

Kapitel 3 Mathematik

Kapitel 3.8

Geometrie Trigonometrie

REPETITIONEN

Verfasser:

Hans-Rudolf Niederberger
Elektroingenieur FH/HTL

Vordergut 1, 8772 Nidfurn

Telefon 055 654 12 87
Telefax 055 654 12 88

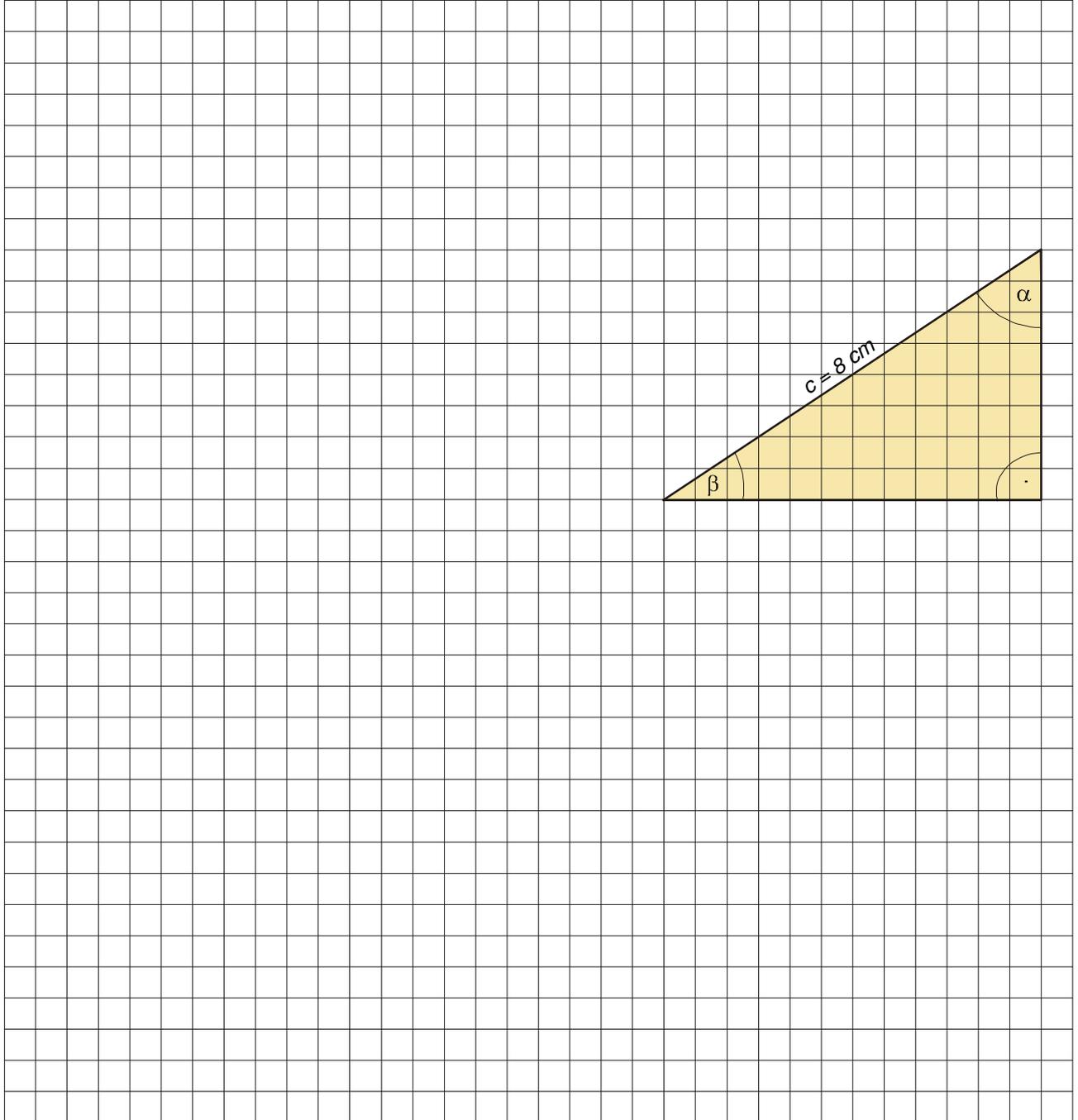
E-Mail hn@ibn.ch

Ausgabe:

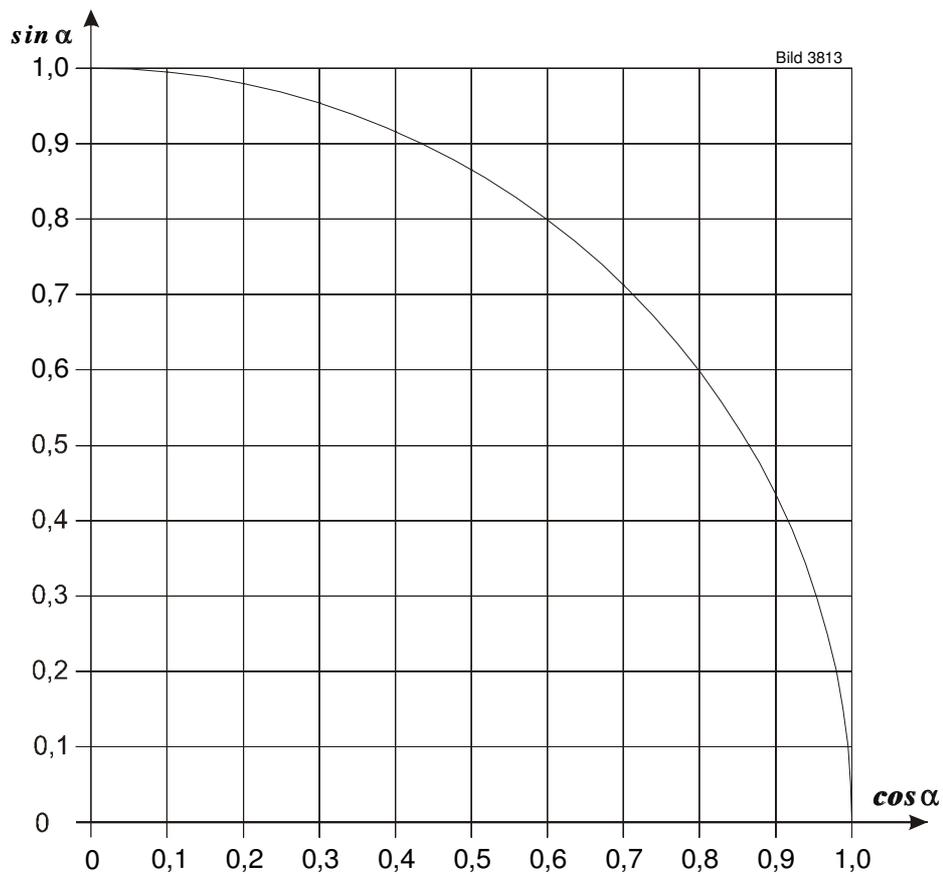
Juni 2009

- 1 In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Hypotenuse 8 cm lang und der Winkel $\beta = 30^\circ$. Wie gross sind dann die Katheten?

