

## 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

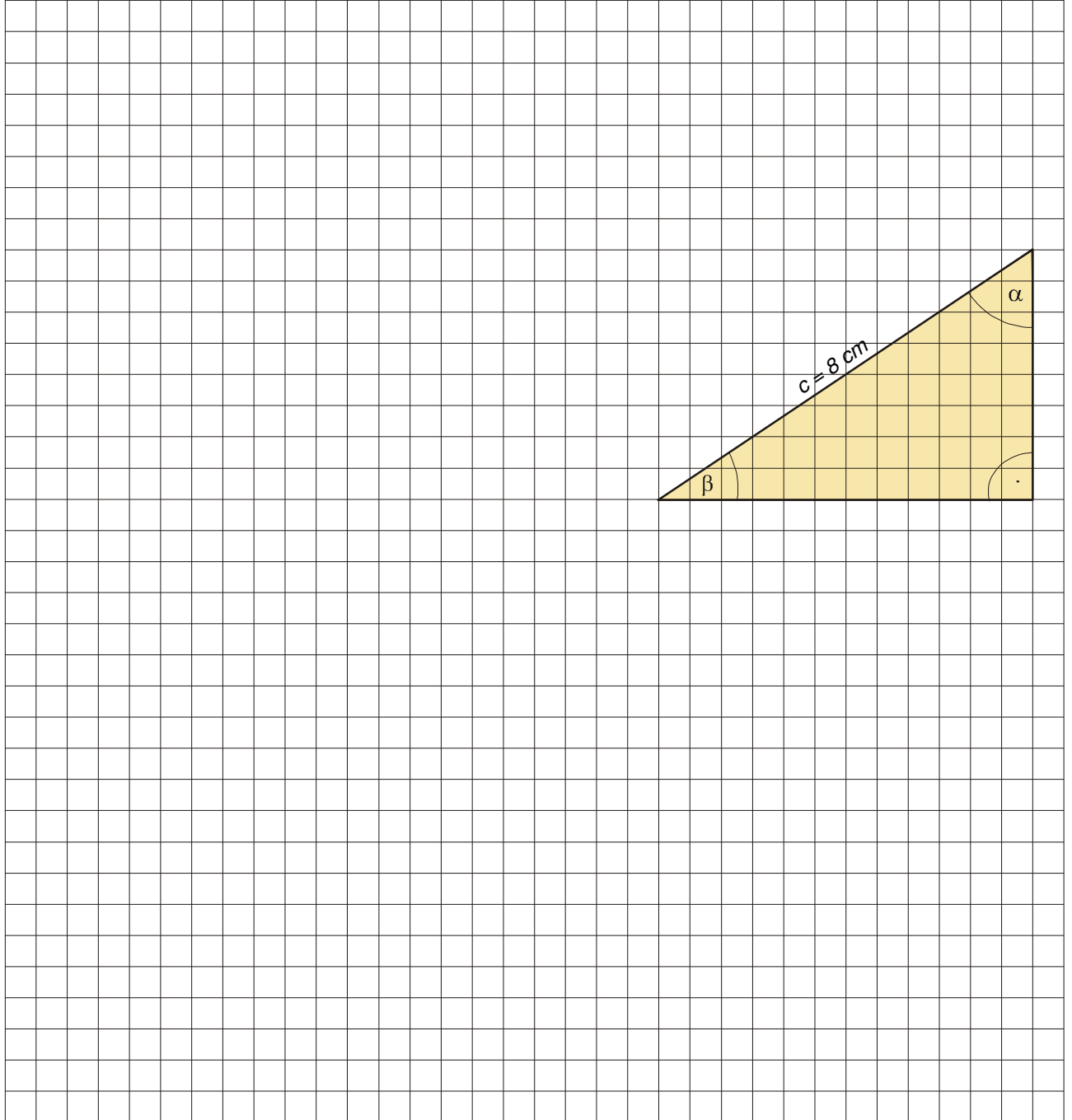
E-Mail [hn@ibn.ch](mailto:hn@ibn.ch)

