

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра геодезії та землеустрою

ЛЕКЦІЯ НА ТЕМУ
*“ПЛАН, КАРТА, ПРОФІЛЬ. ЗОБРАЖЕННЯ
ОБ’ЄКТІВ МІСЦЕВОСТІ НА КАРТАХ І
ПЛАНАХ”*

Лектор: кандидат економічних наук, доцент
ВИНОГРАДЕНКО СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

2

МЕТА І ЗАВДАННЯ: надати навички студентам у користуванні картографічним матеріалом, основними умовними знаками карт і планів, що використовуються при побудові планово-картографічного матеріалу.

ЗНАТИ: основні поняття, які використовуються під час роботи з картами і планами, основні форми рельєфу та елементи орієнтування ліній.

ВМІТИ: вирішувати найпростіші геодезичні задачі («читання» карти, визначення геодезичних та прямокутних координат та висот точок тощо).

План :

- 1. Рельєф місцевості, його відображення на картах, планах. Форми рельєфу.**
- 2. Умовні позначення карт і планів.**
- 3. Орієнтування ліній. Азимути. Дирекційні кути. Румби.**
- 4. Топографічні карти. Розв'язання задач по топографічних картах**

1. Рельєф місцевості, його відображення на картах, планах. Форми рельєфу

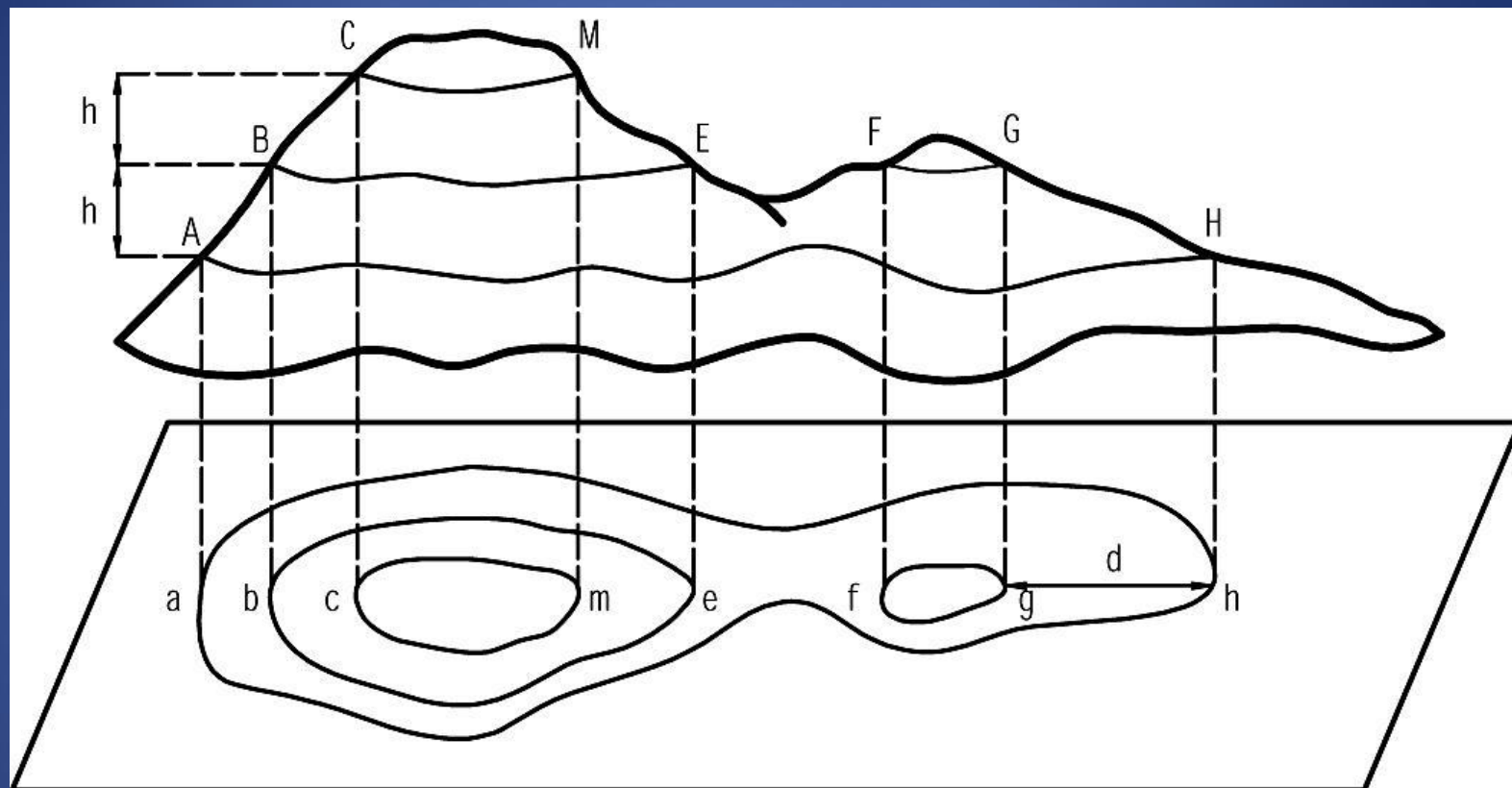


Рис. 1. Зображення рельєфу горизонталями

Горизонталь – замкнена крива лінія, яка з'єднує точки з однаковими висотами. Горизонталь також можна уявити як слід від перетину земної поверхні з горизонтальною площиною.

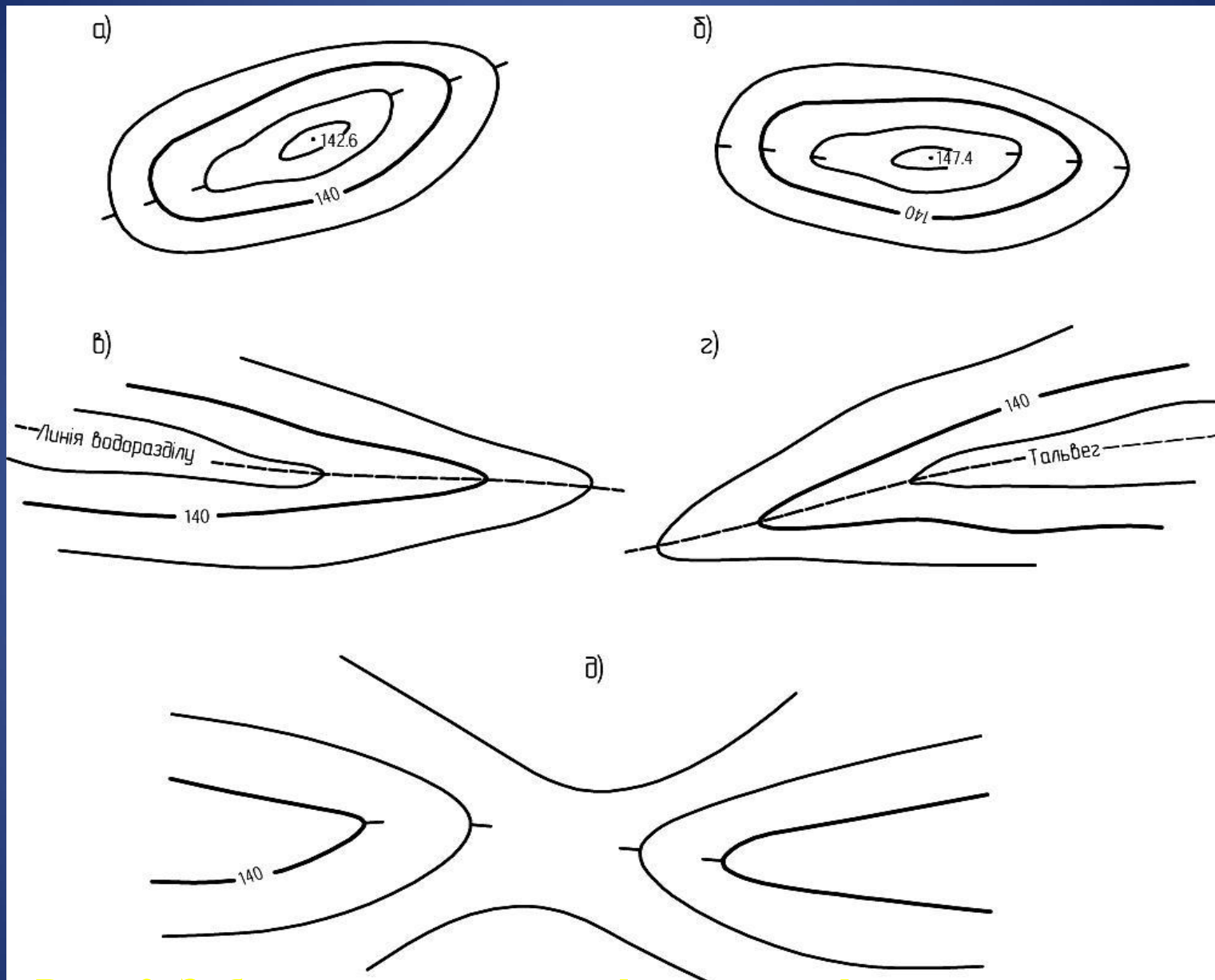


Рис . 2. Зображення основних форм рельєфу горизонталями
а – гора; б – улоговина; в – хребет; г – лощина; д – сідловина.

ГОРА (нагорб, висота, сопка) - це конусоподібна форма, що піднімається над навколишньою місцевістю рельєфу, найвища точка якої називається вершиною. Вершина у вигляді майданчика називається плато, вершина гострої форми - піком. Бічна поверхня гори складається зі скатів, лінія злиття їх з навколишньою місцевістю - підошва, або основа гори.

УЛОГОВИНА, (котловина) або западина, - поглиблення у вигляді чаші. Найнижча точка улоговини - дно. Бічна поверхня її складається зі скатів, лінія злиття їх з навколишньою місцевістю називається брівкою.