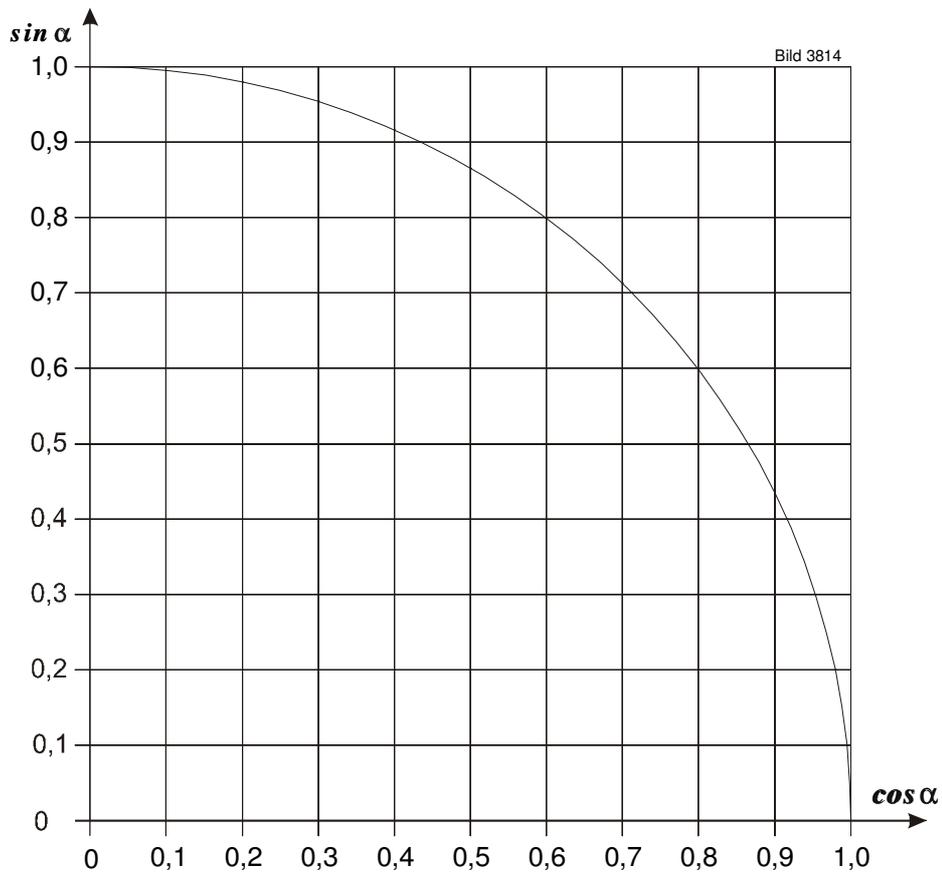
Bild 3811 L



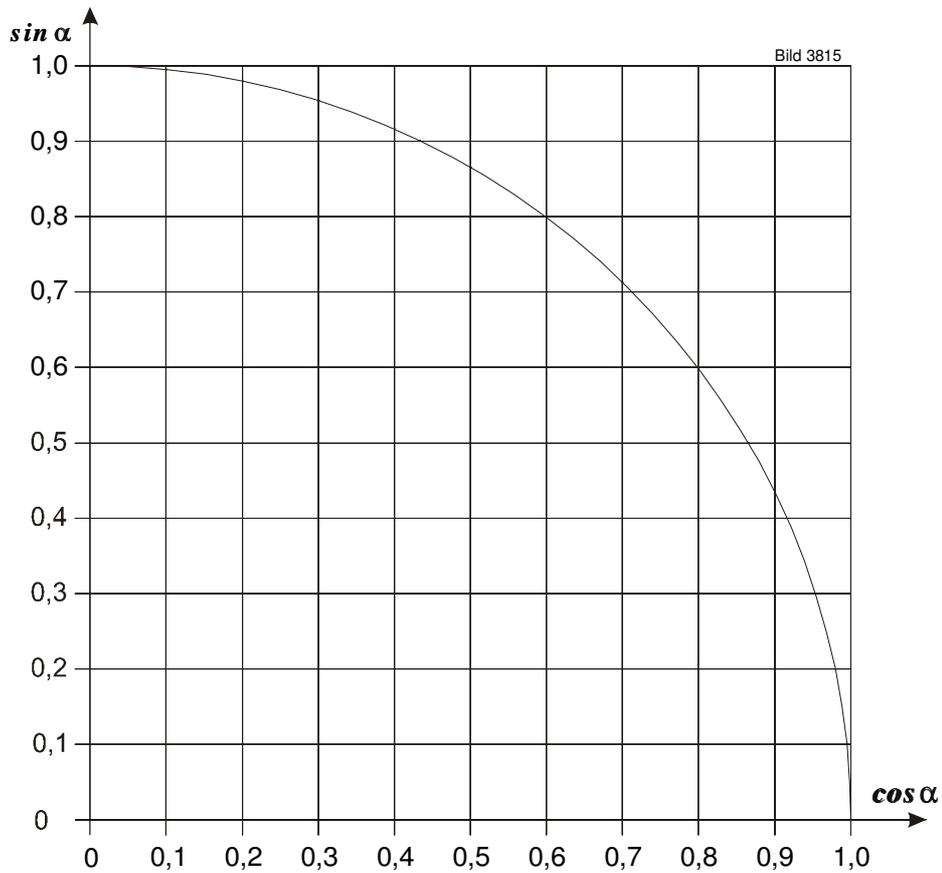
- 2 Für die Winkel 15° , 25° und 42° sind die dazugehörigen \sin -Werte graphisch zu ermitteln.



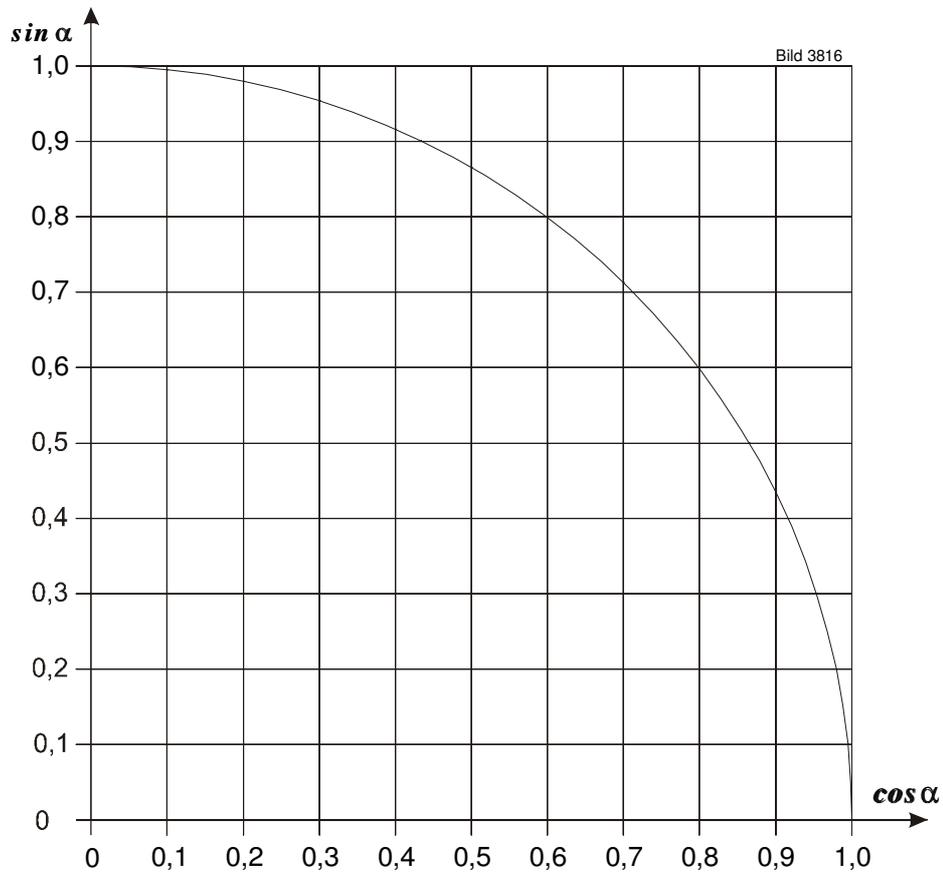
- 3 Bestimmen Sie graphisch mit Transporteur die Grössen der Winkel α für folgende Funktionswerte: $\sin \alpha_1 = 0,6$, $\cos \alpha_2 = 0,85$, $\tan \alpha_3 = 0,707$ und $c \tan \alpha_4 = 1,2$.



