

Математика у житті геодезиста





Геодезія- наука про методи визначення фігури і розмірів Землі, зображення земної поверхні на планах і картах і точних вимірювань на місцевості, пов'язаних з розв'язанням різних наукових та практичних завдань.

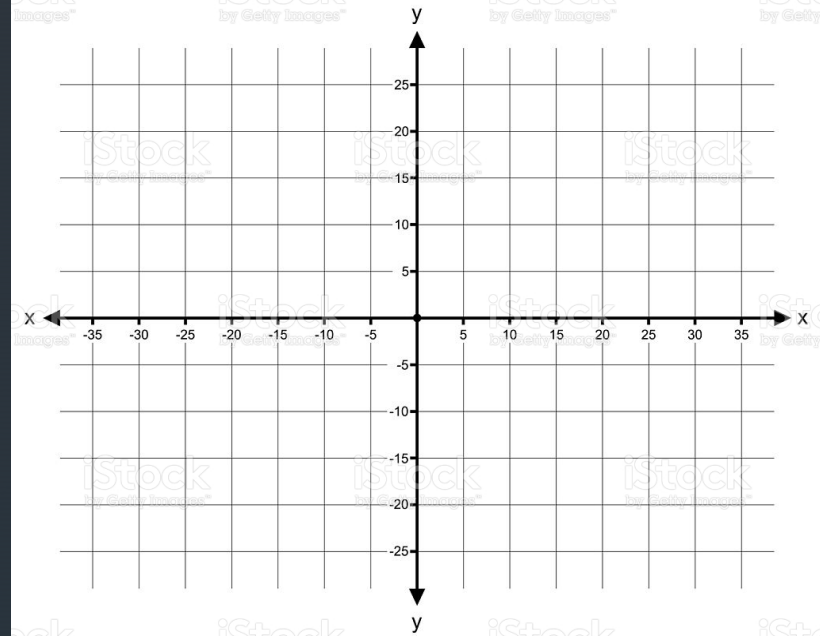
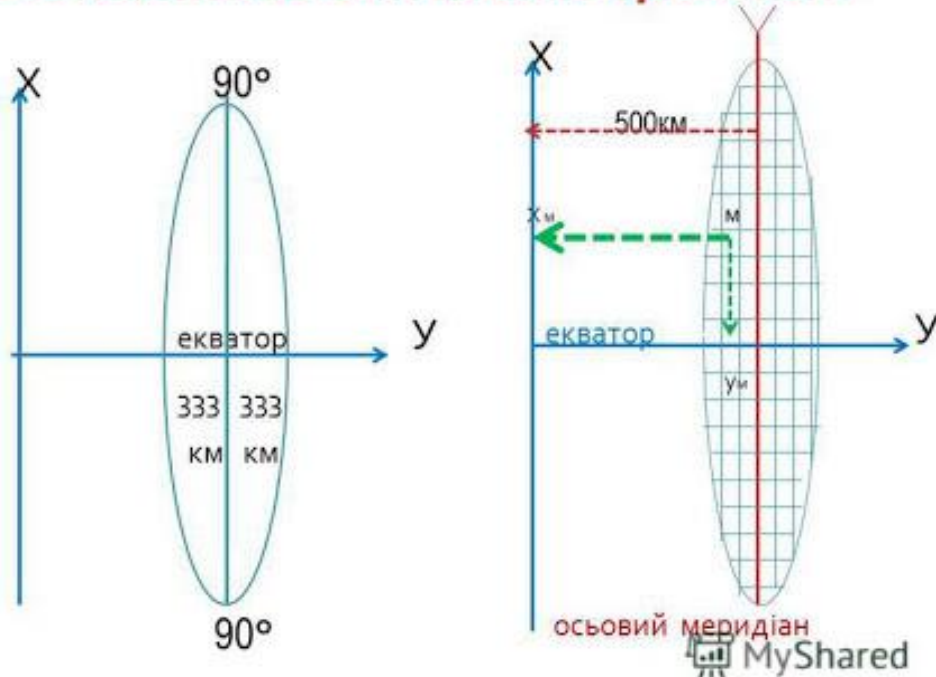
Математика широко застосовується в геодезії для визначення координат і точок висот земної поверхні, вирішення інженерних задач.

Основні завдання геодезії:

- 1) визначення об'єктів на місцевості.
- 2) створення топографічних карт.
- 3) виконання різних вимірювальних робіт з метою проектування та будівництва споруд.

Математика Vs Геодезія (Відмінності)

Зональна система координат



В математиці прийнята ліва система прямокутних координат з нумерацією чвертей проти годинникової стрілки. **У геодезії** прийнята права система прямокутних координат з нумерацією чвертей по ходу годинникової стрілки.

