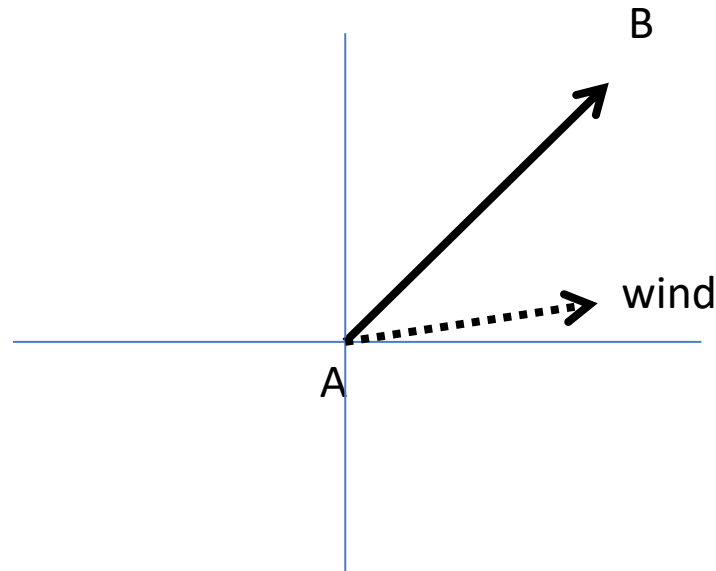


Navigatie zonder bakens of GPS

We willen van A naar B vliegen

- B ligt 101 nm van A
- B ligt onder een hoek van 40 graden t.o.v. A
- We vliegen 150 knopen
- We vliegen op 10000 voet
- De windrichting is 80 graden, de windsnelheid 30 knopen

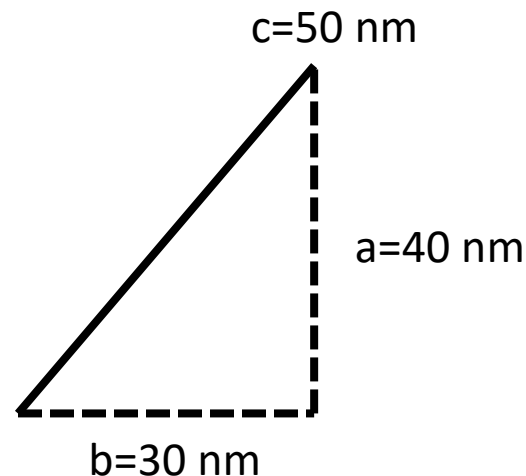


Stappen in de berekening

1. True airspeed berekenen
2. Dwarswind berekenen
3. Vliegrichting berekenen
4. Mee/tegenwind berekenen
5. Ground speed berekenen
6. Vliegtijd berekenen

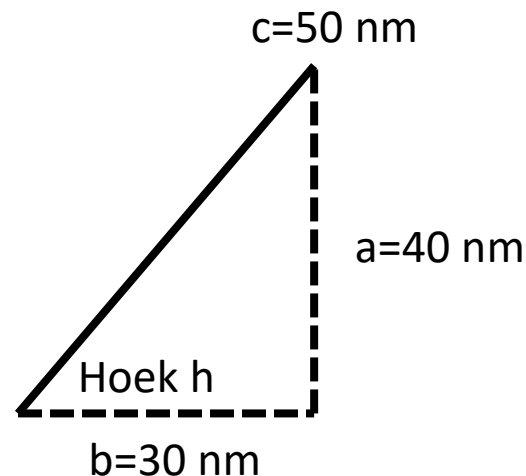
Een beetje wiskunde

- Afstand en snelheid zijn vectoren: ze hebben een grootte en een richting (bijvoorbeeld gewicht heeft alleen een grootte)
- Vectoren kunnen ontbonden worden in componenten: als we eerst 30 nm naar het oosten reizen en dan 40 nm naar het noorden hebben we hemelsbreed 50 nm afgelegd



