

**fsa**

Folkeskolens  
Afgangsprøve

**Matematisk  
problemløsning**

maj 2008

Som bilag til dette  
opgavesæt er vedlagt  
et svarark

- 1** Indgang
- 2** Den blå kube
- 3** Cafeen
- 4** Kædepumpen
- 5** Granithjul



En 9. klasse (24 elever og 2 lærere) besøgte Danfoss Universe en dag i maj måned 2008.

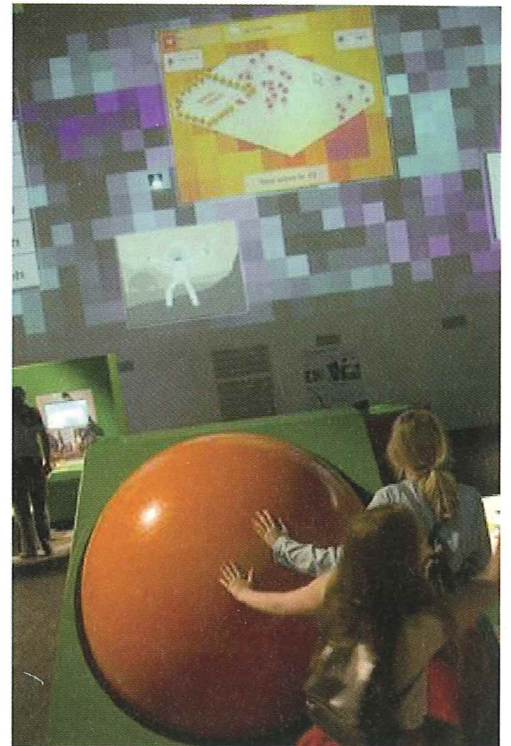
### Billetsalg og åbningstider

**Sommer 07** Hele parken er åben i sommersæsonen alle ugens dage fra kl. 10 til 18.

I perioden 24/6 – 15/8 fra kl. 10 til 19.

**Sommer 08** Hele parken er åben i sommersæsonen alle ugens dage fra kl. 10 til 18.

Entré	Sommer 2007	Sommer 2008
Voksen	135 kr./ 19 euro	150 kr./ 21,50 euro
Barn 4-11 år	110 kr. /15 euro	125 kr./ 18 euro
Barn 0-3 år	Gratis	Gratis
Skolelærere & elever (op til 2 lærere pr. klasse får fri entré)	70 kr. /10 euro	75 kr./ 11 euro
Gruppebillet (mini- mum 20 personer)	110 kr. / 15 euro	125 kr./ 18 euro



Kilde: Danfoss Universe

**1.1** Hvor mange timer kan klassen højst være i Danfoss Universe?  $10-18 = 8$  timer

**1.2** Beregn den samlede udgift til entré i danske kroner.

$$24 \cdot 75 = \underline{\underline{1800 \text{ kr}}}$$

**1.3** Beregn den procentvise stigning i entréen for "Skolelærere & elever" fra sommeren 2007 til sommeren 2008.

$$\frac{5}{70} \cdot 100 = \underline{\underline{7,1\%}}$$

Man forventer, at entrépriserne stiger lidt hvert år.

**1.4** Beregn entréen for "Skolelærere & elever" i sommeren 2009, hvis den procentvise stigning bliver den samme som fra 2007 til 2008.

$$75 + \frac{75 \cdot 7,1}{100} = \underline{\underline{80,34 \text{ kr}}}$$

Man kan vælge at betale entréen i danske kroner eller euro.

Kurs på euro: 745

**1.5** Undersøg, hvilken valuta det bedst kan betale sig at betale entréen med for "Skolelærere & elever" i sommeren 2008.

$$11 \text{ euro} \cdot 7,45 = \underline{\underline{81,95 \text{ kr}}} \quad \text{Billigst i Kr.}$$

Omregningen fra kroner til euro for entrébilletter er foretaget efter forskellige kurser på euro.

