

Forscher oder Sternensammler



Aufgabe

Betätige dich als Mathematikforscher! Experimentiere mit Zeichnungen und Probiere verschiedene Möglichkeiten aus!

Gibt es auch Kongruenzsätze für Vierecke? Wie viele Angaben sind hier nötig um zwei kongruente Vierecke zu zeichnen. Stelle Kongruenzsätze auf! Trage deine Ideen in der Lernmappe zusammen. Benutze dazu eigene Blätter.

Später kannst du unter der Aufgabe eine Lösung finden!

Oder

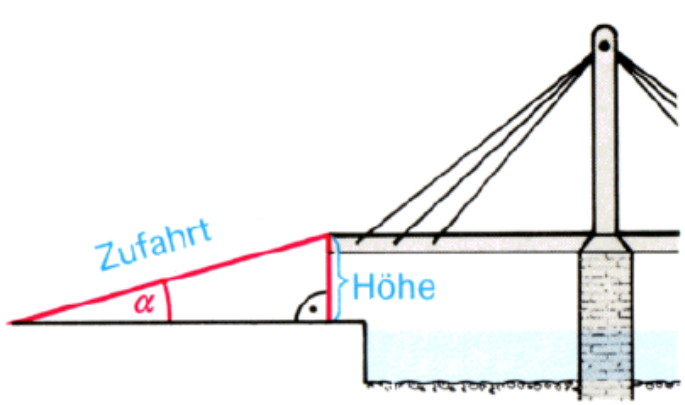
Sammele 10 Sterne in den unten stehenden Aufgaben aus dem Schwierigkeitsbereich * und **.

Versuche eine Aufgabe aus dem Schwierigkeitsbereich *** wenn du ganz sicher die anderen Aufgaben gelöst hast.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Brückenrampe

Gepplant ist der Bau einer Brücke, die in 50m Höhe über einen Fluss führen soll. Die Zufahrt muss in Uferhöhe liegen und darf höchstens unter einem Winkel von 3° ansteigen.



Bestimme, wie lang die Zufahrt mindestens sein muss.

© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

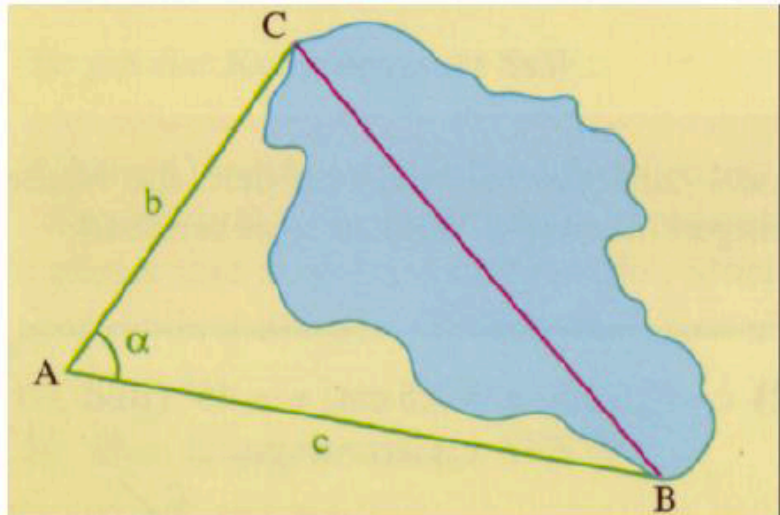
Lösung

Die Zufahrt muss 955 m lang sein.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Kabel durch See

Durch einen See soll vom Punkt B zum Punkt C ein Kabel verlegt werden. Ein Vermessungstrupp soll die Entfernung zwischen der unmittelbar am Ufer gelegenen Punkte B und C bestimmen. Dazu wählen die Vermessungsingenieure im Gelände einen Punkt A, so dass die Entfernungen $c = |\overline{AB}|$ und $b = |\overline{AC}|$ leicht zu bestimmen sind. Außerdem messen sie die Weite α des Winkels $\sphericalangle BAC$. Sie erhalten folgende Messwerte: $b = 2\text{km}$, $c = 3\text{km}$ und $\alpha = 66^\circ$.



