

AB: Die Koordinatengleichung einer Ebene

Mathematik Vektoren 12



Wo stehe ich

Mit Aufgabe 1 bis 4 kannst du sichergehen, dass du die INFO verstanden hast.
Wenn du zu einer Frage keine Idee hast, lies noch einmal in der INFO nach.

- ① Wie heißen diese beiden Darstellungsformen von Ebenen?

$$E_1: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$E_2: 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -4$$

- ② Was ist ein Normalenvektor?

- ③ Welche Bedeutung hat der Wert d und wie wird er berechnet?

- ④ Was bedeutet es, wenn bei einer Punktprobe eine wahre Aussage entsteht?



AB: Die Koordinatengleichung einer Ebene

Mathematik Vektoren 12

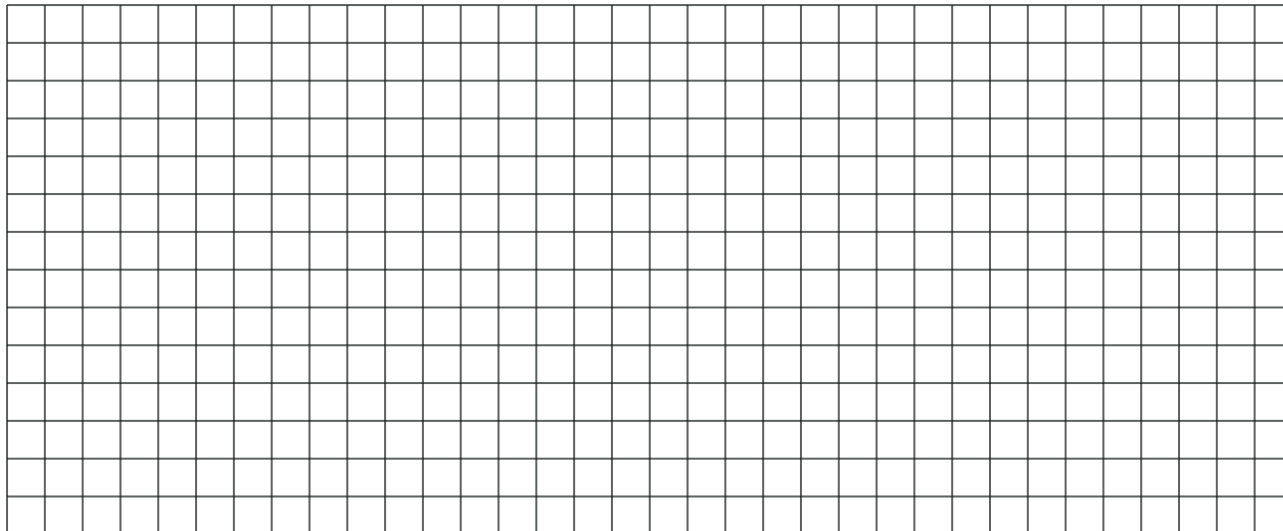
⑤ Gib einen Normalenvektor der Ebene E an.

