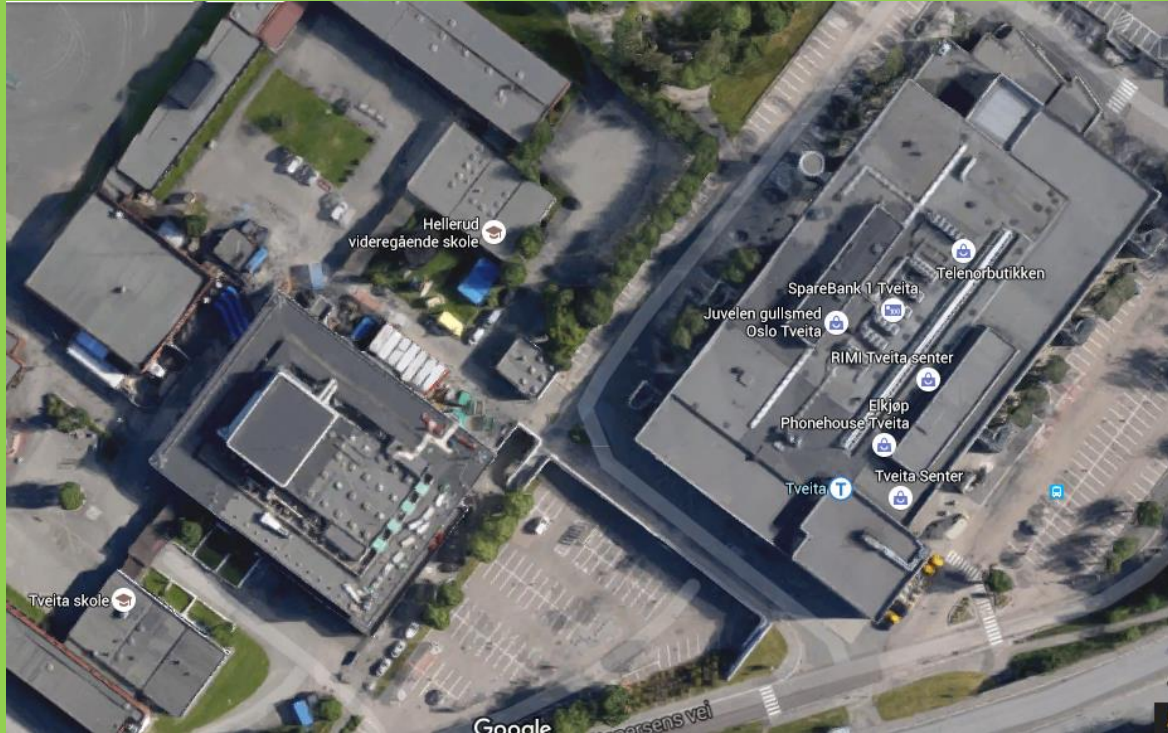
- hvorfor omregninger med enheter er korrekte/ukorrekte
- hvorfor desimaltall i oppgitte timer ikke tilsvarer minutter
- hvorfor omregningen mellom m/s og km/t omfatter regning med 3,6.
- hvorfor noe er/ikke er proporsjonalt eller omvendt proporsjonalt

Etter dette kapittelet kan jeg vurdere og

- gi eksempler på proporsjonale og omvendt proporsjonale størrelser fra hverdagen
- sette direkte inn i formler og foreta beregninger
- lage og løse tekstoppgaver
- vise til bruk av målestokk i dagliglivet og gjøre beregninger med det.
- se sammenhenger ved hjelp av tabeller, diagram og funksjonsuttrykk
- vurdere og sortere informasjon oppgitt i tekst

Utforskende oppgave – Bilde og virkelighet

Her ser du et bilde av Hellerud vgs og Tveita-senteret. Som du skjønner er alt på bildet mye mindre enn det faktisk er i virkeligheten.



Din oppgave nå er å finne ut hvor mye kortere alt på bildet er i forhold til virkeligheten.

For å klare det må du først komme frem til hva du trenger å vite for å finne forholdet mellom bildet og virkeligheten.

1. Forholdsregning

Et veldig viktig begrep i praktisk matematikk er *forholdstall*. I 1P skal du regne med forholdstall i mange ulike oppgaver. Først skal du lære at *forholdstall* og *forskjell* ikke er det samme. Så skal du lære å bruke *forholdslikninger* til å løse mange ulike problemer og oppgaver med forholdstall, fordi de egentlig handler om det samme. For eksempel:

- når noe skal forstørres eller forminskes, enten et bilde eller en bakeoppskrift
- målestokk på kart
- omgjøring fra m til cm, eller m^2 til cm^2
- omgjøring fra timer til minutter
- når vi skal regne med valutakurser
- prosent og vekstfaktor (kapittel 4: Prosentregning)
- formlike figurer (kapittel 5: Lengder og areal)
- kroneverdi og prisindeks (kapittel 7: Økonomi)

Forholdet mellom to tall er det første tallet dividert med det andre. For eksempel:

Forholdet mellom tallene 10 og 5 er $\frac{10}{5} = \frac{2}{1} = 2$. Det vil si at 10 er dobbelt så mye som 5.

Forholdet mellom tallene 5 og 10 er $\frac{5}{10} = \frac{1}{2} = 0,5$. Det vil si at 5 er halvparten av 10.

Forskjellen mellom to tall er det første tallet minus det andre. For eksempel:

Forskjellen mellom 10 og 5 er $10 - 5 = 5$.

Eksempel 1

Lengden av et rektangulært rom er 8,00 m. Bredden er 5,00 m.

Da er forholdet mellom lengden og bredden er lik $8,00 \text{ m} : 5,00 \text{ m} = 1,6$.

Forskjellen mellom lengden og bredden lik $8,00 \text{ m} - 5,00 \text{ m} = 3,00 \text{ m}$.

Når vi skal regne ut en forskjell eller et forhold må de to tallene ha samme målenhet!

Oppgave 1

Far er 180 cm høy. Sønnen er 120 cm høy. Regn ut forskjellen og forholdet mellom høydene til far og sønn.

Eksempel 2

I en kake skal det være 3 dl sukker og 5 dl mel.

Forholdet mellom sukker og mel blir da $3 : 5 = 0,6$. Vi leser forholdet slik: “tre til fem”.

Oppgave 2

I et glass med 3 dl saftblanding er det 0,5 dl ren saft og 2,5 dl vann. Skriv forholdet mellom saftmengden og vannmengden som et delestykke med “pene” tall, som desimaltall og som prosent.

1.1. Kart og målestokk

Et kart er et forenklet bilde av en del av jorda sett ovenfra. Kartet er mye mindre enn området det dekker. Forholdet mellom en avstand på kartet fra et sted til et annet og avstanden i virkeligheten mellom de samme to stedene, kalles *målestokken* til kartet. På et papirkart skrives den alltid som et delestykke hvor første tallet er 1 og andre tallet et "pent" tall (for eksempel 1000, 50 000, 1 000 000). Målestokken 1 : 100 000 betyr at 1 cm på kartet tilsvarer 100 000 cm = 1000 m i virkeligheten.

