



fsa

Folkeskolens
Afgangsprøve

**Matematisk
problemløsning**

December 2013

Et svarark er vedlagt som
bilag til dette opgavesæt

- 1** Gustavs svømmetræning
- 2** Gustavs klasselokale
- 3** Gustavs højde
- 4** Gustavs knallert
- 5** En ligesidet trekant

1

Gustavs svømmetræning

Gustav træner svømning kl. 19:00-20:30 hver mandag, tirsdag, onsdag og torsdag.



Foto: Opgavekommissionen i matematik

1.1 Hvor mange timer træner han på en uge?



Foto: Opgavekommissionen i matematik

Gustav træner i et bassin med baner, der er 25 m lange.
Til opvarmning svømmer han 600 m.

1.2 Hvor mange baner svømmer Gustav til opvarmning?

Pulsen måles som antallet af pulsslag pr. minut.

Når Gustav træner, vil han kende sin puls. For hurtigt at beregne sin puls tæller han, hvor mange pulsslag han har på 10 sekunder.

1.3 Hvad er Gustavs puls, hvis han har 31 pulsslag på 10 sekunder?

Under træningen skal Gustav svømme så hurtigt, at han opnår 70-75 % af sin maksimale puls. Gustavs maksimale puls er 204.

1.4 Hvor mange pulsslag har Gustav på 10 sekunder, hvis hans puls er 70-75 % af det maksimale?



Foto: Opgavekommissionen i matematik

Gustav overvejer, om han kan svømme hurtigere, end han normalt går.
Hans bedste tid i 100 m crawl er 57,6 sekunder, og han ved, at han normalt går ca. 5 km/t.

1.5 Er Gustavs gennemsnitfart på de 100 m crawl større end 5 km/t?

2

Gustavs klasselokale

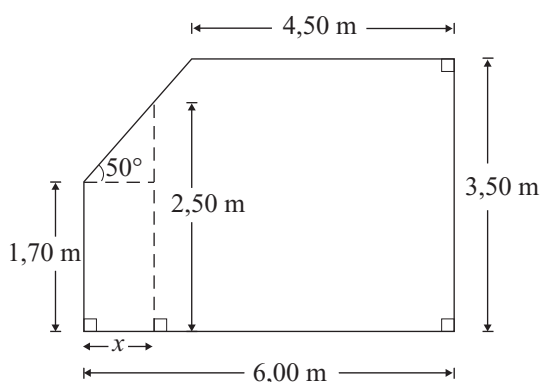
I arbejdsmiljøloven står der, at rumfanget af et klasselokale skal være så stort, at der mindst er 6 m^3 pr. elev og 12 m^3 pr. voksen. I Gustavs klasse er der 22 elever og en lærer.



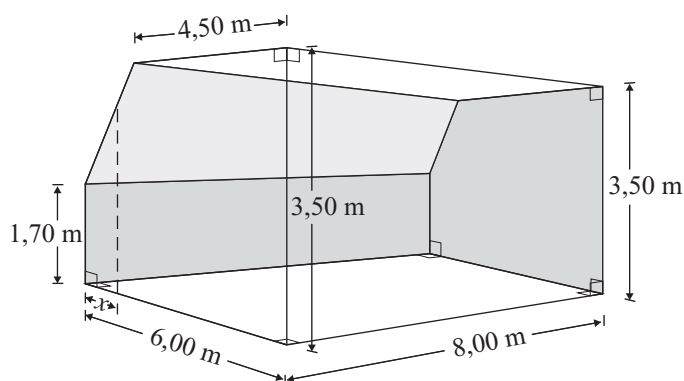
Foto: Opgavekommissionen i matematik

2.1 Du skal vise med en beregning, at rumfanget af Gustavs klasselokale skal være mindst 144 m^3 .

Herunder er to skitser af et klasselokale på Gustavs skole.



Skitse 1



Skitse 2

Skitse 1 viser et vinkelret tværsnit af klasselokalet. *Skitse 2* viser klasselokalet fra en anden vinkel. Forholdene mellem længdemålene er ikke tegnet rigtigt på skitserne.

