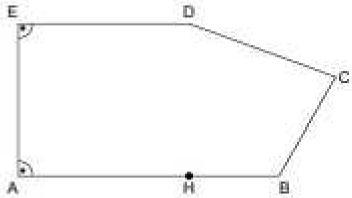
Prüfungsaufgaben Aufgabe 29

Abschlussprüfung 2003

an den Realschulen in Bayern

Mathematik II **Aufgabengruppe A** **Aufgabe A 2**

A 2.0 Nebenstehende Skizze zeigt den Plan eines Grundstücks auf dem ein Freizeitgelände für Kinder angelegt werden soll. Das Grundstück ABCDE hat die Form eines Fünfecks. Auf der Seite [AB] befindet sich im Punkt H ein Hydrant.



Es gelten folgende Maße:

$\overline{BC} = 40{,}0\,m$; $\overline{CD} = 55{,}0\,m$; $\overline{DE} = 60{,}0\,m$; $\overline{AH} = 60{,}0\,m$

$\sphericalangle DCB = 80°$; $\sphericalangle EDC = 160°$; $\sphericalangle AED = 90°$; $\sphericalangle BAE = 90°$; $\sphericalangle BHD = 90°$

Hinweis für Berechnungen:
Runden Sie jeweils auf eine Stelle nach dem Komma: Winkelmaße in °, Längen in m, Flächeninhalte in m² und Volumina in m³.

A 2.1 Zeichnen Sie das Fünfeck ABCDE und den Punkt H in einem geeigneten Maßstab. Geben Sie den gewählten Maßstab an. 2 P

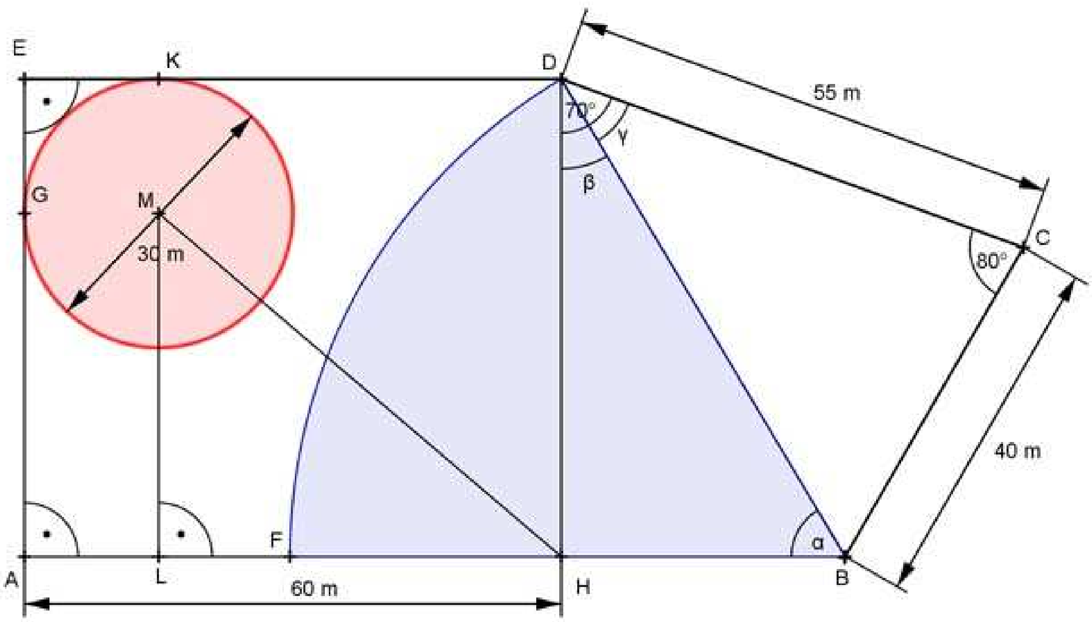
A 2.2 Auf der dreieckigen Teilfläche BCD soll ein Geräteparcours entstehen. Dazu wird die Teilfläche 30 cm tief ausgegraben und mit Sand gefüllt.
Wie viele Tonnen Sand müssen angeliefert werden, wenn ein Kubikmeter Sand die Masse von 1,5 t hat? 2 P

A 2.3 Angrenzend an den Geräteparcours wird eine Rasenfläche in Form eines Kreissektors mit dem Mittelpunkt B und dem Radius $\overline{BD}$ angelegt.
Der Kreis um B mit dem Radius $\overline{BD}$ schneidet die Seite [AB] im Punkt F.
Tragen Sie den Kreissektor BDF in die Zeichnung zu 2.1 ein und berechnen Sie den Flächeninhalt der Rasenfläche.
[Teilergebnisse: $\overline{BD} = 62{,}1\,m$; $\sphericalangle DBF = 59{,}4°$] 4 P

