Térképészeti és csillagászati műszerek

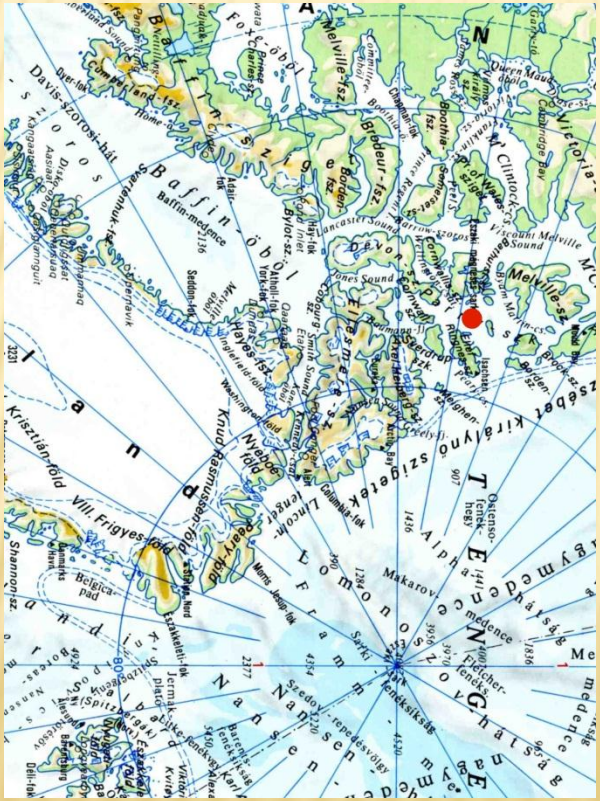
TÉRKÉPÉSZET ÉS TÁJÉKOZÓDÁS

AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

- Az északi irány fogalmai:
  - Földrajzi észak: A Föld forgástengelyének földfelszíni döféspontja
  - Csillagászati észak: a Föld tehetetlenséi tengelyének földfelszíni döféspontja
  - Mivel a földrajzi és a csillagászati észak között kicsi az eltérés (0 – 15 m), ezért az átlagos felhasználás során tekinthetjük azonosnak, valódi északnak nevezve
  - Hálózati észak: a térkép kilométerhálózatának kezdőiránya

AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

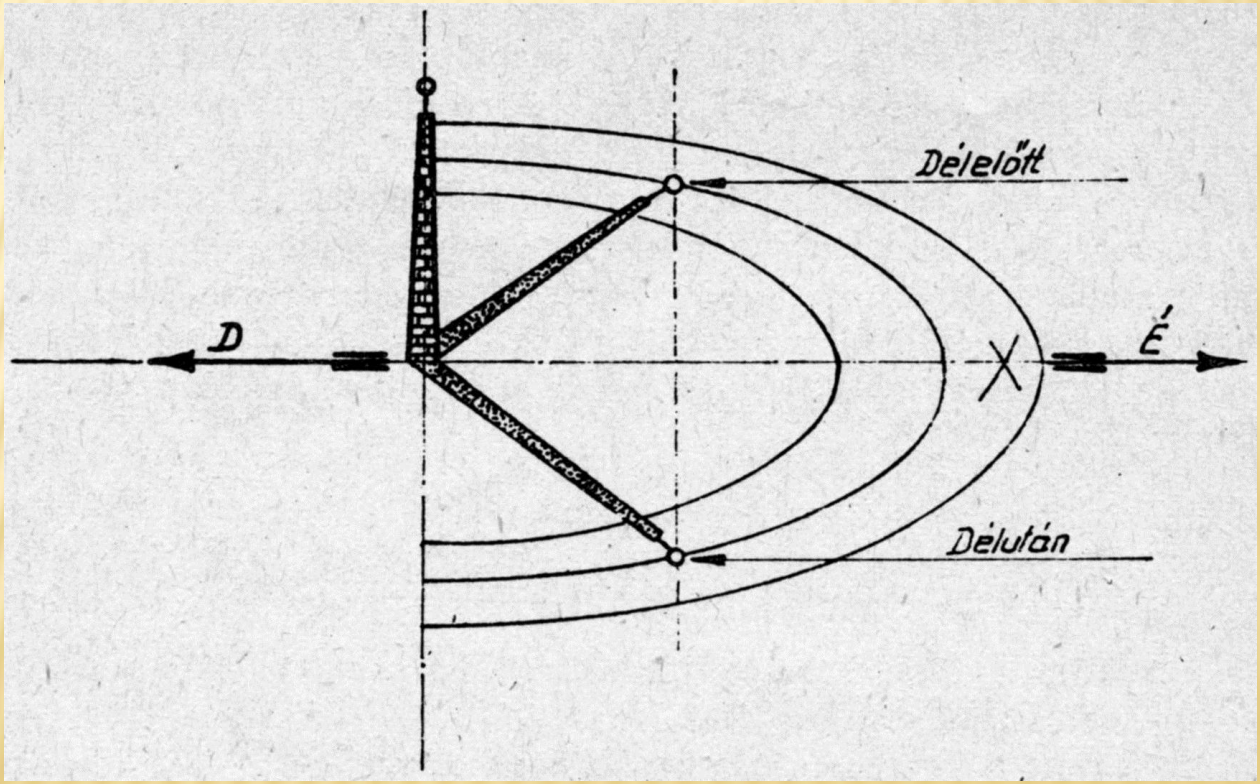
- Az északi irány fogalmai:
  - Mágneses észak: a Föld mágneses tengelyének földfelszíni döféspontja


Baffin-öböl
Baffin-medence
Davis-szorost-hát
Krisztián-föld
Vill. Frigyes-föld
Belgica-Pad
Shannon-fsz
Melville-fsz
Bibeder-fsz
Borden
Lancaster Sound
Jones Sound
Devon
Ellesmere
Melville-sz
Victoria Sound
Clinton-Colden Bay
Viscount Melville Sound
Bathurst-sz
Kanada Királyno szigetek
Nyelvet-föld
Lincoln-tengerszoros
Columbia-fok
Makarov-medence
Fletcher-fennsík
Sarki-fennsík
Alpha-hátság
Lomonosz-hátság
Gakkel-hátság
Nansen-medence
Ostenso-tenger-hegy
Pennell-pad
Coulman-sz
Roosevelt-sz
Ross-jég
Ross-tenger
Victoria-föld
Wilkes-föld
Queen Mary-part
Queen Maud-hg.
Queen Mary-part
Queen Maud-hg.
Dronning Maud-part
Dronning Maud-part
Wilkes-tengerszoros
Wilkes-tengerszoros
Wilkes-tengerszoros

AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

1, Csillagászati módszerek

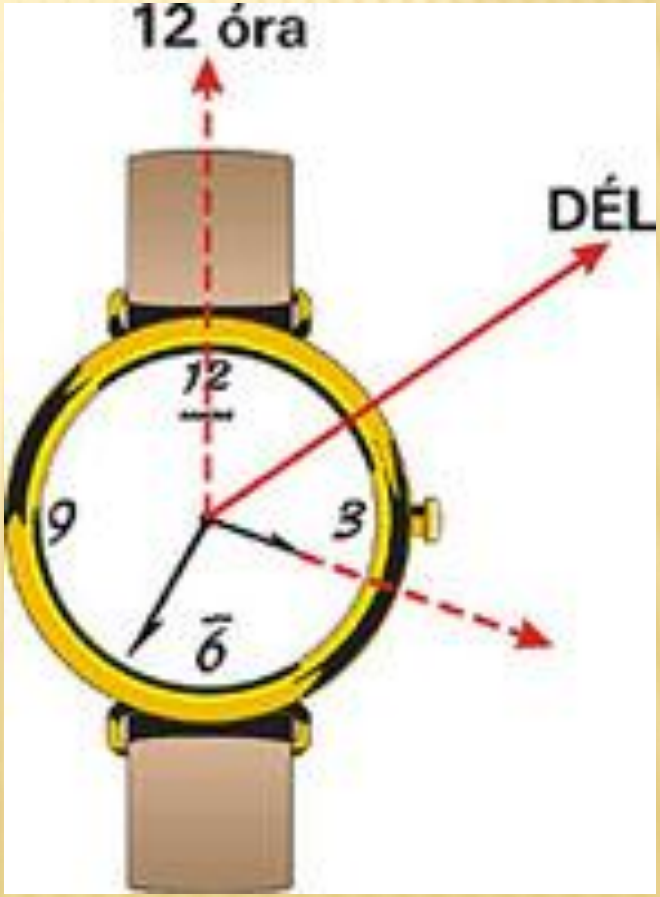
- Gnomón: a legrövidebb árnyék mutatja az északi irényt



AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

1, Csillagászati módszerek

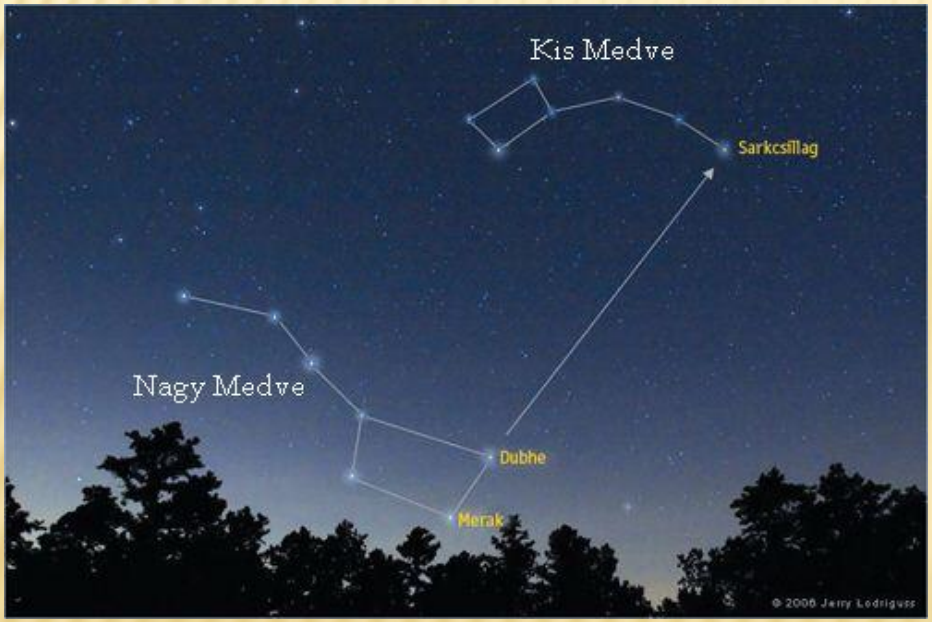
- Számlapos óra
  - A kismutatót a Nap irányába állítva, a kismutató és a 12-es szám közötti szög felezője mutatja a déli irányt



AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

1, Csillagászati módszerek

- Csillagképek



Sarkcsillag

Dél Keresztje

AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

2, Iránytű

- A mágneses deklináció és inklináció problémája
- Szerkezeti elemek: tengely, mágnestű, szelence, tok
  - Szelence tulajdonságai:
    - stabilitás (fix vagy mozgatható)
    - beosztás
      - iránya: direkt v. indirekt
      - típusa: fok, grád, vonás

AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

2, Az iránytű típusai

- Bányász kompasz (geológus iránytű)

AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

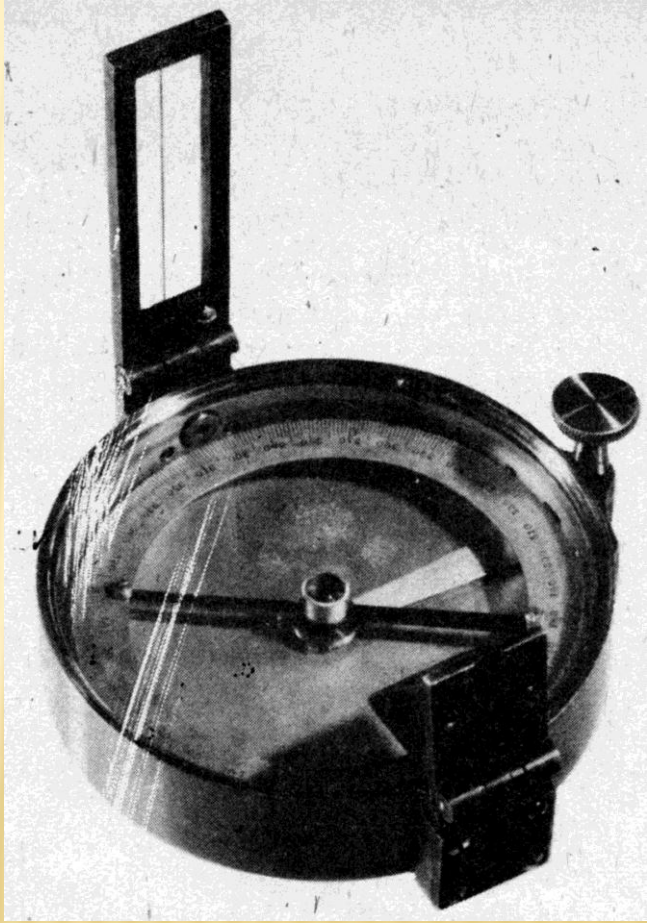
2, Az iránytű típusai

- Tájoló

AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

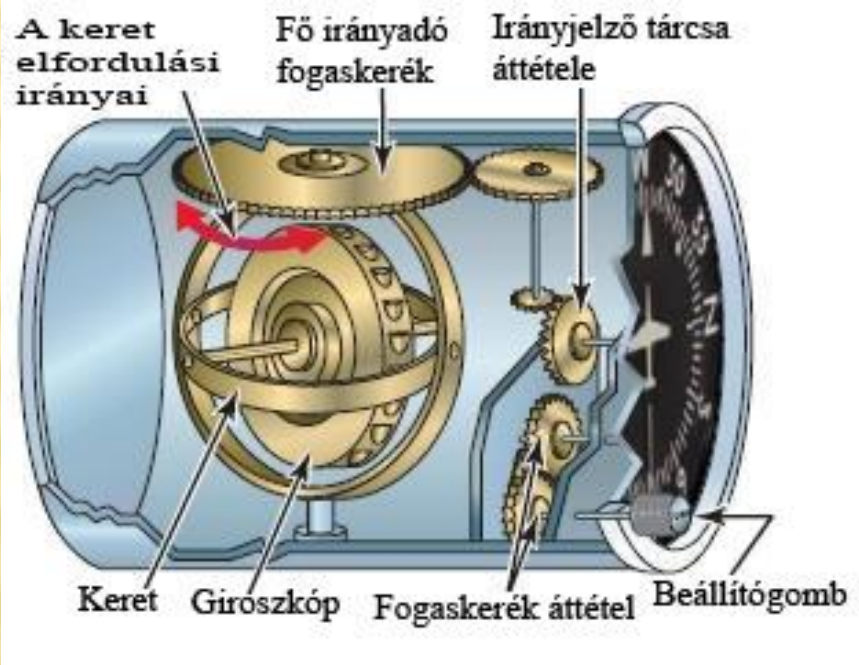
2, Az iránytű típusai

- Olajos kompasz



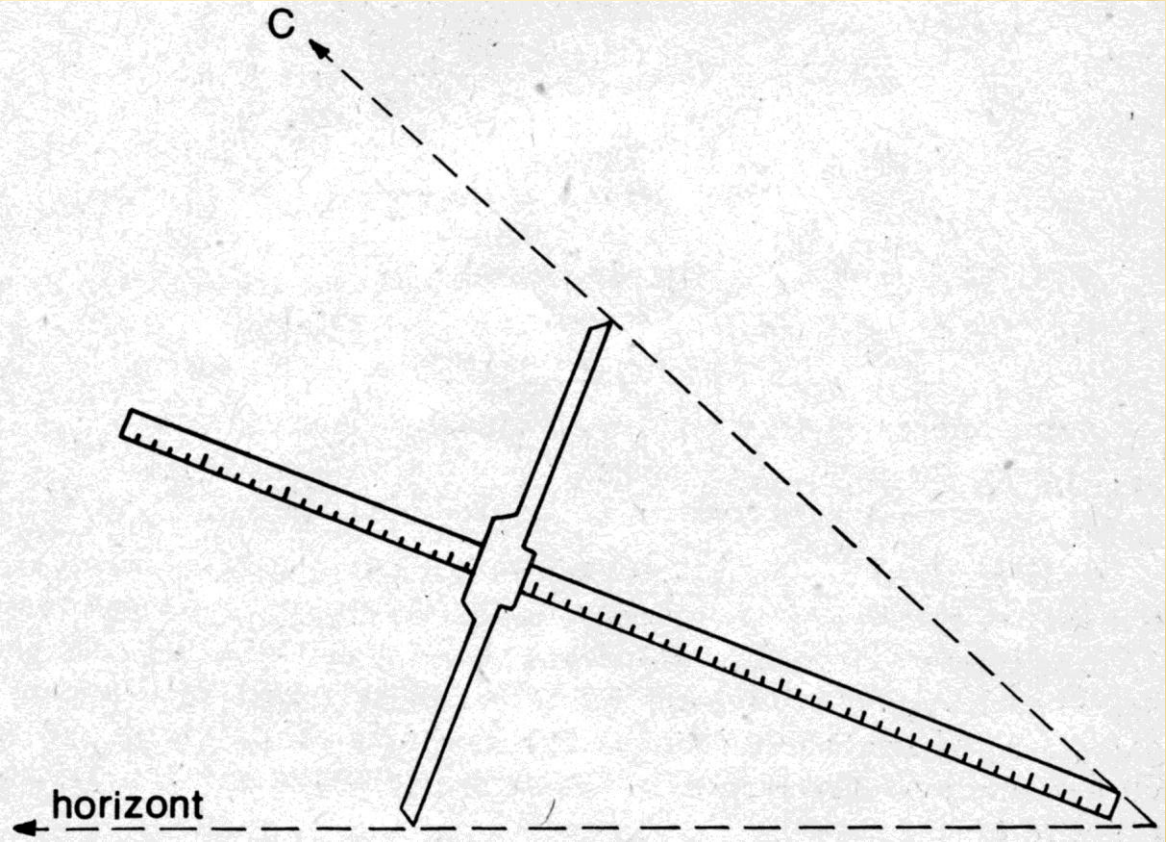
AZIMUTMÉRŐ MŰSZEREK

3, Pörgettyűs iránytű



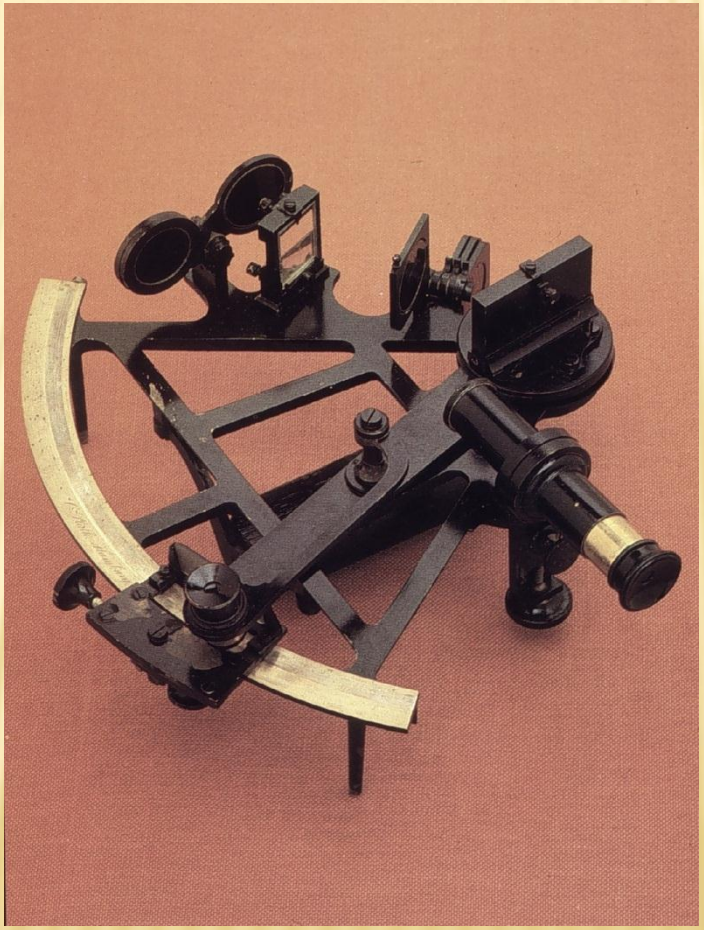
MAGASSÁG (SZÖG) MÉRŐ MŰSZEREK