Bestimme die Länge des Kabels.

© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

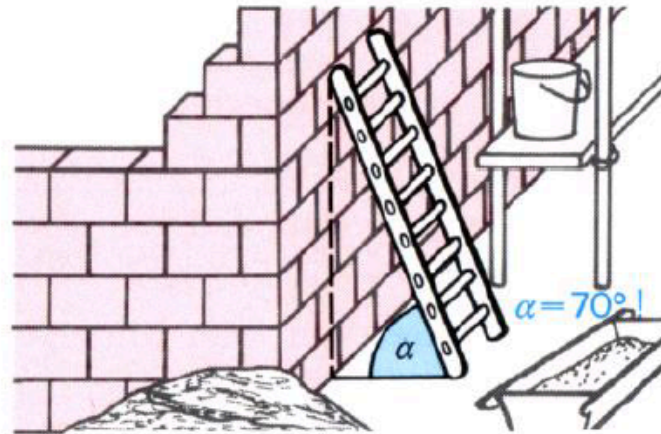
Lösung

Das Kabel wird 2,849 km lang.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Baustelle 3

Die Handwerkskammer schreibt für Leitern einen Anstellwinkel von ca. 70° vor. Leitern über 7m Länge müssen zusätzlich abgestützt werden.



Bestimme, wie lang eine ordnungsgemäß aufgestellte Leiter sein muss, um 15m an einer Wand hoch zu reichen.

© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

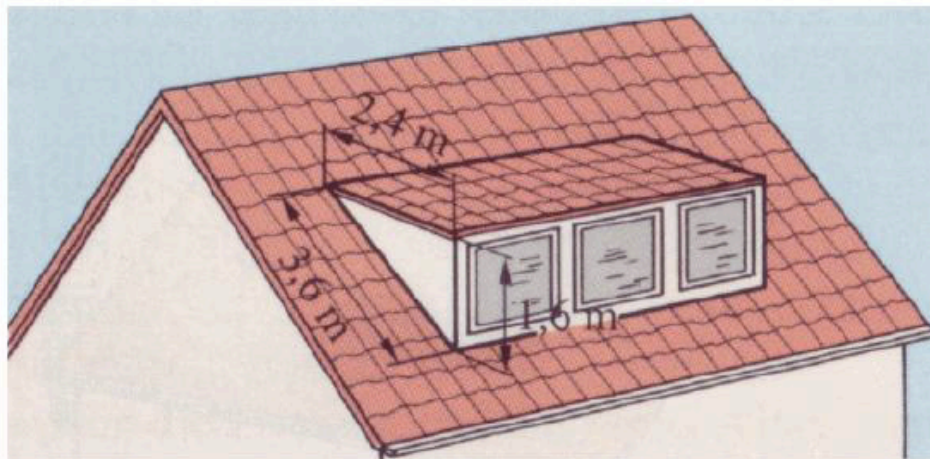
Lösung

Die Leiter muss 16 m lang sein.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Dachgaube

Eine Dachgaube hat die in der Zeichnung angegebenen Maße.



Bestimme die Weite des Winkels, den die Decke der Dachgaube mit dem Dach bildet.

© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

Lösung

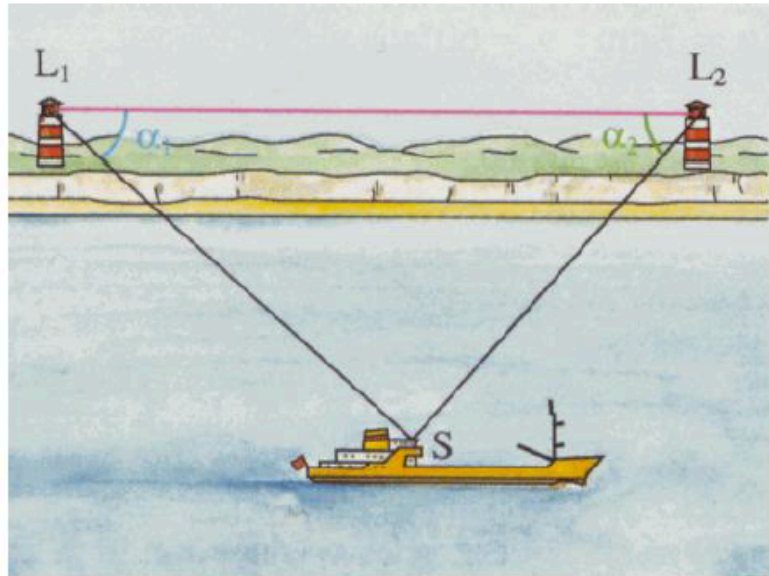
Der Winkel hat eine Weite von $20,7^\circ$.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Leuchttürme (I)

Von zwei Leuchttürmen L_1 und L_2 , die 7km voneinander entfernt sind, wird ein Schiff S angepeilt. Man misst die Winkelweiten $\alpha_1 = 42^\circ$ und $\alpha_2 = 55^\circ$.

Bestimme die Entfernungen des Schiffes von den beiden Leuchttürmen.



© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

Lösung

$$|\overline{SL_1}| = 5,777\text{km}$$

$$|\overline{SL_2}| = 4,719\text{km}$$

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Prinzessin

Um die Prinzessin zu entführen, hat der Ritter die 4,50m lange Leiter unter einem ‚Höhenwinkel‘ von 65° an die Burgmauer gelehnt.

Bestimme, wie hoch die Leiter an der Burgmauer reicht.



© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

Lösung

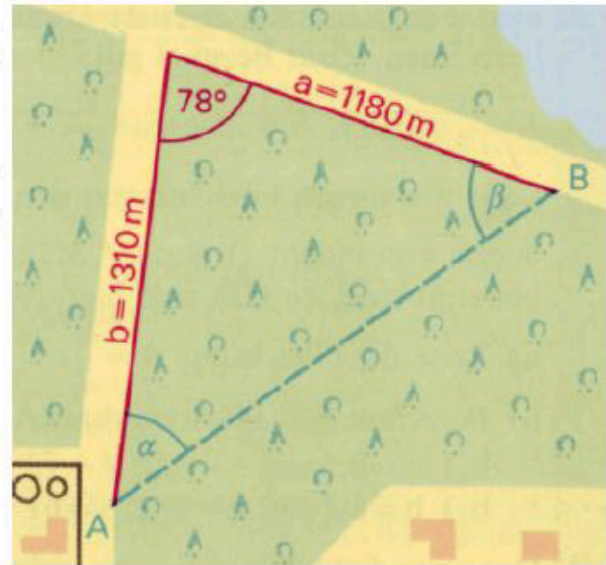
Die Leiter reicht 4,08m hoch.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Feuerwehrweg

In einem Waldstück soll ein geradliniger Feuerwehrweg vom Punkt A zum Punkt B angelegt werden.

Bestimme, wie groß die Winkelweiten α und β gewählt werden müssen, damit der Feuerwehrweg gerade verläuft, und wie lang der Feuerwehrweg wird.



© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

Lösung

$$\alpha = 47^\circ$$

$$\beta = 55^\circ$$

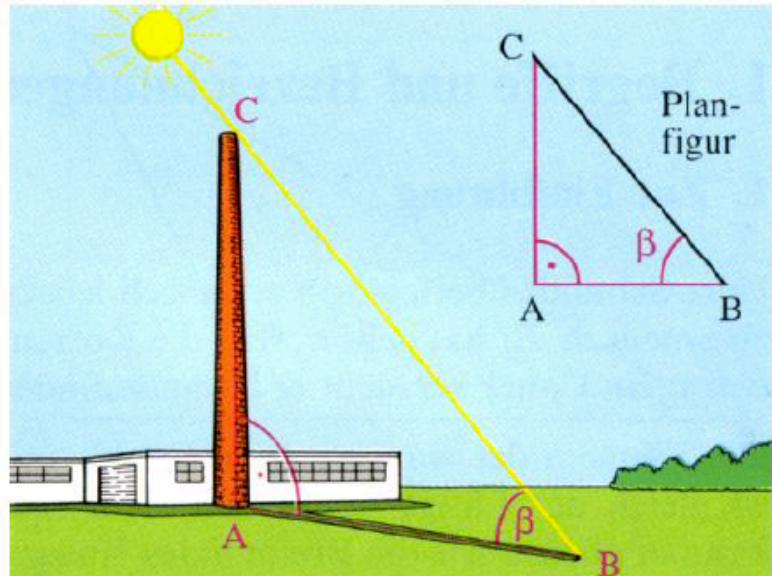
$$|\overline{AB}| = 1570\text{m}$$

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Schornstein

Ein Schornstein, der 75m hoch ist, wirft einen 70m langen Schatten.

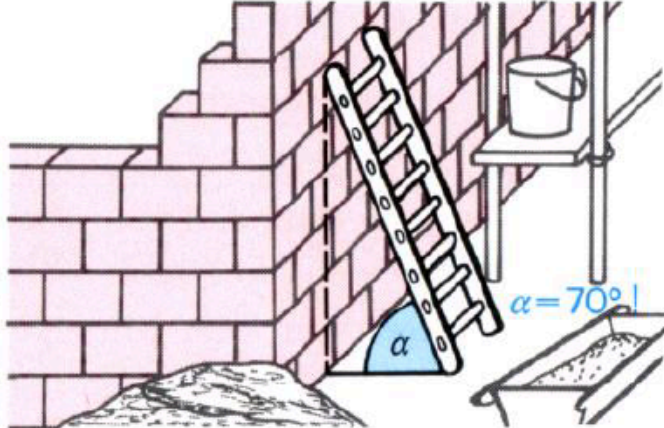
Bestimme die Weite des Winkels, unter dem die Sonnenstrahlen auf den ebenen Boden treffen.



© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

Lösung

Die Sonnenstrahlen treffen unter einen Winkel von 47° auf den ebenen Boden.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*
<p>Baustelle 2</p> <p>Die Handwerkskammer schreibt für Leitern einen Anstellwinkel von ca. 70° vor. Leitern über 7m Länge müssen zusätzlich abgestützt werden.</p>  <p><i>Bestimme, wie weit eine ordnungsgemäß aufgestellte Leiter, die 6m lang ist, von der Wand entfernt auf dem Boden steht.</i></p> <p>© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt</p>		

Lösung

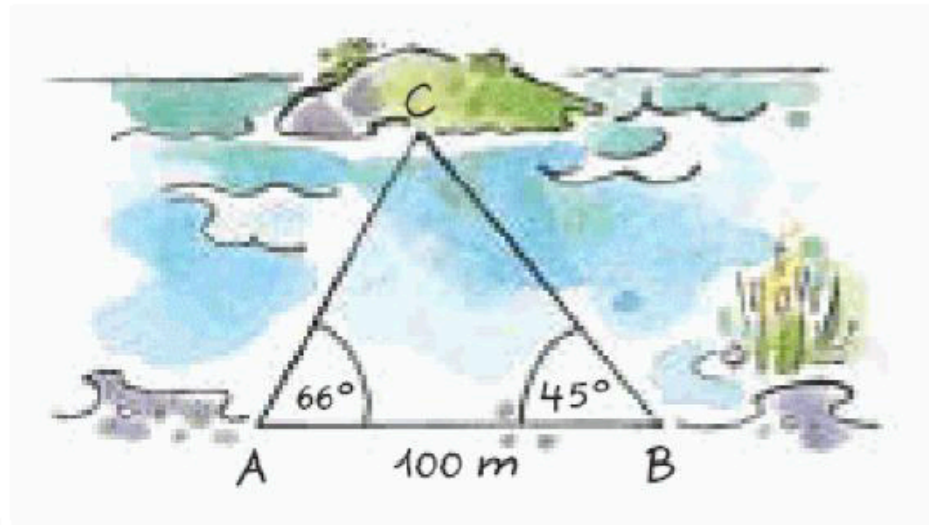
Die Leiter steht 2,05m von der Wand entfernt auf dem Boden.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Kabel zur Insel (1)

