# Chương VIII

# Máy kinh vĩ và phương pháp đo góc - đo cao

http://vietnam12h.com

# Nội dung

1. Nguyên lý đo góc
2. Cấu tạo máy kinh vĩ
3. Các thao tác cơ bản khi sử dụng máy kinh vĩ
4. Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh sai số máy kinh vĩ
5. Phương pháp đo góc bằng
6. Các sai số khi đo góc bằng và biện pháp khắc phục
7. Phương pháp đo góc đứng và nguyên lý đo cao lượng giác
8. Phương pháp đo khoảng cách và chênh cao bằng máy kinh vĩ và mia

http://vietnam12h.com

# § 8.1 Nguyên lý đo góc

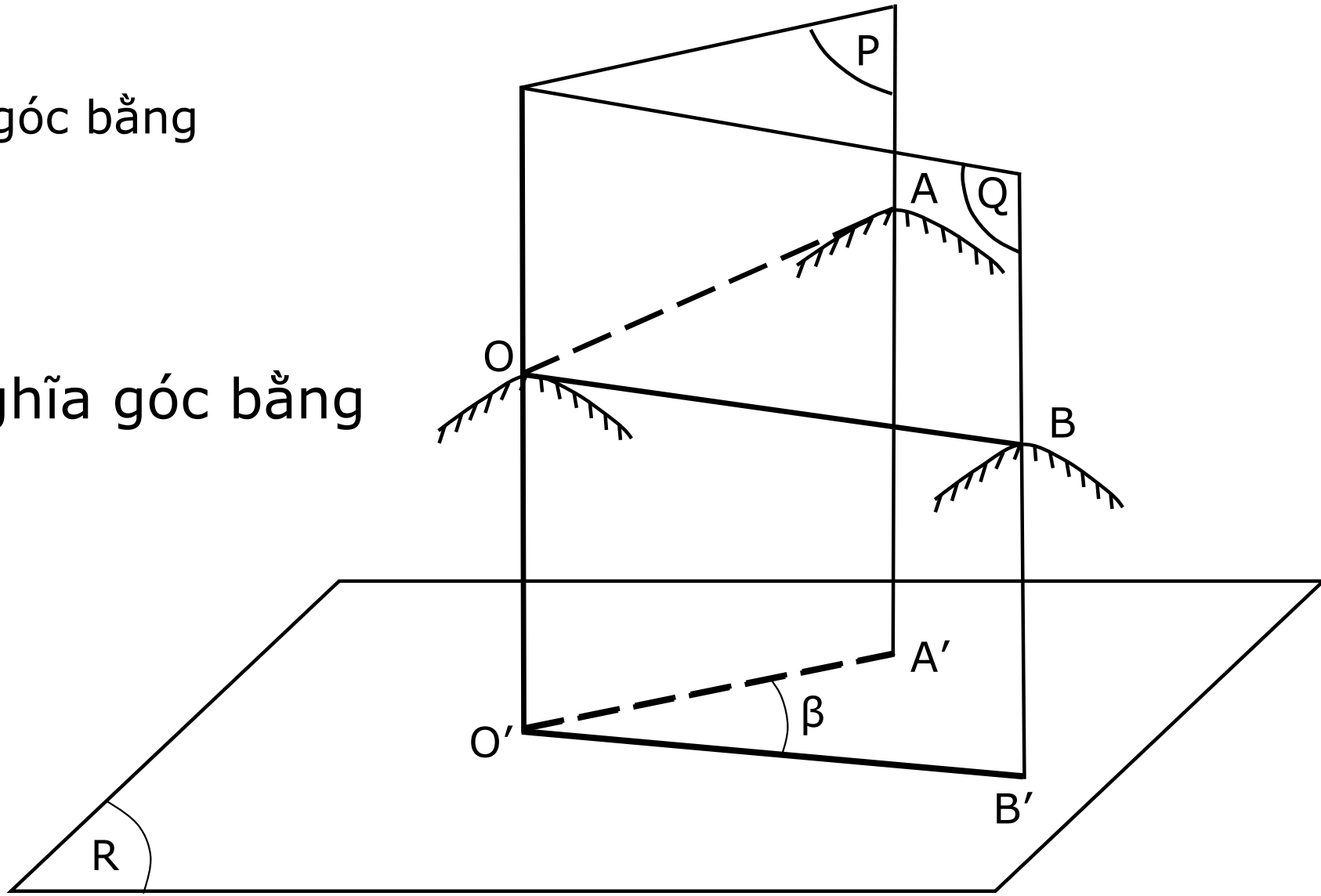
http://vietnam12h.com

# 1. Góc bằng và nguyên lý đo góc bằng

## a. Góc bằng

A’O’B’ = β góc bằng

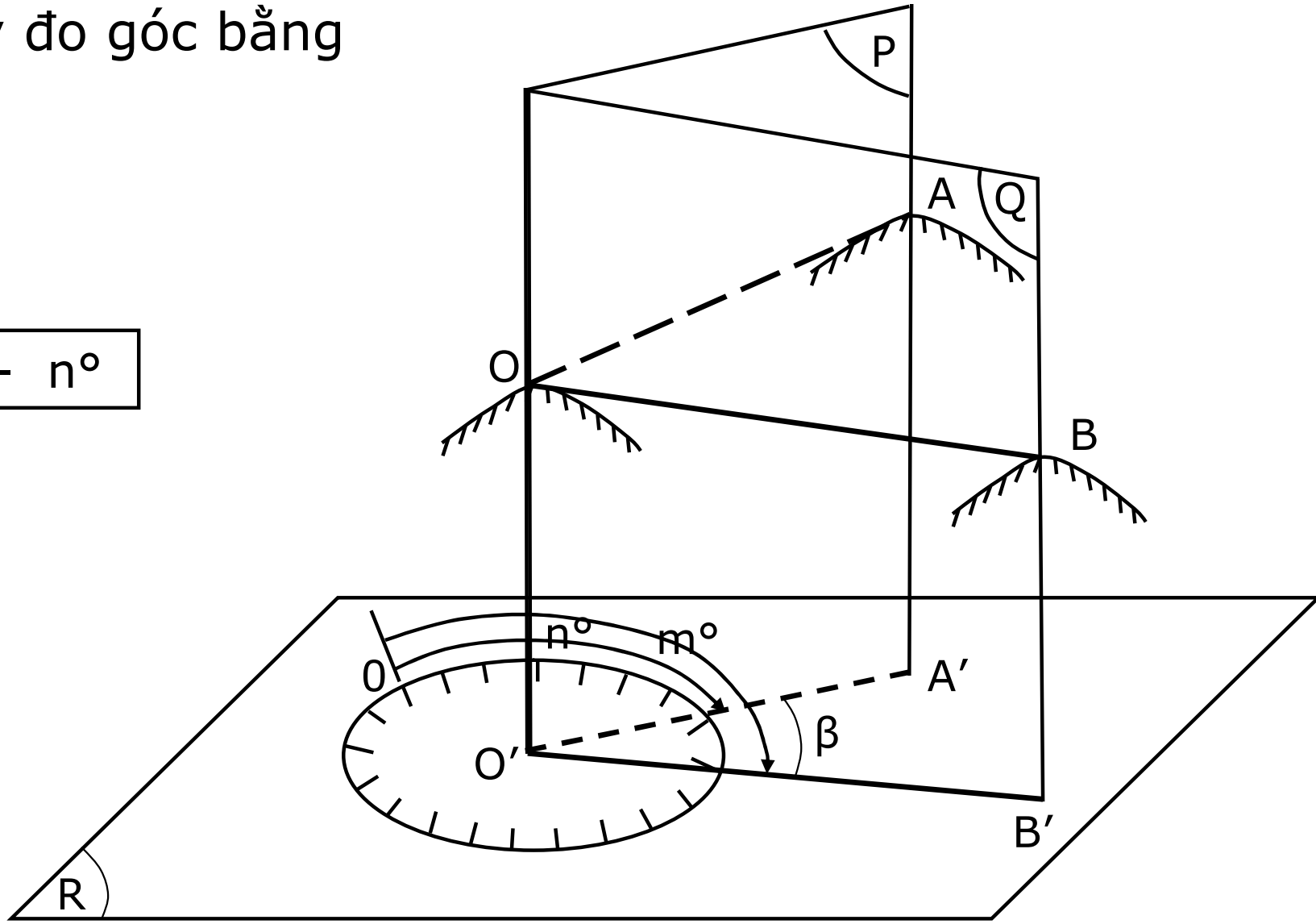
* Định nghĩa góc bằng




http://vietnam12h.com

# b. Nguyên lý đo góc bằng

$$\beta = m° - n°$$




m°: Trị số hướng sau đo được

n°: Trị số hướng trước đo được

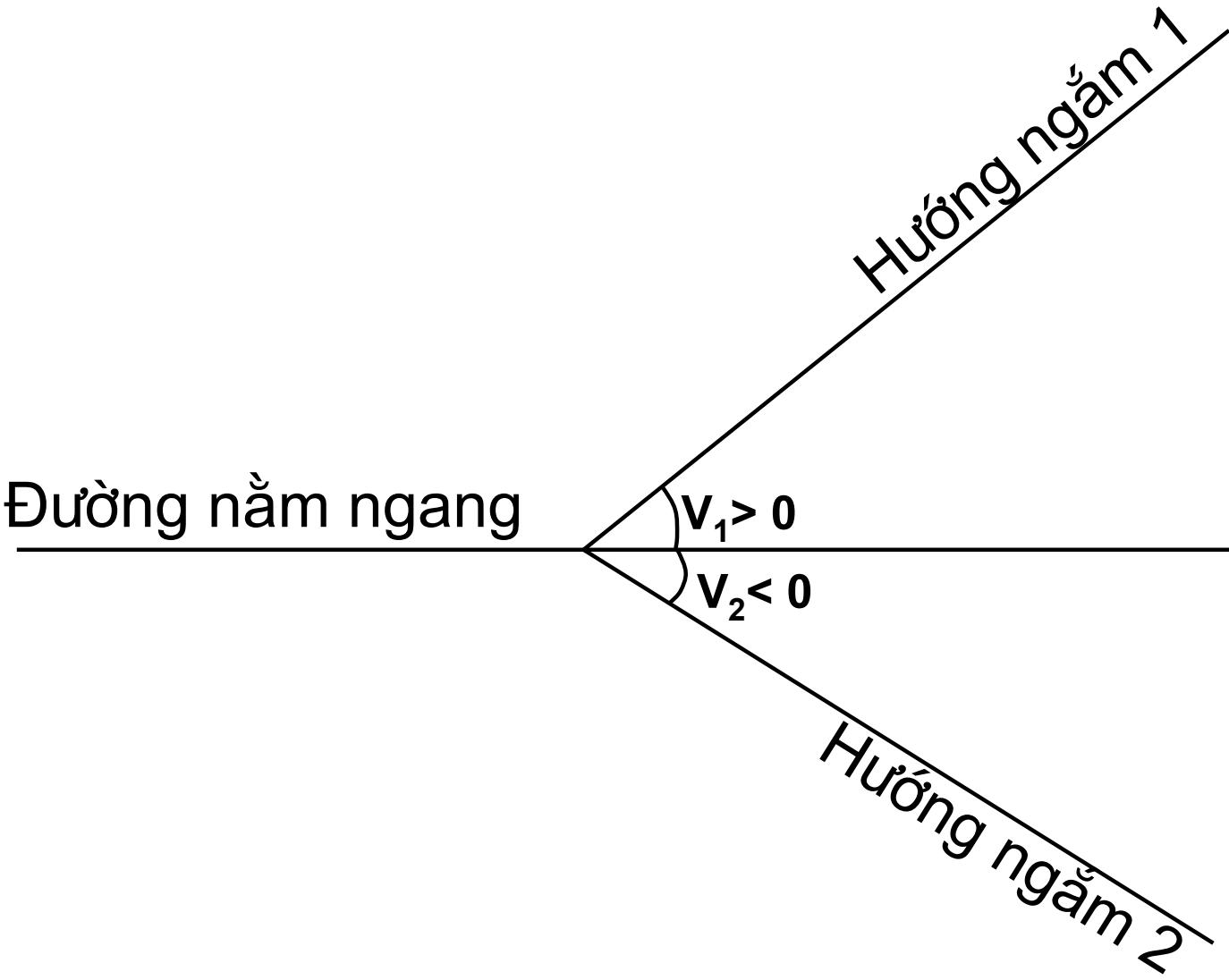
http://vietnam12h.com

# 2/ Góc đứng và Nguyên lý đo góc đứng

## a. Góc đứng

* Định nghĩa:

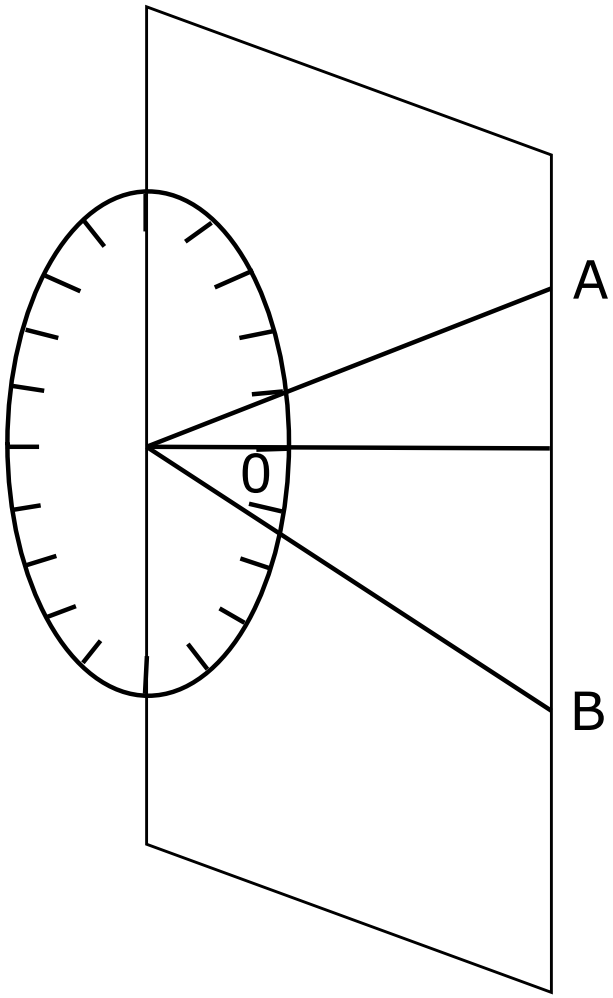
Ký hiệu: V




* Đặc điểm:

http://vietnam12h.com

# b. Nguyên lý đo góc đứng




Dùng vành khắc độ nằm trên mặt phẳng thẳng đứng

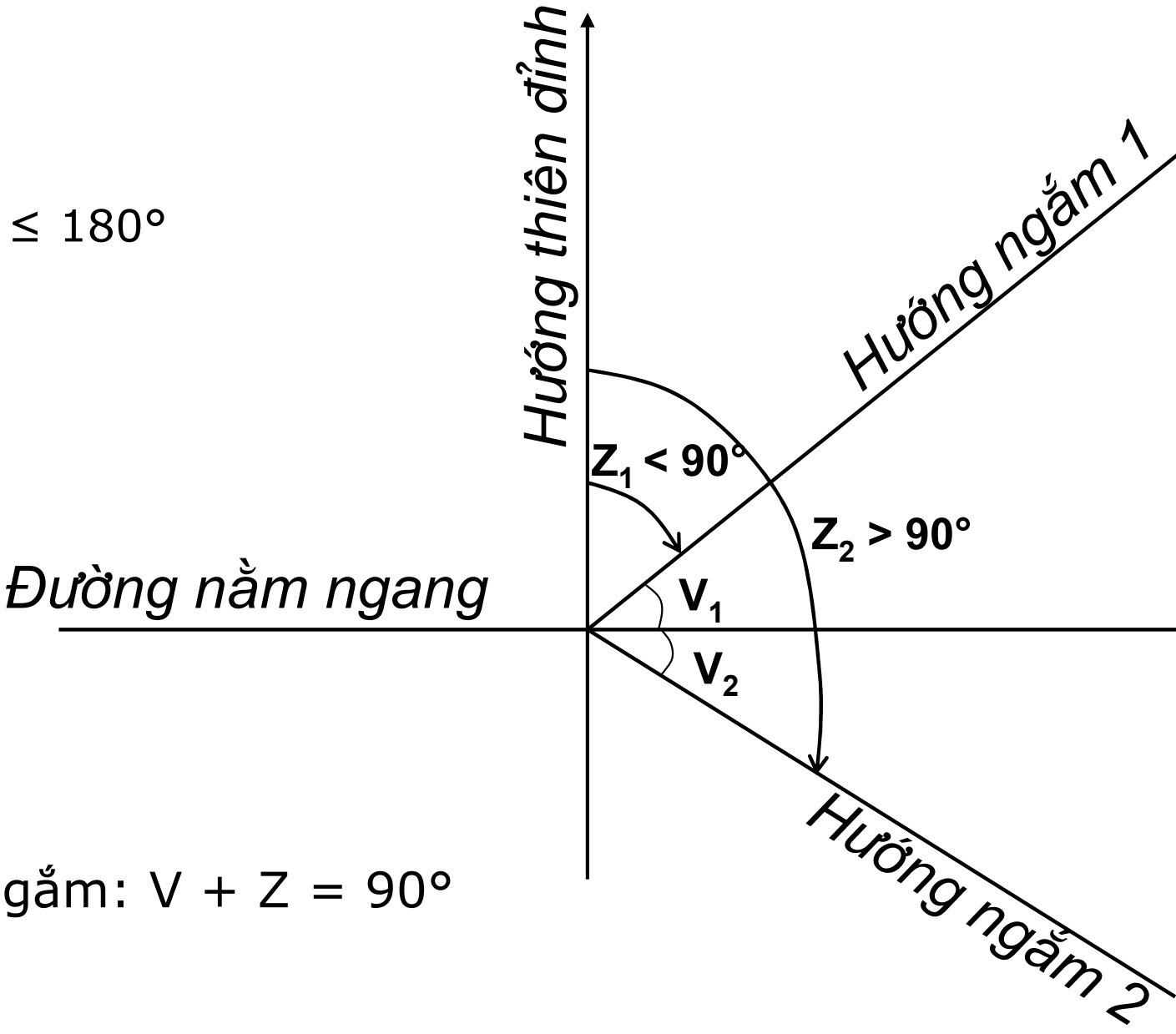
http://vietnam12h.com

## c. Góc thiên đỉnh

* Định nghĩa

$$0° \leq Z \leq 180°$$

* Đặc điểm




Cùng 1 hướng ngắm: V + Z = 90°

http://vietnam12h.com

# §8.2 CẤU TẠO MÁY KINH VĨ

http://vietnam12h.com

# NỘI DUNG

- Phân loại máy kinh vĩ
  - Theo độ chính xác
  - Theo cấu tạo máy
- Cấu tạo máy kinh vĩ
  - Ống kính
  - Ống thuỷ
  - Vành độ
  - Bệ máy
  - Chân máy

http://vietnam12h.com

# I. Phân loại

## 1. Phân loại theo độ chính xác

- Máy kinh vĩ  chính xác cao:

- Máy kinh vĩ  chính xác trung bình:

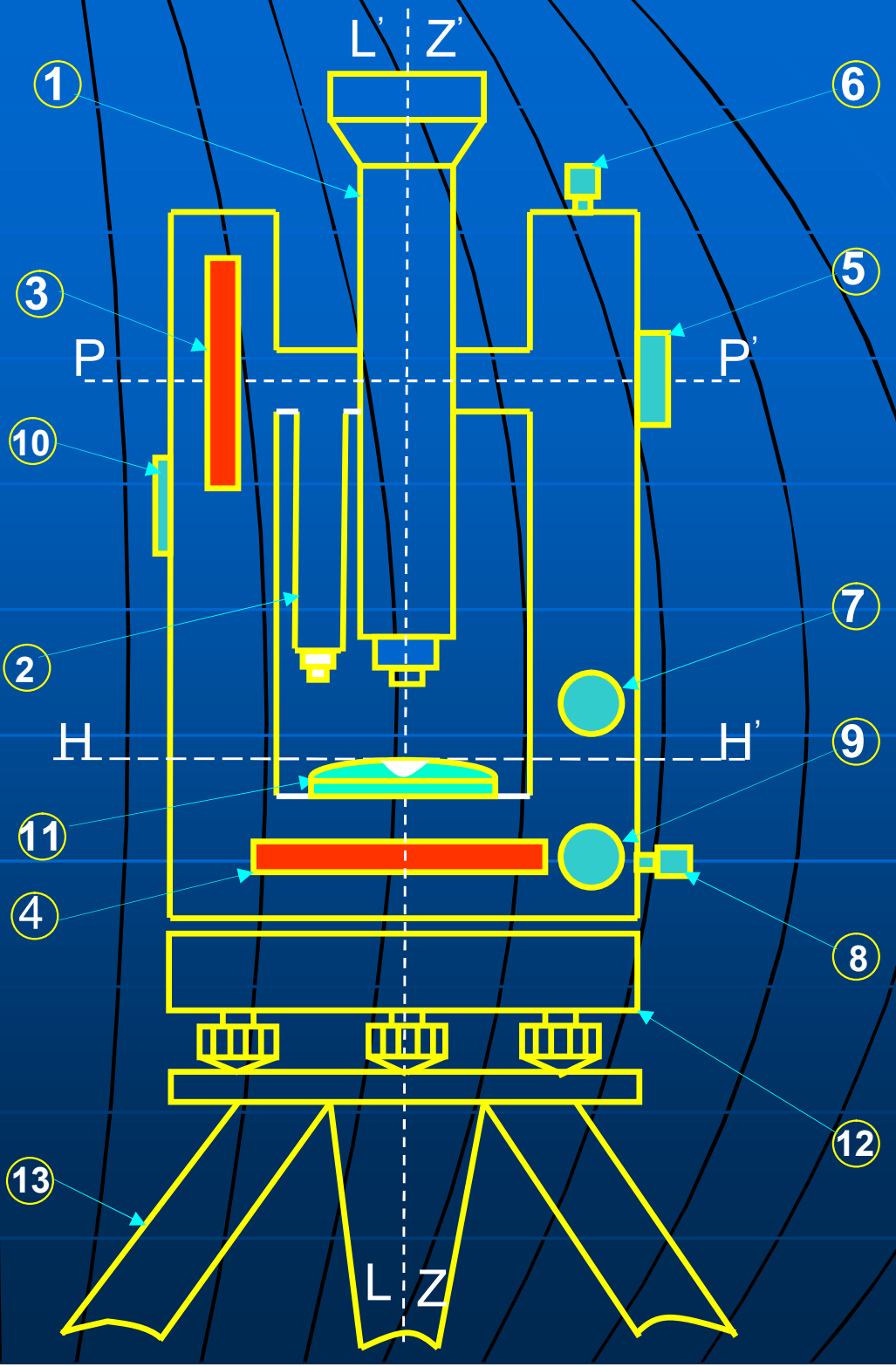
- Máy kinh vĩ  chính xác thấp:”

## 2. Phân loại theo cấu tạo

- Máy kinh vĩ  kim loại:
- Máy kinh vĩ  quang học:
-Máy kinh vĩ  điện tử:

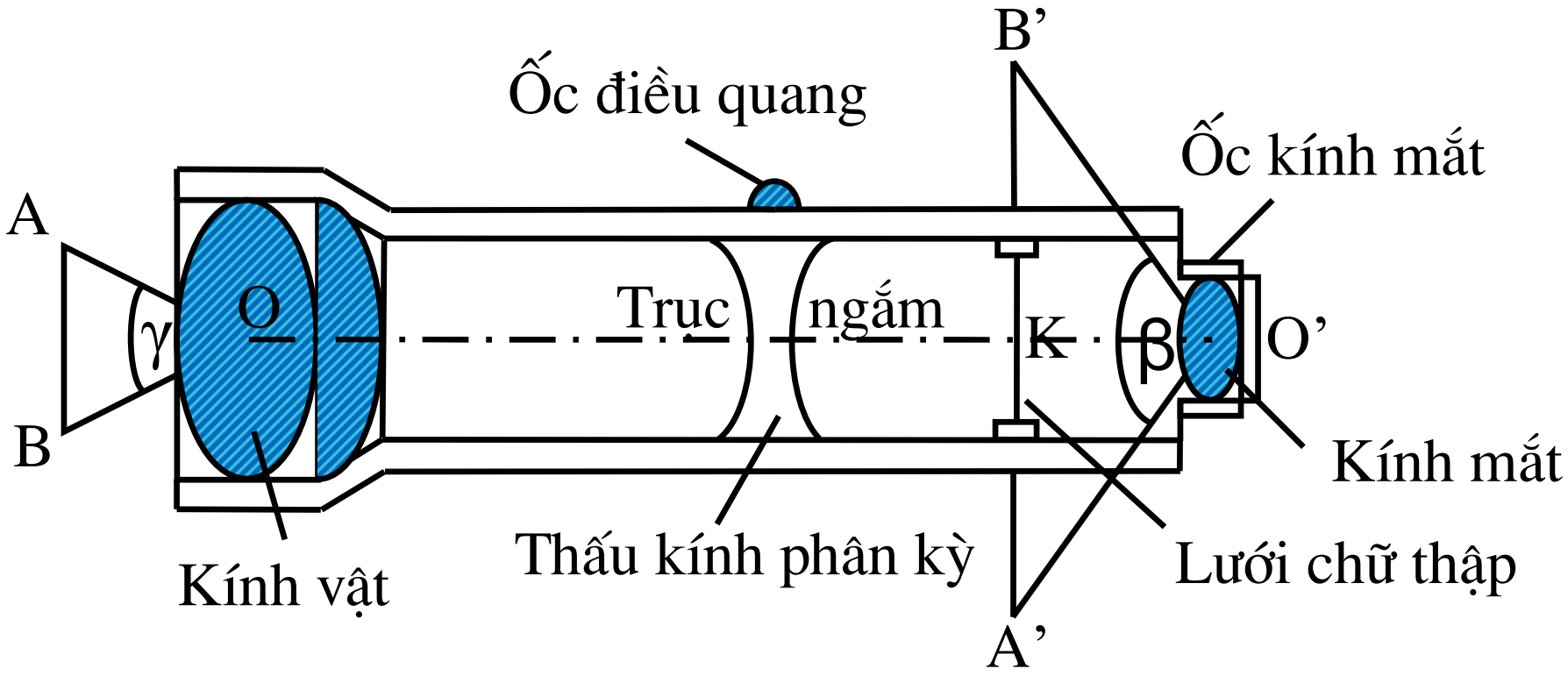
http://vietnam12h.com

① ống kính
② ống đọc số VĐ
③ vành độ đứng
④ vành độ ngang
⑤ ốc điều quang
⑥ ốc hãm ống kính
⑦ ốc vi động ống kính
⑧ ốc hãm máy
⑨ ốc vi động máy
⑩ gương lấy ánh sáng
⑪ ống thủy
⑫ bệ máy & ốc cân
⑬ chân máy




