

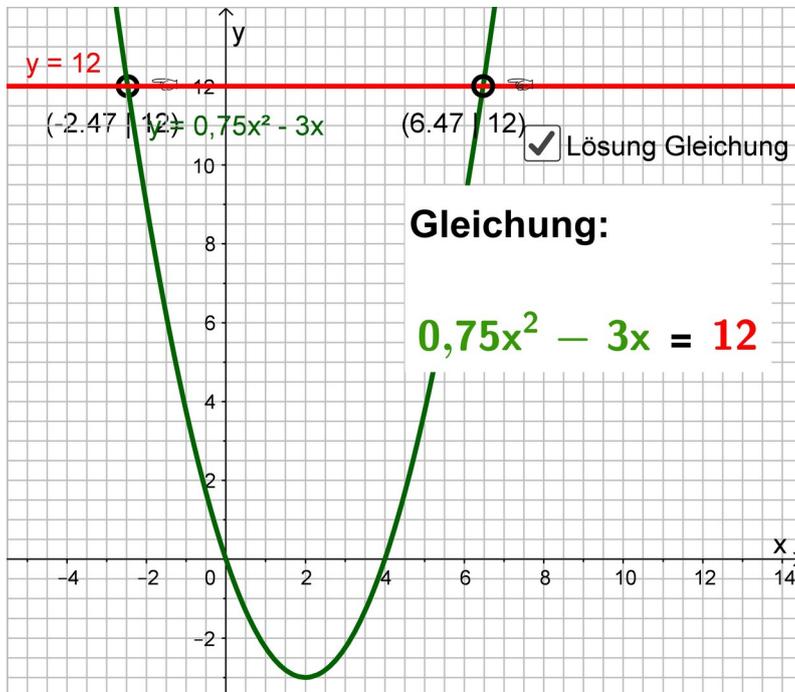
Motivation für die Mitternachtsformel:

Aus einer früheren Abschlussprüfung:

Für den Flächeninhalt der Dreiecke  $A_nB_nC$  gilt in Abhängigkeit von  $x$ :  $A(x) = (0,75x^2 - 3x)$  FE . ( $x \in \mathbb{R}$ )  
Der Flächeninhalt des Dreiecks  $A_1B_1C$  beträgt **12 FE**.

Untersuche das Problem grafisch.

Zeichnerische Ermittlung der  $x$ -Werte, an denen die **Parabel  $p: y = 0,75x^2 - 3x$**  den  **$y$ -Wert 12** annehmen:  
( $x, y \in \mathbb{R}$ )



Bemerkung:

Bei der zeichnerischen Ermittlung ist nicht sicher, ob du den exakten Wert erhältst!

Für die **rechnerische Lösung** musst du

- zuerst die Gleichung  $0,75x^2 - 3x = 12$  **nach Null auflösen**,
- und dann die **quadratische Ergänzung** anwenden:

$$\Leftrightarrow 0,75x^2 - 3x - 12 = 0$$

$$\Leftrightarrow 0,75x^2 - 3x - 12 = 0 \quad | :0,75 \quad \text{sodass kein Faktor vorm } x \text{ steht}$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 4x - 16 = 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 4x + 2^2 - 2^2 - 16 = 0 \quad \text{(halben Faktor vorm } x)^2 \text{ addieren und abziehen}$$

$$\Leftrightarrow (x - 2)^2 - 20 = 0 \quad \text{als binomische Formel schreiben}$$

$$\Leftrightarrow (x - 2)^2 = 20 \quad | \sqrt{\quad} \quad \text{Wurzel ziehen}$$

$$\Leftrightarrow (x - 2) = \pm 2\sqrt{5} \quad | +2$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 2 + 2\sqrt{5} \quad \vee \quad x_2 = 2 - 2\sqrt{5} \quad \text{2 Lösungen angeben}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 6,47 \quad \vee \quad x_2 = -2,47$$

$$\rightarrow L = \{-2,47; 6,47\}$$

Durch diesen Rechenweg lässt sich eine Formel (Mitternachtsformel) ermitteln.