2.2 Fremstil en tegning, der viser det samme som *skitse 1*, men hvor forholdene mellem længdemålene er rigtige. Brug evt. et it-værktøj.

Ifølge arbejdsmiljøloven skal rumfanget kun beregnes af den del af klasselokalet, der har en loftshøjde på mindst $2,50 \text{ m}$. På skitserne er x det antal meter af klasselokalets bredde, hvor loftshøjden er mindre end $2,50 \text{ m}$.

2.3 Du skal vise, at x er ca. $0,67 \text{ m}$.

2.4 Undersøg, om Gustavs klasse må være i klasselokalet, når arbejdsmiljølovens krav om et rumfang på mindst 144 m^3 skal overholdes.

3

Gustavs højde

Gustav overvejer, hvor høj han bliver, når han er færdig med at vokse. Han finder oplysningerne herunder på internettet.

Man kan beregne et område for en drengs forventede sluthøjde i centimeter således:

$$\text{Forventet sluthøjde} = \left(\frac{\text{fars højde} + \text{mors højde}}{2} + 6,5 \right) \pm 8,5$$

Kilde: www.netdoktor.dk/boern/fakta/drengvaeksttabel.htm

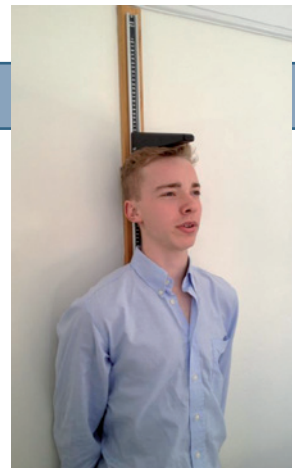


Foto: Opgavekommissionen i matematik

Gustavs far er 189 cm høj, og Gustavs mor er 167 cm høj.

3.1 Du skal vise, at Gustav ifølge oplysningerne kan forvente en sluthøjde mellem 176 cm og 193 cm.

Kurverne på næste side viser højdefordelingen for danske drenge i forskellige aldre. Da Gustav fyldte 15 år, var han 174 cm høj.

3.2 Hvor høj vil Gustav være, når han fylder 18 år, hvis hans højde følger den kurve, som den lå på, da han fyldte 15 år?

