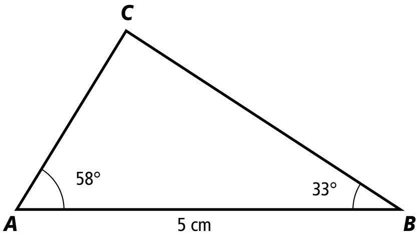
Hoofdstuk 7 Goniometrie

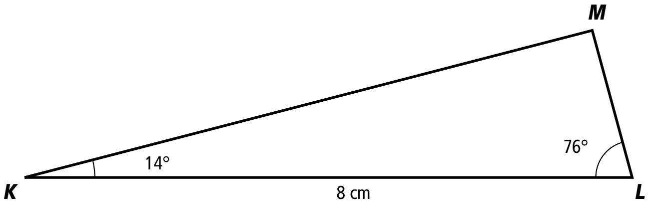
Voorkennis

V-1a



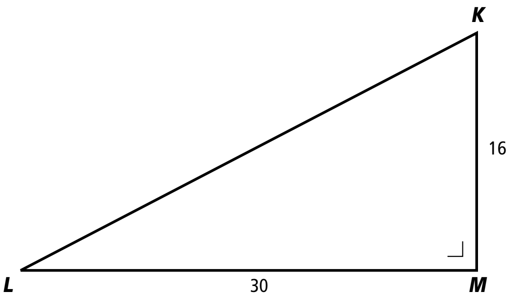
b $\angle C = 180° - 58° - 33° = 89°$
$\triangle ABC$ is geen rechthoekige driehoek.

c



d $\angle M = 180° - 14° - 76° = 90°$

V-2a



b De rechthoekszijden zijn de zijden LM en KM.

c De langste zijde is zijde KL.

d

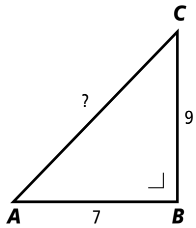
zijde	*kwadraat*
$LM = 30$	900
$KM = 16$	256 +
$KL = \ldots$	1156

Zijde KL is $\sqrt{1156} = 34$.

V-3a

zijde	kwadraat
$AB = 7$	49
$BC = 9$	81 +
$AC = \dots$	130

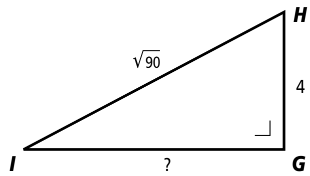
$AC = \sqrt{130}$



b

zijde	kwadraat
$GH = 4$	16
$GI = \dots$	74 +
$HI = \sqrt{90}$	90

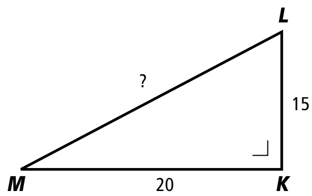
$GI = \sqrt{74}$



c

zijde	kwadraat
$KM = 20$	400
$KL = 15$	225 +
$LM = \dots$	625

$LM = \sqrt{625} = 25$



V-4a In $\triangle ADC$:

zijde	kwadraat
$AD = 5$	25
$CD = \dots$	75 +
$AC = 10$	100

$CD = \sqrt{75}$

b Ze gebruikt $CD = 8{,}7$, maar dat is een afgerond getal, want $\sqrt{75} \approx 8{,}660254\dots$

c Als ze $CD = \sqrt{75}$ gebruikt, krijgt ze wel een nauwkeurig antwoord.

d

zijde	kwadraat
$BD = 12$	144
$CD = \sqrt{75}$	75 +
$BC = \dots$	219

$BD = \sqrt{219} \approx 14{,}8$

V-5a

zijden van $\triangle ABC$	$AB = 12$	$BC = 10$	$AC = 11$
zijden van $\triangle DEF$	$DE = 6$	$DF = 5$	$EF = 5{,}5$

b Je moet met 0,5 vermenigvuldigen.

c De overeenkomstige hoeken zijn gelijk.

