

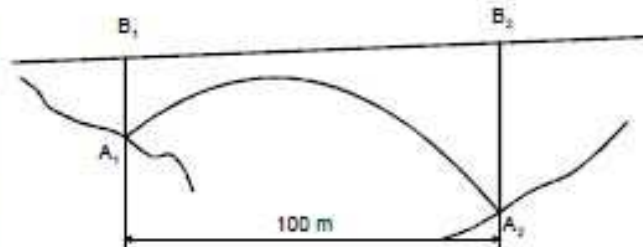
Prüfungsaufgaben Aufgabe 112a

Mathematik II

Nachtermin

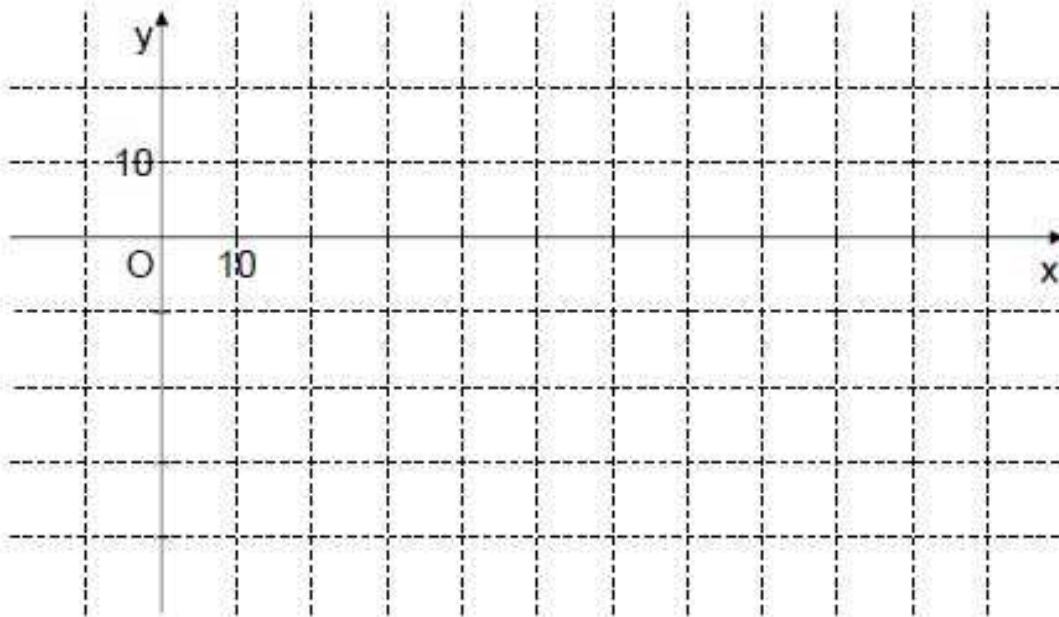
Aufgabe P 2

P 2.0 Eine konstant ansteigende Straße wird über ein Gebirgstal geführt. Sie wird durch vertikale Stützpfiler und eine parabelförmige Unterkonstruktion abgestützt. Die parabelförmige Unterkonstruktion liegt in den Punkten  $A_1$  und  $A_2$  an den Berghängen auf (siehe Skizze). Dabei liegt  $A_1$  20 m höher als  $A_2$  und der horizontale Abstand dieser beiden Punkte beträgt 100 m. In den Punkten  $B_1$  und  $B_2$  liegt die Straße auf den Stützpfilern  $[A_1B_1]$  mit  $\overline{A_1B_1} = 20$  m und  $[A_2B_2]$  auf. Der Punkt  $B_2$  liegt um 4 m höher als der Punkt  $B_1$ .



