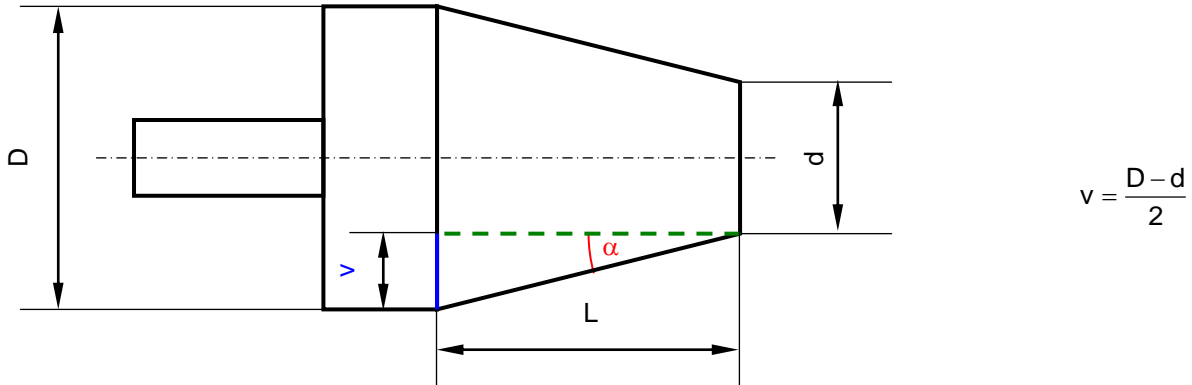


16 Konus, Anzug und Neigung

16.1 Einführung Konizität (Kegelverhältnis)



Wird ein kegelförmiger Körper auf dem Drehbank oder der Schleifmaschine hergestellt, so schwenkt man den Oberschlitten um den Einstellwinkel α . Dieser Winkel α lässt sich berechnen:

$$\tan \alpha = \frac{v}{L} = \frac{D-d}{2 \cdot L} \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{m}} = / \right]$$

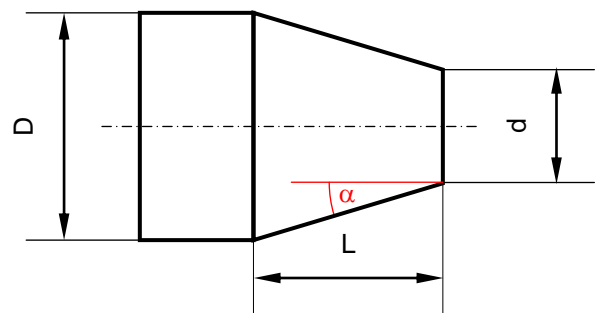
Winkel α aus Tabelle oder mit Taschenrechner!

→ Taschenrechner: $\sphericalangle \alpha = \arctan \alpha = \arctan \left(\frac{D-d}{2 \cdot L} \right)$

Beispiel 1

Welcher Winkel muss am Drehbank eingestellt werden, um den nebenstehenden Konus zu drehen?

$L = 24 \text{ mm}$, $d = 8,5 \text{ mm}$ und $D = 15 \text{ mm}$



Geg: $L = 24 \text{ mm}$, $d = 8,5 \text{ mm}$, $D = 15 \text{ mm}$

Ges: $\sphericalangle \alpha = ?$

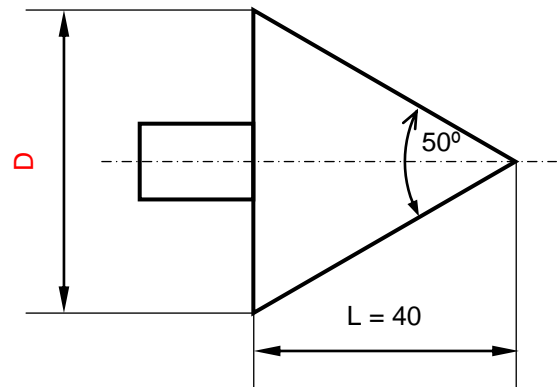
Lösung:

$$\tan \alpha = \frac{D-d}{2 \cdot L} = \frac{15 \text{ mm} - 8,5 \text{ mm}}{2 \cdot 24 \text{ mm}} = \underline{0,14}$$

$$\sphericalangle \alpha = \arctan 0,14 = \underline{\underline{7,71^\circ}}$$

Beispiel 2

Gegeben sind die Masse nach Skizze.
Bestimmen Sie den grossen Durchmesser.



