

BENT LINDHARDT · NIELS JACOB HANSEN

KONTE  XT

Facit til

KURSUS I TRIGONOMETRI

ALINEA

Facit til

Kontext, Kursus i trigonometri, 8.-9. klasse

Forfattere: Bent Lindhardt og Niels Jacob Hansen

Forlagsredaktion: Susanne Schulian

Grafisk tilrettelægning: Jytte West/Westdesign

Omslag: Jytte West/Westdesign

Foto, omslag: Lars Brodersen

Foto: Side 17: Thomas Fincke, Det Kongelige Bibliotek; side 23: Alpe d'Huez cykler 2006, Alpe d'Huez Tourisme; side 28: Eiffel Tower, Paris, Photos.com. Øvrige fotos er taget af forfatterne.

Illustrationer: Jesper Frederiksen

Tryk: Livonia Print

© 2011 Alinea, København

1. udgave, 1. oplag 2011

ISBN: 978 87 23041 418

www.alinea.dk

Kursus

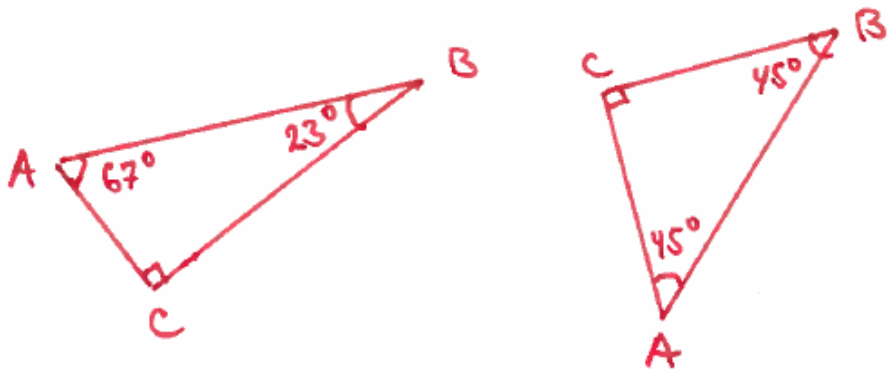
Stige-matematik

Opgave 1

- En ret vinklet trekant.
- 90°
- ca. 70°

Opgave 2

Mange løsninger



Opgave 3

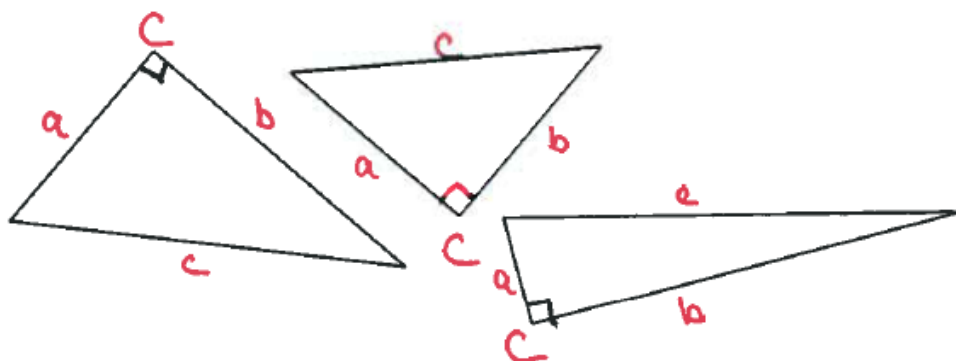
- Vinklen bliver større.
- Vinklen bliver mindre.
- 0°
- Stigen ligger næsten helt ned på gulvet.