a) $E: 3x_1 - 2x_2 - 6x_3 = -5.$

c) $E: 3x_1 - 2x_2 = 0$

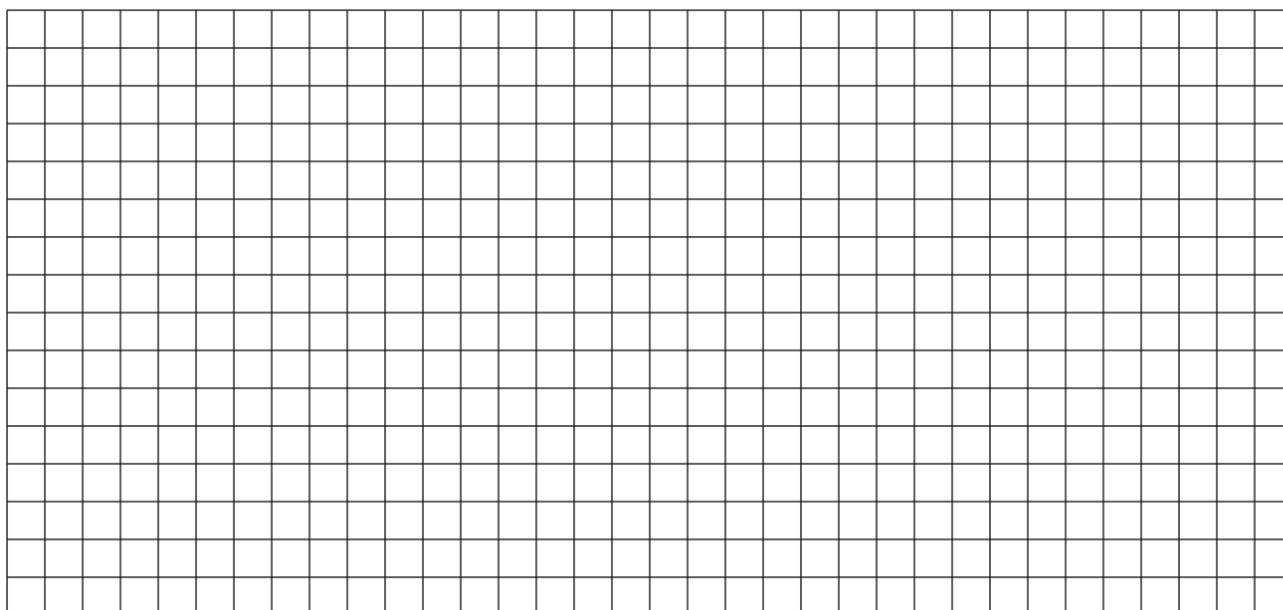
b) $E: x_1 - x_2 - x_3 = -10$

d) $E: -6x_3 = 2$



⑥ Prüfe, ob die Punkte A und B in der Ebene E liegen:

$A(1/2/3); B(-2/0/3); E: 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -1$



