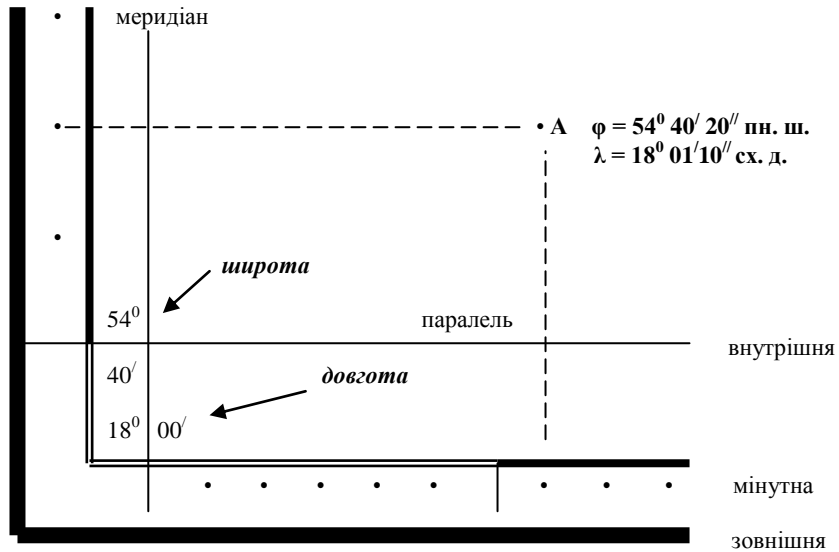


Пояснення задач із картографії та топографії
 Підготував кандидат педагогічних наук, доцент Федій
 Олександр Анатолійович.

ГЕОГРАФІЧНІ КООРДИНАТИ



Внутрішня рамка – рамка, яка обмежує картографічне зображення та утворена випрямленими дугами паралелей та меридіанів.

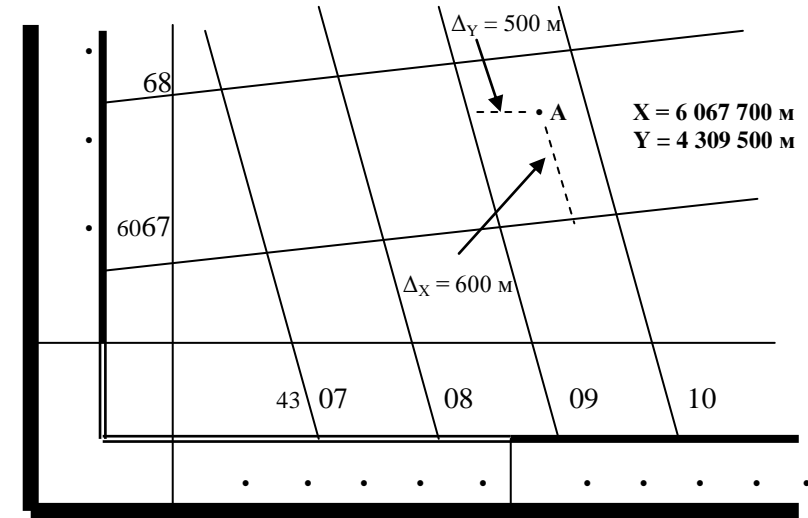
Довгота точки (λ – лямбда) – двогранний кут між площиною нульового меридіану та площиною меридіану даної точки.

Зовнішня рамка – рамка, яка розмежовує саму карту від елементів оснащення та додаткових характеристик.

Мінутна рамка – подвійна лінія, яка поділена на відрізки по одній хвилині широти – на західній та східній рамках та по одній хвилині довготи – на північній та південній.

Широта точки (φ – фі) – кут, який утворений спадною лінією із даної точки поверхні еліпсоїда та площиною екватора.

ПРЯМОКУТНІ КООРДИНАТИ



$X = 6\ 067\ 700$ м – означає, що точка знаходиться на відстані 6067, 700 км від екватора.

$Y = 4\ 309\ 500$ м – означає, що точка знаходиться у 4 зоні та віддалена від осевого меридіану на 309, 500 км.