Opgave 4

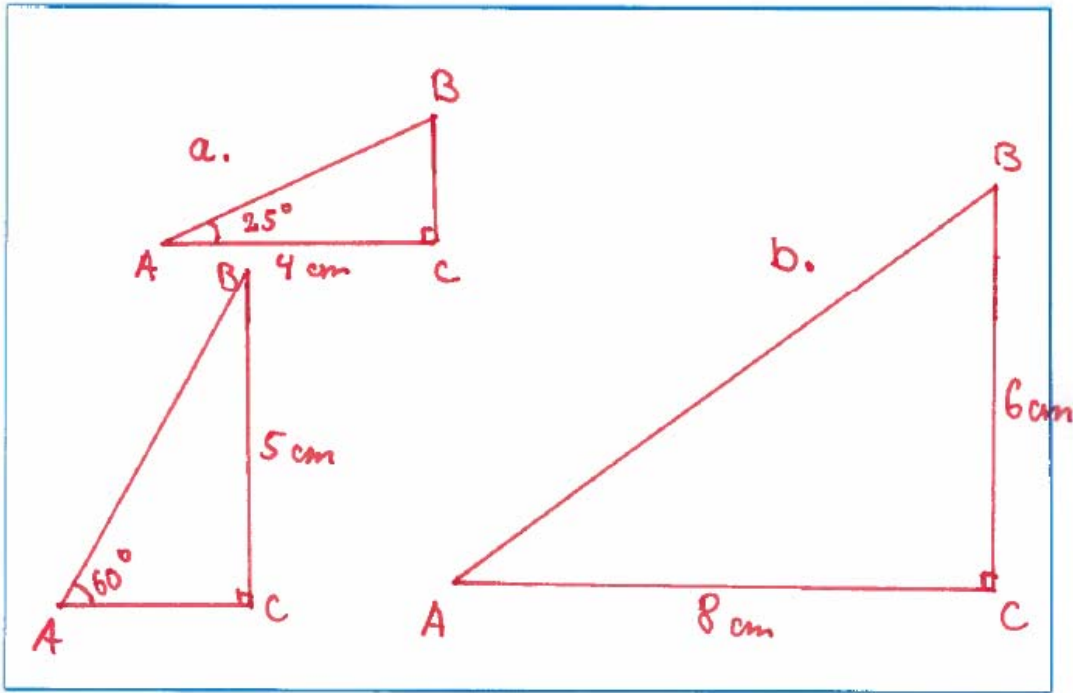
- Længden af a bliver næsten den samme som c.
- 45°

Opgave 5

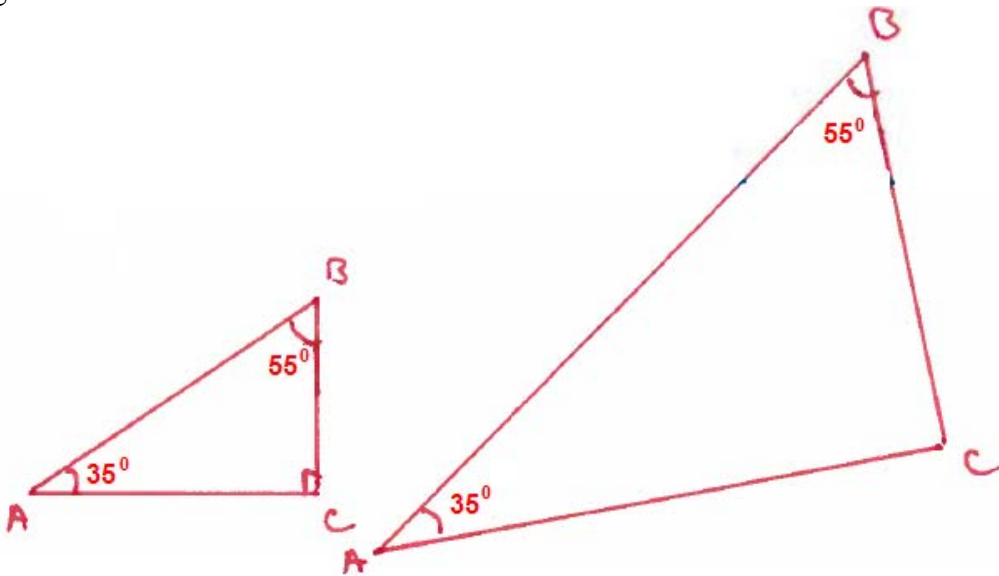
- og b.



Opgave 6
a., b. og c.



Opgave 7



Opgave 8

- a. c
- b. a og c
- c. b

Pythagoras

Opgave 9

	Trekant 1	Trekant 2	Trekant 3	Trekant 4	Trekant 5	Trekant 6
Kateten a	17,3	7	3	5,5	0,5	110
Kateten b	6,5	11	7,0	7,4	0,6	
Hypotenusen c	18,5	13	7,6	9,2	0,8	250

Opgave 10

Trekant c er retvinklet.

