## 2.6. Lageaufgaben

### 2.6.1. Punktprobe

Gegeben ist eine Ebene durch A (3|1|–2), B (2|2|1) und C (4|–1|–6). Eine Parametergleichung ist dann , eine Normalenform  und eine Koordinatenform 

Liegt der Punkt P (4|–2|–7) in der Ebene E? Liegt der Punkt im Dreieck ABC?

*(1) Wir überprüfen mit der Parameterdarstellung:*



Dazu löst man das Gleichungssystem:

I 4 = 3 – λ + μ

II –2 = 1 + λ – 2μ

III –7 = –2 + 3λ – 4μ

Aus I und II ergeben sich für λ = 1 und für μ = 2. Diese Parameter sind auch Lösung von III. Also liegt P in der Ebene.

Der Punkt P liegt aber nicht im Dreieck ABC. Dazu müsste gelten:

  (Bedingung (3) nur für Dreiecke, nicht für Vierecke.)

Eigenschaften des Vektorproduktes
Eine Überprüfung, ob ein Punkt in einer abgeschlossenen geometrischen Figur liegt (Dreieck, Viereck, …), ist nur mit der Parameterform möglich.

*(2) Wir überprüfen mit der Normalenform:*



Der Punkt P liegt also in der Ebene.

*(3) Wir überprüfen mit der Koordinatengleichung*

Durch Einsetzen von P in die Koordinatengleichung erhält man . Damit liegt P in der Ebene.