

Prüfungsaufgaben Aufgabe 71

Prüfungsdauer:
150 Minuten

Abschlussprüfung 2005
an den Realschulen in Bayern

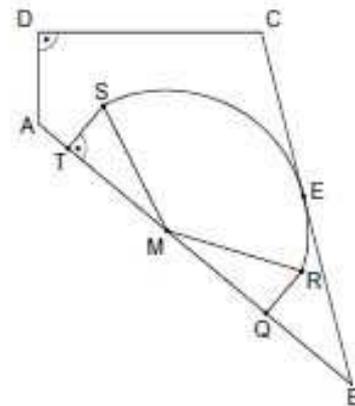
R4/R6

Mathematik II

Aufgabengruppe B

Aufgabe B 2

- B 2.0 Nebenstehende Skizze zeigt den Plan der Trittfläche einer Wendeltreppenstufe. Die Trittfläche ABCD hat die Form eines Vierecks. Es gelten folgende Maße:
 $\overline{AB} = 110,0 \text{ cm}$; $\overline{CD} = 60,0 \text{ cm}$; $\overline{AD} = 25,0 \text{ cm}$;
 $\sphericalangle \text{BAD} = 130,0^\circ$; $\sphericalangle \text{ADC} = 90,0^\circ$.



Hinweis für Berechnungen:

Runden Sie jeweils auf eine Stelle nach dem Komma: Winkelmaße in $^\circ$, Längen in cm und Flächeninhalte in cm^2 .

- B 2.1 Zeichnen Sie das Viereck ABCD im Maßstab 1 : 10 und berechnen Sie sodann die Länge der Strecke [AC].

[Teilergebnis: $\overline{AC} = 65,0 \text{ cm}$]

2 P

- B 2.2 Ermitteln Sie rechnerisch den Flächeninhalt A_T der Trittfläche ABCD.

[Zwischenergebnis: $\sphericalangle \text{BAC} = 62,6^\circ$; Ergebnis: $A_T = 3923,9 \text{ cm}^2$]

3 P

- B 2.3 Aus Sicherheitsgründen wird die Trittfläche ABCD mit einer rutschfesten Auflage belegt. Die Seite [QT] der Auflage mit dem Mittelpunkt M liegt auf der Treppenkante [AB] und es gilt: $\overline{AM} = 45,0 \text{ cm}$.

Die Auflageform setzt sich aus zwei kongruenten, rechtwinkligen Dreiecken MQR und MST mit $\overline{QR} = \overline{ST} = 15,0 \text{ cm}$ und dem Kreissektor MRS zusammen. Der Kreisbogen \widehat{RS} berührt die Treppenkante [BC] im Punkt E.

Zeichnen Sie die Teildreiecke und den Kreissektor in die Zeichnung zu 2.1 ein.

2 P

- B 2.4 Berechnen Sie den Radius r des Kreissektors MRS.

[Ergebnis: $r = 38,0 \text{ cm}$]

3 P

- B 2.5 Bestimmen Sie rechnerisch den Flächeninhalt A der rutschfesten Auflage und berechnen Sie sodann, wie viel Prozent der Trittfläche von der Auflage bedeckt wird.

5 P

$$\tan \alpha = \frac{DC}{AD} = \frac{60 \text{ cm}}{25 \text{ cm}} = 2,4 \rightarrow \alpha = 67,4^\circ$$

$$\beta = 130^\circ - \alpha = 130^\circ - 67,4^\circ = 62,6^\circ$$

$$A_T = A_{ACD} + A_{ABC}$$

$$A_T = \frac{AD * AC}{2} + 0,5 * AB * AC * \sin \beta$$

$$A_T = \frac{25 \text{ cm} * 60 \text{ cm}}{2} + 0,5 * 110 \text{ cm} * 65 \text{ cm} * \sin 62,6^\circ$$

$$A_T = 3\,923,9 \text{ cm}^2$$

2.4

$$MB = AB - MA = 110 \text{ cm} - 45 \text{ cm} = 65 \text{ cm}$$

Kosinussatz im Dreieck ABC:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 * AB * AC * \cos \beta^\circ$$

$$BC^2 = 110^2 + 65^2 - 2 * 110 * 65 * \cos 62,6^\circ$$

$$BC^2 = 9\,744,1 \text{ cm}^2 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$BE = 98,7 \text{ cm}$$

Sinussatz im Dreieck ABC:

$$\frac{BC}{\sin \beta} = \frac{AC}{\sin \gamma}$$

Über Kreuz multipliziert:

$$BC * \sin \gamma = AC * \sin \beta^\circ \quad | :BC$$

$$\sin \gamma = \frac{AC * \sin \beta}{BC} = \frac{65 \text{ cm} * \sin 62,6^\circ}{98,7 \text{ cm}} = 0,5847 \rightarrow \gamma = 35,8^\circ$$

Im Dreieck MBE gilt:

$$\sin \gamma = \frac{ME}{MB} \quad | \cdot MB$$

$$ME = r = MB * \sin \gamma = 65 \text{ cm} * \sin 35,8^\circ = \mathbf{38 \text{ cm}}$$

2.5

Im Dreieck MQR gilt:

$$\sin \varepsilon = \frac{QR}{MR} = \frac{15 \text{ cm}}{38 \text{ cm}} = 0,3947 \rightarrow \varepsilon = 23,2^\circ$$

Satz von PYthagoras im Dreieck MQR:

$$MR^2 = MQ^2 + QR^2 \quad | -QR^2$$

$$MQ^2 = MR^2 - QR^2 = 38^2 \text{ cm}^2 - 15^2 \text{ cm}^2 = 1\,219 \text{ cm}^2 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$MQ = 34,9 \text{ cm}$$

$$\varphi = 180^\circ - 2 * \varepsilon = 180^\circ - 2 * 23,2^\circ = 133,6^\circ$$

$$A = 2 * A_{\text{Dreieck}} + A_{\text{Kreisausschnitt}}$$

$$A = 2 * \frac{MQ * QR}{2} + \frac{\pi * MR^2 * \varphi}{360^\circ}$$

$$A = 2 * \frac{34,9 \text{ cm} * 15 \text{ cm}}{2} + \frac{\pi * 38^2 \text{ cm}^2 * 133,6^\circ}{360^\circ}$$

$$\mathbf{A = 2\,206,2 \text{ cm}^2}$$

Verhältnisgleichung:

$$3\,923,9 \text{ cm}^2 : 100\% = 2\,206,6 \text{ cm}^2 : x\%$$

$$3\,923,9 * x = 2\,206,6 * 100 \quad | :3\,923,9$$

$$\mathbf{x = \frac{2\,206,6 * 100}{3\,923,9} = 56,2\%}$$