Vinkler og sider hænger sammen

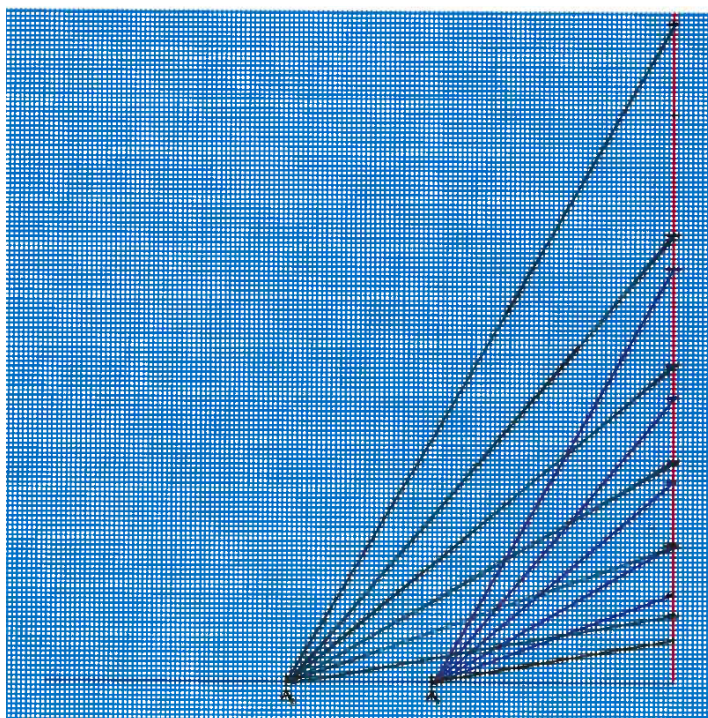
Opgave 11

a.

Vinkel A1	10°	20°	30°	40°	50°	60°
Siden a1	0,9	1,8	2,9	4,2	6,0	8,7
Siden c1	5,1	5,3	5,8	6,5	7,8	10

b.

Vinkel A ₂	10°	20°	30°	40°	50°	60°
Siden a ₂	1,4	2,9	4,6	6,7	9,5	13,9
Siden c ₂	8,1	8,5	9,2	10,4	12,4	16



Opgave 12

a.

Vinkel A_1	10°	20°	30°	40°	50°	60°
$\frac{a_1}{c_1}$	0,18	0,34	0,5	0,65	0,77	0,87

b.

Vinkel A_2	10°	20°	30°	40°	50°	60°
$\frac{a_2}{c_2}$	0,17	0,34	0,5	0,64	0,77	0,87

c. Når vinklerne har samme størrelse, er forholdet $\frac{a_1}{c_1} = \frac{a_2}{c_2}$.

Der er også cosinus

Opgave 13

a. og b.

Vinkel A	10°	20°	35°	45°	55°	70	80°
b	13,8	12,2	9,8	7,7	5,7	3,1	1,4
c	14	13	12	11	10	9	8
cos A	0,98	0,94	0,82	0,7	0,57	0,34	0,18

Regn dig til sinus og cosinus

Opgave 14

a. TI-30 MultiView: 35 0,819152044

b.

Vinkel A	10°	20°	35°	45°	55°	70	80°
sin A	0,17	0,34	0,57	0,71	0,82	0,94	0,98
cos A	0,98	0,94	0,82	0,71	0,57	0,34	0,17

c. De to rækker med værdier er næsten helt ens.

Opgave 15

Sinus (10°) = cosinus (80°), sammenhængen er sinus (v) = cosinus (90° - v).

Brug lommeregneren

Opgave 16

Grader (helt tal)	12°	36°	46°	70°	72°	55°
Sin	0,2	0,59	0,72	0,94	0,95	0,82
Cos	0,98	0,81	0,69	0,35	0,31	0,58

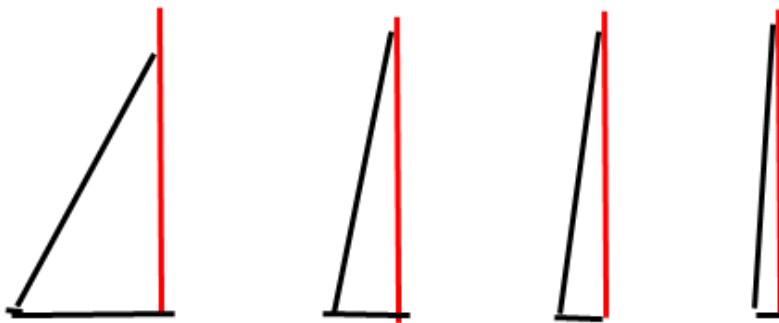
Opgave 17

a.

Grader	80°	82°	85°	88°	89°	89,9°
Sin	0,985	0,990	0,996	0,999	0,9998	0,999999
Cos	0,174	0,139	0,087	0,035	0,0175	0,001745

b. Værdien nærmer sig 1.

c.



d. 1

Når man skal regne med sinus og cosinus

Opgave 18

Obs: I regneudtrykket under tegningen skal der stå

$$\sin A = \frac{a}{c} \rightarrow \sin 30 = \frac{a}{100} \rightarrow 100 \cdot \sin 30 = a \rightarrow 100 \cdot 0,5 = a \rightarrow \overset{50}{\cancel{20}} = a$$

Svarkasse:

$$\text{Højde: } \sin 40 = \frac{a}{50} \rightarrow 50 \cdot \sin 40 = a \rightarrow 32 = a$$

Dragen er 32 m oppe.

