Aufgabe 2 (31% der erwarteten Leistung) **1. Vorschlag**

Bezüglich eines Orthonormalsystems eines dreidimensionalen affinen Raumes mit zugehörigem euklidischen Vektorraum sind folgende 4 Punkte gegeben:

$$\mathbf{P}(2|-14|-4);\ \mathbf{Q}(-5|4|-2);\ \mathbf{R}(-4|-5|2);\ \mathbf{S}(2|4|5).$$

---

a) Bestimmen Sie eine Gleichung der Ebene $\mathbf{e_{PQR}}$ in Koordinatenform!
(Mögliches Ergebnis: $6 \cdot x + 2 \cdot y + 3 \cdot z + 28 = 0$)

---

b) Bestimmen Sie die Größen der Abstände des Ursprungs und des Punktes **S** zur Ebene $\mathbf{e_{PQR}}$. Entscheiden Sie, ob beide Punkte auf einer Seite der Ebene liegen oder nicht.

---

c) Bestimmen Sie die Koordinaten des Fußpunktes $\mathbf{F_h}$ der Höhe h, wenn man **S** als Spitze einer Pyramide auffaßt mit dem Dreieck $\Delta\mathbf{PQR}$ als Grundfläche, durch eine Schnittpunktsberechnung der durch die Höhe definierten Geraden $\mathbf{g_h}$ mit der Ebene $\mathbf{e_{PQR}}$. Bestätigen Sie mit $\mathbf{F_h}$ und **S** Ihr Abstandsergebnis aus Teil b)!

(Zwischenergebnis: $\mathbf{F_h}\left(-\frac{40}{7}\middle|\frac{10}{7}\middle|\frac{8}{7}\right)$)

---

d) Bestimmen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks $\Delta\mathbf{PQR}$, und geben Sie eine Maßzahl für das Volumen des durch die 4 Punkte definierten Körpers an!

---

e) Bestimmen Sie die Größe des Neigungswinkels α der Geraden **g(P;S)** zu $\mathbf{e_{PQR}}$, und geben Sie eine Gleichung für die Gerade $\mathbf{g^*}$ an, die durch Spiegelung von **g(P;S)** an $\mathbf{e_{PQR}}$ entsteht.

---

f) Bestimmen Sie eine Gleichung der Spurgeraden $\mathbf{g_{yz}}$ der Ebene $\mathbf{e_{PQR}}$ mit der y-z-Ebene.