V-6a $\triangle ABC$ is gelijkvormig met $\triangle HIG$, want $\angle B = 180° - 42° - 50° = 88°$ en $\angle G = 180° - 88° - 42° = 50°$, dus de overeenkomstige hoeken zijn gelijk.
$\triangle DEF$ is gelijkvormig met $\triangle KLM$, want de overeenkomstige zijden zijn met dezelfde factor vermenigvuldigd, namelijk 1,5.

b

zijden van $\triangle ABC$	$AB = \ldots$	$BC = 4$	$AC = 6$
zijden van $\triangle HIG$	$HI = 3{,}1$	$GI = \ldots$	$GH = 4$

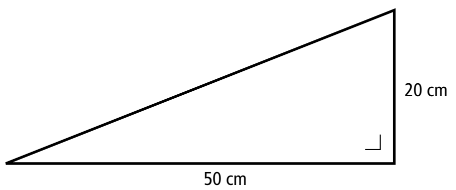
De zijden van $\triangle ABC$ zijn met factor $4 : 6 = \frac{2}{3}$ vermenigvuldigd.
$AB = 3{,}1 : \frac{2}{3} = 4{,}65$
$GI = 4 \times \frac{2}{3} = 2\frac{2}{3}$

c $\angle B = 88°$ (zie opdracht a)
$\angle K = \angle D$ (overeenkomstige hoeken) dus $\angle K = 55°$
$\angle M = 180° - 101° - 55° = 24°$, $\angle F = \angle M$ (overeenkomstige hoeken), dus $\angle F = 24°$

7-1 Tangens

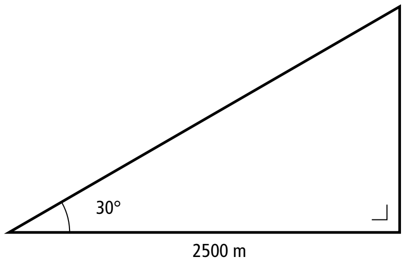
1a Bij drie treden hoort een afstand van $3 \times 40 = 120$ cm en een hoogte van $3 \times 15 = 45$ cm.
b Nee, de helling blijft gelijk.
c Bij 13 treden hoort een afstand van $13 \times 40 = 520$ cm en een hoogte van $13 \times 15 = 195$ cm.
d Bij één trede hoort een afstand van 40 cm en een hoogte van 15 cm.
e Bij opdracht a is $\frac{hoogte}{afstand} = \frac{45}{120} = 0{,}375$, bij opdracht c is $\frac{hoogte}{afstand} = \frac{195}{520} = 0{,}375$ en bij opdracht d is $\frac{hoogte}{afstand} = \frac{15}{40} = 0{,}375$.
De deling levert telkens dezelfde uitkomst op.
f De hoek is 21°.

2a $\frac{20}{afstand} = 0{,}4$ geeft $afstand = \frac{20}{0{,}4} = 50$.
De treden zijn 50 cm diep.



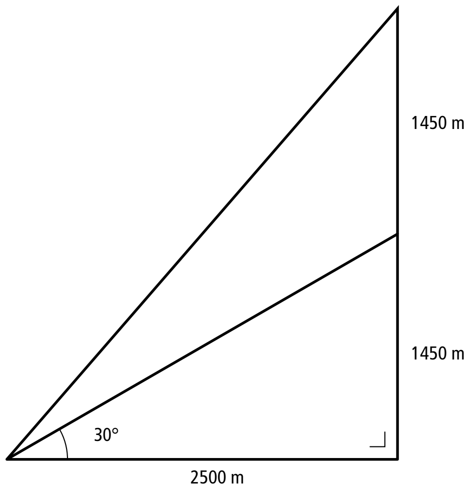
b De hellingshoek is 22°.
c Nee, dat is niet van belang.
d Hoe groter het hellingsgetal, hoe groter de hellingshoek.

3a In de tekening hiernaast is de schaal 5 cm : 2500 m, dus 1 cm : 500 m.
De hoogte is gemeten 2,9 cm, dus de hoogte is $2{,}9 \times 500 = 1450$ m.



b $\tan 30° = \frac{1450}{2500} \approx 0{,}6$
c Bij deze kabelbaan is de hoogte 2900 m.
De tangens van deze hellingshoek is $\frac{2900}{2500} = 1{,}16$.

d Nee, de hoek is niet twee keer zo groot, zoals na te meten is in de tekening hieronder is de hoek ongeveer 50°.



4a Met de rekenmachine is tan 30° ≈ 0,577, dus dat klopt met het antwoord van opdracht 3b.

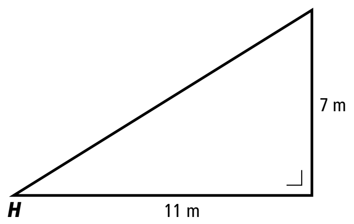
b Met de rekenmachine is $\tan^{-1}(1{,}2) \approx 50°$. Dat klopt met het antwoord van opdracht 3c.