Opgave 19

$$\sin 50 = \frac{35}{c} \rightarrow c = \frac{35}{\sin 50} = 46, \text{ snoren er } 46 \text{ m.}$$

Opgave 20

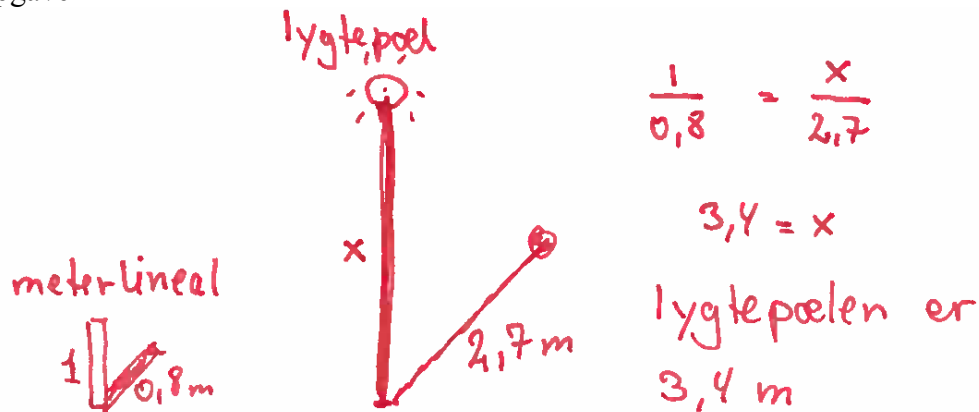
Han står 87 m far punktet A

Højdemåling

Opgave 21

Flagstangens højde er 8,3 m.

