

## **Тема №2 “Топографічні карти, аерофотознімки та вимірювання з них”**

### **Заняття №3 “Системи координат, які застосовуються у військах”**

#### **НАВЧАЛЬНІ ПИТАННЯ:**

- 1. Географічні координати.**
- 2. Плоскі прямокутні координати**
- 3. Полярні і біполярні координати**

**Вид заняття:** групове

**Час:** 2 години

**Місце:** клас

## 1-е навчальне питання.

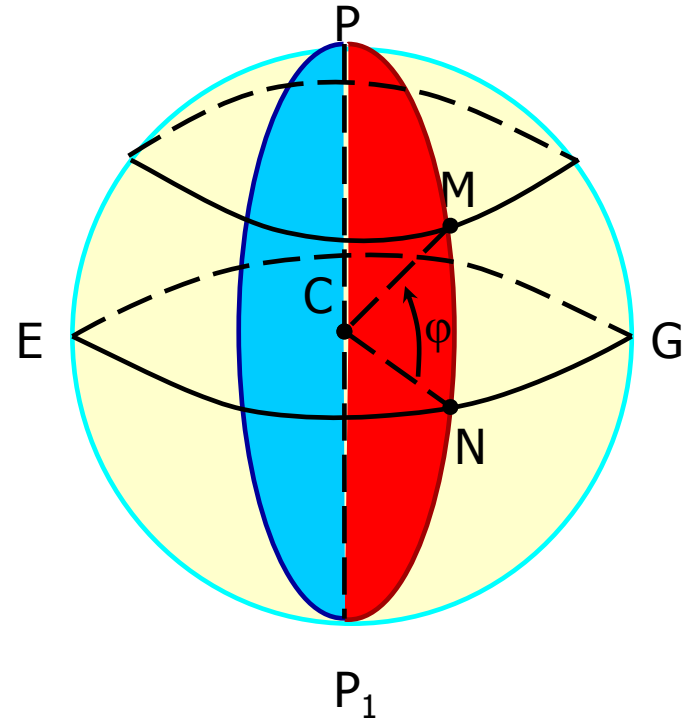
# Географічні координати.

- Координатами називаються кутові або лінійні величини, які визначають положення точок на будь-якій поверхні або в просторі.
- В військовій топографії застосовуються:
  - Географічні координати.
  - Плоскі прямокутні координати.
  - Полярні і біполярні координати.

# Географічні координати.

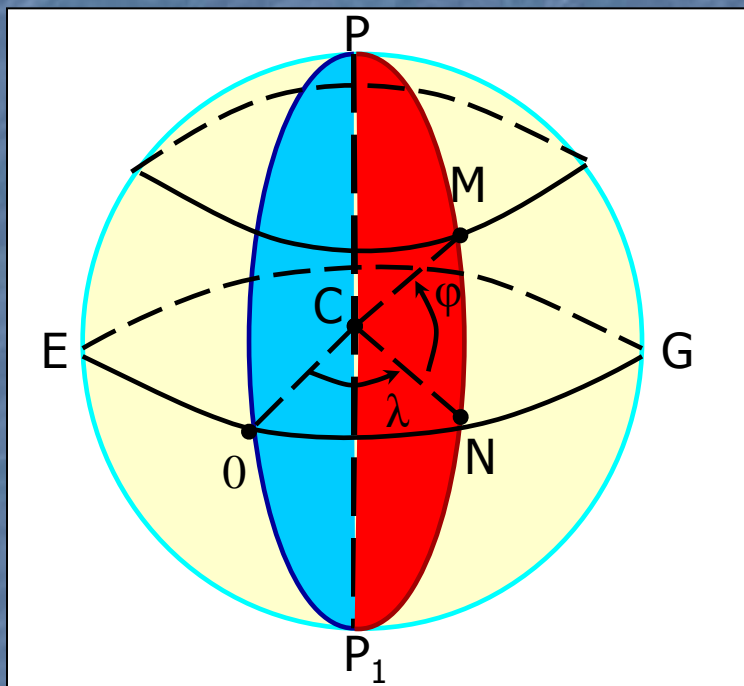
Географічними координатами називаються кутові величини – широта і довгота, які визначають положення точок на земній кулі.

Географічною широтою називають кут між отвсною лінією в даній точці земної поверхні і площиною екватора. Широту позначають грецькою буквою  $\varphi$  (фі). Кут  $MCN$  буде широтою точки  $M$ . Широти відраховуються по дузі меридіану в обидві сторони від екватора починаючи від  $0^\circ$  до  $90^\circ$ . В північній півкулі широти вважаються північними, а в південній – південні. Всі точки які лежать на одній географічній паралелі, мають однакову широту, тому одна



широта ще не визначає положення точки на земній поверхні. Необхідно знати другу координату – довготу.

