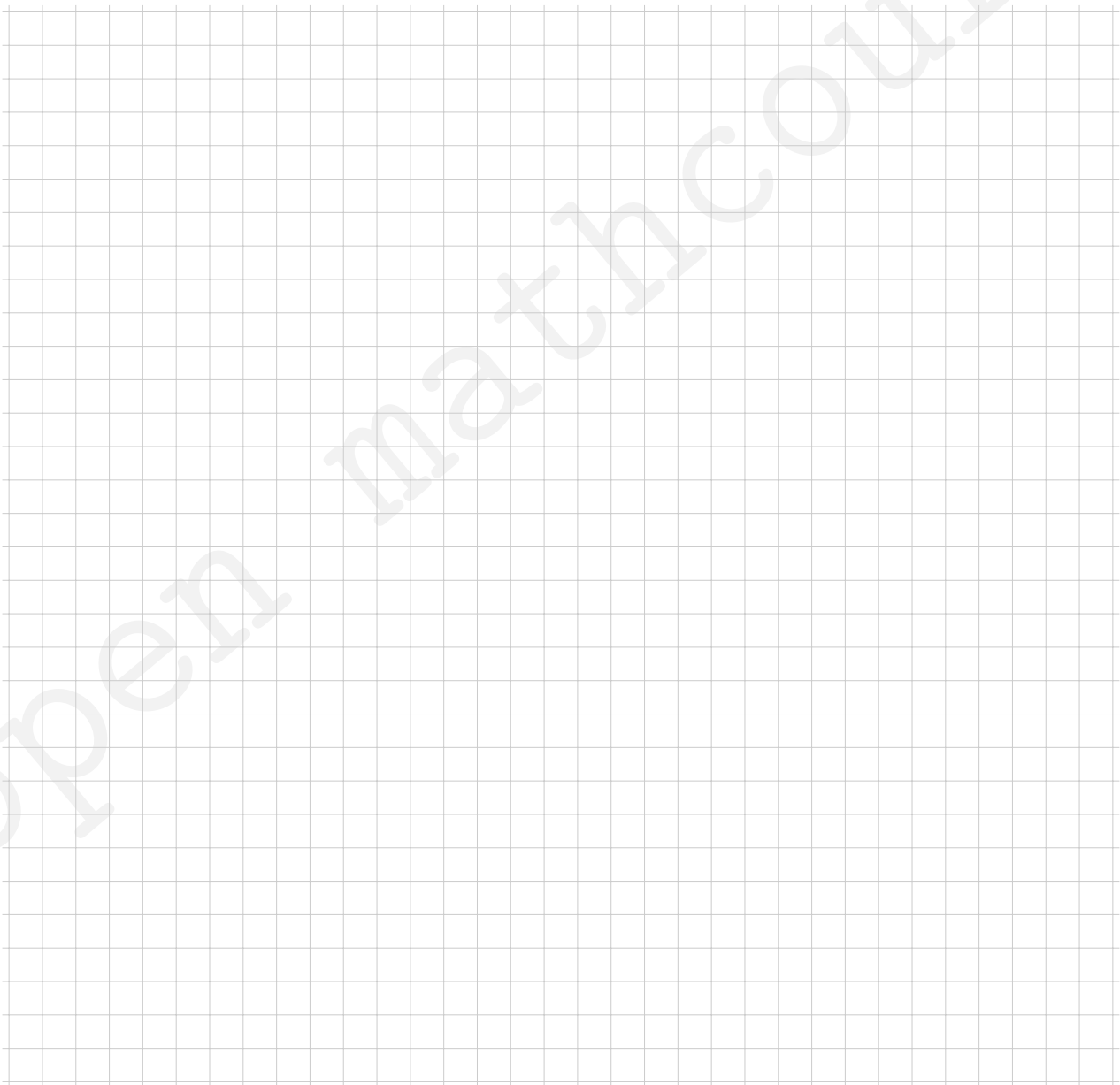