**1.6** For hvilken type entrébillet er prisen i sommeren 2008 udregnet efter den højeste kurs på euro?

$$\frac{150}{21,50} = 6,9767$$

$$\frac{125}{18} = 6,944$$

$$\frac{75}{11} = 6,8181$$

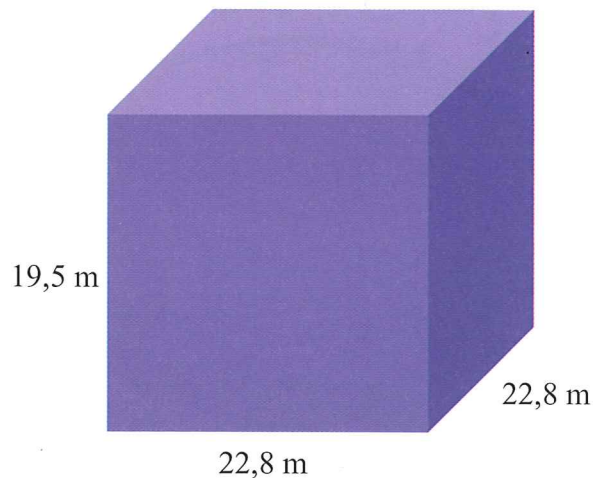
$$\frac{125}{18} = 6,9444$$

Voksen

# 2

## Den blå kube

En af bygningerne i Danfoss Universe kaldes *Den blå kube*.



*Skitse af Den blå kube*

Ordet kubus betyder terning.

**2.1** Begrund, at *Den blå kube* ikke er en terning.

*Siderne er ikke lige lange*

*Den blå kube* er dækket af en blå teltdug på de 5 af siderne.

**2.2** Beregn, hvor mange kvadratmeter den blå teltdug dækker.

$$4 \cdot (19,5 \cdot 22,8) + 1 \cdot (22,8 \cdot 22,8) = 1778,4 + 519,84 = \underline{\underline{2298,24}} \text{ m}^2$$

Teltdugen er samlet af flere dele. Derfor skal der bruges 5 % ekstra teltdug til samlinger.

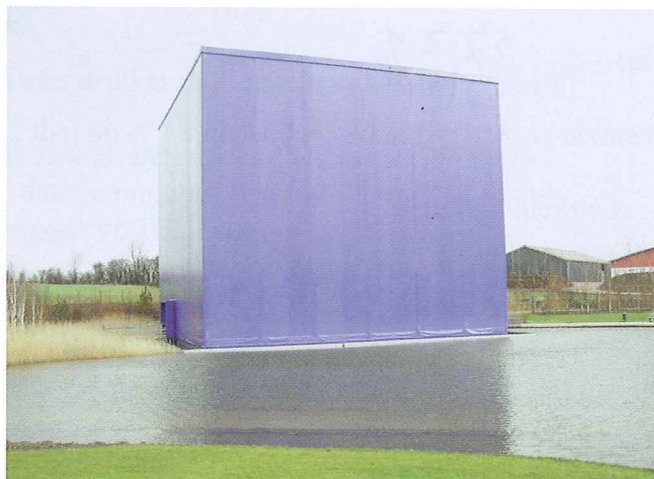
**2.3** Hvor mange kvadratmeter blå teltdug er der brugt?

$$2298,24 + 0,05 \cdot 2298,24 = 2298,24 + 114,91 = \underline{\underline{2413,15}} \text{ m}^2$$

På svararket er en perspektivtegning af *Den blå kube* påbegyndt.

**2.4** Indtegn de to forsvindingspunkter.

**2.5** Tegn *Den blå kube* færdig.



Elevens navn:		Elevens nr.:	Klasse/hold:
Ark nr.:	Ark i alt:	Elevens underskrift:	
Skolens navn:		Tilsynsførendes underskrift:	

FOLKESKOLENS AFGANGSPRØVE

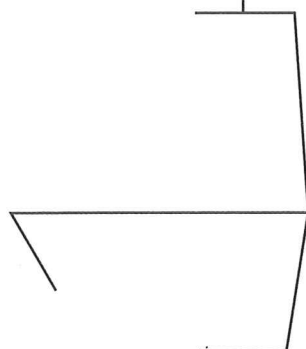
**Matematisk  
problemløsning**  
Maj 2008

