

# AB: Die Normalengleichung

Mathematik Vektoren 12

① Gegeben sind die Ebenen  $E$ ,  $F$  und  $G$ .

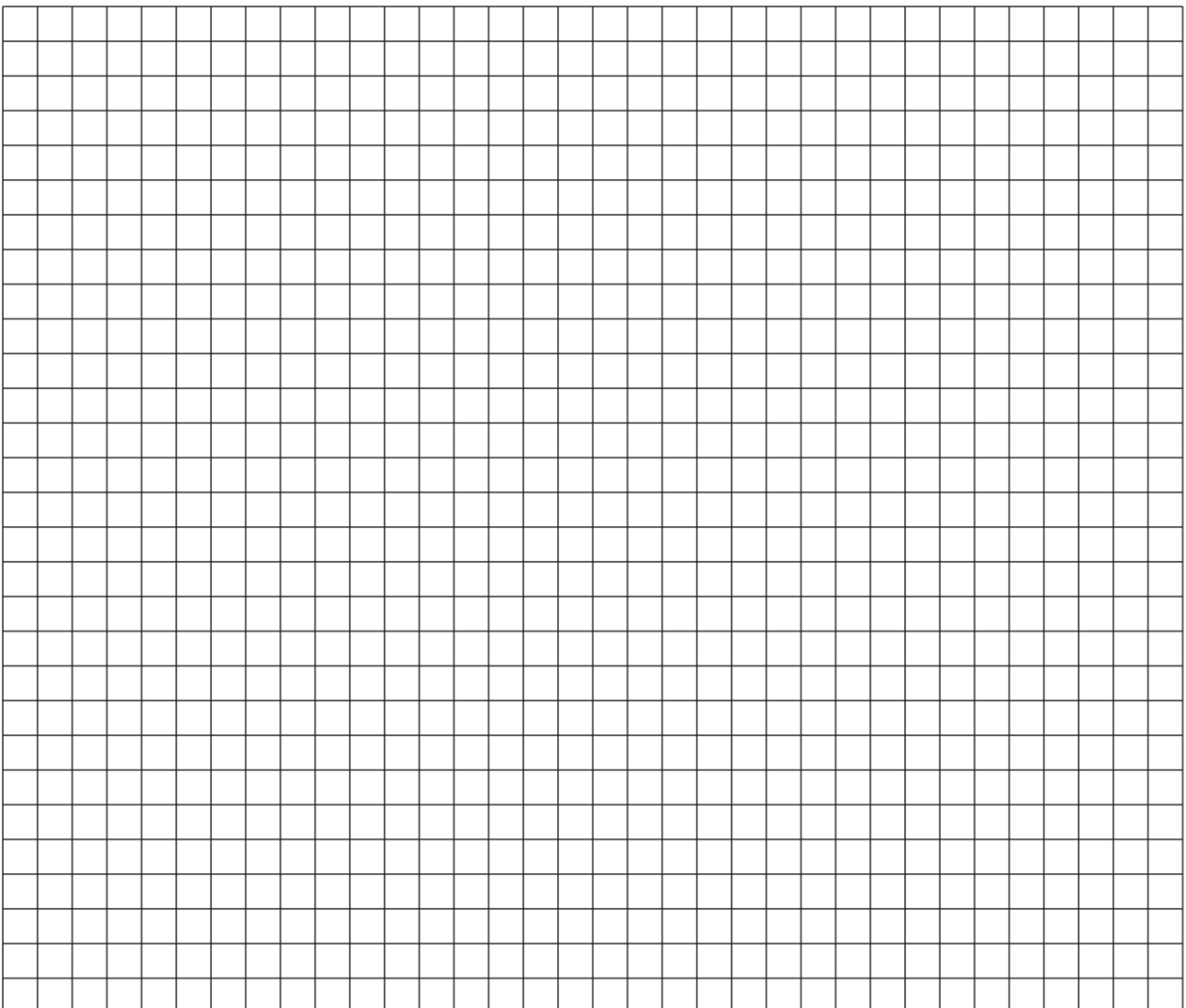
$$E: 4x_1 - 5x_2 + 1x_3 = -8$$

$$F: \left( \vec{x} - \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} \right) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -5 \end{pmatrix} = 0$$

$$G: \vec{x} = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ -6 \\ 1 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

a) Gib an, in welcher Darstellungsform die Ebenen angegeben wurden.

b) Bestimme für die Ebenengleichungen jeweils die beiden fehlenden Gleichungen. Nutze für die Berechnungen dein Heft.



# AB: Die Normalengleichung

Mathematik Vektoren 12

② Gib die Normalengleichung der beschriebenen Ebene  $E$  an. Nutze für die Berechnungen dein Heft.