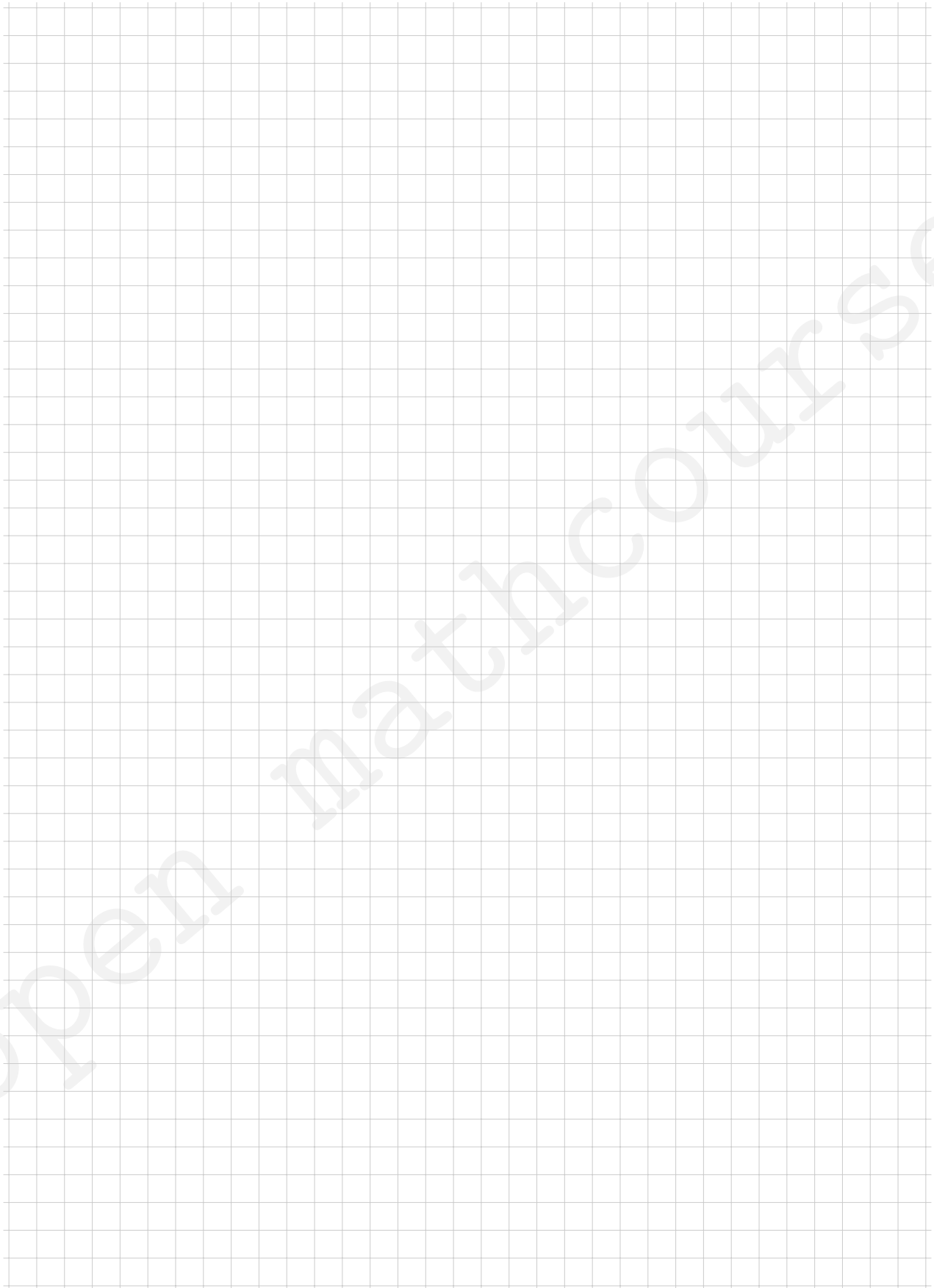