Географічною довготою називається кут між площиною меридіана даної точки і площиною меридіана, умовно прийнятого за початковий.



Географічну довготу, як правило позначають грецькою літерою  $\lambda$  (лямбда).

Кут  $OCN$  буде довготою точки  $M$ . Довгота відраховується по дузі екватора або паралелі в обидві сторони від початкового меридіану, починаючи від  $0^\circ$  до  $180^\circ$ .

Довгота на схід від початкового меридіану до  $180^\circ$  називається східною, а на захід – західною. Всі точки які лежать на одному меридіані, мають однакову довготу.

При визначенні географічних координат будь-якої точки на карті визначають кутові величини  $\varphi$  і  $\lambda$ . В градусах і секундах.

Географічна широта і довгота на карті визначається по рамках аркушів топографічних карт. Як видно з малюнку, в кутах рамки карт підписані широти паралелей і довготи меридіанів які утворюють сторони цієї рамки. Між внутрішньою і зовнішньою рамками нанесена шкала, яка розбита на хвилини широти (по бокових сторонах рамки). Кожна хвилина по широті і довготі розбита на шість відрізків по 10 секунд.

Порядок визначення географічних координат будь-якої точки на карті.

Приклад №1

## ПРИКЛАД №1.

Визначити географічні координати відмітки 198.4 (кв. 70/09)

Дано: відм. 198.4 (кв. 70/09)

Визначити:  $\varphi=?$   $\lambda=?$

Рішення:

1. Знайти на карті відм. 198.4 (кв. 70/09).

2. Визначити географічні координати відм. 198.4.

$$\begin{array}{rcl} \varphi = 54^{\circ} 40' & \lambda = 18^{\circ} 00' \\ + 3' 24'' & + 2' 23'' \end{array}$$

Відповідь:  $\varphi = 54^{\circ} 43' 24''$

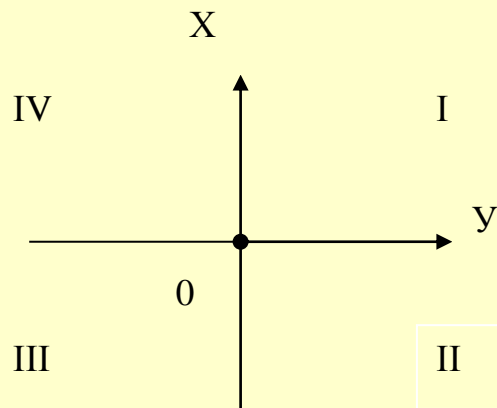
$\lambda = 18^{\circ} 02' 23''$



## 2-е навчальне питання.

# Плоскі прямокутні координати

Плоскими прямокутними координатами називаються лінійні величини – АБСЦИСА І ОРДИНАТА, які визначають положення точок на площині. Ці дві взаємно перпендикулярні прямі  $X$  і  $Y$ , відносно яких визначаються положення точок називаються **ОСЯМИ КООРДИНАТ**, з них вісь  $X$  називається віссю АБСЦИС, вісь  $Y$  – ОРДИНАТ. Точка перетину осей – точка  $0$  – називається початком координат. Осі координат ділять площину на 4 четверті.



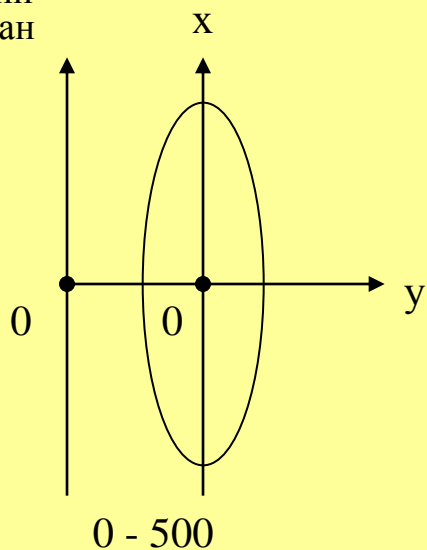
I четверть	$X=+$ ;	$Y=+$
II четверть	$X=-$ ;	$Y=+$
III четверть	$X=-$ ;	$Y=-$
IV четверть	$X=+$ ;	$Y=-$

Земний еліпсоїд ділиться меридіанами на зони і колони по  $6^\circ$  по довготі. Всього 60 зон або колон. Для кожної зони печатаються свої карти.