Geg: $L = 40 \text{ mm}$, $2\alpha = 50^\circ$

Ges: $D = ?$

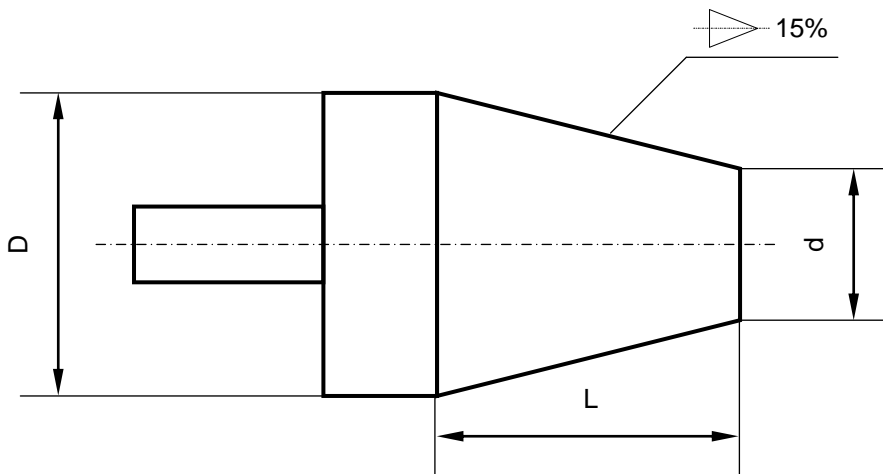
Lösung:

$$\tan \alpha = \frac{D - d}{2 \cdot L} \quad \text{mit } d = 0 \text{ und } \alpha = 25^\circ \rightarrow \text{einsetzen:}$$

$$D = \tan \alpha \cdot 2 \cdot L = \tan 25^\circ \cdot 2 \cdot 40 \text{ mm} = \underline{\underline{37,30 \text{ mm}}}$$

16.2 Konizität als Verhältnis und in %

Nach VSM kann man die Konen auch als Verhältnis oder in % vermessen:



Die Konizität als Verhältnis berechnet sich nach:

$$\frac{1}{x} = \frac{D-d}{L} \quad \left[\frac{m}{m} = / \right]$$

zur Erinnerung: $\tan \alpha = \frac{D-d}{2 \cdot L} = \frac{1}{2 \cdot x}$

Die Konizität als Verhältnis gibt die Länge an, wenn $(D - d) = 1$ ist.

Die Konizität in Prozenten berechnet sich nach:

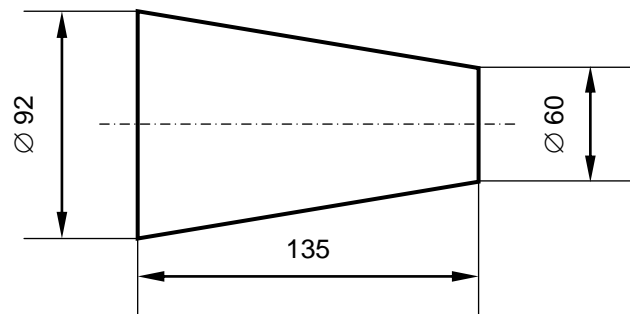
$$x \% = \frac{D-d}{L} \cdot 100 = \frac{1}{x} \cdot 100 \quad \left[\frac{m}{m} = / \right]$$

Wird die Formel entsprechend umgeformt, wird ersichtlich, dass die Konizität in Prozenten den Durchmesserunterschied angibt, bei einer Länge von 100.

umgeformt: $\frac{x \%}{100} = \frac{D-d}{L}$

Beispiel 1

Gegeben sind die Masse nach Skizze.
Berechnen Sie die Konizität in % und als
Verhältnis.