ХРЕБЕТ - височина, що поступово знижується в одному напрямку й має два крутих скати, що називаються схилами. Вісь хребта між двома схилами називається вододільною лінією, або вододілом.

ЛОЩИНА - витягнуте поглиблення місцевості, що поступово знижується в одному напрямку. Вісь лощини між двома скатами називається водозливною лінією, або тальвегом. Різновидами лощини є долина - широка лощина з пологими схилами і яр - вузька лощина з майже стрімкими схилами.

СІДЛОВИНА - знижена частина місцевості між двома вершинами. Через сідловини в горах часто проходять дороги; у цьому випадку сідловина називається перевалом.

2. Умовні позначення карт і планів

Масштабні або
контурні



Використовують для зображення об'єктів, які можна виразити в масштабі даної карти чи плану, наприклад луки, ліси, городи, моря і т.п. Масштабні умовні знаки дають можливість визначати розміри і форму об'єктів.

Позамасштабні



Використовують для зображення об'єктів, які за своїми розмірами не можуть бути виражені в масштабі плану, наприклад, оглядові колодязі, фонтани, свердловини і т. п. Як правило, визначають місцеположення (точку) предметів, і за ними не можливо визначити їх розміри.

Лінійні



Зображають витягнуті об'єкти, довжина яких є масштабною, а ширина – позамасштабною (дороги, лінії електропередач, огорожі і т.п.)

Пояснювальні



Дають додаткову характеристику зображених об'єктів, наприклад, назва і швидкість течії річок, вантажопідйомність і ширина мостів, ширина шосейних доріг і т.п.

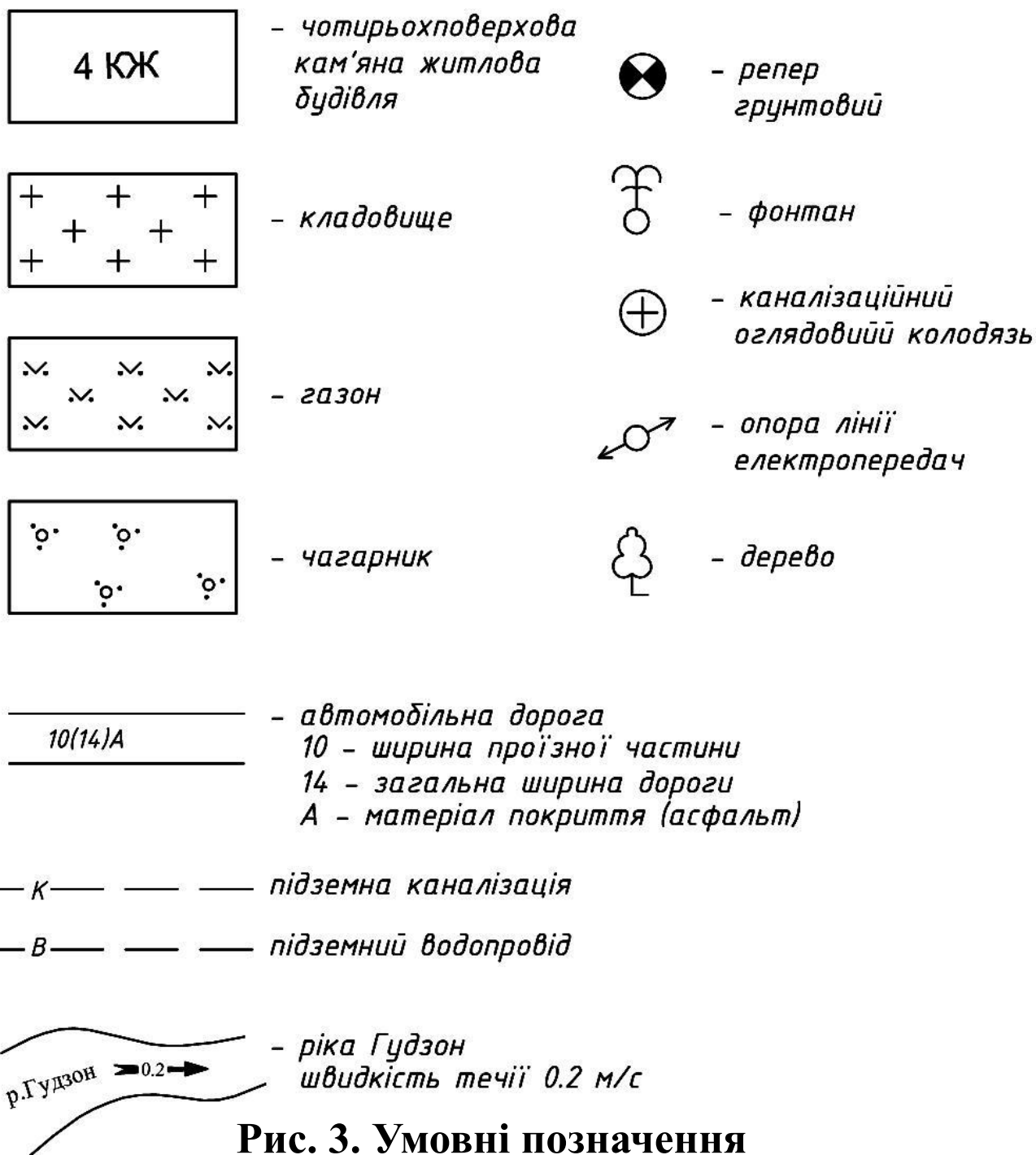


Рис. 3. Умовні позначення

3. Орієнтування ліній. Азимути. Дирекційні кути. Румби

Орієнтувати лінію місцевості – означає знайти її напрямок відносно меридіана. В якості кутів, які визначають напрямок лінії, слугують азимути, дирекційні кути і румби.