**Ausgabe:**

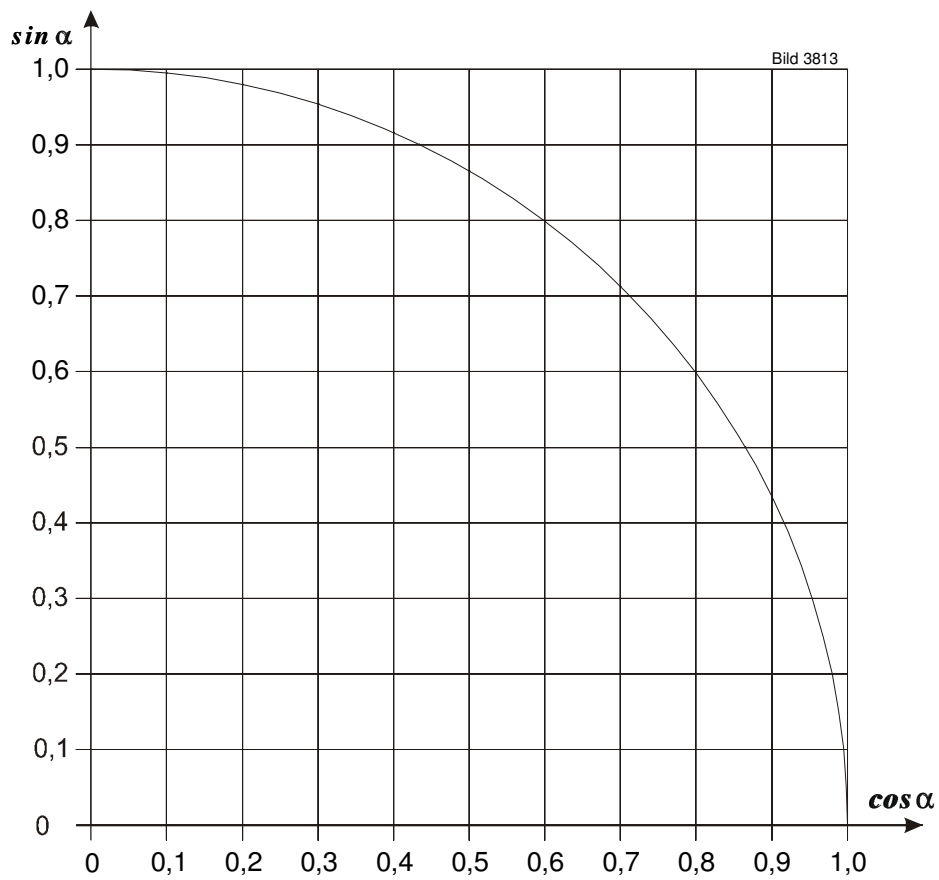
Juni 2009

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

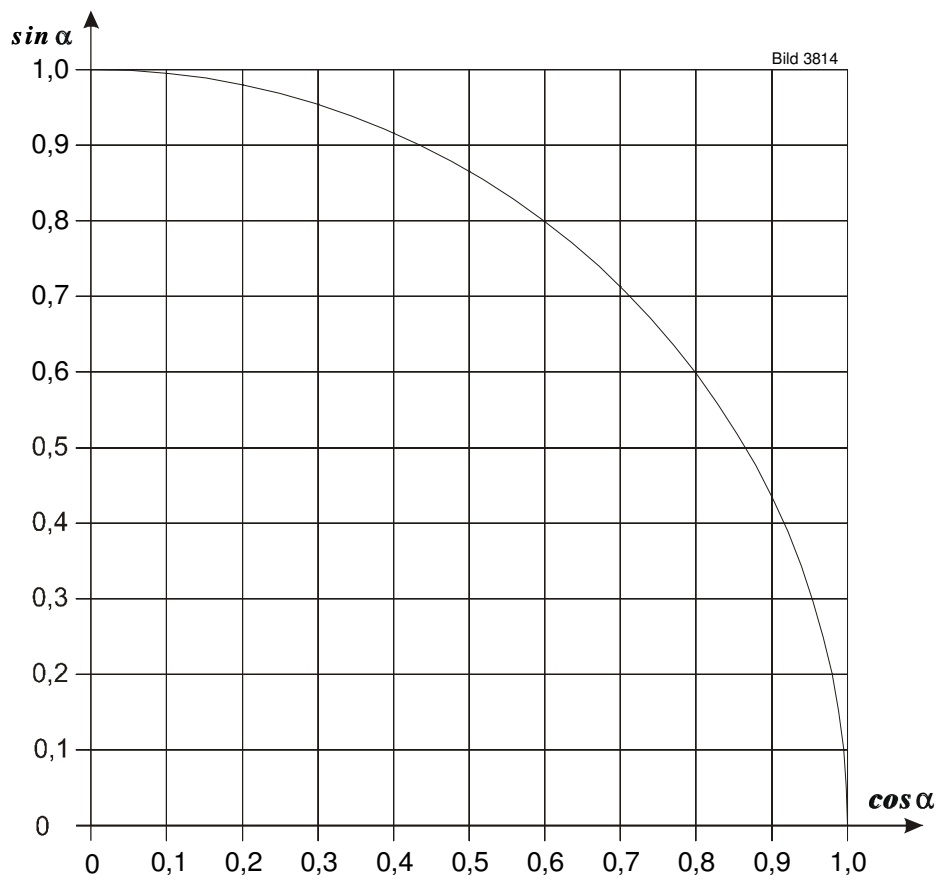
Bild 3811 L



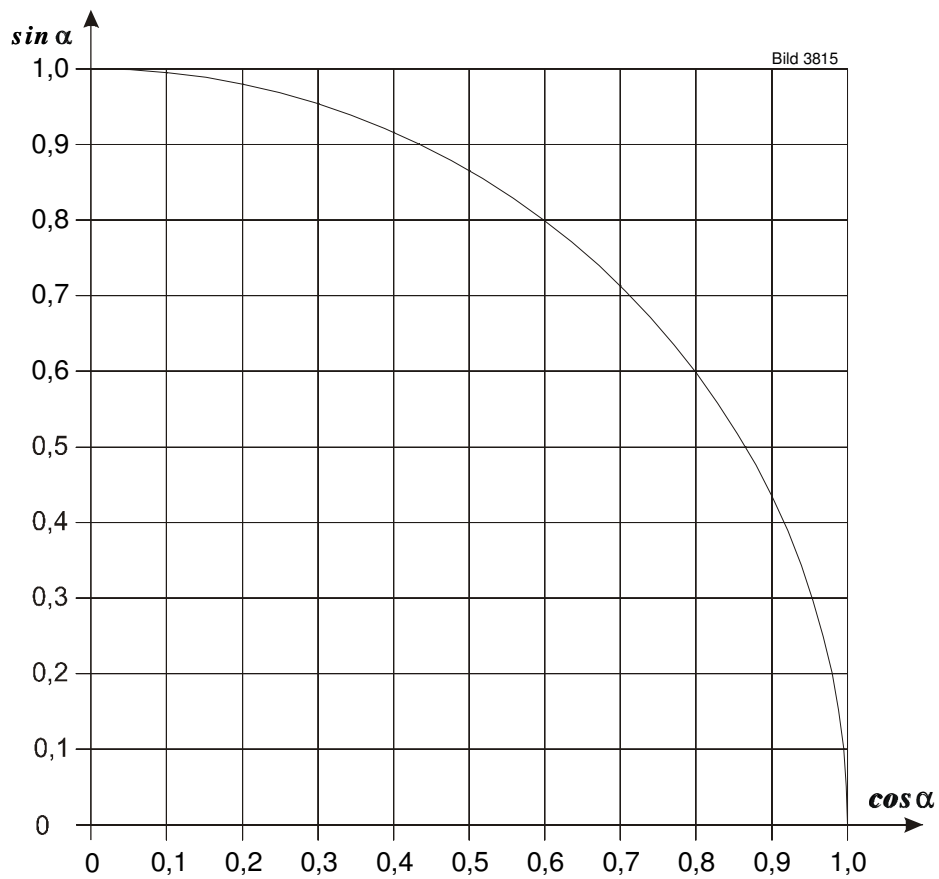
- 2 Für die Winkel  $15^\circ$ ,  $25^\circ$  und  $42^\circ$  sind die dazugehörigen  $\sin$ -Werte graphisch zu ermitteln.



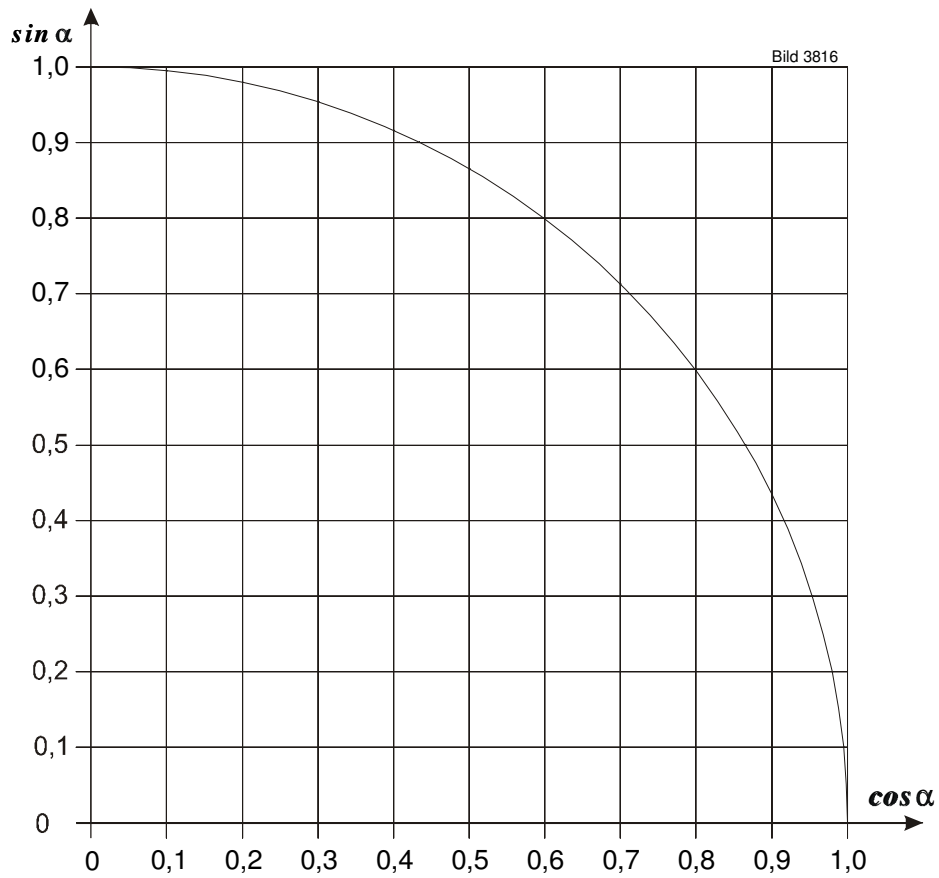
- 3 Bestimmen Sie graphisch mit Transporteur die Grössen der Winkel  $\alpha$  für folgende Funktionswerte:  $\sin \alpha_1 = 0,6$ ,  $\cos \alpha_2 = 0,85$ ,  $\tan \alpha_3 = 0,707$  und  $c \tan \alpha_4 = 1,2$ .