http://vietnam12h.com

# 1. Ống kính



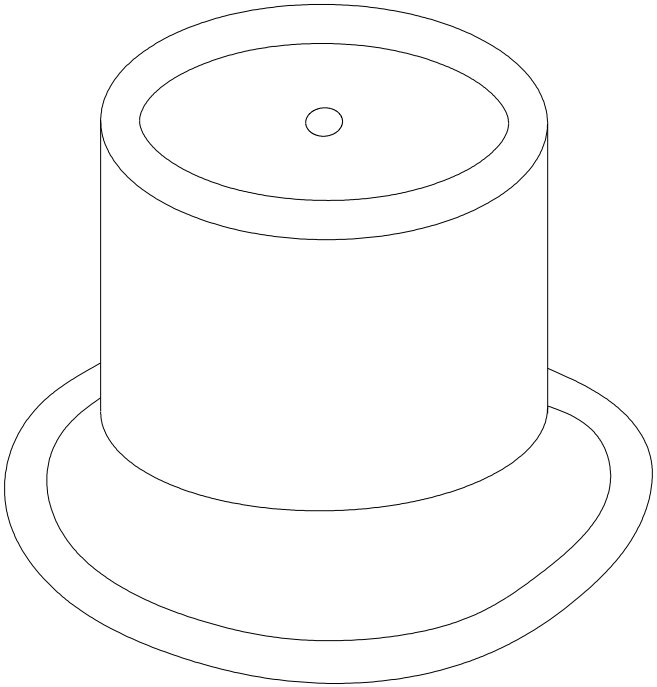

- Giống máy thuỷ bình

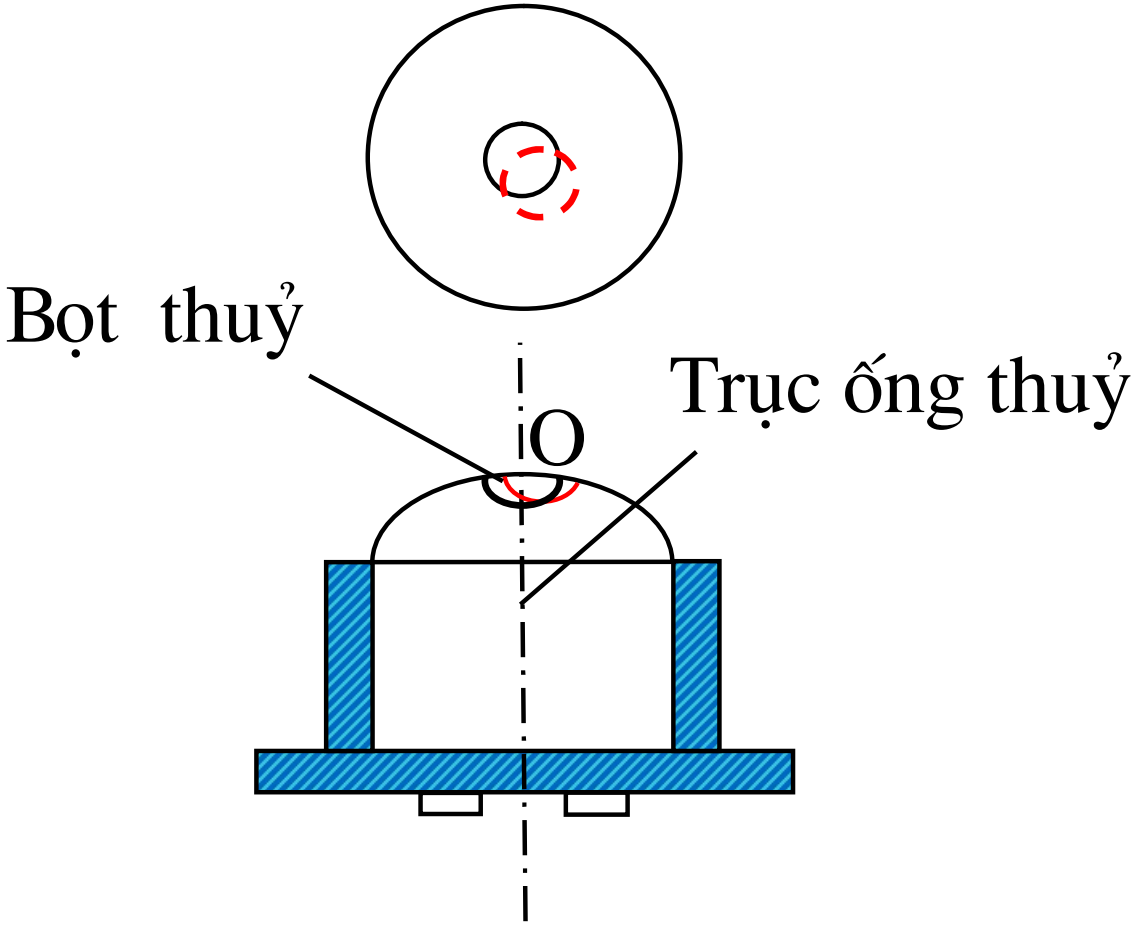
- Khác máy thuỷ bình

http://vietnam12h.com

# 2. Ống thuỷ

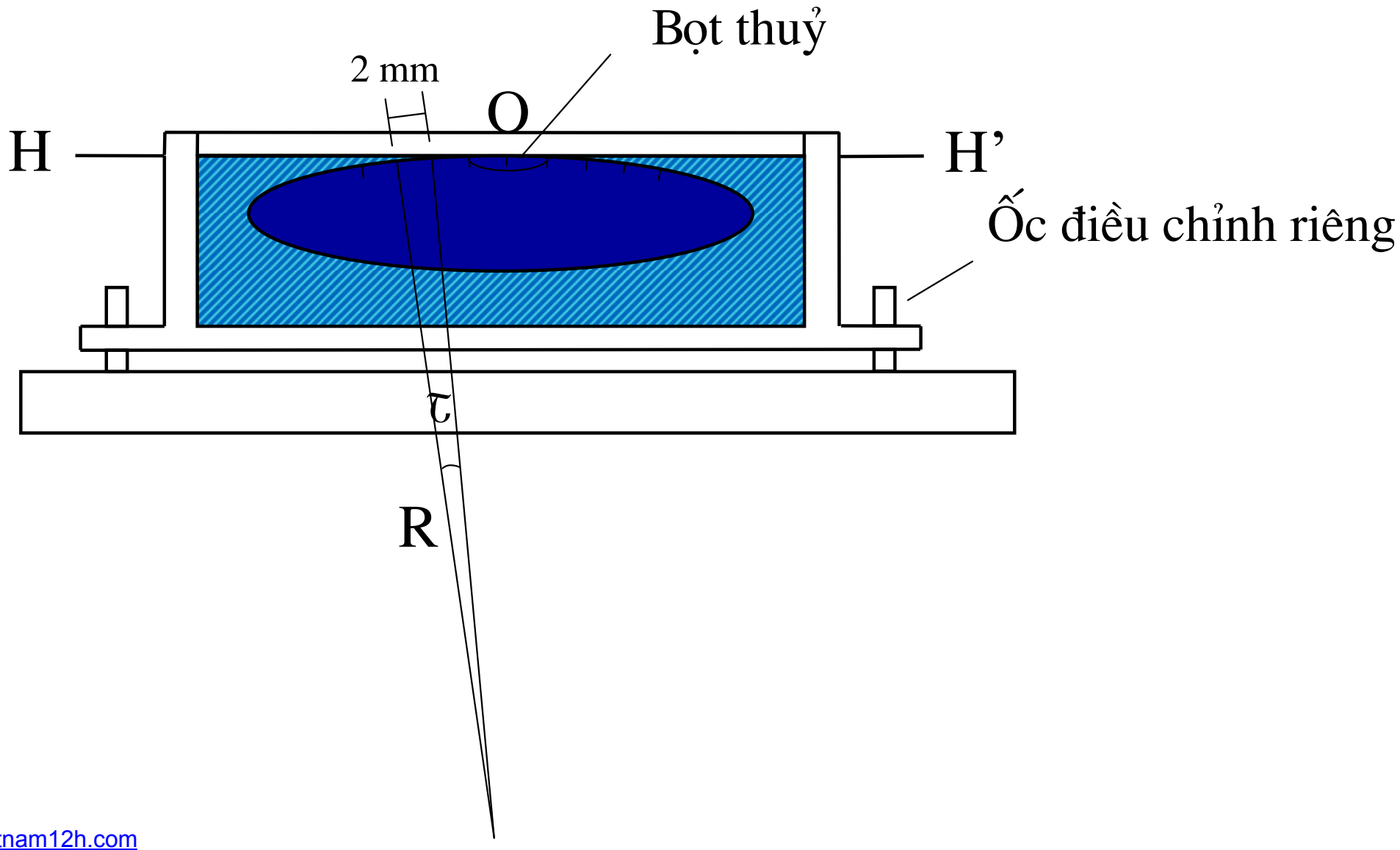
- Ống thuỷ tròn





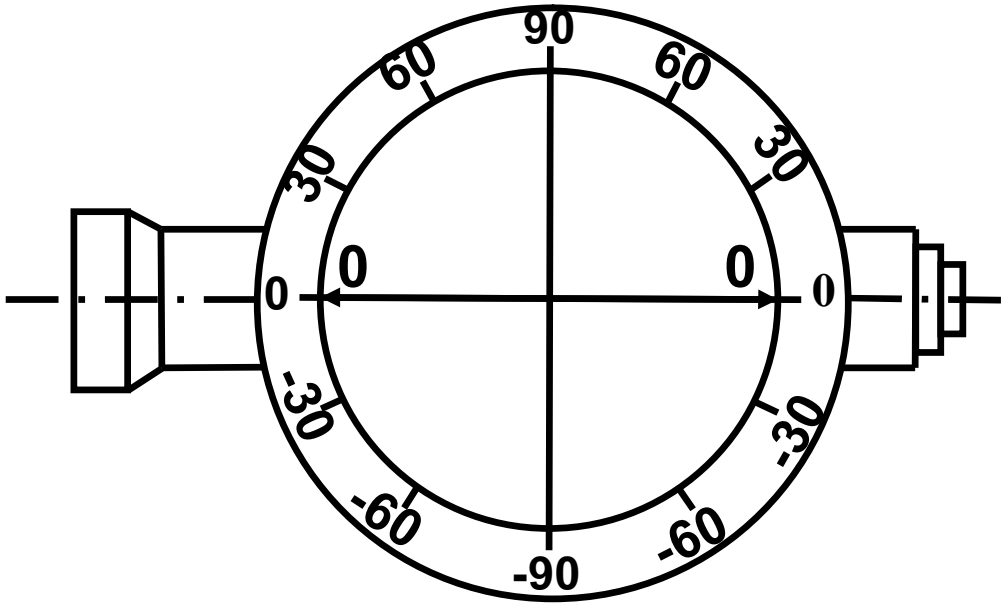

http://vietnam12h.com

# - Ống thuỷ dài

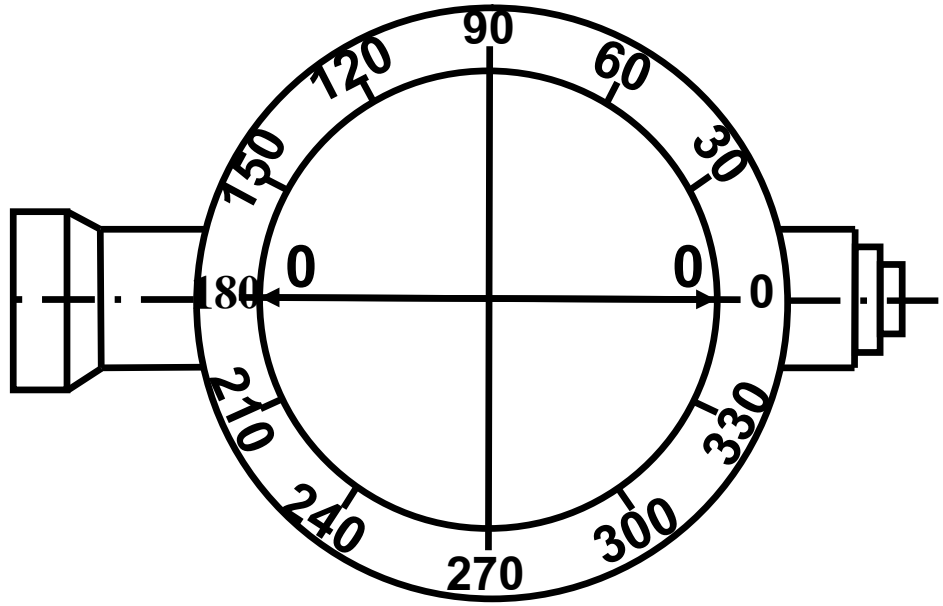



http://vietnam12h.com

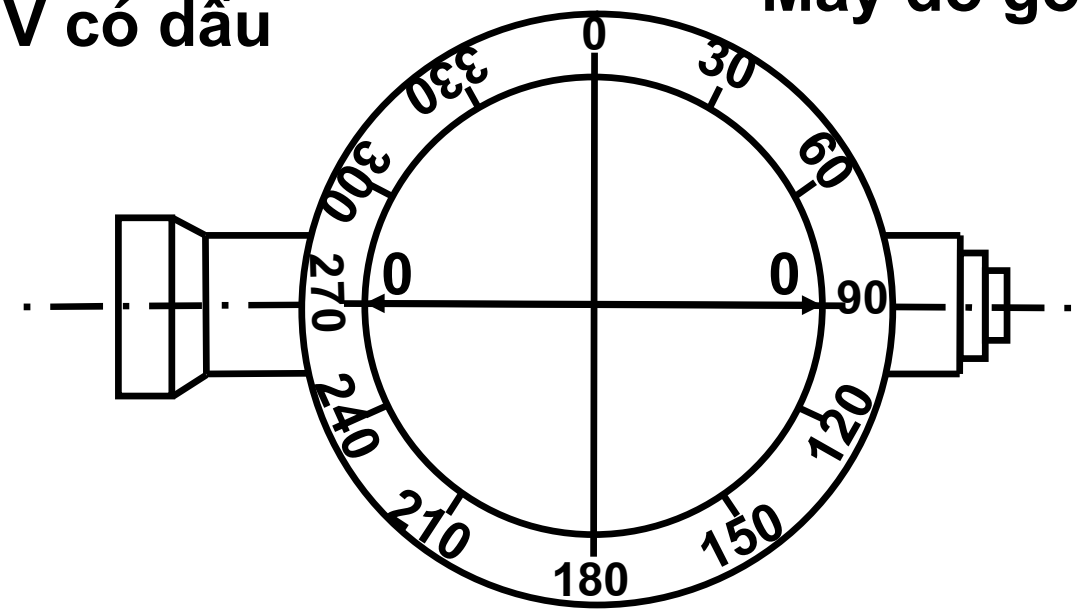
# b. Vành độ đứng




Máy đo góc V có dấu

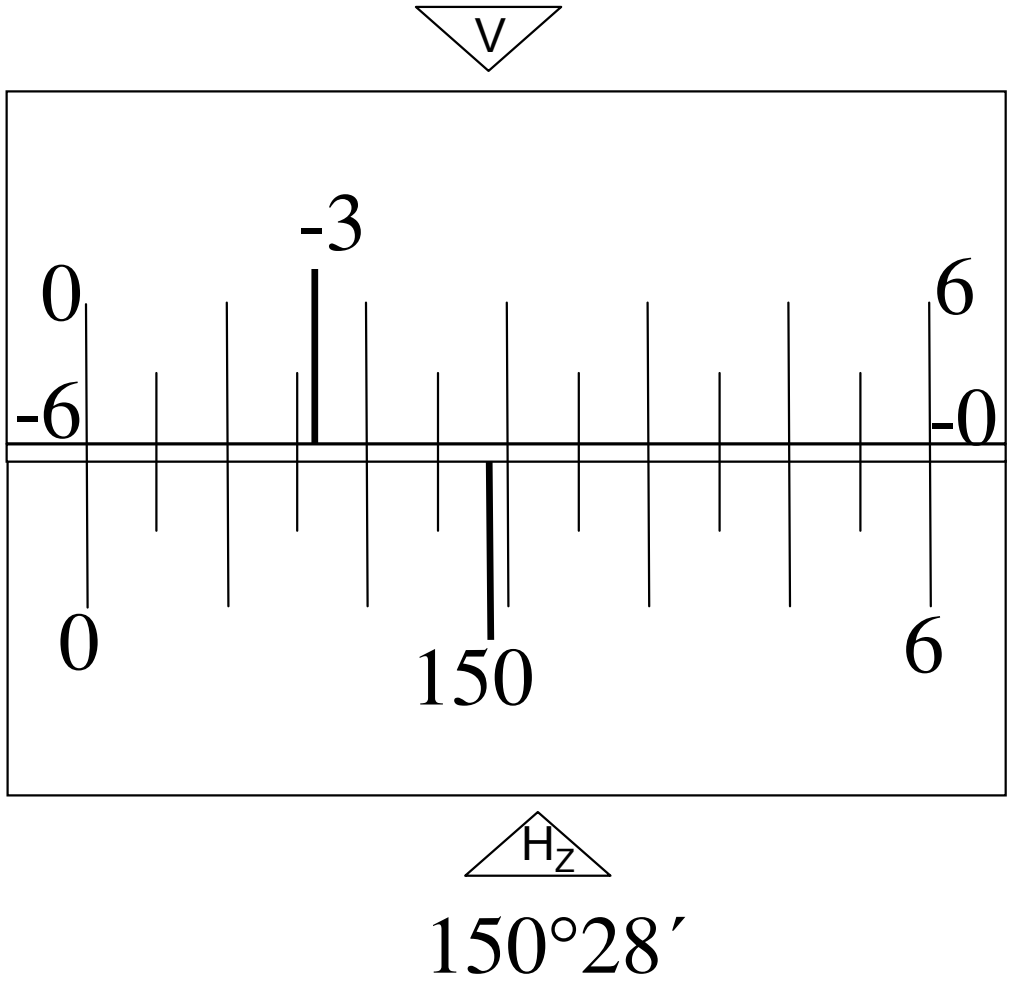



Máy đo góc V không dấu



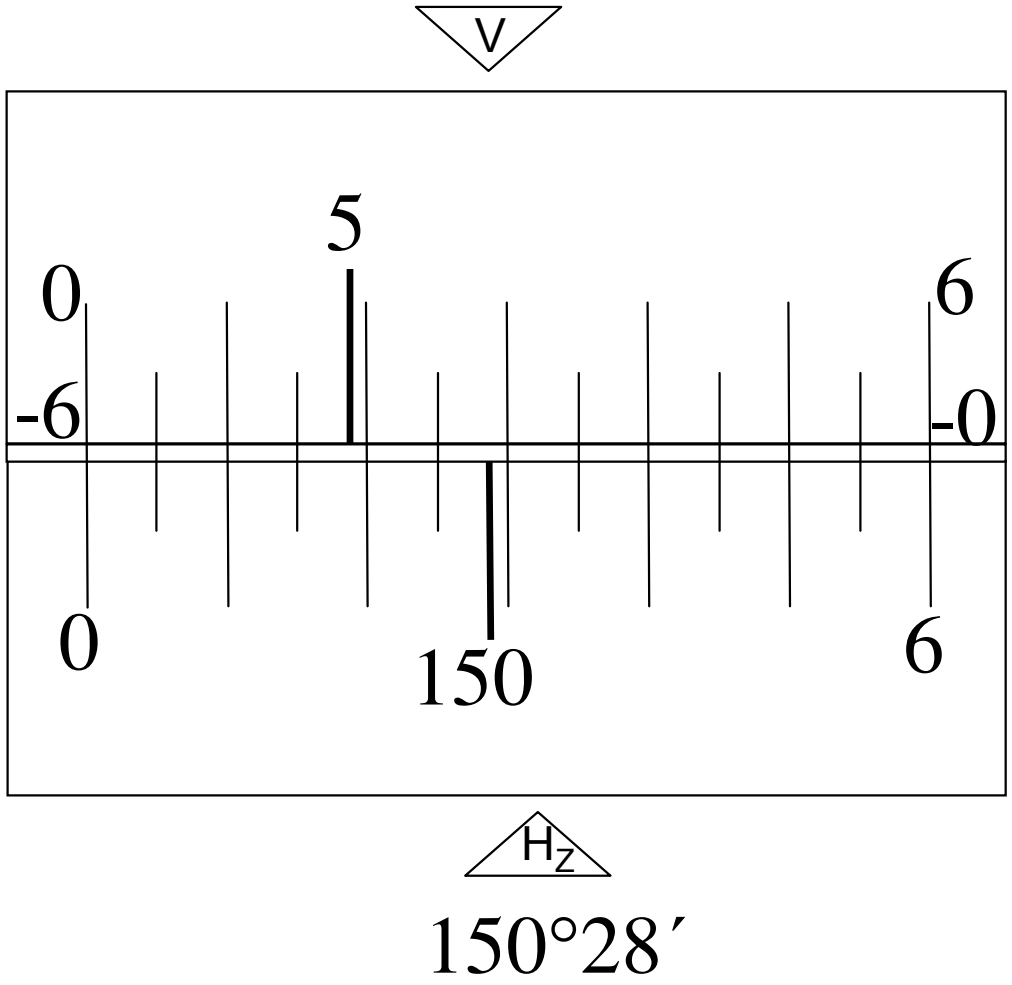

Máy đo góc Z

http://vietnam12h.com




V= -3°44’

