



## Mathematik II

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_ Platzziffer: \_\_\_\_\_ Punkte: \_\_\_\_\_

### Aufgabe A 1

### Haupttermin

A 1.0 Die nebenstehende Skizze zeigt den Axialschnitt einer massiven Edelstahlniete mit der Symmetrieachse MS.

Es gilt:

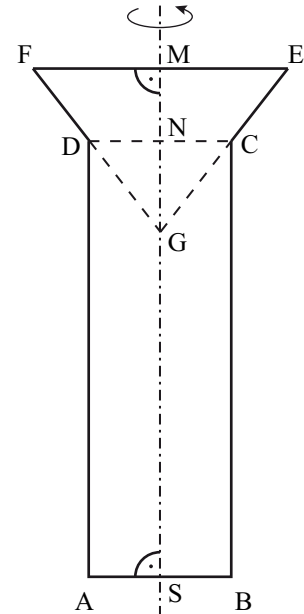
$$\overline{AB} = \overline{CD} = 8,00 \text{ mm}; \quad \overline{MS} = 28,00 \text{ mm};$$

$$\overline{GN} = 5,33 \text{ mm}; \quad \overline{EF} = 14,00 \text{ mm}.$$

Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.

A 1.1 Berechnen Sie das Volumen V der Edelstahlniete.

[Ergebnisse:  $\overline{GM} = 9,33 \text{ mm}$ ;  $V = 1595,81 \text{ mm}^3$ ]



Grid area for calculation.

4 P

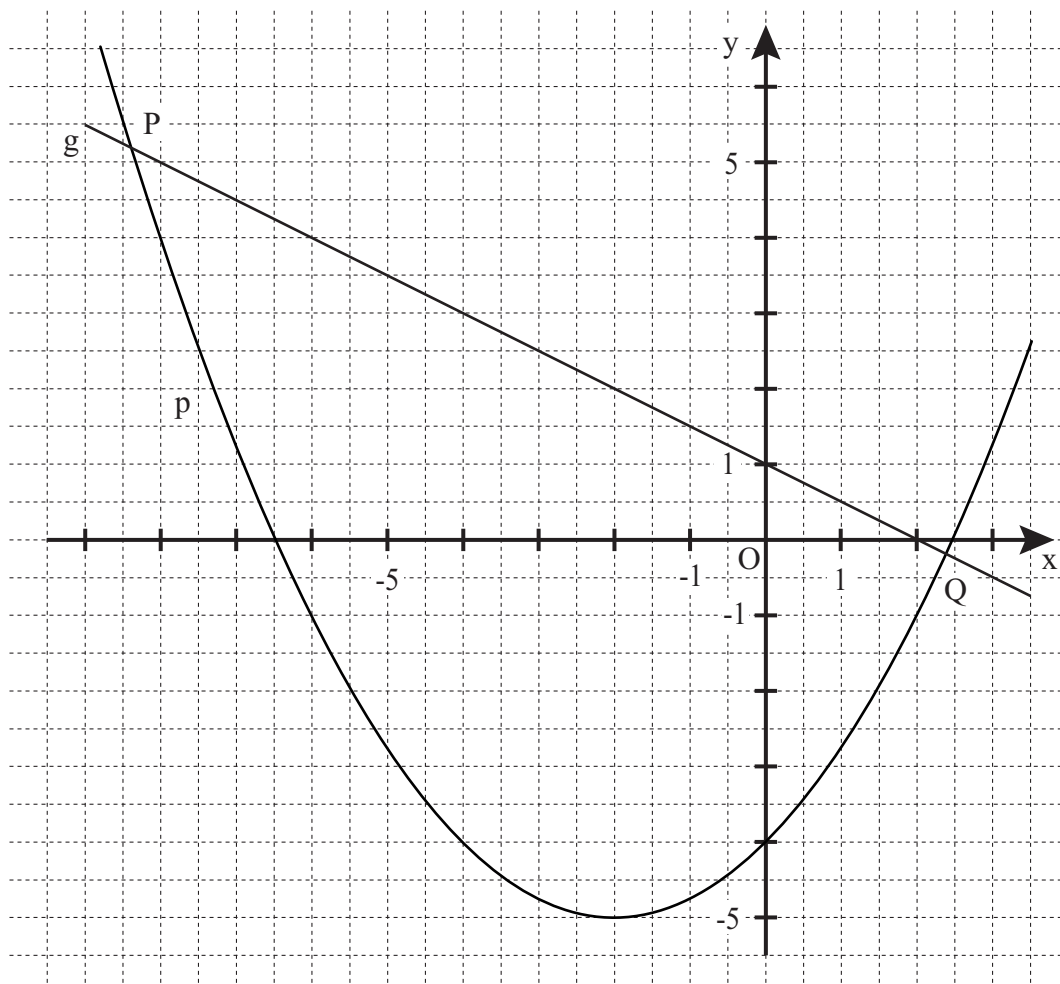
A 1.2 Bestimmen Sie rechnerisch die Masse der Edelstahlniete, wenn  $1 \text{ cm}^3$  Edelstahl eine Masse von 7,85 g hat.