- 1, Jákob botja



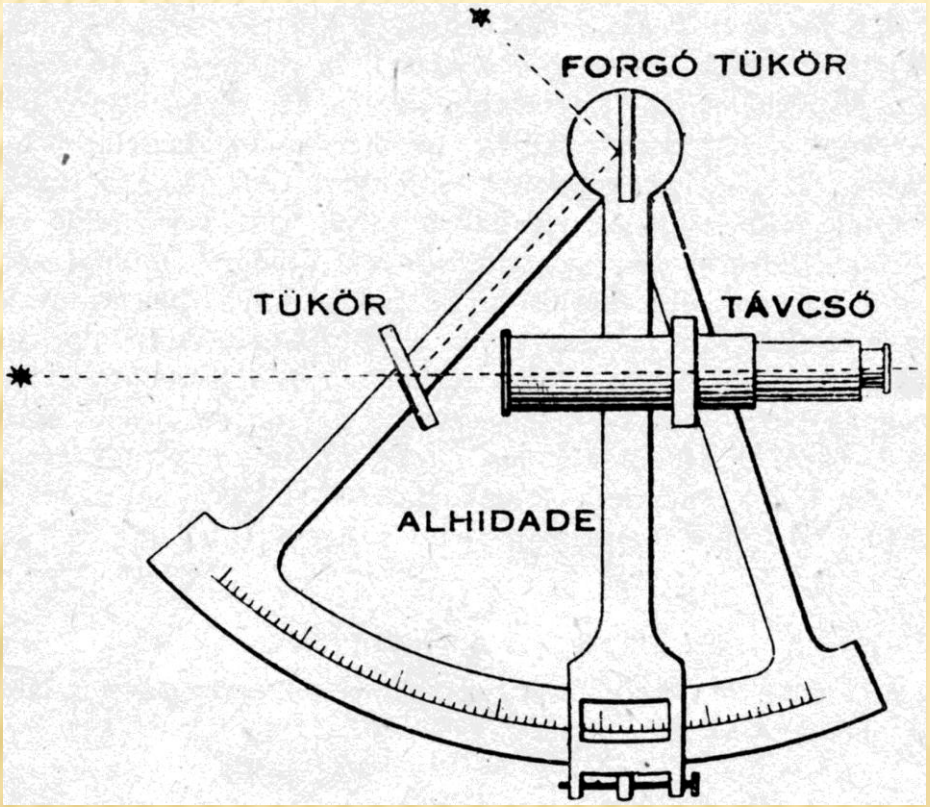
MAGASSÁG (SZÖG) MÉRŐ MŰSZEREK

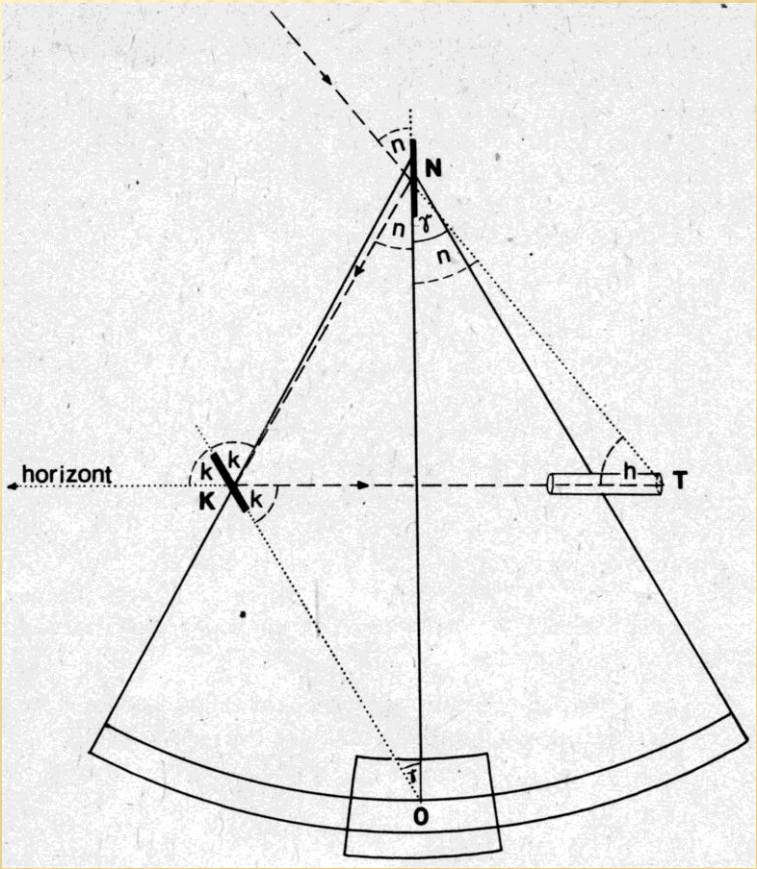
- 2, Szextáns



MAGASSÁG (SZÖG) MÉRŐ MŰSZEREK

- 2, Szextáns





UNIVERZÁLIS MÉRŐMŰSZEREK

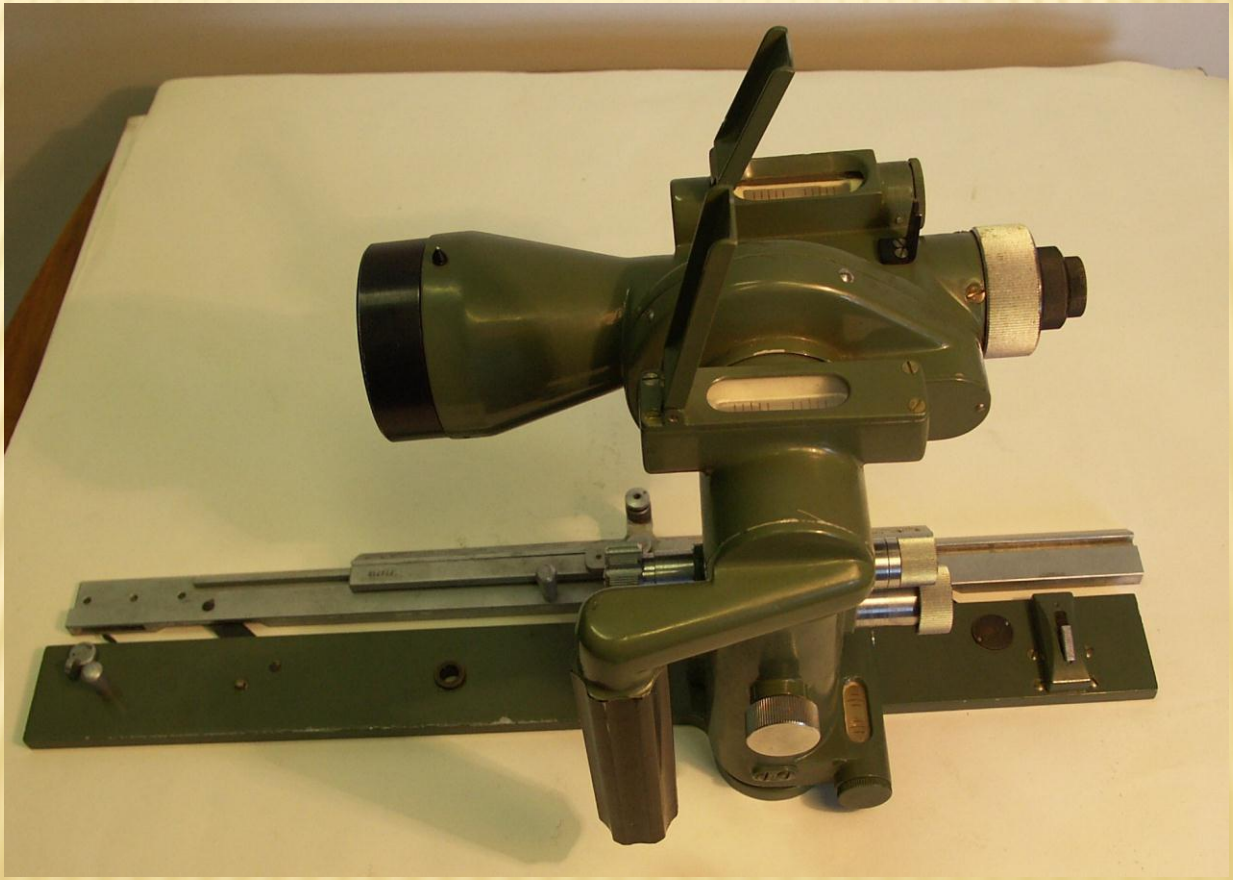
- 1, Teodolit

UNIVERZÁLIS MÉRŐMŰSZEREK

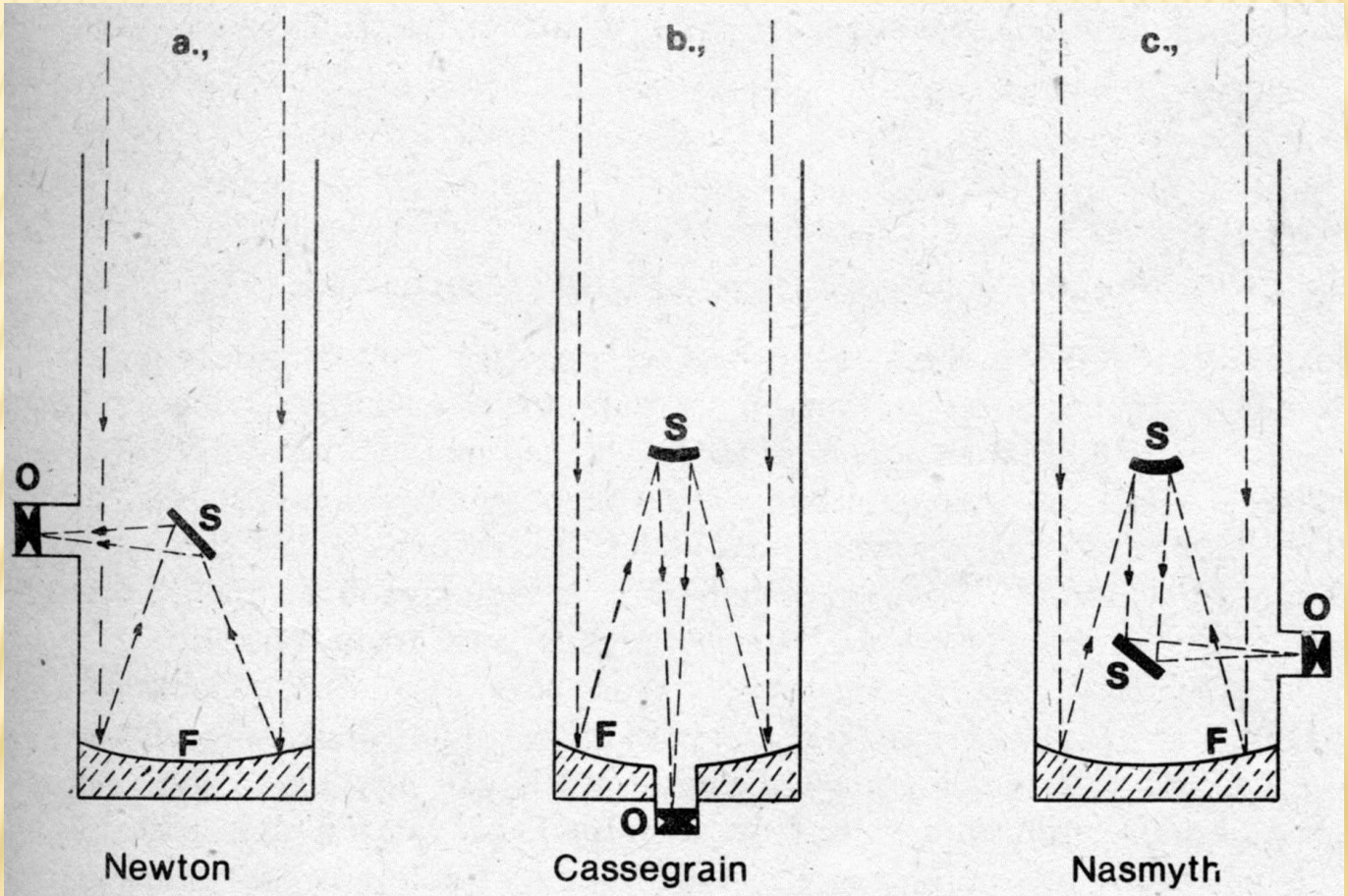
- 1, Teodolit

UNIVERZÁLIS MÉRŐMŰSZEREK

- 2, Távcsöves vonalzó