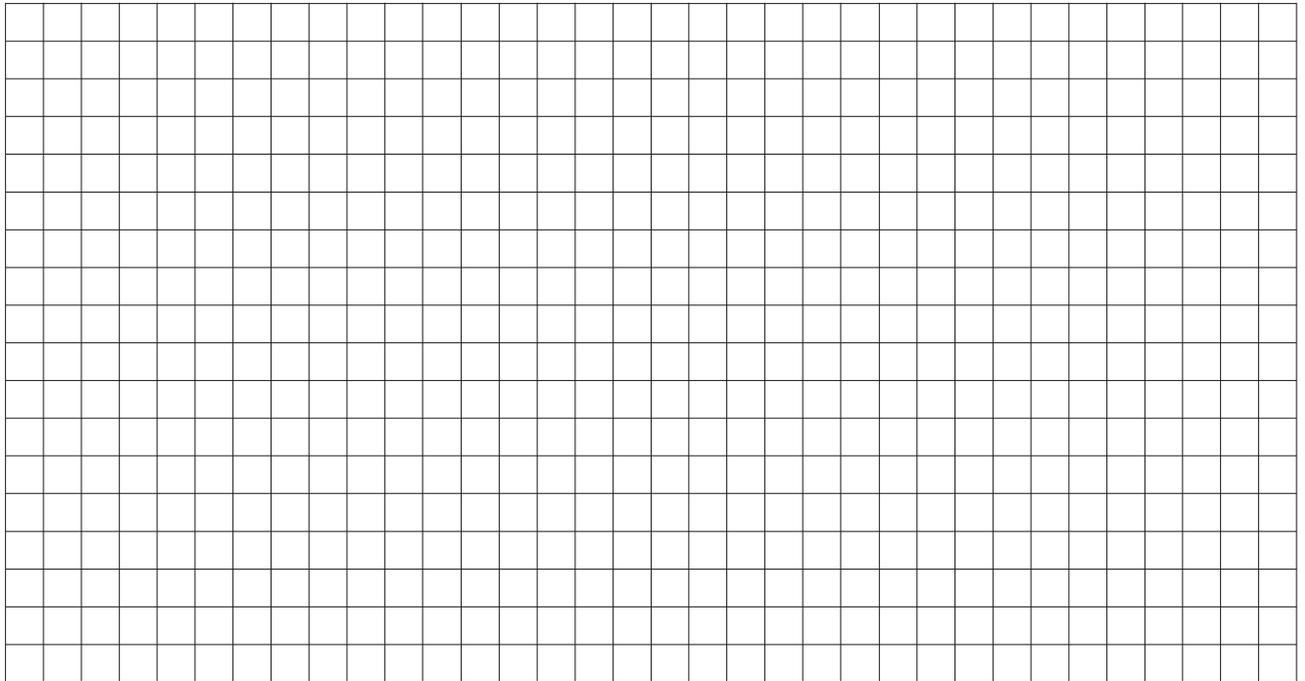
- 4 In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Seite $a = 4\text{cm}$ und $\tan \alpha = 0,6$. Zeichnen Sie das Dreieck und bestimmen Sie den Winkel β (mit Transporteur) sowie die übrigen Seiten des Dreiecks grafisch und rechnerisch.



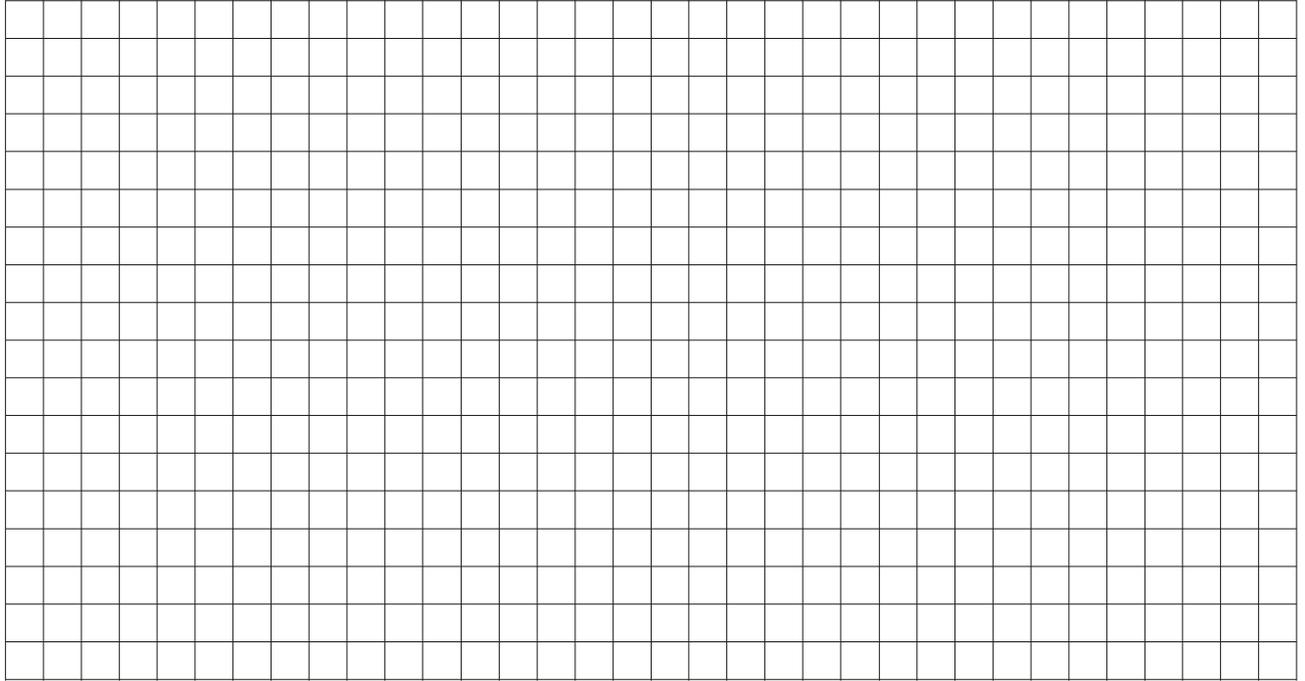
- 5 Folgende Glieder eines rechtwinkligen Dreiecks sind gegeben: Winkel $\beta = 50^\circ$, Seite $a = 4,5\text{ cm}$. Bestimmen Sie grafisch die Seite b und den Winkel α .



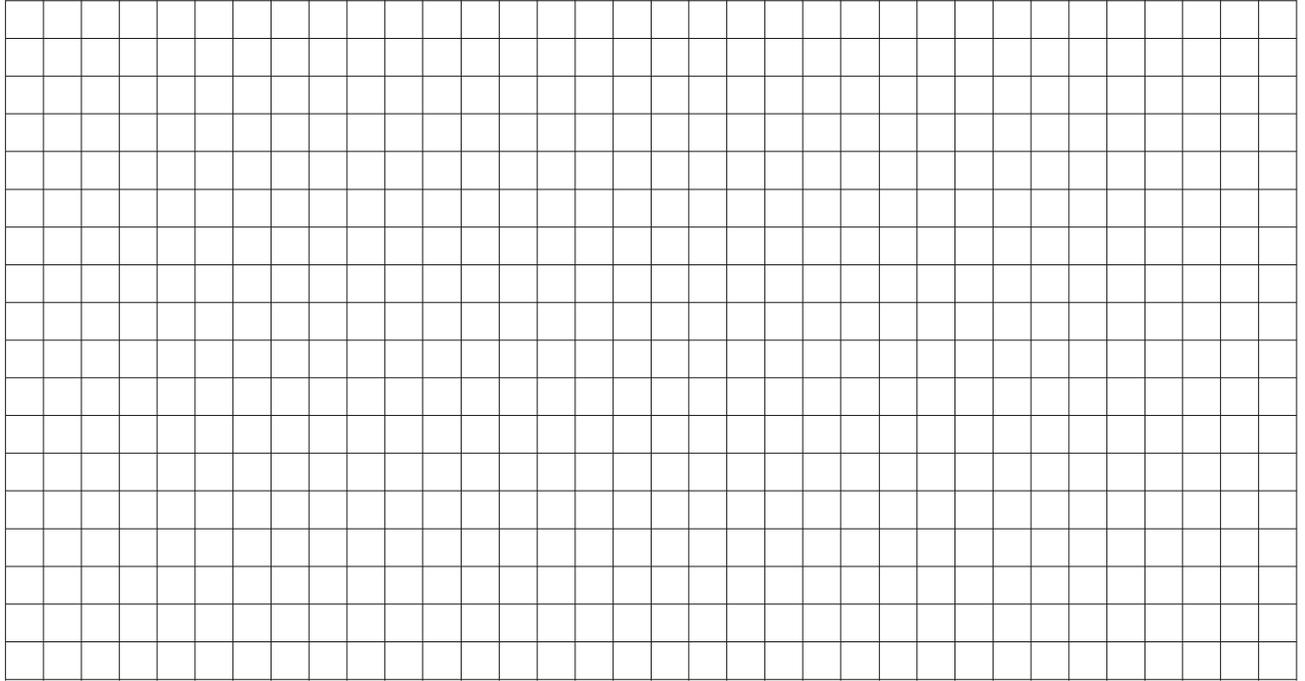
- 6 Ein rechtwinkliges Dreieck ist bestimmt durch die Seite $a = 6\text{ cm}$ und $b = 7\text{ cm}$. Man berechne die Hypotenuse sowie die Funktionen $\sin \alpha$, $\cos \beta$, $\tan \alpha$ und $\cot \beta$.