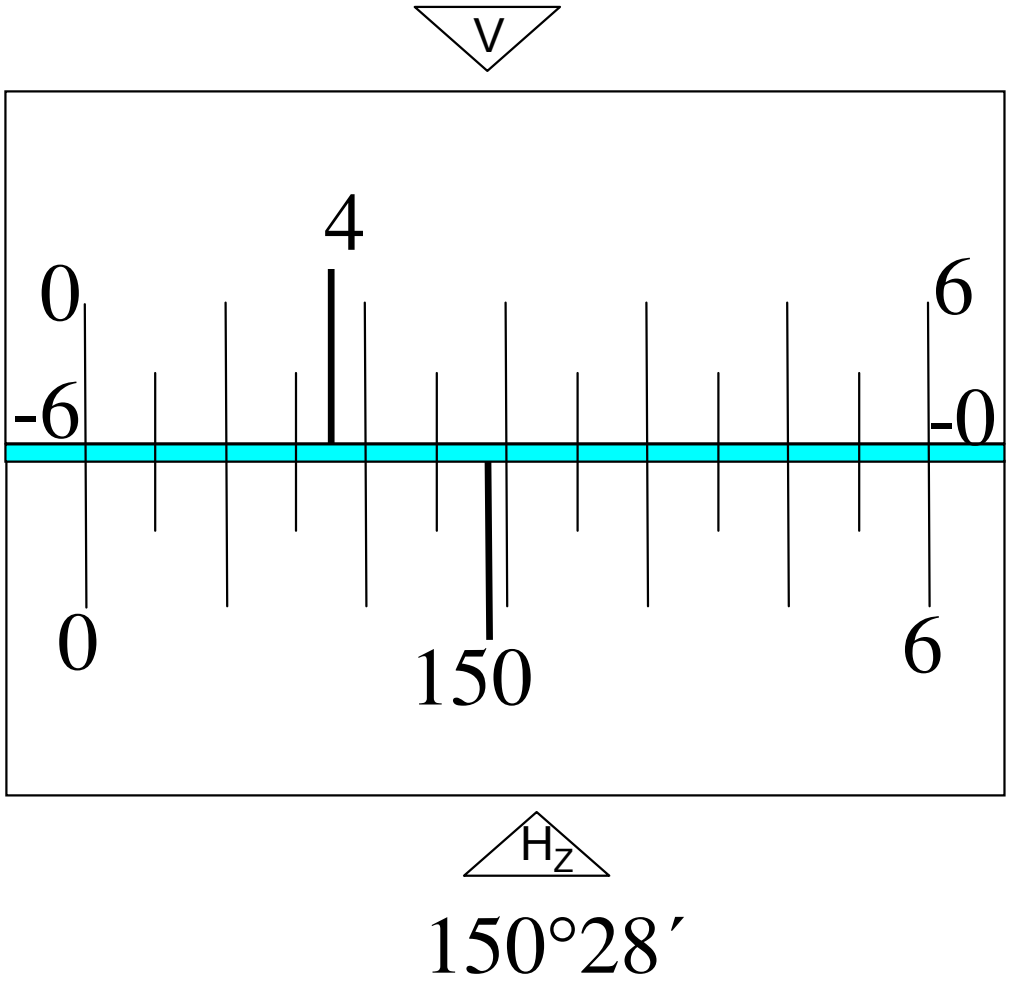
http://vietnam12h.com




V= 5°19’

150°28′

http://vietnam12h.com




V= 4°17′30"

http://vietnam12h.com

# 5. Chân máy

# § 7.3 Những thao tác cơ bản trên máy kinh vĩ

http://vietnam12h.com

# 1. Đặt máy

- Bố trí chân máy tại vị trí điểm cần đo

- Chiều cao chân máy vừa tầm với người đứng đo

- Mặt chân máy gần nằm ngang

- Cắm chặt 3 chân xuống đất

- Mở hòm máy, mở ốc hãm, vặn ốc nối

http://vietnam12h.com

# 2. Dọi điểm (Định tâm máy)

**Cách làm**

- Dùng 3 ốc cân
- Điều chỉnh chân máy
- Dùng ốc nối

http://vietnam12h.com

# 3. Cân bằng máy

a. Cân bằng sơ bộ: Dùng ống thuỷ tròn và 3 ốc cân

b. Cân bằng chính xác:

Bước 1 và 2: Giống máy thuỷ bình

Bước 3:

# 4. Ngắm mục tiêu

- Dùng ống ngắm so bộ

- Vặn ốc kính mắt

- Vặn ốc điều quang

- Dùng ốc hãm ngang và vi động ngang

- Dùng ốc hãm đứng và vi động đứng

5. Đọc số

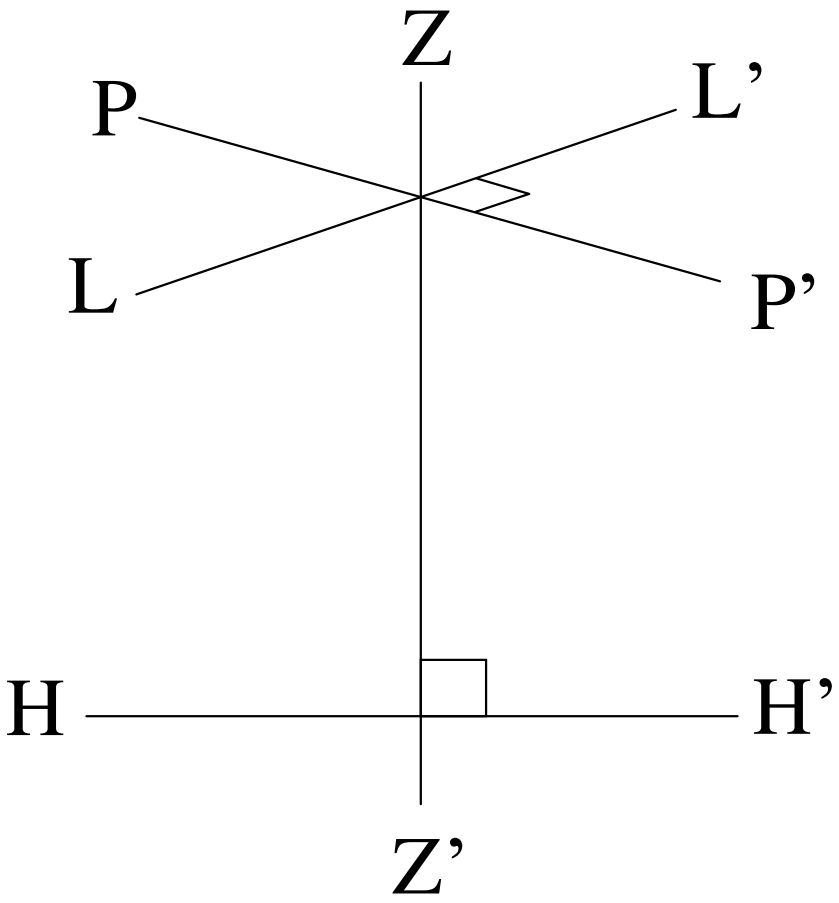
6. Lấy hướng ban đầu

# 7.4. Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh máy kinh vĩ

http://vietnam12h.com

# A. Kiểm tra điều kiện cơ học

# B. Kiểm tra điều kiện hình học




ZZ’: Trục quay

LL’: Trục ngắm

PP’: Trục đỡ ngang

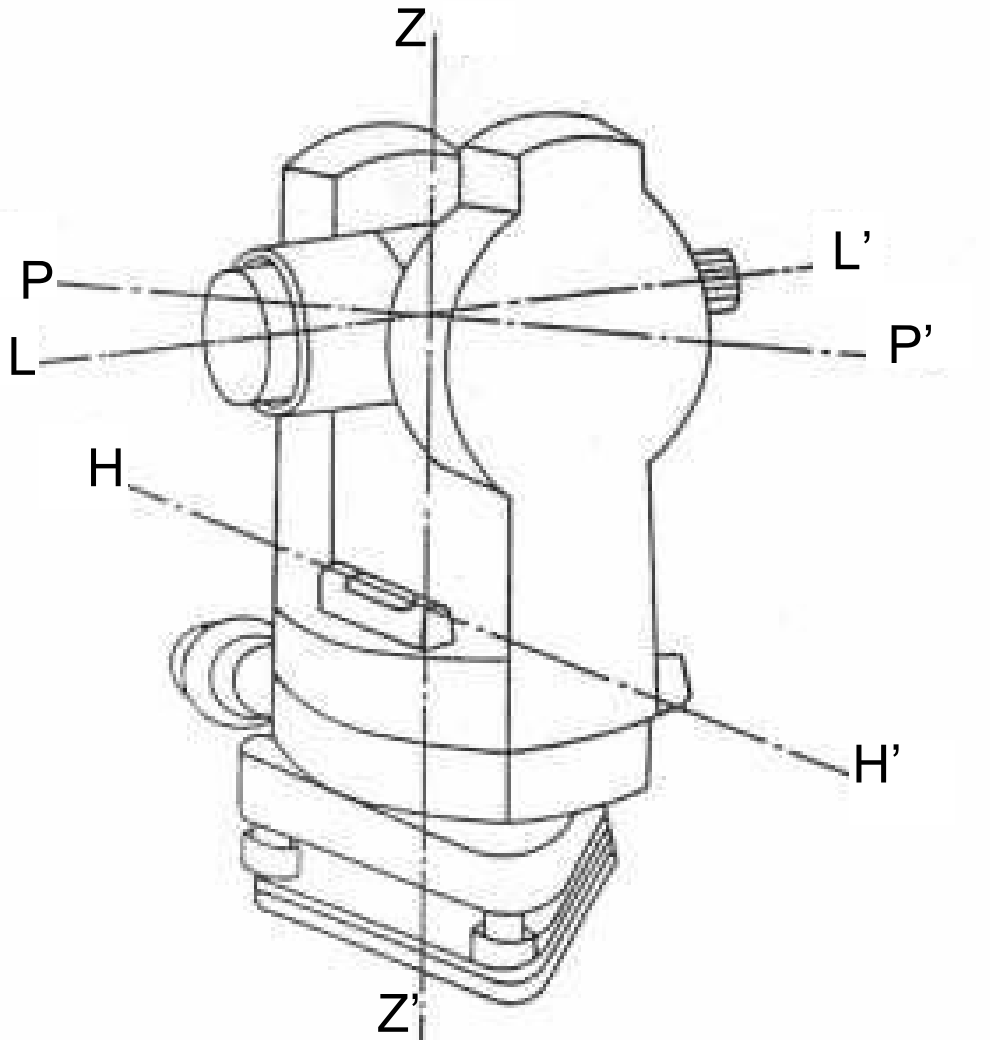
HH’: Trục ống thuỷ

*Điều kiện hình học:*

$LL' \perp PP'$
$ZZ' \perp HH'$

http://vietnam12h.com

**1. Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh trục ống thuỷ dài trên vành độ ngang phải vuông góc với trục quay thẳng đứng của máy** $(ZZ' \perp HH')$



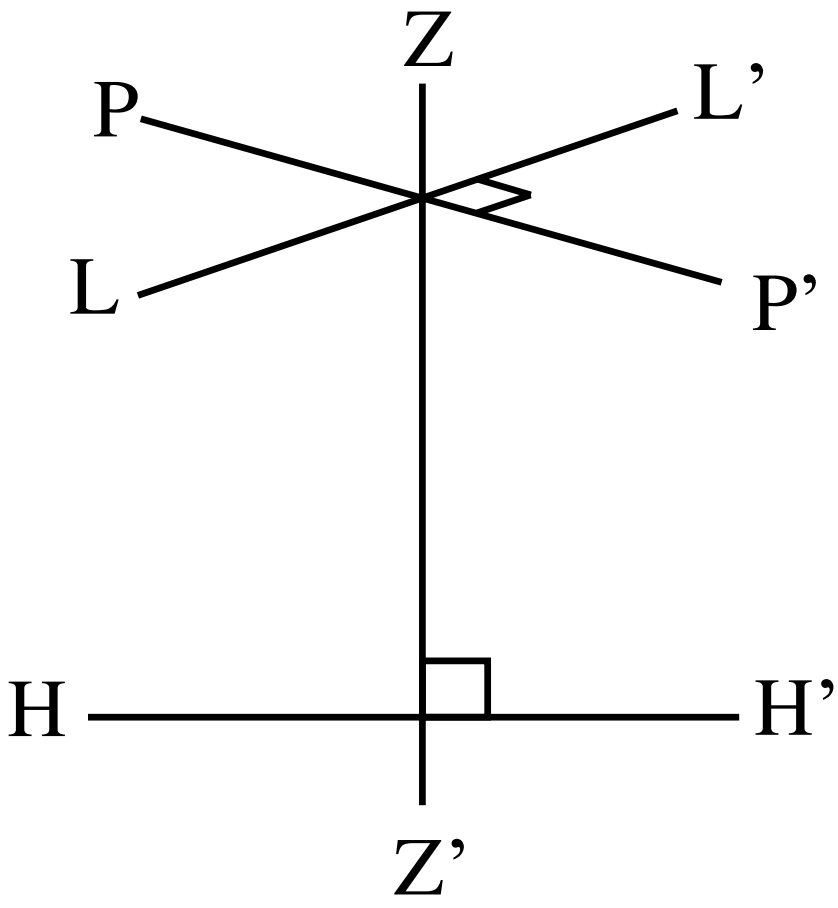

Thực hiện ngay trong quá trình cân bằng máy

http://vietnam12h.com

## 2. Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh sai số trục ngắm phải vuông góc với trục đỡ ngang (sai số trục ngắm)