Vi sier at målestokken 1 : 1000 er *større* enn målestokken 1 : 100 000.

Noen typer tegninger kan også oppfattes som kart, for eksempel en arkitekttegning av en leilighet. Tegninger har som oftest større målestokk enn et kart, for eksempel 1 : 100.

Eksempel 3

På et kart med målestokk 1 : 50 000 er avstanden mellom A og B lik 6 cm. Hvor lang er avstanden i virkeligheten?

Du skal lære å lage en *forholdslikning*, og først bruker vi en tabell som hjelpemiddel.

Lag en tabell som vist under. Det er lurt å ha målestokken som en kolonne, da ser du at det må stå virkelighet og kart (det som sammenliknes) på radene til venstre. Du vet at avstanden er 6 cm på kartet, men vet ikke avstanden i virkeligheten. Da blir «Avstand i virkeligheten» den ukjente x .

	Målestokk	Avstand
Virkelighet	50 000	x
Kart	1	6

Nå kan du lage en forholdslikning av tallene:

$$\frac{50\,000}{1} = \frac{x}{6}$$

Dette er det samme som

$$50\,000 * 6 = x * 1$$

(lurer du på hvorfor? Se slutten av kapittel 2 om likninger!)

Løs forholdslikningen:

$$\frac{50\,000 * 6}{1} = x$$

$$x = 300\,000$$

Det er da 300 000 cm = 3000 m = 3 km i virkeligheten.

Eksempel 4

Det er 392 km i luftlinje fra Oslo til Trondheim. Hvor lang er avstanden på et kart med målestokk 1: 750 000?

$$392 \text{ km} = 392000 \text{ m} = 39200000 \text{ cm.}$$

Lag en tabell og sett opp forholdslikning. Fyll inn rad- og kolonneoverskrifter:

	750 000	39 200 000
	1	x

$$\frac{750\,000}{1} = \frac{39\,200\,000}{x}$$

Dette tilsvarer:

$$750\,000 * x = 39\,200\,000 * 1$$

$$x = \frac{39\,200\,000}{750\,000} = 52,3$$

Avstanden på kartet blir da 52,3 cm.

Eksempel 5

6 cm på et kart tilsvarer 15 km i virkeligheten. Hva er målestokken til kartet?

$$15 \text{ km} = 15\,000 \text{ m} = 1\,500\,000 \text{ cm.}$$

Lag en tabell og sett opp forholdslikning. Fyll inn rad- og kolonneoverskrifter:

	Målestokk	
	1	6
	x	1 500 000

$$\frac{1}{x} = \frac{6}{1\,500\,000}$$

Dette tilsvarer:

$$x = \frac{1\,500\,000}{6} = 250\,000$$

Målestokken til kartet er 1 : 250 000

Oppgave 3

På et orienteringskart med målestokk 1 : 5000 er det 8 cm mellom Oppkuven og Liastua. Hvor langt er det i virkeligheten? Bruk tabellen og sett opp forholdslikning:

	Målestokk	Avstand
Kart		
Virkelighet	5000	x

Oppgave 4

Avstanden mellom Oslo og Fredrikstad er 78 km i luftlinje. Hva er denne avstanden på et kart i målestokken 1 : 300 000? Bruk tabellen og sett opp forholdslikning:

	Målestokk	Avstand
Virkelighet	300 000	
Kart	1	

Oppgave 5

Ved å måle på PC-skjermen ser vi at på et kart fra Google maps er 3 cm på kartet lik 600 m i virkeligheten. Hva er målestokken til kartet?

Vi zoomer inn på kartet med en faktor 2. Hva blir målestokken nå?

Bruk tabellen og sett opp forholdslikning:

	Målestokk	Avstand
Kart		
Virkelighet	x	

	Målestokk	

Blandinger

Når vi lager mat, blander vi ofte ulike ingredienser. En oppskrift kan oppgi forholdet mellom de ulike ingrediensene, for eksempel i en saftblanding. Du må selv regne ut hvor mye du skal ha av hver ingrediens.

Eksempel 6

I kaken fra eksempel 20 er forholdet mellom sukker og mel 3 : 5. Du skal lage en litt større kake med 8 kopper mel i stedet for 5. Hvor mye sukker må du bruke da?

Lag samme type tabell som da du regnet med målestokk, og lag en *forholdslikning*. Ha forholdet som en kolonne, og sukker og mel (de ulike delene) som radene til venstre. Du skal lage en kake med 8 deler mel, men du vet ikke hvor mye sukker du skal ha. Da blir «Sukker i kaken» den ukjente x .

	Forhold	Kake
Sukker	3	x
Mel	5	8

Nå kan du lage en forholdslikning av tallene:

$$\frac{3}{5} = \frac{x}{8}$$

Dette er det samme som

$$3 * 8 = x * 5$$

Løs forholdslikningen:

$$\frac{3 * 8}{5} = x$$

$$x = 4,8$$

Du må ha 4,8 kopper sukker til 8 kopper mel.

Oppgave 6

Saftkonsentrat og vann blandes i forholdet 2 : 9 for å lage en saftblanding. Regn ut hvor mye vann du trenger til 0,5 L saftkonsentrat. Bruk tabellen og lag en forholdslikning:

	Forhold	Saftblanding
Vann	9	
Saftkonsentrat	2	

En matoppskrift kan også oppgi hvor mye det skal være av hver ingrediens. Oppskriften kan være tilpasset et bestemt antall personer. Hvis dette ikke stemmer med hvor mange som skal serveres, må mengdene forandres.

Eksempel 7

6 porsjoner ▼		
1	stk stor	lammelår (ca 2 1/2 kg)
3	ts	salt
1	ts	pepper
2	ts	knust rosmarin
2	fedd	hvitløk hakket
1	stk	løk, i båter
3	stk	gulrøtter
8	dl	vann

Bildet ovenfor viser en oppskrift fra internett på lammestek. Mengdene av ingrediensene passer til 6 personer. Hvor mye lammestek trenger vi til 9 personer?

Si at mengden av lammestek til 9 personer er x . Lag en tabell, sett opp forholdslikning og løs den:

	Forhold	Kg lammestek
9 porsjoner	9	x
6 porsjoner	6	2,5

$$\frac{9}{6} = \frac{x}{2,5}$$

$$x = \frac{9 * 2,5}{6} = 3,75$$

Vi trenger ca. 3,75 kg stek til 9 personer.

Oppgave 7

Hvor mye vann og hvor mye salt trenger vi til 9 personer hvis vi skal følge oppskriften i eksempel 10? Bruk tabellen og lag en forholdslikning:

	Forhold	
9 porsjoner		

Eksempel 8

På en saftflaske står det at man skal blande en del saftkonsentrat med 9 deler vann. Det betyr at forholdet mellom saftkonsentrat og vann som vi skal blande sammen er 1 : 9. Omvendt skal forholdet mellom vann og saftkonsentrat være 9 : 1.

Hvor mye vann skal vi bruke til 0,5 dL saftkonsentrat?