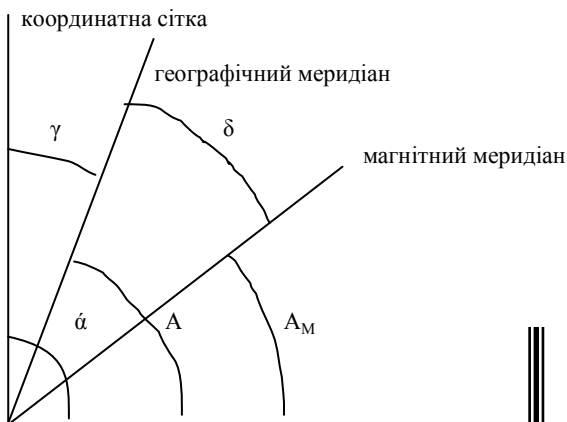
АЗИМУТИ І РУМБИ

Азимут – двогранний кут у градусах, який відраховують за годинниковою стрілкою від північного напрямку площини меридіану спостереження до вертикальної площини, що проходить через точку спостереження та заданий напрям.

$$\begin{aligned} A_M &= \alpha + \gamma - \delta \\ \alpha &= A_M + \delta - \gamma \\ A &= \alpha + \gamma \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} A_M &= A - \delta = \alpha - \delta - \gamma \\ \alpha &= A_M + \delta + \gamma \\ A &= \alpha - \gamma = A_M + \delta \end{aligned}$$



Географічний (дійсний) азимут A – кут, який вимірюється від північного напрямку географічного меридіану за годинниковою стрілкою до напрямку на дану точку в межах 0° до 360° . Кут вимірюють за допомогою транспортира.

Дирекційний кут α (альфа) – кут, який вимірюється на карті від північного напрямку осьового меридіану зони та ліній, йому паралельних, до вказаного напрямку за годинниковою стрілкою в межах 0° до 360° .

Зворотний азимут – кут, який вимірюється у протилежному напрямку (або у кінцевій точці лінії). $A_{звор} = A_{пр} \pm 180^\circ + \gamma$

Магнітний азимут A_M – кут, який вимірюється від північного напрямку магнітного меридіану за годинниковою стрілкою до напрямку на дану точку в межах 0° до 360° . Кут

вимірюють по знайденому географічному азимуту та показнику магнітного схилення δ , вказаного на полях карти. На місцевості його знаходять за допомогою компасу.

Магнітне схилення δ (дельта) – кут між дійсним та магнітним меридіанами. Схилення на схід вважається позитивним, на захід – від'ємним: $A_M = A - \delta$.

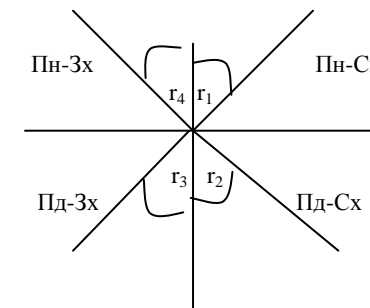
Наближення меридіанів γ (гама) – кут між північним напрямком географічного меридіану даної точки та північним напрямком вертикальної лінії координатної сітки.

Поправка напрямів – різниця між магнітним схиленням та наближенням меридіанів: $\delta - \gamma = \Pi$.

Прямий азимут – кут, який вимірюється з початкової точки лінії.

Румб(r) – гострий кут, який не перевищує 90° , між меридіаном і даним напрямком. Він відраховується від найближчого напрямку (північного або південного) меридіану за або проти годинниковою стрілкою. Розрізняють географічні, магнітні румби та румби, які відраховуються від кілометрової сітки.

Пн-Сх: $0^\circ - 90^\circ$	$r_1 = A_1$
Пд-Сх: $90^\circ - 180^\circ$	$r_2 = 180^\circ - A_2$
Пд-Зх: $180^\circ - 270^\circ$	$r_3 = A_3 - 180^\circ$
Пн-Зх: $270^\circ - 360^\circ$	$r_4 = 360^\circ - A_4$



Додаткові задачі:

1. Визначте дирекційний кут із точки A у напрямку на точку B, якщо їх прямокутні координати становлять: A ($X = 6066325$; $Y = 4311500$), B ($X = 6065825$; $Y = 4312000$).

2. Горизонтальний кут між площиною, що проходить через точку спостереження A і Полярною зорею, та площиною, проведеною через точку спостереження і точку B, дорівнює $20^\circ 45'$. Визначте дійсний азимут і румб напрямку на точку B, якщо протилежна до неї точка міститься в південно-східному напрямі.

