

Wahlaufgaben

Aufgabe 2021 B/2a:

Der Punkt $A(-4|-1)$ liegt auf der Parabel p_1 mit der Funktionsgleichung $y = x^2 + bx + 7$. 5 P

Die Gerade g schneidet die Parabel p_1 im Punkt A und im Scheitelpunkt S_1 .

- Berechnen Sie die Funktionsgleichungen der Parabel p_1 und der Geraden g .

Durch Spiegelung des Scheitelpunktes S_1 an der y -Achse entsteht der Punkt S_2 .

S_2 ist der Scheitelpunkt einer nach oben geöffneten verschobenen Normalparabel p_2 .

- Geben Sie die Funktionsgleichung von p_2 in der Form $y = x^2 + bx + c$ an.

Der Schnittpunkt der Geraden g mit der y -Achse ist der Scheitelpunkt S_3 der Parabel p_3 .

Die Parabel p_3 der Form $y = ax^2 + c$ geht außerdem durch die Scheitelpunkte S_1 und S_2 .

- Berechnen Sie die Funktionsgleichung der Parabel p_3 .

Lösung 2021 B/2a:

1. Berechnung der Funktionsgleichung der Parabel p_1 :

$$p_1: y = x^2 + bx + 7$$

Parabelgleichung p_1

$A(-4|-1) \in p_1$

Punktkoordinaten einsetzen

$$-1 = (-4)^2 + b \cdot (-4) + 7$$

$$-1 = 16 - 4b + 7$$

$$-1 = 23 - 4b$$

Seiten tauschen

$$23 - 4b = -1$$

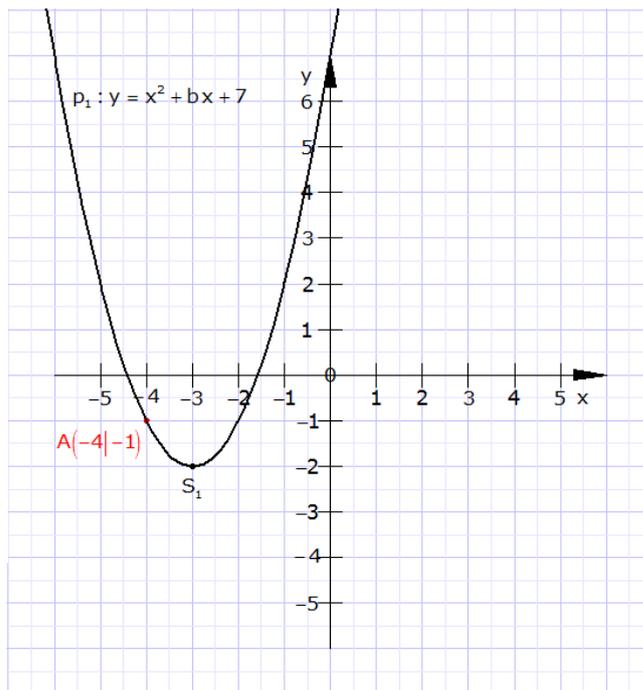
$$|-23$$

$$-4b = -24$$

$$|:(-4)$$

$$\underline{b = 6}$$

$$\underline{\underline{p_1: y = x^2 + 6x + 7}}$$



Lösung 2021 B/2a:

2. Berechnung der Koordinaten des Scheitelpunktes S_1 :

$$p_1: y = x^2 + 6x + 7 \quad \text{quadratische Ergänzung}$$

$$y = x^2 + 6x + 9 - 9 + 7$$

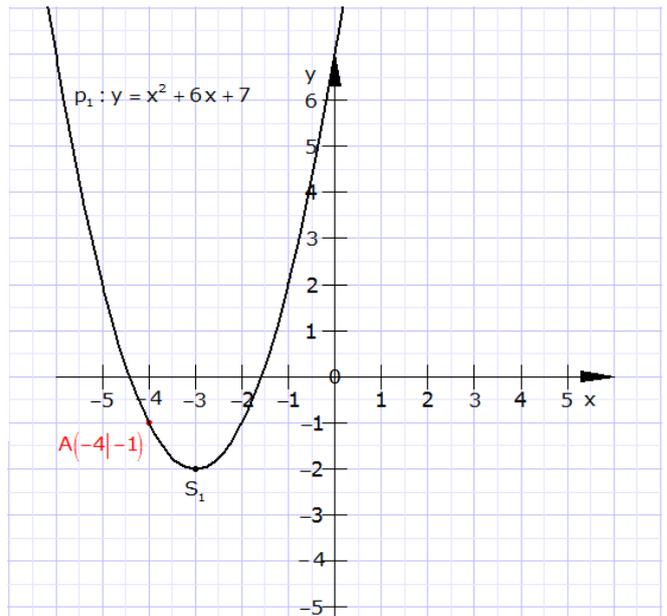
$$y = (x^2 + 6x + 9) - 9 + 7 \quad \text{1. binomische Formel}$$