5a Zie de schets hiernaast.

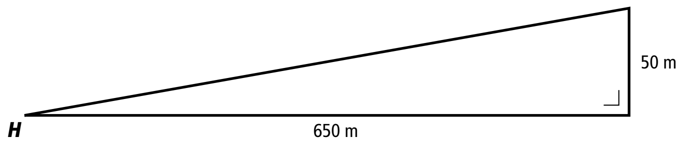
b $\tan \angle H = \frac{7}{11}$

c Ranita vindt 7,44°.
Divya vindt 32°.
Jonny vindt 33°.

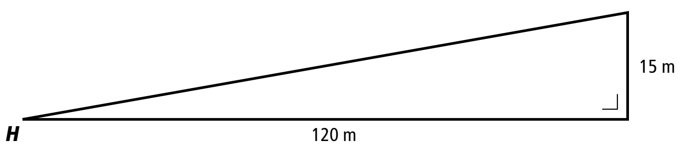
d Divya vindt de juiste hellingshoek.



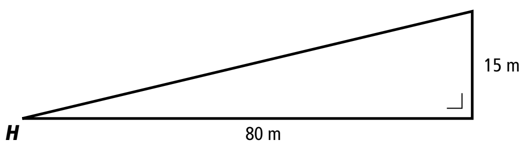
6 Schets:
$\tan \angle H = \frac{50}{650}$
$\tan^{-1}(\frac{50}{650}) \approx 4{,}4$
De hellingshoek is 4°.



7a Schets:
$\tan \angle H = \frac{15}{120}$
$\tan^{-1}(\frac{15}{120}) \approx 7{,}1$
De hellingshoek is 7°.

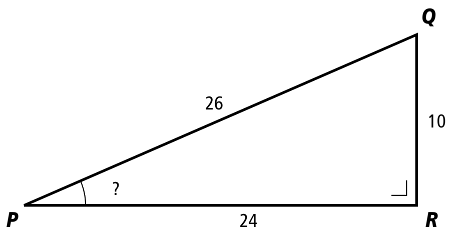


b Schets:
$\tan \angle H = \frac{15}{80}$
$\tan^{-1}(\frac{15}{80}) \approx 10{,}6$
De hellingshoek is 11°.



7-2 De tangens gebruiken

8a



b $\tan \angle P = \frac{10}{24}$
$\angle P \approx 23°$

9a $\tan^{-1}(\frac{6}{8}) \approx 36{,}9$ dus $\angle A = 37°$.
b Zijde AC is de overstaande rechthoekszijde van hoek B.
c Zijde BC is de aanliggende rechthoekszijde van hoek B.
d $\tan \angle B = \frac{8}{6}$
$\angle B \approx 53°$
e $\angle B = 180° - 90° - 37° = 53°$

10 $\tan \angle A = \frac{3}{7}$ $\tan \angle B = \frac{5}{11}$
$\angle A \approx 23°$ $\angle B \approx 24°$

zijde	*kwadraat*
15	225
…	64 +
17	289

De aanliggende rechthoekszijde van hoek C is 8.
$\tan \angle C = \frac{15}{8}$
$\angle C \approx 62°$

zijde	*kwadraat*
7	49
…	16 +
$\sqrt{65}$	65

De overstaande rechthoekszijde van hoek D is 4.
$\tan \angle D = \frac{4}{7}$
$\angle D \approx 30°$

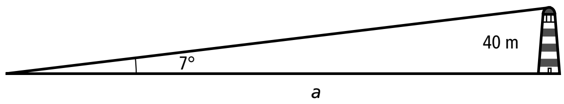
11a $\tan \angle A = \frac{5}{3}$ $\tan \angle B = \frac{5}{4}$
$\angle A \approx 59°$ $\angle B \approx 51°$
b In driehoek ABC zijn de hoeken samen 180°, dus $\angle C = 180° - 59° - 51° = 70°$.

12a $\tan 13° = \dfrac{110}{a}$

$a = \dfrac{110}{\tan 13°}$

$a \approx 476$ m
b Op een afstand van 476 meter spelen enkele centimeters geen rol van betekenis. Ook is het waarschijnlijk dat de hoogte van 110 meter en de hoek van 13° al zijn afgerond.

13



$\tan 7° = \frac{40}{a}$

$a = \frac{40}{\tan 7°}$

$a \approx 326$ m

De afstand van het schip tot de vuurtoren is ongeveer 326 meter.