Geg: $D = 92 \text{ mm}$, $d = 60 \text{ mm}$, $L = 135 \text{ mm}$

Ges: a) $\underbrace{x\% = ?}_{\text{Konizität in \%}}$ und b) $\frac{1}{x} = ?$
Konizität als Verhältnis

Lösung:

$$\text{a) } x\% = \frac{D-d}{L} \cdot 100 = \frac{92 \text{ mm} - 60 \text{ mm}}{135 \text{ mm}} \cdot 100 = \underline{\underline{23.70 \%}}$$

$$\text{b) } \frac{1}{x} = \frac{D-d}{L} \rightarrow x = \frac{L}{D-d} = \frac{135 \text{ mm}}{92 \text{ mm} - 60 \text{ mm}} = \underline{\underline{4,22}} \rightarrow \frac{1}{x} = \underline{\underline{\frac{1}{4,22}}}$$

Merke:

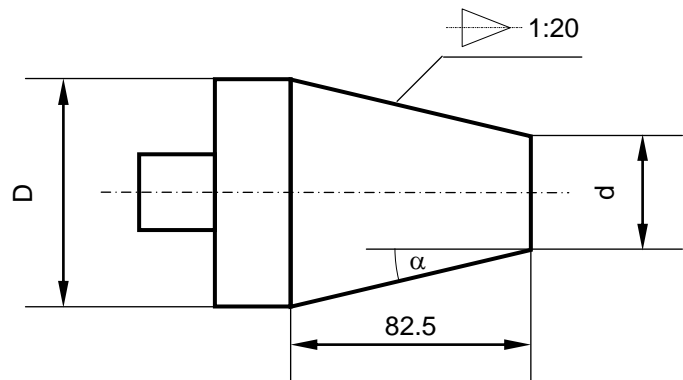
Wenn man die beiden Formeln oben genau anschaut, wird ersichtlich, dass x (aus der Verhältnisgleichung) multipliziert mit $x\%$ (aus der Prozentgleichung) immer 100 ergibt!

$$\text{Beweis: } x \cdot x\% = \frac{L}{D-d} \cdot \frac{D-d}{L} \cdot 100 = \underline{\underline{100}}$$

Beispiel 2

Gegeben sind die Masse nach Skizze.
Berechnen Sie:

- Konizität in Prozenten = ?
- $D - d = ?$
- $\alpha = ?$



Geg: $\frac{1}{x} = \frac{1}{20}$, $L = 82,5 \text{ mm}$

Ges: a) $x\% = ?$, b) $D - d = ?$, c) $\sphericalangle\alpha = ?$

Lösung:

$$\text{b) } \frac{1}{x} = \frac{D-d}{L} \rightarrow D-d = \frac{L}{x} = \frac{82,5 \text{ mm}}{20} = \underline{\underline{4,13 \text{ mm}}}$$

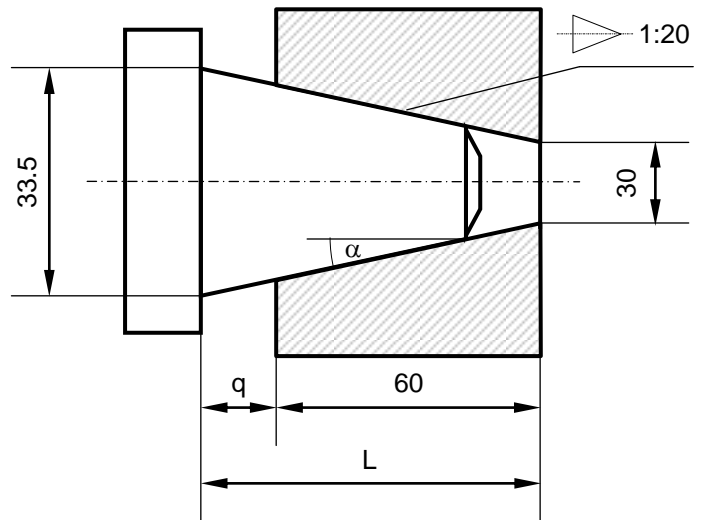
$$\text{a) } x\% = \frac{D-d}{L} \cdot 100 = \frac{1}{x} \cdot 100 = \frac{1}{20} \cdot 100 = \underline{\underline{5\%}}$$

$$\text{c) } \tan \alpha = \frac{D-d}{2 \cdot L} = \frac{1}{x \cdot 2} = \frac{1}{20 \cdot 2} = \frac{1}{40} = \underline{\underline{0,025}} \rightarrow \sphericalangle\alpha = \arctan 0,025 = \underline{\underline{1,43^\circ}}$$

