

## Шановні студенти-архітектори I курсу!

Це перша частина завдання на карантин з Основ геодезії. Прошу виконати наступні завдання олівцем у ваших методичках-зошитах, відсканувати (якщо неможливо — сфотографувати) їх та здати онлайн за посиланням: <http://org2.knuba.edu.ua/mod/assign/view.php?id=29424>

Завдання потрібно виконувати лише на основі індивідуальних точок, позначених у вас на карті особисто викладачем.

Будь ласка, зверніть увагу на технічні вимоги нижче на цій сторінці. Перед відправкою файлів обов'язково перевірте, щоб вони відповідали цим вимогам.

*Доцент Лапицький І.В.*

*Email: [lapytskyi.iv@knuba.edu.ua](mailto:lapytskyi.iv@knuba.edu.ua)*

### Технічні вимоги до відправлених робіт

(за невиконання оцінка може бути знижена або анульована)

1. Роботи повинні бути завантажені на освітній сайт. **Відправлені на email роботи не прийматимуться.**
2. Робота повинна складатися з 2 зображень:
  - a. карти, із усіма необхідними позначеннями (приклад на рис. 4);
  - b. другої сторінки методички, з виконаними завданнями 1-9.**Неповні роботи не оцінюватимуться.**
3. На зображенні карти **повинно бути видно ваше прізвище та підпис викладача.**
4. **Зображення повинні бути достатньої якості. ОБОВ'ЯЗКОВО перевірте перед відправкою роботи, щоб на зображеннях весь текст та всі лінії і позначення на карті були розбірливими.**

За можливості робота має бути відсканована, інакше — сфотографована.

При скануванні обирайте роздільну здатність не менше 150 dpi. Фотографуйте при достатньому освітленні та з добре сфокусованим об'єктивом.

Мінімально допустимий розмір зображення (орієнтовно) — 700 на 1000 пікселів, оптимальний — 1700 на 2200 пікселів.

5. **Не рекомендується поміщати зображення у Word-документ або в архів.** Найкращий варіант — декілька окремо завантажених файлів зображень у стандартних форматах (JPG, PNG або інші), або один багатосторінковий файл PDF. Сайт дозволяє завантажити декілька файлів одночасно.

**Раджу після відправки роботи спробувати переглянути її прямо з сайту, переконавшись, що файли відкриваються та є якісними.**

### Задача 1. Визначити масштаб карти.

**Масштаб** — це відношення відрізка на карті  $d$  до відповідної горизонтальної проекції лінії  $D$  на місцевості.

$d$  — бік великого квадрату кілометрової координатної сітки на карті (його треба виміряти в мм; отримаємо  $d = 100$  мм)

$D$  — відповідна горизонтальна проекція дорівнює 1 км, тобто 1000000 мм.

$M$  — знаменник масштабу.

Наприклад, масштаб дорівнює:

$$\frac{1}{M} = \frac{d}{D} = \frac{100}{1000000} = \frac{\quad}{\quad}$$

Це означає, що в одному сантиметрі маємо 1 см = \_\_\_\_\_ м.

### Задача 2. Підрахувати точність масштабу карти.

**Точність масштабу  $t$**  — це можливість масштабу даної карти відобразити найменші об'єкти на місцевості.

$$t = 0.1 \text{ mm} \times M$$

Наприклад:

$$t = 0.1 \text{ mm} \times 10000 = \text{_____ mm}$$

Це означає, що для карти масштабу 1:10000 найменший об'єкт для зображення на карті дорівнює \_\_\_\_\_ м.

### Задача 3. Визначити висоту перерізу рельєфу.

**Висота перерізу рельєфу** — це перевищення між двома сусідніми горизонталями.

**Горизонталь** — це лінія, що з'єднує однакові висоти, тобто відмітки (рис. 1).

На карті знайдіть дві підписані горизонталі на одному схилі. Наприклад, маємо дві горизонталі  $H_{\text{ст}} = 190$  м та  $H_{\text{мол}} = 180$  м. Між ними маємо  $n = 4$  проміжки.

$$h_0 = \frac{H_{\text{ст}} - H_{\text{мол}}}{n} = \frac{190 - 180}{4} = \quad \text{м}$$

Це означає, що в будь-якому місці карти одна горизонталь вище сусідньої на \_\_\_\_\_ м.