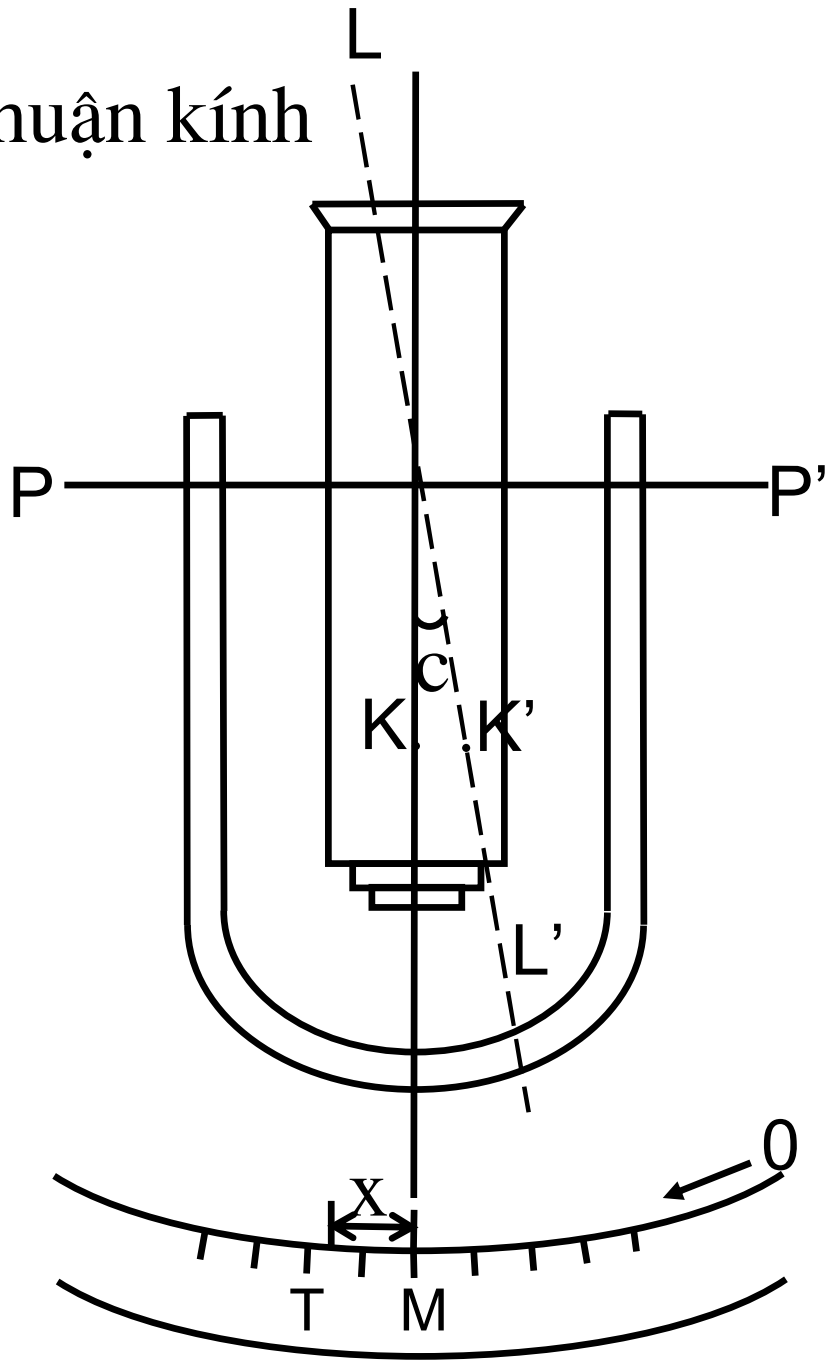
$$LL' \perp PP'$$

a. Bản chất của sai số 2C

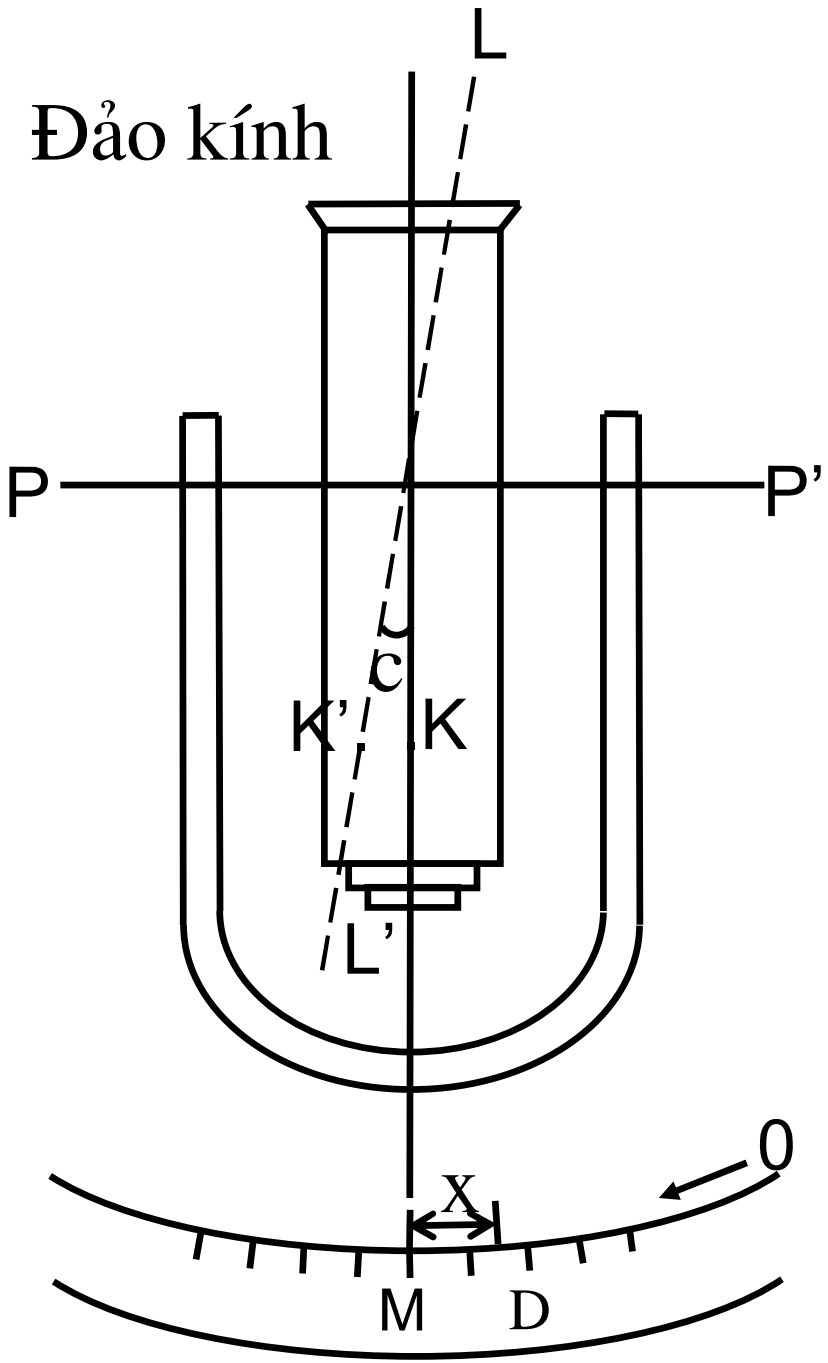



http://vietnam12h.com

Thuận kính




Đảo kính

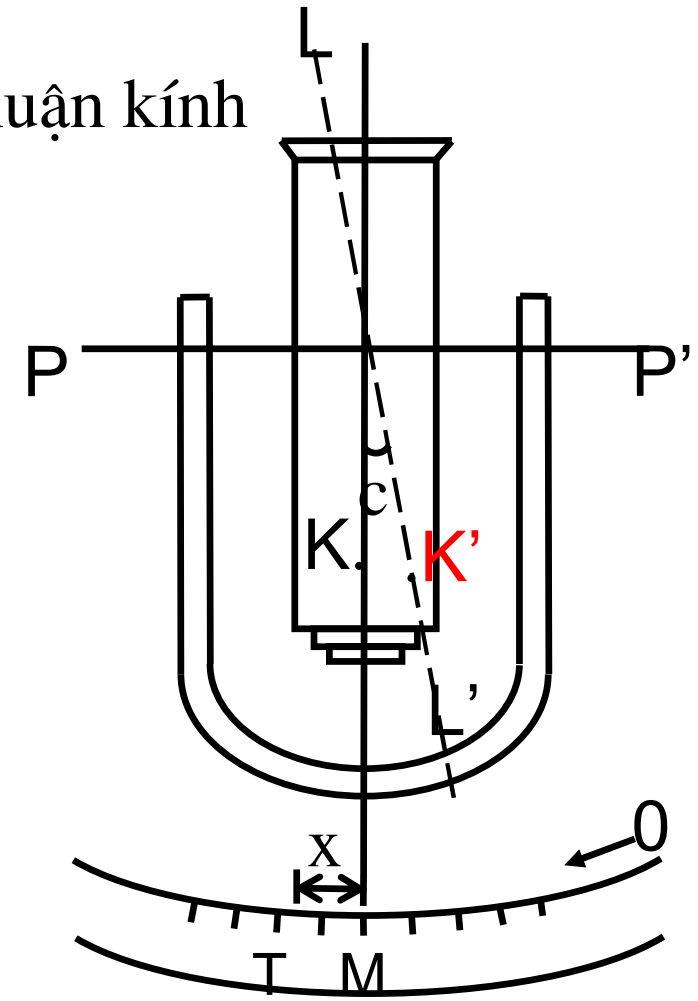



Thuận kính: M = T - x

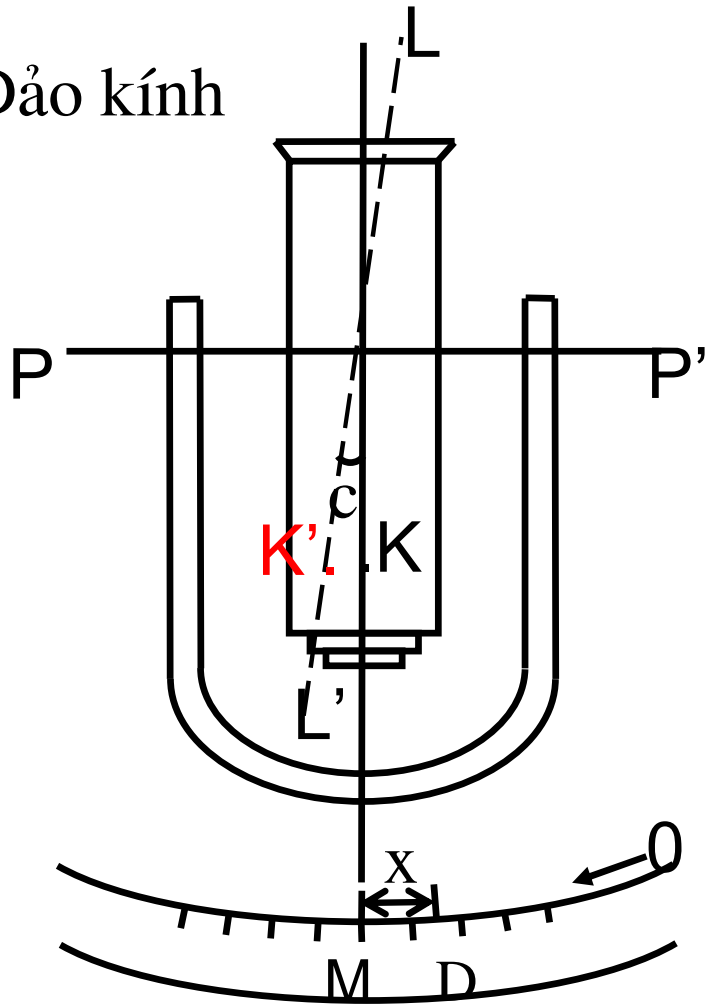
Đảo kính: M = Đ + x

http://vietnam12h.com

Thuận kính




Đảo kính




Thuận kính: M = T - x

Đảo kính: M = Đ + x

$2x = T - D$

$M = \frac{T+D}{2}$

Quan hệ giữa x và c: $x = \frac{c}{\cos v}$

Khi v = 0 thì cosv = 1 và x = c

$2C = T - D$

$2C = T - D \pm 180°$

http://vietnam12h.com

## b. Cách kiểm nghiệm

- Chọn mục tiêu
- - để ống kính ở vị trí thuận đọc số trên vành độ ngang được giá trị T

- Đảo ống kính đọc số trên vành độ ngang được giá trị Đ

- Tính 2c = T - Đ ± 180

+Nếu 2c = 0 thì không có sai số

+Nếu 2c ≤ 2t không phải hiệu chỉnh

+Nếu 2c > 2t phải hiệu chỉnh

http://vietnam12h.com

# c. Hiệu chỉnh

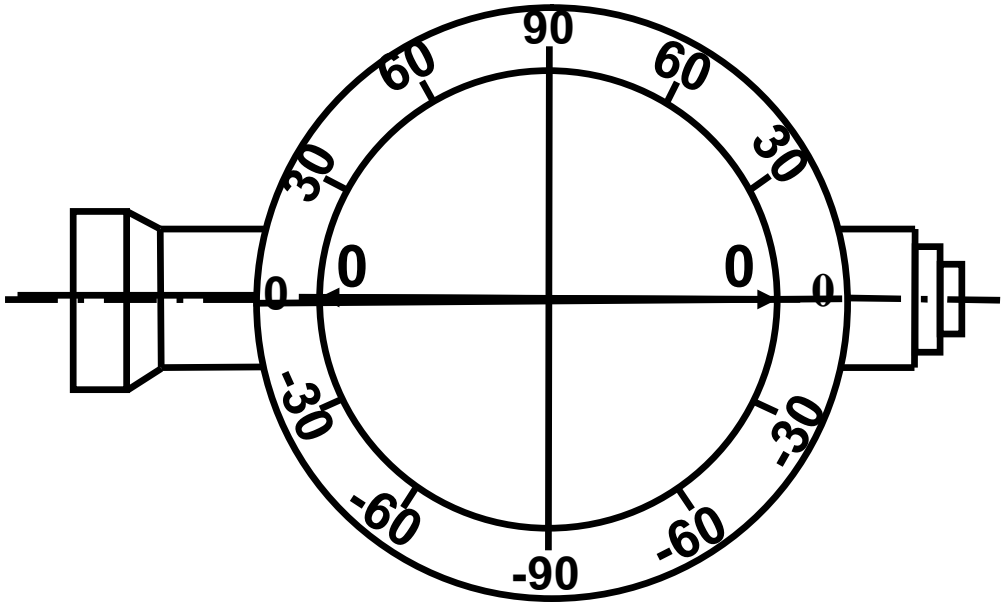
- Tính trị số đọc đúng theo vị trí đo đảo của ống kính:

- Vặn ốc vi động ngang đưa số đọc Đ về số đọc đúng M.