Beispiel 3

Gegeben sind die Masse nach Skizze.
Berechnen Sie:

- a) $\alpha = ?$
 b) Konizität in Prozenten = ?
 c) $q = ?$



Geg: $\frac{1}{x} = \frac{1}{20}$, $L = q + 60 \text{ mm}$, $d = 30 \text{ mm}$, $D = 33,5 \text{ mm}$

Ges: a) $\angle \alpha = ?$, b) $x\% = ?$, c) $q = ?$

Lösung:

a) $\frac{1}{x} = \frac{D-d}{L} = \frac{1}{20}$ (1)

$\tan \alpha = \frac{D-d}{2 \cdot L}$ (2)

(1) in (2): $\tan \alpha = \frac{1}{x \cdot 2} = \frac{1}{20 \cdot 2} = \frac{1}{40} = 0,025 \rightarrow \angle \alpha = \arctan 0,025 = \underline{\underline{1,43^\circ}}$

b) $x\% = \frac{D-d}{L} \cdot 100$ (3)

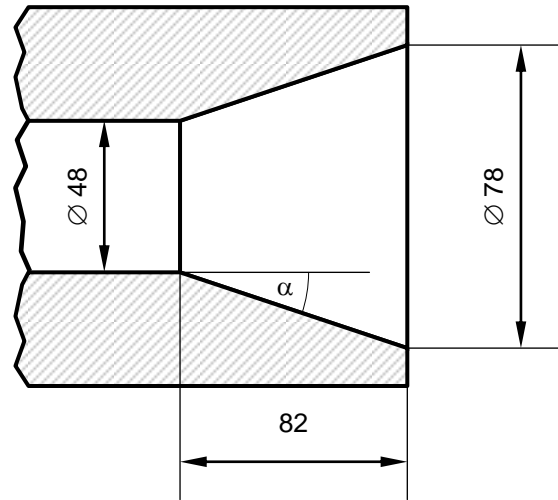
(1) in (3): $x\% = \frac{1}{x} \cdot 100 = \frac{1}{20} \cdot 100 = \underline{\underline{5\%}}$

c) $\frac{1}{x} = \frac{D-d}{L} = \frac{D-d}{q+60 \text{ mm}} \rightarrow q+60 \text{ mm} = (D-d) \cdot x \rightarrow$

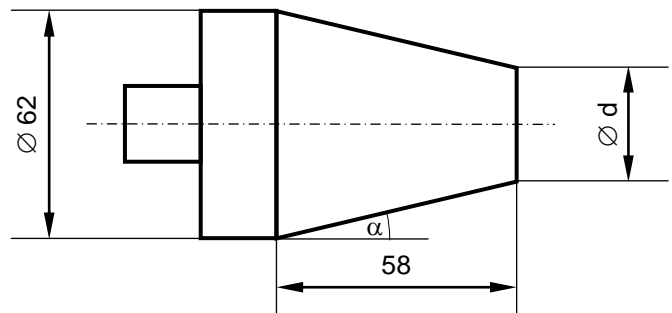
$q = (D-d) \cdot x - 60 \text{ mm} = (33,5 \text{ mm} - 30 \text{ mm}) \cdot 20 - 60 \text{ mm} = \underline{\underline{10 \text{ mm}}}$