3.3 Hvor stor en procentdel af danske drenge på Gustavs alder var højere end Gustav, da han fyldte 15 år?

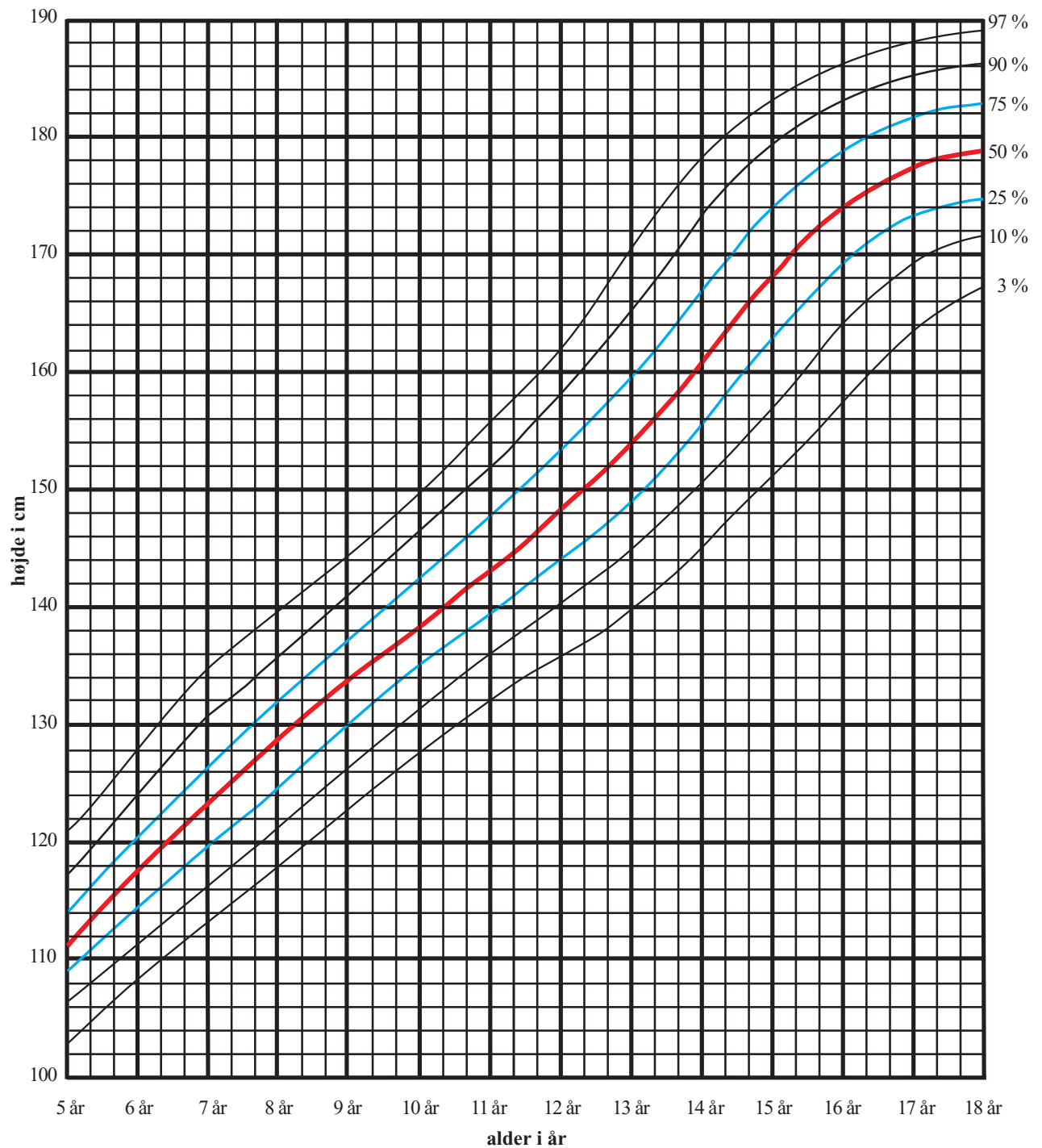
Herunder er et observationssæt, der viser, hvor høje drengene i Gustavs klasse var, da de hver fyldte 15 år. Højderne er angivet i centimeter:

172, 173, 184, 160, 183, 188, 176, 179, 176, 180, 184, 173, 182, 174, 177

3.4 Du skal finde observationssættets median og forklare, hvad medianen viser om fordelingen af drengenes højde.

3.5 Sammenlign højdefordelingen i Gustavs klasse og højdefordelingen for 15-årige danske drenge ved hjælp af kvartilsæt eller boksplot. Forklar med dine egne ord, hvad sammenligningen viser.

Højdefordelingen for danske drenge i forskellige aldre



Kilde: <http://www.paediatri.dk/vejledninger/vaekstkurver/dreng-5-18.pdf>

Procenttallet øverst til højre ved hver kurve angiver, hvor mange procent af danske drenge der er lavere end den højde, kurven viser.

4

Gustavs knallert

Gustav har en knallert. Han kører ca. 100 km om ugen på sin knallert. Knallerten kan i gennemsnit køre 25 km på en liter benzin.



Foto: Opgavekommissionen i matematik

- 4.1** Hvor mange liter benzin bruger Gustavs knallert i gennemsnit om ugen?

Gustav har købt sin knallert for 9500 kr.
Hans forældre betaler den lovpligtige ansvarsforsikring.

Tabellen til højre viser sammenhængen mellem det antal kilometer, Gustav har kørt, og hans samlede udgifter til knallert og benzin.

- 4.2** Hvor mange penge havde Gustav i alt brugt til benzin, da han havde kørt 150 km?

Du kan bruge filen KNALLERT.DEC.2013 eller svararket til opgave 4.3 og 4.5.

Antal km	Samlede udgifter (kr.)
0	9500
10	9505
20	9510
30	9515
40	9520
50	9525
100	9550
500	9750
1000	10000
2000	10500

Filen KNALLERT.DEC.2013 og grafen på svararket viser også sammenhængen mellem det antal kilometer, Gustav har kørt på sin knallert, og hans samlede udgifter.