Vom Punkt A aus soll zum Punkt C auf einer Insel in einem See ein Kabel verlegt werden. Dazu wurde am Ufer eine Strecke von 100m abgemessen und mit einem Vermessungsgerät der Punkt C auf der Insel jeweils von den Punkten A und B angepeilt.

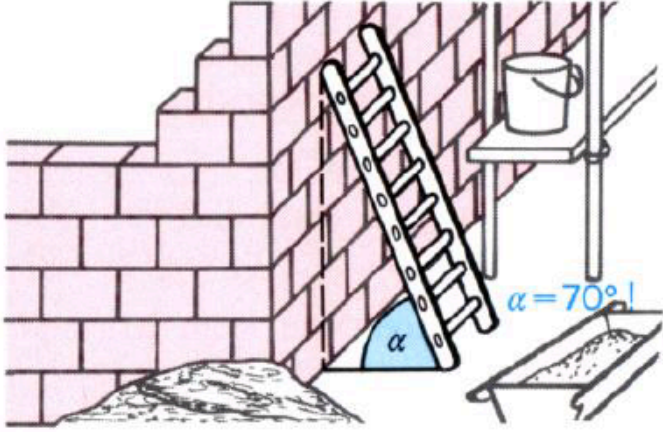
Bestimme die Länge des Kabels.



© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

Lösung

Das Kabel ist 76 m lang.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*
<p>Baustelle 1</p> <p>Die Handwerkskammer schreibt für Leitern einen Anstellwinkel von ca. 70° vor. Leitern über 7m Länge müssen zusätzlich abgestützt werden.</p>  <p><i>Bestimme, wie hoch eine ordnungsgemäß aufgestellte Leiter, die 6m lang ist, an einer Wand hoch reicht.</i></p> <p>© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt</p>		

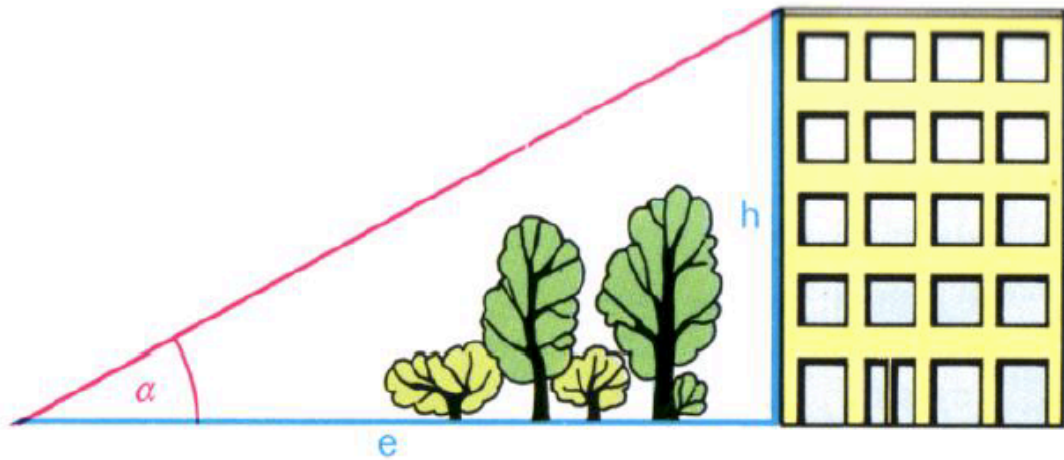
Lösung

Die Leiter reicht **5,64m hoch**.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	*

Haus

Ein Haus erscheint aus der Entfernung 115m unter dem Höhenwinkel 32° .