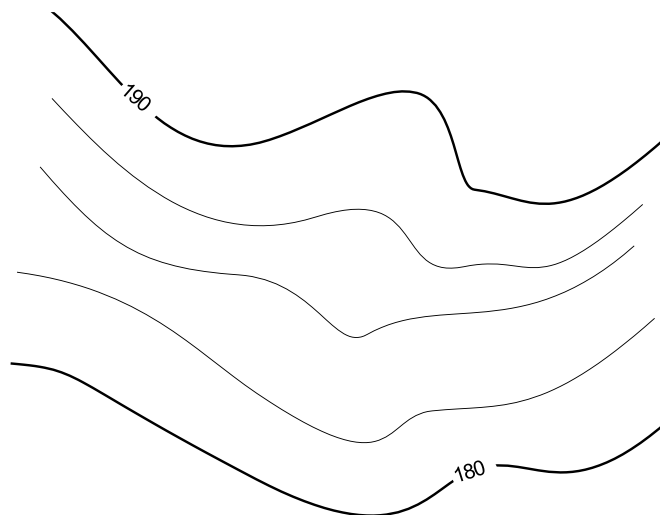


Рисунок 1

#### Задача 4. Обчислити зональні прямокутні координати точок *A* і *B*.

Земна куля поділена на 60 зон (рис. 2). Кожна зона має осьовий меридіан — вісь *X* та лінію екватора — вісь *Y*.

На карті студент має на вертикальних рамках значення *X* в км, а на горизонтальних рамках — *Y* в км (перша цифра 3 – номер зони).

Якщо в одному сантиметрі 100 м, то треба виміряти відстані від найближчих молодших координатних ліній до індивідуальних точок *A* і *B*.

Наприклад (рис. 3):

$$\begin{array}{l} X_A = 22\,000\text{ м} + 720\text{ м} = 22\,720\text{ м} \\ Y_A = 52\,000\text{ м} + 430\text{ м} = 52\,430\text{ м} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} X_B = 22\,000\text{ м} - 240\text{ м} = 21\,760\text{ м} \\ Y_B = 53\,000\text{ м} - 320\text{ м} = 52\,680\text{ м} \end{array}$$

$$X_A = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$X_B = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$Y_A = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$Y_B = \underline{\hspace{2cm}}$$