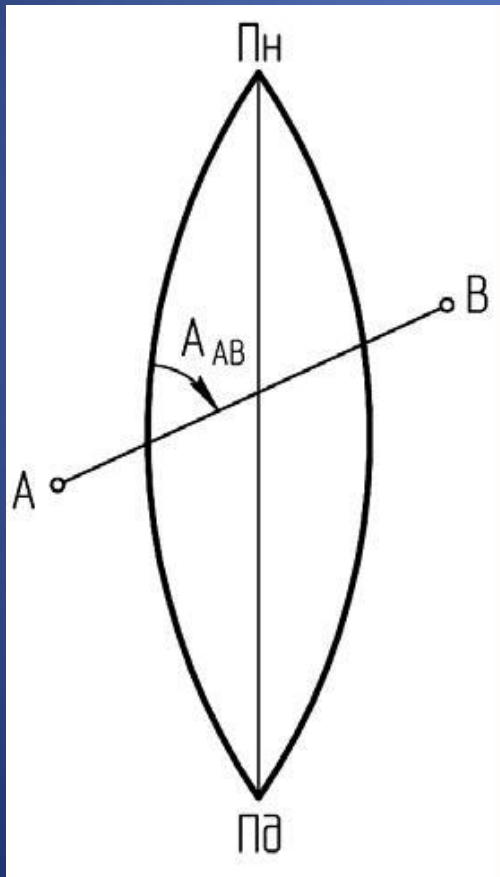


Рис. 4. Азимут напрямку

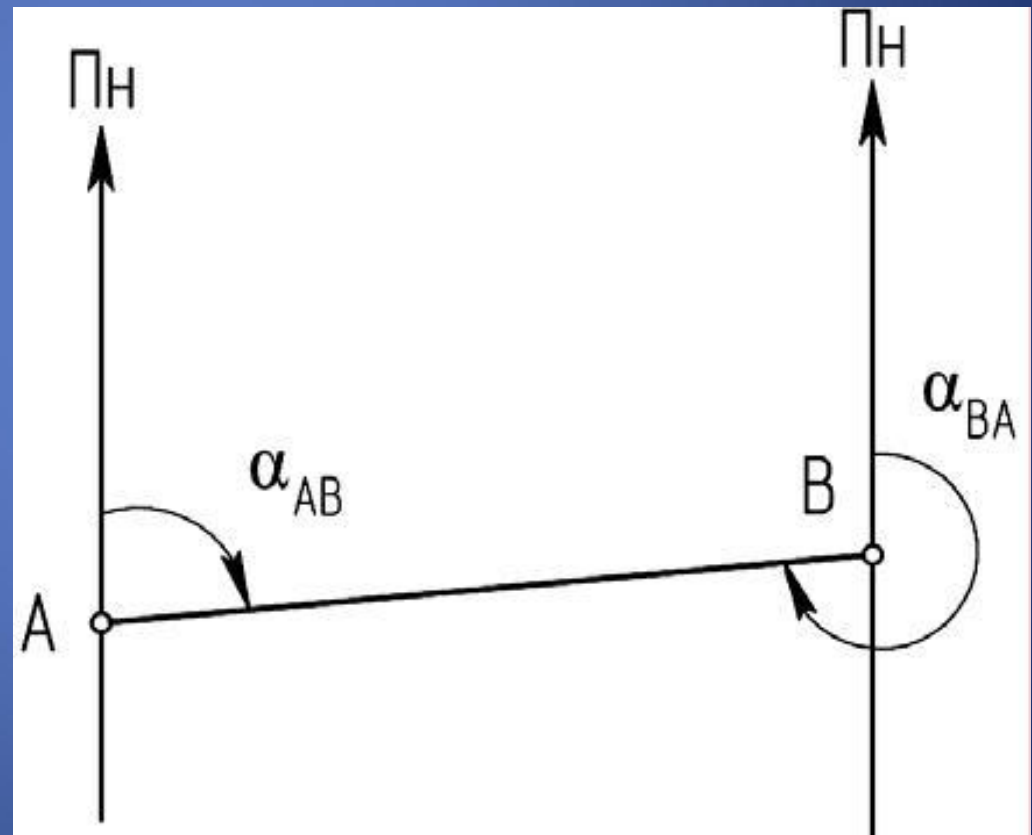
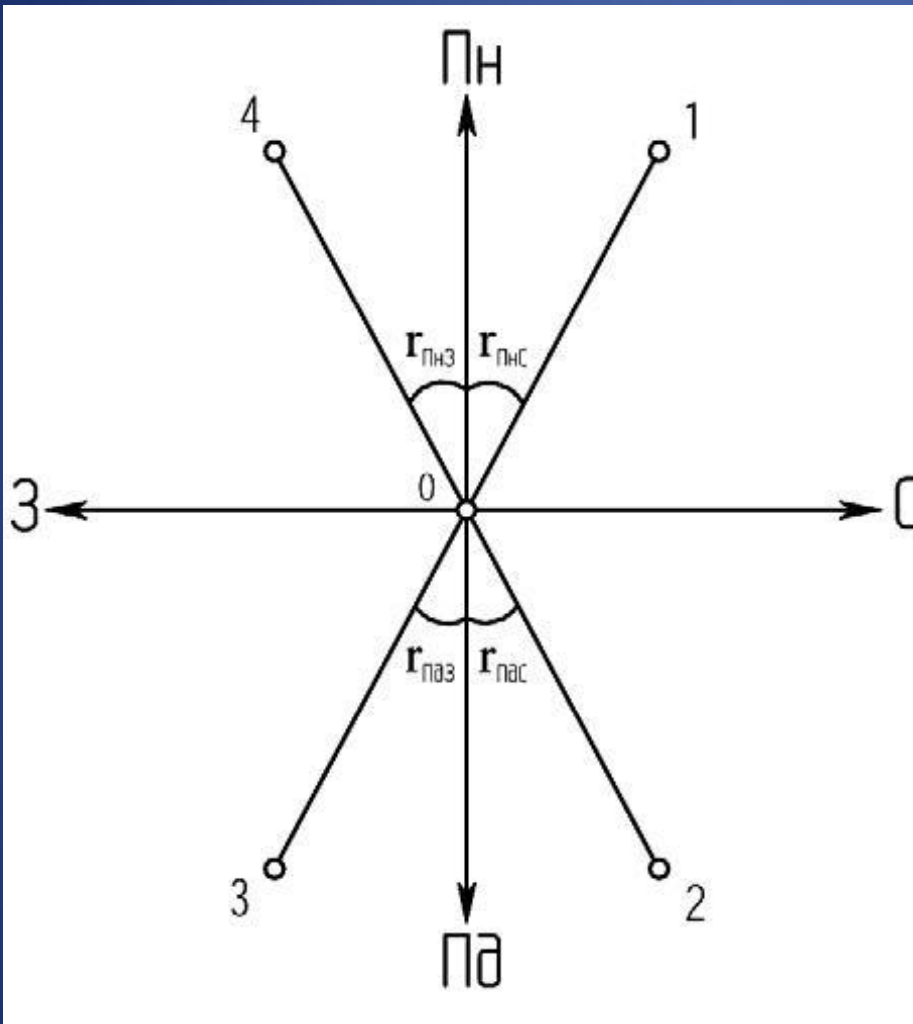


Рис. 5. Дирекційний кут лінії

9

Румб (r) – гострий кут, який відраховують від найближчого напрямку меридіану до заданого напрямку



Між дирекційними кутами і румбами існує зв'язок, який дозволяє, знаючи дирекційний кут, обчислювати румб і навпаки.

I четверть (ПНС): $r = \alpha; \alpha = r$

II четверть (ПДС): $r = 180^\circ - \alpha; \alpha = 180^\circ - r$

III четверть (ПДЗ): $r = \alpha - 180^\circ; \alpha = r + 180^\circ$

IV четверть (ПНЗ): $r = 360^\circ - \alpha; \alpha = 360^\circ - r$

Рис. 6. Румби

4. Топографічні карти. Розв'язування задач по топографічних картах

Зображення просторового об'єкта опусканням перпендикулярів із характерних його точок на площину називають **ОРТОГОНАЛЬНОЮ ПРОЕКЦІЄЮ**. Ортогональна проекція є основою планів і карт.

ТОПОГРАФІЧНИМ ПЛАНОМ називають зменшене і подібне зображення на площині ортогональних проекцій контурів і форм рельєфу невеликої ділянки місцевості.

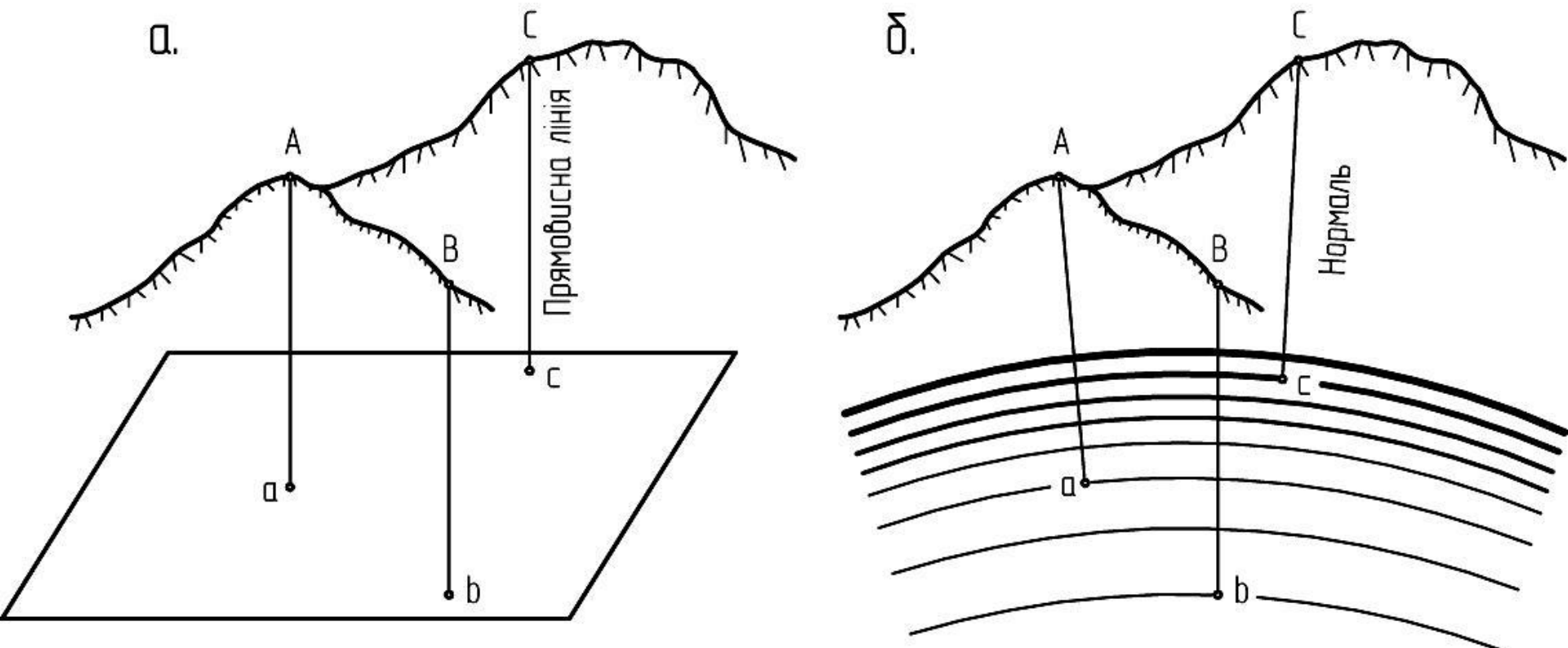


Рис. 7. Побудова зображення методом ортогональної проекції: а – план; б – карта

При зображенні великих ділянок земної поверхні, через певні інтервали у вибраній проекції будують зображення ліній меридіанів і паралелей, які перетинаються, і таким чином утворюють картографічну сітку. Всередині картографічної сітки розміщують контури місцевості. Така побудова називається картою.

Іншими словами, карта – це зменшене, узагальнене і побудоване за певними математичними законами зображення значних ділянок земної поверхні на площині.