## Aufgabe 1.

[5 Punkte]

- a) Der Vektor  $\vec{n} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}$  ist ein möglicher Normalenvektor der Ebene  $A$ , die durch den Punkt  $C(2|0|4)$  verläuft. Ermitteln Sie eine Koordinatengleichung der Ebene  $A$ .
- b) Die Gerade  $k$  verläuft durch den Ursprung und den Punkt  $T(-4|2|a)$  mit  $a \in \mathbb{R}$ . Geben Sie die Parametergleichung von  $k$  an und prüfen Sie, ob es einen Parameter  $a$  gibt, sodass die Gerade  $k$  senkrecht auf der Ebene  $A$  steht.





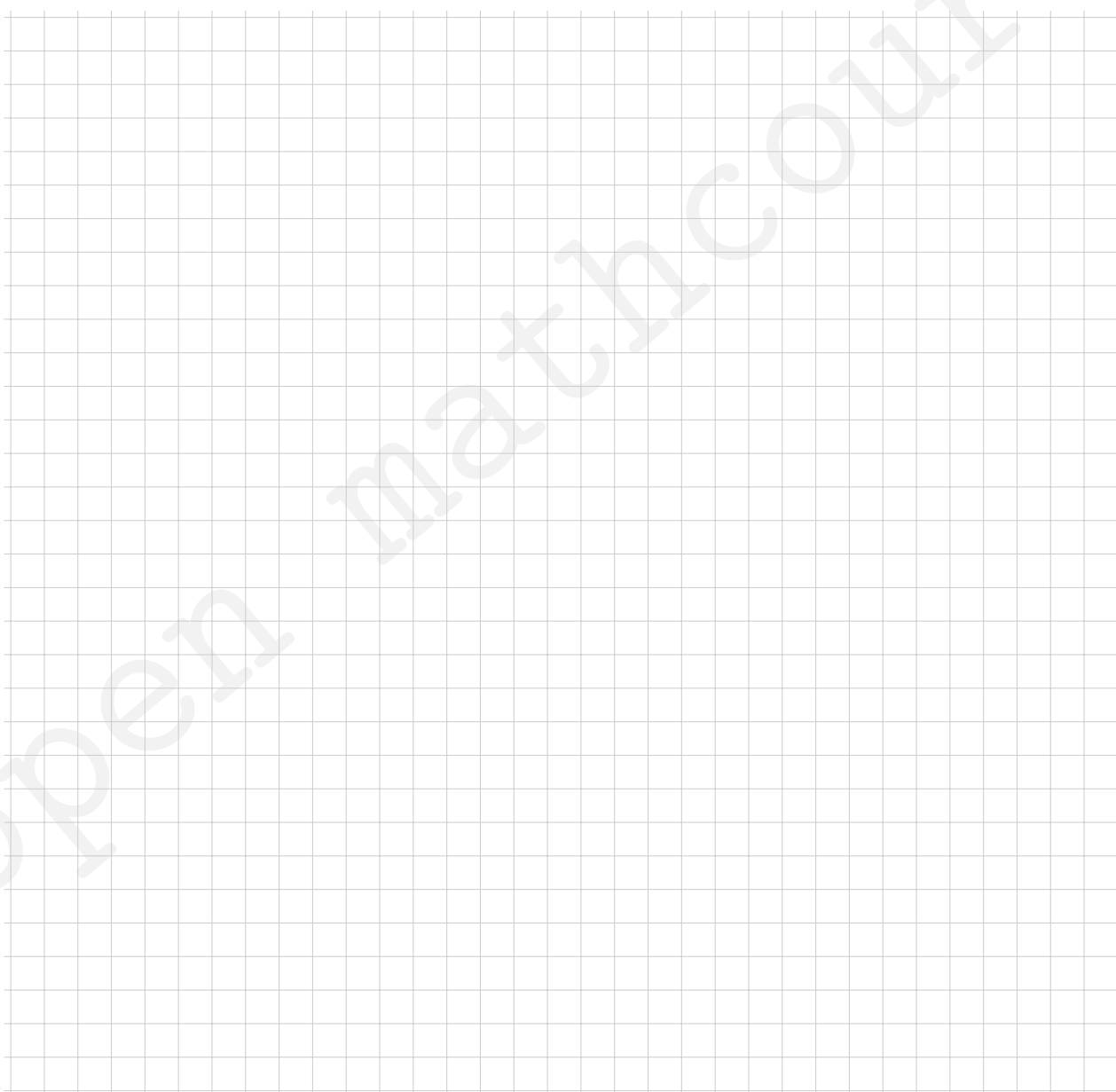


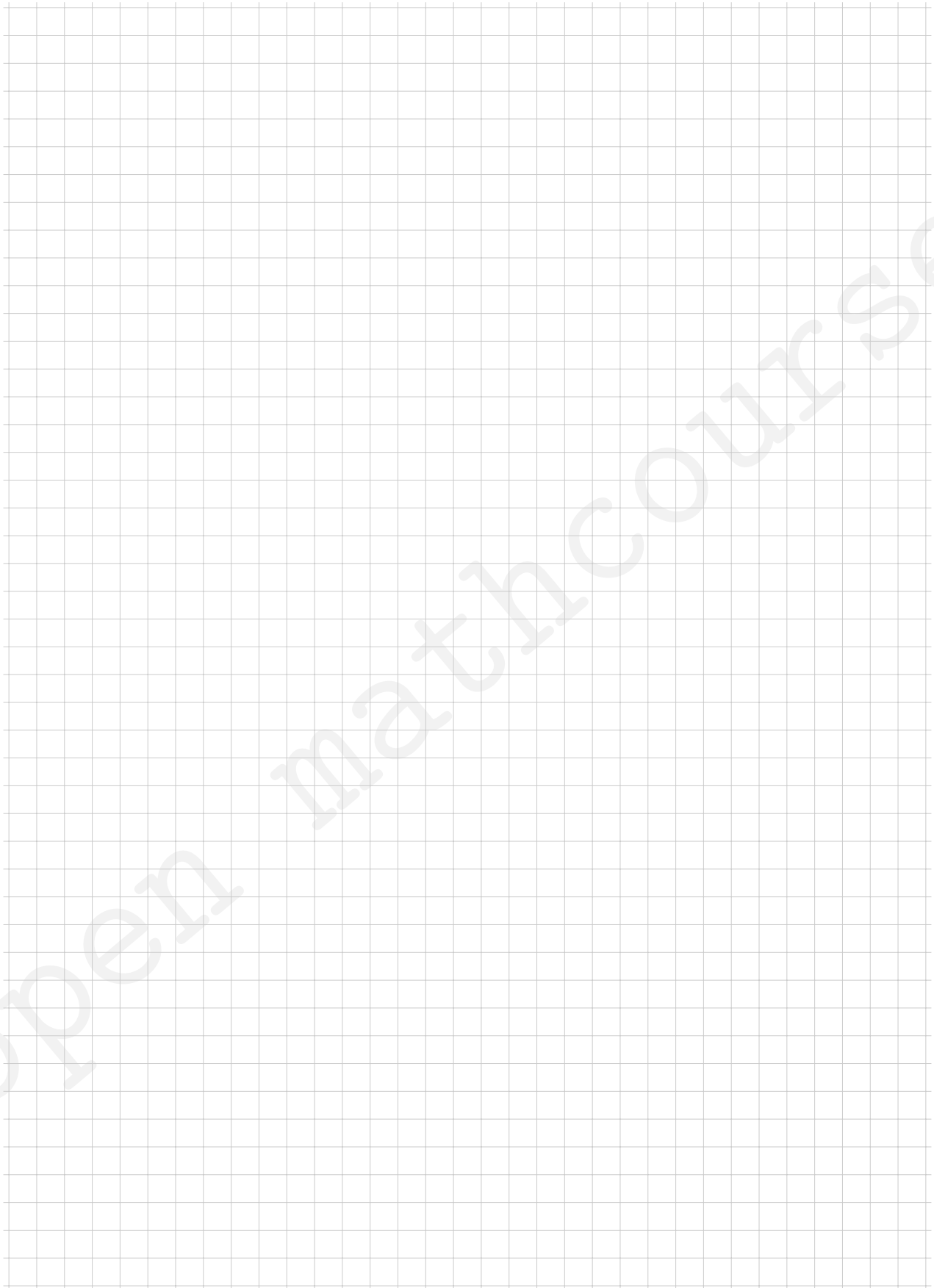
**Aufgabe 2.**

[5 Punkte]

Ein 2 m hoher Holzpfeiler steht im Punkt  $H(3 | -1 | 0)$  senkrecht auf dem Bühnenboden ( $xy$ -Ebene) eines Theaters ( $1 \text{ LE} = 1 \text{ m}$ ). Bei Beleuchtung durch einen Scheinwerfer fällt der Schatten der Pfeilerspitze auf den Punkt  $S(1 | -2 | 0)$  auf dem Bühnenboden.