**SVARARK**

Skal afleveres sammen med de  
øvrige opgavebesvarelser

## Opgave 2

Horisontlinje

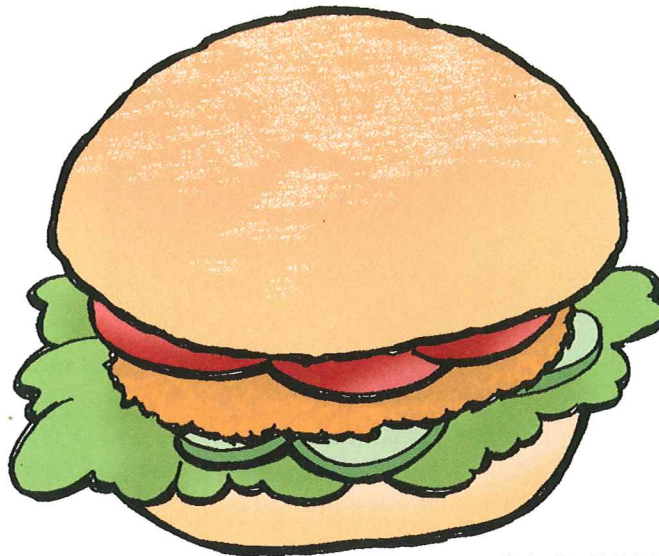




# 3

## Cafeen

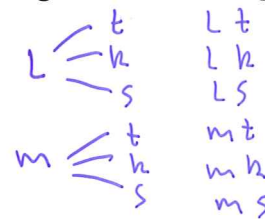
Eleverne spiser på Cafeen.



Tegning: Hans Ole Herbst

De kan vælge sandwich med lyst eller mørkt brød, og de kan vælge mellem tre slags fyld: Tun, kylling eller skinke.

**3.1** Vis, hvor mange forskellige sandwich eleverne kan vælge.



Ud over en sandwich kan eleverne vælge mellem fem slags dessert og to slags sodavand. En samlet menu består af en sandwich, en dessert og en  $\frac{1}{2}$  liter sodavand.

**3.2** Bestem, hvor mange forskellige menuer der kan sammensættes.

$$6 \cdot 5 \cdot 2 = \underline{\underline{60 \text{ menuer}}}$$

En menu indeholder ca. 4000 kJ.

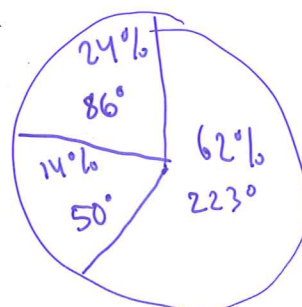
Peter på 16 år har et dagligt energibehov på ca. 10600 kJ.

**3.3** Beregn, hvor stor en del af Peters daglige energibehov der bliver dækket af denne menu.

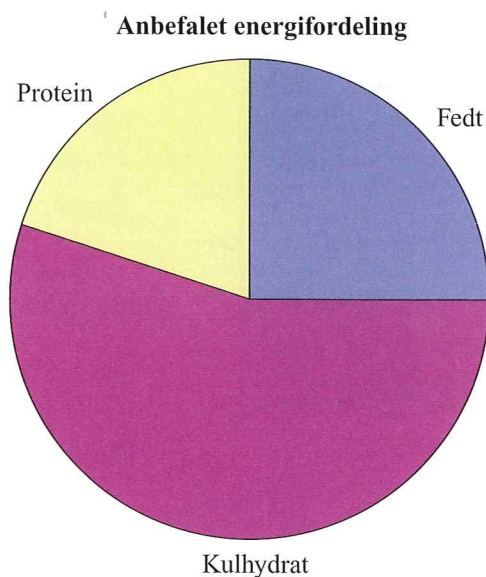
$$\frac{4000}{10600} \cdot 100 = \underline{\underline{37,7\%}}$$

Energifordelingen af menuen er: Kulhydrat 62 %, protein 14 % og fedt 24 %.