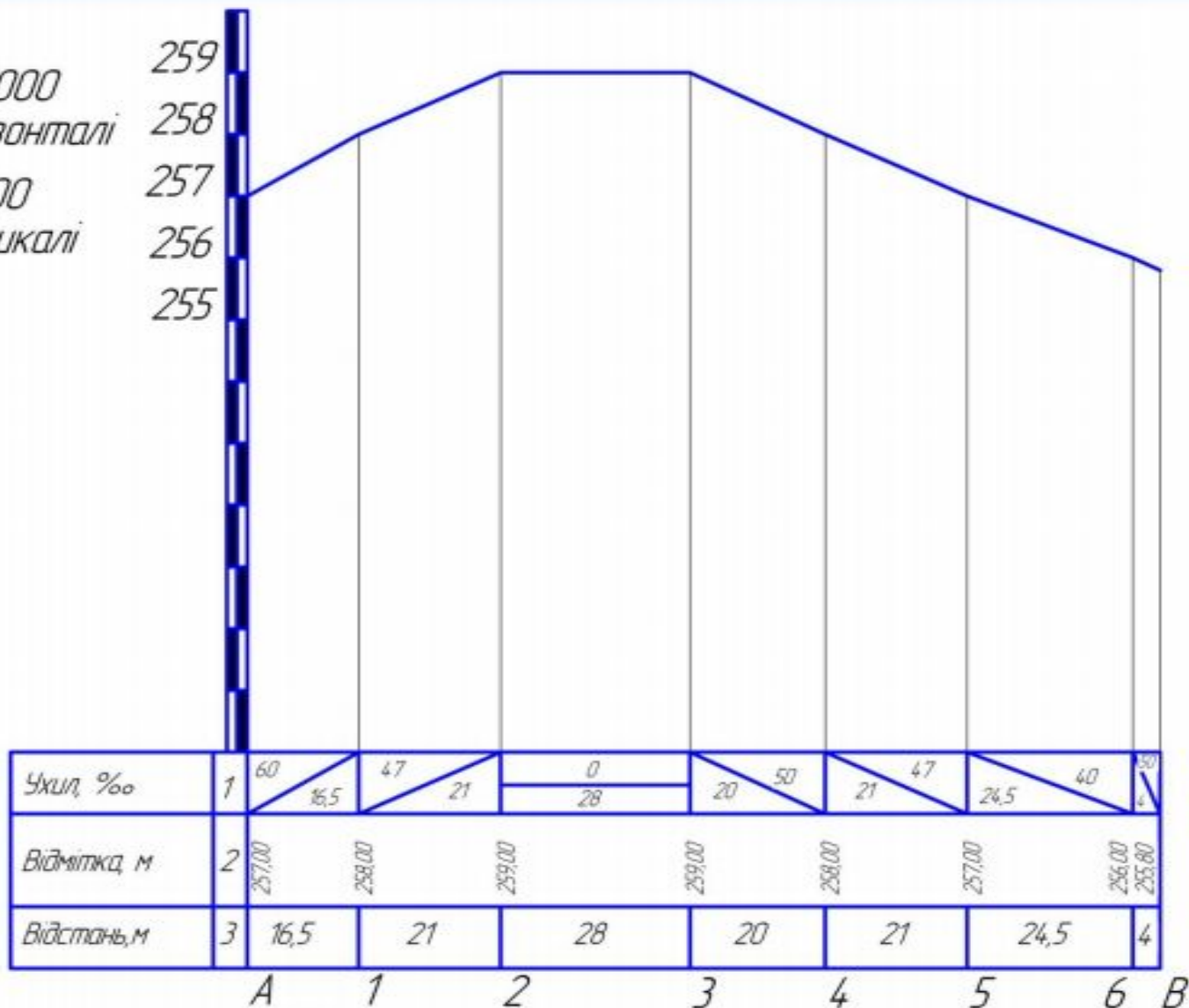
Окрім розміщення в плані, будівлі та споруди необхідно розмістити за висотою. З цією метою складають поздовжні й поперечні профілі.

Профілем місцевості називають зменшене зображення вертикального перетину місцевості вздовж заданого напрямку.

Профілі найчастіше використовують при будівництві лінійних споруд: залізниць, автомагістралей, каналів, тунелів, підземних комунікацій.

M 1:1000
по горизонталі

M 1:100
по вертикалі



$$H_B = H_{255} + h_B = 255 + \frac{12 \cdot 1}{15} = 255,8 \text{ м}$$

Рис. 8. Поздовжній профіль по лінії АВ

а. Вимірювання довжин ліній

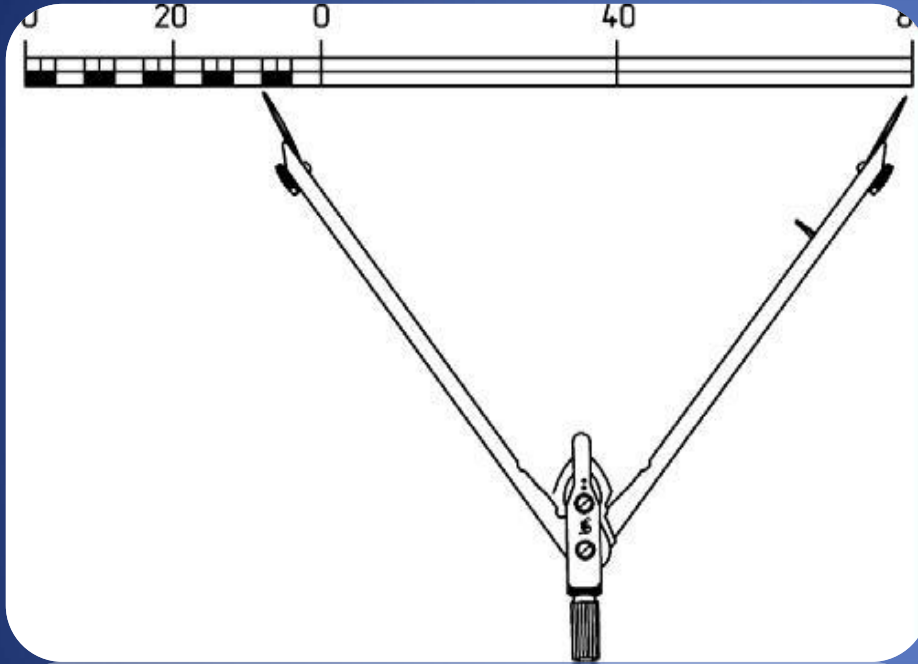


Рис. 9. Вимірювання довжин ліній

Для вимірювання прямих відрізків ліній на карті або плані використовують масштаби: чисельний, лінійний, поперечний.

Шукане горизонтальне прокладення S обчислюють як добуток довжини відрізка l , вимірюваного на плані, й знаменника масштабу M .

$$S = l \cdot M.$$

Довжина лінії на місцевості буде дорівнювати числу метрів, підписаних над поділкою, з якою співпала права ніжка циркуля-вимірника (80 м), і числу метрів, які вміщуються між нулем і лівою ніжкою циркуля-вимірника (8 м).

$$S_{AB} = 80\text{м} + 8\text{м} = 88\text{м}.$$

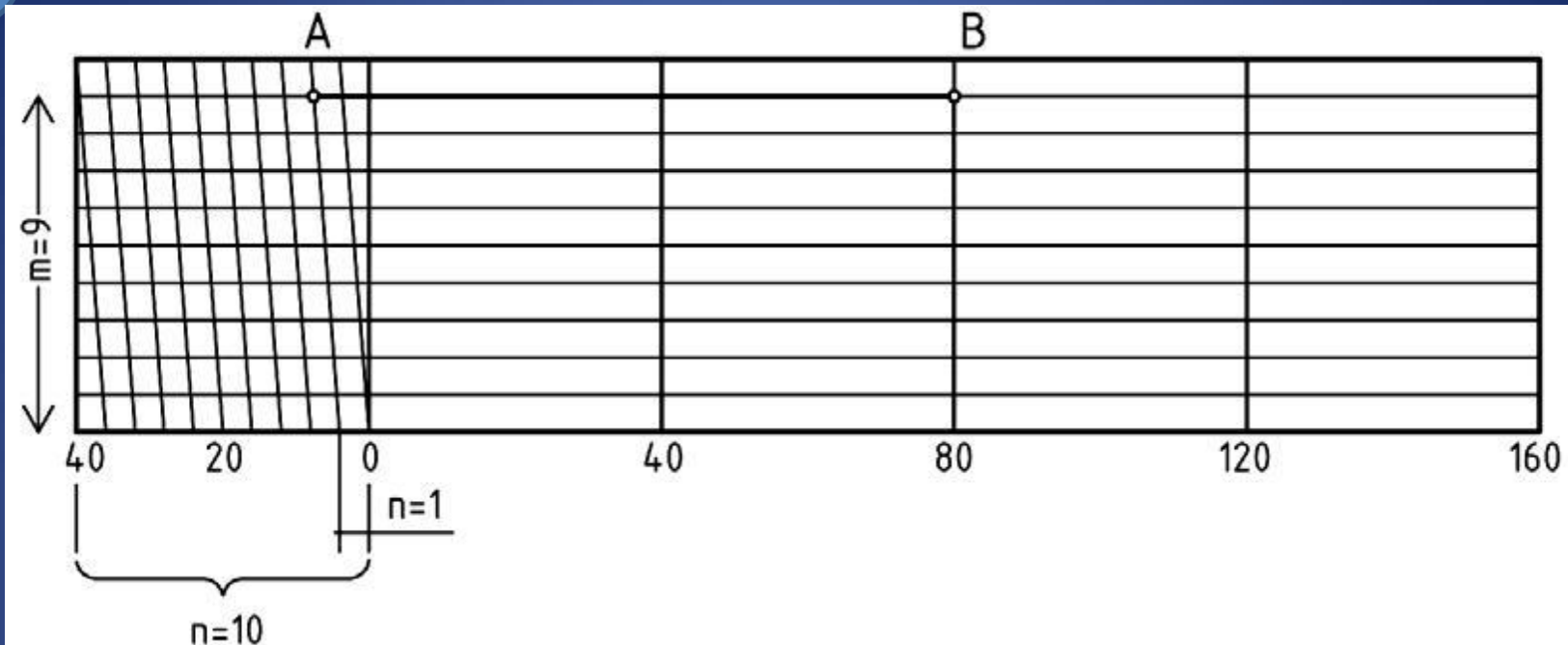


Рис. 10. Вимірювання довжини відрізка за допомогою поперечного масштабу

З метою підвищення точності вимірювань використовують поперечний масштаб (рис. 10). Для масштабу 1:2000 основа поперечного масштабу (2 см) буде дорівнювати 40 м. Одна десята частина основи дорівнює 4 м, одна сота частина основи – 0.4 м. Взявши в розхил циркуля-вимірника відстань між точками *A* і *B*, прикладають циркуль-вимірник до поперечного масштабу, суміщають праву ніжку з перпендикуляром, який відповідає 80 м. Переміщують циркуль-вимірник уверх доти, доки ліва ніжка не співпаде з однією з похилих ліній лівої основи. Тобто

$$S_{AB} = 80\text{м} + 4\text{м} + 3.6\text{м} = 87.6\text{м}.$$

Для визначення координат точки А на карті проводять найближчу до точки з півдня паралель і найближчий з заходу меридіан, з'єднавши прямою однакові хвилинні ділення на північній та південній рамках (меридіан) і західній та східній рамках (паралель). Такими лініями для точки А (рис. 19) будуть паралель з широтою $54^{\circ}41'$ і меридіан з довготою $18^{\circ}00'$. Широта точки А буде складатися з широти цієї паралелі і приросту широти точки А відносно цієї паралелі. Аналогічно довгота точки дорівнюватиме сумі довготи найближчого з заходу до точки меридіана та приросту довготи. Прирости географічних координат визначають методом інтерполяції. За пропорціями обчислюють частки хвилини, які відповідають відріzkам $\Delta\varphi$ і $\Delta\lambda$.