En wat goniometrie

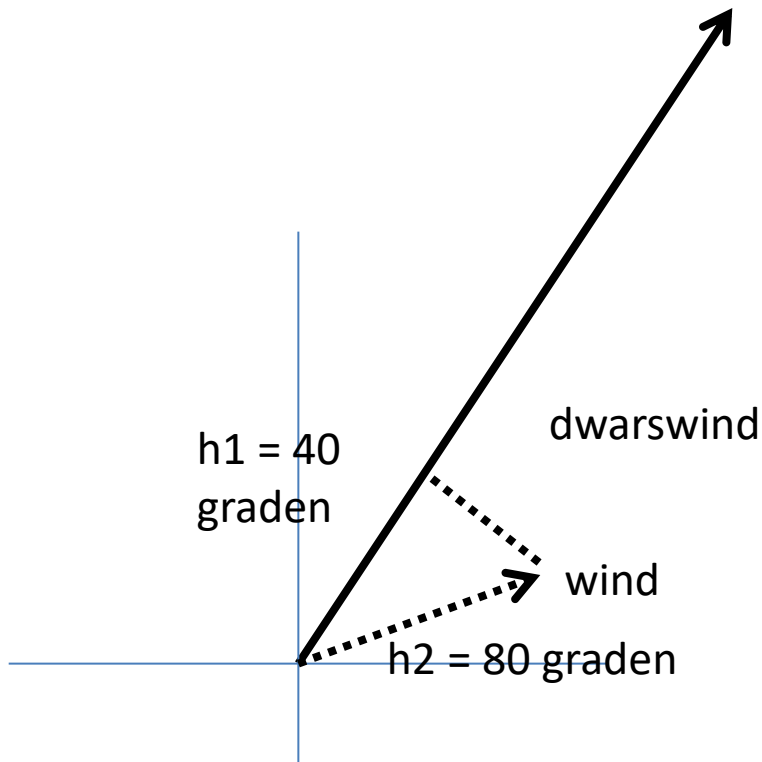
- $a = c \sin h$ (overstaande / schuine zijde)
- Arcsinus is het omgekeerde van sinus: $h = \arcsinus (a / c)$
- $b = c \cos h$ (aanliggende / schuine zijde)
- Arccosinus is het omgekeerde van cosinus: $h = \arccosinus (b / c)$



True airspeed berekenen

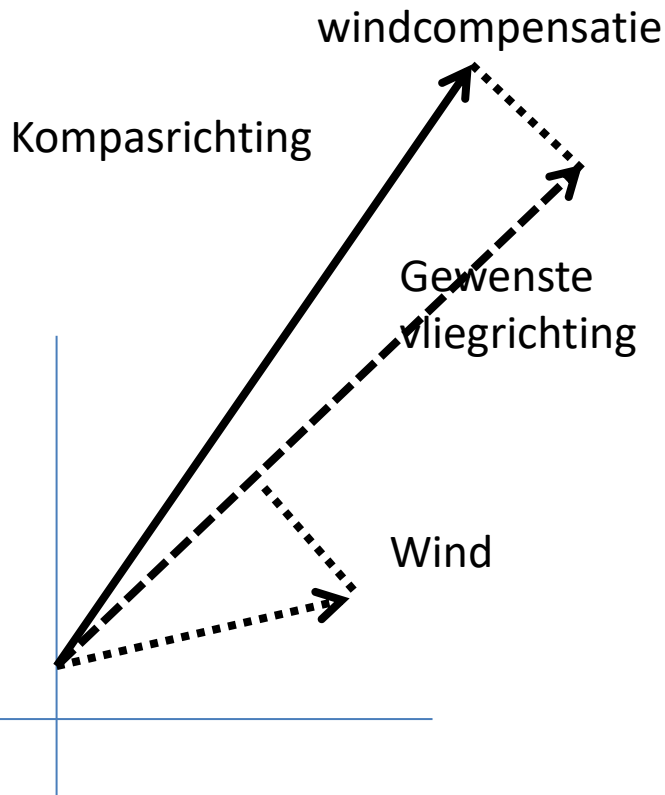
- True airspeed = indicated airspeed + 2% per 1000 foot
- IAS = 150 kn
- Hoogte is 10.000 ft
- TAS = 150 kn + 20% = 180 kn

Dwarswind berekenen



- Windsterkte = 30 knopen
- Windrichting = 80 graden
- Gewenste vliegrichting = 40 graden
- Windrichting t.o.v. vliegrichting = 80 graden – 40 graden = 40 graden
- Dwarswind = $30 \text{ kn} \times \sin(80 \text{ gr} - 40 \text{ gr}) = 19,3 \text{ knopen}$