CSILLAGÁSZATI TÁVCSÖVEK



A tükrös távcsövek néhány ismertebb szerelési módja
F = a főtükör (objektiv), O = szemlencse (okulár),
S = segédtükrök

MÉRÉSI KORREKCIÓK

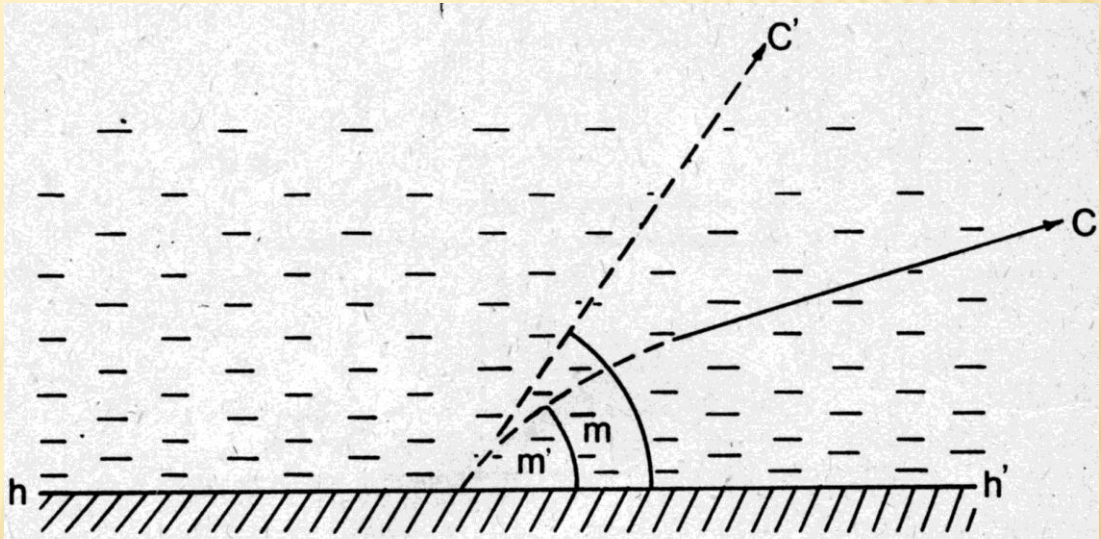
1, Félátmérő

- A látszó átmérővel rendelkező égitestek esetén magasságukat a középpontjukhoz kellene mérni, ez azonban nehezen kivitelezhető. Így az égitest alsó vagy felső pereméhez igazítva a mérést, annak fél átmérőjével korrigálni kell a kapott értéket
- A helymeghatározás szempontjából fontosabb égitestek félátmérője:
  - Nap: 16’ (15’44” – 16’16”)
  - Hold: 15’33” (14’43” – 16’47”)

MÉRÉSI KORREKCIÓK

2, Refrakció

- A fény iránya a légkörbe belépve a beesési merőleges felé törik
- A különböző hullámsávok nem egyforma mértékben törnek meg (nagyobb mértékben a hosszúhullámú tartományok – piros fény)