Отримані прирости координат підсумовують з координатами допоміжних паралелі та меридіана і отримують географічні координати заданої точки А. $\varphi = 54^{\circ}41'00'' + 35'' = 54^{\circ}41'35''$ $\lambda = 18^{\circ}00'00'' + 50'' = 18^{\circ}00'50''$

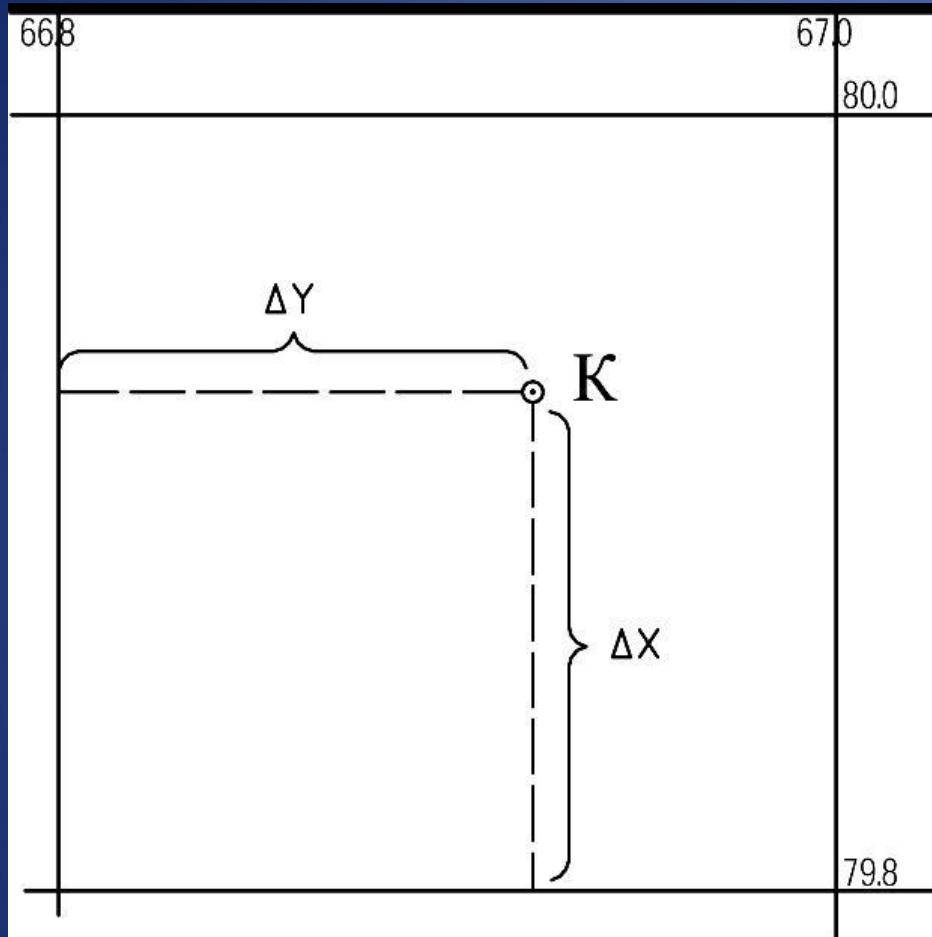


Рис. 12. Визначення прямокутних координат точок

Прямокутні координати точок (x, y) визначають відносно ліній координатної сітки. Для цього спочатку визначають координати x_i та y_i південно-західного кута квадрата, в якому знаходиться точка. З даної точки опускають перпендикуляри на західну та південну сторони квадрата і за допомогою чисельного або поперечного масштабу визначають їх довжину, отримуючи таким чином прирости x и y . Тоді прямокутні координати x, y заданої точки визначаються за формулами

$$X_K = x_i + x, \quad Y_K = y_i + y,$$

де x_i, y_i – координати південно-західного кута координатної сітки;
 x, y – прирости координат заданої точки відносно південно-західного кута.

в. Визначення висот точок, перевищень, крутості скатів

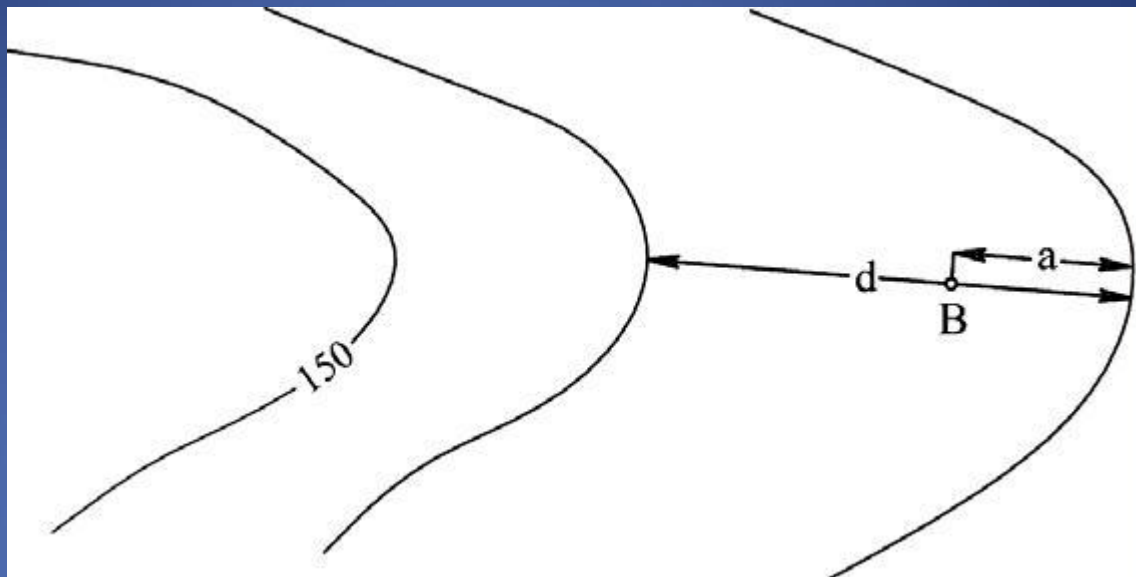


Рис. 13. Визначення висот точок за горизонталями

Якщо точка знаходиться на горизонталі, її висота дорівнює висоті даної горизонталі. Якщо точка знаходиться між горизонталями (рис. 13), то її висоту (H) визначають за формулою $H = H_0 + h$, де H_0 – відмітка найближчої до точки горизонталі; h – перевищення точки над горизонталлю.

Враховуючи, що висота між сусідніми горизонталями змінюється пропорційно закладенню, для обчислення перевищення (h) використовують формулу $h = \frac{a}{d} \cdot h_{в.с.}$, де d – закладення; a – відстань від точки до найближчої горизонталі; $h_{в.с.}$ – висота перетину рельєфу.

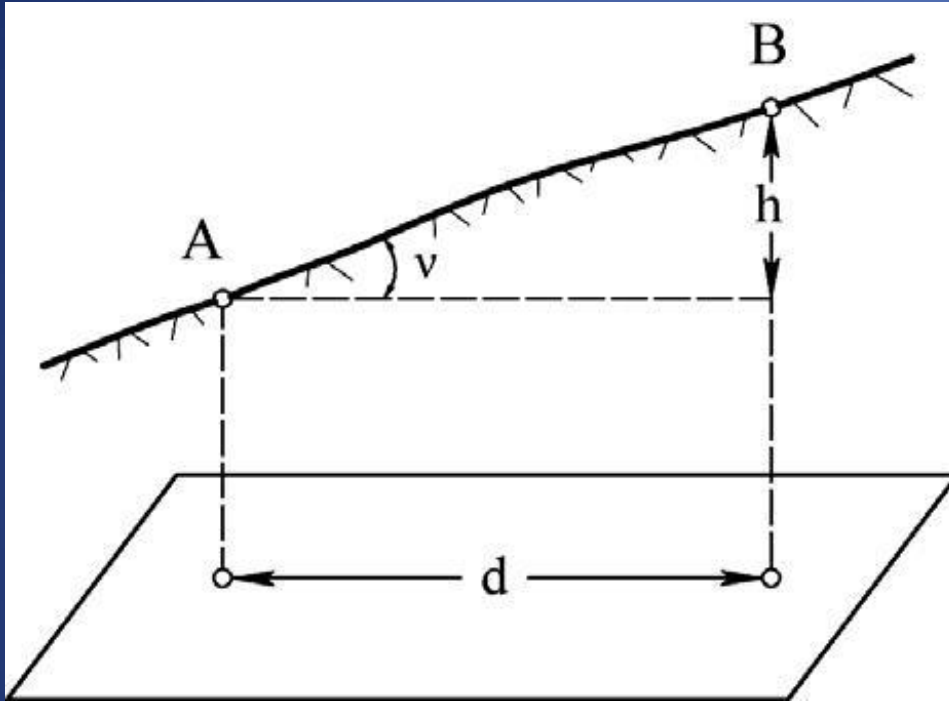


Рис. 14. Визначення крутості скату (схилу)