3. Який дирекційний кут (λ_{1-2}) потрібно відкласти у 2002 році користуючись топографічною картою 1992 року видання, на якій схилення магнітне західне $3^\circ 15'$. Середнє зближення меридіанів східне $2^\circ 45'$. Щорічна зміна схилення західна $0^\circ 02'$. За умови, що в точці вимірювання $A_{M1-2} = 5^\circ 00'$?

АБСОЛЮТНА І ВІДНОСНА ВИСОТА

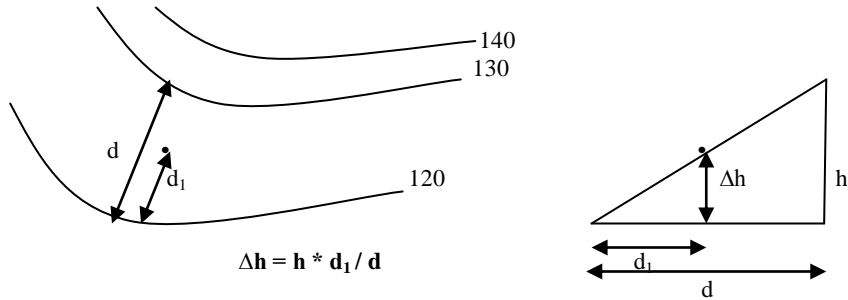
Абсолютна висота точки – висота над рівнем моря. Абсолютну висоту точки між горизонталями отримують інтерполяцією висот сусідніх горизонталей.

$$H_A = H_{\text{нижн}} + \Delta h, \quad \Delta h = h \cdot d_1 / d \quad \text{де}$$

Δh – перевищення точки А над нижньою горизонталлю,

d – закладення на карті між двома горизонталями,

d_1 – відстань від точки А до нижньої горизонталі



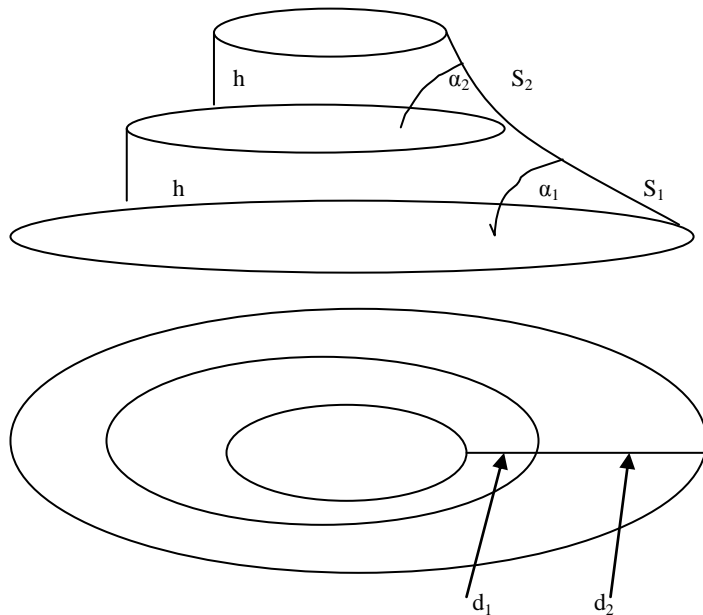
Бровка – лінія стику горизонтальної ділянки або пологого схилу з крутим схилом.

Відносна висота – перевищення точок; визначають по різниці абсолютних відміток.

Вододільна лінія – лінія, яка утворюється на випуклій формі рельєфу при зустрічі двох схилів протилежного напрямку; на ній відбувається перехід від підйому до спуску.

Водозбірна лінія (тальвег) – лінія перегину схилу протилежного напрямку на увігнутій формі рельєфу; на ній відбувається перехід від спуска до підйому.

Висота перерізу рельєфу (h) – різниця висот двох основних горизонталей; $h = S \sin \alpha$, $h = d \operatorname{tg} \alpha$.



Горизонталь – уявна лінія на фізичній поверхні Землі, всі точки якої мають однакову висоту над рівнем моря.

Закладення (d) – проміжки на карті між двома сусідніми горизонталями: $d = S \cdot \cos \alpha$

Крутість схилу – кут нахилу α у градусах або відношення величини перевищення місцевості до тієї горизонтальної відстані, на якій вона спостерігається; $i = h/d = \operatorname{tg} \alpha$ (виражається у відсотках або дробом)

Підшва – лінія переходу від крутого схилу до менш крутого або горизонтальної ділянки.