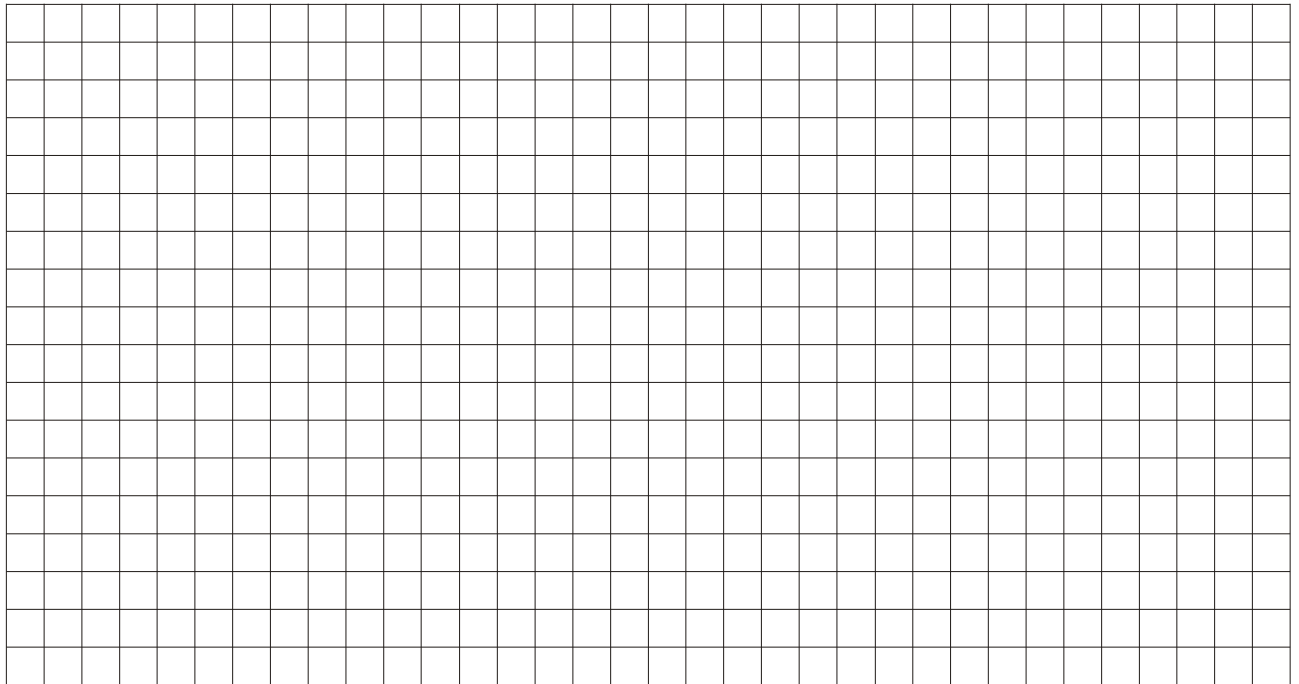
- 4 In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Seite  $a = 4\text{cm}$  und  $\tan \alpha = 0,6$ . Zeichnen Sie das Dreieck und bestimmen Sie den Winkel  $\beta$  (mit Transporteur) sowie die übrigen Seiten des Dreiecks grafisch und rechnerisch.



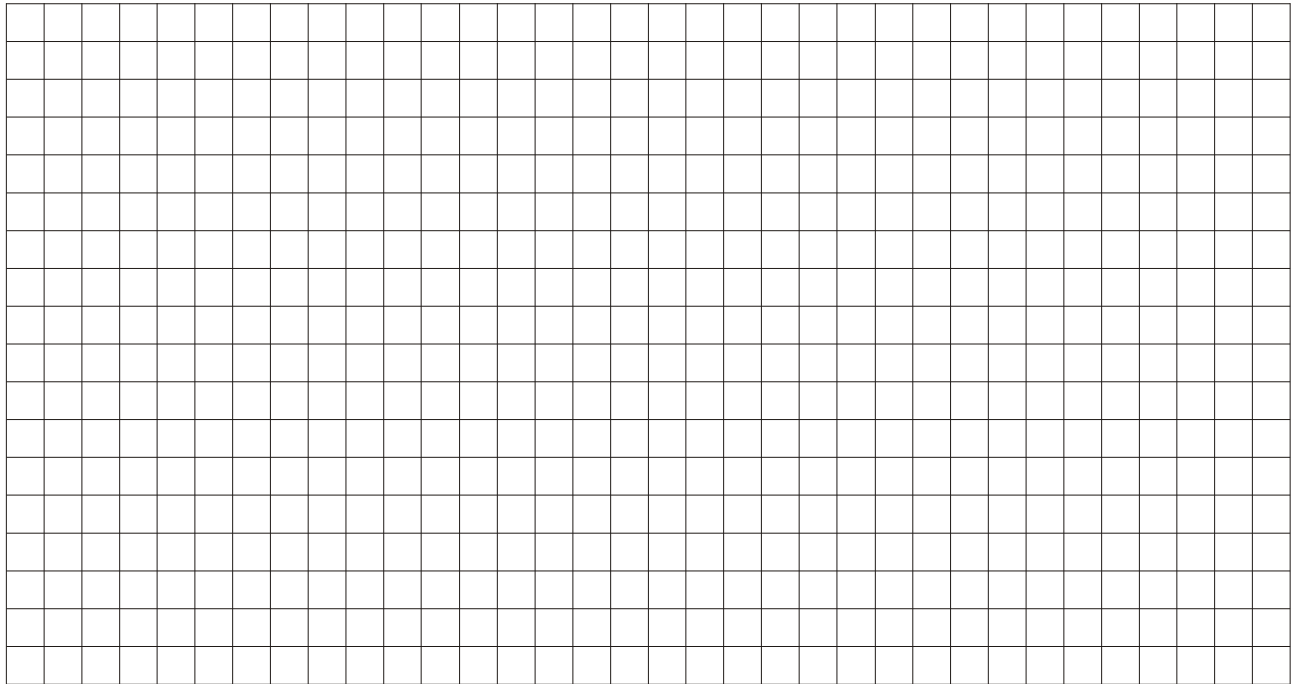
- 5 Folgende Glieder eines rechtwinkligen Dreiecks sind gegeben: Winkel  $\beta = 50^\circ$ , Seite  $a = 4,5\text{ cm}$ . Bestimmen Sie grafisch die Seite  $b$  und den Winkel  $\alpha$ .



- 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  $\cot \beta$ .