Grid area for calculation.

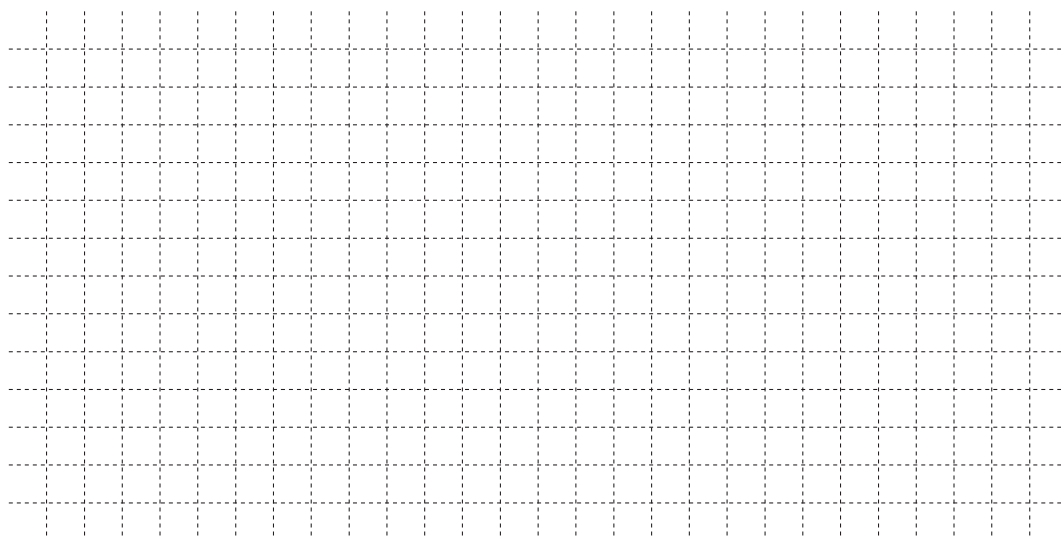
1 P

A 2.0 Die Parabel  $p$  mit dem Scheitel  $S(-2|-5)$  hat eine Gleichung der Form  $y = 0,25x^2 + bx + c$  mit  $\mathbb{G} = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  und  $b, c \in \mathbb{R}$ . Die Gerade  $g$  hat die Gleichung  $y = -0,5x + 1$  mit  $\mathbb{G} = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ .

Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.

