2)

$L(3|2|5)$

$P(7|20|4)$

a.)

(i) $\vec{LP} = \begin{pmatrix} 7-3 \\ 20-2 \\ 4-5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 18 \\ -1 \end{pmatrix}$

Der notwendige Richtungsvektor ist $\begin{pmatrix} 4 \\ 18 \\ -1 \end{pmatrix}$.

(ii) ~~$Q(x_1|20|x_3)$~~ $Q(x_1|20|x_3)$

$\vec{PQ} = \begin{pmatrix} x_1-3 \\ 18 \\ x_3-5 \end{pmatrix}$

und $\vec{PQ} = r \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 10 \\ -1 \end{pmatrix}$, da $\begin{pmatrix} 4 \\ 10 \\ -1 \end{pmatrix}$ Richtungsvektor ist.

$\Rightarrow \begin{pmatrix} x_1-3 \\ 18 \\ x_3-5 \end{pmatrix} = r \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 10 \\ -1 \end{pmatrix} \Rightarrow r = 1{,}8$

$\Rightarrow \vec{PQ} = \begin{pmatrix} 7{,}2 \\ 18 \\ -1{,}8 \end{pmatrix}$ und mit $\vec{OP} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$

ergibt sich $\vec{OQ} = \begin{pmatrix} 10{,}2 \\ 20 \\ 3{,}2 \end{pmatrix}$, also $Q(10{,}2|20|3{,}2)$

(iii)

Der Abstand ist $|\vec{PQ}|$, also

$|\vec{PQ}| = \sqrt{7{,}2^2 + 18^2 + 1{,}8^2} = \sqrt{379{,}08} \approx 19{,}47$

Der Abstand ist ungefähr 19,47 m

b. Die rechte Wand ist durch $R: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 20 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ gegeben.

Damit Punkte in R und E liegen, muss gelten:

$(*)$ $\begin{pmatrix} 0 \\ 20 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -0{,}5 \end{pmatrix} + u \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix}$

GTR: solve $((*), r, s, t, u)$ liefert:

$r = 2c2 + 3$ and $s = -0{,}5(c2 - 10)$ and $t = c2$ and $u = 1{,}8$

Die Antwort „$t = c2$ and $u = 1{,}8$" besagt, dass die Punkte

durch $h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -0{,}5 \end{pmatrix} + 1{,}8 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 20 \\ 5 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -0{,}5 \end{pmatrix}$

beschrieben werden.

Die Geraden g und h sind parallel, ~~da~~ da $-2{,}5 \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -0{,}5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \\ 1{,}25 \end{pmatrix}$.

Aber g und h sind sogar identisch, denn für $t = 1$ in h gilt: $\begin{pmatrix} 3 \\ 20 \\ 5 \end{pmatrix} + 1 \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 20 \\ -4{,}5 \end{pmatrix}$ und für $t=1$ in g: $\begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ 3{,}25 \end{pmatrix} + 1 \cdot \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \\ 1{,}25 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 20 \\ -4{,}5 \end{pmatrix}$