

Landeanflug



Moderne Flugzeugtypen erlauben Landegeschwindigkeiten von 250-300 km/h. Ein Flugzeug fliegt mit einer konstanten Geschwindigkeit von 252 km/h einen Landeplatz an. Seine Flugrichtung bildet dabei mit der Horizontalen einen Winkel von 9° .

Um wieviel Meter senkt sich das Flugzeug in jeder Sekunde?

Wie müsste die Flugrichtung sein, damit sich das Flugzeug um die doppelte Distanz senkt?

Wie lange dauert der Landeanflug, wenn er in einer Höhe von 1.000 m beginnt?

In welcher Höhe beginnt der Landeanflug, wenn er 2 Minuten dauert?

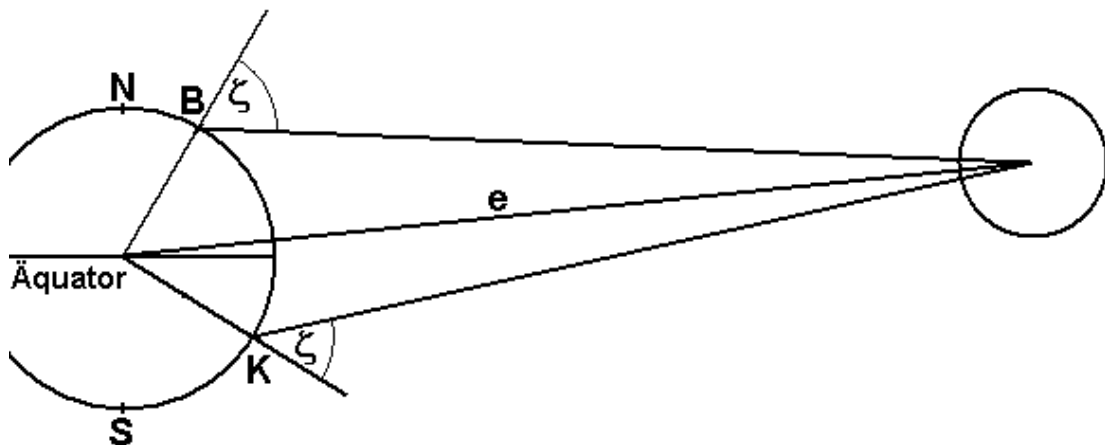
Anforderungsstufe: **leicht**

Mondentfernung



Die französischen Astronomen LALANDE und LACAILLE haben 1771 trigonometrisch die Entfernung e Erde - Mond ermittelt. Die Messungen fanden in Berlin und Kapstadt gleichzeitig statt. Berlin und Kapstadt liegen (fast) auf demselben Längengrad. Gemessen wurde jeweils die Zenitdistanz ζ des Mondes. ζ ist der Winkel zwischen Lot und Verbindungsstrecke Mond - Beobachter. Bestimme aus den Messwerten die Entfernung Mond - Erde.

Berlin: $\varphi_B = 52,52^\circ$ $\zeta_B = 41,26^\circ$
Kapstadt: $\varphi_B = 33,92^\circ$ $\zeta_B = 46,56^\circ$
Erdradius: $r = 6371$ km



Anforderungsstufe: **sehr schwer**

Aussichtsturm



Von einem Fenster aus beobachtet man die Spitze eines Aussichtsturmes unter einem Erhebungswinkel von $\alpha = 15^\circ$. Die Turmspitze spiegelt sich in einem See, der zwischen Fenster und Turm liegt. Diese Spiegelung beobachtet man unter einem Senkungswinkel von $\beta = 18^\circ$.

Wie hoch liegt das Fenster über dem Seenniveau, wenn die Turmspitze 190 m über dem See liegt?

Wie groß ist die horizontale Entfernung vom Fenster bis zum Turm?