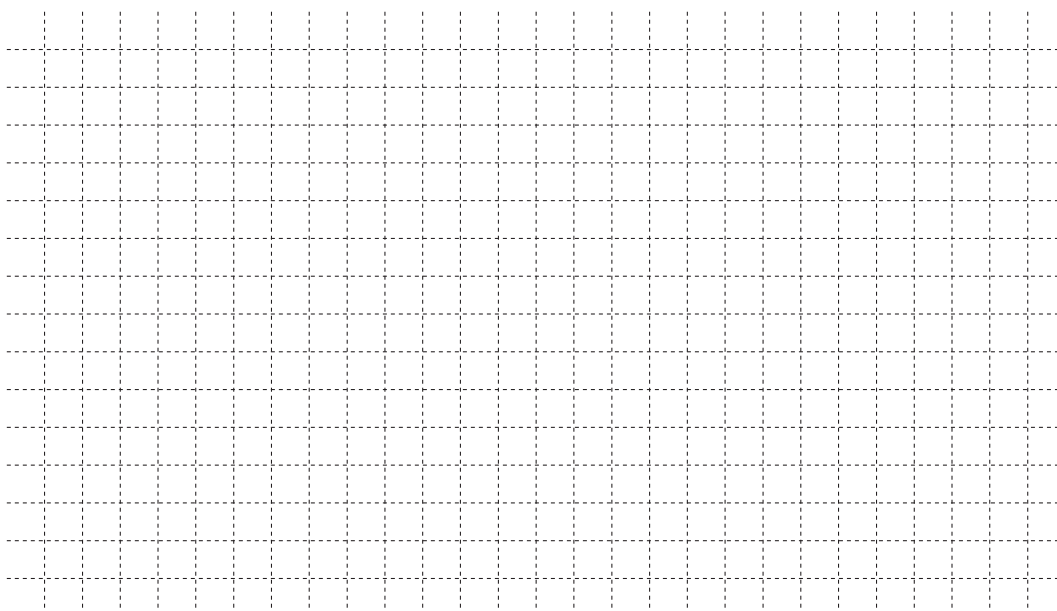


A 2.1 Zeigen Sie durch Rechnung, dass die Parabel  $p$  die Gleichung  $y = 0,25x^2 + x - 4$  hat.



1 P

- A 2.2 Die Gerade  $g$  schneidet die Parabel  $p$  in den Punkten  $P$  und  $Q$ . Berechnen Sie die Koordinaten der Schnittpunkte  $P$  und  $Q$ .

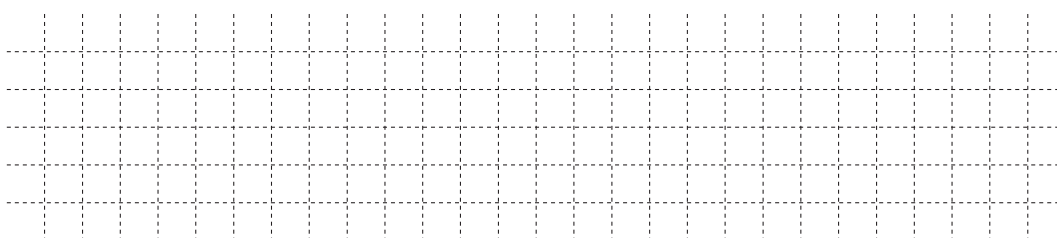


3 P

- A 2.3 Punkte  $A_n (x | 0,25x^2 + x - 4)$  auf der Parabel  $p$  und Punkte  $B_n (x | -0,5x + 1)$  auf der Geraden  $g$  haben dieselbe Abszisse  $x$  und sind für  $-8,39 < x < 2,39$  zusammen mit Punkten  $C_n$  die Eckpunkte von Dreiecken  $A_n B_n C_n$ . Die Punkte  $C_n$  liegen auf der Geraden  $g$ , wobei die Abszisse der Punkte  $C_n$  um 3 kleiner ist als die Abszisse  $x$  der Punkte  $A_n$  und  $B_n$ . Zeichnen Sie für  $x_1 = -4$  das Dreieck  $A_1 B_1 C_1$  und für  $x_2 = 1$  das Dreieck  $A_2 B_2 C_2$  in das Koordinatensystem zu 2.0 ein.