Opgave 22



Opgave 23

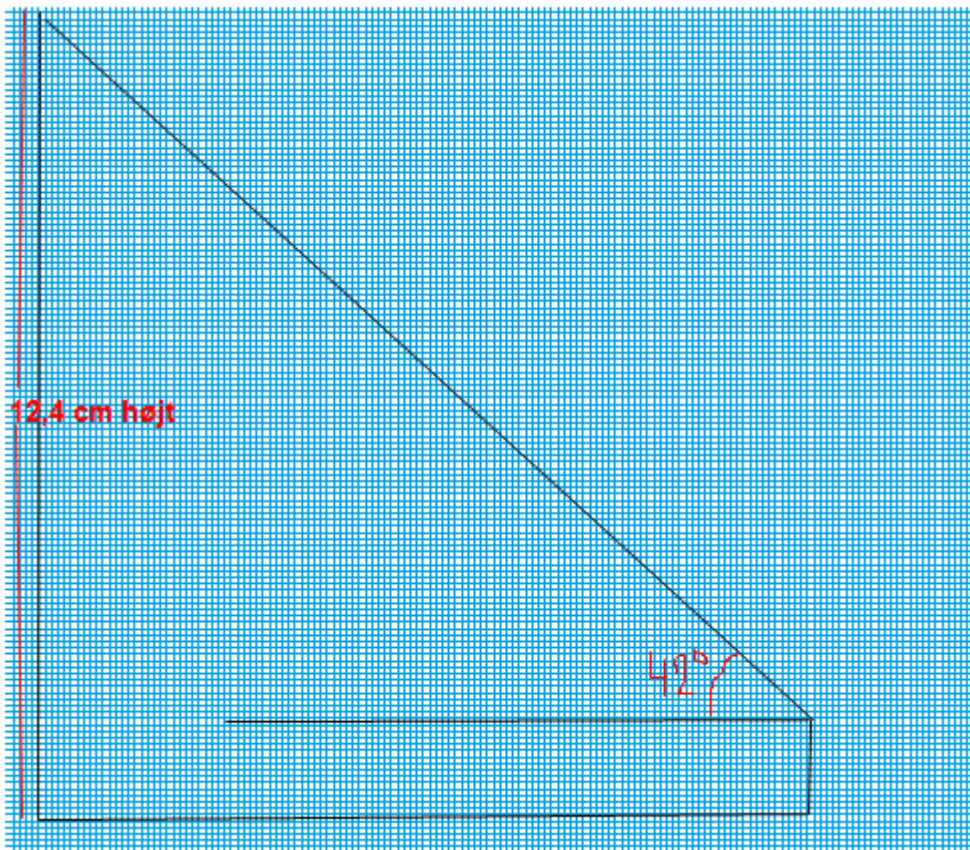
Træet er 13,2 m højt

Opgave 24

—

Opgave 25

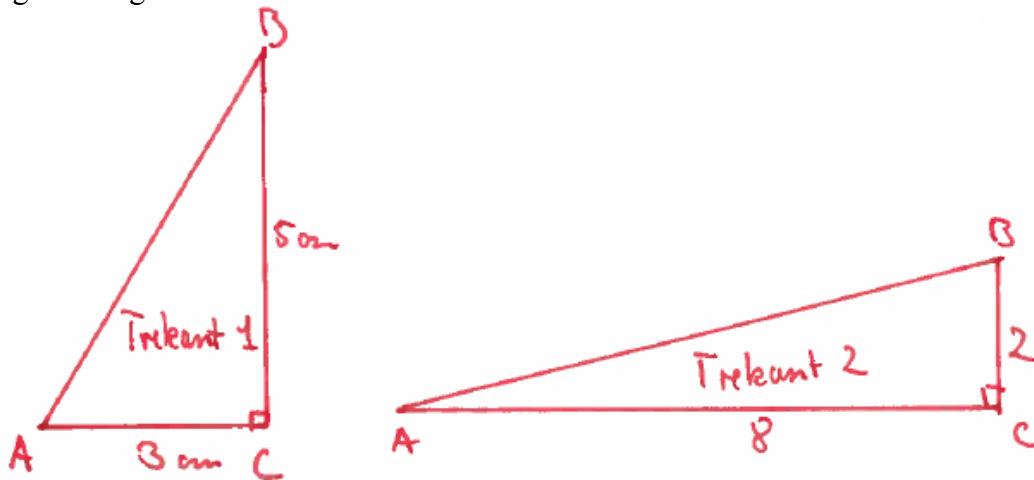
I bogen tegnes nedenstående, der her ikke er minimeret. Tegningen i bogen er i målestoksforhold 1:100
På tegningen er træet 12,4 cm. I virkeligheden er det 12,4 m.



Man kan finde højden med tangens

Opgave 26

a. Mange løsninger.Fx:



b. Trekant 1: $\tan A = \frac{5}{3} = 1,7$

Trekant 2: $\tan A = \frac{2}{8} = 0,25$

Opgave 27

a. –

b. og c.

Mange løsninger fx:

Trekant nummer	1	2	3
Vinkel A	25°	45°	70°
Modstående katete	3,3	6	8,2
Hosliggende katete	7	6	3
tan A	0,47	1	2,73

Opgave 28

a. Ti-30 MultiView: 0,509525

b.

Grader	9°	25°	30°	45°	60°	75°	81°	89°
tan	0,16	0,47	0,58	1	1,73	3,73	6,31	57,29

Opgave 29

a. 16 m

b. 20 m

Opgave 30

Antennemastens højde er 24,3 m

Opgave 31

a.

Højden af ...	1m	10m	19m	30m	43m	61m	88m	138m	285m	-
---------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	---

b. Antennemasten bliver næsten uendeligt høj.

Man kan også beregne vinklen

Opgave 32

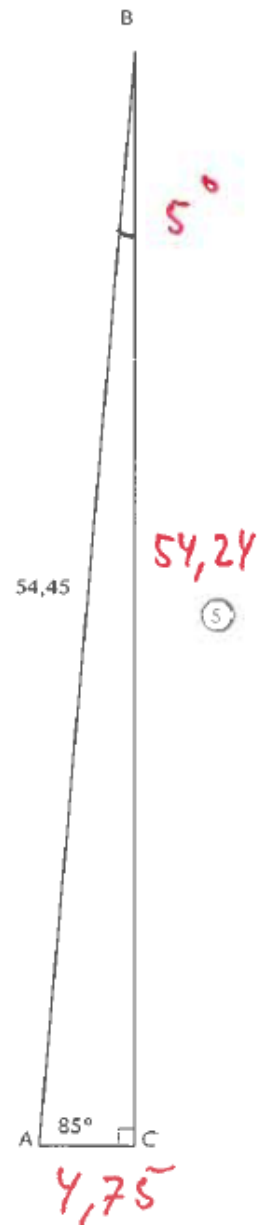
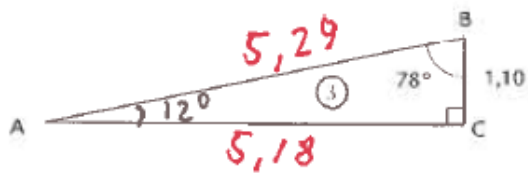
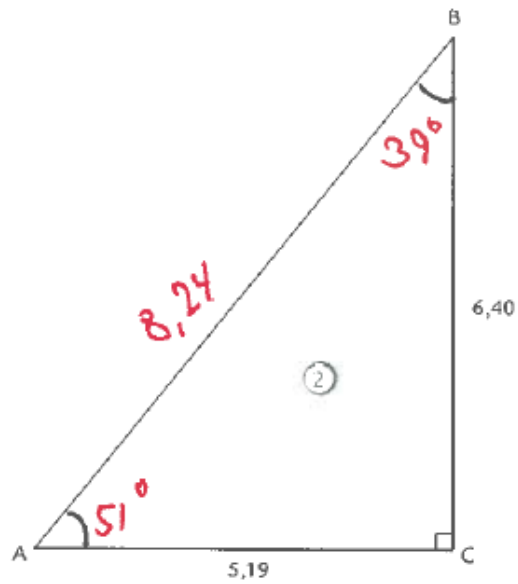
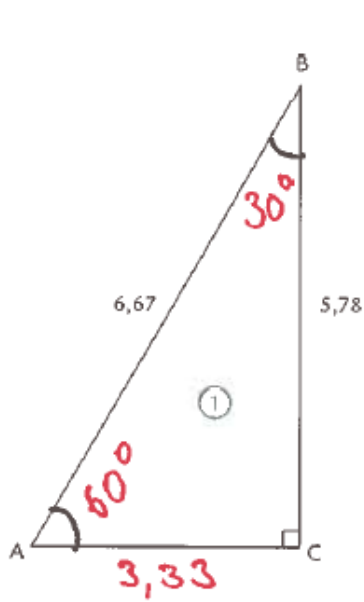
a. Ti-30 MultiView: 7 8