Anforderungsstufe: **schwer**

Fähre



Eine Fähre fährt von Emden nach Borkum einen Teil ihrer Strecke mit einer Geschwindigkeit von 36 km/h genau in Richtung Nordwesten. Um 20.10 Uhr peilt der Kapitän das Leuchtfeuer von Juist (welches heute nicht mehr in Betrieb ist) genau in nördlicher Richtung, um 20.25 Uhr unter einem Winkel von $N 20^\circ O$ an.

Stelle die Entfernung Fähre-Leuchtturm für die entsprechende Zeit graphisch dar. ($\Delta t = 1$ min)

Wenn die Fähre so weiter fahren könnte (Richtung und Geschwindigkeit), wann wäre dann die kleinste Entfernung zum Leuchtturm erreicht?



Anforderungsstufe: **mittel**

Vorwärtseinschnitt



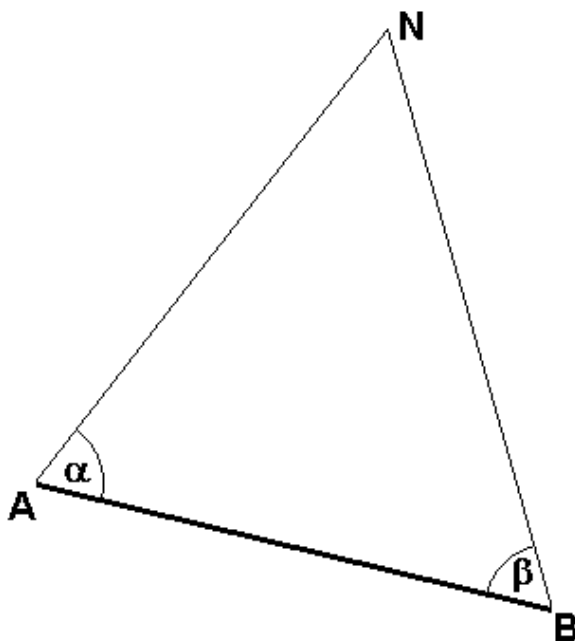
Der ebene Vorwärtseinschnitt ist eine Methode zur Punktbestimmung in der Geodäsie. Schnitt weil sich Punkte als Schnittpunkte ergeben und Vorwärts weil vom Bekannten zum Neuen gemessen wird (s.a. Rückwärtseinschnitt)

Von einer bestehenden Straße \overline{AB} soll ein Abzweig nach N gebaut werden. Berechne die kürzeste Entfernung des Punktes N von der Strecke \overline{AB} , sowie die Stelle an der auf \overline{AB} mit dem Abzweig begonnen werden muss, wenn gilt

$$\overline{AB} = 7,8 \text{ km}$$

$$\alpha = 71,5^\circ$$

$$\beta = 43,2^\circ$$



Anforderungsstufe: **leicht**

Rückwärtseinschnitt



Der ebene Rückwärtseinschnitt ist eine Methode zur Punktbestimmung in der Geodäsie. Schnitt weil sich Punkte als Schnittpunkte ergeben und Rückwärts weil vom Neuen zum Bekannten gemessen wird (s.a. Vorwärtseinschnitt)

Gesucht ist die Entfernung des Punktes N zu den anderen Punkten. Die Aufgabe gilt als gelöst, wenn der Winkel α' bestimmt ist.