14a De kabelbaan van Coq naar Ballon gaat omhoog want Coq ligt op 1830 meter hoogte en Ballon ligt op 2520 meter hoogte.

b De horizontale afstand is 3,6 cm. Dat is in werkelijkheid $3{,}6 \times 50\,000 = 180\,000$ cm en dat is 1800 meter.

c Voor de kabelbaan van Coq naar Ballon is het hoogteverschil $2520 - 1830 = 690$ m.
$\tan \angle C = \frac{690}{1800}$
$\angle C \approx 21°$

d Voor de kabelbaan van Douce naar Azur is het hoogteverschil $2640 - 2120 = 520$ m.
De horizontale afstand is 1,6 cm, dat is in werkelijkheid 800 m.
$\tan \angle A = \frac{520}{800}$
$\angle A \approx 33°$
Voor de kabelbaan van Douce naar Ballon is het hoogteverschil $2520 - 2120 = 400$ m.
De horizontale afstand is 3,1 cm, dat is in werkelijkheid 1550 m.
$\tan \angle B = \frac{400}{1550}$
$\angle B \approx 14°$
De kabelbaan van Douce naar Azur heeft de grootste hellingshoek.

7-3 Sinus en cosinus

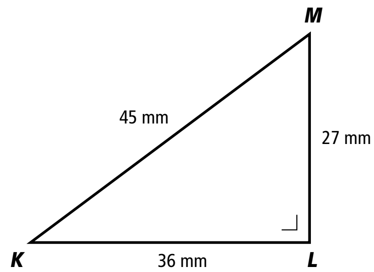
15a De zijden van $\triangle ABC$ zijn allemaal met dezelfde factor vermenigvuldigd, namelijk 2.

b $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$ en $\angle C = \angle F$

c $\frac{EF}{DE} = \frac{36}{48} = 0,75$ $\quad \frac{EF}{DF} = \frac{36}{60} = 0,6$ $\quad \frac{DE}{DF} = \frac{48}{60} = 0,8$

$\frac{BC}{AB} = \frac{18}{24} = 0,75$ $\quad \frac{BC}{AC} = \frac{18}{30} = 0,6$ $\quad \frac{AB}{AC} = \frac{24}{30} = 0,8$

d Bijvoorbeeld met factor 1,5, zie de tekening hiernaast.



e $\frac{LM}{KL} = \frac{27}{36} = 0,75$ $\quad \frac{LM}{KM} = \frac{27}{45} = 0,6$ $\quad \frac{KL}{KM} = \frac{36}{45} = 0,8$

f Iets nauwkeuriger: de delingen van de overeenkomstige zijden geven dezelfde uitkomst.

g Bij de delingen $\frac{EF}{DE}$, $\frac{BC}{AB}$ en $\frac{LM}{KL}$ krijg je de tangens.

16a $\tan \angle P = \frac{5}{12}$ $\sin \angle P = \frac{5}{13}$ $\cos \angle P = \frac{12}{13}$

b $\sin^{-1}(\frac{5}{13}) = 23°$ $\cos^{-1}(\frac{12}{13}) = 23°$ $\tan^{-1}(\frac{5}{12}) = 23°$

$\angle P \approx 23°$

c In $\triangle STU$ zijn slechts de overstaande zijde en de langste zijde gegeven.

d $\sin \angle S = \frac{8}{17}$ dus is $\angle S \approx 28°$

17 $\sin \angle P = \frac{4}{7}$ dus $\angle P \approx 35°$

$\tan \angle Q = \frac{10}{12}$ dus $\angle Q \approx 40°$

$\cos \angle R = \frac{5}{7}$ dus $\angle R \approx 44°$

$\cos \angle S = \frac{9}{11}$ dus $\angle S \approx 35°$

18a $\tan \angle C_1 = \frac{6}{8}$ dus $\angle C_1 \approx 37°$

b $\cos \angle C_2 = \frac{8}{15}$ dus $\angle C_2 \approx 58°$

c Nee, want $\angle C = 37° + 58° = 95°$

19a $\angle E_1 = \angle AEB, \angle E_2 = \angle BEC, \angle E_3 = \angle CED$
$\angle C_1 = \angle BCE, \angle C_2 = \angle DCE$

