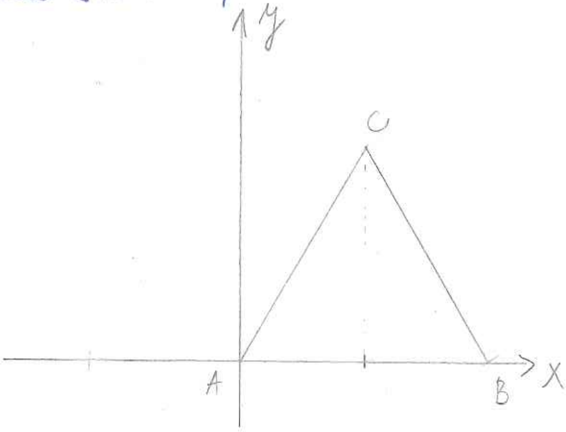
# PRAVIDELNÝ ČTYŘSTĚN v souřadné soustavě

- stěny jsou rovnostranné trojúhelníky o délce $a$
- jednu stěnu - podstavu umístíme do roviny $[xy]$ například následovně




$A[0,0,0]$

$B[a,0,0]$

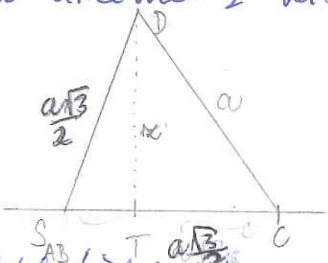
protože výška v rovnostranném $\Delta$ je $\frac{a\sqrt{3}}{2}$

$C\left[\frac{a}{2}, \frac{a\sqrt{3}}{2}, 0\right]$

- určíme souřadnice bodu $D$ - ten je nad těžištěm $T$ $\Delta ABC$

$T\left[\frac{a}{2}, \frac{a\sqrt{3}}{6}, 0\right]$, potřebujeme znát $z$-tovou souřadnici

Tu určíme z následujícího trojúhelníku




i pro nepravidelné čtyřstěny:

- kde leží těžiště celého tělesa? je to bod $S = 1/4\,[A+B+C+D]$
- jaký je objem čtyřstěnu?

$1/6 \cdot [\vec{AB}, \vec{AC}, \vec{AD}]$, tj. $1/6$ objemu rovnoběžnostěnu $(\vec{AB}, \vec{AC}, \vec{AD})$

$\Rightarrow 1/6 = 1/2 \cdot 1/3$

- $1/2$ - obsah podstavy je poloviční oproti podstavě R
- $1/3$ - protože jde těleso do špičky

pro všechna tělesa:

řeže rovina $\rho \equiv ax + by + cz + d = 0$ těleso?

- tj. jsou vrcholy tělesa rozmístěny do obou polorovin?
  - dosadíme souřadnice vrcholů do rovnice $\rho$ a zjistíme jejich polohu vůči rovině

V $E_3$ dán rovnoběžnostěn ABCDEFGH čtveřicí vrcholů

$A[3,5,0]$, $B[4,1,3]$, $D[-2,4,1]$, $E[0,-3,2]$

- zjistěte, zda $M[-3,0,2]$ leží uvnitř nebo vně rovnoběžnostěnu

- rovnoběžnostěn máme vzhledem k danému repéru ~~???~~ umístěn nešikovně - hodilo by se ho mít umístěný tak, aby jeden z vrcholů splýval s počátkem a tři hrany ležely na souřadných osách;
  to nastane pro repér $\langle A; \vec{AB}, \vec{AD}, \vec{AE} \rangle$
  (nebo třeba pro $\langle B; \vec{BA}, \vec{BC}, \vec{BF} \rangle$)
- v tomto novém repéru se v souřadnicích vrcholů objevují pouze 0 a 1
- vyjádříme-li si M v tomto repéru, budeme moci snadno rozhodnout o jeho poloze
  $\rightarrow$ budou-li všechny jeho souřadnice mezi 0 a 1, bude ležet uvnitř
- souřadnice M získáme následovně: souřadnice vektoru $\vec{AM}$ jsou jednoznačně určeny pomocí součtu bázových vektorů, tj. $\vec{AM} = m \cdot \vec{AB} + n \cdot \vec{AD} + o \cdot \vec{AE}$, $\vec{AM} = (m, n, o)$, $M = [m, n, o]$
- tento součet nezáleží na tom, v jaké bázi máme dané vektory vyjádřené; $m, n, o$ se s repérem nemění, je tedy možné vyjádřit všechny vektory přímo ze souřadnic v zadání a následně vyřešit soustavu tří rovnic o třech neznámých $m, n, o$