**3.4** Vis energifordelingen i et cirkeldiagram.



Den anbefalede energifordeling af den daglige kost er vist i cirkeldiagrammet herunder.



**3.5** Sammenlign måltidets energifordeling med den anbefalede energifordeling.

*måltidet har lidt for meget kulhydrat og for lidt protein*

Ved at udføre forskellige aktiviteter kan Peter forøge forbrændingen.

Tabellen herunder viser bl.a., at Peter forøger forbrændingen med 730 kJ ved at gå i en time.

Aktivitet	Forøget energiforbrug kJ/time
Spille på klaver, "let" arbejde	250
Gang (5 km/t) med indkøbsposer, støvsugning	730
Klippe hæk, male, golf, svømme (roligt)	950
Danse	1 000
Gå op ad trapper, skovle sne, alpint skiløb, cykling (16 km/t)	1 350
Cross-løb, klatring, svømning (hårdt), squash og badminton	2 430

**3.6** Hvor lang tid skal Peter danse for at forbrænde 1 500 kJ?

$$\frac{1500 \text{ kJ}}{1000 \text{ kJ/h}} = \underline{1,5 \text{ time}}$$

Den sodavand, Peter drikker til menuen, indeholder 900 kJ.

**3.7** Giv et forslag til en aktivitet, der kan forbrænde de 900 kJ, og beregn, hvor mange minutter Peter skal bruge på aktiviteten for at forbrænde 900 kJ.

*klippe hæk i næsten en time*

$$\frac{900}{950} = 0,95 \text{ time (56,8 min)}$$



Tegning: Hans Ole Herbst

# 4

## Kædepumpen

På Danfoss Universe findes en kædepumpe. Skitsen viser princippet i en kædepumpe.

Drivhjulet har en radius på 25 cm.

- 4.1** Beregn omkredsen af en cirkel med radius 25 cm.

$$O = \pi \cdot d = 3,14 \cdot 50 \text{ cm} = \underline{\underline{157 \text{ cm}}}$$

Afstanden mellem kuglernes centre er 25 cm. Der er i alt 16 kugler på kæden.

- 4.2** Beregn længden af kæden.

$$16 \cdot 25 = 400 \text{ cm} = \underline{\underline{4 \text{ m}}}$$

Når man drejer drivhjulet, bliver der pumpet vand op igennem røret, fordi kuglerne lukker, så en del af vandet ikke kan løbe tilbage.

Kuglerne og røret, som kuglerne trækkes igennem, har en diameter på 7,6 cm.  $\sqrt{38}$

- 4.3** Beregn rumfanget af det mellemrum, der er mellem to kugler i røret, og angiv resultatet i liter.

$$V_{\text{rør}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 25^2 \cdot 25 = 19625 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{kugle}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 3,8^3 = 229,73 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{mellem}} = 19625 - 229,73 = 19395,27 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{mellem}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 3,8^3 = 1837,85 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{mellem}} = 19395,27 - 1837,85 = 17557,42 \text{ cm}^3$$

Noget af vandet vil løbe tilbage i røret. Man regner med, at der i praksis vil blive pumpet ca. 0,5 L vand op mellem to kugler.

- 4.4** Hvor stor en procentdel af det vand, der kan være mellem to kugler, bliver pumpet op?