16.3 Übungen

1. Berechnen Sie den Einstellwinkel an der Schleifmaschine.

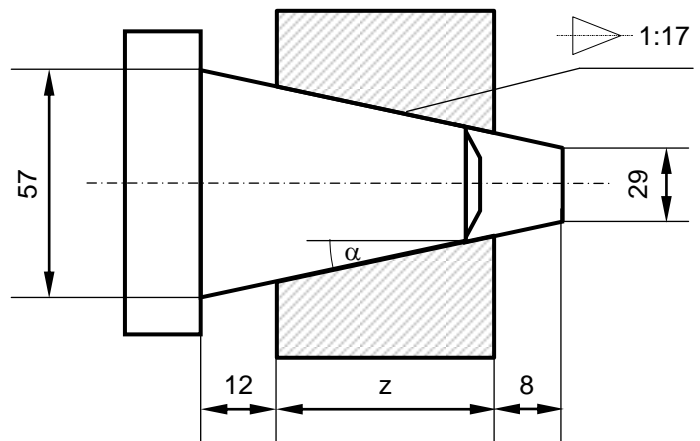


2. Gegeben sind der Winkel $\alpha = 0,384$ rad und die Masse nach Skizze. Bestimmen Sie den Durchmesser d.

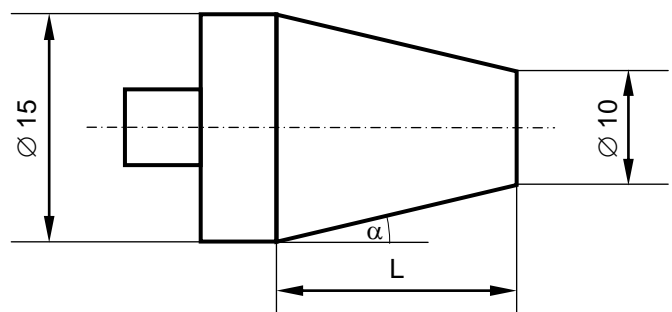


3. Gegeben sind die Masse nach Skizze. Bestimmen Sie:

- a) den Winkel α
- b) den Konus in %
- c) das Mass z

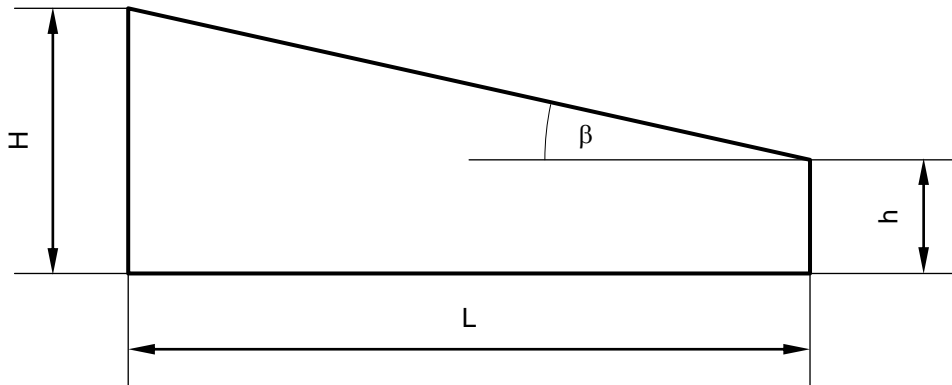


4. Gegeben sind der Winkel $\alpha = 3,6^\circ$ (Neugrad) und die Masse nach Skizze. Bestimmen Sie die Länge L.



16.4 Einführung Neigung

Der Keil hat die Aufgabe, zwei Körper durch gegeneinanderpressen in eine feste Verbindung zu bringen. Seine Kraftänderung beruht auf der Wirkung der **schiefen** Ebene.



Die Neigung als Verhältnis berechnet sich nach:

$$\frac{1}{x} = \frac{H-h}{L} \quad \left[\frac{m}{m} = / \right]$$

(entspricht dem $\tan \beta$)

Die Neigung als Verhältnis gibt die Länge an, wenn $(H - h) = 1$ ist.

Die Neigung in Prozenten berechnet sich nach:

$$\text{Neigung \%} = \frac{H-h}{L} \cdot 100 = \frac{1}{x} \cdot 100 \quad \left[\frac{m}{m} = / \right]$$

Wird die Formel entsprechend umgewandelt, wird ersichtlich, dass die Neigung in Prozenten den Höhenunterschied angibt, bei einer Länge von 100.

$$\text{umgeformt: } \frac{\text{Neigung \%}}{100} = \frac{H-h}{L}$$

12 % Steigung bedeutet z. B., dass die Strasse auf eine Länge von 100 m um 12 m ansteigt.