Her hvor det er et «pent» forhold er det ikke nødvendig å sette opp en *forholdslikning*, selv om det selvsagt også gir riktig svar.. Vi ser at det skal være 9 ganger så mye vann som saftkonsentrat. Derfor skal det være $0,5 \text{ dL} \cdot 9 = 4,5 \text{ dL}$ vann. Hvor mye ferdig saft får vi?

0,5 dL konsentrat pluss 4,5 dL vann gir 5 dL saft.

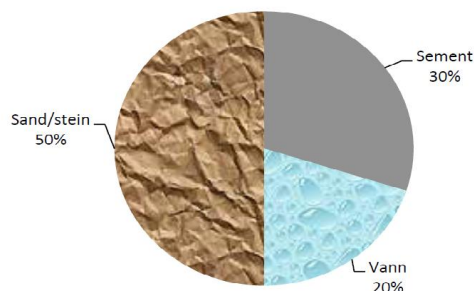
Hva er forholdet mellom saftkonsentrat og ferdig saftblanding?

Forholdet er $\frac{0,5 \text{ dL}}{5 \text{ dL}} = \frac{1}{10} = 1 : 10$.

Oppgave 8

Betong er en blanding av sand, sement og vann. Se figuren til høyre.

- Hva er forholdet mellom sand og sement i betongen?
- Hva er forholdet mellom sement og vann?
- Hvor mye sement trengs til 20 kg betong?
- Hvor mye vann skal brukes til 10 kg sement?
Bruk tabellen og sett opp forholdslikning.
- Hvor mye betong blir det av 10 kg sement?
Bruk tabellen og sett opp forholdslikning



d)	Forhold	
Vann		
Sement		

e)		
Betong		
Sement		

2. Tid

Den grunnleggende måleenheten for tid er sekund (s). Ofte er et sekund for liten enhet til at det er praktisk, slik at vi bruker en av disse isteden:

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$1 \text{ time (ofte forkortet h, hour betyr time på engelsk)} = 60 \text{ min} = 60 \cdot 60 \text{ s} = 3600 \text{ s}$$

$$1 \text{ dag} = 24 \text{ h}$$

$$1 \text{ uke} = 7 \text{ dager}$$

$$1 \text{ måned} = 30 \text{ dager}$$

$$1 \text{ år} = 365 \text{ dager}$$

Dette er også *forholdstall*! Forholdet mellom timer og minutter er 1 : 60.

Eksempel 9

Hvor mange timer tilsvare 200 minutter?

	Forholdstall	Tid
Time	1	x
Minutt	60	200

$$\frac{1}{60} = \frac{x}{200}$$

$$x = \frac{200}{60} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3} = 3 \text{ h} + \frac{1}{3} \text{ h} = 3 \text{ h og } 20 \text{ min}$$

Eksempel 10

$$1,4 \text{ min} = 1 \text{ min} + 0,4 \cdot 60 \text{ s} = 1 \text{ min } 24 \text{ s}$$

$$45 \text{ min} = \frac{45}{60} \text{ h} = \frac{3}{4} \text{ h} = 0,75 \text{ h}.$$

$$2,64 \text{ h} = 2 \text{ h} + 0,64 \cdot 60 \text{ min} = 2 \text{ h } 38,4 \text{ min} = 2 \text{ h } 38 \text{ min } 24 \text{ s}.$$

Eksempel 11

Et kvarter er en kvart time. En kvart betyr $\frac{1}{4}$.

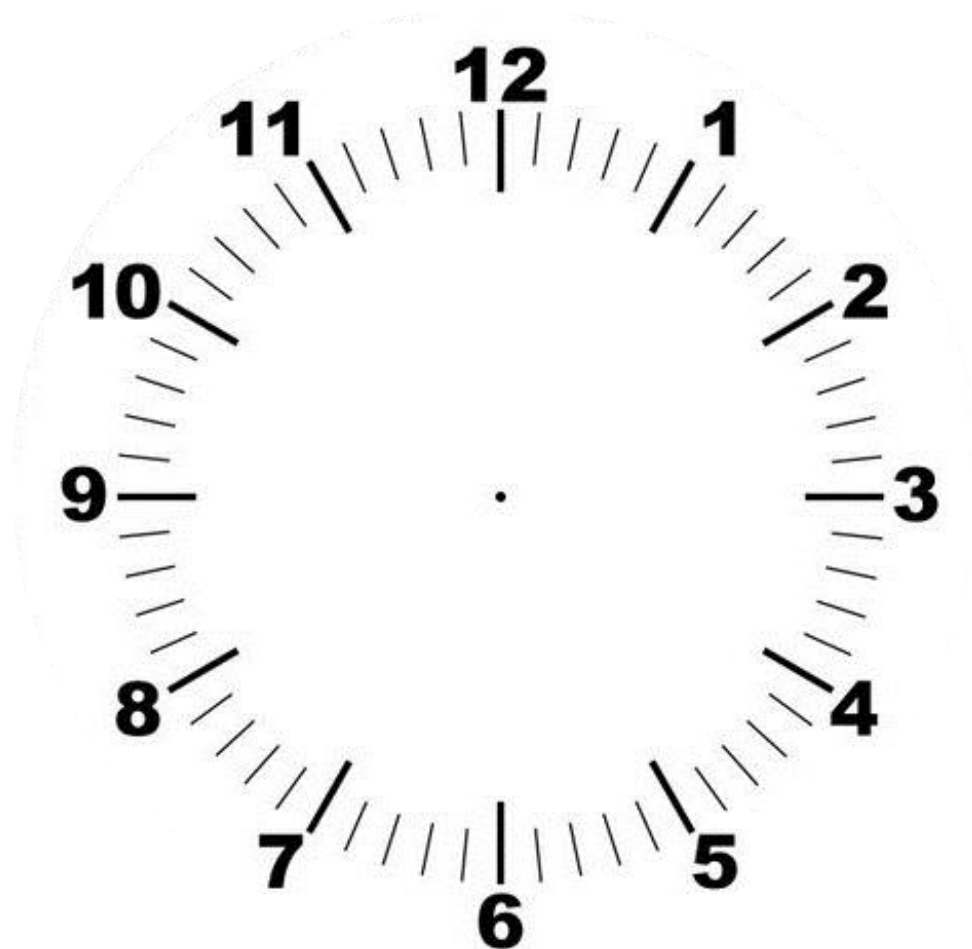
$$\text{Ett kvarter er altså } \frac{1}{4} \text{ h} = \frac{1}{4} \cdot 60 \text{ min} = \frac{60}{4} \text{ min} = 15 \text{ min}.$$

Eksempel 12

I hvilket år og måned er vi når det har gått 5,3 år siden 1. januar 2013?

Fordi $2013 + 5 = 2018$ er vi i 2018. Fordi $0,3 \cdot 12 = 3,6$ er vi over midten i 4. måned, i april.

