

## Wahlaufgaben

### Aufgabe 2021 B/1b:

Die Punkte  $A(1|-8)$  und  $B(3|-8)$  liegen auf einer nach oben geöffneten verschobenen Normalparabel  $p$ . **5 P**

- Geben Sie die Funktionsgleichung der Parabel  $p$  in der Normalform  $y = x^2 + bx + c$  an.

Die Schnittpunkte der Parabel  $p$  mit der x-Achse und die Punkte  $A$  und  $B$  bilden ein Viereck.

- Berechnen Sie den Flächeninhalt dieses Vierecks.

Die Geraden  $g$  und  $h$  verlaufen jeweils auf den Diagonalen des Vierecks. Sie schneiden sich im Punkt  $Q$ .

- Berechnen Sie die Koordinaten des Schnittpunktes  $Q$ .

### Lösung 2021 B/1b:

#### 1. Berechnung der Funktionsgleichung der Parabel $p$ :

$$p: y = x^2 + px + q$$

Allgemeine Parabelgleichung

$$A(1|-8)$$

$$B(3|-8)$$

Punktkoordinaten einsetzen

$$\text{I: } -8 = 1^2 + p \cdot 1 + q$$

$$\text{II: } -8 = 3^2 + p \cdot 3 + q$$

$$\text{I': } -8 = 1 + p + q$$

$$\text{II': } -8 = 9 + 3p + q$$

Seiten tauschen

$$\text{I'': } 1 + p + q = -8$$

$$\text{II'': } 9 + 3p + q = -8$$

$$\begin{array}{l} -1 - p \\ -9 - 3p \end{array}$$

$$\text{I''': } q = -8 - 1 - p$$

$$\text{II''': } q = -8 - 9 - 3p$$

Gleichsetzungsverfahren

$$\text{I''': } q = -9 - p$$

$$\text{II''': } q = -17 - 3p$$

$$\text{I'' = II''': } -9 - p = -17 - 3p$$

$$+9 + 3p$$

$$2p = -8$$

$$:2$$

$$p = -4$$

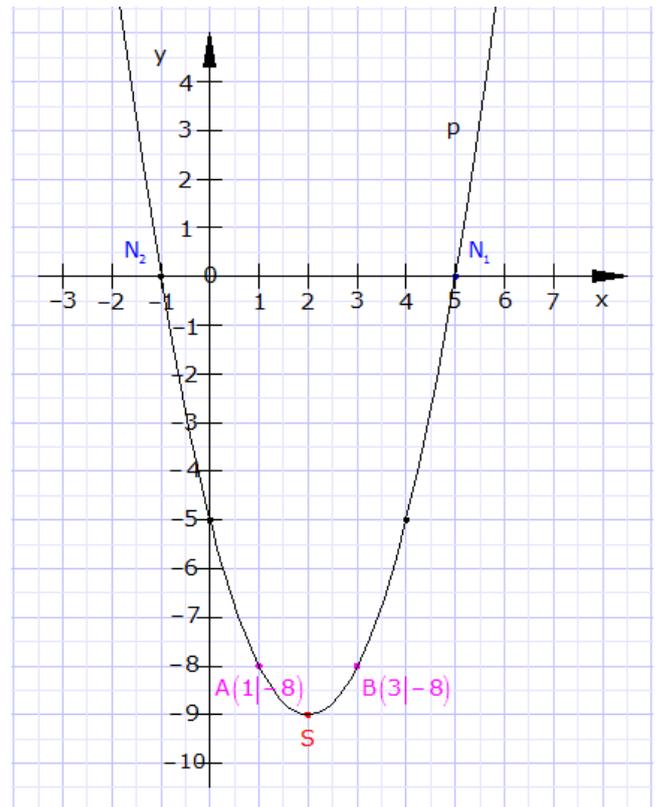
$p = -4$  in II''' einsetzen

$$\text{II''': } q = -17 - 3 \cdot (-4)$$

$$q = -17 + 12$$

$$q = -5$$

$$\underline{\underline{p: y = x^2 - 4x - 5}}$$



## Lösung 2021 B/1b:

### 2. Berechnung der Schnittpunkte der Parabel P mit der x-Achse:

$$\begin{array}{l} \text{I: } y = x^2 - 4x - 5 \\ \text{II: } y = 0 \end{array}$$