2 P

- A 2.4 Zeigen Sie, dass für die Punkte  $C_n$  in Abhängigkeit von der Abszisse  $x$  der Punkte  $A_n$  und  $B_n$  gilt:  $C_n (x - 3 | -0,5x + 2,5)$



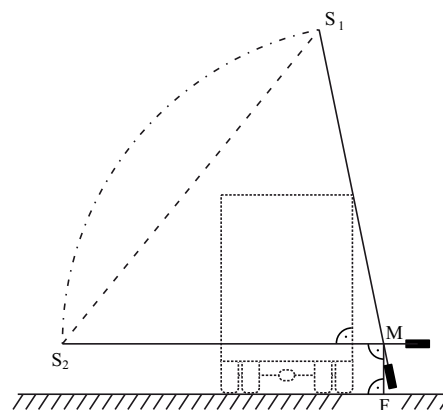
1 P

- A 2.5 In allen Dreiecken  $A_n B_n C_n$  haben die Winkel  $C_n B_n A_n$  das gleiche Maß. Berechnen Sie das Maß der Winkel  $C_n B_n A_n$ .



2 P

- A 3.0 Die nebenstehende Skizze verdeutlicht die Funktionsweise einer Bahnschranke.  $[MS_1]$  stellt die Schranke in geöffnetem Zustand dar,  $[MS_2]$  zeigt sie in geschlossenem Zustand. Der Bogen  $\widehat{S_1S_2}$  beschreibt den Weg, den die Schrankenspitze beim Schließen und Öffnen zurücklegt. Der Punkt M ist der Drehpunkt der Schranke und bildet zusammen mit dem Punkt F die Strecke  $[MF]$  (Schrankenfuß).

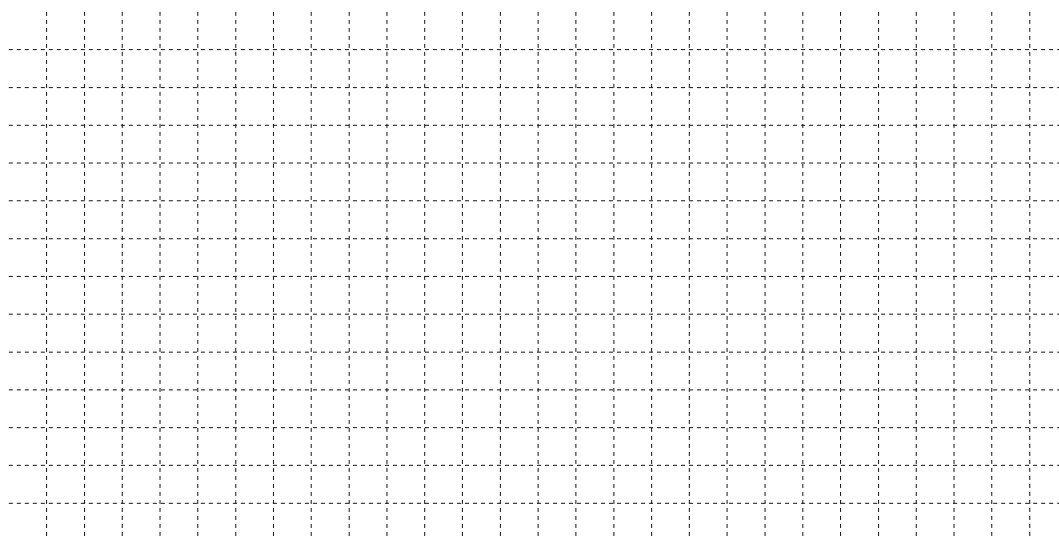


Es gilt:

$$\overline{MS_1} = \overline{MS_2} = 7,00 \text{ m} ; \overline{S_1S_2} = 8,85 \text{ m} ; \overline{MF} = 1,10 \text{ m} .$$