b $\tan \angle ABE = \frac{15}{12}$ dus $\angle ABE \approx 51°$

c $\angle BEA = 180° - 90° - 51° = 39°$

d

zijde	*kwadraat*
AB = 12	144
AE = 15	225 +
BE = …	369

$BE = \sqrt{369} \approx 19{,}2$

e $\tan \angle BEC = \frac{9}{\sqrt{369}}$ dus $\angle BEC \approx 25°$

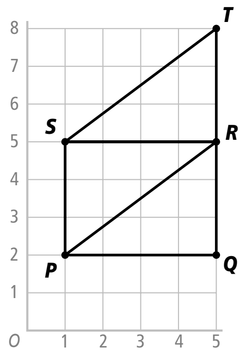
f

zijde	*kwadraat*
BE = $\sqrt{369}$	369
BC = 9	81 +
CE = …	450

$CE = \sqrt{450} \approx 21{,}2$

g $\sin \angle ECD = \frac{19}{\sqrt{450}}$ dus $\angle ECD \approx 64°$

20a Zie de tekening hiernaast.



b $\tan \angle PRQ = \dfrac{PQ}{QR}$

$\tan \angle PRQ = \frac{4}{3}$ dus $\angle PRQ \approx 53°$

c Omdat de driehoeken PQR en RST gelijkvormig zijn geldt $\angle RTS = \angle PRQ$ dus $\angle RTS \approx 53°$

7-4 Rekenen in rechthoekige driehoeken

21a AC is de langste zijde.

b De lengte is gegeven van de aanliggende rechthoekszijde van $\angle A$.

c Voor sin 27° en cos 27° heb je de lengte van de overstaande rechthoekszijde nodig en die is niet gegeven.

d $\cos 27° = \frac{8}{AC}$

e Uit $\cos 27° = \frac{8}{AC}$ volgt $AC = \frac{8}{\cos 27°}$ dus $AC \approx 9{,}0$.

22 Uit $\cos 59° = \frac{3}{BC}$ volgt $BC = \frac{3}{\cos 59°}$ dus $BC \approx 5{,}8$

Uit $\tan 27° = \frac{EF}{5}$ volgt $EF = 5 \times \tan 27°$ dus $EF \approx 2{,}5$

Uit $\sin 31° = \frac{LM}{10}$ volgt $LM = 10 \times \sin 31°$ dus $LM \approx 5{,}2$

Uit $\sin 40° = \frac{6}{YZ}$ volgt $YZ = \frac{6}{\sin 40°}$ dus $YZ \approx 9{,}3$

Uit $\tan 88° = \frac{30}{IG}$ volgt $IG = \frac{30}{\tan 88°}$ dus $IG \approx 1{,}0$

Uit $\cos 63° = \frac{QR}{10}$ volgt $QR = 10 \times \cos 63°$ dus $QR \approx 4{,}5$

23a Uit $\tan 35° = \frac{CD}{6}$ volgt $CD = 6 \times \tan 35°$ dus $CD \approx 4{,}2$.

b $\sin \angle B = \frac{4{,}2}{5{,}5}$ dus $\angle B \approx 50°$

c $AB = AD + DB$

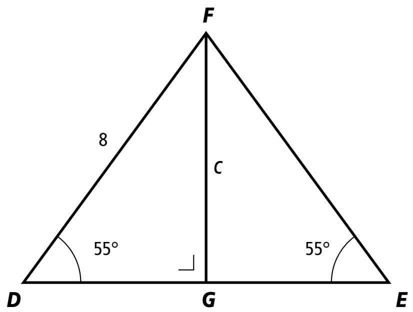
zijde	*kwadraat*
$DB = \ldots$	12,61
$CD = 4{,}2$	17,64 +
$BC = 5{,}5$	30,25

$DB = \sqrt{12{,}61} \approx 3{,}6$

$AB = 6 + 3{,}6 = 9{,}6$

d oppervlakte $\triangle ABC = 9{,}6 \times 4{,}2 : 2 = 20{,}16$

24a



b De driehoek heeft geen rechte hoek.

c Zie de tekening bij opdracht a.

d $\triangle DGF$ heeft een rechte hoek. Verder is in deze driehoek een zijde en een hoek gegeven.

e Uit $\cos 55° = \frac{DG}{8}$ volgt $DG = 8 \times \cos 55°$ dus $DG \approx 4{,}59$

$DE = 2 \times 4{,}59 \approx 9{,}2$

25a Ze kan verder rekenen met de hoogtelijnen uit Q en R (dus in plaatje 1 en 3).
In beide gevallen kun je gebruik maken van de zijde $OR = 13$.
De hoogtelijn uit P kun je niet gebruiken, want dan kun je zijde OR niet meer gebruiken.

b Met de hoogtelijn uit Q:
Noem de hoogtelijn QS.