Funktionsgleichung der Parabel P  
Funktionsgleichung der x-Achse

$$\text{I} = \text{II} : y = x^2 - 4x - 5 = 0$$

Gleichsetzungsverfahren

$$x^2 - 4x - 5 = 0$$

Normalform einer quadratischen Gleichung

$$x^2 - 4 \cdot x - 5 = 0$$

$$x^2 + px + q = 0$$

p und q bestimmen

$$p = -4$$

$$q = -5$$

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$$

Lösungsformel

$$x_{1,2} = -\frac{-4}{2} \pm \sqrt{\frac{(-4)^2}{4} - (-5)}$$

$$x_{1,2} = 2 \pm \sqrt{\frac{16}{4} + 5}$$

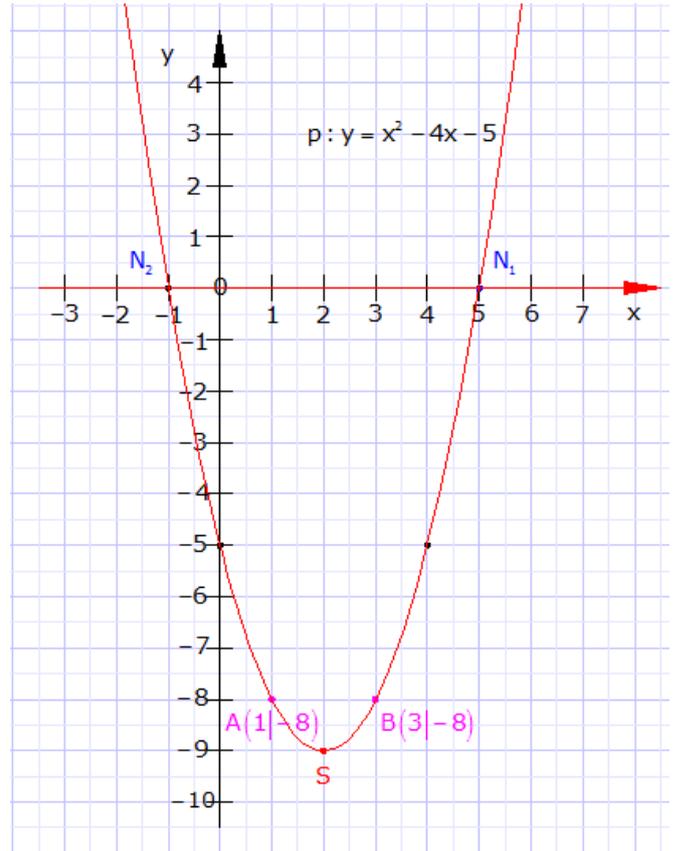
$$x_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 + 5}$$