Профіль – зображення розрізу місцевості вертикальною площиною по вказаному напрямку. Послідовність дій при побудові профілю місцевості: 1) креслять лінію; 2) визначають мінімальну і максимальну відмітки; 3) обирають горизонтальний (дорівнює карті) і вертикальний (у кратну кількість раз крупніший, 5 – 10 раз) масштаб; 4) з карти переносять по перпендикулярам точки; 5) кінці перпендикулярів з'єднують плавною прямою; 6) над лінією профілю вказують азимут; 7) вказують крайні точки; 8) підписують побудований профіль.

Рельєф – сукупність нерівностей земної поверхні.

Умовні знаки:

1) **Площинні (контурні) умовні знаки** – знаки, які зображають об'єкт, горизонтальні розміри яких можуть бути виражені в масштабі карти.

2) **Позамасштабні знаки** – знаки, які показують об'єкти з невеликими розмірами, положення яких фіксується точкою (колодязь, дерево, завод...). малюнок може мати правильну геометричну форму (коло, трикутник...) або схематичну (млин, труба, міст).

3) **Лінійні знаки** – знаки для об'єктів, які мають протяжність при невеликій ширині (кордони, шляхи).

Уріз води – абсолютна висота дзеркала води в річці або озері.

ПЛАНОВА (ГОРИЗОНТАЛЬНА) і ВИСОТНА ЗЙОМКИ ТЕРИТОРІЇ

Горизонтальна (планова) зйомка – зйомка, результатом якої є зображення ситуації місцевості.

Державна геодезична сітка – сітка опорних точок, координати яких визначені геодезичним способом в єдиній системі координат; є своєрідним каркасом для зйомок місцевості всіх рівнів.

Державна нівелірна сітка – головна висотна основа, висоти точок яких визначені в єдиній системі відліку висот.

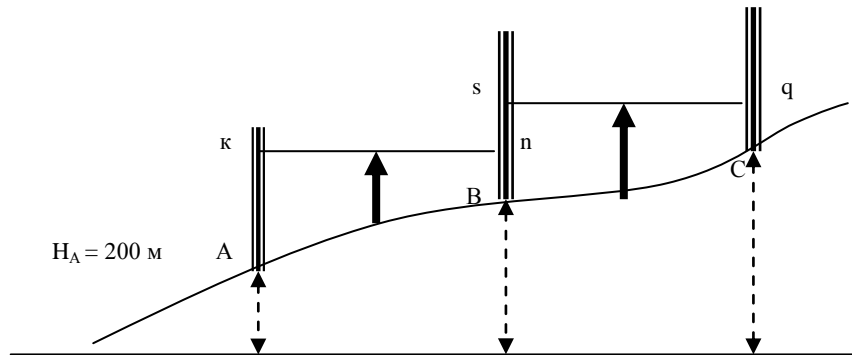
Методи створення державної геодезичної сітки: триангуляції, трилатерації, полігонометрії.

Кутомірна зйомка – зйомка, в результаті якої напрям на предмет, що знімається, зі станції вимірюють у градусах і мінутах від напрямку північного кінця магнітного меридіана до лінії візування за допомогою горизонтального лімба теодоліта, астролябії, компаса.

Кутонарисна зйомка – зйомка, в результаті якої напрям на предмет, відкладають на місці (на планшеті) за допомогою візирної лінійки.

Способи горизонтальної зйомки: 1) полярних координат; 2) обходу; 3) біполярних координат (засічок); 4) перпендикулярів; 5) створів (промірів).

Топографічна зйомка – зйомка, результатом якої є зображення ситуації та рельєфу місцевості.



$H_A = 200$ м – абсолютна висота точки А

$H_B = 200$ м + (к – п) – абсолютна висота точки В; к і п – показники задньої та передньої рейок в метрах для пикетів А і В.

$H_C = H_B + (s - q)$ – абсолютна висота точки С; s і q – показники задньої та передньої рейок в метрах для пикетів В і С.

↑ – місця фіксації нівеліра (станції), ||| – місця встановлення рейок (пикети)

4. Визначити перевищення точок та побудова профілю.