- 4.3** Hvad er grafens stigningstal, og hvad viser grafens stigningstal om Gustavs udgifter til sin knallert?

Gustavs storebror, Malte, har også en knallert. Maltes knallert kan køre 37,5 km på en liter benzin. En liter benzin koster 12,50 kr., og Malte har købt sin knallert for 11 500 kr.

- 4.4** Forklar, hvorfor funktionsforskriften $f(x) = \frac{1}{3}x + 11\,500$ beskriver sammenhængen mellem det antal kilometer, Malte har kørt, og hans samlede udgifter til knallert og benzin.

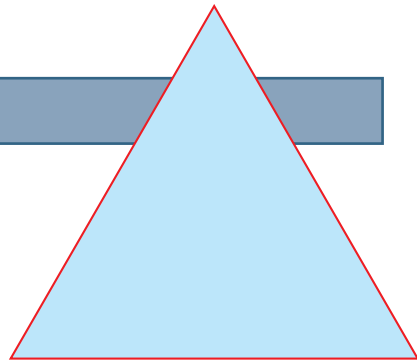
- 4.5** Tegn grafen for $f(x) = \frac{1}{3}x + 11\,500$ i koordinatsystemet på svararket eller ved hjælp af et it-værktøj. Brug evt. filen KNALLERT.DEC.2013.

Malte brugte flere penge end Gustav på at købe knallert, men Malte påstår, at hans samlede udgifter vil være mindre end Gustavs efter 3 år. De kører hver ca. 5000 km om året.

- 4.6** Undersøg, om Malte har ret i sin påstand.

5

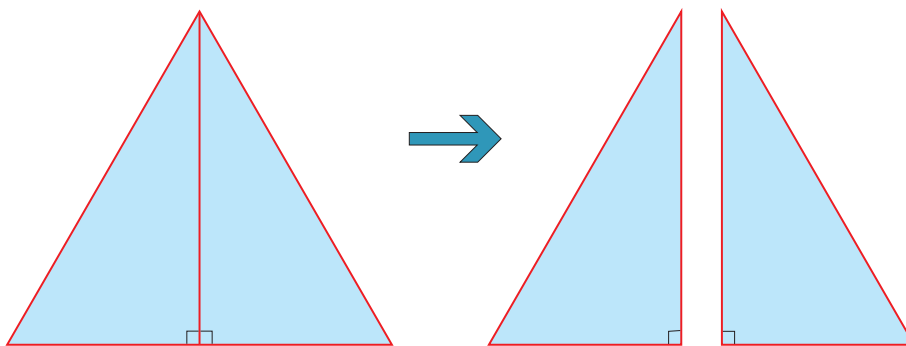
En ligesidet trekant



5.1 Hvor stor er omkredsen af en ligesidet trekant med sidelængden 6?

5.2 Hvor stort er arealet af en ligesidet trekant med sidelængden 6?

En median i en ligesidet trekant deler trekanten i to kongruente, retvinklede trekanter.



I opgave 5.3 - 5.6 skal du undersøge en af de retvinklede trekanter.

5.3 Hvor mange grader er hver vinkel i en af de retvinklede trekanter?

5.4 Forklar, hvorfor hypotenusen er dobbelt så stor som den korteste katete.

5.5 Hvor stor er den længste katete, når hypotenusen er 6?

Gustav påstår, at længden af den længste katete er $\sqrt{3}$ gange længden af den korteste katete.

5.6 Undersøg ved hjælp af beregning, om Gustav har ret i sin påstand.



**UNDERVISNINGS
MINISTERIET**
KVALITETS- OG
TILSYNSSTYRELSEN

Opgaven er produceret med anvendelse af kvalitetstyringssystemet ISO 9001 og miljøledelsessystemet ISO 14001