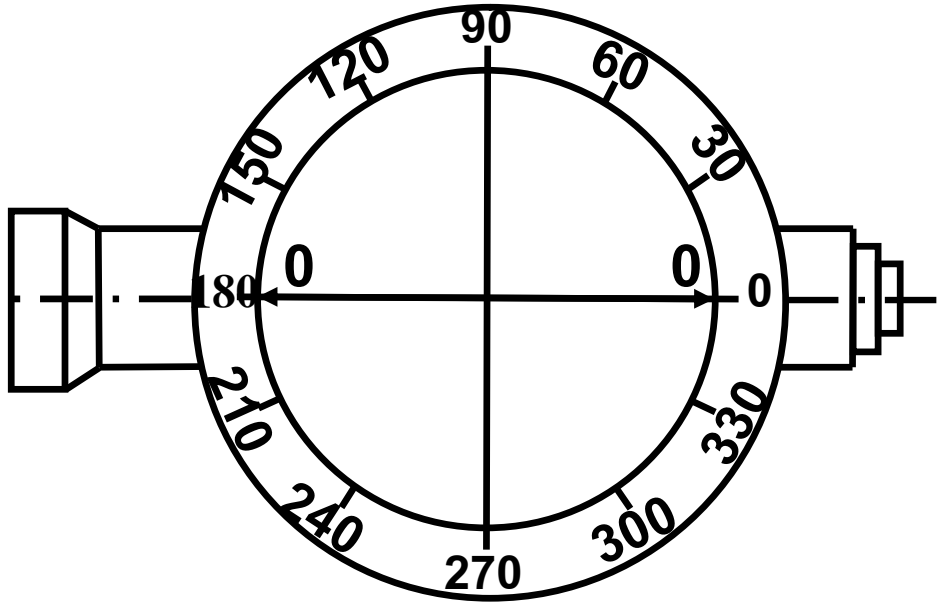
- - điều chỉnh tấm kính gắn lưới chữ thập bằng 4 ốc $S_1$, $S_2$, $S_3$, $S_4$

http://vietnam12h.com

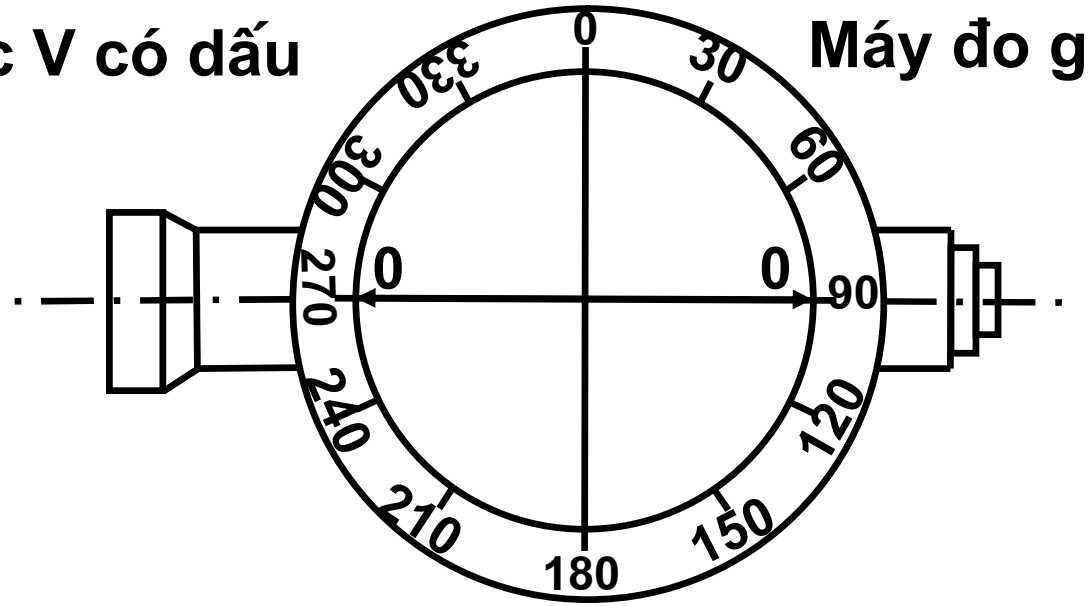
# 3. Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh sai số chỉ tiêu vành độ đứng (sai số MO)




Máy đo góc V có dấu

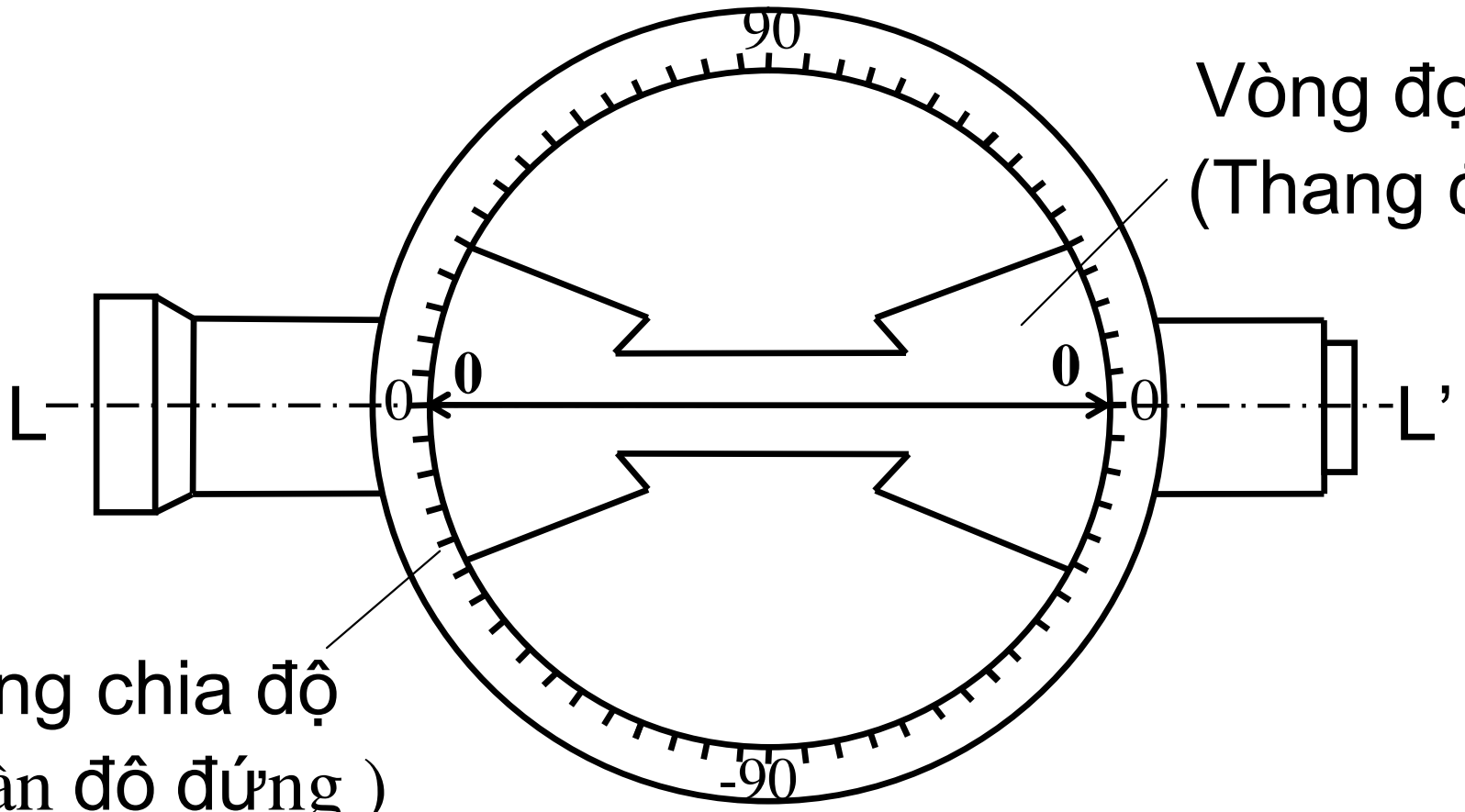



Máy đo góc V không dấu



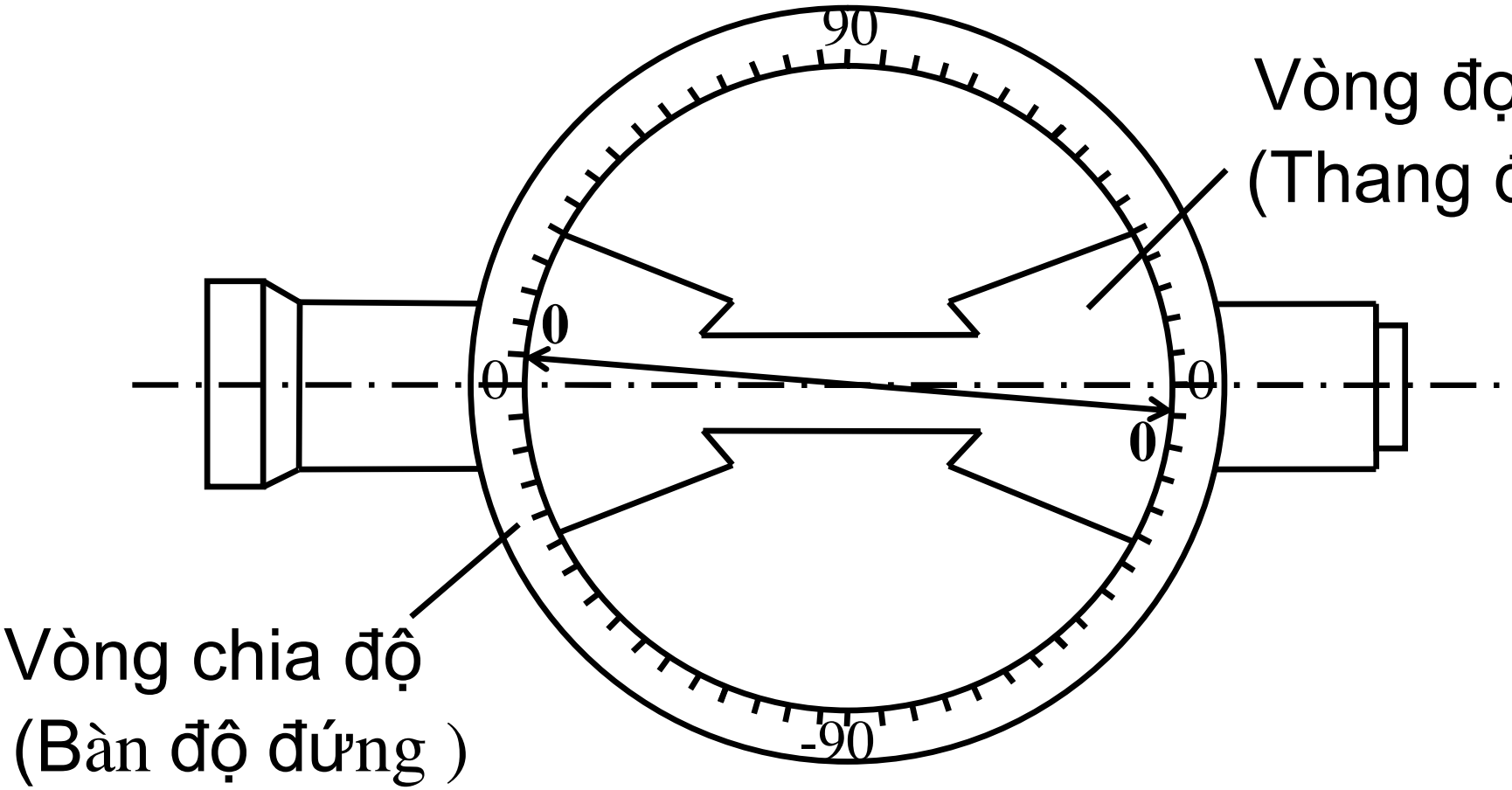

Máy đo góc Z

http://vietnam12h.com




Khi trục ngắm nằm ngang số đọc vành độ đứng là V = 0 hoặc Z = 90$^{o}$. Số đọc ban đầu theo lý thuyết ký hiệu là: $MO_V = 0$ hoặc $MO_Z = 90^{o}$

http://vietnam12h.com




Khi trục ngắm nằm ngang số đọc vành độ đứng khác 0 hoặc 90$^{o}$ thì máy có sai số chỉ tiêu vành độ đứng (sai số MO)

http://vietnam12h.com

## a. Kiểm nghiệm:

- đọc số trên vành độ đứng lần thuận được giá trị T
- Đảo kính đọc số trên vành độ đứng lần đảo được Đ
- Tính giá trị MO
- - Máy đo góc thiên đỉnh (Z)
-
- - Máy đo góc đứng có dấu (V)

- Nếu $MO_V = 0$ hoặc $MO_Z = 90$ máy không có sai số
- Nếu $MO_V \neq 0$ ; $MO_Z \neq 90$ máy có sai số phải hiệu chỉnh.

## b. Hiệu chỉnh

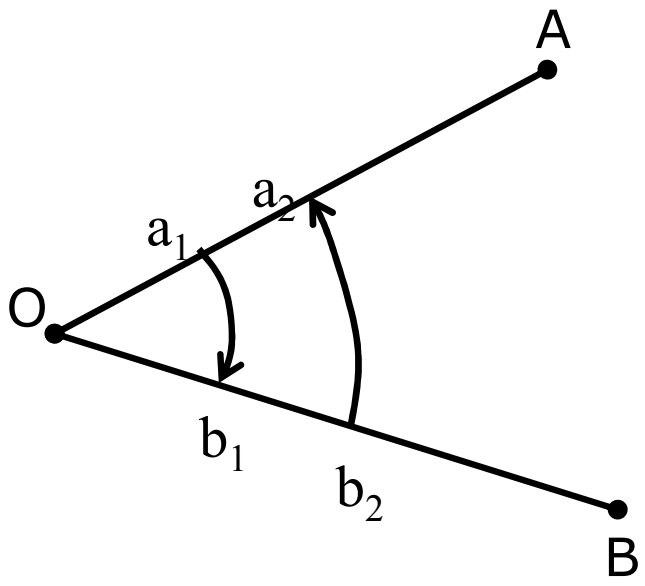
http://vietnam12h.com

# § 7.5 Đo góc bằng theo phương pháp đơn giản

http://vietnam12h.com

# 1. Thao tác đo

- Đặt máy tại O




-Thuận kính: hướng ban đầu về A với giá trị $a_1$.

- Ngắm B, đọc số trên vành độ ngang $b_1$.

Giá trị góc đo nửa lần đo thuận: $\beta_1 = b_1 - a_1$

- Đảo kính ngắm sào tiêu B đọc số $b_2$.

- Quay máy ngắm sào tiêu A, đọc số $a_2$.