Vliegrichting berekenen

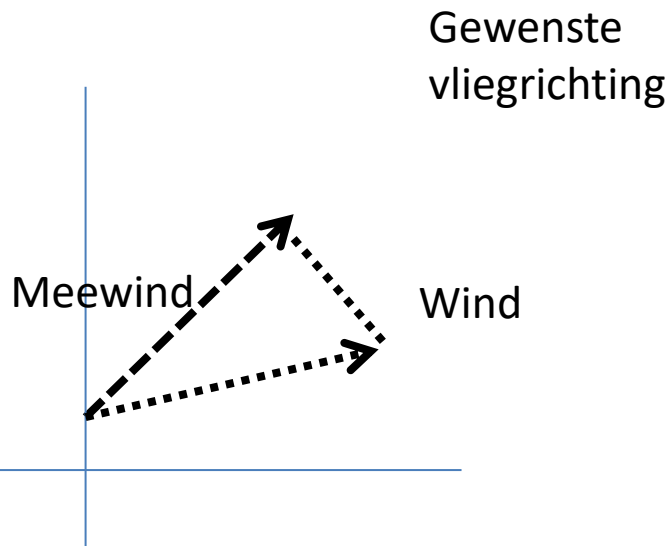


- Gewenste vliegrichting = 40 graden
- TAS = 180 knopen
- Dwarswind = 19,3 kn

- Kompasrichting = $40 \text{ gr} - \arcsin(19,3/180) = 40 \text{ gr} - 6,2 \text{ gr} = 33,8 \text{ gr}$

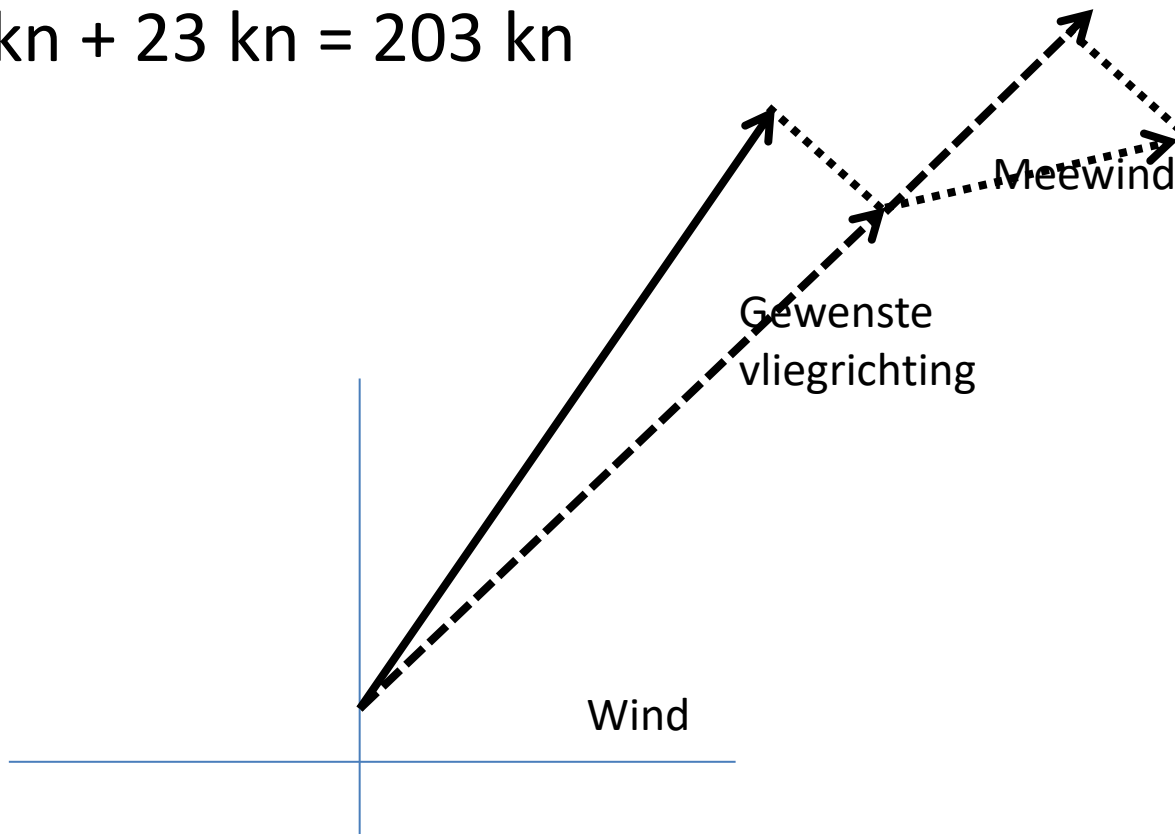
Meewind berekenen

- Vliegrioting = 40 graden
- Windrioting = 80 graden
- Windrioting t.o.v. vliegrioting = 40 graden
- Windsnelheid = 30 kn
- Mee/tegenwind = $30 \text{ kn} \times \cos(80 \text{ gr} - 40 \text{ gr}) = 0.77 \times 30 \text{ kn} = 23 \text{ knopen}$



Ground speed berekenen

- Meewind = 23 knopen
- TAS = 180 knopen
- Voorwaartse snelheid =
 $180 \text{ kn} + 23 \text{ kn} = 203 \text{ kn}$



Vliegtijd berekenen

- Afstand = 101 nm
- Snelheid = 203 knopen
- Vliegtijd = $101 \text{ nm} / 203 \text{ kn}$
= 0,5 uur