AB: Die Koordinatengleichung einer Ebene

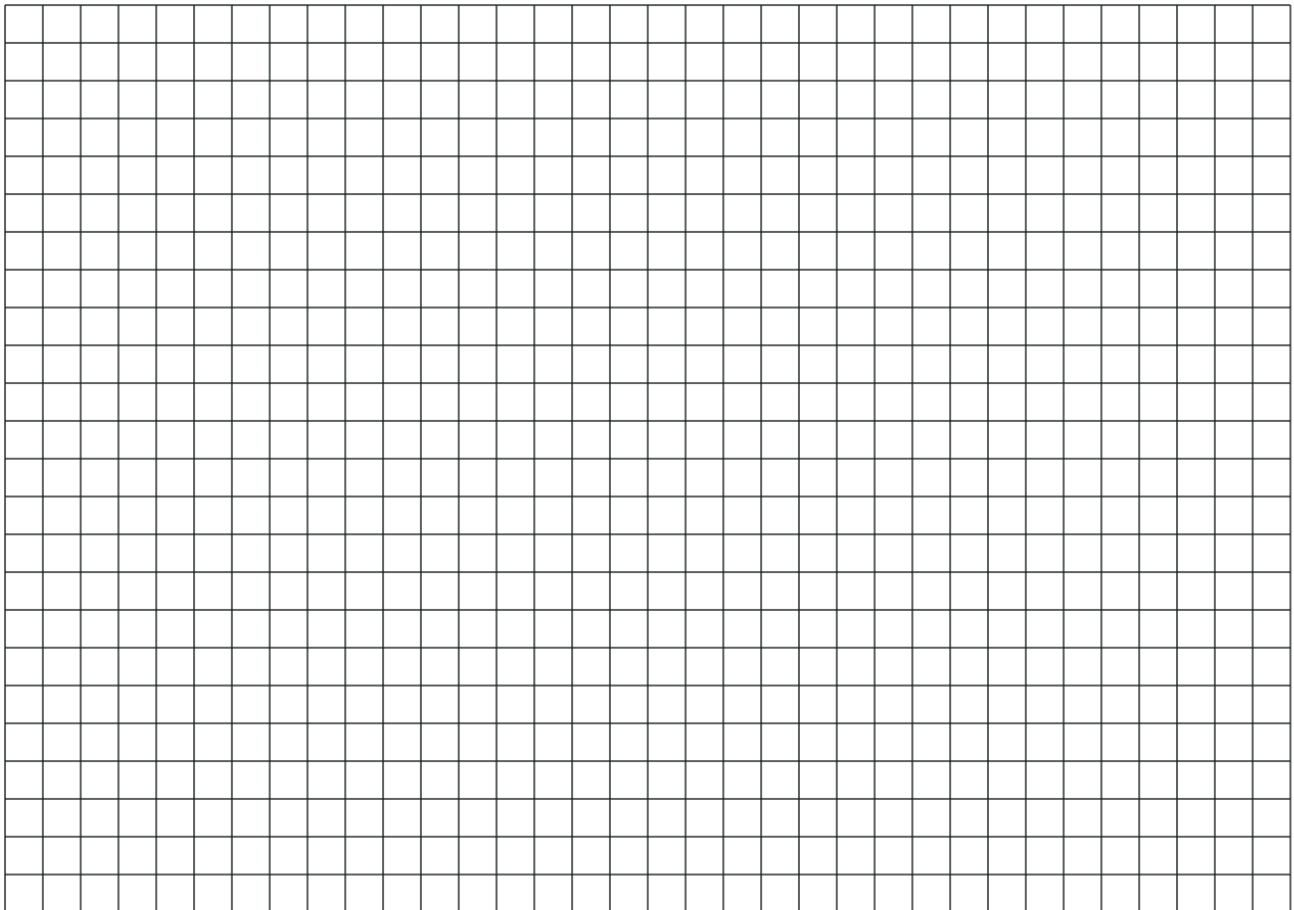
Mathematik Vektoren 12

⑦ Ermittle eine Koordinatengleichung der beschriebenen Ebene.

a) Der Punkt $A(1|6|2)$ liegt in der Ebene E . Sie hat den Normalenvektor $\vec{n} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$.

b) Die Ebene E enthält den Punkt $A(3|-2|1)$ und verläuft orthogonal zum Vektor

$$\vec{n} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$



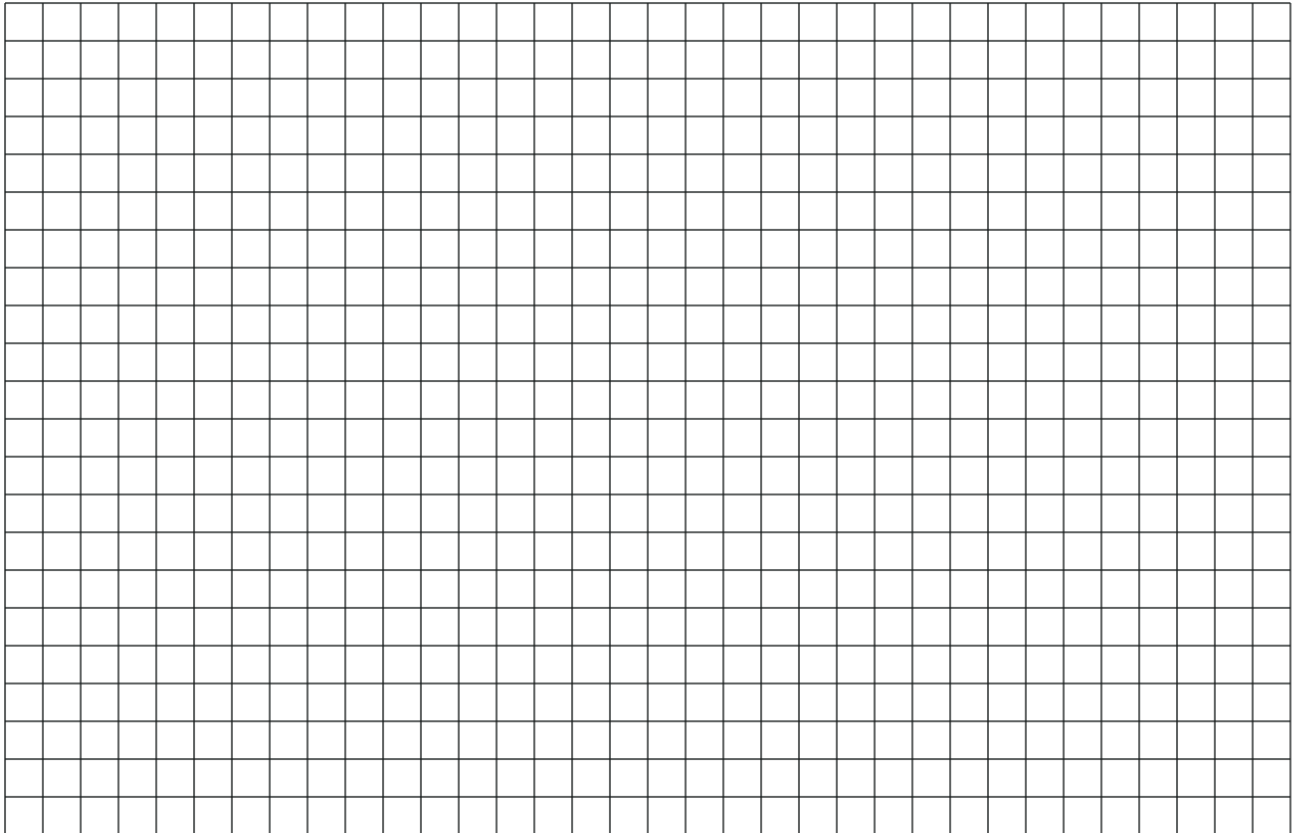
AB: Die Koordinatengleichung einer Ebene