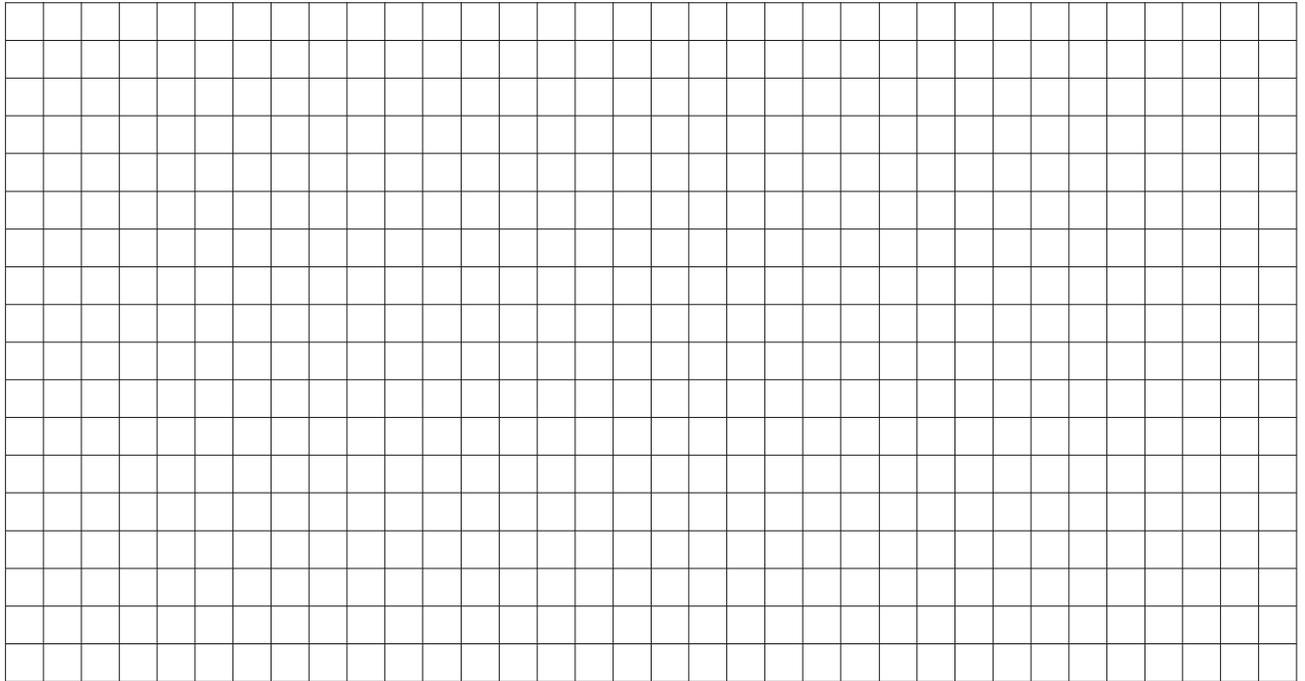
- 7 Der Winkel β in einem rechtwinkligen Dreieck ist 45° , die Seite $a = 5\text{cm}$. Wie gross ist der Winkel α und die Hypotenuse?



- 8 Die Hypotenuse sei 25 cm lang, der Winkel $\alpha = 30^\circ$. Berechne die Länge der beiden Katheten a und b des rechtwinkligen Dreiecks.

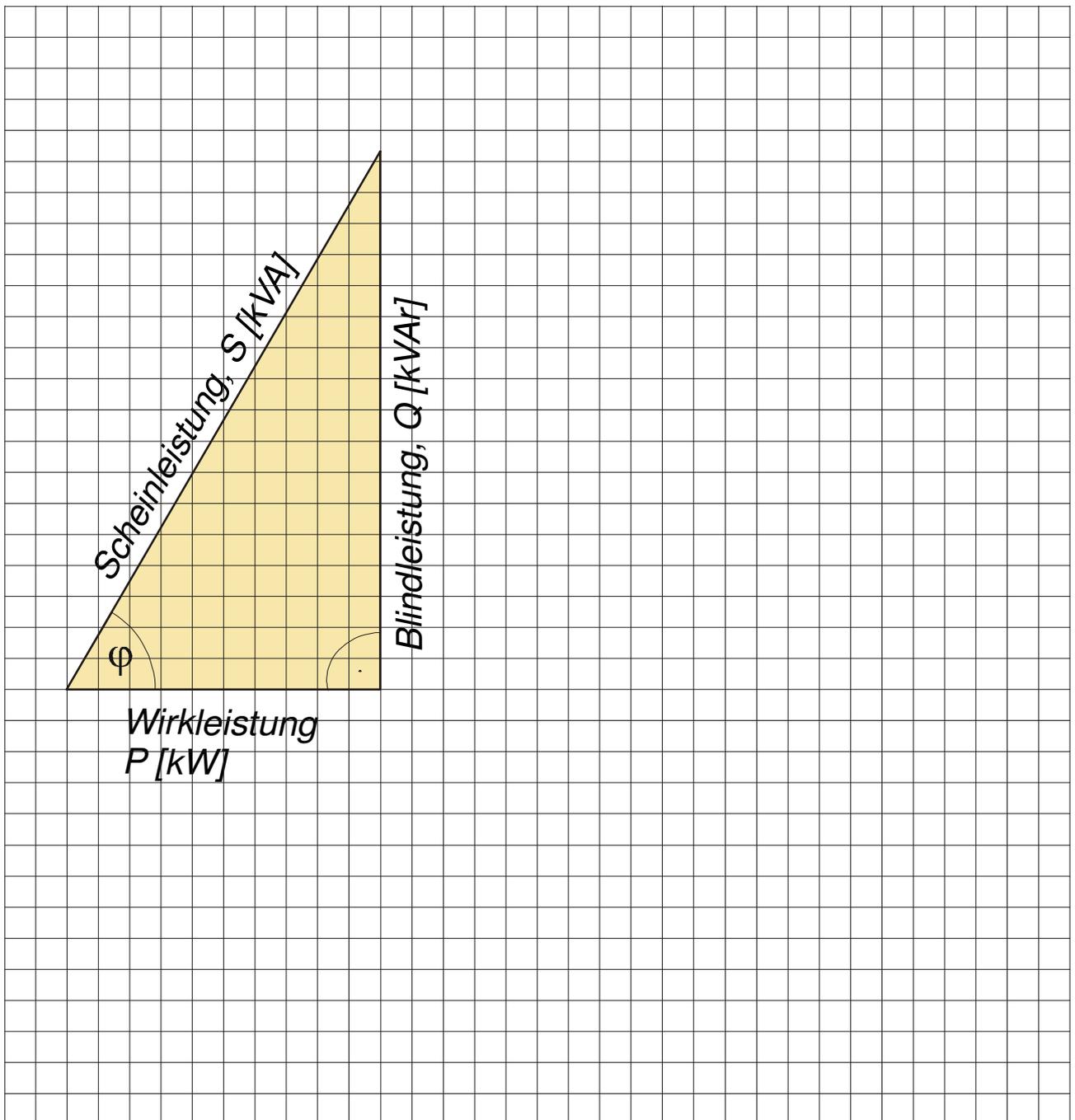
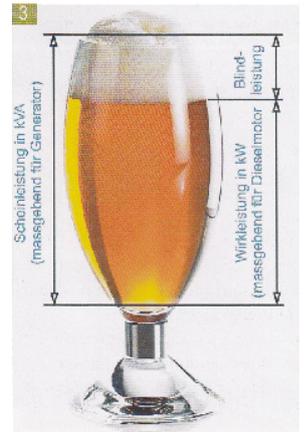


- 9 In einem rechtwinkligen Dreieck misst die Seite $a = 10\text{cm}$, der Winkel $\beta = 60^\circ$. Wie gross sind die Seiten b und c ?