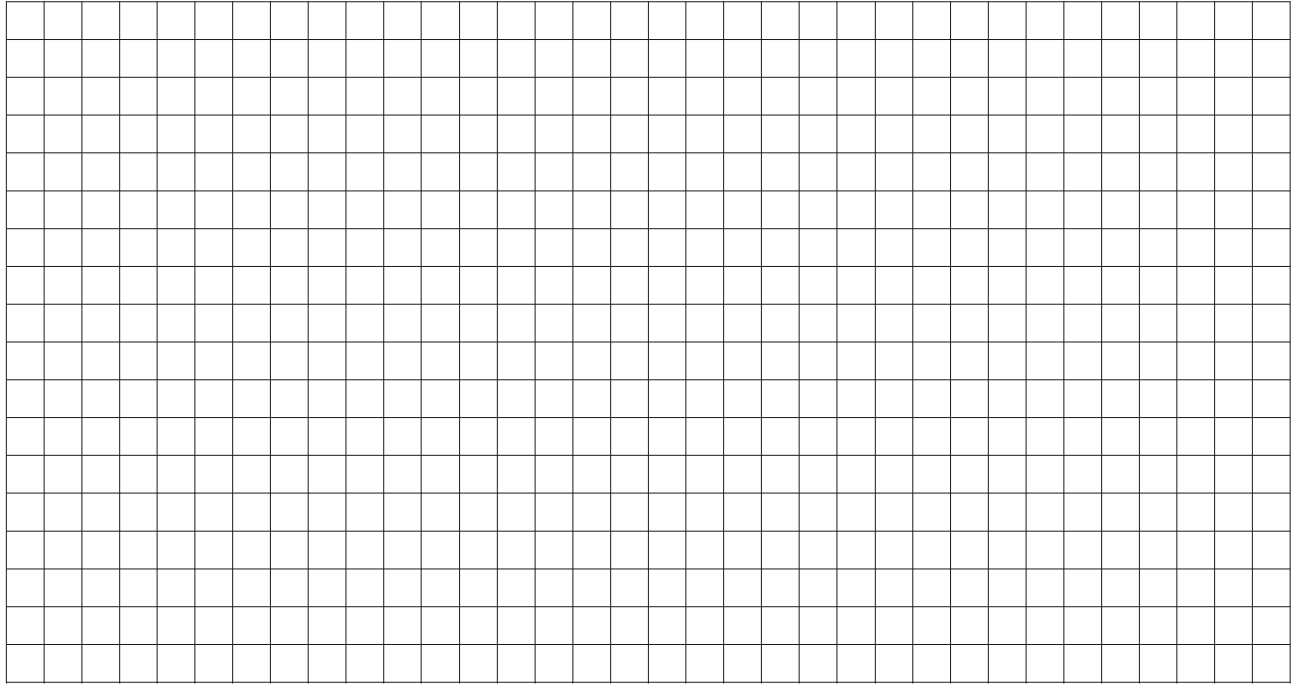


- 7 Der Winkel  $\beta$  in einem rechtwinkligen Dreieck ist  $45^\circ$ , die Seite  $a = 5\text{cm}$ . Wie gross ist der Winkel  $\alpha$  und die Hypotenuse?

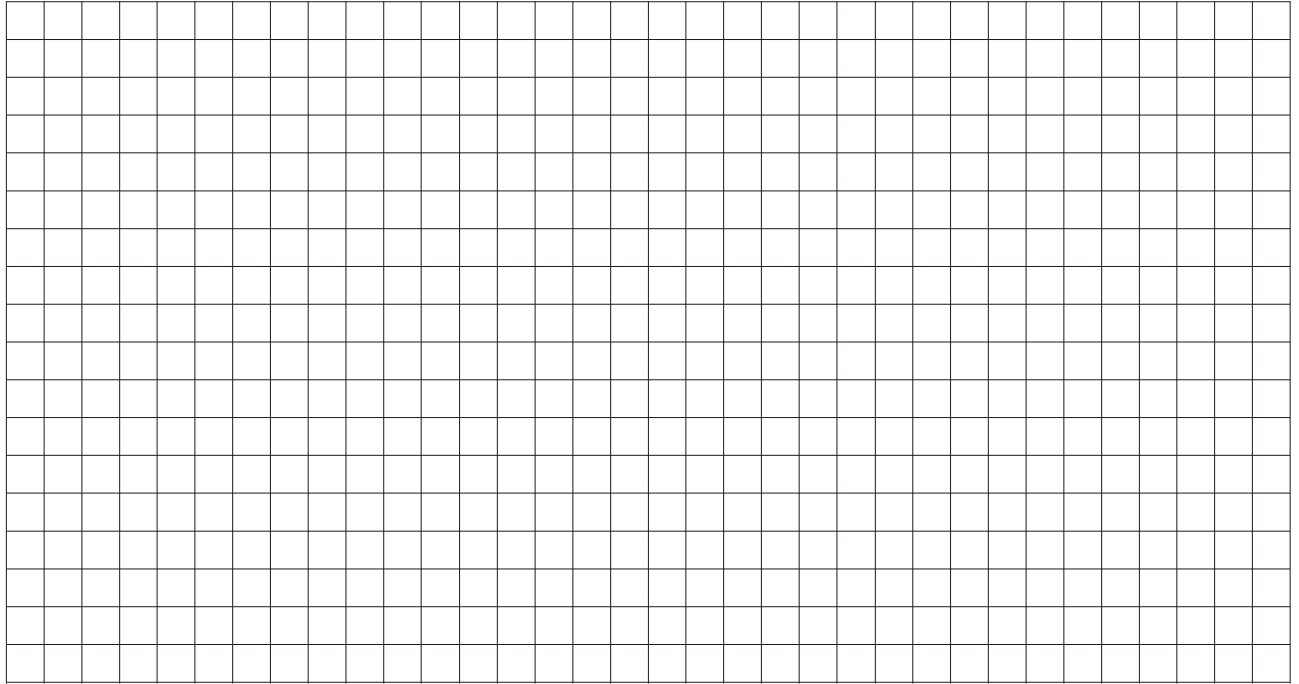




- 8 Die Hypotenuse sei  $25\text{ cm}$  lang, der Winkel  $\alpha = 30^\circ$ . Berechne die Länge der beiden Katheten  $a$  und  $b$  des rechtwinkligen Dreiecks.

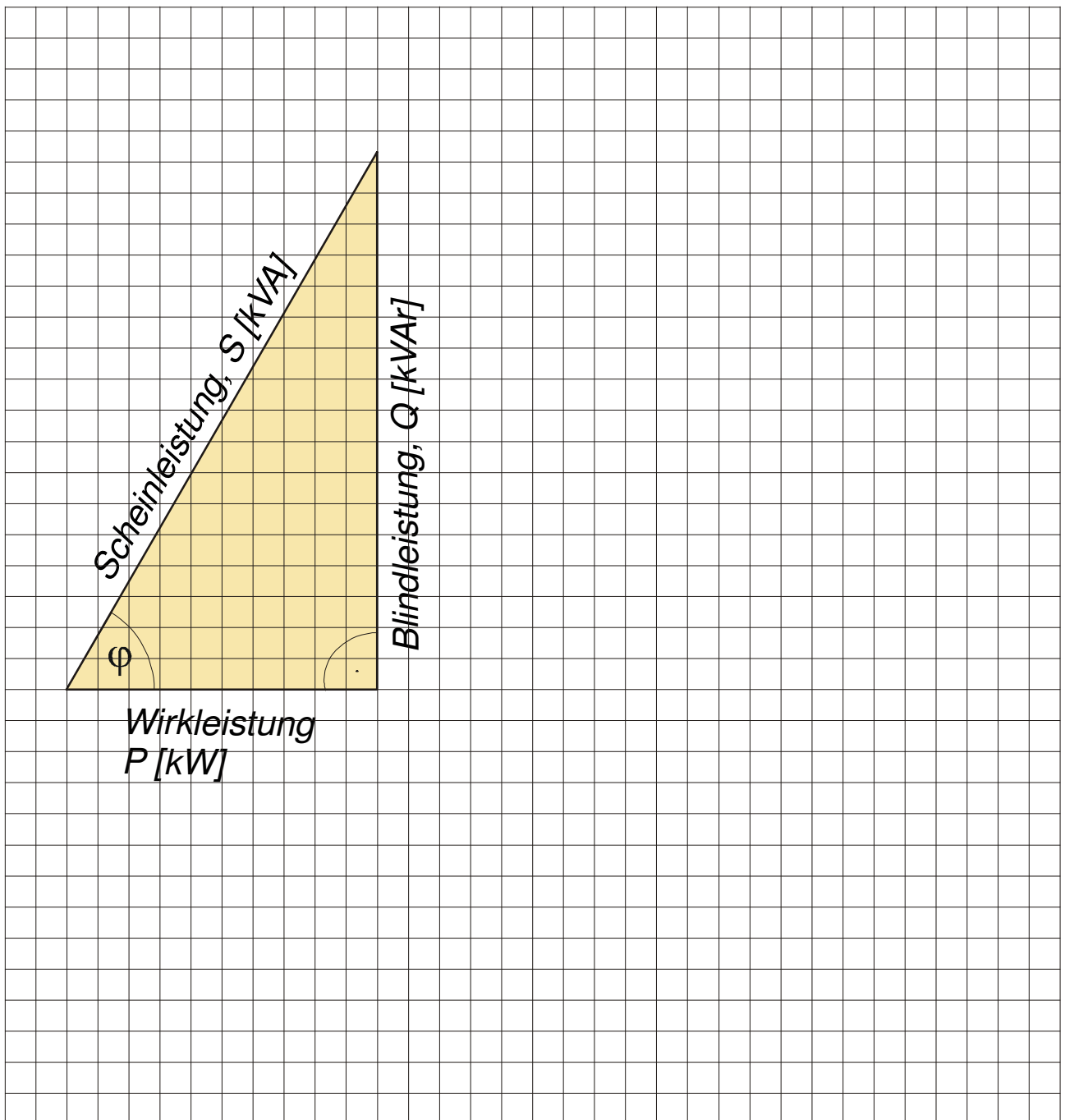
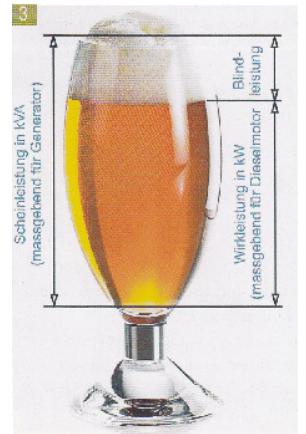