$$\frac{0,5}{17,557} \cdot 100 = \underline{\underline{2,85\%}}$$

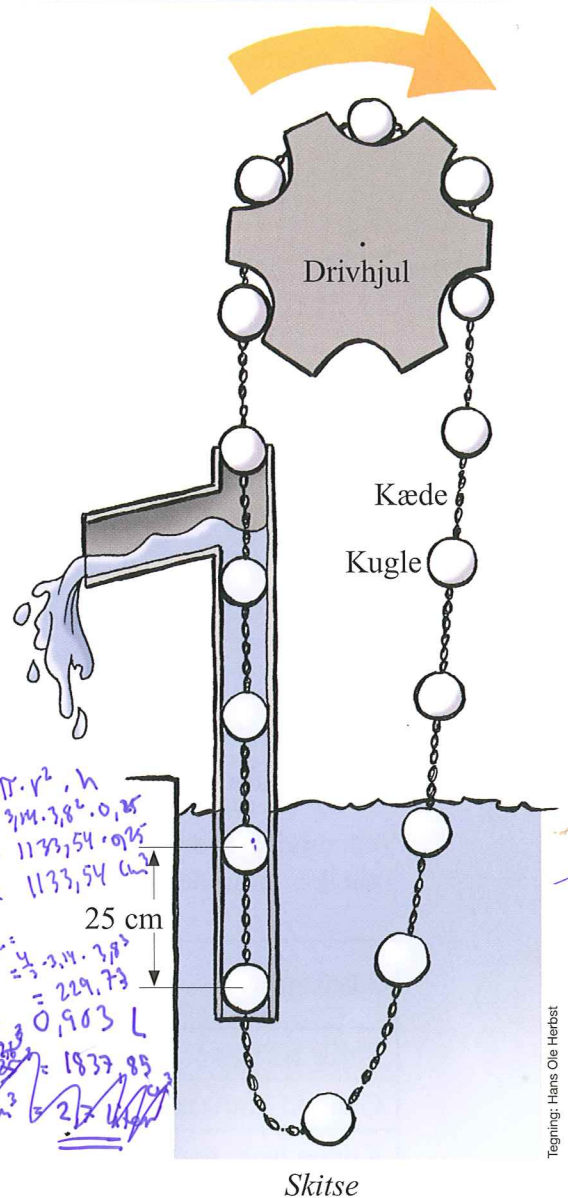
$$\frac{0,5}{0,903} \cdot 100 = \underline{\underline{55,4\%}}$$

Mængden af vand, der bliver pumpet op med en kædepumpe, afhænger af, hvor mange gange drivhjulet bliver drejet rundt.

Den mængde vand, som kædepumpen kan pumpe op på et minut, kan beskrives ved funktionen:

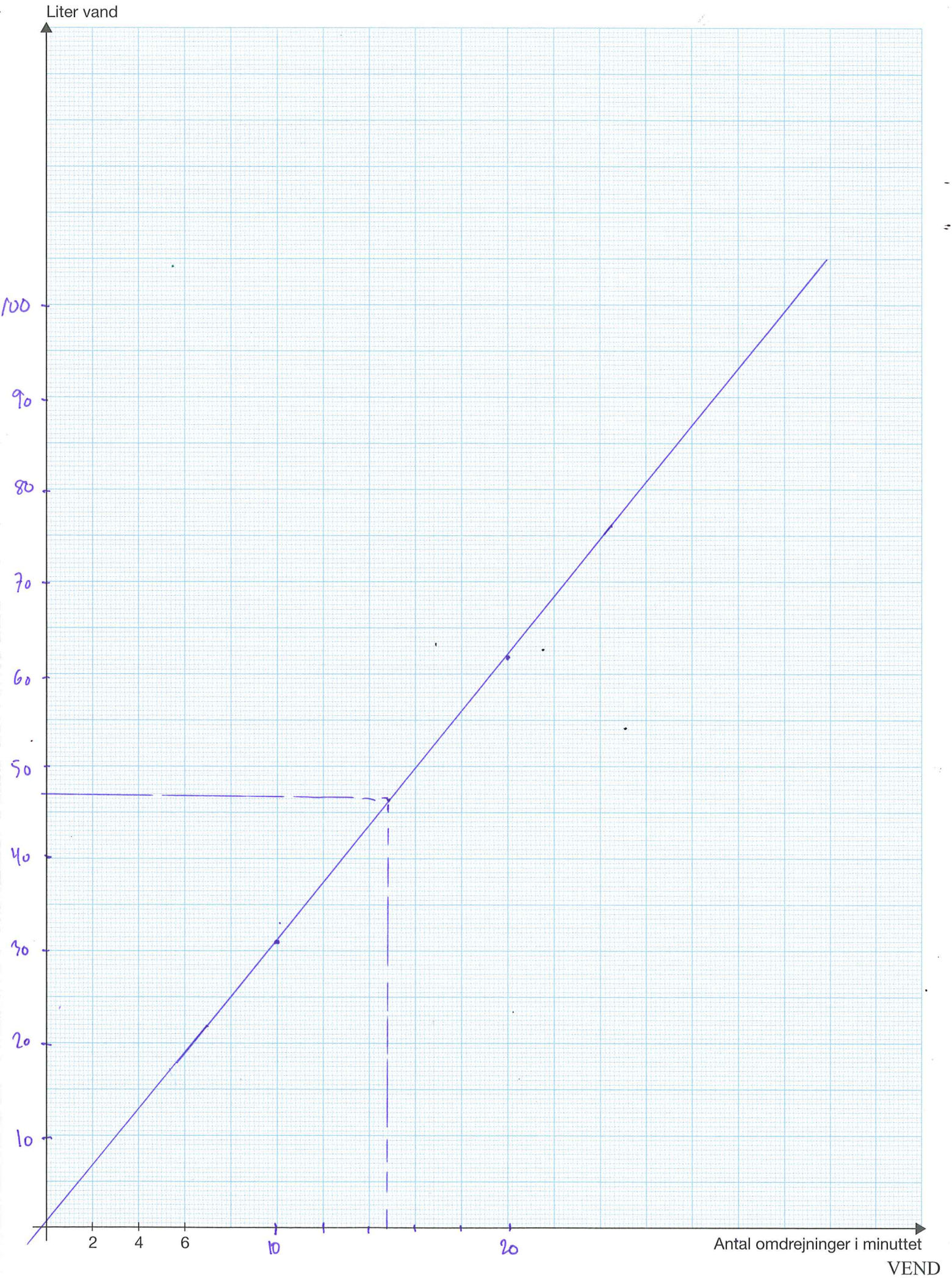
$$y = 3,1x$$

y: Vandmængde i liter  
x: Antal omdrejninger i minuttet





# Opgave 4





**4.5** Afsæt en passende enhed på y-aksen i koordinatsystemet på svararket, og tegn grafen for funktionen.

**4.6** Bestem, hvor mange omdrejninger der skal foretages for at pumpe 46,5 L vand op. 14,8 omdr.

På en time pumper nogle elever 3 m<sup>3</sup> vand op med pumpen.

**4.7** Hvor mange omdrejninger har de gennemsnitlig foretaget i minuttet?

$$3 \text{ m}^3 = 3000 \text{ dm}^3 = 3000 \text{ L}$$

$$\frac{3000 \text{ L}}{60} = 50 \text{ liter/min}$$

$$50 \text{ L} \sim \underline{\underline{16}} \text{ omdr}$$



Kilde: Danfoss Universe

# 5

## Granithjul



Kilde: Danfoss Universe

I Danfoss Universe er der et granithjul, som drejer rundt på vand.

Hjulet har en ydre diameter på 1,80 m og en indre diameter på 1,50 m samt en bredde på 0,45 m.

**5.1** Beregn hjulets tykkelse. 1,8 - 1,5 = 0,3 m

**5.2** Vis, at hjulets rumfang er 0,35 m<sup>3</sup>.

~~$$V = \pi \cdot d \cdot 3,14 \cdot 1,8 = 5,652 \text{ m}$$~~

~~$$V = 5,652 \cdot 0,45 = 0,254$$~~

$$\begin{aligned} 3,14 \cdot \frac{1,8^2}{4} \cdot 0,45 - 3,14 \cdot \frac{1,5^2}{4} \cdot 0,45 &= \\ \frac{1,14}{4,58} \text{ m}^3 - \frac{0,79}{2,18} \text{ m}^3 &= \\ \underline{\underline{0,35 \text{ m}^3}} & \end{aligned}$$

Massefylden på granitten er 2,7 g/cm<sup>3</sup>.

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \quad \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$$

**5.3** Beregn vægten af granithjulet.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad 2,7 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \cdot 0,35 \text{ m}^3 = \underline{\underline{0,95 \text{ ton}}}$$

**5.4** Lav en tegning af granithjulets tværsnit i målestoksforholdet 1:20.