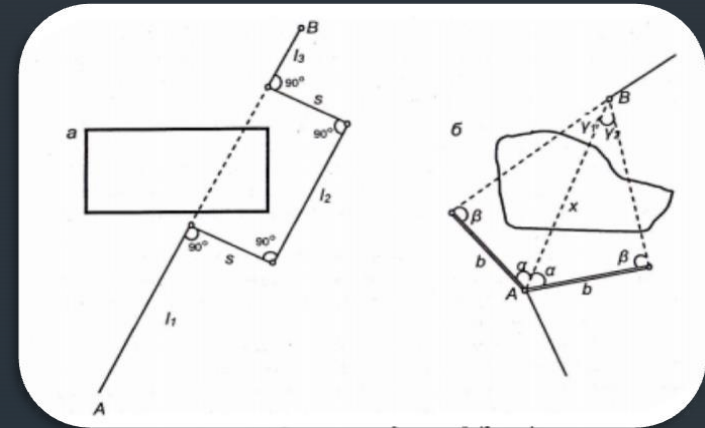
Визначення неприступних відстаней

Фалес, давньогрецький вчений, стоячи на узбережжі, визначив на якій відстані зупинився корабель

Для визначення довжини такої лінії на одному з її кінців, в місці, зручному для лінійних і кутових вимірів, вибирають дві допоміжні лінії v_1, v_2 , звані базисами. У кожному з двох отриманих трикутників вимірюють базиси і по два прилеглих до них кута $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ і β_4

Неприступне відстань S обчислюють двічі по теоремі синусів

$$S = v_1 \sin \beta_1 \sin \beta_2, S = v_2 \sin \beta_3 \sin \beta_4$$



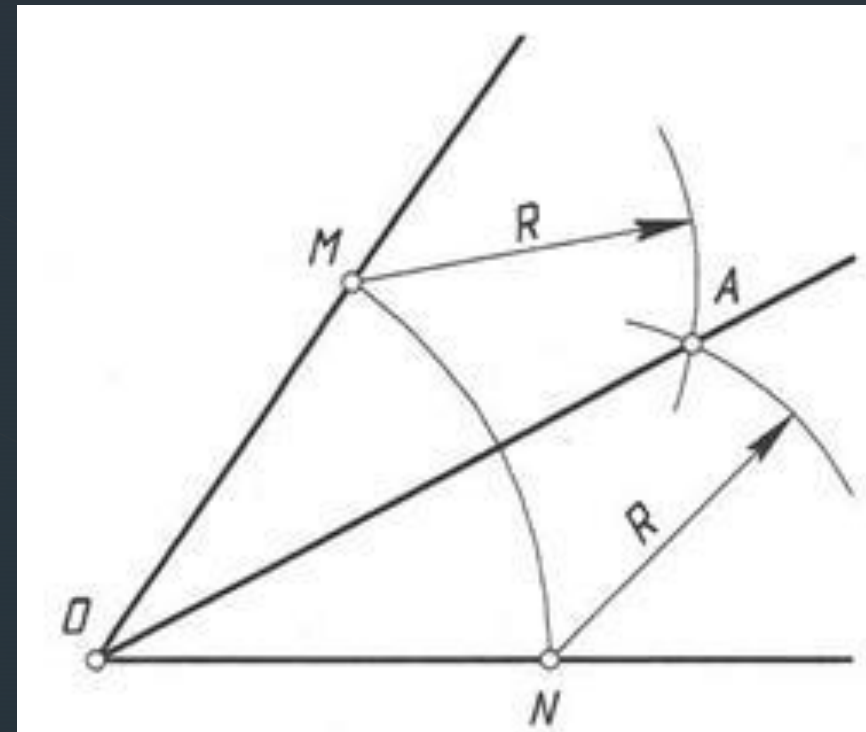
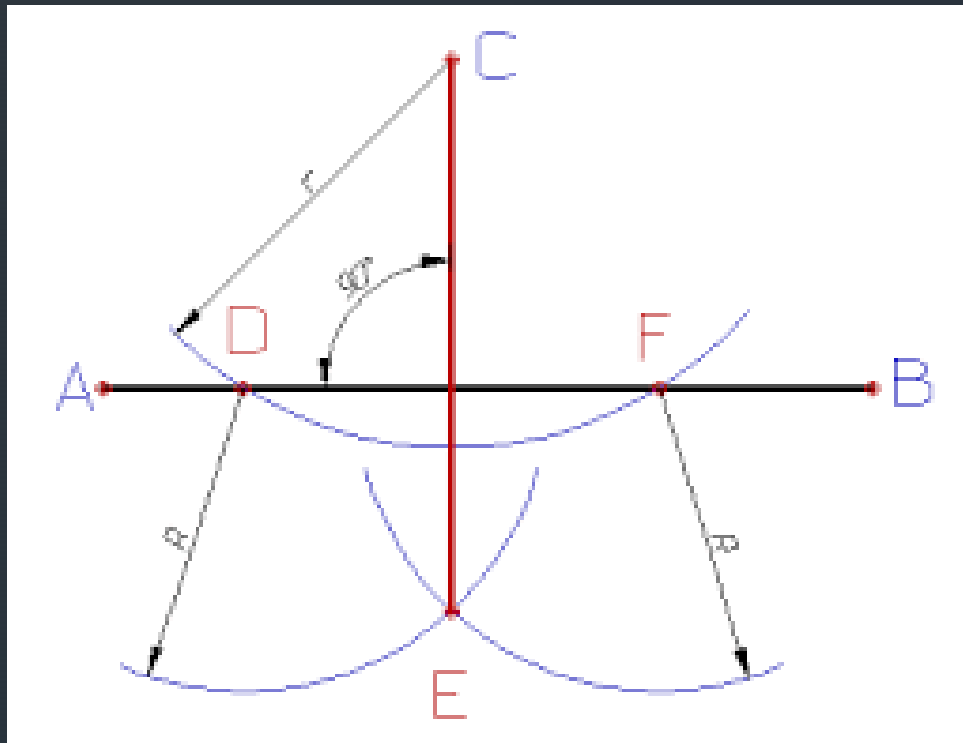
Кути β при точці B обчислюють як доповнення до 180° суми виміряних кутів в кожному трикутнику.

