

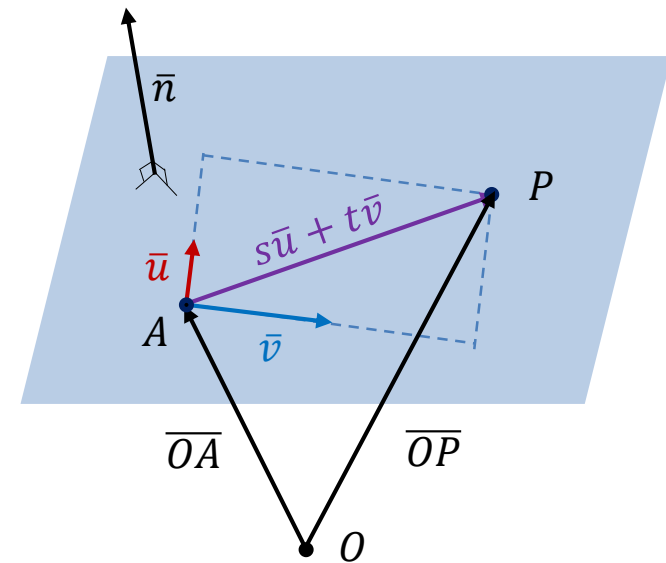
# Taso avaruudessa

- Kolmiulotteisen avaruuden taso määräytyy yksikäsitteisesti, jos tunnetaan
  1. kolme tason pistettä, jotka eivät ole samalla suoralla
  2. yksi tason piste ja yksi tasoa vastaan kohtisuora vektori, ns. *normaalivektori*  $\vec{n}$ .
  3. yksi tason piste ja kaksi keskenään erisuuntaista tason vektoria, ns. *suuntavektoria*

- Tason vektoryhtälö:

$$\overline{OP} = \overline{OA} + s\vec{u} + t\vec{v}$$

- Tason vektorimuotoiseen yhtälöön tarvitaan kaksi vapaata muuttujaa (eli parametria)  $s$  ja  $t$ .
- Koordinaatteja vertaamalla saadaan tarvittaessa kolmen yhtälön ryhmä (kuten suoran tapauksessakin)



*Mitkä tahansa kaksi tason vektoria, jotka eivät ole yhdensuuntaisia keskenään, voidaan valita tason suuntavektoreiksi.*

- Tason normaalivektorin avulla taso voidaan esittää *koordinaattiyhtälönä* muodossa

$$a(x - x_0) + b(y - y_0) + c(z - z_0) = 0$$

- Tässä  $x_0$ ,  $y_0$  ja  $z_0$  ovat tunnetun tason pisteen  $A$  koordinaatteja ja  $a$ ,  $b$  ja  $c$  ovat tason normaalivektorin  $\bar{n} = \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix}$  kertoimet.

- Koordinaattiyhtälö voidaan todistaa *pistetulon* avulla (ks. oppikirja s. 122)

- Kertomalla sulut auki ja yhdistelemällä vakiotermit, koordinaattiyhtälö voidaan edelleen muokata *normaalimuotoon*

$$ax + by + cz = d$$

- Mikä tahansa taso voidaan siis aina esittää yhtenä kolmen muuttujan  $x, y, z$  yhtälönä.