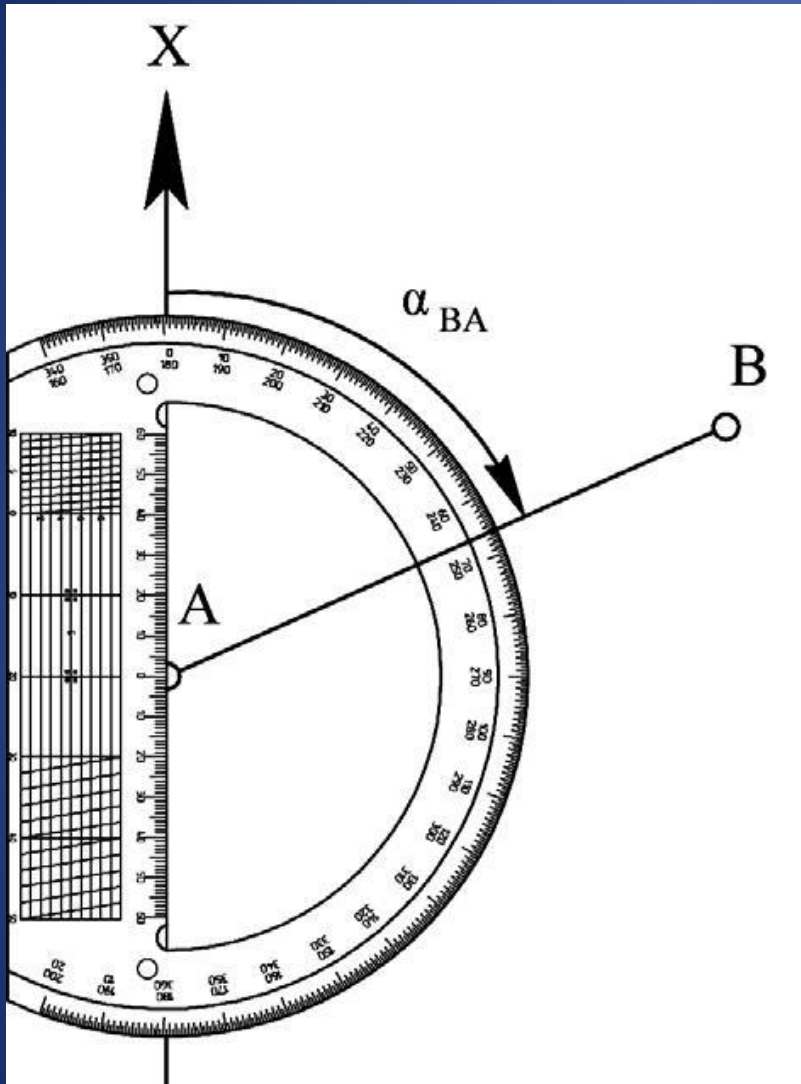
Якщо відомі висоти двох точок H_A і H_B , перевищення між ними h_{AB} обчислюють за формулою

$$h_{AB} = H_B - H_A$$

За обчисленим перевищенням h між початковою і кінцевою точками лінії і горизонтальним прокладенням d між ними можна визначити крутість схилу. Мірою крутості скату лінії виступає її ухил i , який визначається тангенсом кута нахилу v . Із рис. 14 випливає, що $i = \operatorname{tg} v = h/d$.

Іншими словами, ухил — це перевищення, яке припадає на одиницю горизонтального прокладення. Ухил виражається в процентах (%) або проміле (‰).

г. Вимірювання дирекційних кутів і істинних азимутів ліній



Для вимірювання дирекційного кута лінії через її початкову точку проводять пряму, паралельну до осі абсцис. Вимірюють дирекційний кут геодезичним транспортиром за годинниковою стрілкою від північного напрямку осі абсцис до напрямку заданої лінії. При цьому центральну позначку транспортира суміщають з початковою точкою лінії. Для переходу від дирекційного кута до істинного азимуту і навпаки служить формула $A_i = \alpha + \gamma$, де γ - зближення меридіанів. Величина зближення меридіанів γ вказується в позарамковому оформленні карти.

Рис. 15. Вимірювання дирекційного кута

д. Побудова профілю місцевості за горизонталями

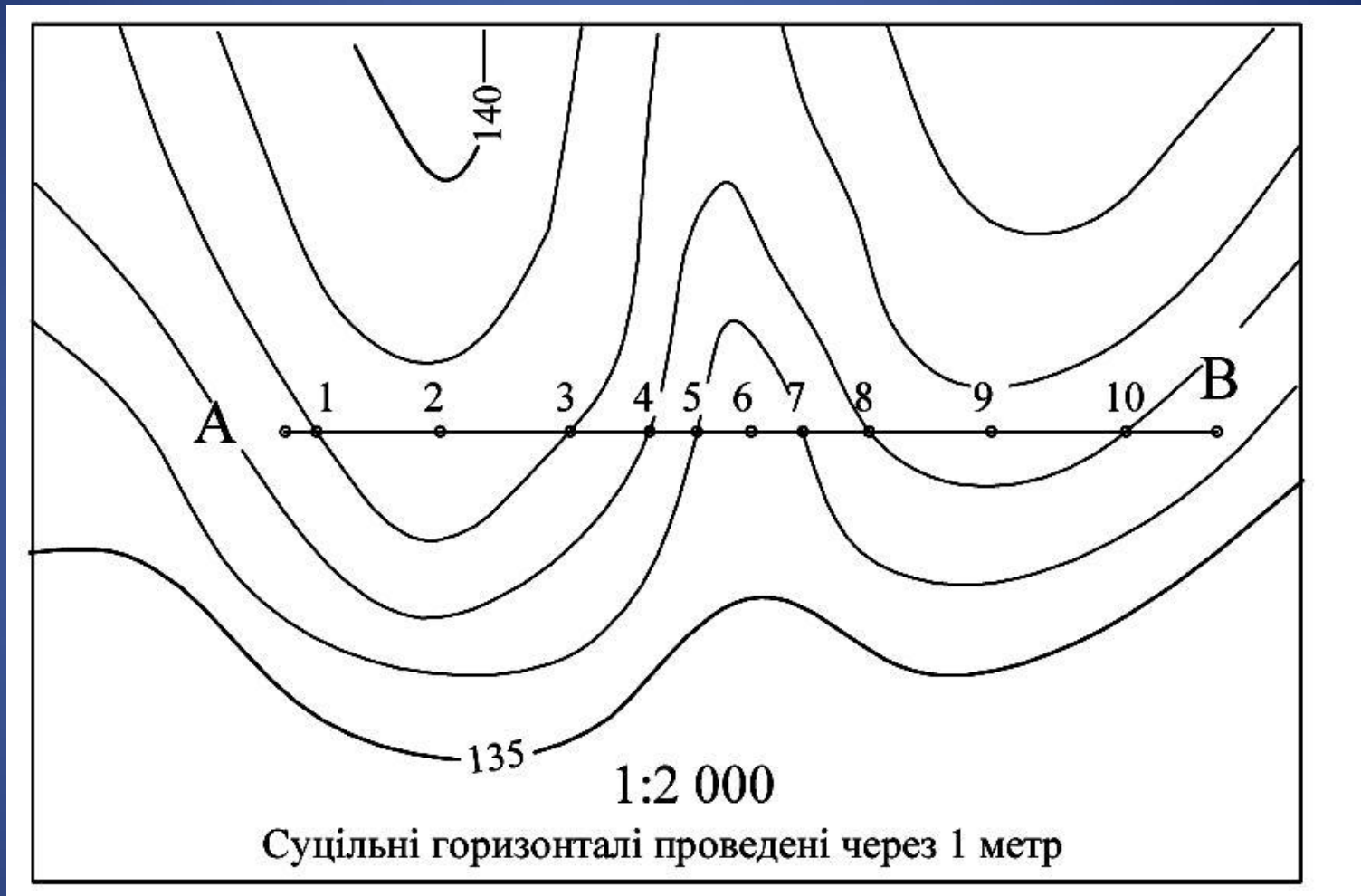


Рис. 16. Профільна лінія АВ

Лінія, вздовж якої необхідно побудувати профіль місцевості, називається профільною лінією. На профільну лінію накладають смугу міліметрового паперу, і на ній позначають виходи всіх горизонталей і їх відмітки.