Якщо розбіжність між двома обчисленими за формулами значеннями S не більше 11000 (або 12000, 13000), то за остаточне значення приймають середнє з цих величин. При виборі базисів слід дотримуватися вимог:

кути лежать в трикутниках проти базисів, повинні бути не менше 20° ;

кути в трикутниках при базисах повинні бути не менше 40° .

Побудова перпендикулярів
Розподіл кута навпіл



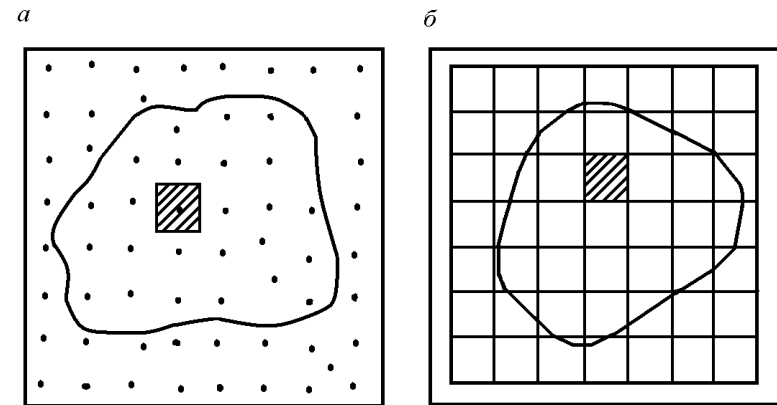
Тригонометрія



- За допомогою синусів і косинусів кути можна перетворити в довжини або координати точок на земній поверхні.

Визначення площі за допомогою палетки.

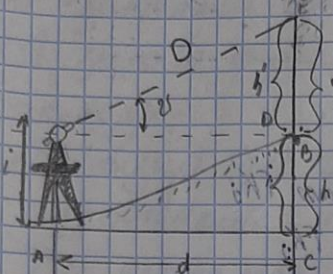
- Палетка – сітка квадратів на прозорій основі, яку накладають на план. Площа
- визначається, як сума площ квадратів. При користуванні квадратною палеткою
- площу ділянки в гектарах обчислюють за формулою
- $P = (a * M * 10^{-4})^2 n$



Тригонометричне нівелювання

Тригонометричне нівелювання виконується з метою створення висотної основи для топографічних зйомок і при розв'язанні різних інженерних задач. Тригонометричне нівелювання застосовують для визначення висот пунктів наприклад, в гірській місцевості, де геометричне нівелювання є трудомістким. За допомогою тригонометричного нівелювання можна передавати висоти на великі віддалі.

Застосовують для визначення висот пунктів (числова міцність) за допомогою тригонометричних вимірювань можна передавати висоти.



визначають кут нахилу (α) лінії АВ, а потім однією з горизонтальних променів (d), лінійкою визначають висоту інструмента (i) і висоту віхи (v).

Після цього $h+1 = h + v$; $h = h' + i - v$; $h = d \cdot \tan \alpha + i - v$

Лінійка в точці В уст. рейки і визначає відстань між відстанню D , тоді $h = 2D \sin \alpha$; $h = 2D \sin \alpha + i - v$

При відстанях між точками А і В більших за 300 м в виміряні перевищення завжди поправку за кривизну Землі і рефракцію (розхилення зображення).

$h = d \cdot \tan \alpha + i + f - v$
 $f = 0,42 \frac{d^2}{R}$
 R - радіус кривизни Землі $R = 6371,1$ км.