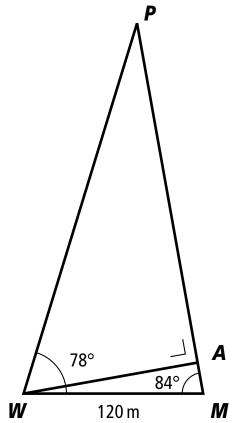
Uit $\cos 59° = \frac{RS}{13}$ volgt $RS = 13 \times \cos 59°$ dus $RS \approx 6{,}7$

Uit $\sin 59° = \frac{QS}{13}$ volgt $QS = 13 \times \sin 59°$ dus $QS \approx 11{,}1$

Uit $\tan 48° = \frac{11{,}1}{PS}$ volgt $PS = \frac{11{,}1}{\tan 48°}$ dus $PS \approx 10{,}0$

$PR = 10{,}0 + 6{,}7 = 16{,}7$

26a Zie de schets hiernaast.



b Uit $\sin 84° = \frac{AW}{120}$ volgt $AW = 120 \times \sin 84°$
dus $AW \approx 119{,}3$ m

$\angle P = 180° - 78° - 84° = 18°$

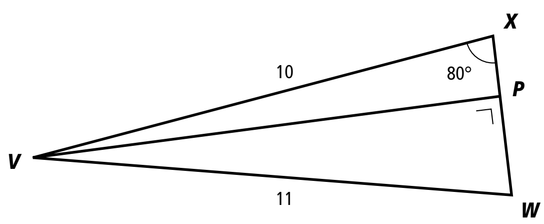
Uit $\sin 18° = \frac{119{,}3}{WP}$ volgt $WP = \frac{119{,}3}{\sin 18°}$
dus $WP \approx 386$ m

7-5 Gemengde opdrachten

27a Bij een helling van 14% hoort een tangens van $\frac{14}{100}$, dus
een hellingshoek van $\tan^{-1}(\frac{14}{100}) \approx 8°$.

b Bij een helling van 100% stijg je 100 m over een horizontale afstand van 100 m.
De tangens is dan $\frac{100}{100}$, en de hellingshoek is $\tan^{-1}(1) = 45°$.

28a



b Uit $\cos 80° = \frac{XP}{10}$ volgt $XP = 10 \times \cos 80°$ dus $XP \approx 1{,}7$.

Uit $\sin 80° = \frac{VP}{10}$ volgt $VP = 10 \times \sin 80°$ dus $VP \approx 9{,}8$.

zijde	*kwadraat*
$PW = \ldots$	24,0
$VP = 9{,}85$	97,0 +
$VW = 11$	121

$PW = \sqrt{24{,}0} \approx 4{,}9$
$WX = 1{,}7 + 4{,}9 = 6{,}6$

29 Kies de loodlijn door de top van de berg naar punt D op zijde AB.

Uit $\tan 40° = \frac{1350}{AD}$ volgt $AD = \frac{1350}{\tan 40°}$ dus $AD \approx 1609$ m.

Uit $\tan 22° = \frac{1350}{BD}$ volgt $BD = \frac{1350}{\tan 22°}$ dus $BD \approx 3341$ m.

De tunnel zal ongeveer 1609 + 3341 = 4950 meter lang worden.

30 Kies de loodlijn uit punt L naar punt N op KM.

Uit $\sin 49° = \frac{LN}{570}$ volgt $LN = 570 \times \sin 49°$ dus $LN \approx 430$ m.

Uit $\cos 49° = \frac{MN}{570}$ volgt $MN = 570 \times \cos 49°$ dus $MN \approx 374$ m.

$KN = KM - NM = 630 - 374 = 256$ m

zijde	*kwadraat*
$KN = 256$	65 536
$LN = 430$	184 900 +
$KL = \ldots$	250 436

De afstand punt K naar punt L is ongeveer $\sqrt{250\,436} \approx 500$ meter.

31a Uit $\tan 45° = \frac{b}{14}$ volgt $b = 14 \times \tan 45°$ dus $b = 14$ m.

De lengte van het brugdek is $2 \times 14 = 28$ meter.

b Uit $\cos 45° = \frac{14}{k}$ volgt $k = \frac{14}{\cos 45°}$ dus $k \approx 19{,}8$ m

De buitenste kabels zijn ongeveer 19,8 meter lang.

