

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### JAK JE TO MOŽNÉ? - ŘEŠENÍ

Aktivita je určena pro jednotlivce buď na začátku, nebo na konci hodiny a měla by ukázat, jak žáci porozuměli úlohám v prostoru.

Budou-li postupovat přesně podle zadání dosazením do uvedeného vzorce, pak:

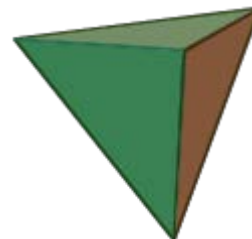
$$\vec{u} = B - A = (1; 2; 9)$$

$$\vec{v} = C - A = (-2; 3; 3)$$

$$\vec{w} = D - A = (-1; 1; 0)$$

$$\vec{u} \times \vec{v} = (-21; -21; 7)$$

$$(\vec{u} \times \vec{v}) \cdot \vec{w} = (-21; -21; 7) \cdot (-1; 1; 0) = 21 - 21 + 0 = 0 \Rightarrow V = 0.$$



Objem čtyřstěnu  $ABCD$  je tedy roven nule. Jak je to možné?

Pokud si žáci věří a ujistíme je, že vzorec je správně (mohou si ho také sami najít v tabulkách nebo na internetu), měli by umět najít také správnou odpověď.

Jak je to tedy možné – jediné tak, že body  $A, B, C, D$  čtyřstěn neurčují a to nastane tehdy, leží-li v jedné rovině.

Žáci by měli úlohu začít řešit právě rozhodnutím o tom, zda dané čtyři body náhodou neleží v jedné rovině. To mohou udělat buď tak, že napíšou např. analytické vyjádření roviny  $\alpha = \leftrightarrow ABC$  a pak zjistí, zda bod  $D$  v této rovině leží či neleží nebo tak, že budou zjišťovat, zda existují reálná čísla  $k, l$  tak, že  $\vec{w} = k \cdot \vec{u} + l \cdot \vec{v}$  (tj. body  $A, B, C, D$ ) jsou komplanární. Pokud body  $A, B, C, D$  leží v jedné rovině, nemá význam úlohu dál řešit.