2.1 Omgjøring mellom tidsenheter



Bruk brøkskiver og klokka over til å fylle ut tabellen:

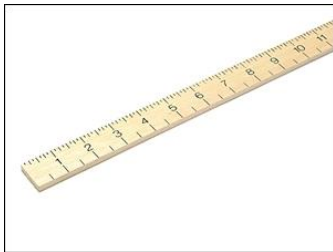
Desimaltimer	Brøkdel av en time	Antall minutter
	$\frac{1}{2}$	
	$\frac{1}{3}$	
		15
0,2 h		
	$\frac{2}{3}$	
		45
0,6 h		
	$\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$	

Oppgave 9

- Gjør om 2,6 min til s.
 - Gjør om 195 s til min og s.
 - Gjør om 20 min til h.
 - Gjør om 105 min til h.
 - Gjør om 3,68 h til h, min og s.
 - I hvilket år og måned er vi hvis det har gått 7,8 år siden 1. januar 2010?
- Bruk gjerne tabell og sett opp forholdslikning!

3. Lengder

Jonas har en høyde på 179 cm. 179 kaller vi *måltallet* for høyden, og cm kaller vi *målenheten*. Den vanligste målenheten for lengder, strekninger og avstander er meter (m). Lengder som ikke er mye mindre eller mye lengre enn en meter, kan vi måle med en meterstav, en tommestokk eller et målebånd.



Meterstav



Tommestokk



Målebånd

3.1. Forstavelserne milli, centi, desi og kilo

For små og store lengder er det ofte mer praktisk å bruke millimeter, centimeter, desimeter eller kilometer. Milli, centi, desi og kilo er eksempler på *forstavelser*. De brukes også sammen med andre enheter enn meter.

Dette må du kunne *utenat*:

Forstavelse med forkortelse	Betydning	Eksempler
milli (m)	Tusendel = $1/1000 = 0,001$	3 mm = 0,003 m, 6 mg = 0,006 g
centi (c)	Hundredel = $1/100 = 0,01$	4 cm = 0,04 m, 5 cL = 0,05 L
desi (d)	Tidel = $1/10 = 0,1$	2,5 dm = 0,25 m, 4 dL = 0,4 L
hekto (h)	Hundre = 100	4 hg = 400 g
kilo (k)	Tusen = 1000	3,4 km = 3400 m, 5 kg = 5000 g

Bildet til høyre viser et utsnitt av en meterstav. Mellom tallene 1 og 2 er det 1 cm (centimeter). Det er 100 cm i 1 m. Avstanden mellom de minste delestrekene på bildet er 1 mm (millimeter). Du ser at det er 10 mm i 1 cm. Det blir da $10 \cdot 100 = 1000$ mm i 1 m.



3.2. Omgjøring mellom lengdeenheter

Ofte får du bruk for å *gjøre om* lengder fra en målenhet til en annen. Da er det viktig å vite hva forstavelsene betyr.

Hvis vi gjør om en lengde til en målenhet som er *mindre* (for eksempel fra m til cm), blir måltallet *større*.

Dette er også **forholdstall**! Forholdet mellom m og dm er 1 : 10.

Eksempel 13

Fra tabellen over forstavelser kan du finne ut at det er 1000 mm eller 100 cm eller 10 dm i 1 m. Derfor er

$$1,8 \text{ m} = 1,8 \cdot 1000 \text{ mm} = 1800 \text{ mm}$$

$$1,8 \text{ m} = 1,8 \cdot 100 \text{ cm} = 180 \text{ cm}$$

$$1,8 \text{ m} = 1,8 \cdot 10 \text{ dm} = 18 \text{ dm}$$

Her løses det siste eksempelet ved bruk av **forholdslikning**:

	Forholdstall	Lengde
m	1	1,8
dm	10	x

$$\frac{1}{10} = \frac{1,8}{x}$$

$$x = 1,8 \cdot 10 = 18 \text{ dm}$$

Eksempel 14

Fra tabellen over forstavelser kan du finne ut at det er 10 mm i 1 cm. Derfor er

$$3,5 \text{ cm} = 3,5 \cdot 10 \text{ mm} = 35 \text{ mm}$$

Eksempel 15

Fra tabellen over forstavelser kan du finne ut at det er 1000 m i 1 km. Derfor er

$$8,2 \text{ km} = 8,2 \cdot 1000 \text{ m} = 8200 \text{ m}$$

Oppgave 10

- Skriv ned høyden din i cm, m og mm.
- Mål sidekantene på ei bok og oppgi lengdene i cm, mm og m.

Oppgave 11

Fyll ut det som mangler i disse omgjøringene mellom lengdeenheter.

$$1,2 \text{ m} = \quad \text{mm}, \quad 2,6 \text{ m} = \quad \text{cm}, \quad 4,85 \text{ m} = \quad \text{dm}$$

$$6,4 \text{ cm} = \quad \text{mm}, \quad 7,2 \text{ dm} = \quad \text{cm}, \quad 5,8 \text{ km} = \quad \text{m}$$

Hvis vi gjør om en lengde til en målenhet som er *større* (for eksempel fra cm til m), blir måltallet *mindre*.

Eksempel 16

Fra tabellen over forstavelser kan du finne ut at det er 1000 mm eller 100 cm eller 10 dm i 1 m. Derfor er

$$17 \text{ mm} = 17 : 1000 \text{ m} = 0,017 \text{ m}$$

$$178 \text{ cm} = 178 : 100 \text{ m} = 1,78 \text{ m}$$

Eksempel 17

Fra tabellen over forstavelser kan du finne ut at det er 1000 m i 1 km. Derfor er

$$720 \text{ m} = 720 : 1000 \text{ km} = 0,720 \text{ km}$$

Oppgave 12

Fyll ut det som mangler i disse omgjøringene mellom lengdeenheter.

$$45 \text{ mm} = \quad \text{m} \quad 75 \text{ cm} = \quad \text{m} \quad 14 \text{ dm} = \quad \text{m}$$

$$400 \text{ m} = \quad \text{km} \quad 32 \text{ mm} = \quad \text{cm} \quad 68 \text{ cm} = \quad \text{dm} \quad 250 \text{ cm} = \quad \text{km}$$

3.3.Mil

Ofte oppgir vi avstanden mellom to steder i *mil*. Da må du vite at 1 mil = 10 km.

Eksempel 18

Ved veikjøring er avstanden mellom Trondheim og Oslo 495 kilometer. Dette tilsvarer 49,5 mil.

Det er 3,6 mil i luftlinje fra Oslo til Drammen. Dette tilsvarer 36 km.

En bil kjører med konstant fart 80 km per time. Den kjører da 160 km = 16 mil på to timer.

Oppgave 13

- Distansen mellom Roma og Oslo er 2500 kilometer. Hvor mange mil er dette?
- Omkretsen til jorda ved ekvator er ca. 4000 mil. Hvor mange km er dette?
- Et fly holder en fart på 850 km per time. Hvor mange mil kjører flyet på en halv time?

Hvis vi skal *legge sammen* lengder må vi først sørge for at alle lengdene har *samme* målenhet!

4. Masse (vekt)

Den grunnleggende måleenheten for masse er gram (g). Litt større masser måler vi gjerne i kilogram (kg), hvor $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ (du husker at forstavelsen kilo betyr 1000?). Svært små masser kan måles i milligram (mg), som er $1/1000 \text{ g} = 0,001 \text{ g}$.