- 9 In einem rechtwinkligen Dreieck misst die Seite  $a = 10\text{cm}$ , der Winkel  $\beta = 60^\circ$ . Wie gross sind die Seiten  $b$  und  $c$ ?



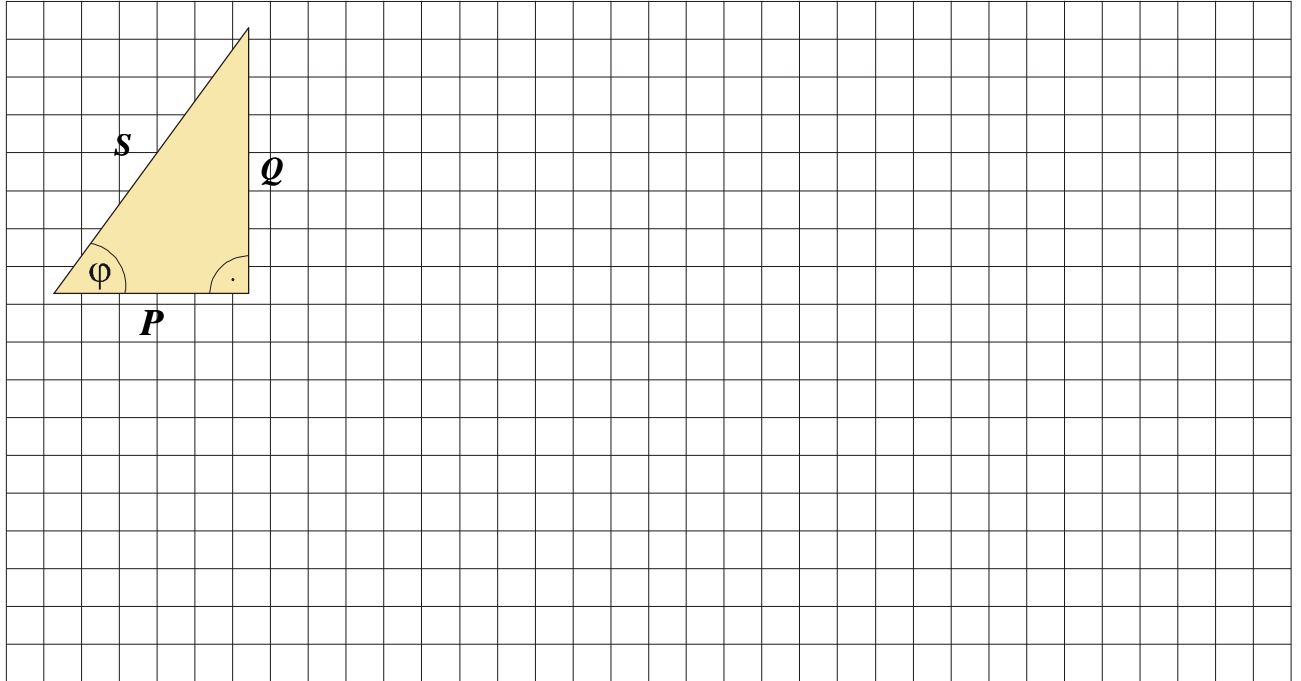
- 10 An einem Verbraucher wird eine Wirkleistung  $P = 5 \text{ kW}$  gemessen bei einem Leistungsfaktor  $\cos \varphi = 0,5$ . Wie gross ist die Blindleistung  $Q$  und die Scheinleistung  $S$ .

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



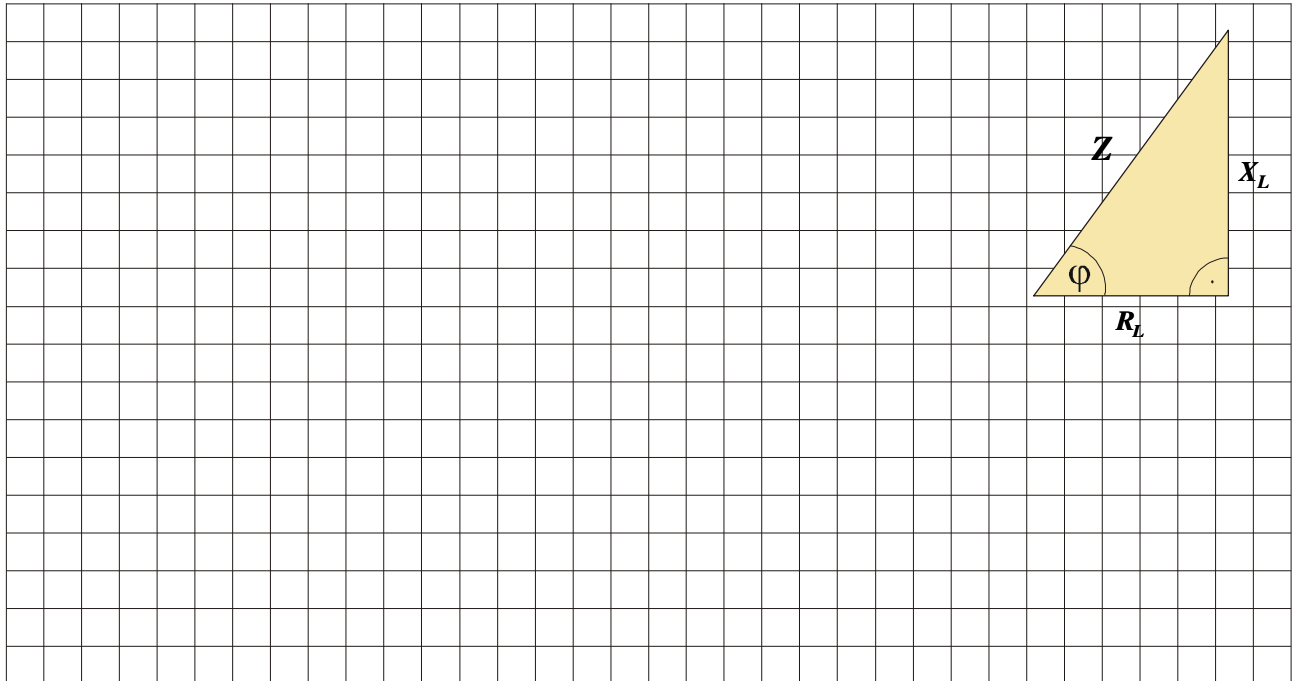
- 11 Ein Verbraucher benötigt  $12\text{kW}$  Wirkleistung und  $9,5\text{kVAr}$  Blindleistung. Man berechne mit Hilfe des Leistungsdreiecks die Scheinleistung und den  $\cos \varphi$ .