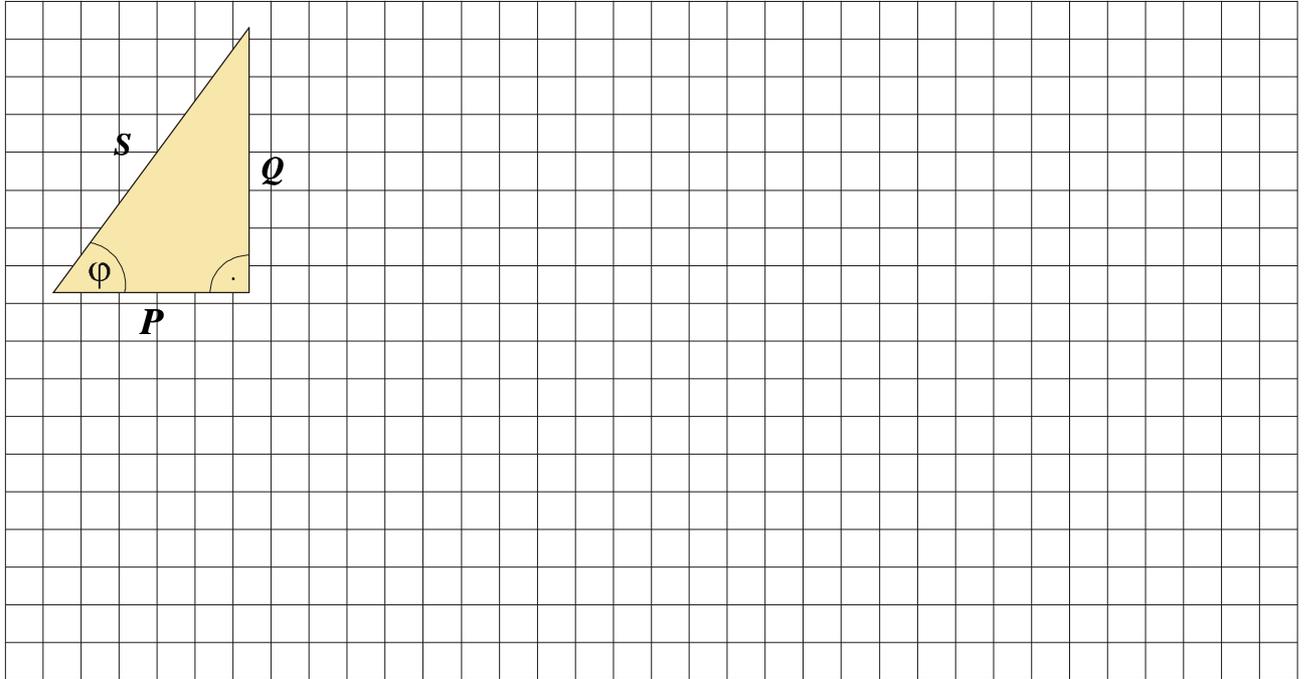
- 10 An einem Verbraucher wird eine Wirkleistung $P = 5\text{ kW}$ gemessen bei einem Leistungsfaktor $\cos \varphi = 0,5$. Wie gross ist die Blindleistung Q und die Scheinleistung S .

Die Beziehung zwischen Schein- Wirk- und Blindleistung lassen sich mit Hilfe des Leistungsdreiecks übersichtlich darstellen.



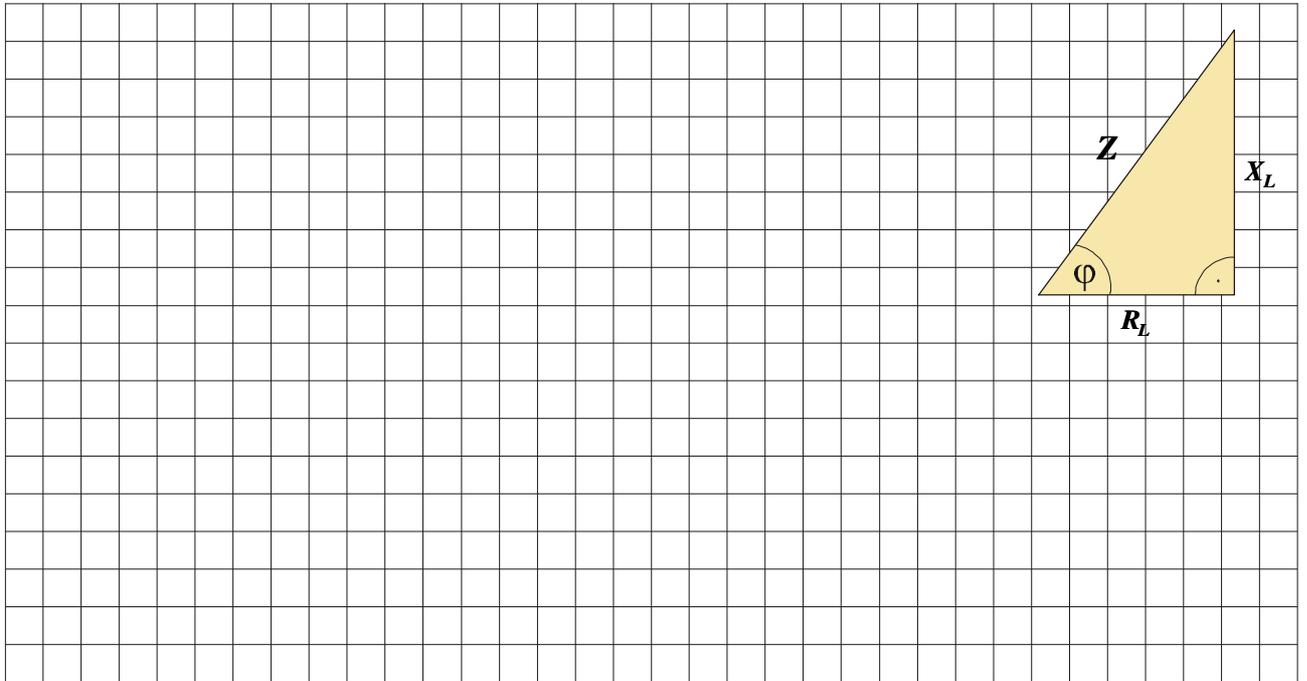
- 11 Ein Verbraucher benötigt 12kW Wirkleistung und $9,5\text{kVAr}$ Blindleistung. Man berechne mit Hilfe des Leistungsdreiecks die Scheinleistung und den $\cos \varphi$.