Vi gjør om masseenheter på samme måte som lengdeenheter. En forskjell er at vi av og til bruker hg (1 hektogram = 100 g) for vekten av enkelte matvarer, mens vi aldri bruker hektometer for lengder.

Eksempel 19

$$0,8 \text{ kg} = 0,8 \cdot 1000 \text{ g} = 800 \text{ g}$$

$$2,5 \text{ g} = 2,5 \cdot 1000 \text{ mg} = 2500 \text{ mg}$$

$$4,2 \text{ hg} = 4,2 \cdot 100 \text{ g} = 420 \text{ g}$$

$$650 \text{ g} = 650 : 1000 \text{ kg} = 0,650 \text{ kg}$$

$$80 \text{ mg} = 80 : 1000 \text{ g} = 0,08 \text{ g}$$

$$150 \text{ g} = 150 : 100 \text{ hg} = 1,50 \text{ hg}$$

Oppgave 14

Fyll ut det som mangler i disse omgjøringene mellom masseenheter.

$$\begin{array}{llllll} 0,6 \text{ kg} = & \text{g}, & 300 \text{ g} = & \text{kg}, & 0,4 \text{ g} = & \text{mg}, & 750 \text{ mg} = & \text{g}, \\ 2,13 \text{ hg} = & \text{g}, & 80 \text{ g} = & \text{hg}, & 7 \text{ hg} = & \text{kg}, & 0,54 \text{ kg} = & \text{hg}. \end{array}$$

4.1 Tonn

Ofte oppgir vi store masser (mer enn ca. 1000 kg) i *tonn*, forkortet t. $1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$.

Eksempel 20

Et billass med jord veier 3,5 t. Dette er lik 3500 kg.

En stor stein veier 7800 kg. Dette er lik 7,8 t.

En mindre stein veier 840 kg. Dette er lik 0,84 t.

Oppgave 15

- En stor heisekran kan løfte 220 tonn. Hvor mange kg er dette?
- En voksen indisk elefant veier inntil 4500 kg. Hvor mange tonn er dette?
- En nyfødt elefant veier typisk ca. 100 kg. Hvor mange tonn er dette?

Hvis vi skal *legge sammen masser* må vi først sørge for at alle massene har *samme måleenhet!*

5. Praktisk regning med blant annet lengder, masser og tid

Her er noen eksempler hvor du blant annet trenger å gjøre om mellom måleenheter.

Eksempel 21

Coca Cola har et energiinnhold på 42 kcal (kilokalorier) per 100 g. Hva er energiinnholdet i 1,5 L (liter) cola?

1 L cola veier omtrent 1 kg. 1,5 L veier da $1,5 \text{ kg} = 1500 \text{ g}$.

Det er $1500 : 100 = 15$ hundregrams porsjoner cola i 1,5 L.

Energiinnholdet i 1,5 L cola er da $42 \text{ kcal} \cdot 15 = 630 \text{ kcal}$. Dette er omtrent $1/3$ av dagsbehovet for energi.

Eksempel 22

Et kart har målestokk 1: 100 000. Det betyr at en avstand i terrenget er 100 000 ganger større enn på kartet. På kartet er avstanden mellom Bjørke og Granli 5,6 cm. Hva er den *virkelige* avstanden mellom disse to stedene målt i praktiske enheter? Fyll ut tabellen:

	Målestokk	
	1	5,6
	100 000	x

$$\frac{1}{100\,000} = \frac{5,6}{x}$$

$$x = 5,6 \cdot 100\,000 = 560\,000 \text{ cm} = 5600 \text{ m} = 5,6 \text{ km}$$

Eksempel 23

En bil kjører 210 km på 3 timer. Hvor mange km og mil kjører den på 1 time? Hvor mange meter kjører den på 1 sekund?

$210 \text{ km} : 3 \text{ h} = 70 \text{ km/h}$. Dette er *farten* til bilen.

$70 \text{ km} = 7 \text{ mil}$ slik at farten også er 7 mil/h.

$70 \text{ km} = 70\,000 \text{ m}$. I en time er det $60 \cdot 60 = 3600 \text{ s}$. Farten i m/s blir da $\frac{70\,000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 19,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Eksempel 24

Lydfarten i luft er omtrent 330 m/s. Hvor mange km går lydsmellet fra et lynnedslag på 8 s?

På 8 s går lyden $330 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 8 \text{ s} = 2640 \text{ m} = 2,64 \text{ km}$.

Eksempel 25

I Norge er enheten for penger norske kroner (NOK). Andre land har andre myntenheter. I Tyskland er enheten euro.

Prisen i NOK på 1 euro kalles *kursen* på euro. Den forandrer seg litt fra dag til dag. 23. mai 2014 var kursen på euro 8,1305 NOK. Kurs er det samme som *forholdstall*.

a) Hvor mye kostet 250 euro i norske kroner denne dagen?

	Valuta	Beløp
Euro	1	250
NOK	8,1305	x

$$\frac{1}{8,1305} = \frac{250}{x}$$

$$x = 250 * 8,1305 = 2032,63 \text{ NOK}$$

b) Hvor mange euro kunne du få for 1000 NOK? Fyll ut tabellen:

	Valuta	
NOK	8,1305	1000

$$\frac{1}{8,1305} = \frac{x}{1000}$$

$$x = \frac{1000}{8,1305} = 122,99 \text{ euro} \approx 123 \text{ euro}$$

Oppgave 16

- I gjennomsnitt spiser hver nordmann 9,5 kg sjokolade i året. Hvor mange gram blir dette i gjennomsnitt per dag?
- Det er ca. 5 millioner nordmenn. Hvor mange tonn sjokolade spises det i Norge på ett år?

Oppgave 17



- På et kart med målestokken 1:1 000 000 er avstanden mellom Oslo og Stavanger 30,3 cm. Hvor mange km er avstanden i virkeligheten?
- Avstanden mellom Oslo og Bodø er 840 km. Hvor mange cm er avstanden på et kart som har målestokken 1:1 000 000?

Oppgave 18



Abdi sykler med farten 18 km/h (kilometer per time).

- a) Hvor langt sykler han på 2 timer?
- b) Hva er farten hans målt i m/s?
- c) Hvor mange meter sykler han på 20 min?
- d) Hvor lang tid bruker han på å sykle 27 km?

Oppgave 19

14. juni 2013 var kursen på engelske pund 8,97 kr.

- a) Hvor mye kostet 300 pund denne dagen?
- b) Hvor mye måtte man betale i norske kroner for en vare som kostet 79,90 pund?
- c) Hvor mange pund måtte man betale i pund for en vare som kostet 299 kr?

a)	Valuta	Beløp
NOK	1	x

b)		

c)		



6. Proporsjonale størrelser

Eksempler på proporsjonale størrelser:

- Prisen for appelsiner er proporsjonal med antall kilo appelsiner vi kjøper.
- Prisen i norske kroner for en bestemt vare er proporsjonal med prisen i euro.
- Omkretsen av en sirkel er proporsjonal med radien.