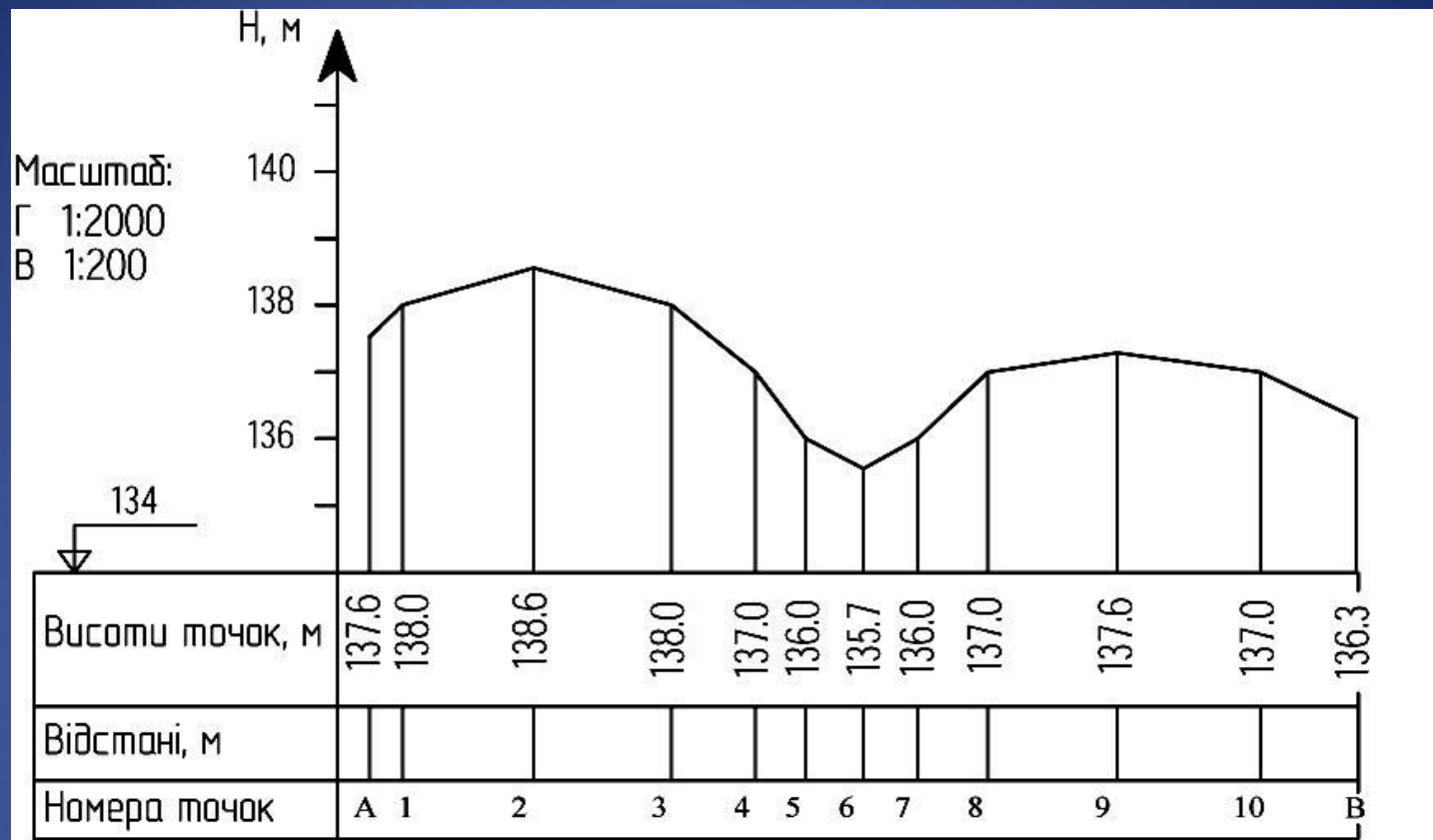
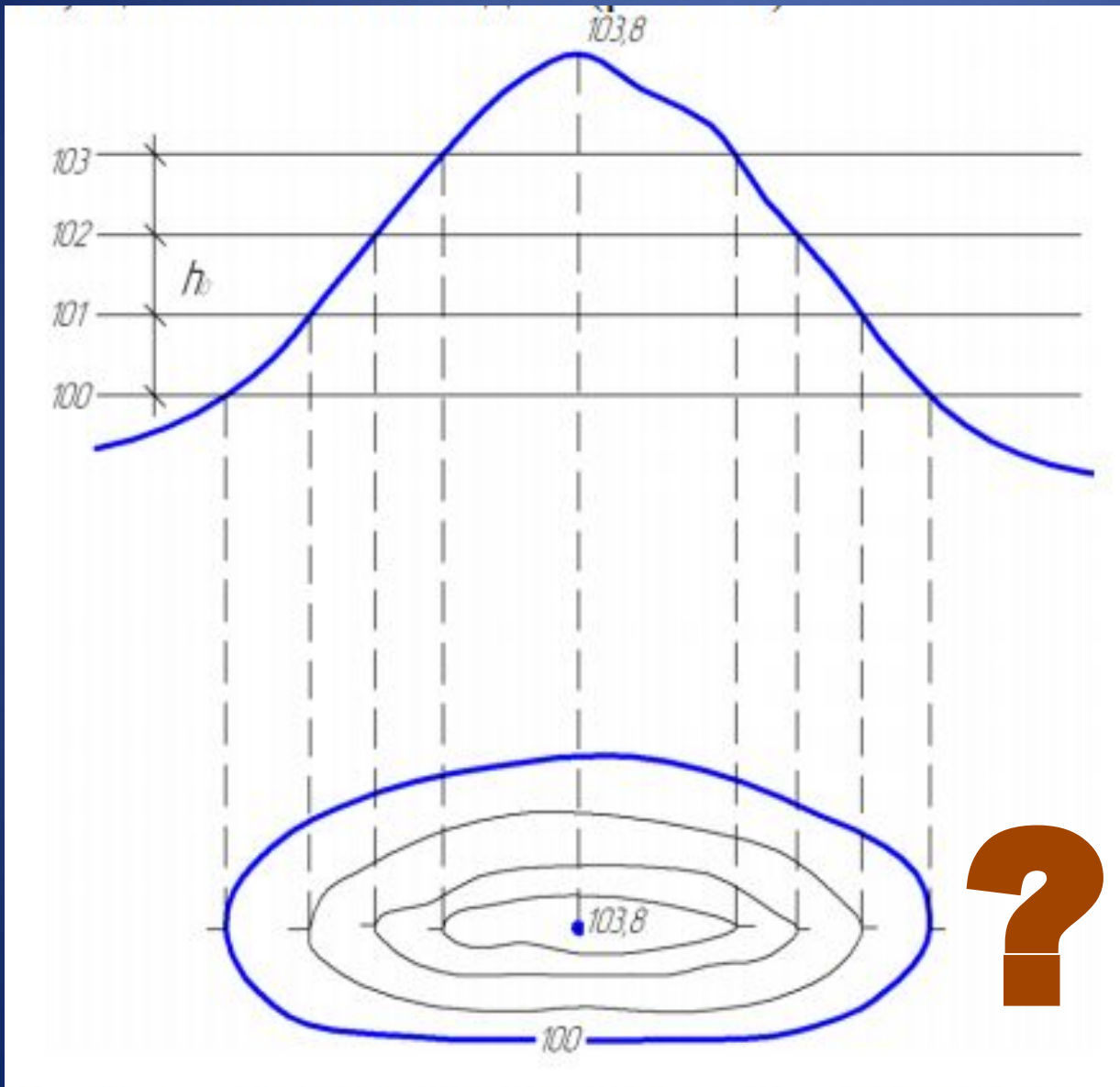


Рис. 17. Поздовжній профіль по лінії АВ

Профільну лінію АВ переносять на сітку профілю, підписують відмітки горизонталей і проводять перпендикуляри з усіх точок. В масштабі профілю відкладають висоти точок на відповідних перпендикулярах. Кінці перпендикулярів з'єднують ламаною лінією, яка є зображенням профілю місцевості. Для кращого сприйняття і підвищення точності вертикальний масштаб беруть в 10 разів крупніший за горизонтальний.