- a) Berechnen Sie die Länge des Schattens, welchen der Holzpfeiler auf den Bühnenboden wirft.
- b) Geben Sie den auf die Länge 1 normierten Vektor  $\vec{l}$  an, der die Richtung der Lichtstrahlen des Scheinwerfers angibt.
- c) Wird der Lichtstrahlvektor  $\vec{l}$  mit dem Faktor 6 gestreckt, so verbindet er genau den Scheinwerfer mit der Pfeilerspitze. Bestimmen Sie die Koordinaten der Scheinwerferposition  $T$ .







**Aufgabe 3.**

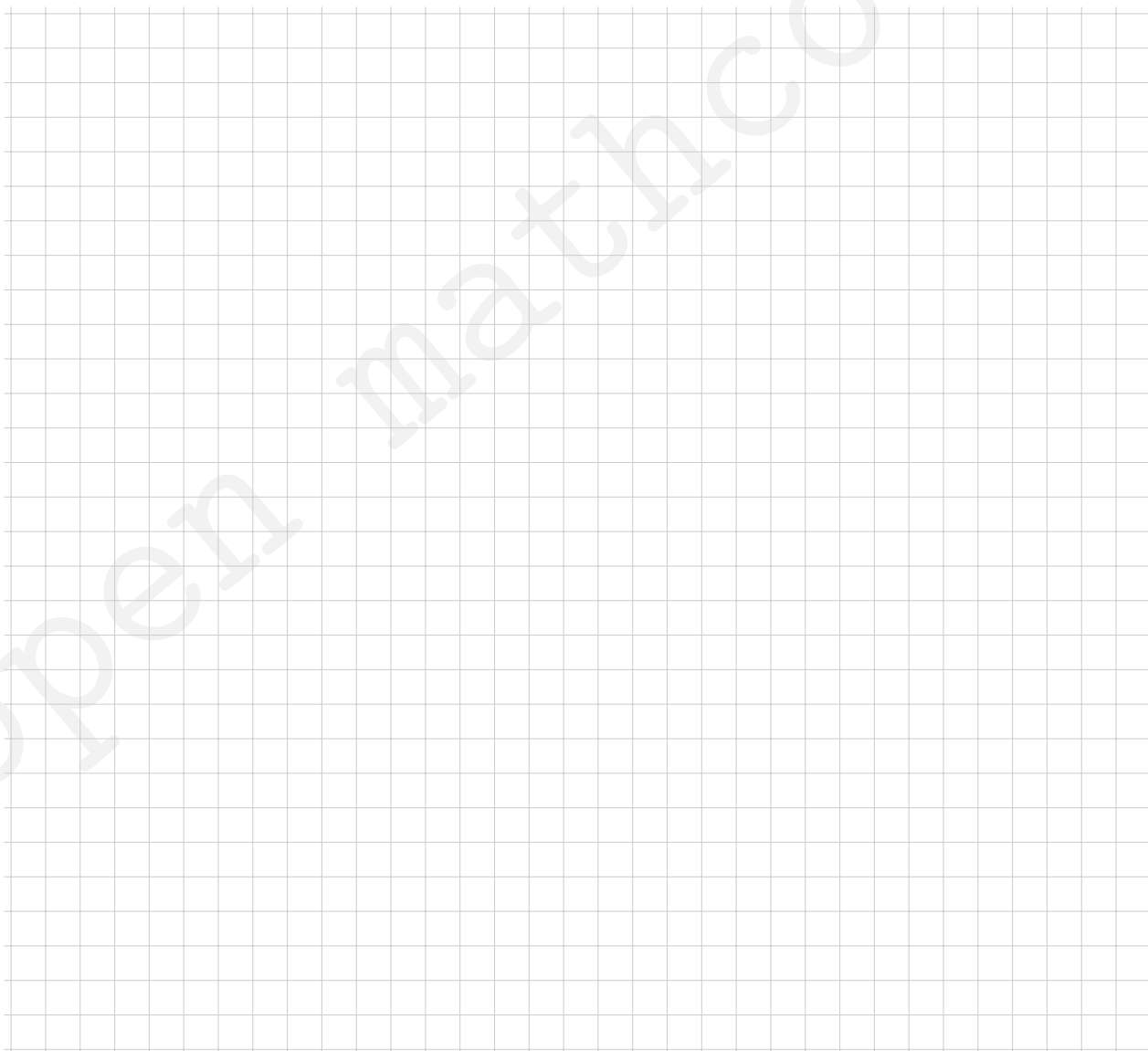
[5 Punkte]