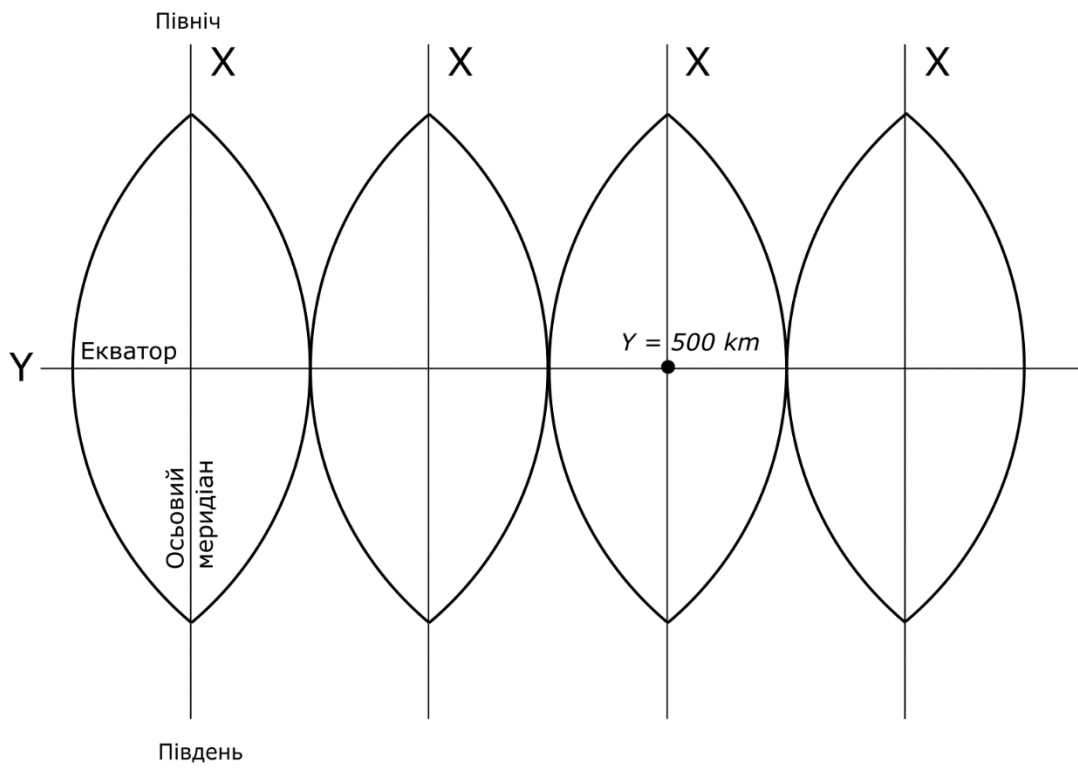


Рисунок 2

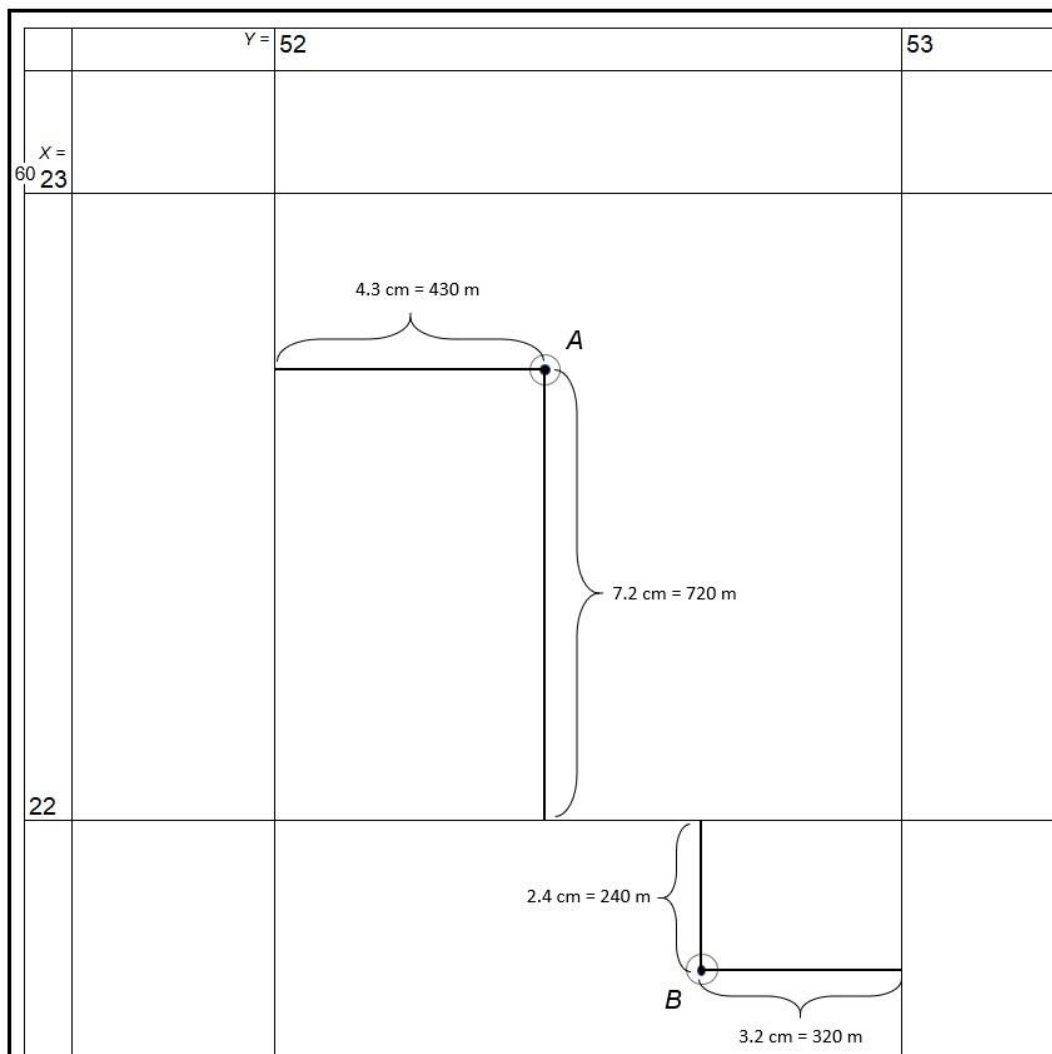


Рисунок 3

### Задача 5. Визначити відмітки (висоти) точок $A$ і $B$ .

Точка  $A$  знаходиться між двома горизонталями. Спочатку треба визначити молодшу відмітку найближчої горизонталі  $H_{\text{мол}}$ , а також старшу відмітку сусідньої горизонталі  $H_{\text{ст}}$ . Для цього треба знати напрямок схилу, що визначаємо