Uit $\cos 30° = \frac{14}{k}$ volgt $k = \frac{14}{\cos 30°}$ dus $k \approx 16{,}2$ m.

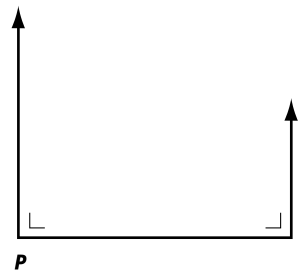
De middelste kabels zijn ongeveer 16,2 meter lang.

Uit $\cos 15° = \frac{14}{k}$ volgt $k = \frac{14}{\cos 15°}$ dus $k \approx 14{,}5$ m.

De binnenste kabels zijn ongeveer 14,5 meter lang.

32a $\tan 89° \approx 57,3$ $\tan 89,9° \approx 573,0$ $\tan 89,99° \approx 5729,6$

b Zie de schets hiernaast.
Met $\angle P = 90°$ is er geen rechthoekige driehoek meer te maken. Als $\angle P$ bijna 90° is, is de overstaande rechthoekszijde heel groot.



c $\tan 80° \approx 5,7$
$\tan 40° \approx 0,8$
Onno heeft geen gelijk.

33a

zijde	*kwadraat*
$AB = 4$	16
$BC = \ldots$	144 +
$AC = \sqrt{160}$	160

$BC = \sqrt{144} = 12$

Dus $BM = 12 : 2 = 6$.

Uit $\tan \angle MAB = \frac{6}{4}$ volgt $\angle MAB \approx 56°$.

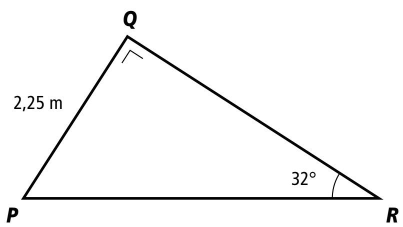
b Uit $\tan \angle BAC = \frac{12}{4}$ volgt $\angle BAC \approx 72°$.
$\angle MAC = \angle BAC - \angle MAB \approx 72° - 56° \approx 16°$

c $\sin \angle BAC = \frac{12}{\sqrt{160}}$ en $\sin \angle C = \frac{4}{\sqrt{160}}$ dus de bewering $\sin \angle BAC = 3 \times \sin \angle C$ is waar.

$\angle C = 90° - 72° = 18°$ en $3 \times \angle C = 3 \times 18° = 54°$ en omdat $\angle BAC = 72°$ is bewering B niet waar.

34a Bij 'langsparkeren' hoort een hoek van 0° en bij 'haaksparkeren' een hoek van 90°.

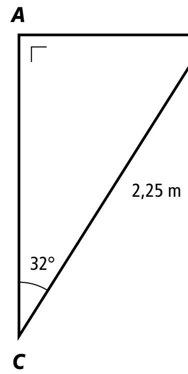
b

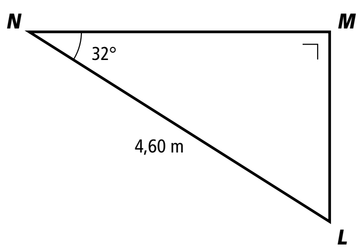


Uit $\sin 32° = \dfrac{2,25}{PR}$ volgt $PR = \dfrac{2,25}{\sin 32°}$ dus $PR \approx 4,25$ m.

c Zie de schets van $\triangle ABC$ hiernaast.

Uit $\sin 32° = \dfrac{AB}{2,25}$ volgt $AB = 2,25 \times \sin 32°$
dus $AB \approx 1,19$ m.





Uit $\cos 32° = \dfrac{NM}{4,60}$ volgt $NM = 4,60 \times \cos 32°$ dus $NM \approx 3,90$ m.

d Als je de lengte van BN deelt door de lengte van PR, dan krijg je het aantal parkeerplaatsen op 1 na, oftewel $aantal = 1 + \frac{BN}{PR}$.

Verder is $BN = 100 - AB - NM$. Dit invullen geeft $aantal = 1 + \frac{100 - AB - NM}{PR}$.

e $aantal = 1 + \frac{100 - 1{,}19 - 3{,}90}{4{,}25} \approx 23{,}33$

Je kunt maximaal 23 parkeerhavens maken.