В кожній зоні є осьовий меридіан зони. Прийняв осьовий меридіан в кожній зоні за вісь  $X$  (абсцис), екватор – за вісь  $Y$  (ординат), отримуємо систему плоских прямокутних координат для даної зони.

В кожній зоні паралельно осьовому меридіану і екватору наносяться координатна сітка зі сторонами квадратів 1 або 2 км. в масштабі карти.

Умовний  
меридіан  
зони



Повні прямокутні координати визначаються на північ від екватора по  $X$  і на схід номер зони по  $Y$  від Грінвічеського меридіану і на схід в кілометрах і метрах від умовного меридіану зони  $x = ?$   $y = ?$   
Приклад визначення повних прямокутних координат.

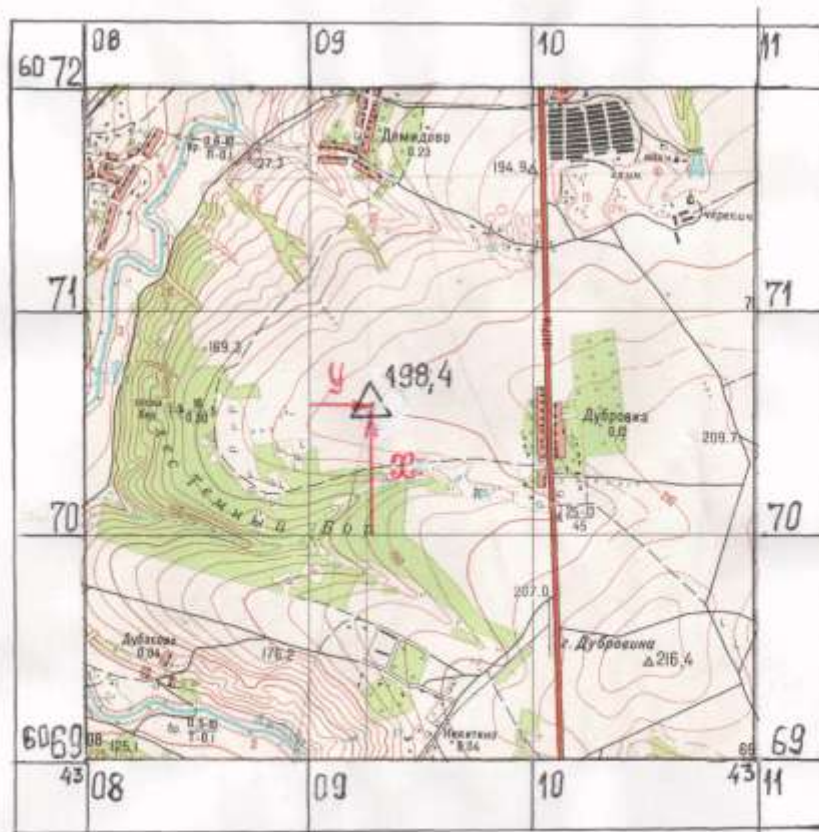


## ПРИКЛАД №2

Визначити повні прямокутні координати відм. 198.4  
(кв. 70/09)  $x = ?$   $y = ?$

Розв'язання:  $x = 6070580$

$y = 4309260$



$x = 6070560$

$y = 4309275$

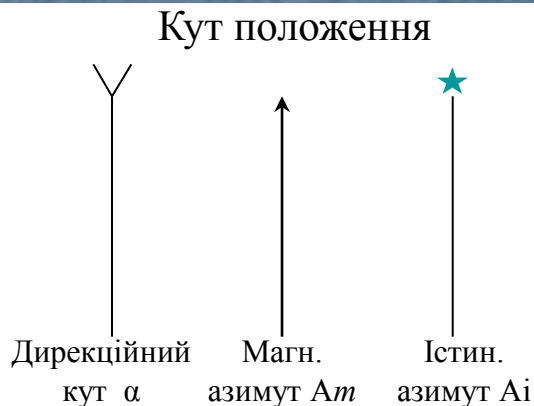
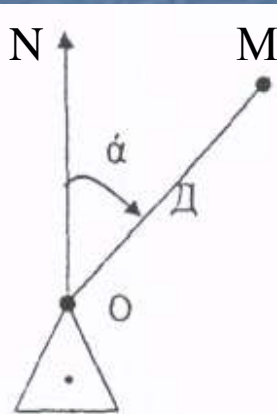
Отриманий результат означає, що відмітка 198.4 знаходиться по X на північ від екватора на відстані 6070560 м, а Y означає, що ця відмітка знаходиться в 4 зоні на віддаленні від умовного меридіану зони на схід на 309275 м.