Hvordan kan vi finne ut om to størrelser er proporsjonale?

- 1) Det kan hende at det er oppgitt i oppgaven!
- 2) Vi får vite at hvis den ene størrelsen blir dobbelt så stor, blir den andre også dobbelt så stor. Hvis den ene blir tre ganger så stor, blir den andre tre ganger så stor osv.
- 3) Det kan hende at sammenhengen er gitt med en tabell. Dette er det vanskeligste tilfelle. Hvordan kan vi se om y er proporsjonal med x her?

x	2	5	8
y	10	25	40

Ser vi godt på tallene, oppdager vi antagelig at $y = 5x$. Altså er y proporsjonal med x .

Det er ikke alltid at tallene er så enkle. Da lager vi en ekstra rad hvor vi regner ut forholdet y/x :

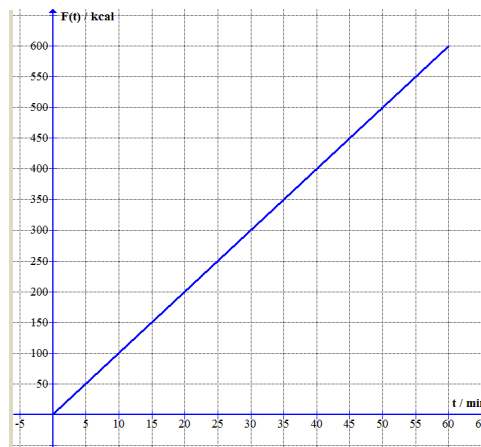
x	1	4	9
y	6,8	27,2	61,2
$\frac{y}{x}$	6,8	6,8	6,8

Fordi vi får samme verdi for forholdet $\frac{y}{x}$ i alle tre kolonnene, er y proporsjonal med x .

Oppgave 20

Noman løper på en tredemølle. Grafen viser forbrenningen F i kilokalorier (kcal) som en funksjon av tida t i minutter.

Er F og t proporsjonale størrelser? Begrunn svaret.



Oppgave 21

Vi måler omkretsen o og diameteren r i tre sylinderformede bokser. Resultatene er framstilt i tabellen under.

d / cm	3,5	5,6	6,8
o / cm	11,0	17,6	21,4

- Undersøk om o er proporsjonal med r .
- Stemmer resultatet ditt med formelen $o = 2\pi r$?

Oppgave 22

En pakke med to ruller toalettpapir koster 12 kr. En pakke med 8 ruller koster 38 kr, og 16 ruller koster 64 kr. Undersøk om prisen er proporsjonal med antall ruller.



7. Omvendt proporsjonale størrelser

For noen størrelser er sammenhengen slik at når den ene øker, *minker* den andre. Hvis det i tillegg er slik at når den ene blir dobbelt så stor, blir den andre halvparten så stor, sier vi at de to størrelsene er *omvendt proporsjonale*.

Eksempler på *omvendt proporsjonale størrelser*:

- Utgiften på hver person som skal dele en regning likt er omvendt proporsjonal med antall personer.
- Farten vi kjører med er omvendt proporsjonal med tiden vi bruker på en fast strekning. (Dobbelt så lang tid betyr halvparten så stor fart.)

Hvordan kan vi finne ut om to størrelser er omvendt proporsjonale?

1. Det kan hende at det er oppgitt i oppgaven.
2. Vi får vite at når den ene størrelsen blir dobbelt så stor, blir den andre halvparten. Hvis den ene blir tre ganger så stor, blir den andre tredjeparten osv.
3. Hvis vi får en tabell med noen sammenhørende verdier av x og y , kan vi regne ut $x \cdot y$ i en tredje rad. Hvis vi da får samme tallet, er x og y omvendt proporsjonale.

Eksempel 26

En klasse har leid et lokale til en elevfest. Leien er 5000 kr.

- a) Hva må hver elev betale hvis det kommer 50 elever på festen?
- b) Kall prisen per deltaker for y og lag en formel for y hvis det kommer x deltakere. Er x og y omvendt proporsjonale?

- a) Med 50 elever må hver elev betale $5000 \text{ kr}/50 = 100 \text{ kr}$.
- b) Formelen blir $y = \frac{5000}{x}$. Vi ser at x og y er omvendt proporsjonale.

Oppgave 23

Tina betaler 400 kr for et dagskort i en alpinbakke.

- a) En dag kjører hun 10 turer. Hva blir prisen per tur?
- b) Forklar hvorfor prisen per tur er omvendt proporsjonal med antall turer.

Blandede oppgaver

B1

På en planke i et byggevarefirma står det 362. Det betyr at planken er 362 cm lang. Hva er lengden av planken målt i m og i mm?

B2

Det høyeste fjellet i verden, Mount Everest i Himalaya, har en høyde på 8848 m. Oppgi høyden i km og i mil.

B3

En linjal har lengden 30 cm. Hvor mange ganger må du flytte linjalen for å måle lengden på et bord som er 1,50 m langt?

B4



En papirbunke med 250 ark har en tykkelse på 5,0 cm. Hvor tykt er *ett* ark? Oppgi svaret i mm.

B5

Det er fire epler i en pose epler som veier 0,820 kg. Hvor mange gram veier hvert eple i gjennomsnitt?

B6

100 g cola inneholder 10,6 g sukker. Hvor mye sukker er det i en 1,5 L flaske med cola? 1 L cola veier omtrent 1 kg.

B7

I en C-vitamin-tablett er det 75 mg C-vitamin. Hvor mange tablett er trengs det for å få 1 g C-vitamin?

Eksamensoppgaver

E1

(Eksamen 1P høsten 2012, Del 1)

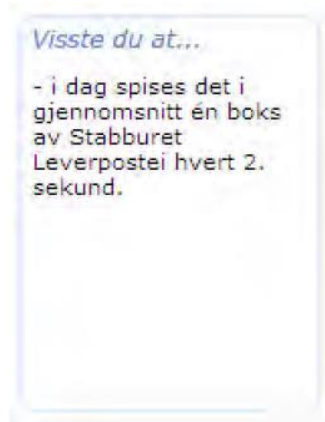
Skriv av, gjør beregninger, og sett inn tallene som mangler i hver av linjene:

4,4 h = 4 h og _____ min

200 m/s = _____ km/h

E2

(Eksamen 1P våren 2011, Del 2)



Stabburet Leverpostei 100g
Den originale Stabburet
Leverpostei

Det spises over 120 millioner brødkiver med
Stabburet Leverpostei hvert år

Kilder www.stabburet.no (21.08.2010)

Opplysningene ovenfor er hentet fra nettsidene til Stabburet. Bruk disse opplysningene når du løser oppgavene nedenfor.

- Regn ut hvor mange kilogram Stabburet leverpostei som spises i løpet av ett døgn hvis vi regner med at det er 100 g leverpostei i én boks.
- Regn ut hvor mange gram leverpostei som i gjennomsnitt brukes på hver brødkive.
- Regn ut hvor mange brødkiver en boks med 100 g leverpostei rekker til.