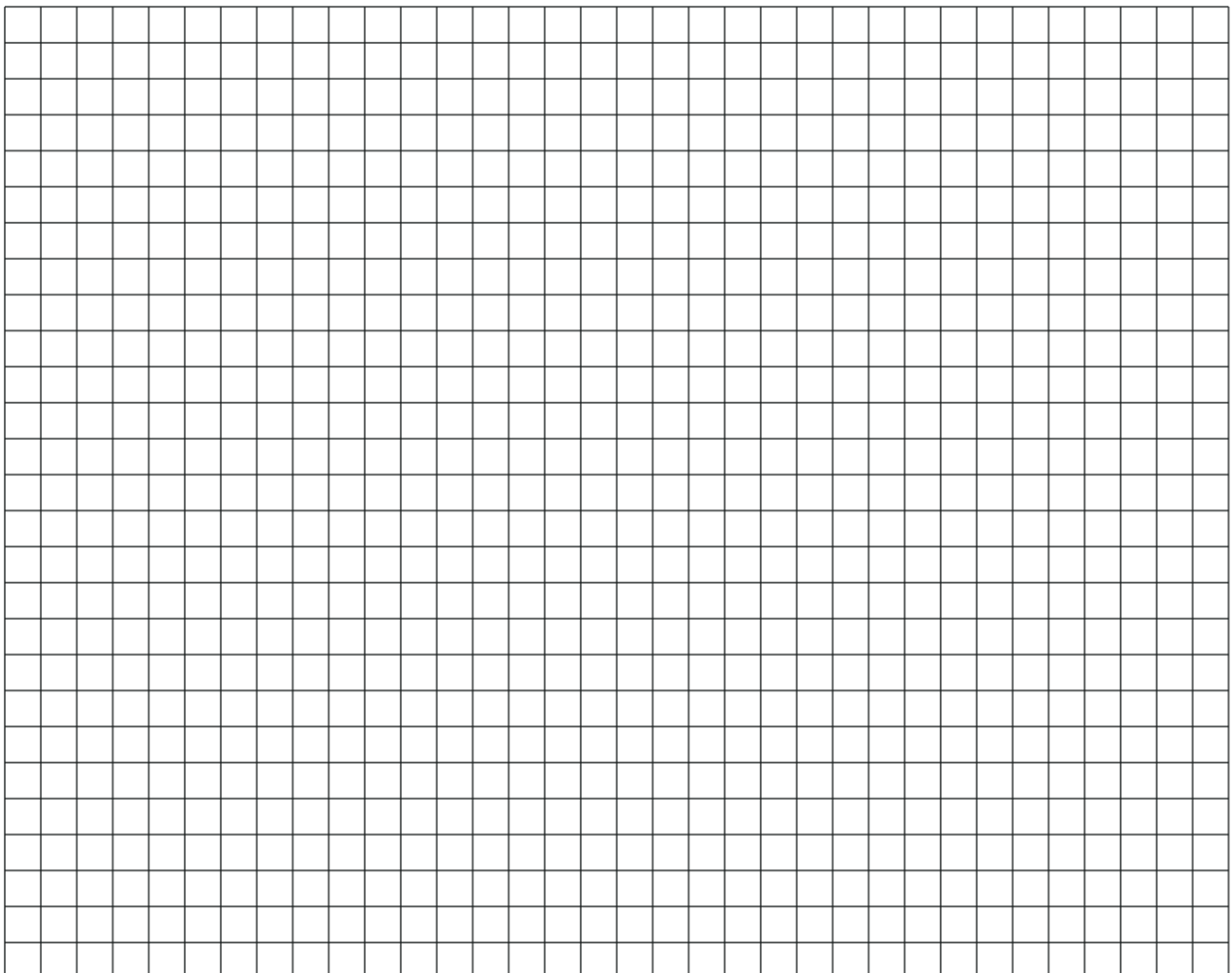
a) Die Ebene  $E$  enthält den Punkt  $P(1|4|0)$  und hat den Normalenvektor  $\vec{n} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$ .

b) Die Ebene  $E$  enthält die Punkte  $A(3|-6|2)$ ,  $B(-1|0|2)$  und  $C(1|2|-4)$ .

c) Die Ebene  $E$  ist parallel zu  $x_2x_3$ -Ebene enthält den Punkt  $A(2|-1|3)$ .

d) Die Gerade  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ -2 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}$  schneidet die Ebene  $E$  senkrecht im Punkt  $P(3|-3|2)$ .