по бергштрихах (коротеньких штрихах на горизонталях, які вказують на схил дотолу), або по цифрах підписаних горизонталей (голова цифри завжди дивиться вгору по схилу). Наприклад: (див. рис. 4).

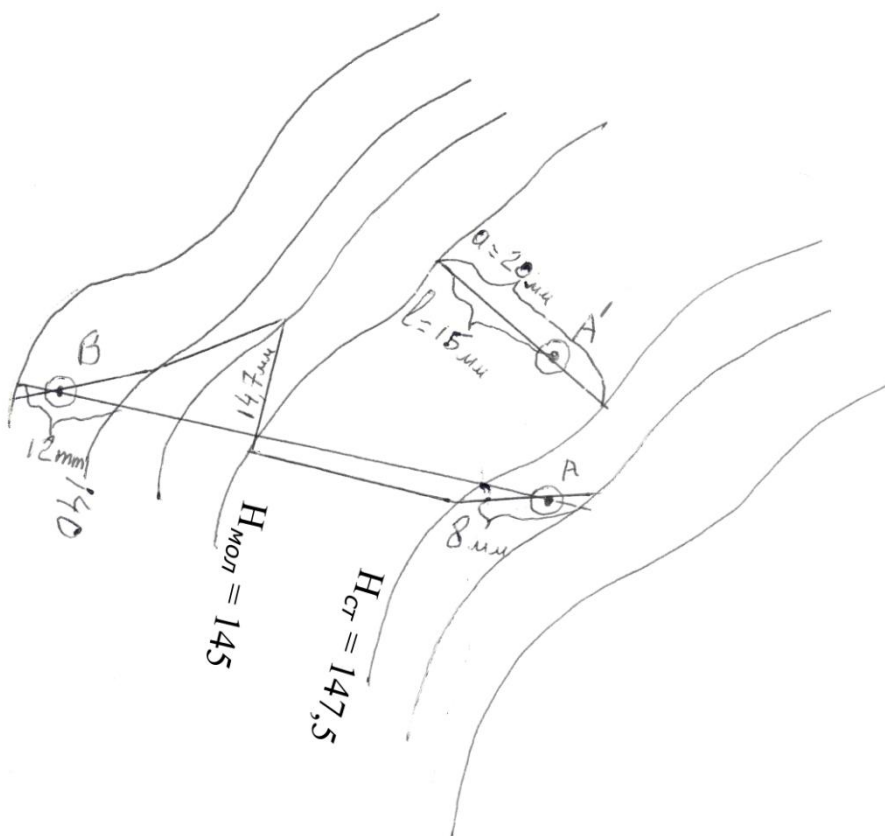


Рисунок 4

Вимірюємо в мм  $l$  – відстань від молодшої горизонталі до точки  $A$  і найкоротшу відстань  $a$ , що перетинає точку  $A$  між молодшою та старшою горизонталями.