E3

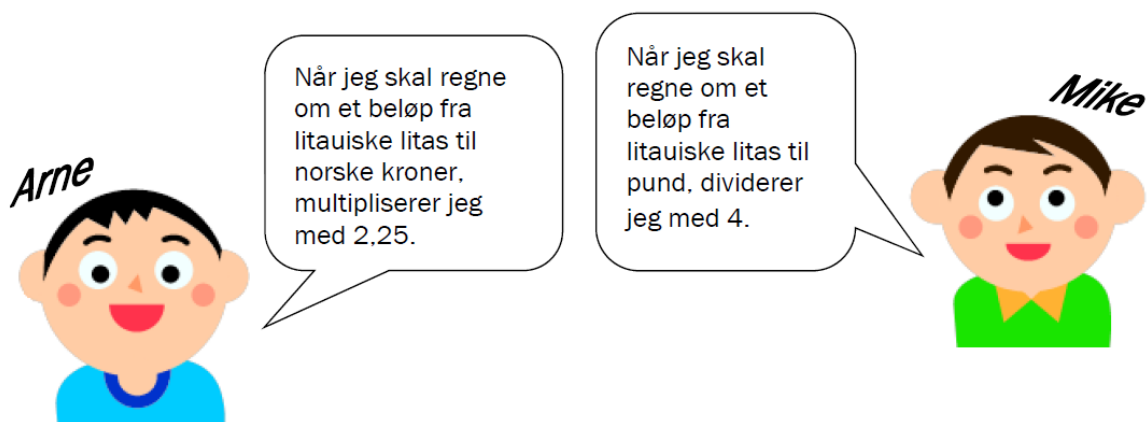
Kursen på dollar var 5,78 NOK 6. juni 2013. Hva kostet 300 dollar denne dagen? Hvor mange dollar kunne du få for 2500 NOK?

E4

(Eksamen 1P høsten 2012, Del 1)



Mike fra England og Arne fra Norge møttes i Litauen.



Bruk Arnes og Mikes regneregler til å finne ut hvor mange norske kroner et pund svarte til.

E5

(Eksamen 1P høsten 2010, Del 1)



Andersen kjøper fem bord. I enden av hvert bord står det et tall som forteller hvor mange centimeter bordet er. Se bildet under.

Gjør overslag og finn ut omtrent hvor mye Andersen må betale når bordene koster 8,95 kroner per meter.



Kilde: Utdanningsdirektoratet

E6

(Eksamen 1P høsten 2010, Del 1)

På flyplassen i Amsterdam koster en mp3-spiller 210 euro. En euro koster 8,33 norske kroner. Gjør et overslag over hvor mye mp3-spilleren koster i norske kroner.

E7

(Eksamen 1P høsten 2012, Del 1)



I butikk A koster et beger med 500 g druer 49,90 kroner.

En dag har butikk A følgende tilbud:

I butikk B koster druene 69,90 kroner per kilogram.

**KJØP 3 BEGER MED
DRUER,
BETAL FOR 2**

Du skal kjøpe 1,5 kg druer. I hvilken butikk lønner det seg å handle?

E8

(Eksamen 1P våren 2010, Del 1)

Liv fyller 41,5 liter drivstoff på bilen sin. Hun betaler 509,62 kroner. Bruk informasjonen på bildet. Gjør overslag og finn ut om Liv har en bil som bruker bensin (95) eller diesel (D).

**E9**

(Eksamen 1P våren 2010, Del 2) 🤔

Arne og Frode skal sykle til Melhus. Arne starter i Trondheim sentrum. Han holder en jevn fart på 18 km/t.

a) Hvor langt har Arne syklet etter 45 minutter?

Frode starter samtidig med Arne, men nærmere Melhus. Han holder jevn fart. Etter x timer vil Frode være y km fra Trondheim sentrum, der $y = 12x + 5$.

b) Hvor langt er det fra Trondheim sentrum til der Frode starter? Hvor stor er farten til Frode?

Fra Trondheim sentrum til Melhus er det ca. 20 km.

c) Hvem av de to kommer først til Melhus?

E10

(Eksamen 1P våren 2011, Del 1)

Markus har vært på Island.


I banken betalte han 5,25 norske kroner for 100 islandske kroner (ISK).

Land	Kode	Kurs
Island 🇩🇪	ISK	5,25

HALLGRÍMSKIRKJA

Aðgöngumiði að turni
Admission to tower
Fullorðinn/adult 500 kr.

Nr. 28509



a) Gjør et overslag over hvor mye han måtte betale for å komme inn i Hallgrimskirken. Markus fant etter hvert en enkel metode for å gjøre overslagsregning fra islandske kroner til norske kroner:

”Jeg stryker først en null på slutten av det islandske beløpet. Så deler jeg det som står igjen, på to. Da finner jeg ut omtrent hvor mange norske kroner det islandske beløpet tilsvarer.”

b) 🤔 Forklar hvorfor denne metoden gir et godt overslag.

E11

(Eksamen 1P våren 2012, Del 1)



14,90 kroner
per flaske



48,20 kroner
per kilogram

Hanna vil kjøpe 6 flasker vann og 2,5 kg druer. Gjør overslag og finn ut omtrent hvor mye hun må betale.

E12

(Eksamen 1P vår 2014 Del 1)

I en tank er det 616 L olje. Du skal fylle oljen på kanner. I hver kanne er det plass til 15,3 L.

Gjør overslag og finn omtrent hvor mange kanner du trenger.

E13

(Eksamen høst 2011 Del 1)

Bjørn skal lage havregrøt.

Han har 6 dL havregryn. Bak på posen finner han oppskriften du ser til høyre.

Hvor mange liter vann trenger han?



E14

(Eksamen vår 2013 Del 1)

På en pakke grøtris står følgende opplysninger:

Porsjoner	Ris	Vann	Melk
3	1,5 dL	3,0 dL	0,75 L

a) Hvor mye ris, vann og melk trenger du for å lage 10 porsjoner med grøt?

Du har nok vann og ris, men bare 5 L melk.

b) Hvor mange porsjoner grøt kan du lage?

E15

(Eksamen 1P vår 2014, Del 1)

I ferdigblandet “Run Light” er forholdet mellom ren saft og vann 1:9.

Hvor mange liter ren saft går med dersom 500 personer skal få 0,2 L ferdigblandet “Run light” hver?

E16

(Eksamen 1P vår 2011 Del 1)

4 cm på et kart tilsvarer 60 km i virkeligheten. Hvilken målestokk har kartet?

E17

(Eksamen 1P høsten 2016, Del 1)

På et kart er en avstand 5,0 cm. I virkeligheten er den samme avstanden 1,5 km.

Bestem målestokken til kartet.

E18

(Eksamen 1P høsten 2016, Del 1)

Tenk deg at du har et spann med 8 L maling. Du vil helle malingen over i mindre bokser. I

hver boks er det plass til $\frac{2}{3}$ L.

Hvor mange bokser trenger du?

