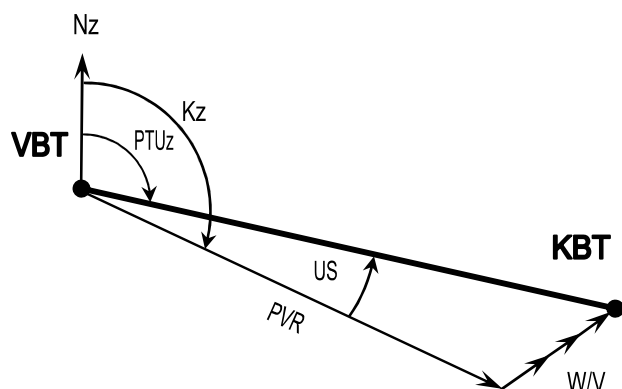


Výpočet navigačního trojúhelníku

Základním navigačním výpočtem je tzv. trojúhelník větru. Málokdy totiž let probíhá za naprostého bezvětří, kdy letoun letí plánovaným traťovým kurzem a pohybuje se přesně po plánované trati. Obecně platí, že na letadlo působí vítr a ovlivňuje trajektorii letu vůči zemi.

Je zadaný úkol:

- $S = 140$ km
- $PVR = 185$ km/h
- $PTUz = 140^\circ$
- $W/V = 020^\circ/30$ km/h
- vypočítat Kz , US , TR ,
 t



*schematický náčrt nav. trojúhelníku
větru*

Počtní řešení

Počtní (matematické) řešení navigačního trojúhelníku spočívá ve výpočtu sinovy věty v obecném trojúhelníku.

$$\frac{V}{\sin US} = \frac{PVR}{\sin UV} \Rightarrow \sin US = \frac{V}{PVR} \sin UV = \frac{30}{185} \sin 60^\circ \Rightarrow US = 8^\circ$$

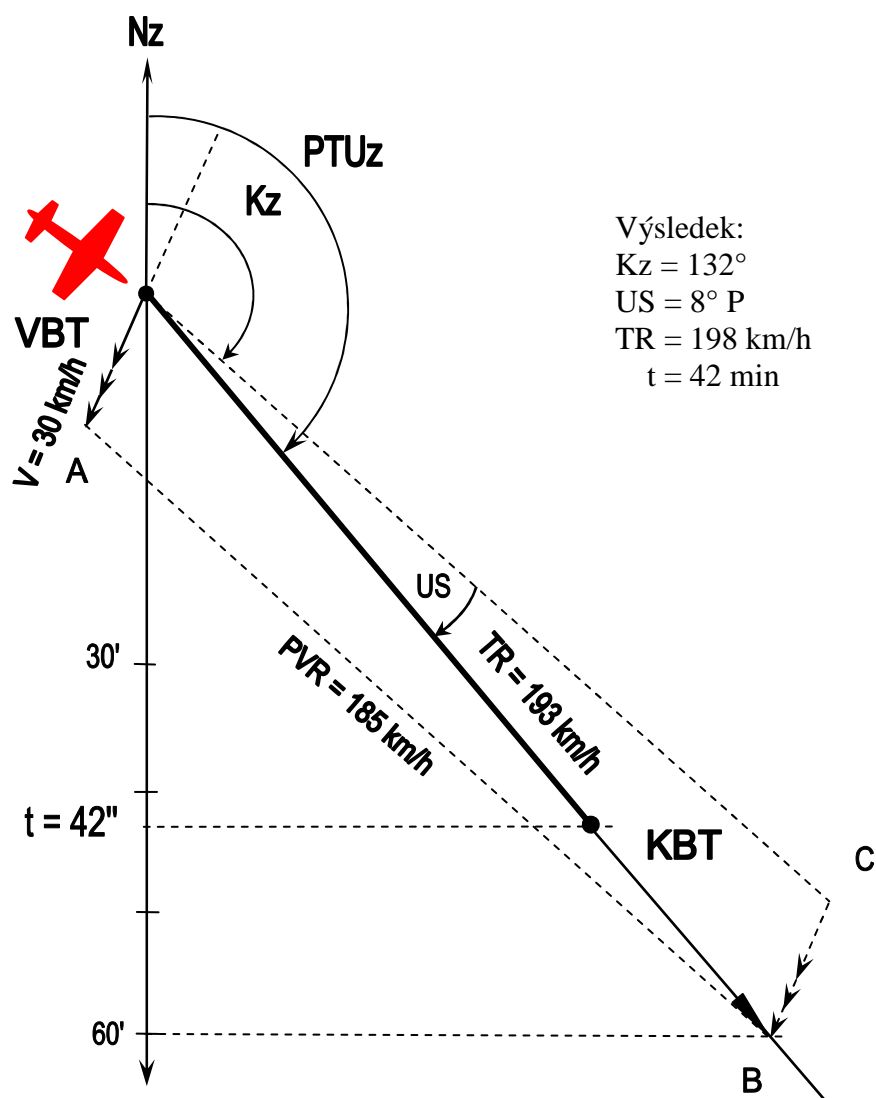
- Úhel snosu je tedy funkcí rychlosti větru (W), pravé vzdušné rychlosti (PVR) a úhlu větru na trať (UV)
- Důležité je určit jaký má úhel snosu smysl – v našem případě je plánovaný traťový úhel 140° a vítr fouká z 020° , tedy zleva na trať, čímž sfoukává letoun doprava. Úhel snosu je tedy pravý, kladný.
- Dále se určí zeměpisný kurz:

$$Kz = PTUz - (\pm US) = 140^\circ - (+8) = 132^\circ$$

- Nakonec zbývá určit traťovou rychlost a dobu letu:

$$\frac{PVR}{\sin UV} = \frac{TR}{\sin |Kz - W|}$$
$$\Rightarrow TR = \frac{PVR}{\sin UV} \sin |Kz - W| = \frac{185}{\sin 60^\circ} \sin |132^\circ - 20^\circ| = 198 \text{ km/h}$$
$$t = \frac{S}{TR} = \frac{140}{198} = 0,71 \text{ h} = 0^\circ 42''$$