Перший етап лабораторного заняття:

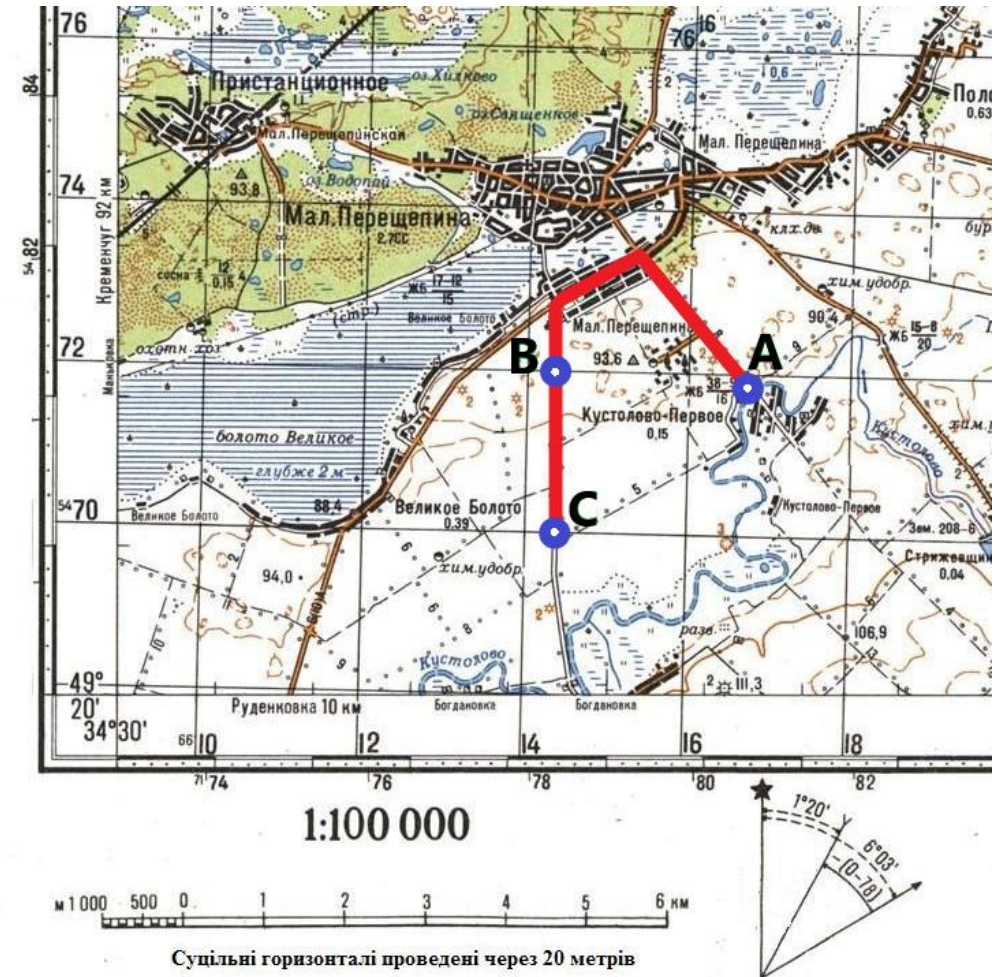
- 1) Нівелювання проводиться на місцевості бригадою у складі 2-3 осіб.
- 2) Визначити перевищення точок місцевості з наступним обчисленням їх висот відносно прийнятої вихідної поверхні (місце зйомки вказує викладач).

Завдання

- 1) Визначте протяжність відрізка А – В – С, НЕ користуючись лінійкою

- 2) Визначте прямокутні координати точок В і С.

- 3) Визначте протяжність відрізка В і С за допомогою кілометрової сітки. Відповідь обґрунтуйте.



Розв'яжіть задачі

1. Встановіть масштаб карти, довжина однієї мінуги меридіана на якій дорівнює 37 мм.
2. Масштаб карти становить 1:10000. Площа ділянки в дійсності дорівнює 0,75 га. Яка площа цієї ділянки на карті?
3. Який числовий масштаб карти, якщо 1 см² відповідає площі місцевості що у 16 разів більша ніж площа, яка відповідає 1 см карти масштабу 1:25 000?
4. Яка площа України на карті 1:22 000 000?
5. Площа України на карті займає 6,7 см². Визначте масштаб карти.

Відповіді.

1. 1:50000
2. 0,75 см²
3. 1:100000
4. 12,5 см²
5. 1:30000000