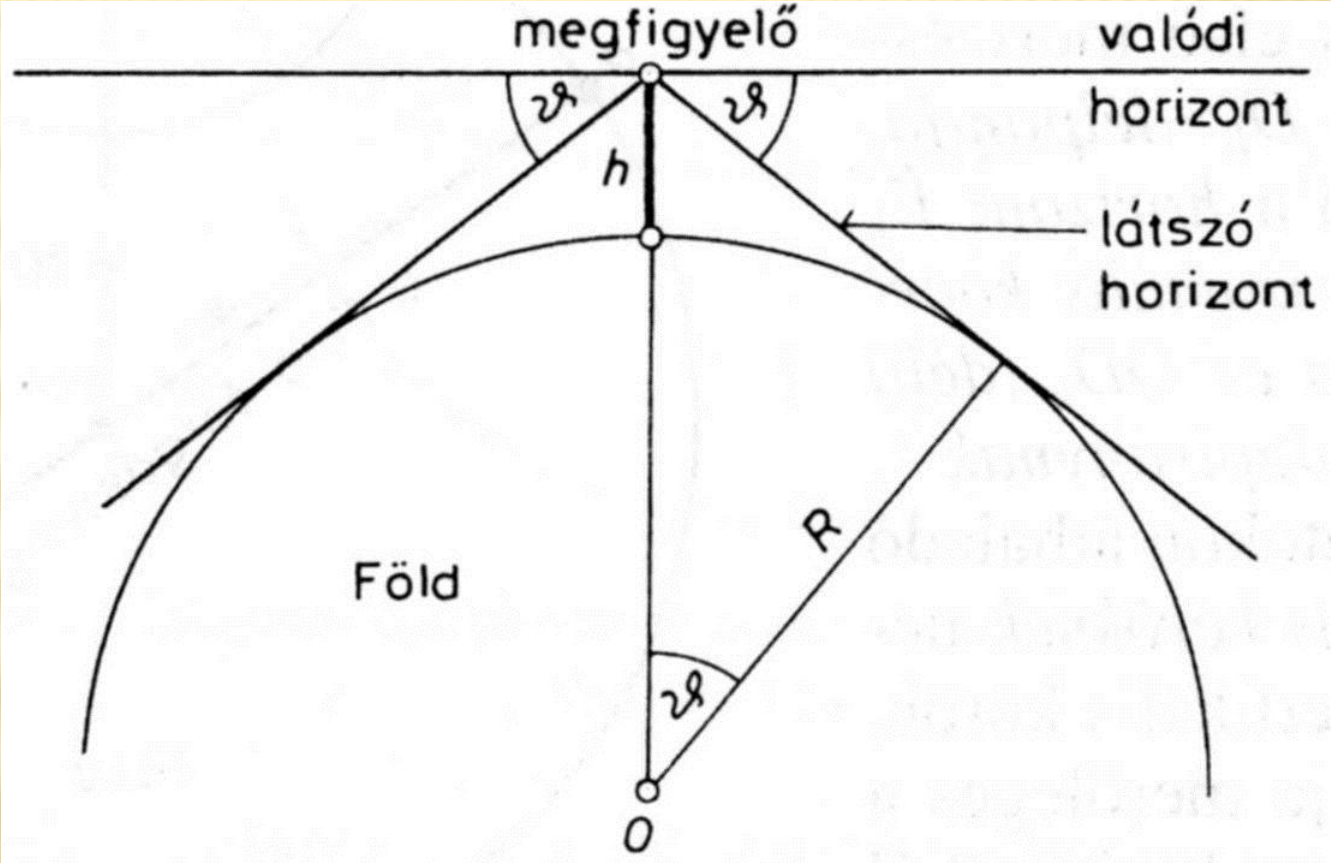
A refrakció

m = a refrakció által megnövelt magassági szög,
m' = a csillag valódi magassága

Látszólagos magasság	Refrakció
0°	35' 24"
0, 5°	29'
1°	24' 37"
2°	18' 18"
10°	5' 19"
30°	1' 41"
60°	34"
90°	-

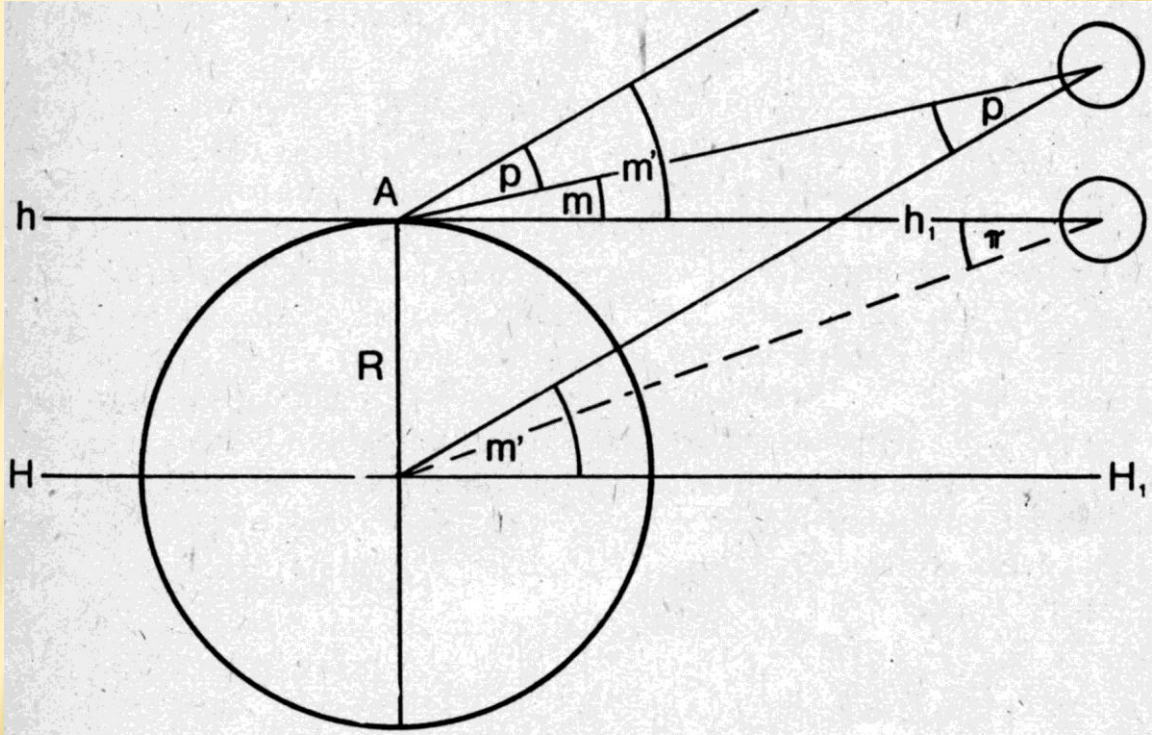
MÉRÉSI KORREKCIÓK

3, Horizont depresszió



MÉRÉSI KORREKCIÓK

4, Parallaxis



A parallaxis

m = a látszólagos horizontból mérhető magasság,

m' = a valódi horizonthoz viszonyitott magasság,

p = a parallaxis szög, π = a horizontális parallaxis

A MŰHOLDAS NAVIGÁCIÓ TÖRTÉNETE

- A gyors és pontos eredményeket igénylő alkalmazások (pl. hadászat) számára a hagyományos helymeghatározási módszerek nem elég hatékonyak
- A műholdas navigáció iránti igény így a hadászatban merült fel, a technikai alapot az űrtechnológia fejlődése adta
- Kezdetben csak logisztikai feladatokra használták, manapság a közvetlen harci cselekményekben is
- Viszonylag gyorsan (de fokozatosan) nyitottá vált a polgári felhasználók számára is