Bestimme, wie hoch das Haus ist.

© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

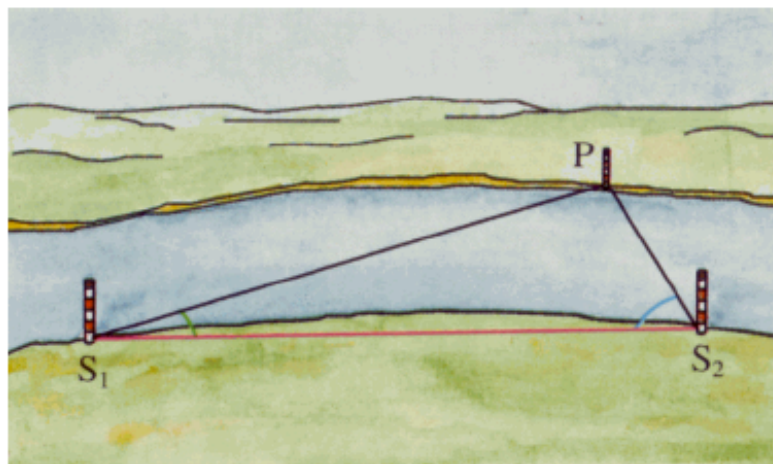
Lösung

Das Haus ist 72m hoch.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**

Vermessung am Fluss (2)

Um die Breite eines Flusses zu bestimmen, hat man an einem Ufer eine Strecke $\overline{S_1S_2}$ von 400m Länge abgesteckt und am anderen Ufer einen Punkt P durch einen Vermessungsstab markiert. Man ermittelt 59° als Weite des Winkels $\sphericalangle S_2S_1P$ und 71° als Weite des Winkels $\sphericalangle PS_2S_1$.



Bestimme die Breite des Flusses.

© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

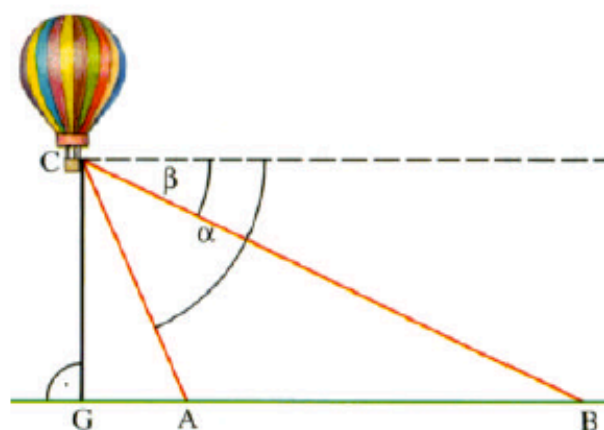
Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**

Die Breite des Flusses beträgt 423m.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**

Ballon

Von einem Freiballon aus werden die Orte A und B, die 2700m voneinander entfernt sind, unter den Tiefenwinkeln mit den Winkelweiten $\alpha = 66^\circ$ und $\beta = 24^\circ$ angepeilt.



Bestimme, in welcher Höhe der Ballon über dem Punkt G schwebt.

© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

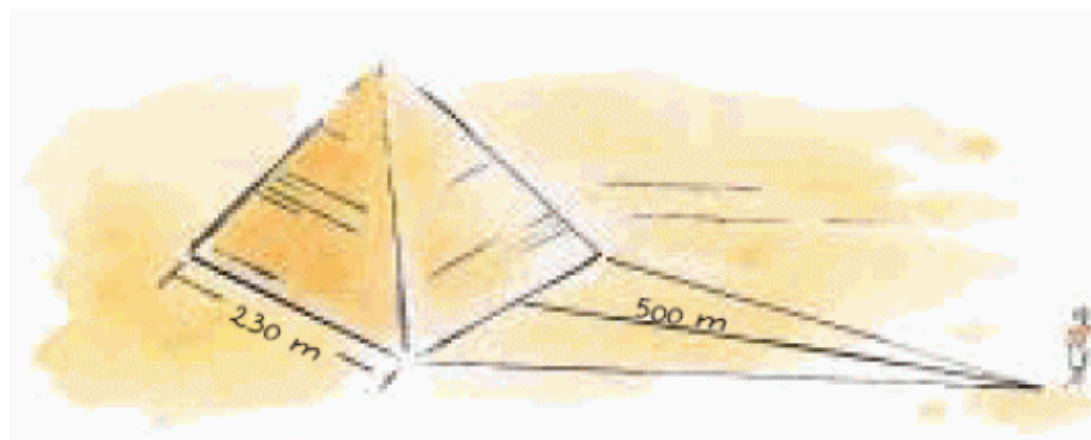
Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**

Der Ballon schwebt in einer Höhe von 1500m über dem Punkt G.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**

Höhe der Cheopspyramide

Die Cheopspyramide in Ägypten hat eine Seitenlänge von 230m. Wenn ein Betrachter 500m von der Pyramide entfernt steht, sieht er die Spitze unter einem Winkel von 16° . Die Größe des Betrachters wird vernachlässigt.



Bestimme die Höhe der Cheopspyramide.

© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

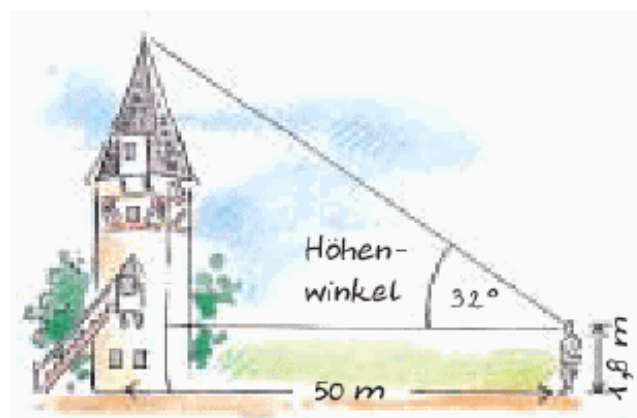
Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**

Die Cheopspyramide ist 176m hoch.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**

Turm

Die Höhe eines Turmes soll bestimmt werden. Dazu hat ein Vermessungsingenieur mit Hilfe eines Theodoliten den Winkel bestimmt, unter dem ein Betrachter den Turm sieht.




Bestimme die Höhe des Turmes.


© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**

Der Turm ist 33m hoch.

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**
<p>Verbindungsweg</p> <p>Die Sackgassen Eulensteig und Amselweg gehen unter einem Winkel der Weite 37° vom Waldplatz ab. Der Eulensteig ist 620m, der Amselweg 430m lang. Zwischen den Enden der beiden Straßen soll ein gerader Verbindungsweg gebaut werden.</p> <p><i>Bestimme die Länge des Verbindungsweges und die Weiten der Winkel zwischen den beiden Straßen und dem Verbindungsweg.</i></p>		
		
© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt		


Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**
Der Verbindungsweg ist 379m lang, die Weiten der beiden Winkel betragen 100° und 43° .		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**
<p>Tanne</p> <p>Eine Tanne ist 25m hoch und wirft einen Schatten von 30m Länge.</p>		
		
<p><i>Bestimme die Weite des Winkels, unter dem die Sonnenstrahlen auf den ebenen Boden treffen.</i></p>		
© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**
Die Sonnenstrahlen treffen unter einem Winkel der Weite 40° auf den ebenen Boden.		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**
<p>Flugzeugstart</p> <p>Ein Flugzeug hebt mit einer Geschwindigkeit von 55m/s (Meter pro Sekunde) und einem Winkel von 34° vom Boden ab.</p> <p><i>Bestimme, in welcher Höhe sich das Flugzeug nach 6 Sekunden befindet, wenn es weiterhin mit der oben angegebenen Geschwindigkeit fliegt und welche Strecke es in dieser Zeit am Boden überflogen hat.</i></p>		
		
© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**
Das Flugzeug ist nach 6 s in einer Höhe von 185m und hat in dieser Zeit am Boden 275m überflogen.		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**
<p>Baum</p> <p>Treffen die Sonnenstrahlen unter einem Winkel von 30° auf den Boden, so wirft ein Baum einen 45m langen Schatten.</p> <p><i>Bestimme, wie hoch der Baum ist.</i></p>		
		
© 2002 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	**
Der Baum ist ungefähr 26m hoch.		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	***
<p>Leuchtturm Roter Sand A</p> <p>Der Leuchtturm Roter Sand ist ein unter Denkmalschutz stehendes, historisches Bauwerk in der offenen See. Er steht auf Position $53^{\circ}51'18N / 08^{\circ}04'54E$ in der Außenwester. Der Turm hat eine Gesamthöhe einschließlich des im Meeresgrund stehenden Fundaments von 52,5m. Bei Niedrigwasser erhebt sich der Turm 30,7m über dem Meeresspiegel.</p> <p>Auf einem mit dem Kurs 196° steuernden Schiff wird der Leuchtturm Roter Sand zunächst in 243° und nach einer Fahrt von 6,5sm in 325° gepeilt.</p> <p><i>Bestimme, wie weit das Schiff bei den beiden Peilungen jeweils vom Leuchtturm Roter Sand entfernt ist.</i></p> <p>Tipp: Steuert ein Schiff den Kurs 0°, so fährt es genau Richtung Norden, bei einem Kurs von 90° genau Richtung Osten, bei einem Kurs von 180° genau Richtung Süden und bei einem Kurs von 270° genau Richtung Westen. Entsprechendes gilt, wenn ein Schiff ein Objekt in einem bestimmten Winkel peilt: peilt ein Schiff z.B. ein Objekt in 90°, dann befindet sich das Objekt genau im Osten von dem Schiff.</p> <p>© 2007 Thomas Unkelbach, Quelle: unbekannt</p>		
		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	***
<p>Das Schiff ist bei der ersten Peilung 5,1sm, bei der zweiten Peilung 4,8 sm vom Leuchtturm Roter Sand entfernt.</p>		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	***
<p>Flugrichtung 1</p> <p>Geschwindigkeiten stellt man in der Physik durch Pfeile dar, Geschwindigkeiten mit verschiedenen Richtungen setzt man zusammen, indem man aus den Geschwindigkeitspfeilen Dreiecke bildet. Das nebenstehende Bild zeigt, wie die Eigengeschwindigkeit des Flugzeugs \vec{v}_e und die Windgeschwindigkeit \vec{v}_w sich zur Geschwindigkeit \vec{v}_B überlagern, die die Bewegung des Flugzeugs über den Boden angibt. α ist der „Kompasskurs“, β die Windrichtung und γ die Flugrichtung.</p> <p>Ein Flugkapitän steuert den Kompasskurs 75°, das Flugzeug hat die Eigengeschwindigkeit 250km/h. Der Wind weht <u>aus</u> Nord-West mit der Geschwindigkeit 50km/h.</p> <p><i>Bestimme die Flugrichtung des Flugzeugs und die Geschwindigkeit des Flugzeugs über dem Boden.</i></p> <p>Tipp: Steuert ein Flugzeug den Kurs 0°, so fliegt es genau Richtung Norden, bei einem Kurs von 90° genau Richtung Osten, bei einem Kurs von 180° genau Richtung Süden und bei einem Kurs von 270° genau Richtung Westen.</p> <p>© 2007 Thomas Unkelbach; Quelle: unbekannt</p>		

Klasse	Thema	Schwierigkeit
7	Konstruktion von Dreiecken	***
<p>Die Flugrichtung ist 84°, die Geschwindigkeit über dem Boden beträgt 278km/h.</p>		