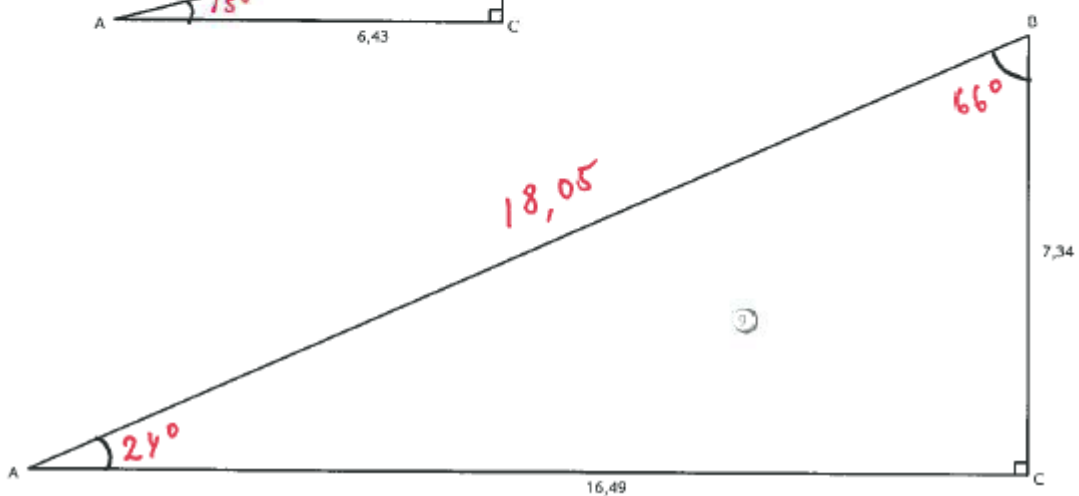
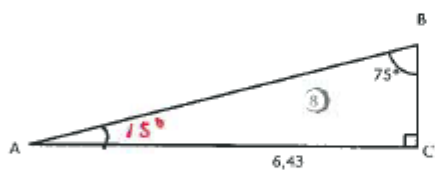
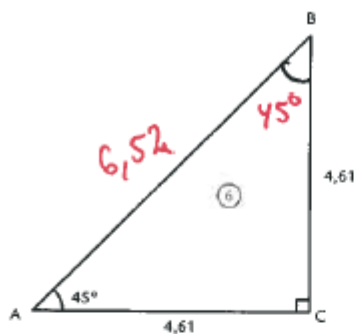
b.

Vinkel A	56°	45°	53°	84°	81°	9°
----------	-----	-----	-----	-----	-----	----

Blandede opgaver

Opgave 33





Opgave 34
Mange svar.

Det går opad bakke

Opgave 35

a. 15,6 m

b. 7°

c. sinus til A er lig med stigningen i procent.

Opgave 36

a. Målestoksforhold er 1:2000



b. 17%

Opgave 37

- a. $\frac{(18715 - 744)}{13200} = 8\%$
b. Stigningen er 5°
c. Stigningen er størst på strækningen mellem 744 og 795
d. $\frac{53}{500} = 11\%$ og 6°

Stigen skal stå ordentligt

Opgave 38

- a. 5,8 m
b. 1,6 m

Opgave 39

Afstanden er 0,4 m.