E19

(Eksamen 1P høsten 2016, Del 1)

I en kasse ligger det fotballer og basketballer. Forholdet mellom basketballer er 2:5. Det ligger 6 fotballer i kassen. Hvor mange t kassen?



i

E20

(Eksamen 1P høsten 2010, Del 1)

Ove selger egg på torget. Han har laget en plakat som viser hvor mye eggene koster. Se figuren til høyre. Undersøk om antall egg og pris er proporsjonale størrelser.

6 egg	10,50 kroner
10 egg	17,50 kroner
15 egg	24,00 kroner
30 egg	45,00 kroner

E21

(Eksamen 1P høst 2016, del 1)

Et firma som selger settepoteter, har lagt ut prislisten nedenfor.

Mengde	Pris
50 kg	350 kroner
100 kg	700 kroner
250 kg	1 750 kroner
400 kg	2 800 kroner



- Vis at mengde og pris er proporsjonale størrelser.
- Sett opp en formel som viser sammenhengen mellom mengde og pris.

E22

(Eksamen 1P vår 2016, del 1)

x	2,5	7,5	
y	50		200

Gitt tabellen ovenfor, x og y er proporsjonale størrelser. Skriv av tabellen ovenfor i besvarelsen din. Gjør beregninger og fyll ut tabellen.

E23

(Eksamen 1P høsten 2012, Del 1)



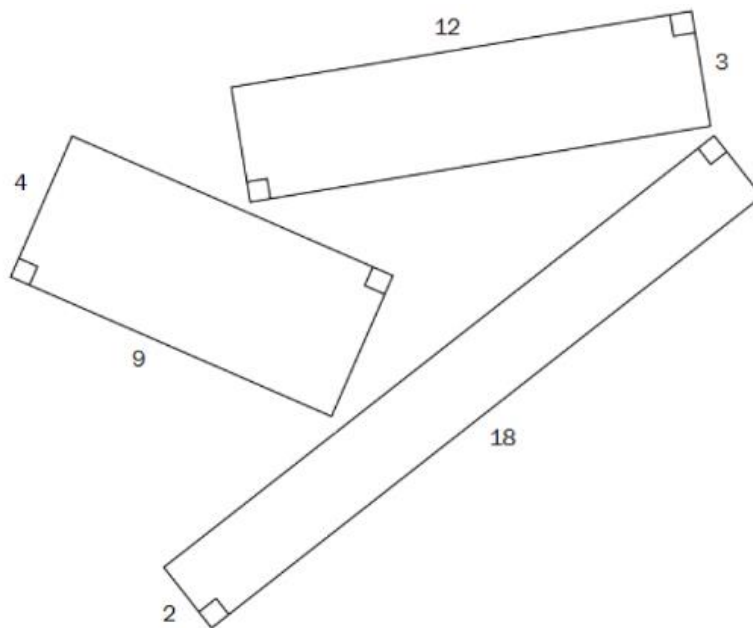
Antall elever	5	10	
Pris per elev (kroner)	600		100

Noen elever skal leie en hytte. Prisen per elev er omvendt proporsjonal med antall elever som blir med på hytteturen.

- Tegn av tabellen ovenfor i besvarelsen din, gjør beregninger og fyll inn tallene som mangler.
- Hvor mye koster det å leie hytten?

E24

(Eksamen 1P høsten 2011, Del 1)



Stian og Sondre har tegnet tre rektangler. Hvert rektangel har areal 36.

Stian påstår at lengde og bredde i alle rektangler med areal 36 er proporsjonale størrelser, mens Sondre mener at lengde og bredde er omvendt proporsjonale størrelser.

Forklar hva det betyr at to størrelser er proporsjonale, og hva det betyr at to størrelser er omvendt proporsjonale.

Avgjør hvem som har rett.

Fasit øvingsoppgaver

Oppgave 1 60 cm, 1,5

Oppgave 2 $1:5 = 0,2 = 20\%$

Oppgave 3 400 m

Oppgave 4 26 cm

Oppgave 5 $1:20\ 000$, $1 : 10\ 000$

Oppgave 6 2,25

Oppgave 7 12 dL, 4,5 ts

Oppgave 8 a) 5:3 b) 3:2 c) 6 kg d) 6,7 kg e) 33,3kg

Oppgave 9 a) 156 s b) 3min 15s c) $1/3$ h d) 1,75 h e) 3h 40min 48sek f) sept. 2017

Oppgave 10 Sjekk med læringspartner

Oppgave 11 $1,2\ m = 1200\ mm$ $2,6\ m = 260\ cm$ $4,85\ m = 48,5\ dm$ $6,4\ cm = 64\ mm$
 $7,2\ dm = 72\ cm$ $5,8\ km = 5800\ m$

Oppgave 12 $45\ mm = 0,045\ m$ $75\ cm = 0,75\ m$ $14\ dm = 1,4\ m$ $400\ m = 0,4\ km$
 $32\ mm = 3,2\ cm$ $68\ cm = 6,8\ dm$ $250\ cm = 0,0025\ km$

Oppgave 13 a) 250 mil b) 40 000 km c) 42,5 mil

Oppgave 14 $0,6\ kg = 600\ g$ $300\ g = 0,3\ kg$ $0,4\ g = 400\ mg$ $750\ mg = 0,75\ g$
 $2,13\ hg = 213\ g$ $80\ g = 0,8\ hg$ $7\ hg = 0,7\ kg$ $0,54\ kg = 5,4\ hg$

Oppgave 15 a) 220 000 kg b) 4,5 t c) 0,1 t

Oppgave 9 a) 156 s b) 3 min 15 s c) $1/3$ h d) 1,75 h e) 3 h 40 min 48 sek f) sept. 2017

Oppgave 16 a) 26 g b) 47 500 t

Oppgave 17 a) 303 km b) 84 cm

Oppgave 18 a) 36 km b) 5 m/s c) 6000 m d) 1,5 h

Oppgave 19 a) 2691 kr b) 716,70 kr c) 33,33 pund

Fasit blandede oppgaver

B1 $362 \text{ cm} = 3,62 \text{ m} = 3620 \text{ mm}$

B2 $8,848 \text{ km} = 0,8848 \text{ mil}$

B3 5

B4 0,2 mm

B5 205 g

B6 159 g

B7 ca. 13

Fasit eksamensoppgaver

E1 4 h 24 min 720 km/h

E2 a) 4320 kg c) 13,4 g c) 7,5 brødskiver

E3. 1734 NOK 432,52 dollar

E4. 10 NOK

E5. ca. 190 kr

E6. ca. 1600 NOKE7. ca. 100 kr i A og ca. 105 kr i B

E8. Bensin

E9. a) 13,5 km b) 5 km, 12 km/h c) Arne

E10. ca. 25 kr (26 er OK)

E11. ca. 210 kr (200 er OK)

E12 ca. 40

E13 2 L

E14. a) 5 dL, 10 dL, 2,5 L b) 20

E15. 10 L

E16. 1 : 1 500 000

E17 1 : 30 000

E18 12 bokser

E19 21 baller til sammen

E20 De er ikke proporsjonale

E21 pris = antall kg * 7

E22

E23. b) 3000 kr

E24 Sondre