$$y = (x + 3)^2 - 2$$

$$y = (x - b)^2 + d; S(b|d) \quad \text{Scheitelform}$$

$$y = (x - (-3))^2 + (-2); S(-3|-2)$$

$$\underline{S_1(-3|-2)}$$



3. Berechnung Funktionsgleichung der Geraden g:

$$g: y = m \cdot x + b \quad \text{Allgemeine Geradengleichung}$$

$$A(-4|-1)$$

$$S_1(-3|-2)$$

Punktkoordinaten einsetzen

$$\text{I: } -1 = m \cdot (-4) + b$$

$$\text{II: } -2 = m \cdot (-3) + b$$

$$\text{I': } -1 = -4m + b$$

$$\text{II': } -2 = -3m + b$$

Seiten tauschen

$$\text{I'': } -4m + b = -1$$

$$\text{II'': } -3m + b = -2$$

$$+4m$$

$$+3m$$

Gleichsetzverfahren

$$\text{I''': } b = -1 + 4m$$

$$\text{II''': } b = -2 + 3m$$

$$\text{I'' = II''': } -1 + 4m = -2 + 3m$$

$$|-3m + 2$$

$$1 + m = 0$$

$$m = -1$$

$m = -1$ in II'' einsetzen

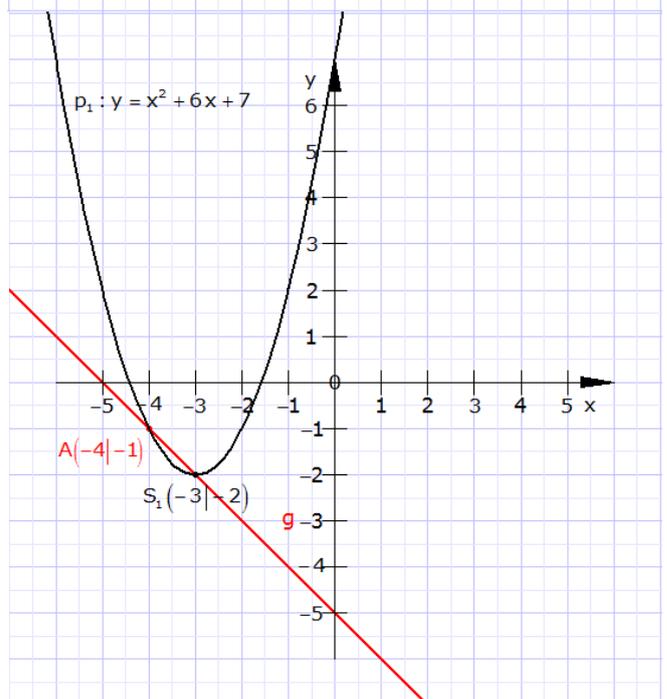
$$\text{II''': } b = -2 + 3 \cdot (-1)$$

$$b = -2 - 3$$

$$b = -5$$

$$g: y = (-1) \cdot x - 5$$

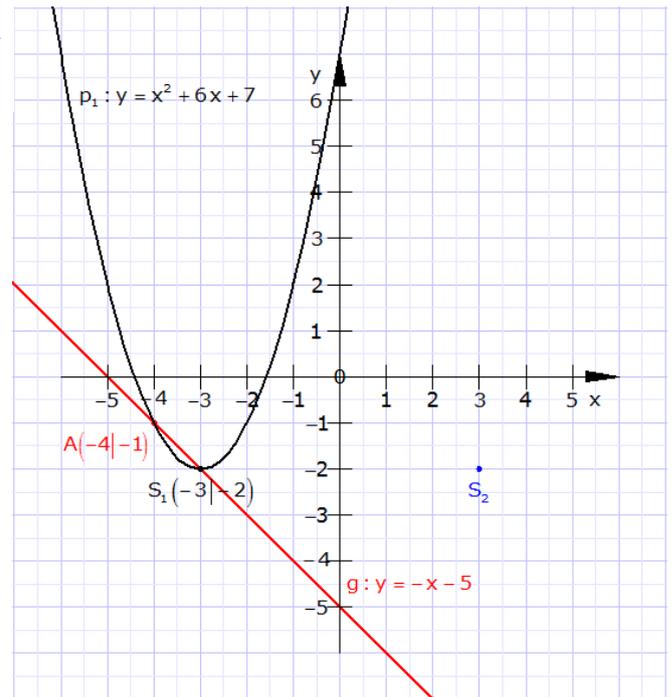
$$\underline{g: y = -x - 5}$$



Lösung 2021 B/2a:

4. Bestimmung der Koordinaten des Scheitelpunktes S_2 :

$$\underline{S_2(3|-2)}$$



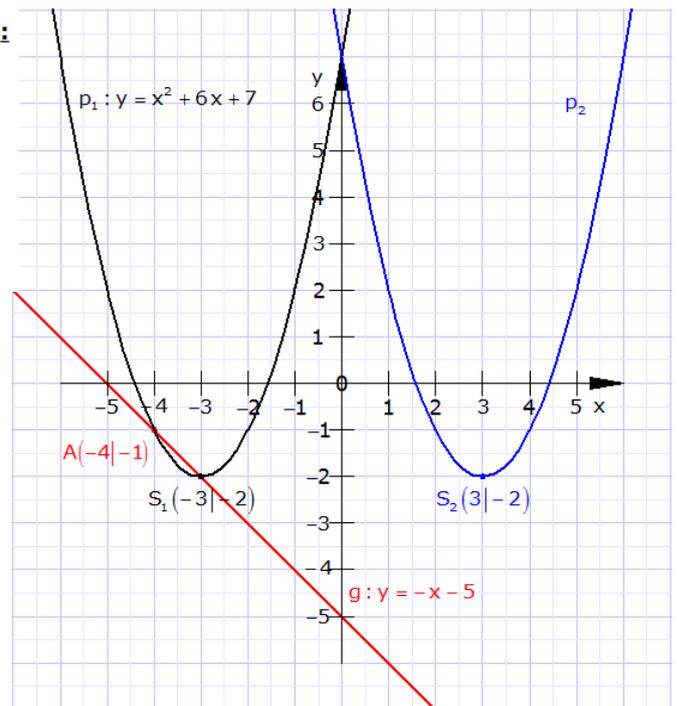
5. Berechnung der Funktionsgleichung der Parabel p_2 :

$$y = (x - b)^2 + d; S(b|d) \quad \text{Scheitelform}$$

$$y = (x - 3)^2 + (-2); S(3|-2) \quad \text{2. binomische Formel}$$

$$y = x^2 - 6x + 9 - 2$$

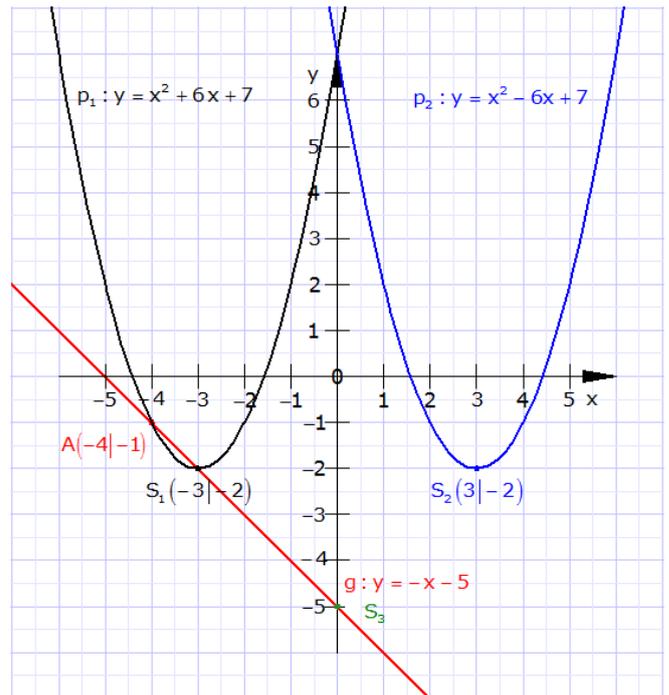
$$\underline{\underline{p_2: y = x^2 - 6x + 7}}$$



Lösung 2021 B/2a:

6. Berechnung der Koordinaten des Scheitelpunktes S_3 :

I: $y = -x - 5$	Funktionsgleichung der Geraden g
II: $x = 0$	Funktionsgleichung der y-Achse
$y = -0 - 5$	II in I einsetzen
$y = -5$	
<u>$S_3(0 -5)$</u>	



7. Berechnung der Funktionsgleichung der Parabel p_3 :

$y = ax^2 + c$	$S_3(0 -5) \Rightarrow c = -5$
$y = a \cdot x^2 - 5$	$S_2(3 -2) \in p_3$
$-2 = a \cdot 3^2 - 5$	
$-2 = 9a - 5$	Seiten tauschen
$9a - 5 = -2$	+5
$9a = 3$:9
$a = \frac{3}{9}$	
$a = \frac{1}{3}$	
<u><u>$p_3: y = \frac{1}{3}x^2 - 5$</u></u>	