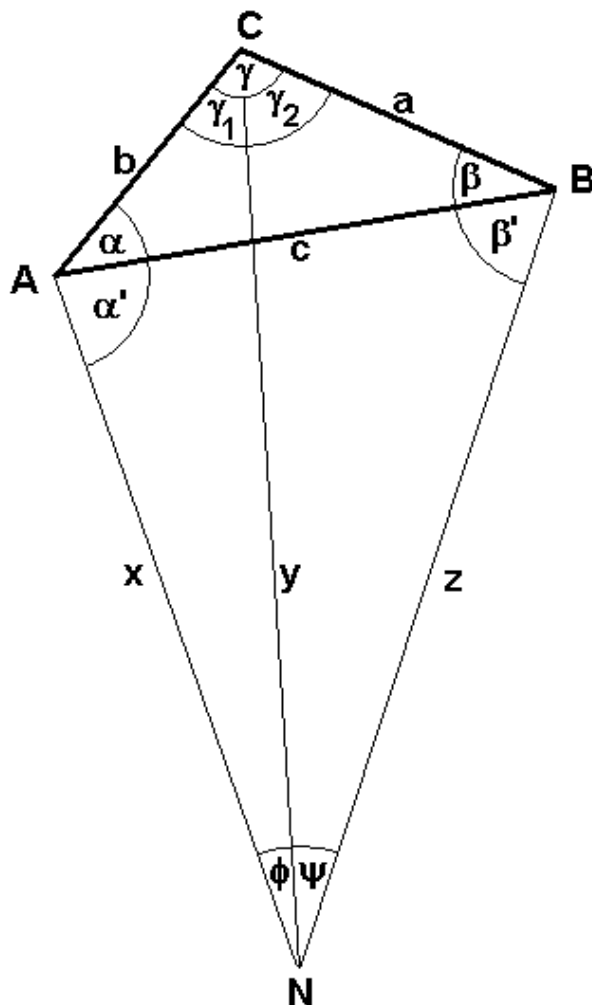
$$a = 3,9 \text{ km}$$

$$b = 4,9 \text{ km}$$

$$c = 7,4 \text{ km}$$

$$\varphi = 15,4^\circ$$

$$\psi = 21,8^\circ$$



Anforderungsstufe: **sehr schwer**

Schubkurbelgetriebe



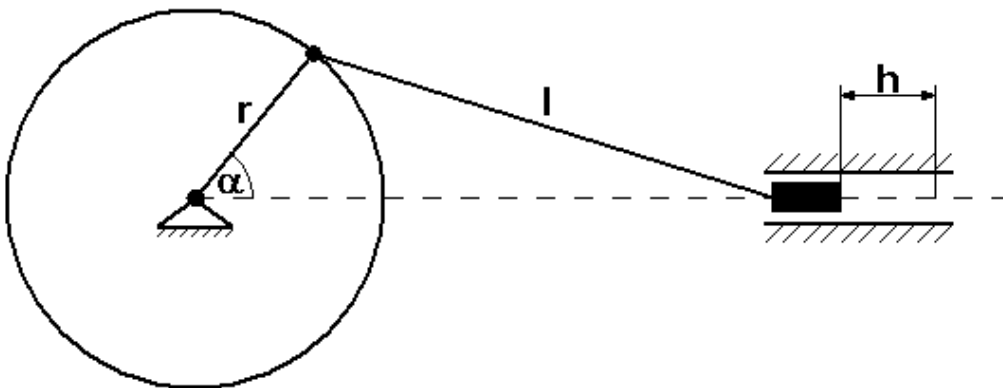
An einem Schubkurbelgetriebe mit einer 4 Meter langen Gelenkstange, die sich im Abstand von 1 m um ihre Achse dreht wird die Achse um 30° ausgelenkt.

Welcher Hub wird dadurch erreicht?

Stelle den Hub in Abhängigkeit vom Drehwinkel grafisch dar!

Gib eine Formel für die Berechnung des Hubes bei beliebigen Abmessungen an!

Welche Abmessungen sind nicht sinnvoll? Wie äußert sich dies in der Formel?



Anforderungsstufe: **mittel**

Überschallflugzeug



An der Spitze eines mit Überschallgeschwindigkeit v fliegenden schlanken Körpers entsteht eine, nach dem österreichischen Physiker Ernst Mach (1838 - 1916) benannte, kegelförmige Druckwellenfront, die man als Schallknall hören kann. Der halbe Öffnungswinkel τ des Kegels ergibt sich aus $c = v \cdot \sin \tau$, wobei c die Schallgeschwindigkeit bedeutet. ($c = 330 \text{ m/s}$)

Wie schnell fliegt ein Flugzeug, dessen Machscher Kegel einen halben Öffnungswinkel von 37° besitzt?