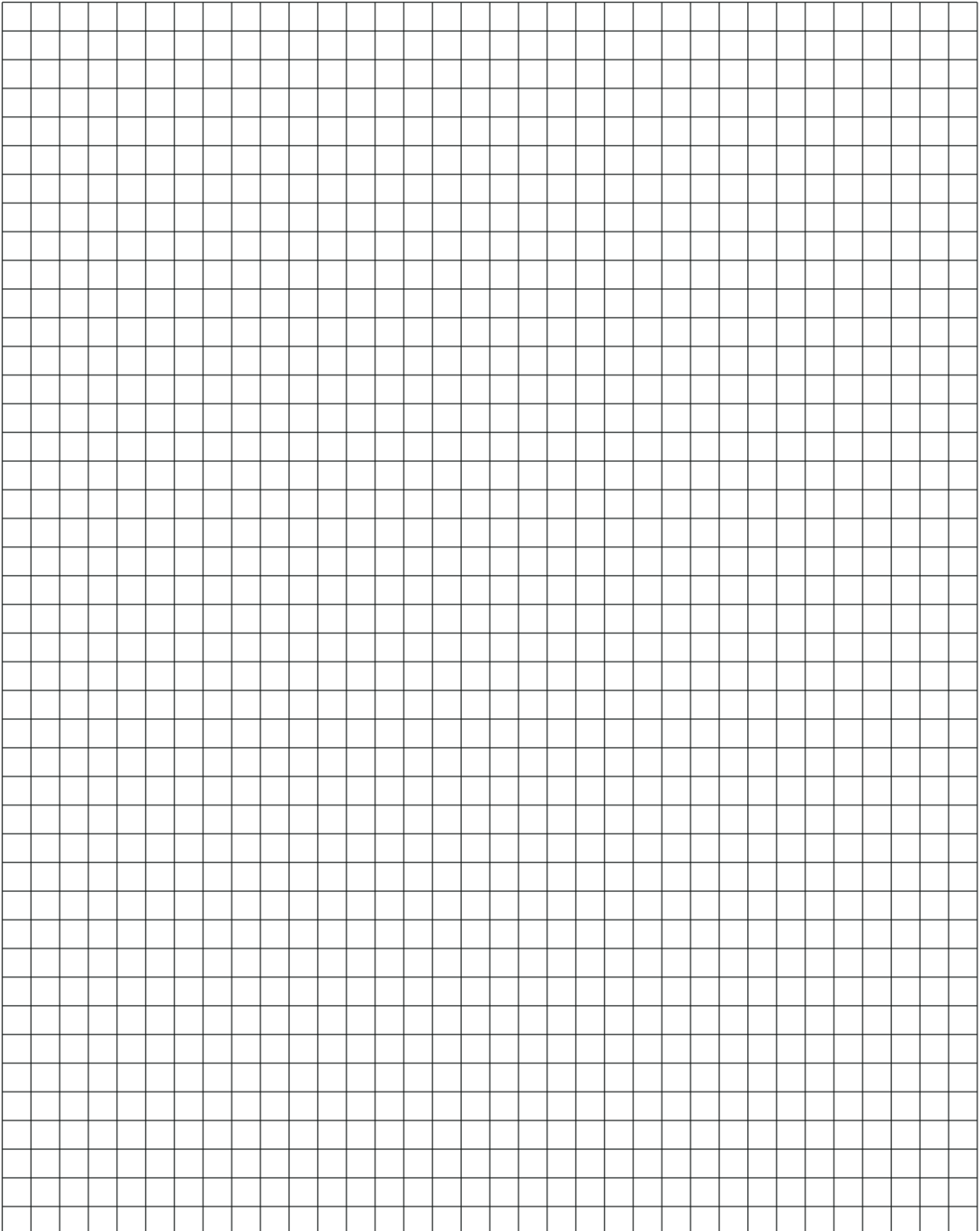
e) Die Ebene  $E$  enthält die Gerade  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -3 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$  und den Punkt  $P(2|1|4)$ .



# AB: Die Normalengleichung

Mathematik Vektoren 12

- ③ Die Spiegelung des Punktes  $A(4|-1|9)$  an der Ebene  $E$  ergibt den Punkt  $A'(6|5|5)$ .  
Bestimme eine Normalengleichung der Ebene  $E$ .



# AB: Die Normalengleichung

Mathematik Vektoren 12

④ Gegeben ist die Gerade  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$  sowie die Punkte  $P(1|-3|-2)$  und

$Q(3|-4|-1)$ .

a) Die Gerade  $h$  enthält die Punkte  $P$  und  $Q$ . Stelle eine zugehörige Geradengleichung auf.

b) Zeige, dass bei der Rotation der Geraden  $g$  um die Gerade  $h$  eine Ebene  $E$  entsteht.

c) Bestimme eine Normalengleichung der Ebene  $E$ .