Giá trị góc đo nửa lần đo đảo: $\beta_2 = b_2 - a_2$

$$AOB = \beta = \frac{(b_1 - a_1) + (b_2 - a_2)}{2}$$

Created with Print2PDF. To remove this line, buy a license at: http://www.software602.com/

## 2. Chú ý:

## 3. Sổ đo góc bằng

http://vietnam12h.com

# SỔ ĐO GÓC BẰNG

Ngày đo:15-9-2007
Trạm đo: O
Thời tiết: Tốt

Người đo: Phạm Văn Tuấn
Người ghi tính sổ: Ngọc Anh
Người kiểm tra: Nguyễn Đức

| Trạm đo | Lần đo | Mục tiêu | T Đ | Số đọc vành độ ngang | 2c | Trị số hướng trung bình | Trị số góc 1 lần đo | Trị số góc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | 1 | A | T | 0°10'20" ($a_1$) | -12" | 0°10'26" | 60°10'11" | 60°10'8.5" |
| | | | Đ | 180°10'32" ($a_2$) | | | | |
| | | B | T | 60°20'30" ($b_1$) | -14" | 60°20'37" | | |
| | | | Đ | 240°20'44" ($b_2$) | | | | |
| | 2 | A | T | 90°20'34" | -16" | 90°20'42" | 60°10'06" | |
| | | | Đ | 270°20'50" | | | | |
| | | B | T | 150°30'42" | -12" | 150°30'48" | | |
| | | | Đ | 330°30'54" | | | | |

$2C = T - Đ \pm 180°$ { T > Đ (-); T < Đ (+) }  Trị số hướng trung bình $= \frac{T + Đ \pm 180°}{2}$ { T > Đ (+); T < Đ (-) }

http://vietnam12h.com

# §8-7 Những sai số khi đo góc bằng và biện pháp khắc phục

## 1/ Sai số do máy

*a. Sai số do trục ngắm LL' không vuông góc với trục đỡ ngang PP' của ống kính LL' (Sai số 2C)*

**Khắc phục**

*b. Sai số do vành độ khắc không đều*

**Khắc phục**

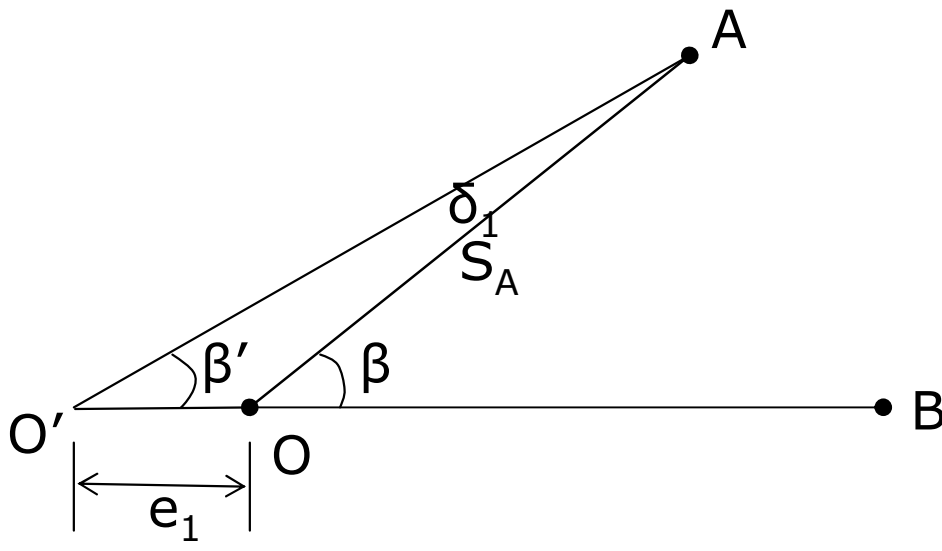
http://vietnam12h.com

## 2. Sai số do người đo

### *a. Sai số do dọi điểm (định tâm máy)*

***Nguyên nhân***

$$\delta_1 = \frac{e_1}{S_A}\rho''$$



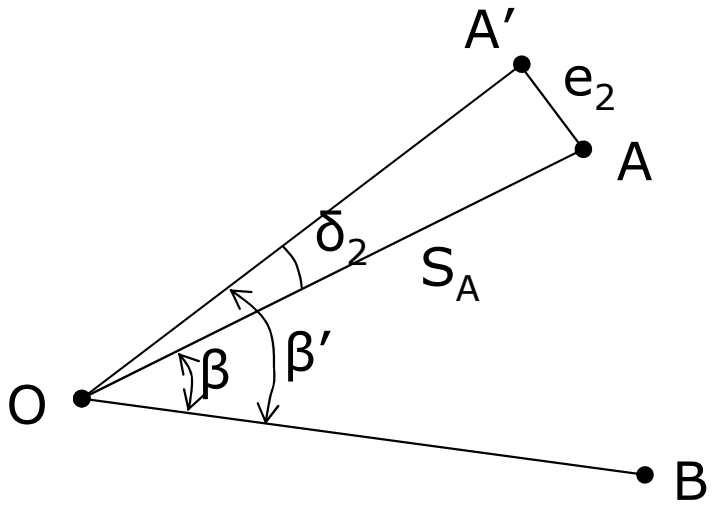

***Khắc phục***:

http://vietnam12h.com

## *b. Sai số do lệch tâm tiêu ngắm*

***Nguyên nhân:***

$$\delta_2 = \frac{e_2}{S_A}\rho''$$




***Khắc phục***:

http://vietnam12h.com

## *c. Sai số do đọc số*

### *Nguyên nhân*

$$m_O = \pm \frac{t}{2}$$

### *Khắc phục*

## *d. Sai số do ngắm mục tiêu*

### *Nguyên nhân*

$$m_{V^X} = \pm \frac{60''}{V^X}$$

### *Khắc phục*

## 3. Sai số do môi trường đo

- Sai số chiết quang ngang

**Hạn chế:**

- Sai số rung hình ảnh của điểm ngắm

**Hạn chế :**

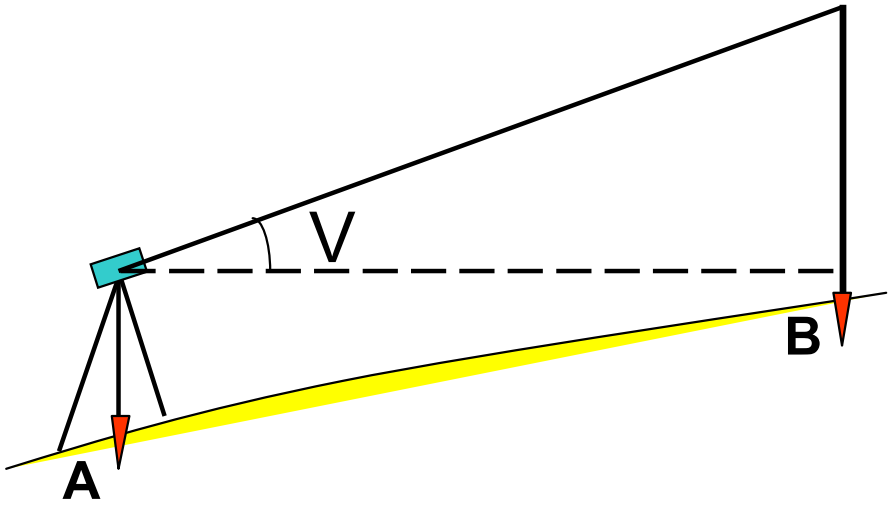
- Sai số do mức độ trong sạch của không khí

**Hạn chế:**

# §7.8 PHƯƠNG PHÁP ĐO GÓC ĐỨNG VÀ NGUYÊN LÝ ĐO CAO LƯỢNG GIÁC

http://vietnam12h.com

# 1/ Phương pháp đo góc đứng



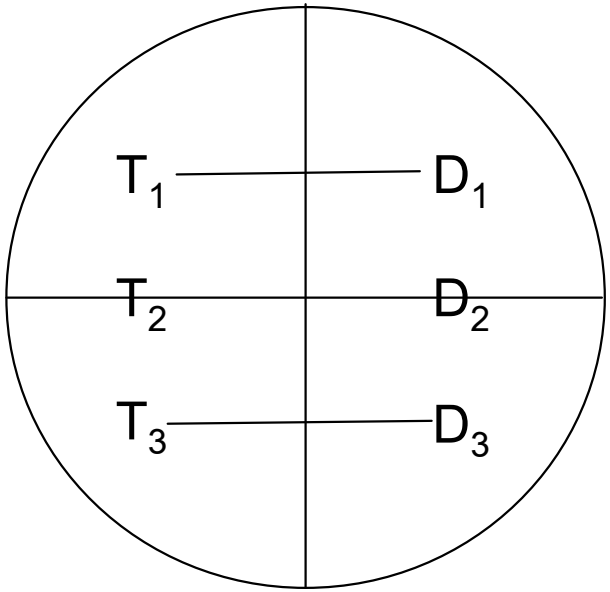

- Đặt máy kinh vĩ tại A, để ống kính ở vị trí thuận, ngắm B đọc số được giá trị T.

- Để ống kính ở vị trí đảo, quay máy ngắm mục tiêu, đọc số được giá trị Đ.

- Tính sai số MO và giá trị góc đứng trung bình

http://vietnam12h.com

+Máy đo góc Z



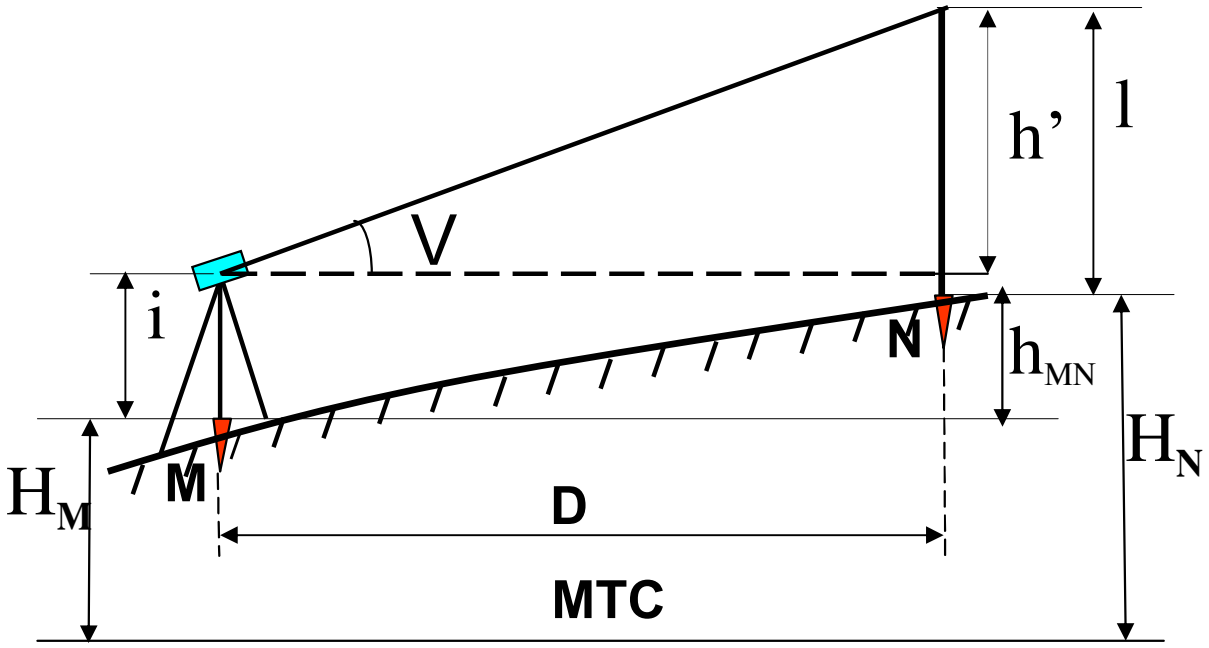

+Máy đo góc v có dấu

- Để chính xác dùng 3 dây ngang của lưới chữ thập đo lần thuận đảo sau đó lấy bình quân.

$$T = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \qquad D = \frac{D_1 + D_2 + D_3}{3}$$

http://vietnam12h.com

# 2/ Nguyên lý đo cao lượng giác




$$h_{MN} = i + h' - l$$

$$h' = D.tgV$$

$$\boxed{h = i + D.tgV - l} \quad (1)$$

$$f = 0{,}43D^2/R$$

$$\boxed{h = i + D.tgV - l + f} \quad (2)$$

Biết độ cao M, sẽ tính được độ cao N

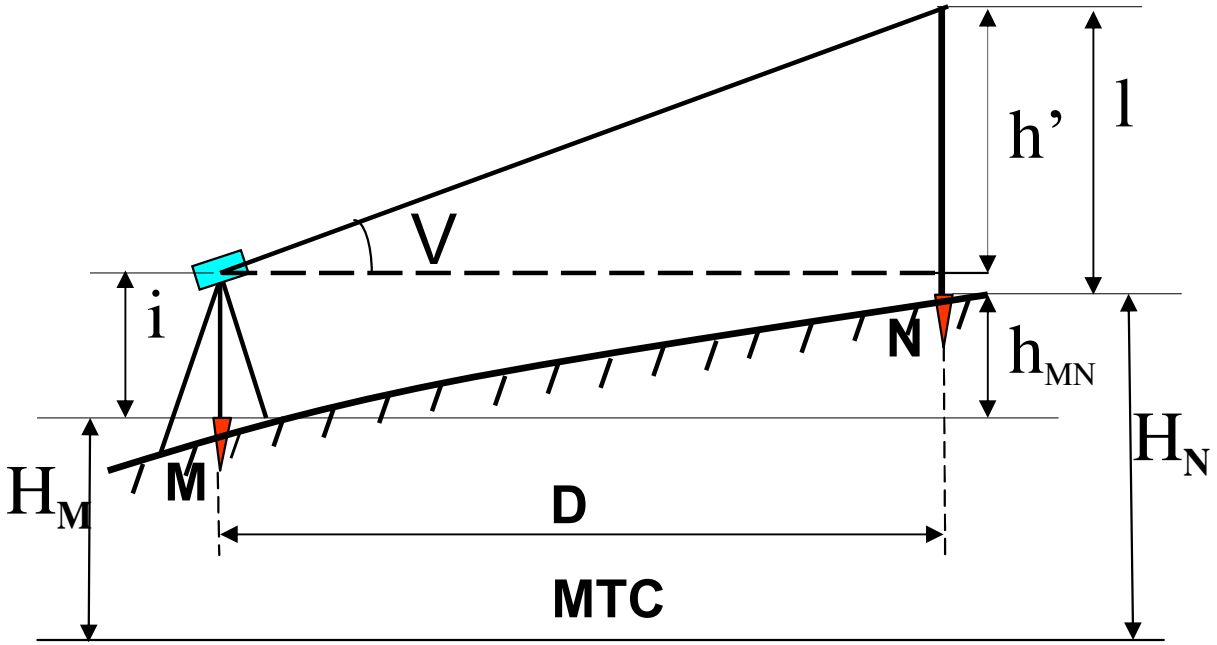
$$H_N = H_M + h_{MN} = H_M + i + D.tgV - l + f$$