A 2.4 Die restliche Grundstücksfläche wird als Wasser-Matsch-Zone ausgewiesen. Ermitteln Sie rechnerisch den prozentualen Anteil dieser Wasser-Matsch-Zone an der gesamten Grundstücksfläche.
[Teilergebnis: $\overline{DH} = 53{,}5\,m$] 4 P

A 2.5 In einem Punkt M innerhalb der Wasser-Matsch-Zone wird eine Wasserfontäne angebracht, die bei maximalem Wasserdruck eine kreisförmige Fläche mit dem Durchmesser 30,0 m besprüht. Dieser Kreis um M berührt die Seite [AE] im Punkt G und die Seite [ED] im Punkt K.
Zeichnen Sie die Punkte M, G und K in die Zeichnung zu 2.1 ein und berechnen Sie sodann die Länge der Wasserzuleitung [HM]. 3 P

2.0, 2.1



M 1 : 1 000

2.2

V = 0,5 * BC * CD * sin 80° * 0,3 m³

V = 0,5 * 40 m * 55 m * sin 80° * 0,3 m

V = 325 m³

m = V * ρ

m = 325 m³ * 1,5 t/m³ = **487,5 t**

2.3

Kosinusssatz im Dreieck BCD:

$BD^2 = BC^2 + CD^2 - 2 * BC * BD * \cos 80°$

$BD^2 = 40^2 + 55^2 - 2 * 40 * 55 * \cos 80°$

$BD^2 = 3\,860,95 \quad |\sqrt{}$

BD = 62,1 m

Sinussatz im Dreieck DBC:

$$\frac{BC}{\sin \gamma} = \frac{BD}{\sin 80°}$$

Über Kreuz multiplizieren:

$BC * \sin 80° = BD * \sin \gamma \mid :BD$

$$\sin \gamma = \frac{40\ m * \sin 80°}{62{,}1\ m} = 0{,}6343 \text{ --> } \gamma = 39{,}37°$$

$\beta = 70° - \gamma = 70° - 39{,}37° = 30{,}63°$

α = $90° - \beta = 90° - 30{,}63° =$ **$59{,}4°$**

$$\mathbf{A =} \frac{\pi * BD^2 * \alpha}{360°} = \frac{\pi * 62{,}1^2 * 59{,}4°}{360°} = \mathbf{1\,998\ m^2}$$

2.4

$A_{gesamt} = A_{Trapez} + A_{Dreieck}$

Im Dreieck BHD gilt:

$$\cos \alpha = \frac{BH}{BD} \mid *BD$$

$BH = BD * \cos \alpha = 62{,}1\ m * \cos 59{,}4° = 31{,}6\ m$

$$\sin \alpha = \frac{HD}{BD} \mid *BD$$

$HD = BD * \sin \alpha = 62{,}1\ m * \sin 59{,}4° = 53{,}5\ m$

$$A_{gesamt} = \frac{ED + AB}{2} * HD + 0{,}5 * BC * BD * \sin 80°$$

$AB = AH * HB = 60\ m + 31{,}6\ m = 91{,}6\ m$

$$A_{gesamt} = \frac{60\ m + 91{,}6\ m}{2} * 53{,}5\ m + 0{,}5 * 40\ m * 55\ m * \sin 80°$$

$A_{gesamt} = 5\,138{,}6\ m^2$

$A_{Matsch} = A_{Trapez} - A_{Kreisausschnitt}$

$A_{Matsch} = 4\,055{,}3\ m^2 - 1\,998\ m^2 = 2\,057{,}3\ m^2$

Verhältnisgleichung:

$5\,138{,}6 : 100 = 2\,057{,}3 : x$

$5\,138{,}6 * x = 100 * 2\,057{,}3 \mid : 5\,138{,}6$

$$\mathbf{x =} \frac{100 * 2\,057{,}3}{5\,138{,}6} = \mathbf{40\%}$$

2.5

Satz von Pythagoras im Dreieck LHM:

$LH = AH - GM = 60\ m - 15\ m = 45\ m$

$LM = LK - MK = 53{,}5\ m - 15\ m = 38{,}5\ m$

$HM^2 = LH^2 + LM^2 = 45^2 + 38{,}5^2 = 3\,507{,}25\ m^2 \mid \sqrt{}$

HM = 59,2 m