A MŰHOLDAS NAVIGÁCIÓ TÖRTÉNETE

- Teljes kiépítettséget jelenleg csak az Amerikai Egyesült Államok rendszere érte el. A GPS (Global Positioning System) első műholdja 1989-ben került pályára, a teljes lefedettséget biztosító 24 darabos kiépítettséget 1994-re érték el.
- A szovjet GLONASS rendszer kiépítése 1985-ben indult, 1995-re kiépült, de az ország összeomlása következtében a rendszer is jórészt tönkrement. Teljes kiépítése azóta is napirenden van.
- Az Európai Unió (és a programhoz társult országok) által elindított Galileo rendszer kiépítés alatt áll, még nem működőképes.
- Kína Beidou nevű rendszere jelenleg csak az országot és szűkebb környezetét fedi le, de tervben van a globális lefedettség kiépítése

A MŰHOLDAS NAVIGÁCIÓ ELEMEI

- Három fő egységből épül fel: bázisállomások, műholdak, vevőkészülékek

Bázisállomások

- Szerepük a műholdakkal való kapcsolattartás, melynek feladatai:
  - A műholdak pályaadatainak pontosítása
  - A műholdak óráinak összehangolása
- Alacsony szélességeken helyezkednek el (műszaki és stratégiai okok miatt) (Asencion, Diego Garcia, Hawaii, Colorado Spring, Cape Canaveral)

A MŰHOLDAS NAVIGÁCIÓ ELEMEI

Műholdak

- A teljes lefedettséget biztosító 24 db műhold 20200 km magasan 60°-os inklinációjú pályán mozog
- Működésük
- A műholdak két frekvencián rövid hullámú (L1: 1575,42 MHz és L2: 1227,6 MHz), szórt spektrumú jelet sugároznak (PNR). Ez minden műholdnál különböző, ez alapján történik meg annak azonosítása. A PNR kódoknak két fajtája van:
  - C/A (Coarse/Acquistion code, vagyis durva/elérés), mely ezredmásodpercenként 1023 jelet tartalmaz, egy kódelem időtartama 1 μs.
  - P(Y) kód (Precision code, vagyis pontosság), mely 10230 jelet tartalmaz, s egy kódelem időtartama csak 0,1 μs.
  - A C/A kódot az L1 frekvencián adják, a P kódot mindkettőn. Utóbbit csak titkos katonai vevővel lehet dekódolni. Az 1994-1998 között sugárzott zavaró jel (SA – selective availability) miatt a pontosság akár több száz méter is tévedhetett, melyet azóta megszüntettek.
- A műholdakon nagy pontosságú atomórák vannak elhelyezve, mely az egyezményes koordinált világidőre (UTC) vannak beállítva.

A MŰHOLDAS NAVIGÁCIÓ ELEMEI

Vevőkészülékek

- Pontosságuk az órajeltől függ

A MŰHOLDAS NAVIGÁCIÓ MŰKÖDÉSI ELVE

- A műholdak és a vevőkészülékek órái pontosan ugyanazt az időt mutatják
- A jelsorozat kibocsájtásának időpontja ismert, a detektálásig eltelt idő alapján kiszámítható a műhold távolsága
- Három műhold szükséges a helymeghatározáshoz, a távolságokból és a műholdak pozíciójából térgeometriával kiszámítható a vevőkészülék pozíciója

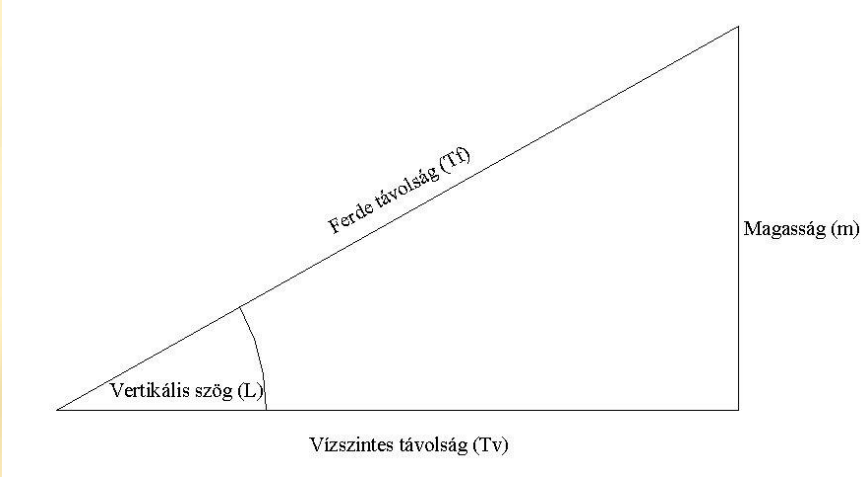
A MŰHOLDAS HELYEMGHATÁROZÁS FELHASZNÁLÁSA

- 1. Közlekedési navigáció (alaptérkép kérdése)
- 2. Geodézia

- Fejlettebb (integrált) alkalmazások
- - TCM (Traffic Message Channel)

TEREPI TÉRKÉPEZÉS

- Terepen mért mennyiségek:
- - Ferde távolság (optikai vagy lézeres)
- - Azimut (horizontális szög)
- - Vertikális szög



- Számítható mennyiségek:
- - Vízszintes távolság
- - Tszf.-i magasság

- Leggyakrabban használt műszerek
- - távcsöves vonalzó
- - teodolit