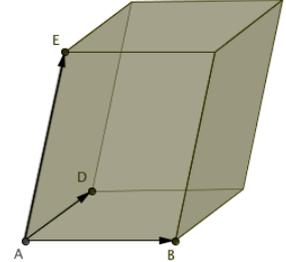




## Technologieeinsatz: Vektorprodukt

### Mathcad 15

ZB: Für eine Skulptur wird eine Marmorsäule angefertigt (vergleiche Abbildung). Die Koordinaten der Eckpunkte A(0|0|0), B(45|0|0), D(20|18|0) und E(5|0|90) sind gegeben (Maße in cm).



- 1) Ermittle den Flächeninhalt der Grundfläche der Säule.
- 2) Berechne den Winkel, den die Kante AB mit der Kante AE einschließt.
- 3) Berechne die Masse der Säule, wenn die Dichte des verwendeten Marmors  $\rho = 2,9 \text{ g/cm}^3$  beträgt.

Lösung:

Definiton der Vektoren

$$a := \begin{pmatrix} 45 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 20 \\ 18 \\ 0 \end{pmatrix} \quad c := \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 90 \end{pmatrix}$$

1) Fläche

$$A := |a \times b| \quad A = 810$$

Die Säule hat eine Grundfläche von  $810 \text{ cm}^2$ .

2) Winkel

$$w := \arccos \left[ \frac{(a \cdot c)}{|a| \cdot |c|} \right] \quad \frac{w}{\text{Grad}} = 86.82$$

Der Winkel zwischen den Kanten AB und AE beträgt rund  $86,8^\circ$ .

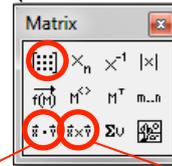
3) Masse

$$V := |(a \times b) \cdot c| \quad V = 7.29 \times 10^4$$

$$m := \frac{V}{1000} \cdot 2.9 \quad m = 211.41$$

Die Säule hat eine Masse von rund 211 kg.

- Die Vektoren werden mithilfe des Symbols **Matrix oder Vektor** aus der Symbolleiste **Matrix** gespeichert (3 Zeilen, 1 Spalte).



Skalarprodukt – Vektorprodukt

- Das Vektorprodukt wird ebenfalls aus der Symbolleiste gewählt oder mithilfe des Shortcuts Strg + 8. Der Betrag wird mithilfe des Symbols **Absoluter Wert** aus der Symbolleiste **Taschenrechner** berechnet.
- Die Formel für den Winkel wird direkt eingegeben. Das Skalarprodukt kann mithilfe des Symbols oder des \*-Zeichens eingegeben werden. Die Umrechnung in Gradmaß erfolgt durch Division durch „Grad“.
- Die Berechnung des Volumens des Parallelepipedes erfolgt mithilfe der Formel für das Volumen eines Parallelepipedes.