Bild 3817



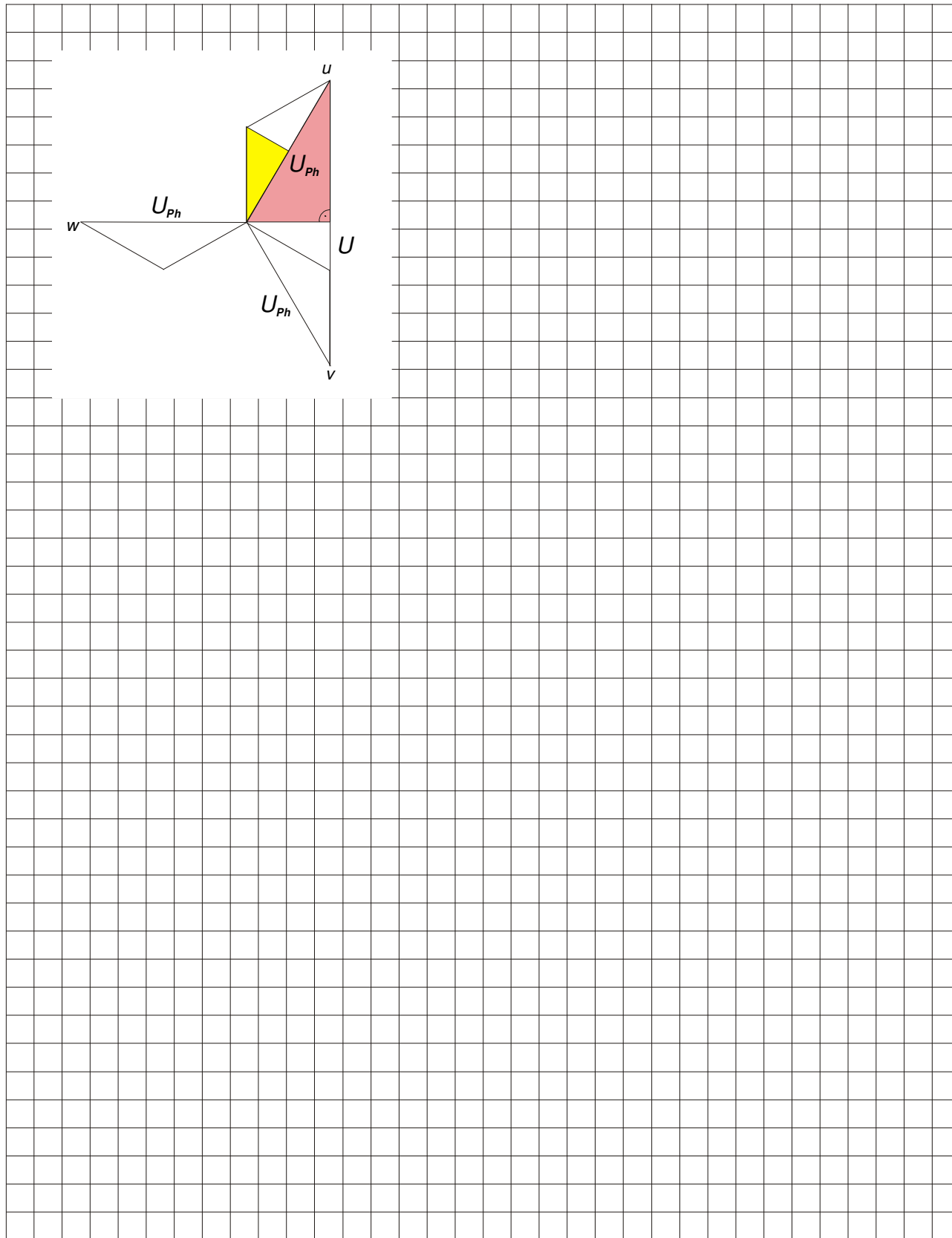
- 12 Ein Wirkwiderstand  $R = 50 \Omega$  und ein Blindwiderstand  $X = 30 \Omega$  sind in Serie geschaltet. Unter Benutzung des Widerstandsdreiecks ist der Scheinwiderstand  $Z$  sowie der  $\cos \varphi$  zu berechnen.

Bild 3818

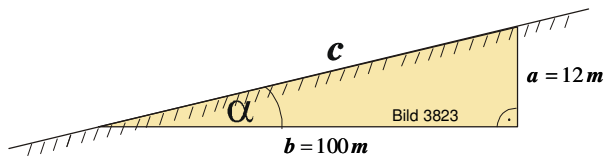


- 13 Ein Drehstrom-Transformator besitzt sekundärseitig eine Zickzack-Schaltung (Jede Phase besteht aus zwei auf verschiedenen Säulen liegenden in Serie geschalteten Wicklungshälften). Gemäss Schaltbild weist jede Wicklungshälfte eine Spannung von 130 V auf. Wie gross sind Phasenspannung  $U_{ph}$  und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

Bild 3819 L

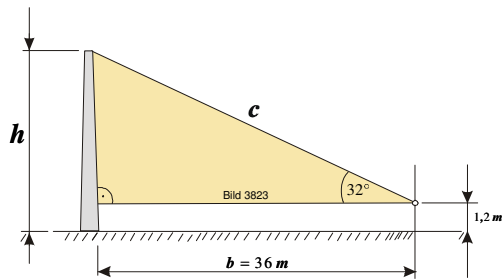


- 14 Die Steigung einer Strasse wird mir 12% angegeben. Wie gross ist ihr Steigungswinkel?



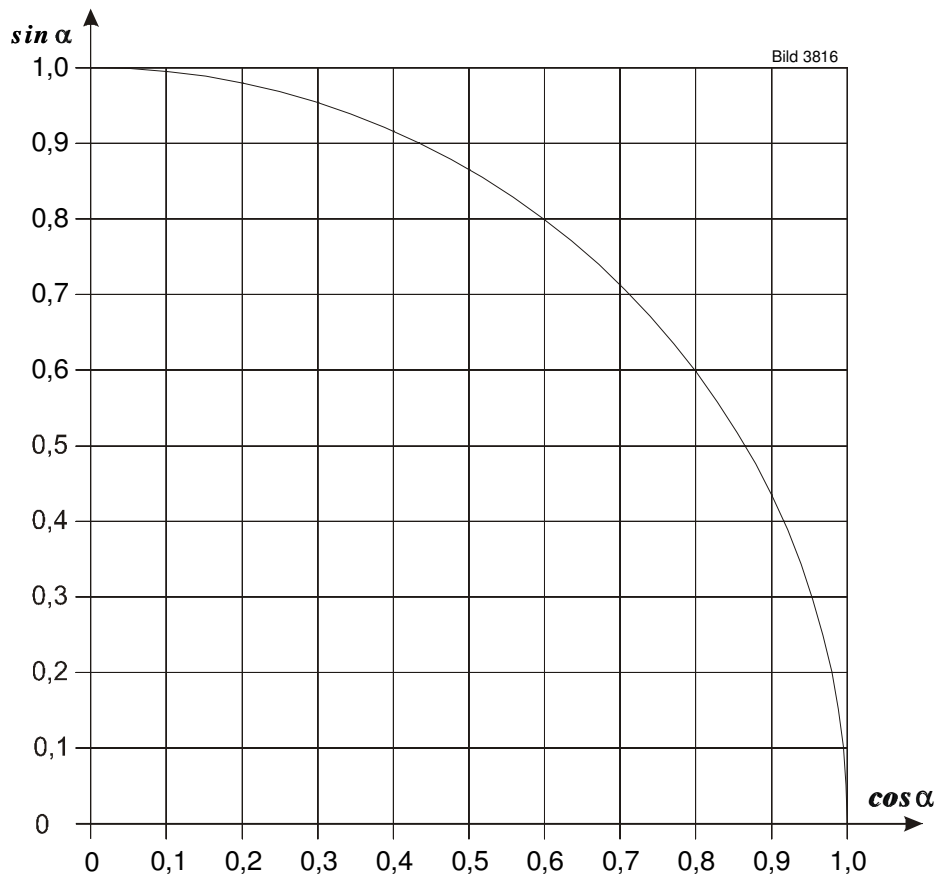
Auf 100 m steigt die Strasse 12 m. Daraus folgt:

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

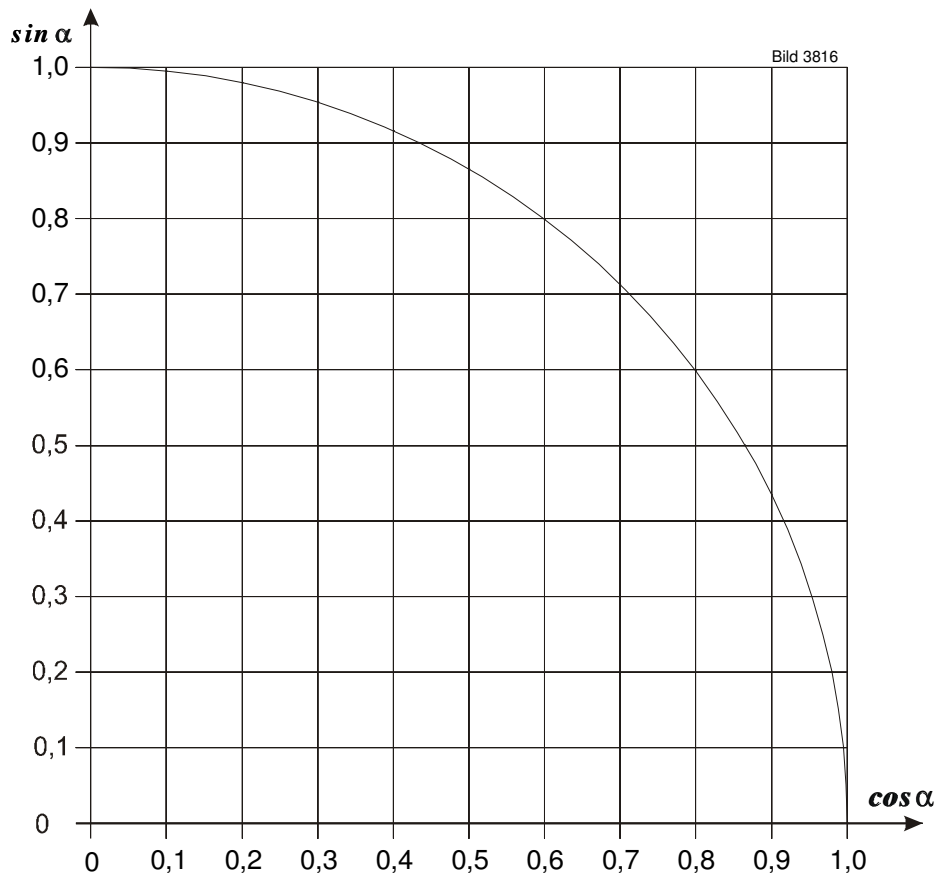




- 16 Wie gross sind  $\cos \alpha$  und  $\sin \alpha$ , wenn  $\tan \alpha = 0,75$  ist?



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



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

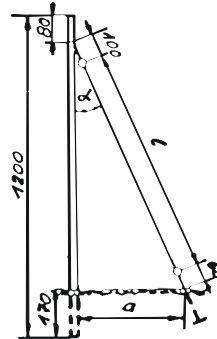
- 19 Folgende Glieder eines rechtwinkligen Dreiecks sind bekannt: Hypotenuse  $c = 18\text{cm}$ , Winkel  $\beta = 33^\circ$ . Wie gross sind die Katheten  $a$  und  $b$ ?

- 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  $15\text{m}$  hohe Tanne wirft einen  $28\text{m}$  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.

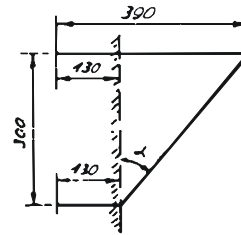
- a) Welchem minimalen Winkel  $\alpha$  entspricht diese Vorschrift, wenn nebenstehende Figur als Grundlage dienen soll?
- b) Wie gross muss in diesem Falle die aktive Länge  $l$  des Ankerseiles sein?



(Masse in mm)

23 Eine Konsole soll nach gegebener Figur hergestellt werden.

- Wie gross wird der Winkel  $\alpha$ ?
- Berechnen Sie die totale Eisenlänge.



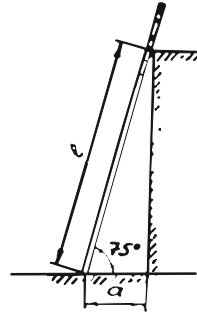
(Masse in mm)



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

1/4  
1,294m

- a) In welchem Verhältniss sollen demnach Wandabstand  $a$  und Anstelllänge  $l$  zueinander stehen (Auf ganzzahliges Verhältnis 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  $75^\circ$  beträgt?

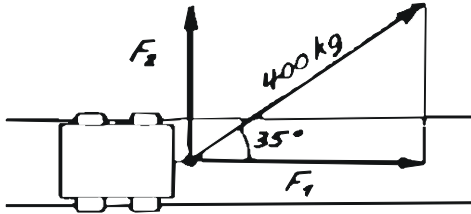


- 25 Ein Schienenfahrzeug wird mit Hilfe eines Zugseiles, das zur Fahrtrichtung einen Winkel von  $35^\circ$  aufweist, mit einem Krataufwand von 400 kg fortbewegt.

3214N

2251N

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

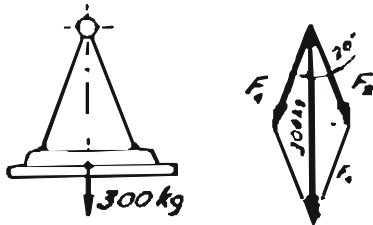


- 26 Ein Lastmagnet mit einem Eigengewicht von 120 kg und einer Last von 180 kg hängt an einer zweisträngigen Kette mit einem Spreizwinkel von  $40^\circ$ .

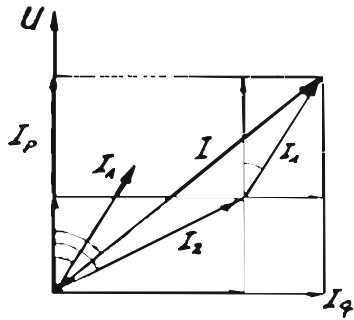
2943N

1566N

Welche Last muss jede Kette übernehmen?