Mathematik Vektoren 12

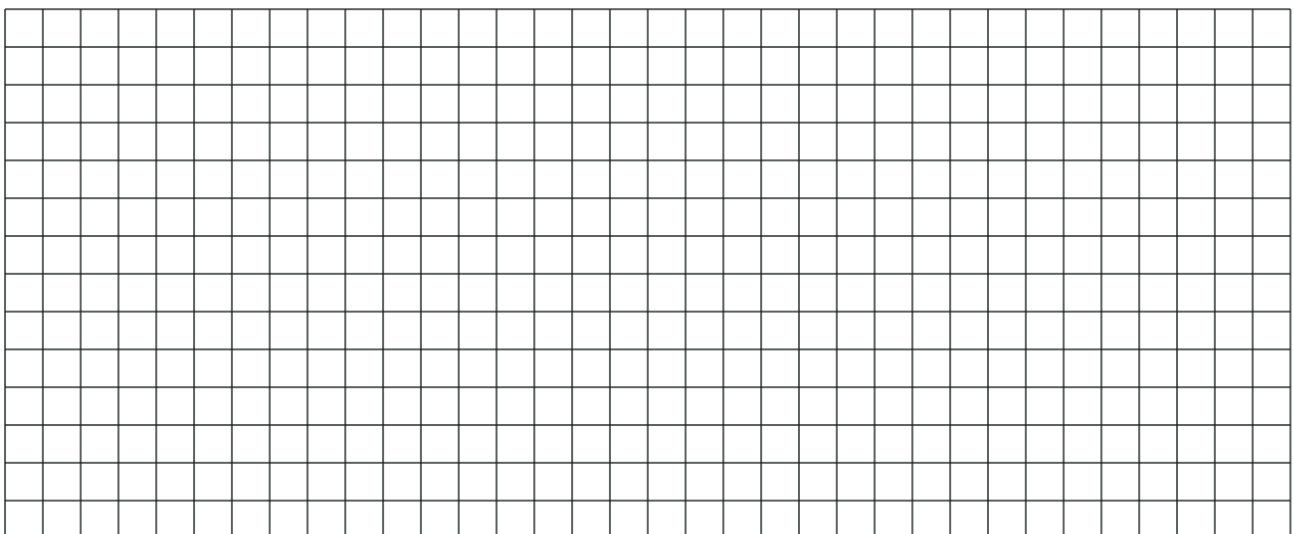
- ⑧ Bestimme jeweils die fehlende Koordinate, sodass der Punkt in der Ebene

$$E : -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2 \text{ liegt:}$$

$$A(x_1/0/2); \quad B(-2/4/x_3); \quad C(4/x_2/-3)$$



- ⑨ Bestimme drei Punkte, die in der Ebene $E : x_1 - 0,5x_2 + 4x_3 = 8$ liegen.



AB: Die Koordinatengleichung einer Ebene

Mathematik Vektoren 12

10) Spurpunkte

Gegeben ist die Ebene $E : 4x_1 - 6x_2 + 3x_3 = 12$

Spurpunkte sind die Punkte, an denen die Ebene die Koordinatenachsen schneidet. Sie helfen, die Lage einer Ebene darzustellen.