Test jezelf

T-1a $\tan \angle A = \frac{315}{1000}$
$\angle A \approx 17°$
Dit sportvliegtuig vertrekt onder een hoek van ongeveer 17°.

b tan 18° ≈ 0,325, dus dit sportvliegtuig is na 1 km op een hoogte van 325 meter.
Dat is ongeveer 10 meter hoger dan het eerste sportvliegtuig.

c $\tan \angle B = \frac{3500}{17000}$
$\angle B \approx 12°$
De piloot moet onder een dalingshoek van ongeveer 12° op Terlet aanvliegen.

T-2a Uit $\tan 74° = \frac{a}{40}$ volgt $a = 40 \times \tan 74°$ dus $a \approx 139$ m.

Uit $\tan 68° = \frac{b}{40}$ volgt $b = 40 \times \tan 68°$ dus $b \approx 99$ m.

De afstand tussen de bootjes is ongeveer 139 – 99 = 40 meter.

b Uit $\tan 11° = \frac{43}{a}$ volgt $a = \frac{43}{\tan 11°}$ dus $a \approx 221{,}2$ m.
De schipper is ongeveer 221 meter van die vuurtoren af.

T-3 $\sin \angle A = \frac{3}{7}$, $\angle A \approx 25°$; $\sin \angle B = \frac{5}{10}$, $\angle B = 30°$; $\cos \angle C = \frac{6}{24}$, $\angle C \approx 76°$; $\sin \angle D = \frac{3}{5}$, $\angle D \approx 37°$; $\sin \angle E = \frac{3}{6}$, $\angle E = 30°$; $\sin \angle F = \frac{3}{3{,}5}$, $\angle F \approx 59°$

T-4 Uit $\sin 35° = \frac{AC}{9}$ volgt $AC = 9 \times \sin 35°$ dus $AC \approx 5{,}2$.

Uit $\tan 50° = \frac{7}{FE}$ volgt $FE = \frac{7}{\tan 50°}$ dus $FE \approx 5{,}9$.

Uit $\sin 20° = \frac{3}{KL}$ volgt $KL = \frac{3}{\sin 20°}$ dus $KL \approx 8{,}8$.

Uit $\cos 70° = \frac{PR}{12}$ volgt $PR = 12 \times \cos 70°$ dus $PR \approx 4{,}1$.

Trek in $\triangle VWX$ een hoogtelijn WP op zijde VX.

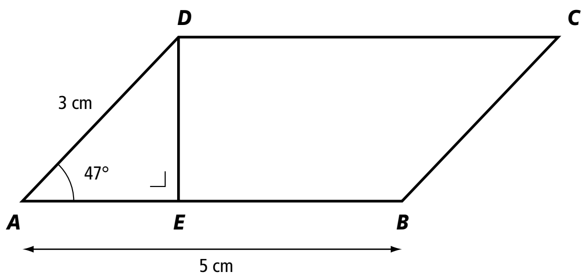
Uit $\sin 50° = \frac{WP}{16}$ volgt $WP = 16 \times \sin 50°$ dus $WP \approx 12{,}3$.

Uit $\sin 60° = \frac{12{,}3}{WX}$ volgt $WX = \frac{12{,}3}{\sin 60°}$ dus $WX \approx 14{,}2$.

T-5a Uit $\sin 70° = \frac{h}{100}$ volgt $h = 100 \times \sin 70°$ dus $h \approx 94{,}0$ m.
De hoogte van de ballon is ongeveer 94 meter.

b De loodlijn vanuit de ballon naar de grond verdeelt de gevraagde hoek in twee hoeken: $\angle A$ en $\angle B$.
$\angle A = 180° - 90° - 70° = 20°$
$\cos \angle B = \frac{94}{120}$
$\angle B \approx 38°$
De gevraagde hoek is ongeveer $20° + 38° = 58°$.

T-6a/b



c Uit $\sin 47° = \frac{DE}{3}$ volgt $DE = 3 \times \sin 47°$ dus $DE \approx 2{,}2$ cm.

d De oppervlakte is ongeveer $5 \times 2{,}2 = 11$ cm^2.

e Dat zijn $\angle ADE$ of $\angle EDA$ en $\angle EDC$ of $\angle CDE$.

T-7 Uit $\tan 14° = \frac{h}{3}$ volgt $h = 3 \times \tan 14°$ dus $h \approx 0{,}75$ m.
De hoogte van het schuurtje wordt $2 + 0{,}75 = 2{,}75$ meter en dat is te hoog.