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

FOLKESKOLENS AFGANGSPRØVE

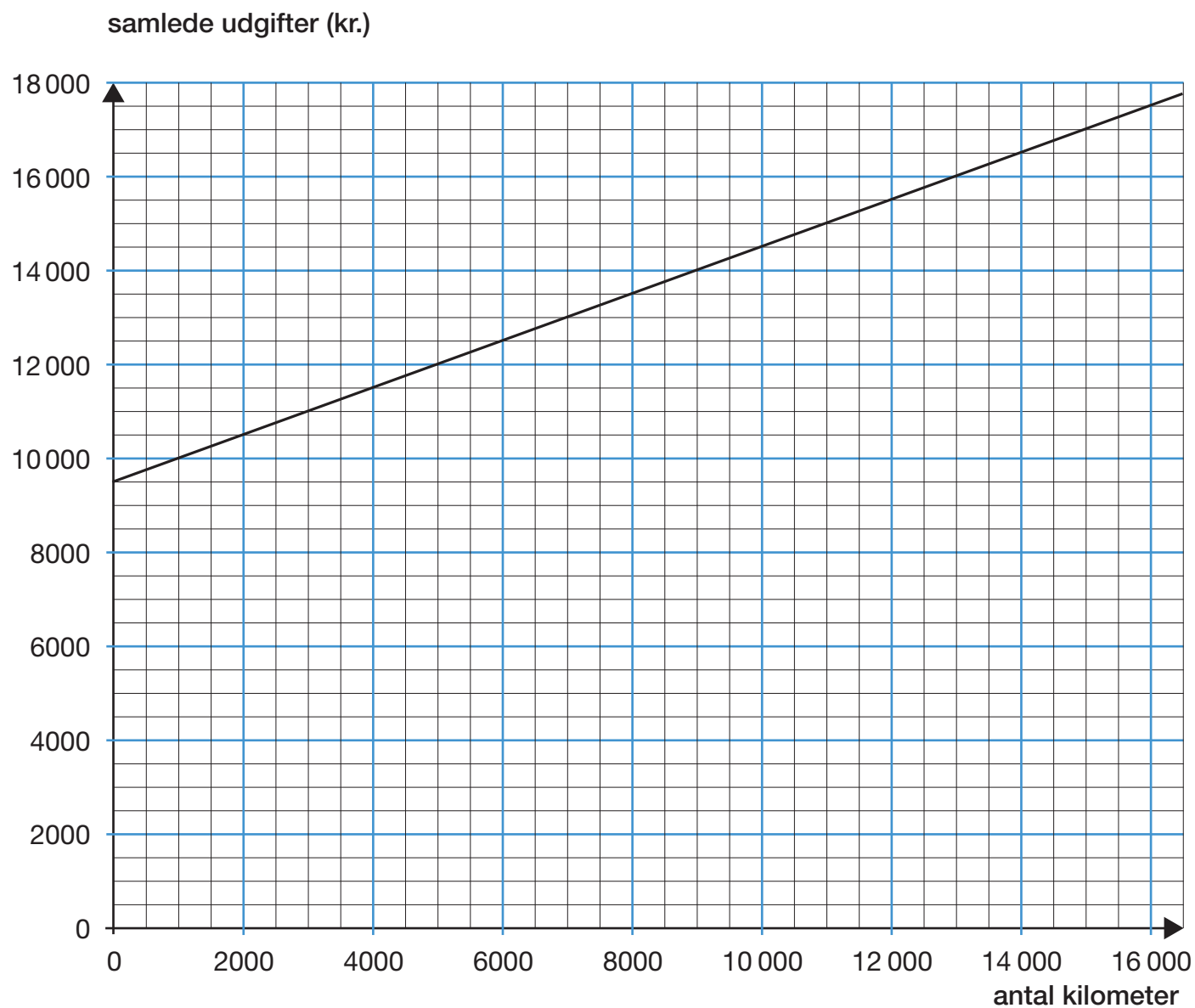
Matematisk problemløsning

December 2013

SVARARK

Svararket kan afleveres sammen
med de øvrige opgavebesvarelser

Til opgave 4.3 og 4.5



Vend!

Tabel fra opgave 4

Antal km	Samlede udgifter i kr.
0	9500
10	9505
20	9510
30	9515
40	9520
50	9525
100	9550
500	9750
1000	10000
2000	10500
3000	11000
4000	11500
5000	12000
6000	12500
7000	13000
8000	13500
9000	14000
10000	14500
11000	15000
12000	15500
13000	16000
14000	16500
15000	17000
16000	17500