Bild 3817



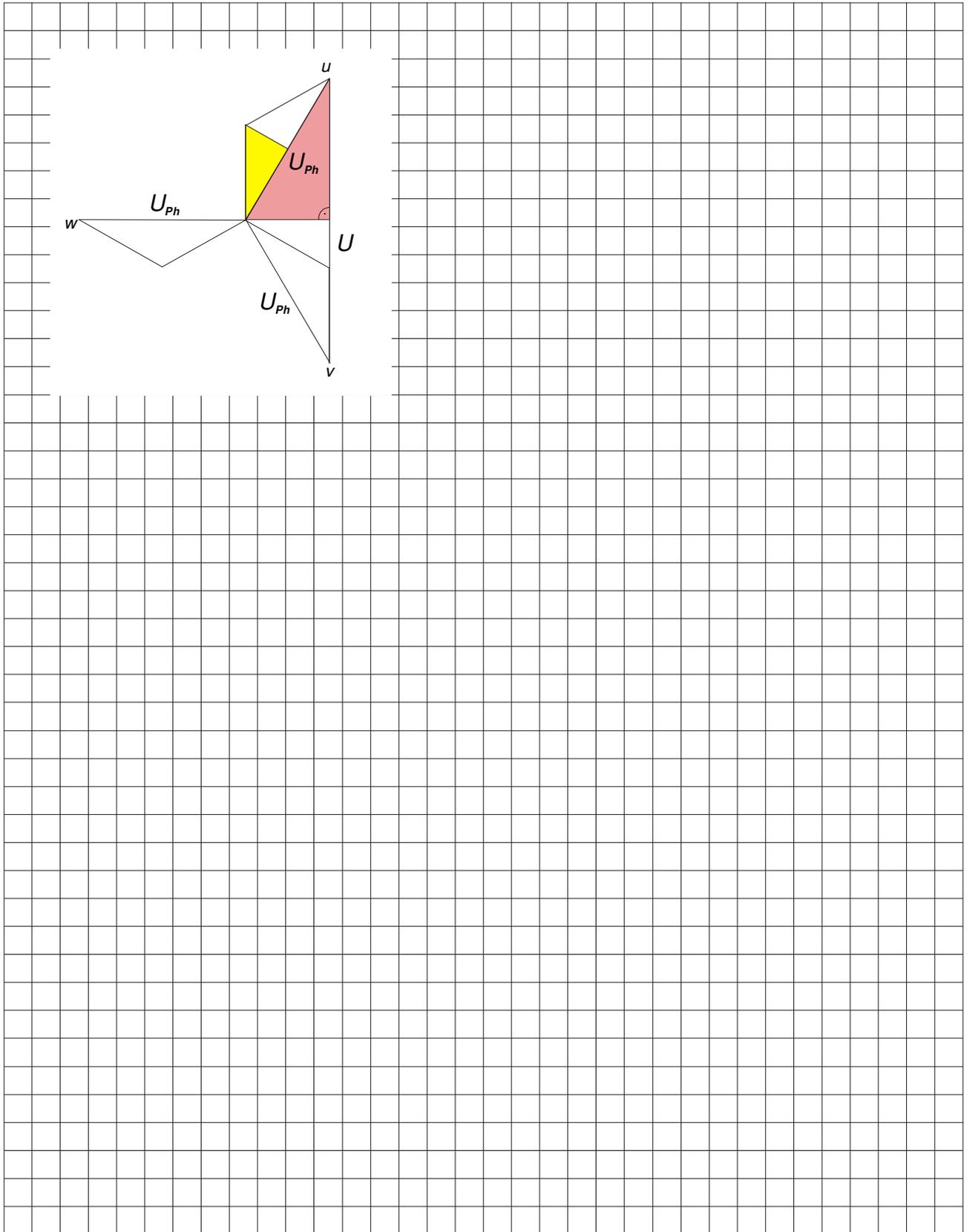
- 12 Ein Wirkwiderstand $R = 50 \Omega$ und ein Blindwiderstand $X = 30 \Omega$ sind in Serie geschaltet. Unter Benutzung des Widerstands-dreiecks ist der Scheinwiderstand Z sowie der $\cos \varphi$ zu berechnen.

Bild 3818

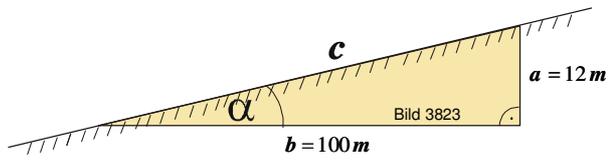


- 13 Ein Drehstrom-Transformator besitzt sekundärseitig eine Zickzack-Schaltung (Jede Phase besteht aus zwei auf verschiedenen Säulen liegenden in Serie geschalteten Wicklungshälften). Gemäss Schaltbild weist jede Wicklungshälfte eine Spannung von 130 V auf. Wie gross sind Phasenspannung U_{ph} und verkettete Spannung U ?

Bild 3819 L

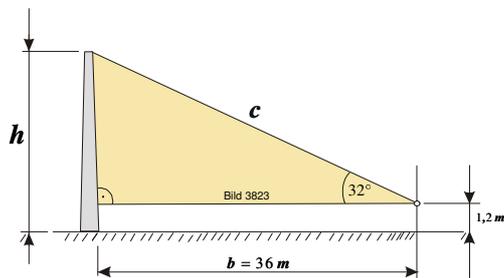


- 14 Die Steigung einer Strasse wird mir 12% angegeben. Wie gross ist ihr Steigungswinkel?

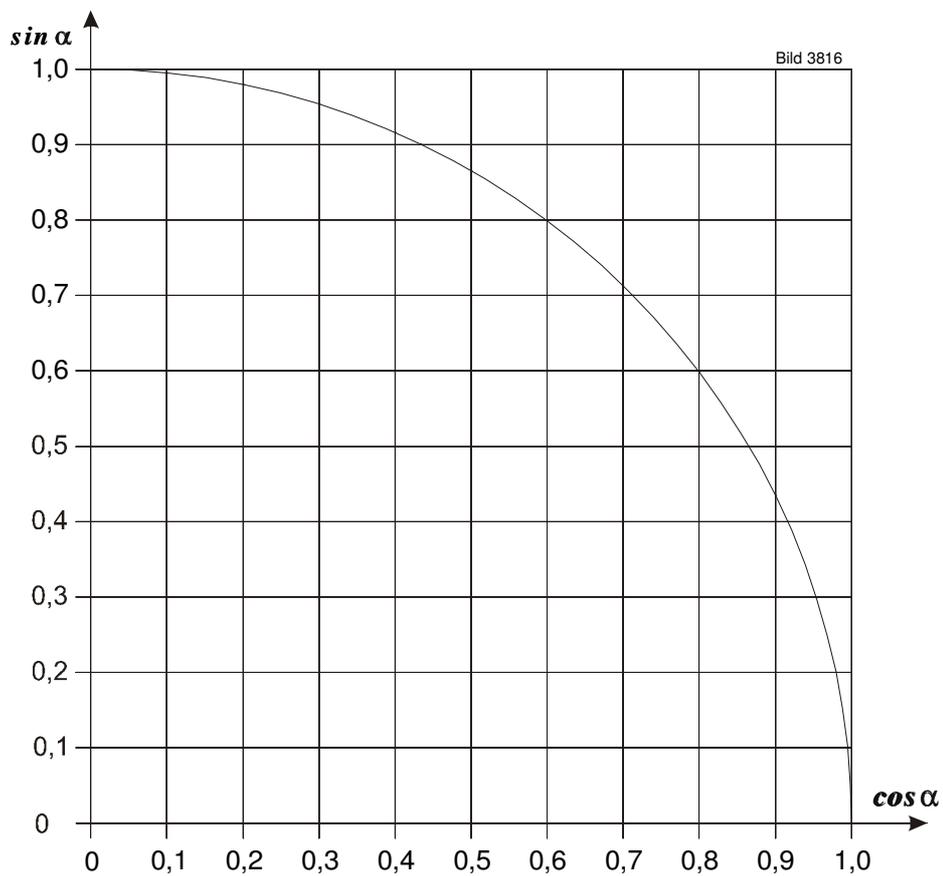


Auf 100 m steigt die Strasse 12 m. Daraus folgt:

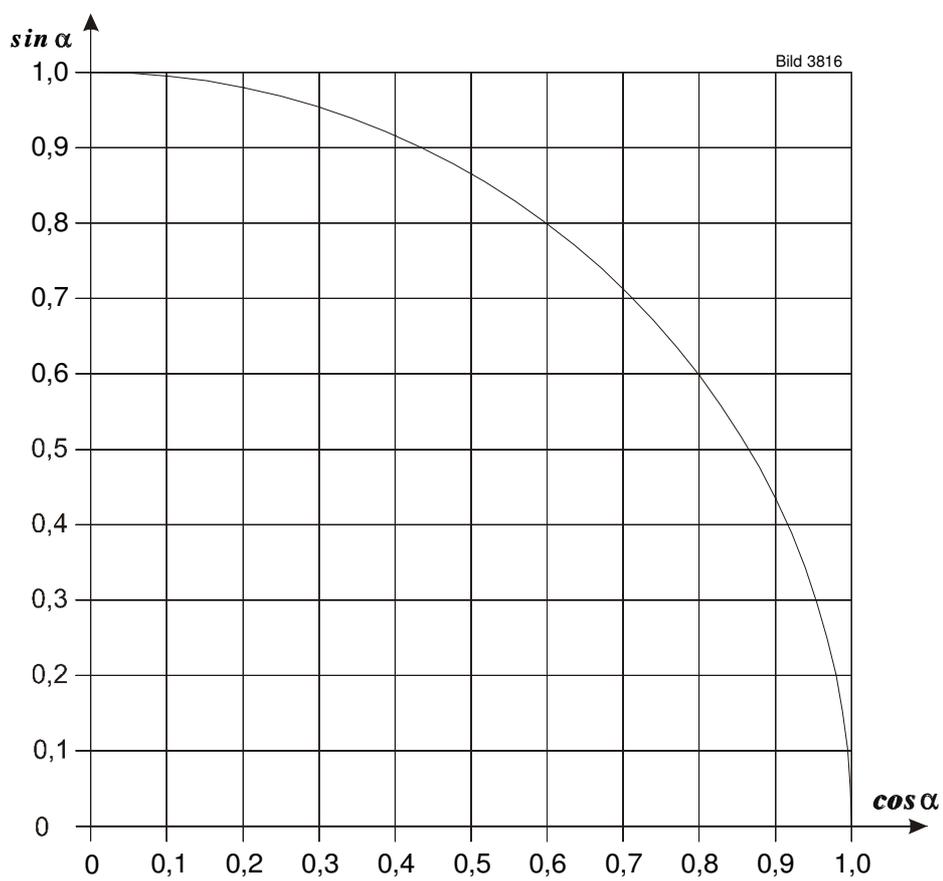
- 15 Zu Bestimmung der Höhe eines Kamins wird von einem Beobachtungspunkt aus bei einer Entfernung von 36 m ein Höhenwinkel von 32° gemessen. Wie hoch ist das Kamin, wenn die Instrumentenhöhe über Boden 1,2 m beträgt?