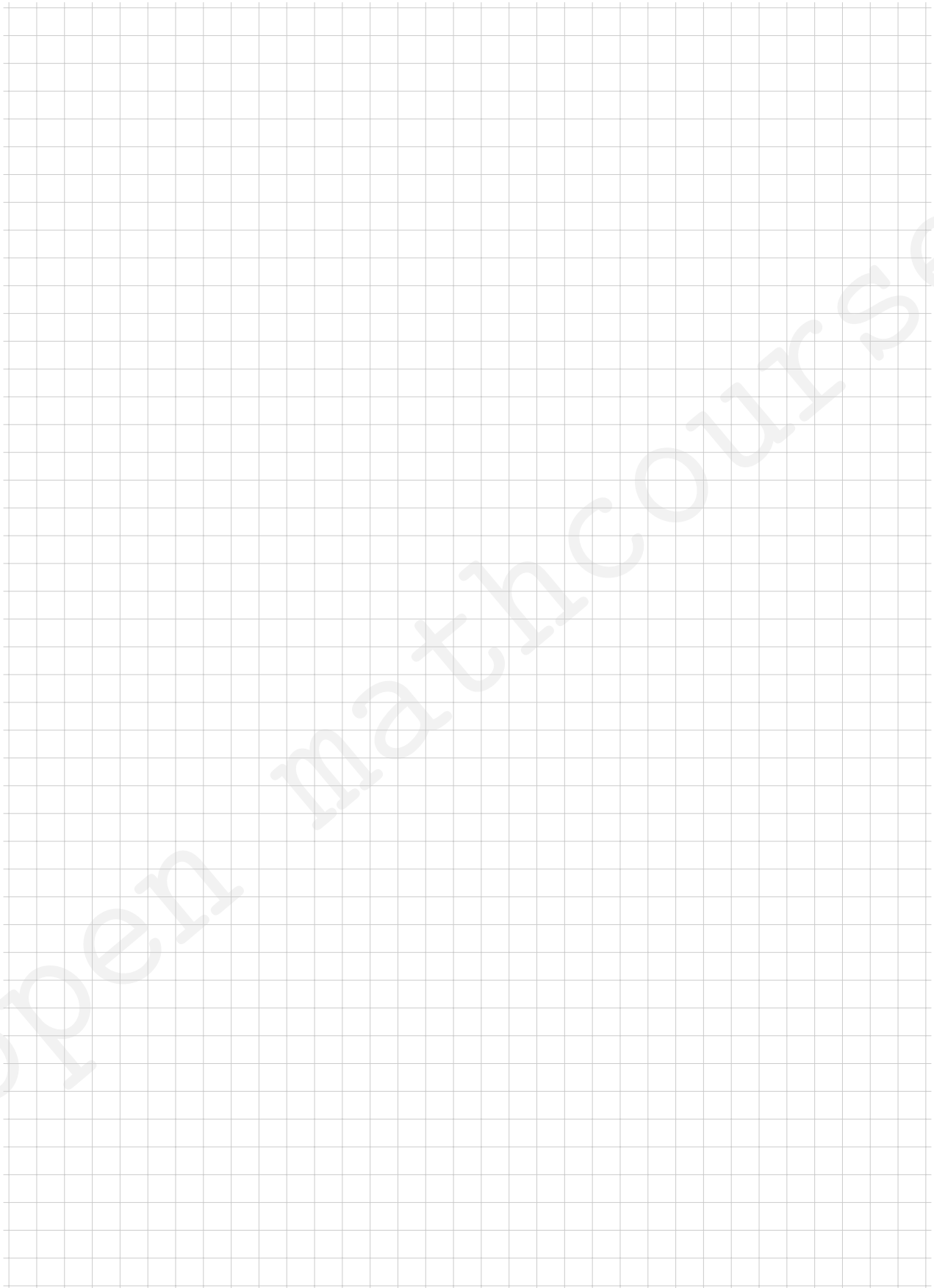
Zwei Feuerwehrfahrzeuge  $F$  und  $W$  bewegen sich gleichzeitig im Zeitraum  $0 \leq t \leq 6$ . Ihre punktförmigen Positionen werden vereinfacht durch die folgenden Ortsvektoren beschrieben:

$$\vec{f}(t) = \begin{pmatrix} 3 \\ 2t - 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \vec{w}(t) = \begin{pmatrix} t + 1 \\ 2t \\ 0 \end{pmatrix}$$

Dabei beschreibt  $t$  die Zeit in Minuten und eine Längeneinheit entspricht 1 km.

- Die Fahrzeuge bewegen sich auf geradlinigen Routen. Geben Sie eine Geradengleichung an, welche die Route von Fahrzeug  $W$  beschreibt.
- Ermitteln Sie eine Formel für den Abstand  $d(t)$  der beiden Fahrzeuge in Abhängigkeit der Zeit  $t$ .
- Geben Sie ohne Rechnung an, zu welchem Zeitpunkt im betrachteten Zeitraum der Abstand der beiden Fahrzeuge minimal ist.





Open mathcourse

**Aufgabe 4.****[5 Punkte]**Gegeben sind die Ebene  $E : 2x + 2y + z = 15$ , der Punkt  $P(1|1|2)$  und die Gerade

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ \frac{1}{2} \\ 6 \end{pmatrix}.$$

- a) Berechnen Sie den Schnittpunkt  $S$  der Geraden  $g$  mit der Ebene  $E$ .
- b) Geben Sie die Bedeutung des Endergebnisses der Rechnung im Kasten an und erklären Sie kurz, was in jeder Zeile berechnet wird. *Hinweis: Es sind keine Rechnungen erforderlich.*

$$a : \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (\text{I})$$

$$2(1 + 2s) + 2(1 + 2s) + (2 + s) = 15 \quad \Leftrightarrow \quad s = 1 \quad (\text{II})$$

$$\vec{k} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + 1 \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix} \Rightarrow K(3|3|3) \quad (\text{III})$$

$$\overrightarrow{PK} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}; \quad |\overrightarrow{PK}| = \sqrt{2^2 + 2^2 + 1^2} = 3 \quad (\text{IV})$$