Grafické řešení



Postup konstrukce:

- do souřadného systému se zakreslí trati a vektor větru
- dále časová úsečka svírající s trati úhel kolem 40°-50°
- časové a vzdálenostní měřítko nemusí být stejné, je třeba ho zvolit tak, aby se na něm mohly dané velikosti odečítat jednoduše a zřetelně
- z konce vektoru větru (bod A) se kružítkem vynese PVR. V bodě průniku s polopřímku se zakreslené trati vznikne bod B.
- vzdálenost VBT-B je velikost trati rychlosti TR
- na časové úsečce se určí bod reprezentující 1 hod. tento bod se spojí s bodem B. S takto vzniklou přímkou se vede rovnoběžka z KBT. Bod, kde protne časovou přímkou, určuje čas na trati.
- Od vektoru TR se odečte vektor větru. Tím vznikne bod C. Úhel mezi zeměpisným severem Nz a úsečkou VBT-C reprezentuje zeměpisný kurz Kz

- Úhel mezi Kz a PTUz je úhel snosu US

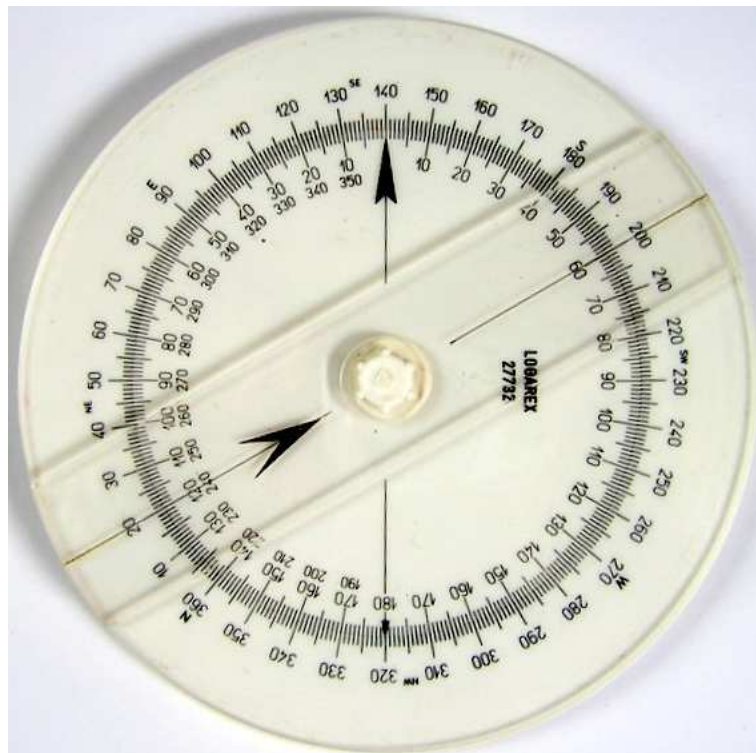
Řešení pomocí navigačního komputoru

Navigačních počítadel se používá více typů a nelze proto popsat každý. Pro ukázkou jsem vybral asi nejrozšířenější typ Logarex, českou kopii DR-2.

Počítadlo má dvě strany:

- ✦ Jedna reprezentuje směrovou růžici a určuje se na ní úhel větru na trať.
- ✦ Druhá je v principu kruhové logaritmické pravítko umožňující počítat sinus úhlu a přímou a nepřímou úměru. Tato strana má tři stupnice – od středu první je časová, na prostřední se vynáší rychlost, spotřeba, vzdálenost atd. a venkovní je ve stupních.

Popis řešení navigačního trojúhelníku:



- Na směrové růžici navolíme naproti šipce PTUz = 140°. Otočnou vrchní rysku natočíme ve směru větru a vnitřní stupnici odečteme úhel větru na trať (UV = 60°).



- Tento úhel nastavíme na druhé straně počítadla proti hodnotě PVR = 185 km/h



- Proti rysce velikosti větru $V = 30$ km/h přečteme hodnotu úhlu snosu $US = 8^\circ$



- Podle smyslu úhlu snosu se jeho velikost odečte nebo přičte k hodnotě PTUz. Na směrové růžici je to jednoduché, pamatujme si, že se vždy posunuje proti větru. Pod vrchní ryskou přečteme nový úhel větru na trať $UV = 68^\circ$.



- Pak se už jen na druhé straně přečte hodnota traťové rychlosti $TR = 198$ km/h



- **Při nastavení rysky 1h proti hodnotě TR odečteme na časové stupnici proti hodnotě délky tratě 140 km dobu letu $t = 42$ min.**