P 2.1 Zeichnen Sie die Straße mit den Punkten  $B_1$  und  $B_2$  in das Koordinatensystem, so dass  $B_1$  im Ursprung liegt.  
Für die Zeichnung gilt: Auf der x-Achse: 1 cm für 10 m;  
Auf der y-Achse: 1 cm für 10 m

1 P

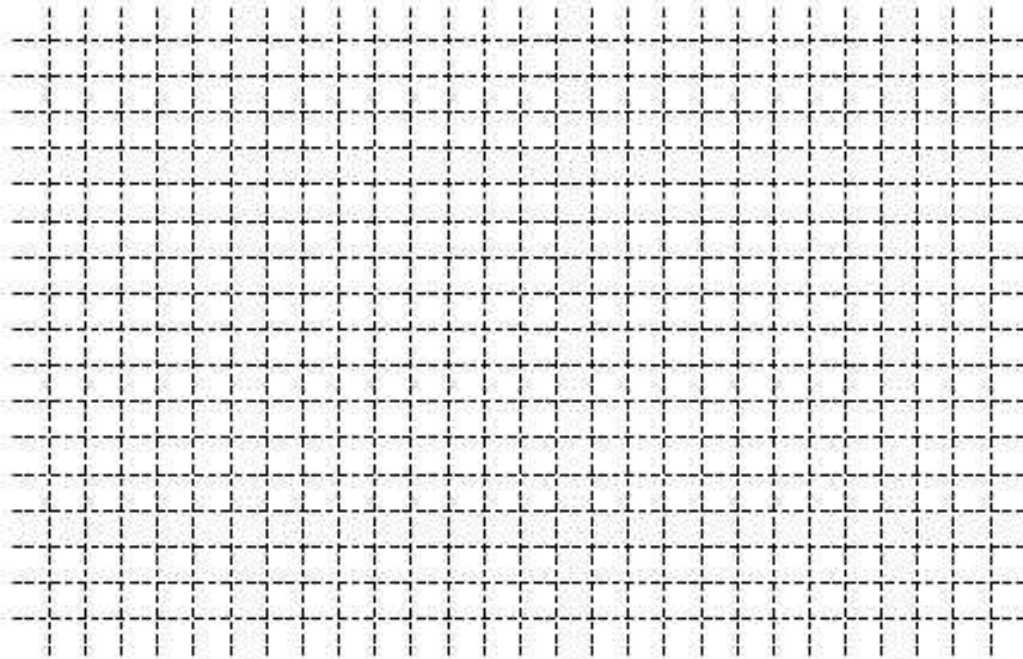


P 2.2 Geben Sie die Gleichung der Geraden  $B_1B_2$  an.

1 P

- P 2.3 Bestätigen Sie, dass die Parabel  $p$  mit der Gleichung  $y = -0,01x^2 + 0,8x - 20$  einen Parabelbogen der Unterkonstruktion gemäß den obigen Vorgaben beschreibt.  
Zeichnen Sie die Parabel  $p$  in das Koordinatensystem zu 2.2 ein.