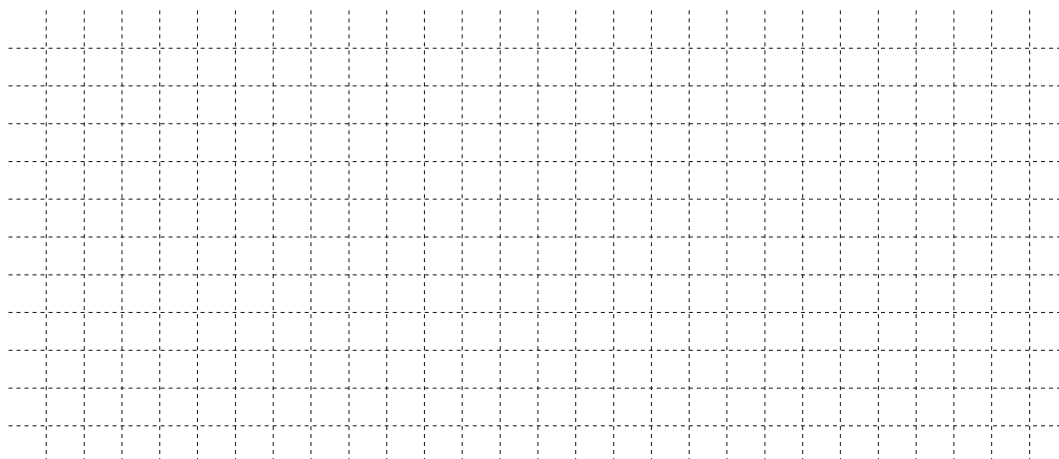
Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.

- A 3.1 Berechnen Sie das Maß  $\alpha$  des Winkels  $S_1MS_2$  und sodann die Länge  $b$  des Bogens  $\widehat{S_1S_2}$ .  
[Teilergebnis:  $\alpha = 78,42^\circ$ ]



3 P

- A 3.2 Herr Lute überquert mit einem 4,00 m hohen LKW den Bahnübergang. Er fährt einen halben Meter am Schrankenfuß  $[MF]$  der geöffneten Schranke vorbei. Überprüfen Sie rechnerisch, ob dabei die Schranke beschädigt wird und begründen Sie Ihre Antwort.



2 P



**Mathematik II**

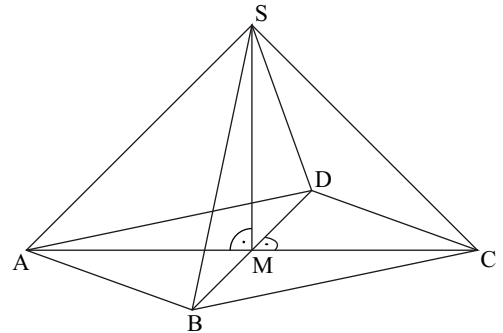
**Aufgabe B 1**

**Haupttermin**

- B 1.0 Die nebenstehende Skizze zeigt ein Schrägbild der Pyramide ABCDS, deren Grundfläche die Raute ABCD ist. Die Spitze S der Pyramide ABCDS liegt senkrecht über dem Diagonalschnittpunkt M der Raute ABCD.

Es gilt:  $\overline{AB} = 7,5 \text{ cm}$ ;  $\overline{BD} = 9 \text{ cm}$ ;  $\overline{MS} = 6 \text{ cm}$ .

Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.



- B 1.1 Zeigen Sie rechnerisch, dass für die Strecke [AC] gilt:  $\overline{AC} = 12 \text{ cm}$ .

Zeichnen Sie sodann das Schrägbild der Pyramide ABCDS, wobei die Strecke [AC] auf der Schrägbildachse und der Punkt A links vom Punkt C liegen soll.

Für die Zeichnung gilt:  $q = \frac{1}{2}$ ;  $\omega = 45^\circ$ .

3 P

- B 1.2 Berechnen Sie das Maß des Winkels SBA sowie den Flächeninhalt A des Dreiecks ABS.

[Teilergebnis:  $\sphericalangle \text{SBA} = 68,94^\circ$ ]

4 P

- B 1.3 Verlängert man die Höhe [MS] über S hinaus um  $x \text{ cm}$ , so erhält man Punkte  $S_n$ . Verkürzt man gleichzeitig die Diagonale [AC] der Grundfläche von den Punkten A und C aus um jeweils  $0,5x \text{ cm}$ , so erhält man Punkte  $A_n$  und  $C_n$  mit  $x \in ]0; 12[$  und  $x \in \mathbb{R}$ .

Die Punkte  $A_n$ , B,  $C_n$  und D sind die Eckpunkte der Grundflächen von Pyramiden  $A_nBC_nDS_n$  mit den Spitzen  $S_n$ .