- 16 Wie gross sind $\cos \alpha$ und $\sin \alpha$, wenn $\tan \alpha = 0,75$ ist?



- 17 Der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ betrage 0,7. Wie gross sind dann $\sin \varphi$ und $\tan \varphi$?
Mathematische und grafische Lösung verlangt!



- 18 In einem rechtwinkligen Dreieck sind gegeben: $a = 8,5\text{cm}$, $\alpha = 22^\circ$. Wie gross sind die übrigen Seiten?

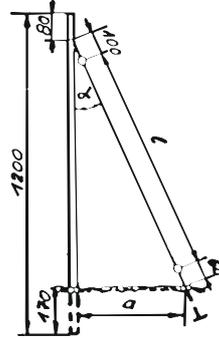
- 19 Folgende Glieder eines rechtwinkligen Dreiecks sind bekannt: Hypotenuse $c = 18\text{cm}$, Winkel $\beta = 33^\circ$. Wie gross sind die Katheten a und b ?

- 20 Ein rechtwinkliges Dreieck ist bestimmt durch die Seite $b = 12\text{cm}$, sowie durch $\sin \alpha = 0,309$. Man berechne die Seite a und c .

- 21 Eine 15m hohe Tanne wirft einen 28m langen Schatten. Unter welchem Winkel treffen die Sonnenstrahlen den Erdboden?

- 22 An einer 12m langen Holzstange für eine Niederspannungs-Freileitung soll die Ankerausladung a nicht unter 4m sein.

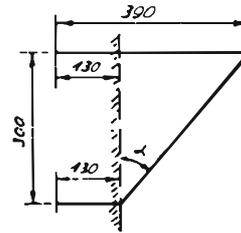
- a) Welchem minimalen Winkel α entspricht diese Vorschrift, wenn nebenstehende Figur als Grundlage dienen soll?
- b) Wie gross muss in diesem Falle die aktive Länge l des Ankerseiles sein?



(Masse in mm)

23 Eine Konsole soll nach gegebener Figur hergestellt werden.

- a) Wie gross wird der Winkel α ?
- b) Berechnen Sie die totale Eisenlänge.

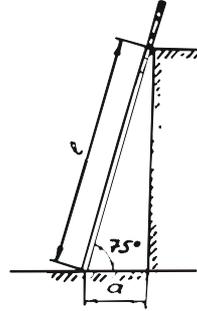


(Masse in mm)

- 24 Die Standsicherheit einer Anstelleiter hängt weitgehend vom Neigungswinkel der Leiter ab. Praktische Versuche haben ergeben, dass eine Anstelleiter mit einem Neigungswinkel von ca. 75° am sichersten steht, siehe Figur.

1/4
1,294m

- a) In welchem Verhältniss sollen demnach Wandabstand a und Anstelllänge l zueinander stehen (Auf ganzzahliges Verhältniss aufrunden)?
- b) Wie gross soll der Abstand a bei einer Leiterlänge von $6m$ sein, wenn die Leiter $1m$ über die zu besteigende Ebene hinausragen sollte und der Neigungswinkel 75° beträgt?

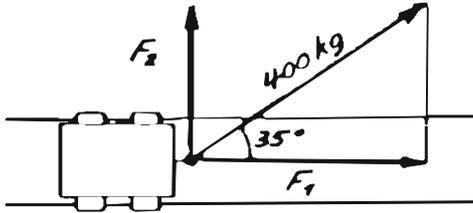


- 25 Ein Schienenfahrzeug wird mit Hilfe eines Zugseiles, das zur Fahrtrichtung einen Winkel von 35° aufweist, mit einem Kraftaufwand von 400 kg fortbewegt.

3214N

2251N

Wie gross ist die beschleunigende Kraft in Fahrtrichtung und die auf die Schienen wirkende Querkraft? (Reibung vernachlässigt!)

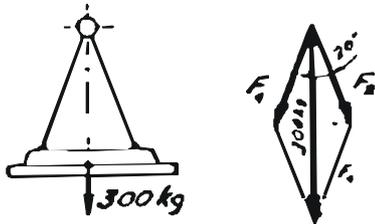


- 26 Ein Lastmagnet mit einem Eigengewicht von 120 kg und einer Last von 180 kg hängt an einer zweisträngigen Kette mit einem Spreizwinkel von 40° .

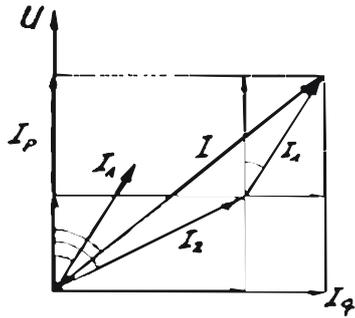
2943N

1566N

Welche Last muss jede Kette übernehmen?



- 27 Zwei Spulen werden Parallel geschaltet:



Spule 1

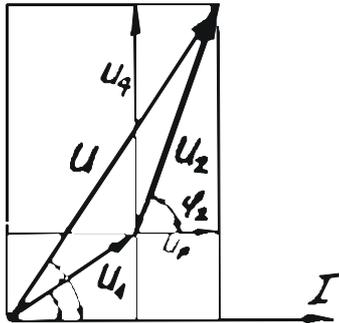
$$I_1 = 2,5 A, \cos \varphi_1 = 0,85$$

Spule 2

$$I_2 = 3,5 A, \cos \varphi_2 = 0,45$$

Berechnen Sie den Wirkstrom I_p , den Blindstrom I_Q und den Gesamtstrom – also den Scheinstrom $I_S = I$ sowie den $\cos \varphi$ der Gesamtanlage!

- 28 Zwei Spulen sind in Serie geschaltet. Die Netzspannung beträgt 230V , der



totale Leistungsfaktor $0,55$. Der Spannungsabfall an der einen Spule ist 90V bei einem $\cos \varphi$ von $0,82$.

An welcher Spannung liegt die andere Spule und welchen $\cos \varphi$ weist sie auf?