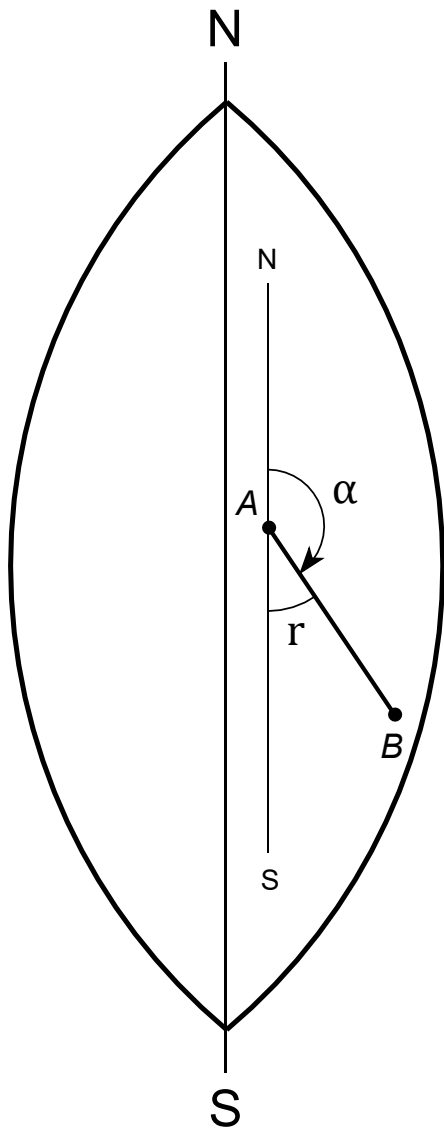
$$H_{A'} = H_{\text{мол}} + \frac{h_0}{a} \times l = 145 + \frac{2.5}{20} \times 15 = 146.8\text{м}$$

$H_A =$  \_\_\_\_\_       $H_B =$  \_\_\_\_\_

### Задача 6. Визначити дирекційний кут $\alpha_{AB}$ лінії $AB$ та її довжину $D_{AB}$ .

Дирекційний кут лінії — це кут між північним напрямком осевого меридіана і напрямком даної лінії, виміряний за годинниковою стрілкою ( $\alpha$  на рис. 5).

Румб лінії — це гострий кут між найближчим (тобто північним чи південним) напрямком осевого меридіану і даною лінією ( $r$  на рис. 5).



$$\operatorname{tg} r = \frac{\pm(Y_B - Y_A)}{\pm(X_B - X_A)}$$

Координати  $X$  та  $Y$  беремо з задачі 4. Румб  $r$  визначаємо як арктангенс.

В чисельнику та окремо в знаменнику треба визначити знак "+" або "-". Тоді, якщо в чисельнику та в знаменнику обидва знаки "мінус", то  $\alpha = 180^\circ + r$ . Якщо в чисельнику знак "плюс", а в знаменнику "мінус", то  $\alpha = 180^\circ - r$ . Якщо в чисельнику знак "мінус", а в знаменнику "плюс", то  $\alpha = 360^\circ - r$ .

$$D_{AB} = \frac{X_B - X_A}{\cos r} = \frac{Y_B - Y_A}{\sin r}$$

Наприклад:

$$\tan r = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} = \frac{52680 - 52430}{21760 - 22720} = \frac{+250}{-960} = 0.2604$$

$$r = \operatorname{arctg} 0.2604 = 14.6^\circ$$

$$\alpha = 180 - r = 165.4^\circ$$

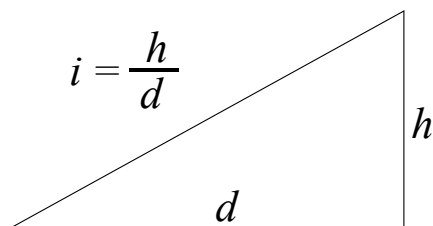
$$D_{AB} = \frac{X_B - X_A}{\cos r} = \quad \text{м}$$

Рисунок 5

$$r = \quad \alpha = \quad D_{AB} = \quad$$

**Задача 7. Визначити нахил місцевості в точках  $A$  і  $B$  за напрямом лінії  $AB$ .**

**Нахил  $i$  лінії** — це відношення перевищення  $h$  до закладення  $d$  (рис. 6).



$$i = \frac{h}{d}$$

Треба визначити нахил біля точки  $A$   $i_A$  (приклад на рис.4).