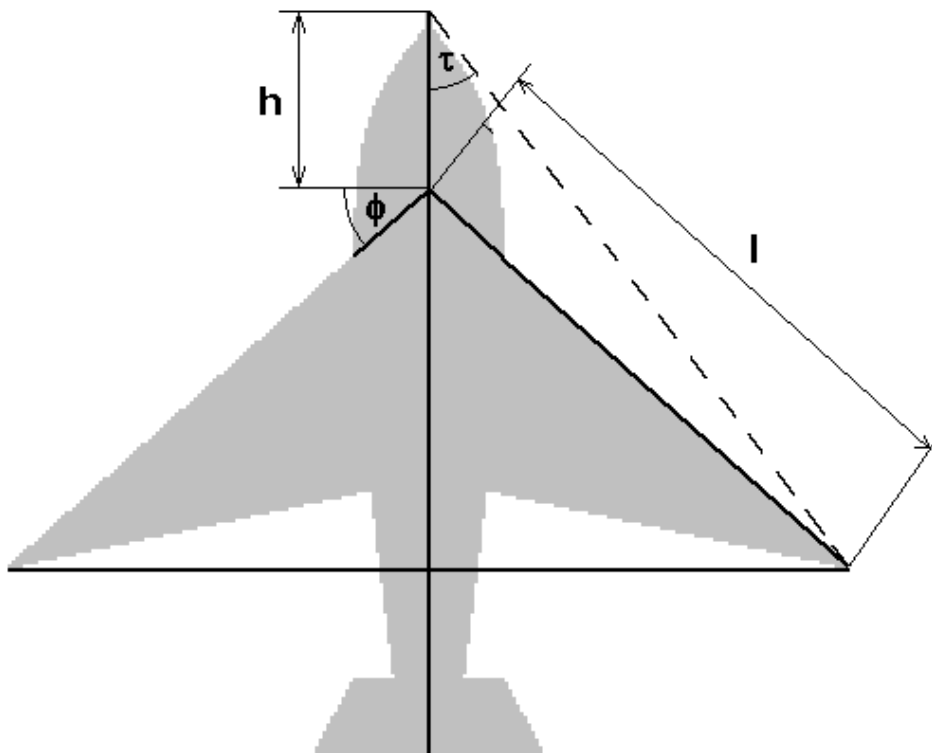
Wie gross ist der halbe Öffnungswinkel des Machschen Kegels bei einem mit doppelter Schallgeschwindigkeit fliegenden Flugzeug?

Ein Düsenflugzeug wird so konstruiert, dass die Tragflächen nicht in den Machkegel ragen, der, so verlangen es die Sicherheitsbestimmungen, bei der doppelten Normalgeschwindigkeit entsteht.

Die Tragflächen eines Flugzeuges, das im Normalbetrieb 75% der Schallgeschwindigkeit unterwegs ist, sind 30 m lang und 20 m hinter der Flugzeugspitze von der Achse weg montiert.

Welchen Anstellwinkel ϕ müssen diese Tragflächen besitzen?

Für welche Normalgeschwindigkeit ist ein Flugzeugtyp entworfen, dessen Tragflächen 28 m lang sind und 18 m hinter der Flugzeugspitze von der Achse weg mit einem Anstellwinkel von 18° montiert sind?



Anforderungsstufe: **mittel**

Schulsausflug



Eine Klasse macht einen Schulausflug. Bei der Anfahrt mit dem Bus zeigt eine Straßentafel eine Steigung von 15 % an.

Wie groß ist der Steigungswinkel?

Wieviel Höhenmeter hat der Bus nach einer Fahrt von 1 km überwunden?

Welche Steigung hätte die Straße, wenn dieselbe Höhe schon nach 800 m erreicht wäre?