Der Winkel β berechnet sich:

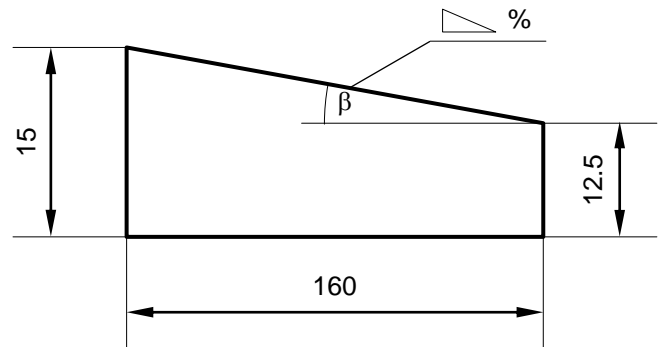
$$\tan \beta = \frac{H-h}{L} = \frac{1}{x} \quad \left[\frac{m}{m} = / \right]$$

Winkel β aus Tabelle oder mit Taschenrechner

Beispiel 1

Gegeben sind die Masse nach Skizze.
Bestimmen Sie:

- den Anzug in %
- die Neigung als Verhältnis
- den Neigungswinkel



Geg: $H = 15 \text{ mm}$, $h = 12,5 \text{ mm}$, $L = 160 \text{ mm}$

Ges: $\underbrace{N\% = ?}_{\text{Anzug in \%}}$, $\frac{1}{x} = ?$, $\sphericalangle\beta = ?$
Neigung als Verhältnis

Lösung:

$$\text{a) } N\% = \frac{H-h}{L} \cdot 100 = \frac{15 \text{ mm} - 12,5 \text{ mm}}{160 \text{ mm}} \cdot 100 = \underline{\underline{1,56\%}}$$

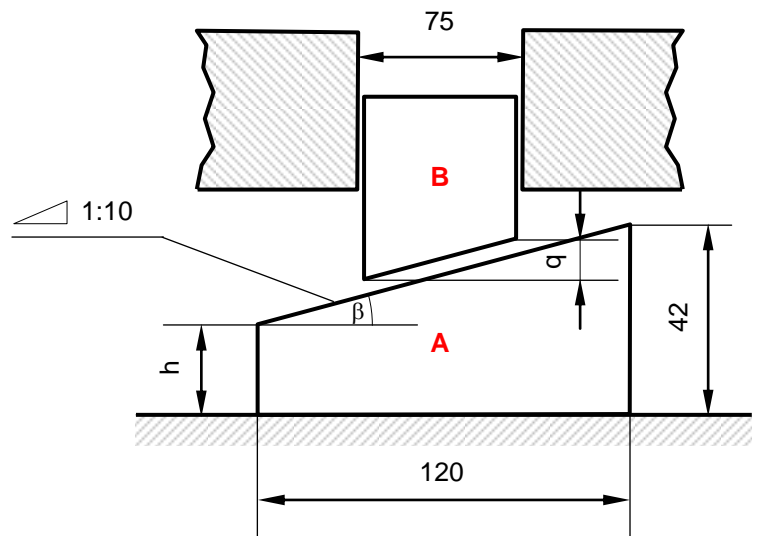
$$\text{b) } \frac{1}{x} = \frac{H-h}{L} \rightarrow x = \frac{L}{H-h} = \frac{160 \text{ mm}}{15 \text{ mm} - 12,5 \text{ mm}} = \underline{\underline{64}} \quad \text{Kontrolle: } N\% \cdot x = 100$$

$$\text{c) } \tan\beta = \frac{H-h}{L} = \frac{1}{x} = \frac{1}{64} = \underline{\underline{0,0156}} \rightarrow \sphericalangle\beta = \arctan 0,0156 = \underline{\underline{0,90^\circ}}$$

Beispiel 2

Gegeben sind die Masse nach Skizze.
Bestimmen Sie:

- die Höhen h und q
- den Weg von Keil B, wenn Keil A 22 mm einfährt
- den Winkel β