- 27 Zwei Spulen werden Parallel geschaltet:



Spule 1

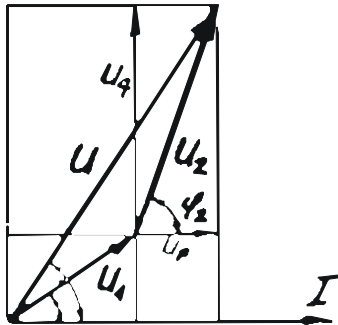
$$I_1 = 2,5 A, \cos \varphi_1 = 0,85$$

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  $230\text{V}$ , der



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

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

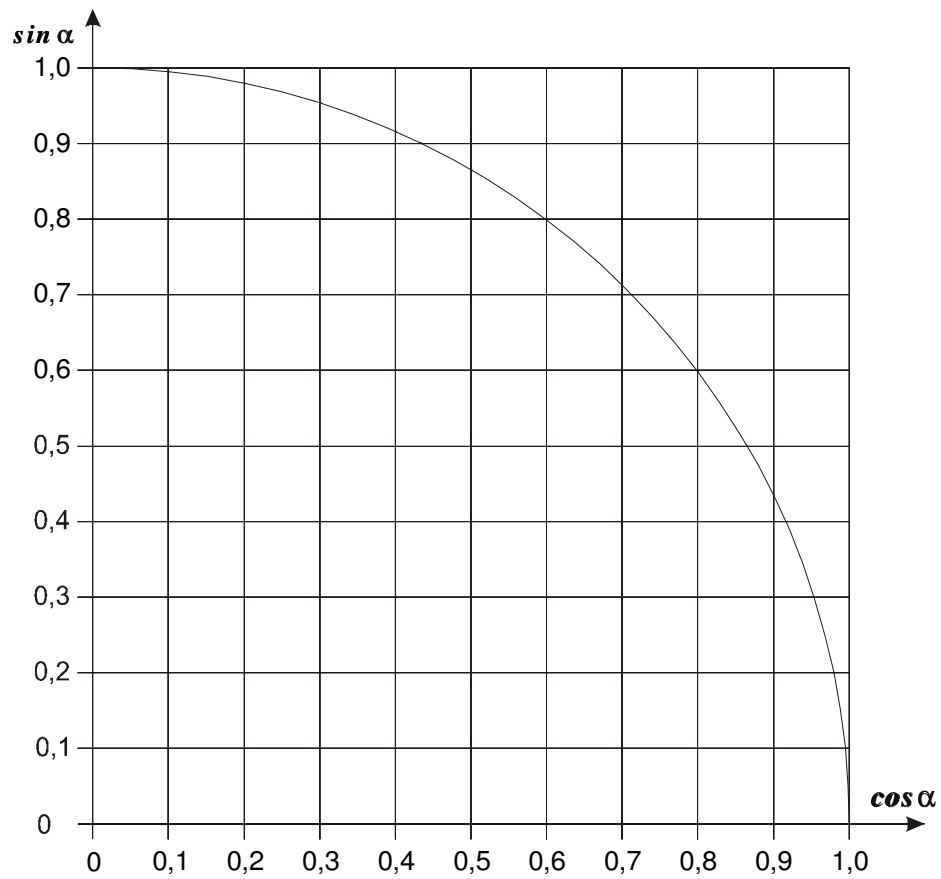
## 29 Grafische Darstellung von Wirk und Blindleistung

0,64

Gegeben:

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

Gesucht

Leistungsfaktor  $\cos \varphi$ 

Massstab:

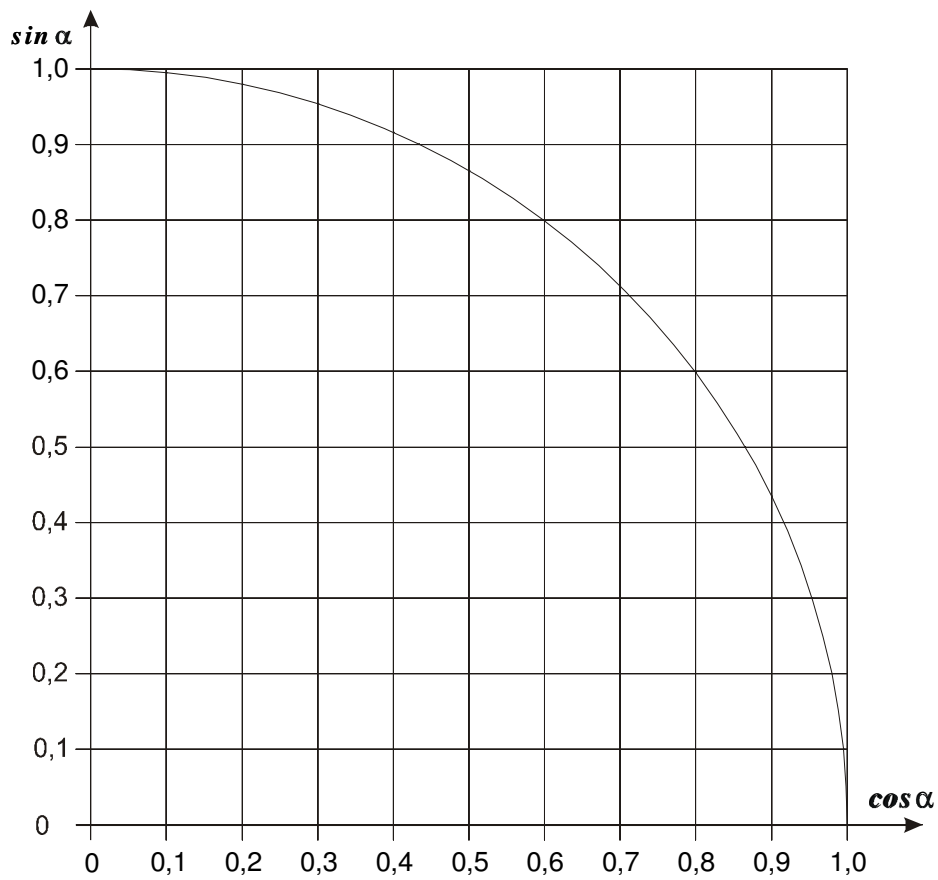
 $10mm \hat{=} 1kW$

## 30 Grafische Darstellung von Wirk und Blindleistung

Gegeben:

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

Gesucht

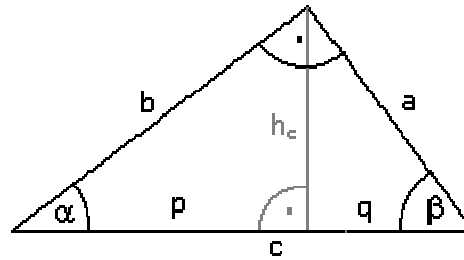
Leistungsfaktor  $\cos \varphi_1$ Kapazitive Blindleistung damit  $\cos \varphi_2 = 0,85$  wird

Massstab:

 $10mm \hat{=} 1kW$

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

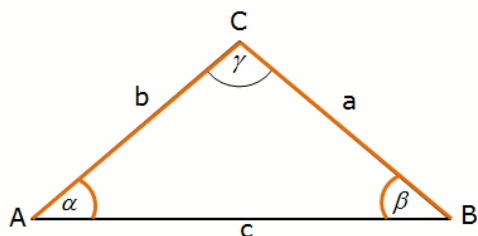
- a)  $p = 4,93m$ ,  $\beta = 70,3^\circ$
- b)  $p = 28cm$ ,  $q = 6,3dm$
- c)  $a = 12,5km$ ,  $p = 4,4km$
- d)  $h = 9,1m$ ,  $q = 600cm$
- e)  $a = 27,8cm$ ,  $A = 373cm^2$
- f)  $a : b = 3 : 4$ ;  $U = 60m$





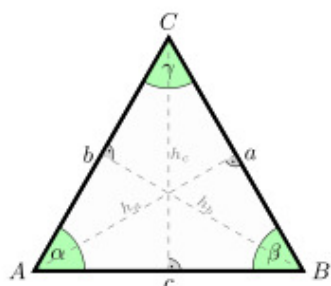
- 32 Berechnen Sie die fehlenden Seiten und Winkel der folgenden gleichschenkligen Dreiecke:

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