http://vietnam12h.com

*** Cách làm:**

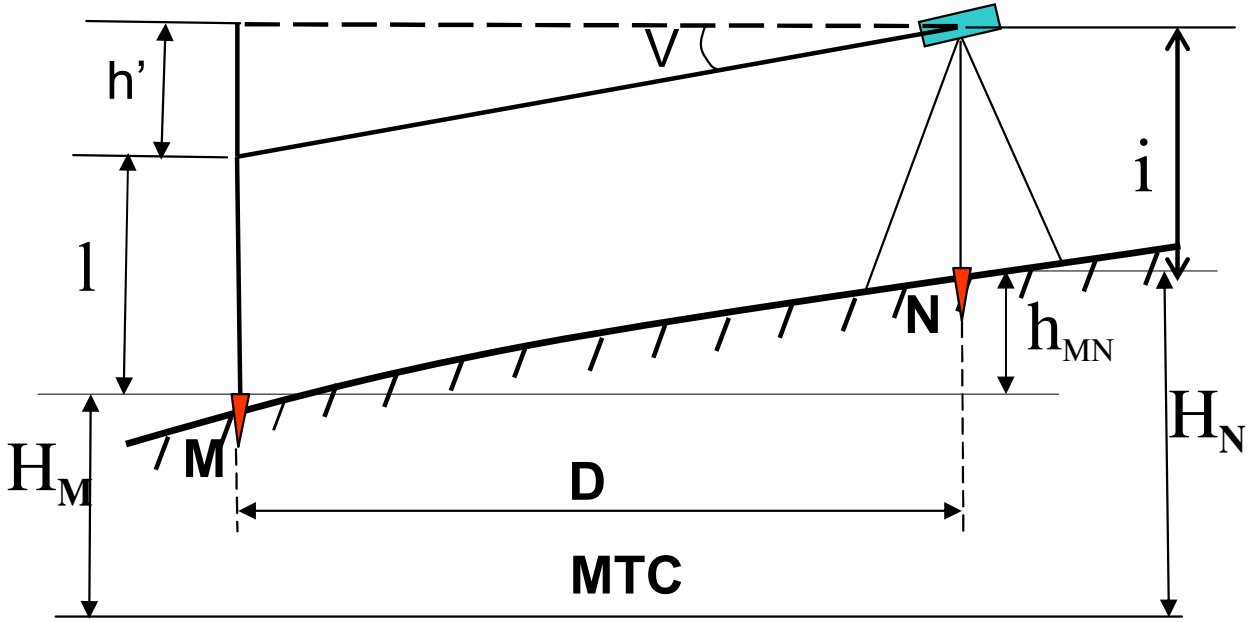
*** Ưu điểm:**

*** Nhược điểm**:




$h_{đi} = i + h' – l + f$

$h' = D\ tgV$




$h_{về} = i + h' – l + f$

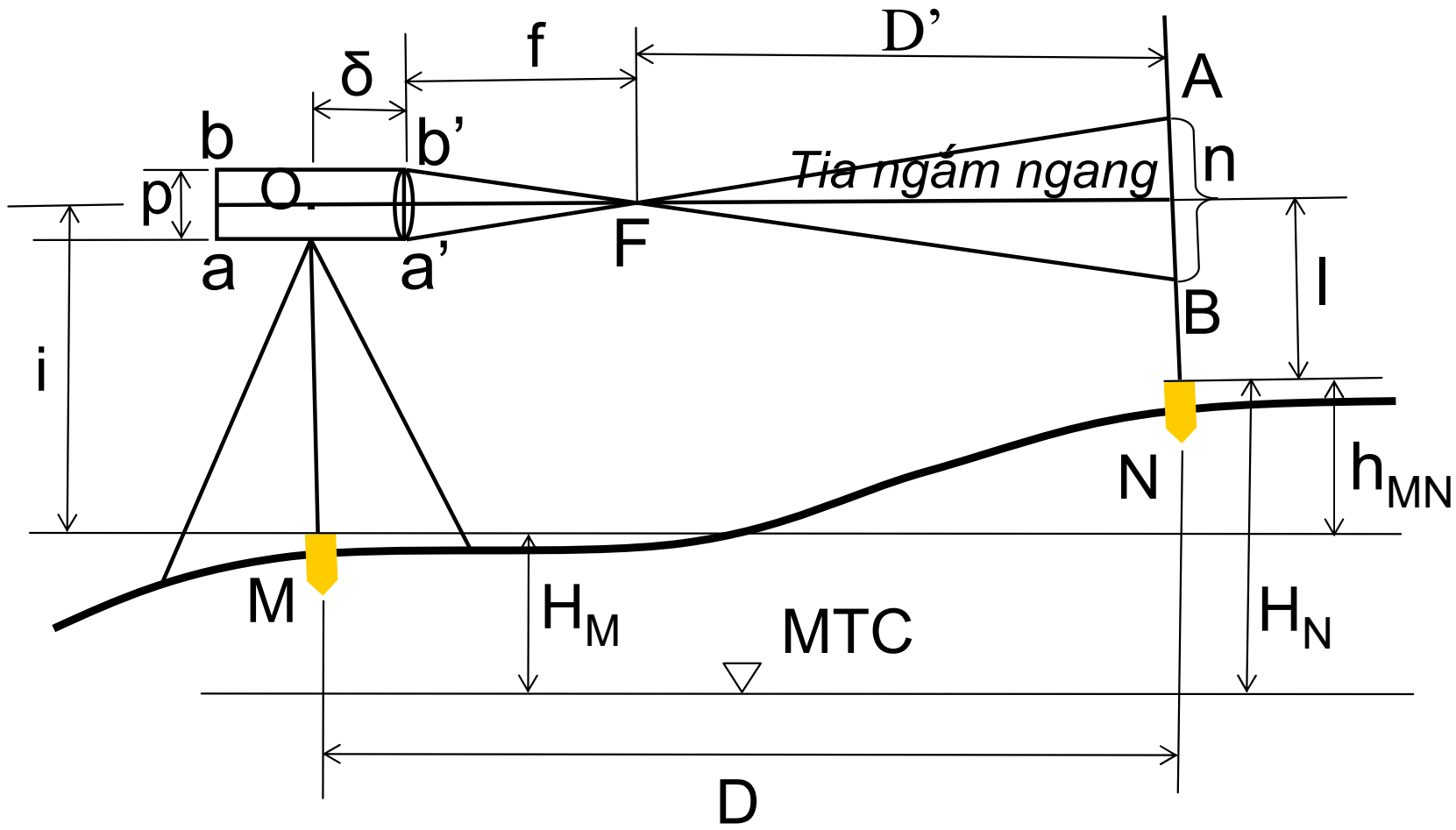
$h' = D\ tgV$

http://vietnam12h.com

# 7.9.Phương pháp đo chiều dài và chênh cao bằng máy kinh vĩ và mia (đo thị cự)

http://vietnam12h.com

# 1. Trường hợp tia ngắm ngang (V= 0 hoặc Z = 90)



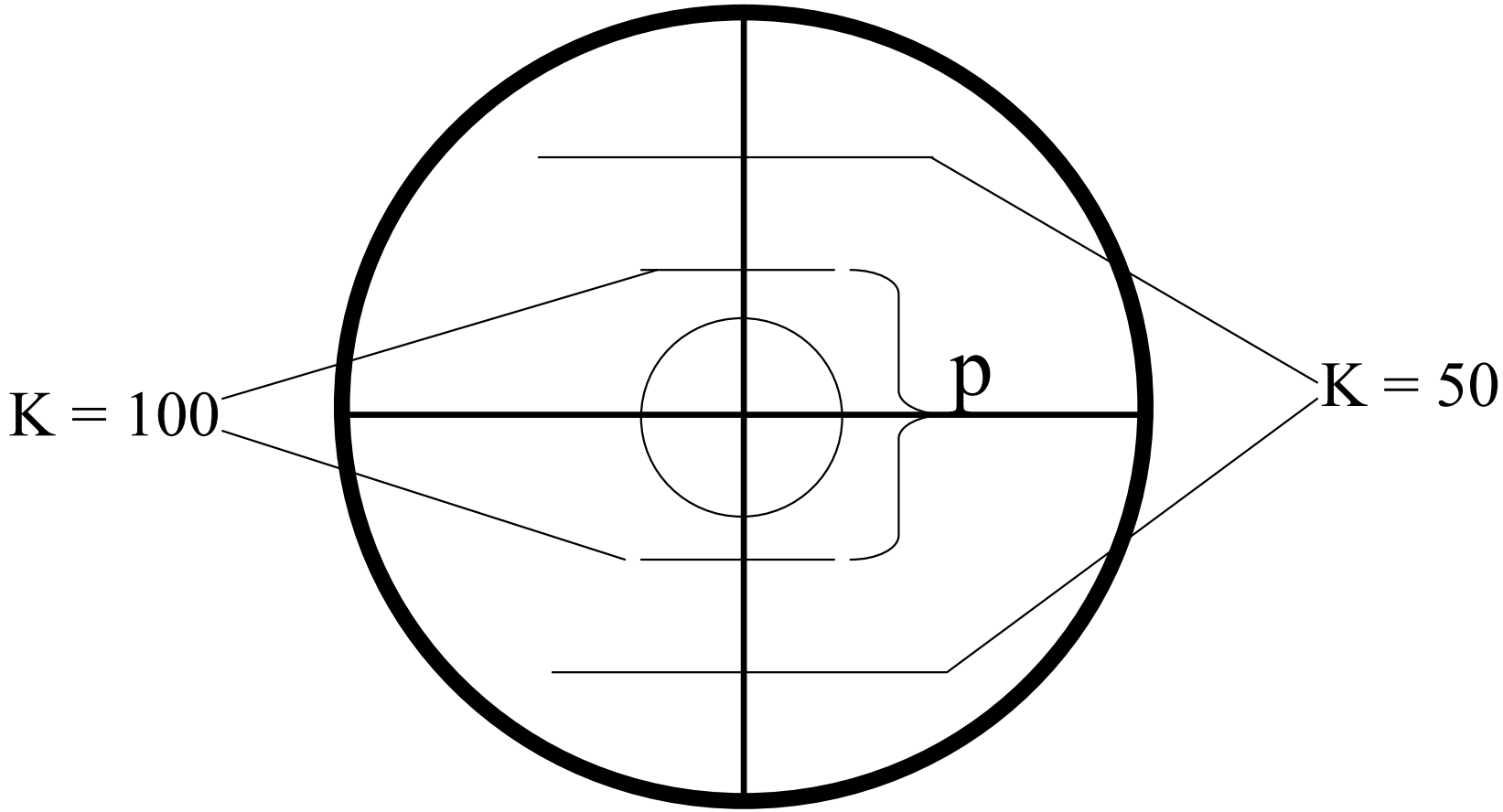

$D = kn + c$

$D = kn$

$K = 50$ hoặc $100$; $n = T - D$

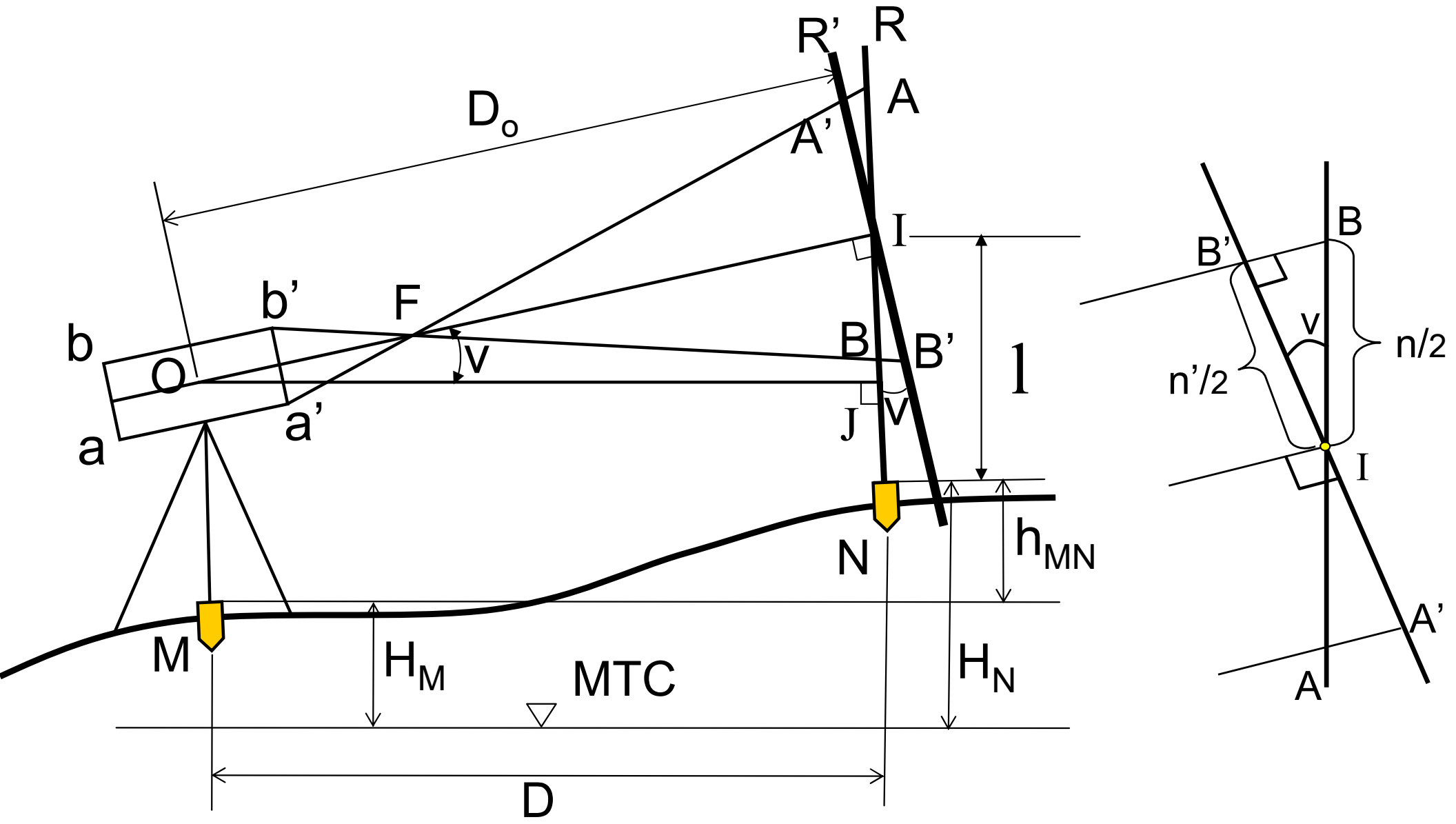
$h_{MN} = i - l$ $\qquad$ $H_N = H_M + h_{MN} = H_M + i - l$

http://vietnam12h.com




http://vietnam12h.com

# 2. Trường hợp tia ngắm nghiêng (V≠ 0 hoặc Z ≠ 90)



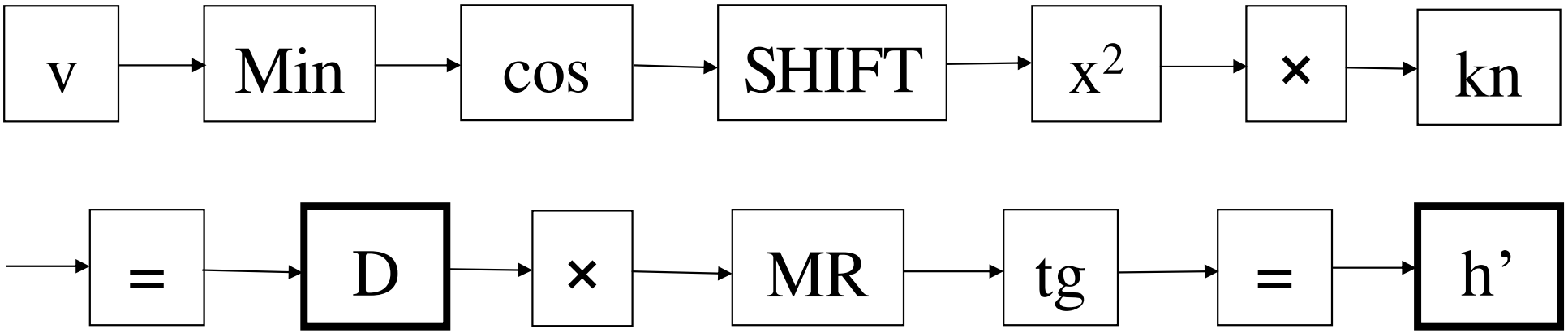

$$D = Kn \cos^2 v + c \cos v$$

$$h_{MN} = i + 1/2\ k\ n \sin 2v + c \sin v - l$$

$$H_N = H_M + h_{MN}$$

http://vietnam12h.com

# Chương trình tính bằng máy tính kỹ thuật




Created with Print2PDF. To remove this line, buy a license at: http://www.software602.com/