Geg: $H = 42 \text{ mm}$, $L_A = 120 \text{ mm}$, $L_B = 75 \text{ mm}$, $s_A = 22 \text{ mm}$, $\frac{1}{x} = \frac{1}{10}$

Ges: a) $h = ?$ und $q = ?$, b) $s_B = ?$, c) $\sphericalangle \beta = ?$

Lösung:

$$\text{a) } \frac{1}{x} = \frac{H-h}{L_A} \rightarrow \frac{L_A}{x} = H-h \rightarrow h = H - \frac{L_A}{x} = 42 \text{ mm} - \frac{120 \text{ mm}}{10} = \underline{\underline{30 \text{ mm}}}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{q-0}{L_B} \rightarrow q = \frac{L_B}{x} = \frac{75}{10} = \underline{\underline{7,5 \text{ mm}}}$$

$$\text{b) } \frac{1}{x} = \frac{s_B-0}{s_A} \rightarrow s_B = \frac{s_A}{x} = \frac{22}{10} = \underline{\underline{2,2 \text{ mm}}}$$

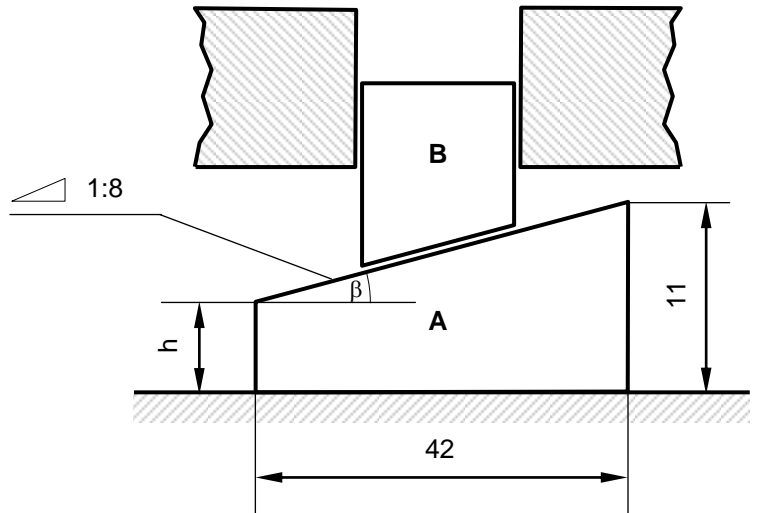
anschaulich: auf 75 mm : 7,5 mm

auf 22 mm : 2,2 mm

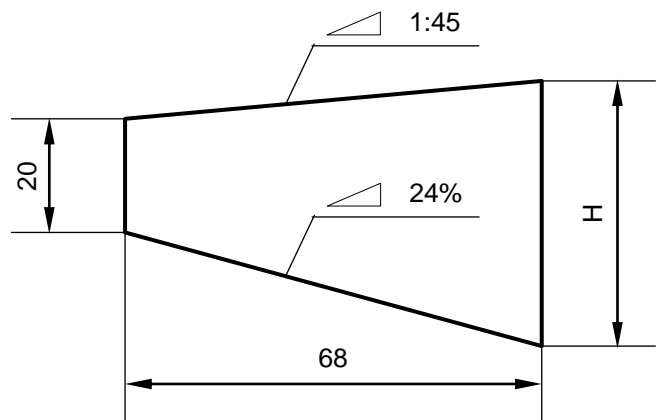
$$\text{c) } \tan \beta = \frac{H-h}{L_A} = \frac{1}{x} = \frac{1}{10} = \underline{\underline{0,10}} \rightarrow \beta = \underline{\underline{5,71^\circ}}$$

16.5 Übungen

1. Eine Standseilbahn überwindet eine Höhe von 920 m. Die Schienenlänge beträgt 1'420 m. Berechnen Sie die durchschnittliche Steigung in %.
2. Wie gross ist der Neigungswinkel, wenn die Steigung 300 % beträgt?
3. Der Keil A wird 5,8 mm eingetrieben.
 - a) Welchen Weg s macht der Keil B?
 - b) Wie gross ist der Neigungswinkel β ?
 - c) Wie gross ist h ?



4. Berechnen Sie die Höhe H des skizzierten Keils!



5. Berechnen Sie D !