Opgave 40

- a. $8 \cdot 0,25 = 2$, så reglen bliver overholdt.
b. 75°

Opgave 41

- a. 4,8 m
b. $1 \cdot \cos 75 = 0,26$

Glidetal

Opgave 42

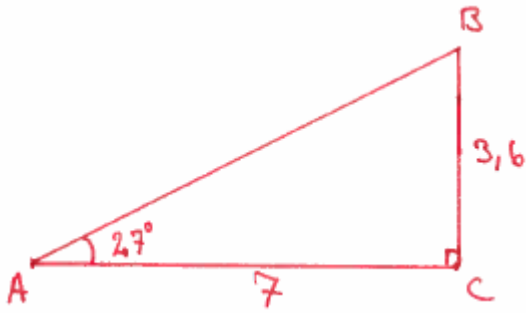
Situationer	Glidetal	Højde	Vandret jordafstand	Længde af glideflugt	Glidevinkel
1	0,1	400 m	4000 m	4020 m	6 °
2	0,2	400 m	2000m	2040 m	11 °
3	0,3	1500 m	5000 m	5220 m	17 °
4	0,4	500 m	1200 m	1300 m	23 °
5	0,09	87 m	996 m	1000 m	5°
6	0,05	$x \cdot \sin(3)$	$x \cdot \cos(3)$	x	3°

Opgave 43

- a. 0,05
b. 3°

Opgave 44

a.



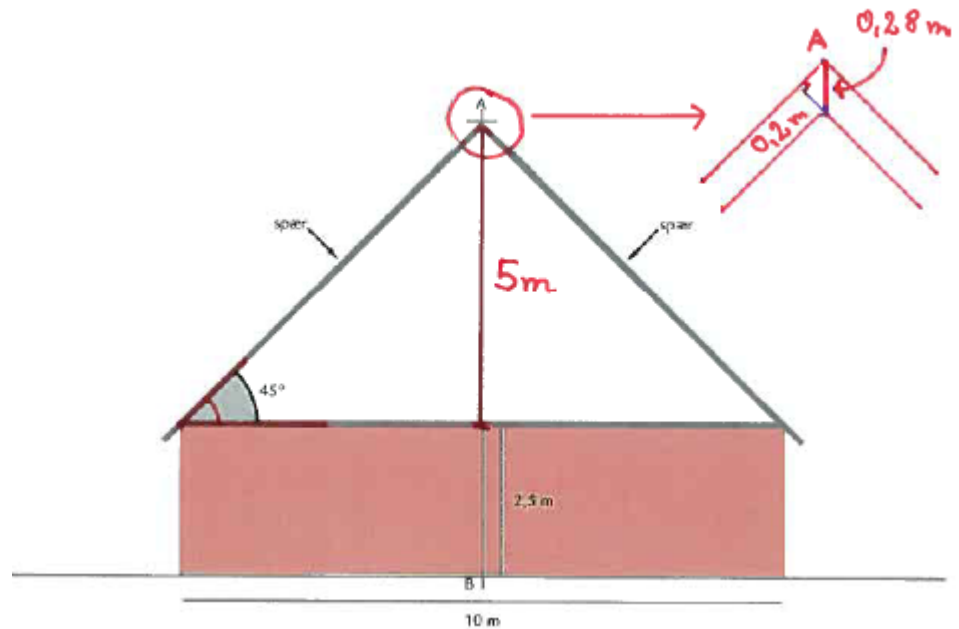
b. $\tan(27) \cdot 7 = 0,510 \cdot 7 = 3,57$ og målt til 3,6 cm.

Opgave 45

$$\tan(A) = \frac{4,2}{2} = 2,1 \text{ og } \tan^{-1}(2,1) = 65^\circ$$

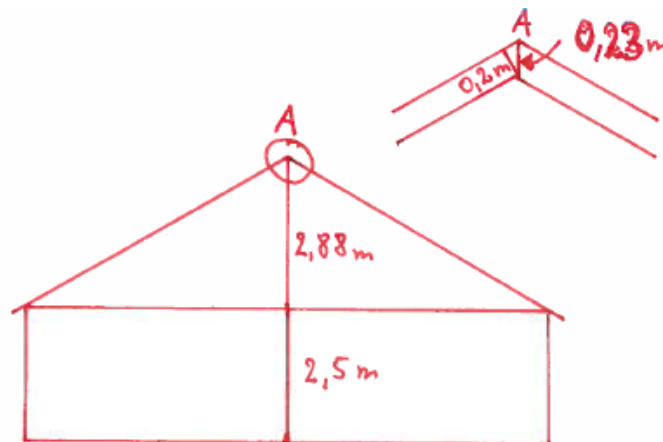
Opgave 46

a.