$$x_{1,2} = 2 \pm \sqrt{9}$$

$$x_{1,2} = 2 \pm 3$$

$$x_1 = 2 + 3 = 5 \Rightarrow \underline{N_1(5|0)}$$

$$x_2 = 2 - 3 = -1 \Rightarrow \underline{N_2(-1|0)}$$



### 3. Berechnung der Trapezfläche A:

$$A = \frac{a+c}{2} \cdot h$$

Flächenformel Trapez

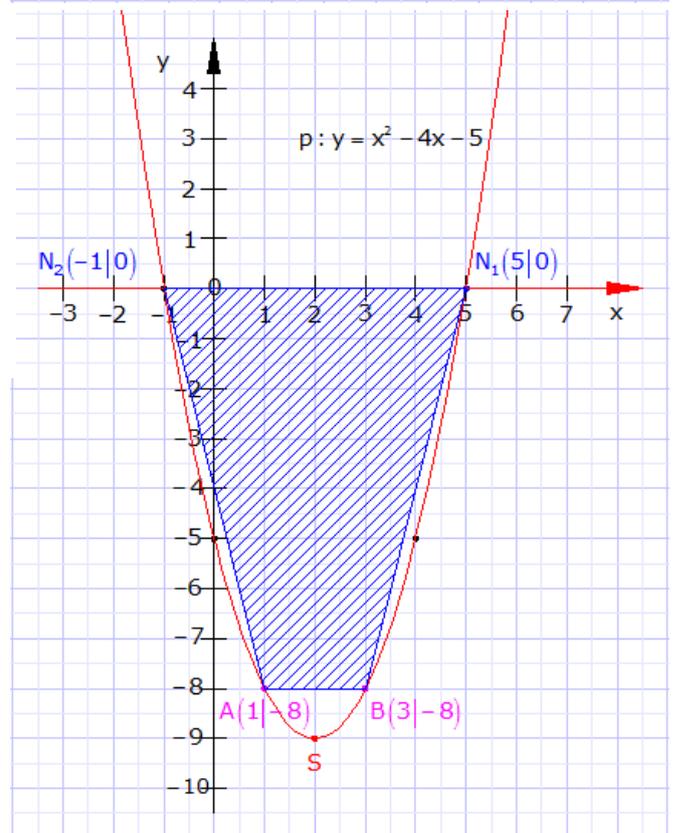
$$A = \frac{6+2}{2} \cdot 8$$

a = 6LE c = 2LE h = 8LE

$$A = \frac{8}{2} \cdot 8$$

$$A = 4 \cdot 8$$

$$\underline{\underline{A = 32 \text{ FE}}}$$



## Lösung 2021 B/1b:

### 4. Berechnung Funktionsgleichung der Geraden g:

$$g: y = m \cdot x + b$$

Allgemeine Geradengleichung

$$A(1|-8)$$

$$N_1(5|0)$$

Punktkoordinaten einsetzen

$$I: -8 = m \cdot 1 + b$$

$$II: 0 = m \cdot 5 + b$$

$$I': -8 = m + b$$

$$II': 0 = 5m + b$$

$$I'': m + b = -8$$

$$II'': 5m + b = 0$$

$$I''': b = -8 - m$$

$$II''': b = -5m$$

$$II'' = I''': -8 - m = -5m$$

$$4m = 8$$

$$m = 2$$

$$II''': b = (-5) \cdot 2$$

$$b = -10$$

$$g: y = 2 \cdot x - 10$$

Seiten tauschen

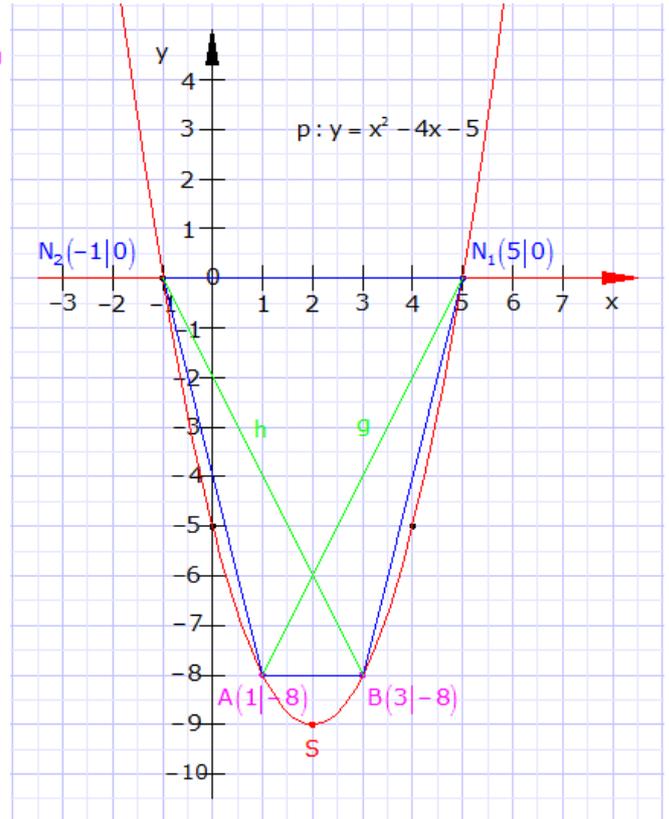
$$\begin{array}{l} -m \\ -5m \end{array}$$