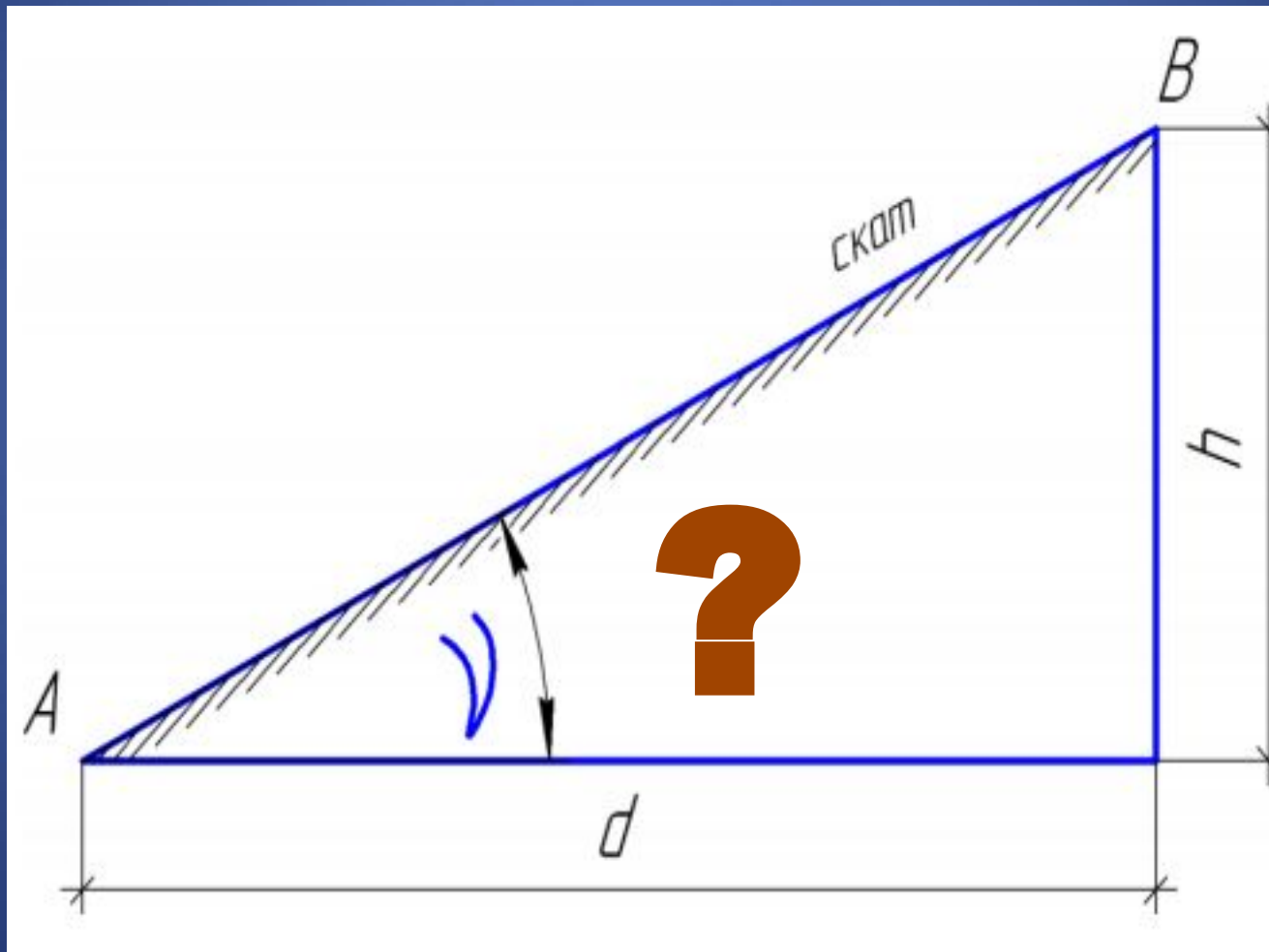
ЗАКРІПЛЕННЯ ПРОЙДЕНОГО МАТЕРІАЛУ



**1. Яка
форма
рельєфу?**

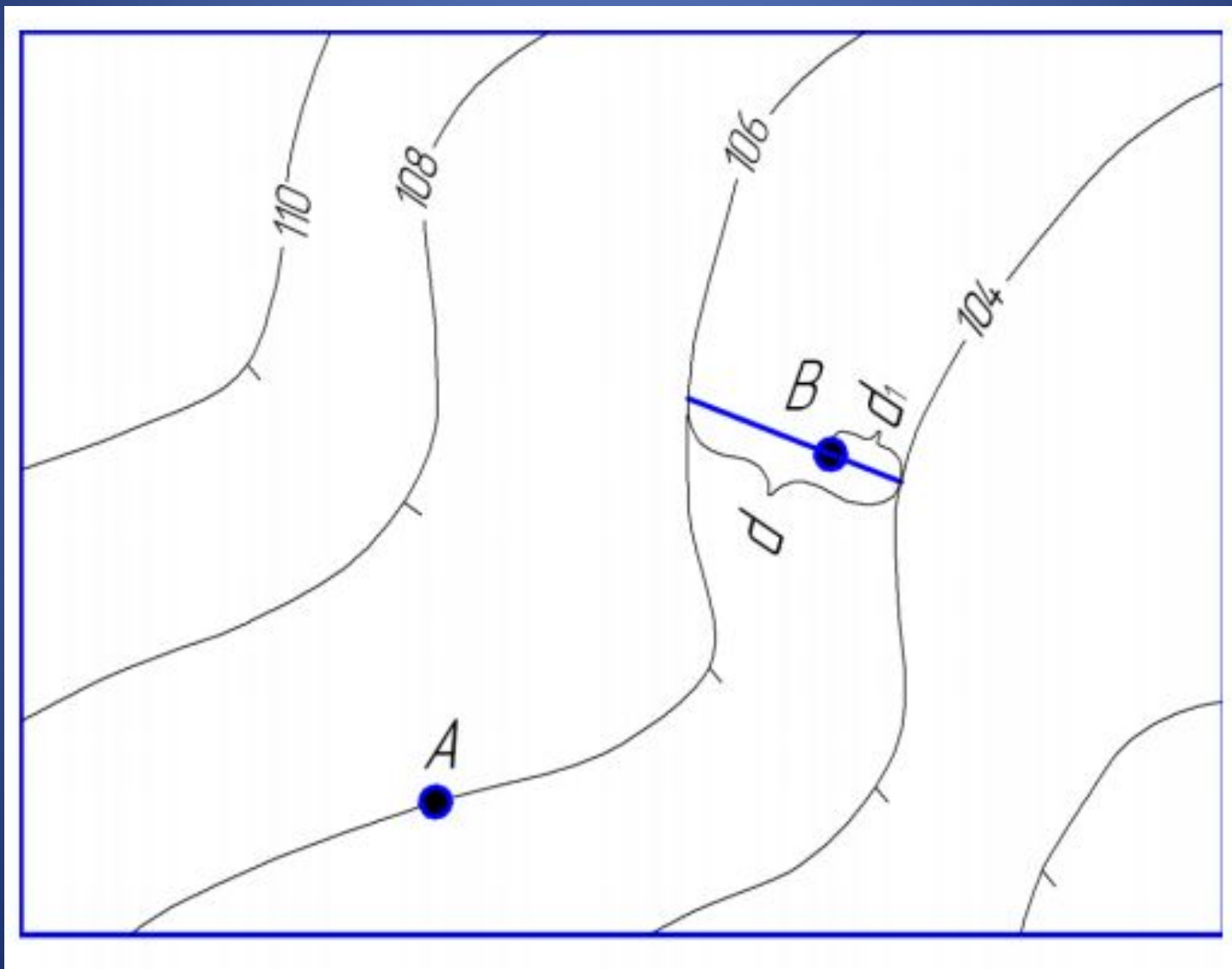


2. Схема до визначення...

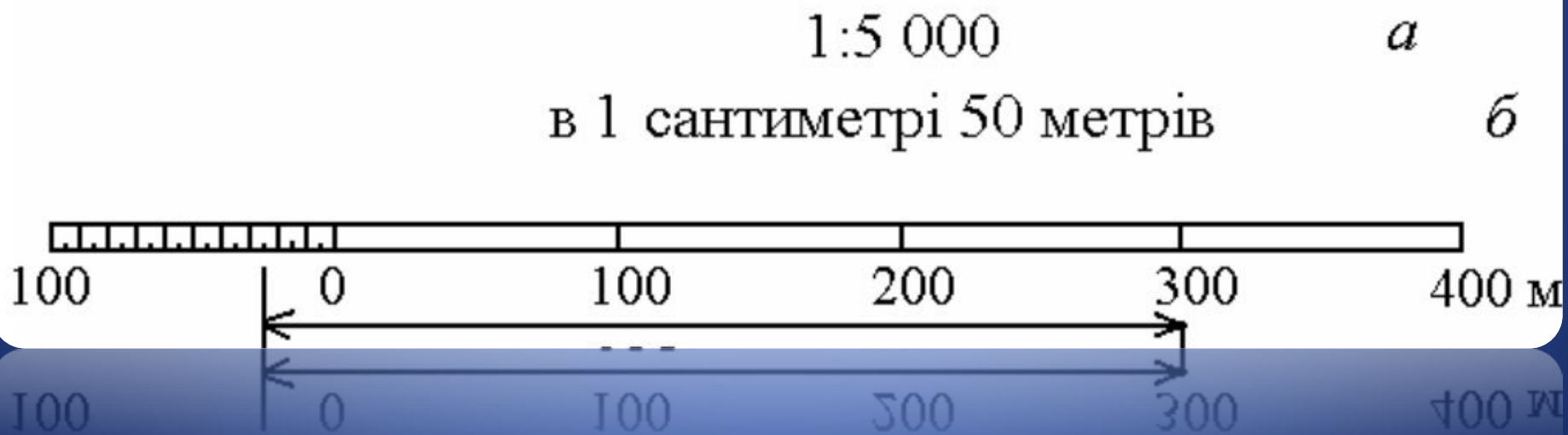


$d = 20$ мм, $d_1 = 7$ мм

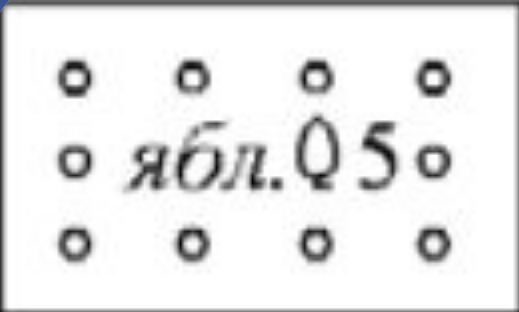
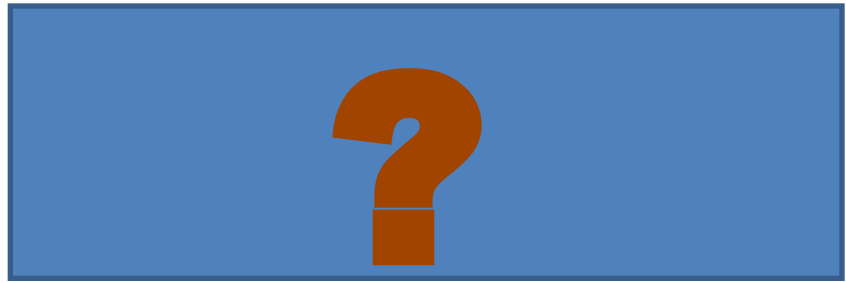
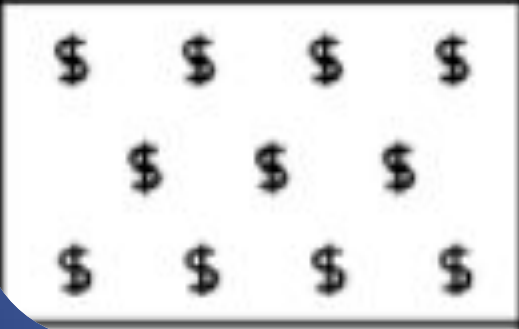
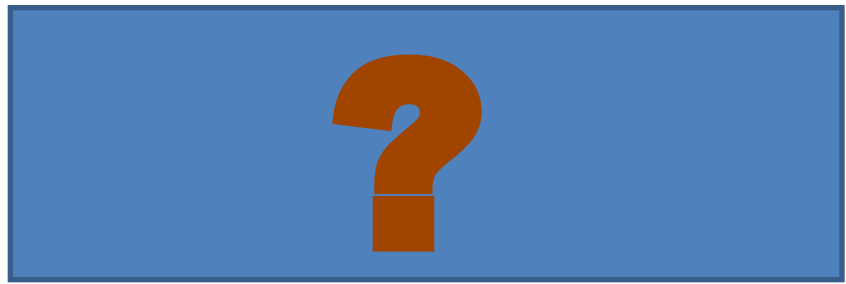
3. Висота $H_B = ?$



4. Яка довжина відрізка в масштабі **1:50000**?



5. Назвати умовний знак і об'єкт!

 <p>○ ○ ○ ○ ○ ябл. Q5 ○ ○ ○ ○ ○</p>	
 <p>\$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$</p>	

6. Румби набувають значення в межах $0^\circ - 90^\circ$!