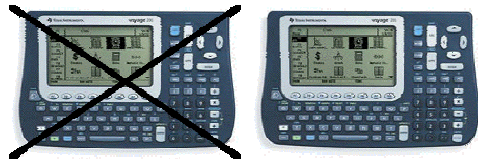
Nach wieviel m wäre derselbe Höhenunterschied erreicht, wenn die Straße 18 % Steigung gehabt hätte?

Auf einer Wanderkarte mit dem Maßstab 1 : 5000) sind alle 20 m Höhenlinien eingetragen. Unter welchem Winkel steigt das Gelände an einer Stelle an, an der der Abstand zweier benachbarter Höhenlinien mit 8 mm gemessen wird?

Wie groß ist die Steigung in % ?

Anforderungsstufe: **leicht**

Kräfteparallelogramm



Gegeben sind zwei Kräfte $F_1 = 190 \text{ N}$ und $F_2 = 250 \text{ N}$, sowie der Winkel den sie miteinander einschließen ($\alpha = 87^\circ$).

Wie groß ist die resultierende Kraft und welche Winkel schließt sie mit den beiden Kräften ein?

Stelle den Betrag der resultierenden Kraft in Abhängigkeit von α graphisch dar!

Wie interpretierst Du den höchsten, bzw. den tiefsten Punkt des Graphen?

Wie groß ist die resultierende Kraft, wenn der eingeschlossene Winkel 90° beträgt?

Bei welchem Winkel ist die resultierende Kraft das arithmetische Mittel der beiden Einzelkräfte?

Anforderungsstufe: **leicht**

Diskuswurf



Aus dem Sportunterricht ist das Kugelstoßen bekannt. Daher weißt du, dass dies aus einem Kreis ($r = 1,25 \text{ m}$) heraus geschieht und dass die Weite radial gemessen wird. Dasselbe gilt für den technisch anspruchsvolleren Diskuswurf. Da der Wurf aus einer Drehung heraus erfolgt, ist es ziemlich schwer den richtigen Abwurfwinkel zu treffen. In der Skizze siehst Du die ideale Abwurfrichtung (S ist die Lage des Fußes). Die wirklich geworfene Weite ist SQ, die gemessene allerdings ist RQ.

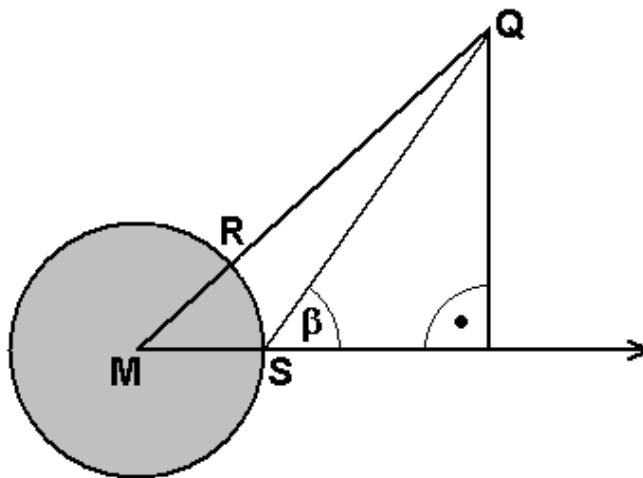
Um wieviel cm ist die gemessene Weite kürzer als die wahre, wenn der Abwurfwinkel des Sportlers um $\beta = 35^\circ$ vom idealen abweicht und die gemessene Weite $RQ = 42 \text{ m}$ beträgt?

Wie groß wäre der Winkel β , wenn der Athlet gleich $0,5 \text{ m}$ „verschenkt“?

Stelle die verschenkte Weite in Abhängigkeit vom Winkel β (gemessene Weite ist konstant) graphisch dar!

Stelle die verschenkte Weite in Abhängigkeit von der gemessenen Weite (β ist konstant) graphisch dar!

Überprüfe deine Resultate mithilfe der Trace Funktion.



Anforderungsstufe: **mittel**