Gleichsetzverfahren

$$+5m + 8$$

$$| :4$$

$m = 2$  in  $II''$  einsetzen



### 5. Berechnung der Funktionsgleichung der Geraden h:

$$h: y = m \cdot x + b$$

Allgemeine Geradengleichung

$$B(3|-8)$$

$$N_2(-1|0)$$

Punktkoordinaten einsetzen

$$I: -8 = m \cdot 3 + b$$

$$II: 0 = m \cdot (-1) + b$$

$$I': -8 = 3m + b$$

$$II': 0 = -m + b$$

$$I'': 3m + b = -8$$

$$II'': -m + b = 0$$

$$I''': b = -8 - 3m$$

$$II''': b = m$$

$$II'' = I''': -8 - 3m = m$$

$$-4m = 8$$

$$m = -2$$

$$II''': b = -2$$

$$h: y = -2 \cdot x - 2$$

Seiten tauschen

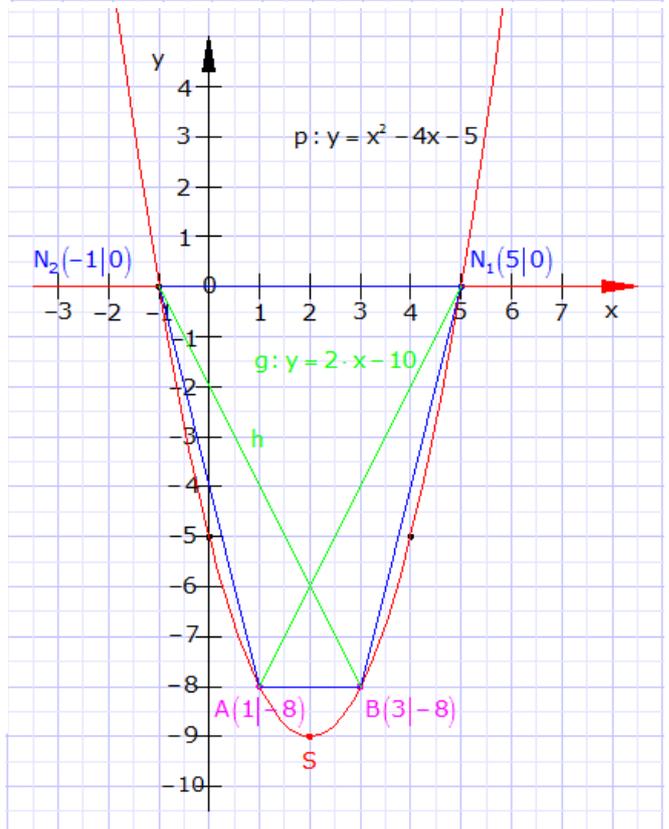
$$\begin{array}{l} -3m \\ +m \end{array}$$

Gleichsetzungsverfahren

$$+8 - m$$

$$| :(-4)$$

$m = -2$  in  $II''$  einsetzen



## Lösung 2021 B/1b:

### 6. Berechnung der Koordinaten des Schnittpunktes Q:

$$\begin{array}{l} \text{I: } y = 2x - 10 \\ \text{II: } y = -2x - 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Funktionsgleichung der Geraden g} \\ \text{Funktionsgleichung der Geraden h} \end{array}$$
$$\begin{array}{l} \text{I} = \text{II: } 2x - 10 = -2x - 2 \quad | +2x + 2 \\ 4x - 8 = 0 \quad | +8 \\ 4x = 8 \quad | :4 \\ x = 2 \quad \text{x = 2 in II einsetzen} \\ \text{II: } y = (-2) \cdot 2 - 2 \\ y = -4 - 2 \\ y = -6 \\ \underline{\underline{Q(2|-6)}} \end{array}$$