### 3-є навчальне питання

# Полярні і біполярні координати

## Поняття про систему плоских полярних координат

Якщо замість двох взаємно перпендикулярних осей  $X$  і  $Y$ , які застосовуються в системі прямокутних координат, взяти одну вісь  $X$  і початкову точку  $O$  на ній, то отримаємо систему полярних координат, яка широко застосовується в військовій практиці при цілевказівках і орієнтуванні на місцевості. В цій системі вісь  $ON$ , яка відповідає осі  $X$ , називається ПОЛЯРНОЮ ВІССЮ, а вихідна точка  $O$  на ній – ПОЛЮСОМ. Відносно них положення будь-якої точки  $M$  на місцевості або на карті визначаються наступними двома координатами



Кут  $NOМ$  – називається кутом положення і вимірюється від напрямку полярної осі до напрямку на визначаєму точку  $M$ .  
Відстанню  $OM$  – дальність від полюса  $O$  до визначаємої точки  $M$

## ПРИКЛАД №3

Визначити координати і висоту цілі № 14 – танк, якщо вона засічена полярними координатами  $\alpha_{\text{ц}} = 28-65$ ,  $D_{\text{ц}} = 1560$  м., якщо НП- відм. 198,4 (кв.70/09).

Розв'язання:

1. Нанести НП на карту.
2. Нанести Ц-14 танк на карту по  $\alpha_{\text{ц}} = 28-65$ ,  $D_{\text{ц}} = 1560$  м.

Відповідь:

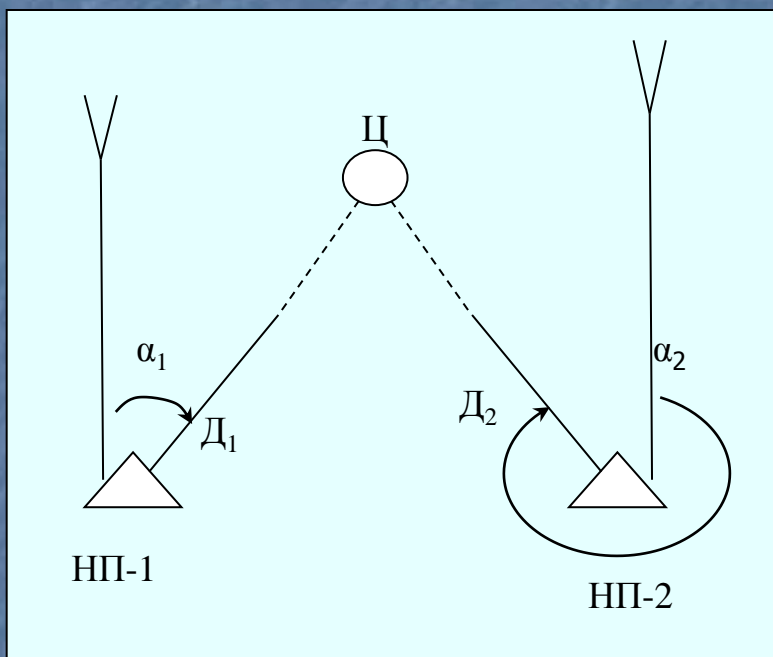
$$X_{\text{ц}} = 69030$$

$$Y_{\text{ц}} = 09460$$

$$h_{\text{ц}} = 196 \text{ м.}$$

# Біполярні координати

Це дві лінійні величини  $\alpha_1$  і  $\alpha_2$  або дві кутові величини ( $D_1$  і  $D_2$ ), які визначають положення точки (об'єкта) на площині з 2х точок НП.



Біполярні координати застосовуються при засічці цілей з двох НП. СН засобів звукової розвідки.

ПРИКЛАД №4.

Визначити прямокутні координати

$X_{ц} = ?$   $Y_{ц} = ?$   $h_{ц} = ?$  цілі, якщо

НП-1 відм. 197.1 (65/00)

НП-2 відм. 201.6 (64/09)

Виявлена ціль – 11, ПТО,  $\alpha_{ц1} = 8-40$

$A_{ц2} = 2-80$

Розв'язання:

1. Наносимо НП-1 і НП-2 на карту.

2. Визначаємо координати цілі  $X_{ц} = 66200$   $Y_{ц} = 10790$   $h_{ц} = 130$

# Література:

- Военная топография, М. Бубнов Н.А.  
стр. 94-107
- Военная топография, М. 1980, Бюзов Б.Е.  
стр. 82-92