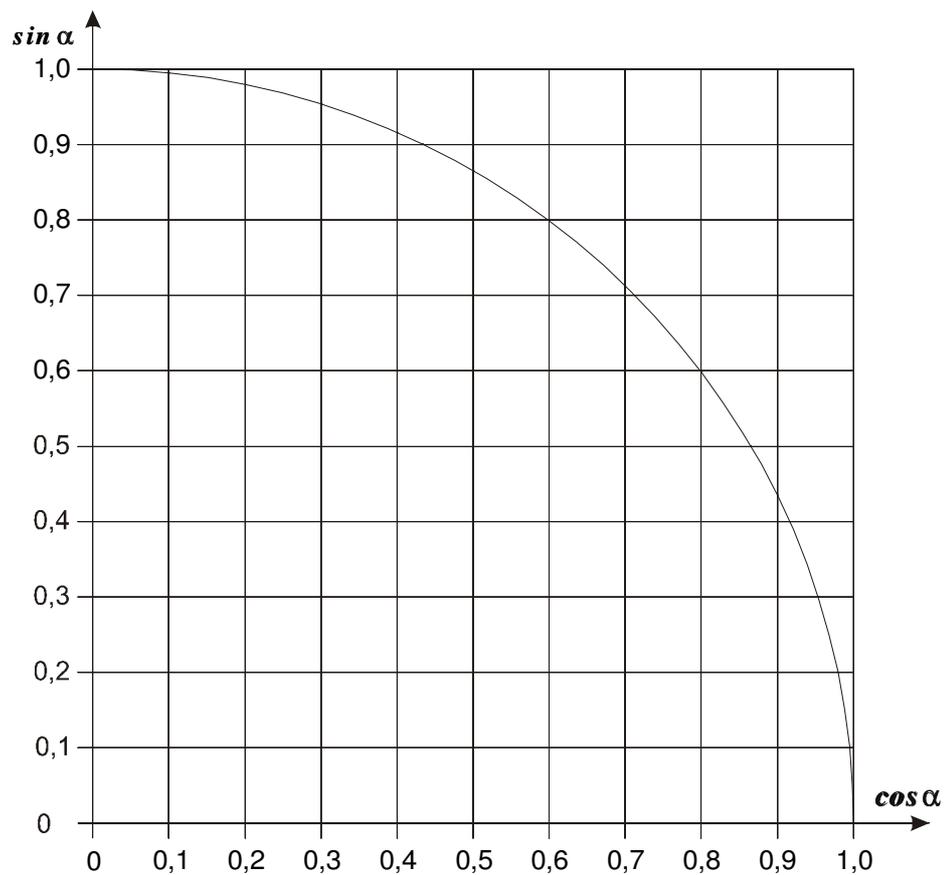
29 Grafische Darstellung von Wirk und Blindleistung

0,64

Gegeben:

Wirkleistung $P = 5kW$ Induktive Blindleistung $Q = 6kVAr$

Gesucht

Leistungsfaktor $\cos \varphi$ 

Massstab:

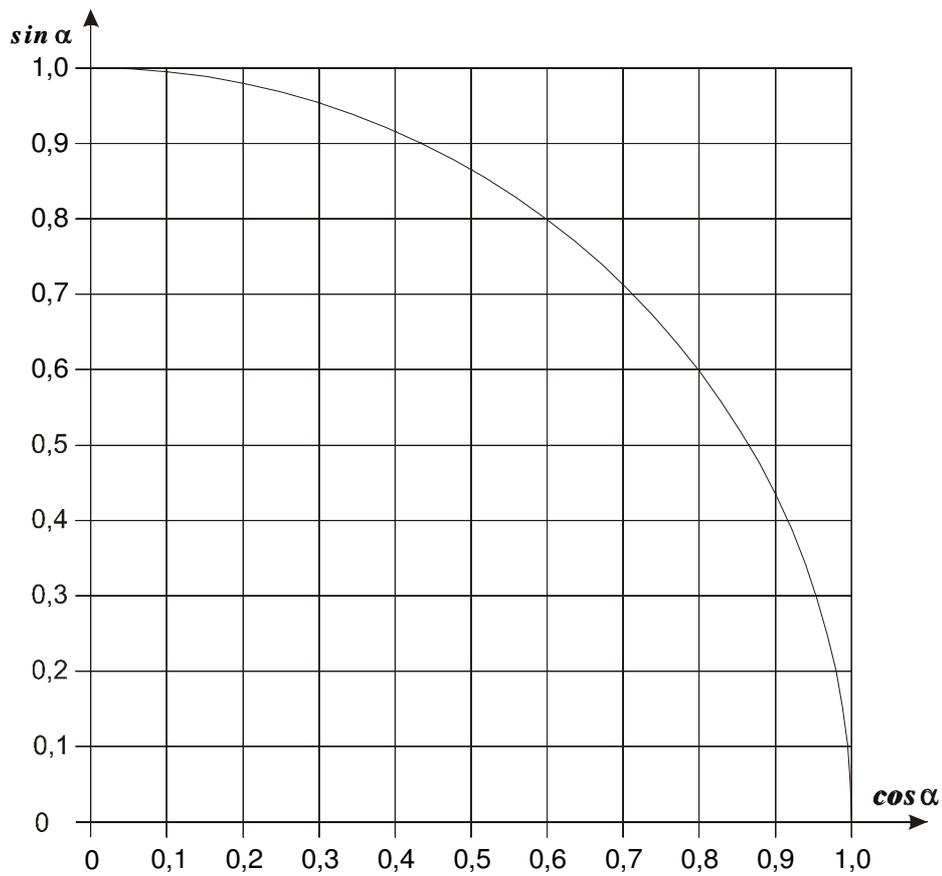
 $10mm \hat{=} 1kW$

30 Grafische Darstellung von Wirk und Blindleistung

Gegeben:

Wirkleistung $P = 5kW$ Induktive Blindleistung $Q_1 = 6kVAr$

Gesucht

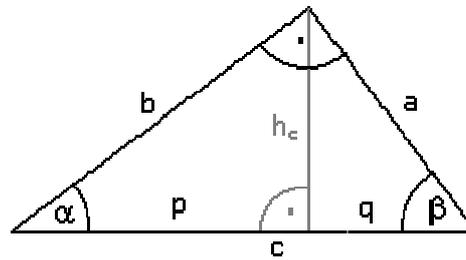
Leistungsfaktor $\cos \varphi_1$ Kapazitive Blindleistung damit $\cos \varphi_2 = 0,85$ wird

Massstab:

 $10mm \hat{=} 1kW$

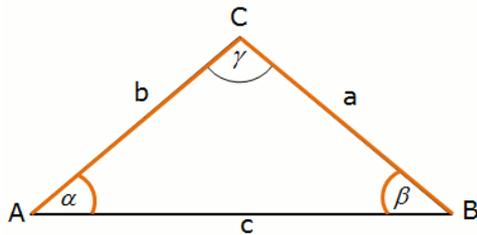
31 Berechnen Sie im rechtwinkligen Dreieck die fehlenden Seiten und Winkel:

- a) $p = 4,93m$, $\beta = 70,3^\circ$
- b) $p = 28cm$, $q = 6,3dm$
- c) $a = 12,5km$, $p = 4,4km$
- d) $h = 9,1m$, $q = 600cm$
- e) $a = 27,8cm$, $A = 373cm^2$
- f) $a : b = 3 : 4$; $U = 60m$



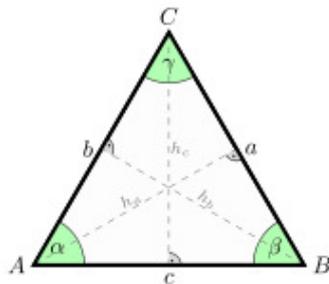
- 32 Berechnen Sie die fehlenden Seiten und Winkel der folgenden gleichschenkligen Dreiecke:

Stumpfwinkliges
gleichschenkliges Dreieck



- a) $s = 25$, $g = 14$
- b) $s = 9,3$, $\beta = 70^\circ$
- c) $s = 40,3$, $h_s = 11,5$
- d) $h_g = 57,1$, $\gamma = 57,2^\circ$
- e) $h_s = 34,2$, $\gamma = 51^\circ$

Spitzwinkliges
gleichschenkliges Dreieck



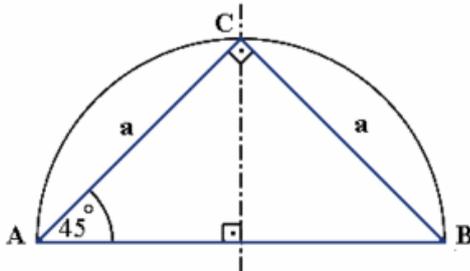
Seite $a = b = s$

Winkel $\alpha = \beta$

Umfang $U = 2 \cdot s + c$

Fläche $A = \frac{g \cdot h}{2}$

Rechtwinkliges
gleichschenkliges Dreieck



TG TECHNOLOGISCHE GRUNDLAGEN

3 MATHEMATIK

8 TRIGONOMETRIE REPETITIONEN

40

TG TECHNOLOGISCHE GRUNDLAGEN

3 MATHEMATIK

8 TRIGONOMETRIE REPETITIONEN

41

TG TECHNOLOGISCHE GRUNDLAGEN

3 MATHEMATIK

8 TRIGONOMETRIE REPETITIONEN

47