Zeichnen Sie die Pyramide  $A_1BC_1DS_1$  für  $x = 2$  in das Schrägbild zu 1.1 ein.

1 P

- B 1.4 Zeigen Sie, dass sich das Volumen V der Pyramiden  $A_nBC_nDS_n$  in Abhängigkeit von  $x$  wie folgt darstellen lässt:  $V(x) = (-1,5x^2 + 9x + 108) \text{ cm}^3$ .

Unter den Pyramiden  $A_nBC_nDS_n$  besitzt die Pyramide  $A_2BC_2DS_2$  das maximale Volumen. Berechnen Sie den zugehörigen Wert für  $x$  und das Volumen  $V_{\max}$  der Pyramide  $A_2BC_2DS_2$ .

3 P

- B 1.5 Das Volumen der Pyramide  $A_3BC_3DS_3$  beträgt 70 % des Volumens der Pyramide ABCDS. Ermitteln Sie durch Rechnung den zugehörigen Wert von  $x$ .

3 P

- B 1.6 Der Winkel  $C_4A_4S_4$  der Pyramide  $A_4BC_4DS_4$  hat das Maß  $60^\circ$ . Berechnen Sie den zugehörigen Wert für  $x$ .

3 P



**Mathematik II**

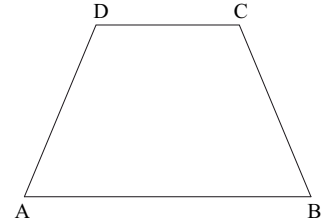
**Aufgabe B 2**

**Haupttermin**

- B 2.0 Die nebenstehende Skizze zeigt das gleichschenklige Trapez ABCD mit  $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ .

Es gilt:  $\overline{AB} = 10 \text{ cm}$ ;  $\overline{AD} = 6,5 \text{ cm}$ ;  $d([\overline{AB}]; [\overline{CD}]) = 6 \text{ cm}$ .

Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.



- B 2.1 Zeichnen Sie das Trapez ABCD mit den Diagonalen  $[\overline{AC}]$  und  $[\overline{BD}]$ . 2 P
- B 2.2 Berechnen Sie das Maß des Winkels BAD, sowie die Längen der Strecken  $[\overline{AC}]$  und  $[\overline{CD}]$ .  
[Teilergebnisse:  $\overline{AC} = 9,60 \text{ cm}$ ;  $\overline{CD} = 5 \text{ cm}$ ] 3 P
- B 2.3 Der Schnittpunkt E der Diagonalen  $[\overline{AC}]$  und  $[\overline{BD}]$  ist der Mittelpunkt eines Kreises k, der die Grundlinie  $[\overline{AB}]$  im Punkt T berührt. Dieser Kreis schneidet die Diagonale  $[\overline{AC}]$  im Punkt S und die Diagonale  $[\overline{BD}]$  im Punkt R.  
Zeichnen Sie den Kreisbogen  $\widehat{SR}$  und die Punkte E und T in die Zeichnung zu 2.1 ein. 1 P
- B 2.4 Ermitteln Sie durch Rechnung den Flächeninhalt des Kreissektors, der durch die Strecken  $[\overline{RE}]$ ,  $[\overline{ES}]$  und den Kreisbogen  $\widehat{SR}$  begrenzt wird.  
[Ergebnisse:  $\overline{ET} = 4 \text{ cm}$ ;  $\sphericalangle AET = 51,34^\circ$ ;  $A_{\text{Sektor}} = 14,34 \text{ cm}^2$ ] 4 P
- B 2.5 Bestimmen Sie rechnerisch den Umfang u der Figur, die durch die Strecken  $[\overline{RD}]$ ,  $[\overline{DS}]$  und den Kreisbogen  $\widehat{SR}$  begrenzt wird.  
[Teilergebnis:  $\overline{DE} = 3,20 \text{ cm}$ ] 4 P
- B 2.6 Überprüfen Sie rechnerisch, ob der Flächeninhalt A der Figur aus 2.5 mehr als die Hälfte des Flächeninhaltes des Trapezes beträgt. 3 P