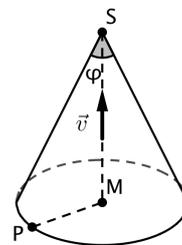


3. (3 P.) Ein Dreieck ABC ist gegeben durch die Punkte $A(-2, 1, -1)$, $B(1, 3, 1)$ und $C(-3, -1, 1)$.
- Bestimmen Sie die Gleichung der Ebene E , welche durch die Punkte A , B und C verläuft.
 - Berechnen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks ABC .

5. (9 P.) Ein Fallschirmspringer passiert bei seinem Sinkflug die Koordinaten beim Punkt $A(10|-12|2.5)$ und fliegt auf einer geradlinigen Flugbahn in Richtung des Vektors $\begin{pmatrix} 5 \\ -2 \\ -10 \end{pmatrix}$. Er landet auf einem Berghang, welcher durch die Gleichung $E : y + 10z + 7.4 = 0$ beschrieben wird. (Alle Angaben in km.)
- Wie weit (kürzeste Distanz zum Hang) ist der Fallschirmspringer im Punkt A vom Berghang E entfernt?
 - Berechnen Sie den Ort L (Landung), an dem der Fallschirmspringer landet.
Hinweis: Falls Sie kein Resultat erhalten, so rechnen Sie mit $L(11.25|-12.5|0)$ weiter.
 - Der Fallschirmspringer befindet sich im Punkt A . Wie lange dauert es (in Minuten und Sekunden) bis er gelandet ist, wenn er mit 30 km/h unterwegs ist?
 - Unter welchem Winkel trifft der Fallschirmspringer auf den Berghang?

4. Vom rechts abgebildeten geraden Kreiskegel kennt man die Spitze $S(1|1|1)$, die Richtung der Kegelachse $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ und einen Punkt $P(3|5|6)$ des Grundkreises.



- Wie gross ist der (spitze) Öffnungswinkel φ des Kegels?
- Welche Höhe hat der Kegel?

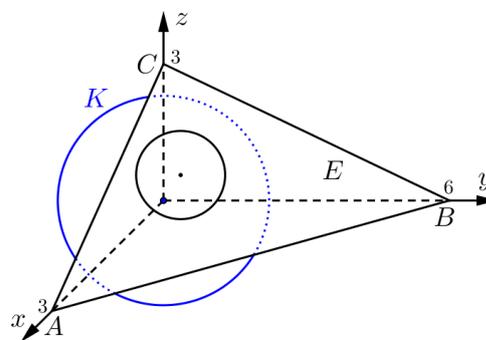
9. Gegeben ist das Dreieck ABC mit der Ebene $E = [ABC]$.

- Bestimme den Flächeninhalt des Dreiecks ABC .
- Wie lautet eine Koordinatengleichung der Ebene E ?

Verwende für die weiteren Teilaufgaben

$$E : 2x + y + 2z - 6 = 0$$

- Die skizzierte Kugel K mit Mittelpunkt im Ursprung und Radius $R = 2.5$ schneidet die Ebene E in einem Kreis. Welche Koordinaten hat der Kreismittelpunkt M dieses Schnittkreises?
- Berechne den Radius des Schnittkreises aus c).



Falls du c) nicht lösen konntest, rechne $M(0|2|1)$.

7. Gegeben sind die Punkte $A(4/3|-1)$ und $B(-2/1/3)$.

- Bestimme eine Gleichung jener Ebene E , welche senkrecht zur Strecke AB ist und durch den Mittelpunkt der Strecke AB verläuft.
- Welche geometrische Eigenschaft erfüllen alle Punkte P der Ebene E ?

7. Gegeben sind die Punkte $A(-3|2|1)$, $B(5|-6|5)$, $C(6|2|10)$ und $D(2|6|8)$.

- Zeige, dass das Viereck ABCD ein gleichschenkliges Trapez ist.
- Bestimme die Koordinaten des Schnittpunktes S der Geraden $g = (AC)$ und $h = (BD)$ und berechne ihren Schnittwinkel.
- Berechne den Flächeninhalt des Trapezes ABCD.
- Bestimme die Koordinatengleichung der Ebene E , welche das Trapez ABCD enthält.
Falls die Teilaufgabe d) nicht gelöst werden kann, rechne in e) und f) mit der Ebene $E: -2x + 2y + z - 11 = 0$ weiter.
- Der Punkt $P(6|2|-8)$ wird an der Ebene E gespiegelt. Berechne die Koordinaten des gespiegelten Punktes P'
- Von der Lichtquelle $P(6|2|-8)$ geht ein Lichtstrahl p in Richtung $\vec{v} = \begin{pmatrix} 3 \\ -8 \\ 2 \end{pmatrix}$ weg. Er wird an der Ebene E reflektiert.
 - Gib den Reflexionspunkt R und eine Gleichung der Geraden an, auf welcher der reflektierte Lichtstrahl p' verläuft.
 - Gib den Einfallswinkel zwischen der Ebene E und dem Lichtstrahl p an.

Um die Maturafeier vorzubereiten, wurde ein Plan der Situation der Kirche Linsenbühl angefertigt. Dieser Plan verwendet die üblichen Schweizerischen Landeskoordinaten (ohne die Kilometerangabe: Aus (746 968, 254 744) wird (968, 744)). Die Höhe der Stadt St. Gallen sei überall mit $z = 0$ festgehalten.



Der Grundriss der Kirche hat damit die Koordinaten $A = (968, 744, 0)$, $B = (940, 723, 0)$, $C = (952, 707, 0)$ und $D = (980, 728, 0)$. Das nach Südosten ausgerichtete Dach liegt in der Ebene $E: 3x - 4y + 5z - 128 = 0$. Die Kirchturmspitze S befindet sich 50 m senkrecht über dem Punkt C .

- Weise nach, dass der Grundriss der Kirche ein Rechteck ist und berechne seine Fläche.
- Über dem Innenhof der Kanti startet eine Drohne vom Punkt $P = (510, 530, 300)$ und fliegt im Sinkflug Richtung Stadtpark mit Ziel $Q = (690, 890, 150)$. Gib die Flugbahn der Drohne als Gerade an. Verwende: $g: \begin{pmatrix} 600 \\ 710 \\ 225 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ -2.5 \end{pmatrix}$ wenn du keine Lösung hast
- In welche Himmelsrichtung (Grad von Norden aus im Uhrzeigersinn) fliegt die Drohne?
- Vom P nach Q benötigt die Drohne 80 s. Wo und wann ist die Drohne der Kirchturmspitze am nächsten?
- In welchem Winkel ist das Dach der Kirche geneigt?
- Für ein schönes Abteilungsfoto soll die Drohne parallel zum Kirhdach vorbeifliegen. Gib einen alternativen Zielpunkt für Q an, so dass die Drohne von P aus parallel zum Dach vorbeifliegt.