Afstanden fra A til B:
 $2,5 + 5 + 0,28 = 7,78$
 ca. 7,8 m

b.



c. $2,5 + 5 \cdot \tan(30) + \frac{0,2}{\cos(30)} = 5,61$ ca. 5,6 m

Opgave 47

a. Eifeltårnets højde: $\tan(58) \cdot 200 \text{ m} = 320 \text{ m}$

b. 68 m

Opgave 48

Afstanden fra flagstang til træet:

$$12 \cdot \tan(76) = 12 \cdot 4,01 = 48,12$$

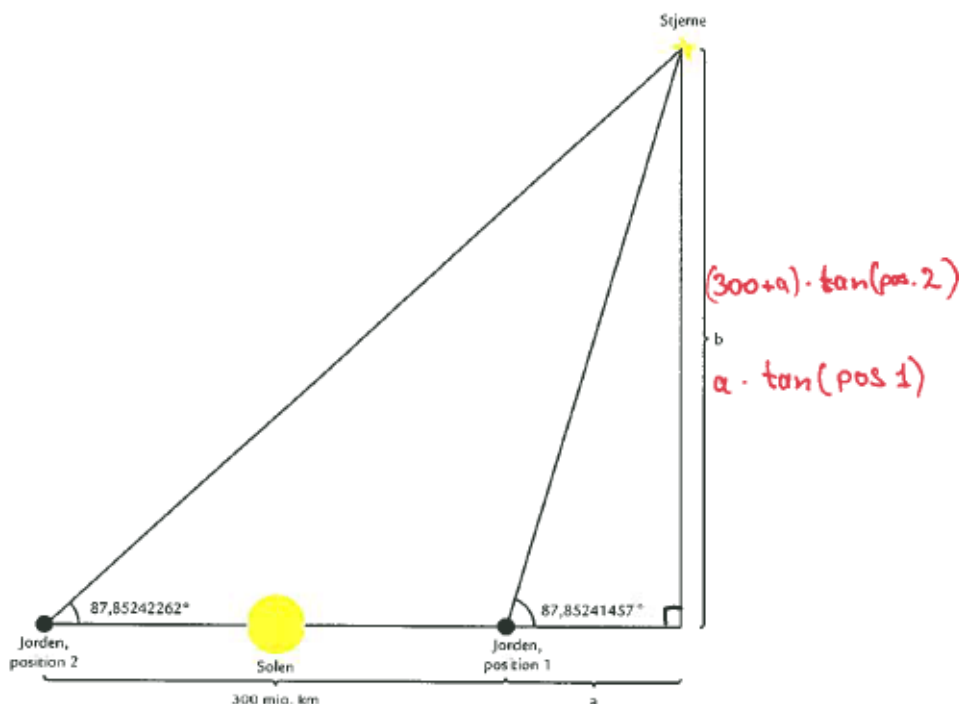
Der er ca. 48 m

Opgave 49

Afstanden Jord til Sol: 150 mio. km

$$\text{Afstanden Jord til stjerne: } \frac{150 \text{ mio.}}{\cos(89,999828)} = 49967250 \text{ mio. svarer til } 50\,000 \text{ mio. km}$$

Opgave 50



Der er ca. 2 000 000 mio. km

Beregningerne kan se således ud:

Højden i de to trekanter er den samme. Højden er det samme som b i trekanten med position 2.

Derfor kan der opstilles følgende ligning:

$$a \cdot \tan(\text{position } 1) = (300 + a) \cdot \tan(\text{position } 2)$$

$$a \cdot \tan(\text{position } 1) - a \cdot \tan(\text{position } 2) = 300 \cdot \tan(\text{position } 2)$$

$$a = \frac{300 \cdot \tan(\text{position } 2)}{\tan(\text{position } 1) - \tan(\text{position } 2)}$$

Af tegningen ses, at b kan skrives som:

$$b = a \cdot \tan(\text{position } 1)$$

Værdien af a indsættes:

$$b = \frac{300 \cdot \tan(\text{position } 2)}{\tan(\text{position } 1) - \tan(\text{position } 2)} \cdot \tan(\text{position } 1) = \frac{300 \cdot \tan(\text{position } 1) \cdot \tan(\text{position } 2)}{\tan(\text{position } 1) - \tan(\text{position } 2)}$$

$$b = \frac{300 \cdot \tan(87,85241457) \cdot \tan(87,85242262)}{\tan(87,85241457) - \tan(87,85242262)} \text{ mio. km} = 2\,132\,247\,917 \text{ mio. km}$$