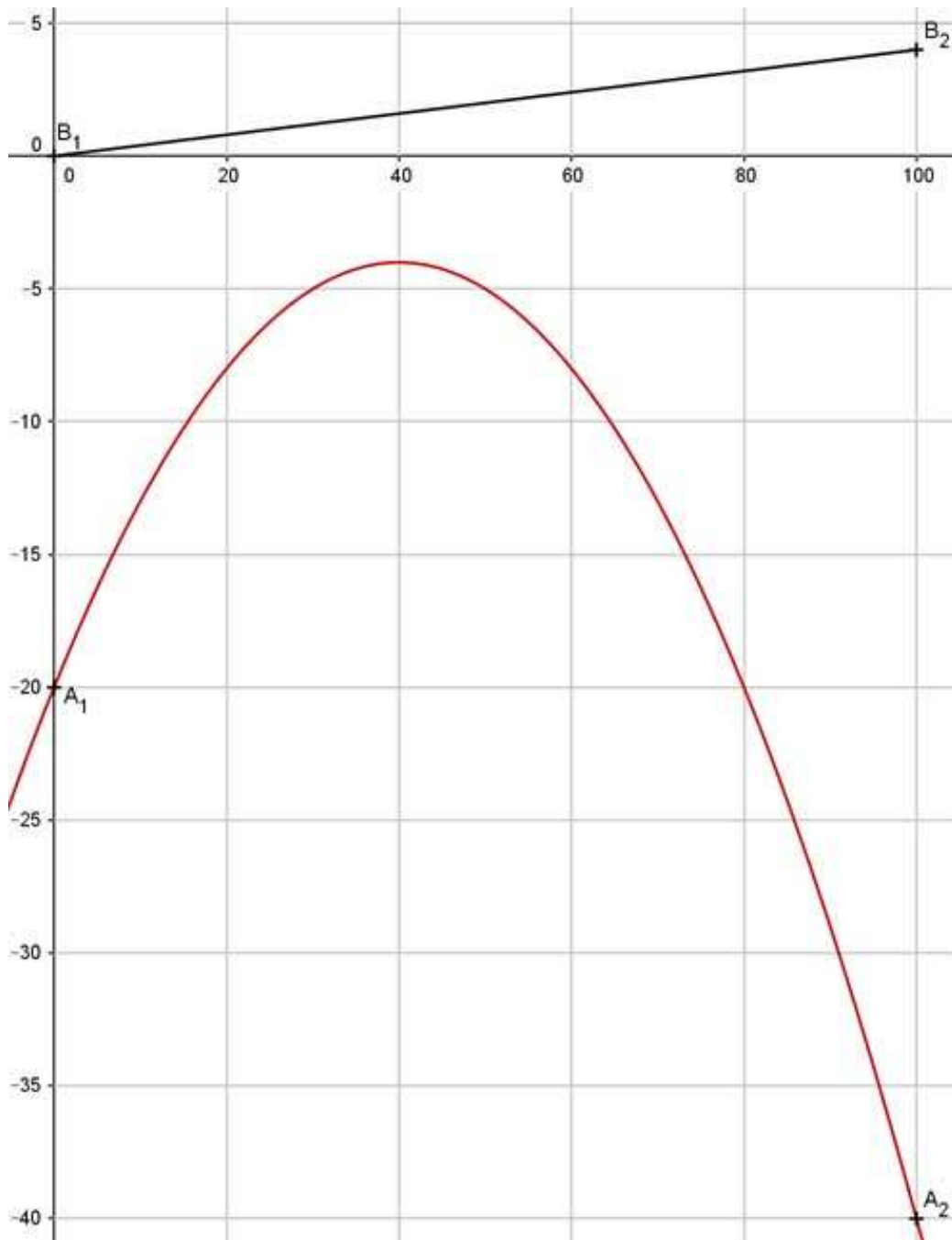
4 P



- P 2.4 Zwischen den Stützfeilern  $[A_1B_1]$  und  $[A_2B_2]$  gibt es weitere Stützfeiler, wodurch die Straße auf dem Parabelbogen abgestützt wird.  
Berechnen Sie die kürzeste Stützfeilerlänge  $\overline{A_0B_0}$ .

3 P

2.1



## 2.2

$$m = \frac{y_{B2} - y_{B1}}{100 \text{ m}} = \frac{24 \text{ m} - 20 \text{ m}}{100 \text{ m}} = 0,04$$

Punktkoordinaten von  $B_1$  und  $m$  in eine Gleichung der Form  $y = mx + b$  eingesetzt:

$$0 = 0 * 100 + b$$

$$b = 0$$

Gesuchte Funktionsgleichung:  $y = 0,04 * x$

### 2.3

Soll die angegebene Funktionsgleichung für die Parabel stimmen, dann müssen  $A_1$  und  $A_2$  die Gleichung erfüllen.

Für  $A_1$ :

$$-20 = -0,01 * 0^2 + 0,8 * 0 - 20$$

$$-20 = -20 \rightarrow \mathbf{A_1 \text{ liegt auf der Parabel}}$$

Für  $A_2$ :

$$-40 = -0,01 * 100^2 + 0,8 * 100 - 20$$

$$-20 = -100 + 80 - 20$$

$$-20 = -20 \rightarrow \mathbf{A_2 \text{ liegt auf der Parabel}}$$

### 2.4

Die Länge des kürzesten Stützpfählers entspricht der kleinsten Differenz der beiden Funktionsgleichungen:

$$y = 0,04x - (-0,01x^2 + 0,8x - 20)$$

$$y = 0,04x + 0,01x^2 - 0,8x + 20$$

$$y = 0,01x^2 - 0,76x + 20 \quad | :0,01$$

$$\frac{y}{0,01} = x^2 - 76x + 2000$$

$$\frac{y}{0,01} = (x - 38)^2 - 1444 + 2000$$

$$\frac{y}{0,01} = (x - 38)^2 + 556 \quad | *0,01$$

$$y = 0,01(x - 38)^2 + 5,56$$

**Die kürzeste Stütze hat für  $x = 38$  m die minimale Länge von 5,56 m.**