Рисунок 6

$$i_A = \frac{h}{d} = \frac{2.5\text{m}}{80\text{m}} = 0.03$$

Нахил біля точки  $B$   $i_B$  (приклад на рис.4).

$$i_B = \frac{h}{d} = \frac{2.5m}{20m} = 0.02$$

$$i_A = \underline{\hspace{2cm}} \quad i_B = \underline{\hspace{2cm}}$$

### Задача 8. Побудувати графік закладень.

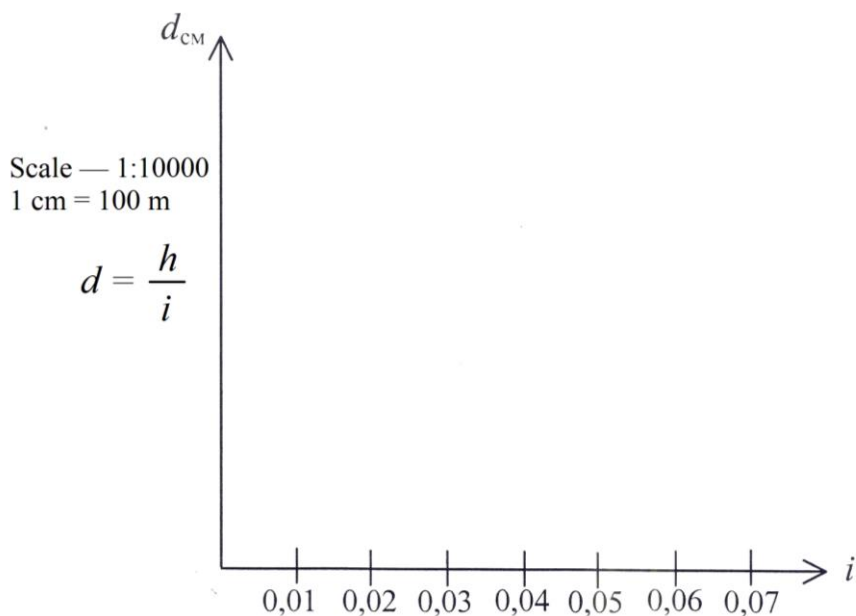


Рисунок 7

На горизонтальній осі розташовані нахили  $i$ .

На вертикальній осі треба відкласти відстані  $d$ , визначені по формулі  $i = \frac{h}{d}$  або  $d = \frac{h}{i}$  при  $h = 2.5$  м.

Таким чином кожному  $i$  буде відповідати значення  $d$  та відповідна точка графіка. Ці точки треба з'єднати плавною лінією, яка і буде графіком закладень (рис. 7).

За допомогою цього графіка можна графічно визначати нахили будь-якого відрізка лінії між горизонталями.

### Задача 9. Прокласти трасу між точками $A$ і $B$ з проектним нахилом

$$i_{\text{пр}} = \frac{i_A + i_B}{3} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Із задачі 7 беремо значення  $i_A$  та  $i_B$ .

Наприклад:

$$i_{\text{пр}} = \frac{0.03 + 0.02}{3} = 0.017$$

$$d_{\text{пр}} = \frac{h}{i_{\text{пр}}} = \frac{2.5}{0.017} = 147 \text{ м} \quad (14,7 \text{ мм на мапі})$$

Розхилом ніжок вимірювача 14,7 мм треба прокласти ламану лінію між  $A$  і  $B$  так, щоб її ланки були строго між сусідніми горизонталями і дорівнювали не менше ніж 14,7мм (приклад див. на рис. 4).