Berechnung der Spurpunkte:

Spurpunkt mit der x_1 -Achse: $x_2 = 0$ und $x_3 = 0$

Einsetzen: $4x_1 = 12 \Rightarrow x_1 = 3 \Rightarrow S_{x_1}(3/0/0)$

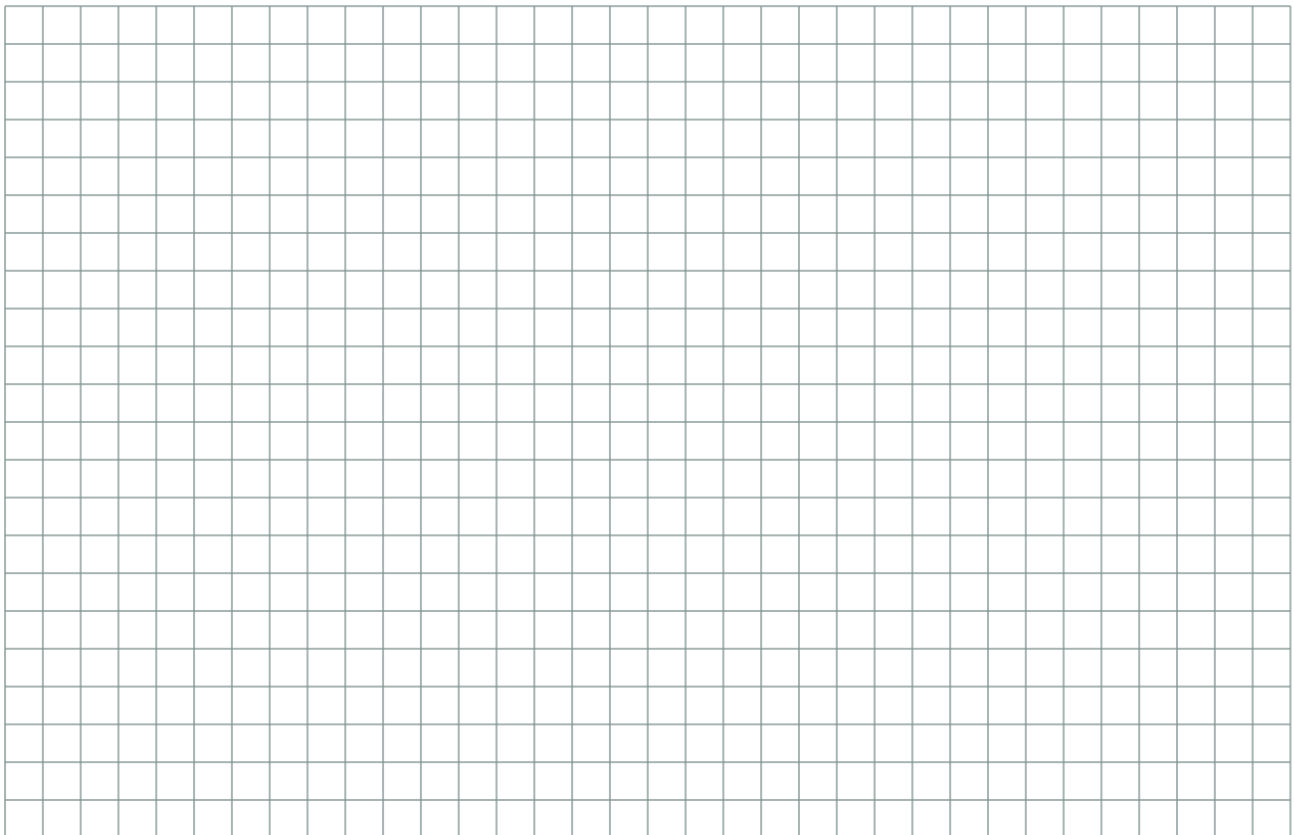
Spurpunkt mit der x_2 -Achse: = 0 und = 0

Einsetzen:

Spurpunkt mit der x_3 -Achse: und

Einsetzen:

Zeichne die Spurpunkte in ein Koordinatensystem ein und verbinde sie. So erhältst du einen Ausschnitt der Ebene.



AB: Die Koordinatengleichung einer Ebene

Mathematik Vektoren 12

11 Achsenabschnittsgleichung

Gegeben ist die Ebene $E : 4x_1 - 6x_2 + 3x_3 = 12$ aus Aufgabe 10

- Dividiere beide Seiten der Gleichung durch 12.
- Erkläre, weshalb die neue Gleichung Achsenabschnittsgleichung von E heißt. Schau dir dazu auch deine Skizze aus Aufgabe 10 an.
- Bestimme mithilfe der zugehörigen Achsenabschnittsgleichung die Spurpunkte der Ebene $E: x_1 + 2x_2 - 8x_3 = -8$ und skizziere sie in einem Koordinatensystem.

