

Составление картограммы земляных работ

На сторонах квадратов определяется положение **точек нулевых работ** аналитическим способом по формуле

$$x = (d : (| \Delta h_1 | + | \Delta h_2 |)) \times | \Delta h_1 | ,$$

где **d** – длина стороны квадрата ;

Δh_1 , Δh_2 –рабочие отметки, имеющие разные знаки;

x – расстояние от вершины с рабочей отметкой **Δh_1** до точки нулевых работ.

Чтобы получить расстояние **x** в см на схеме, длину стороны квадрата берем в см на схеме, т.е. **d** = 5 см.

Рабочие отметки **Δh** в см не переводим, оставляем в метрах (в формуле размерность «метры» сократится, и останутся только см на схеме).

Внимание! Рабочие отметки в формуле берутся по модулю, т.е. в формуле только положительные числа!

Пример на следующем слайде.

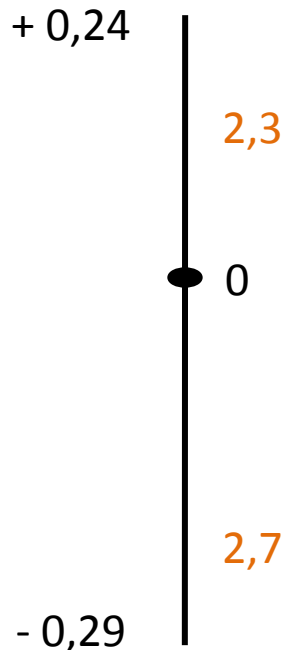
На третьей схеме, на которой выписаны рабочие отметки с «+» и «-», просматриваем **все** стороны **всех** квадратов. Выбираем только такие стороны, у которых по краям стоят числа с **разными** знаками. Эти числа и есть Δh , их подставляем в формулу (по модулю!). Умножаем на любое из этих двух.

На какое число умножали, - именно от него на рассматриваемой стороне откладываем расстояние x в см по линейке.

ПРИМЕР :

(рассмотрим одну из сторон)

$$x = (5 : (0,24 + 0,29)) \times 0,24 = 2,3 \text{ (см)}$$



«5» в формулу подставляем всегда, для всех сторон, - это длина стороны квадрата в см на схеме.

Вычисляем до десятых.

Умножали на 0,24, значит от точки с рабочей отметкой 0,24 и откладываем на нашей стороне по линейке отрезок 2,3 см. В этом месте ставим видимую точку (не такую жирную, как на рисунке) и подписываем ее значение – «0».

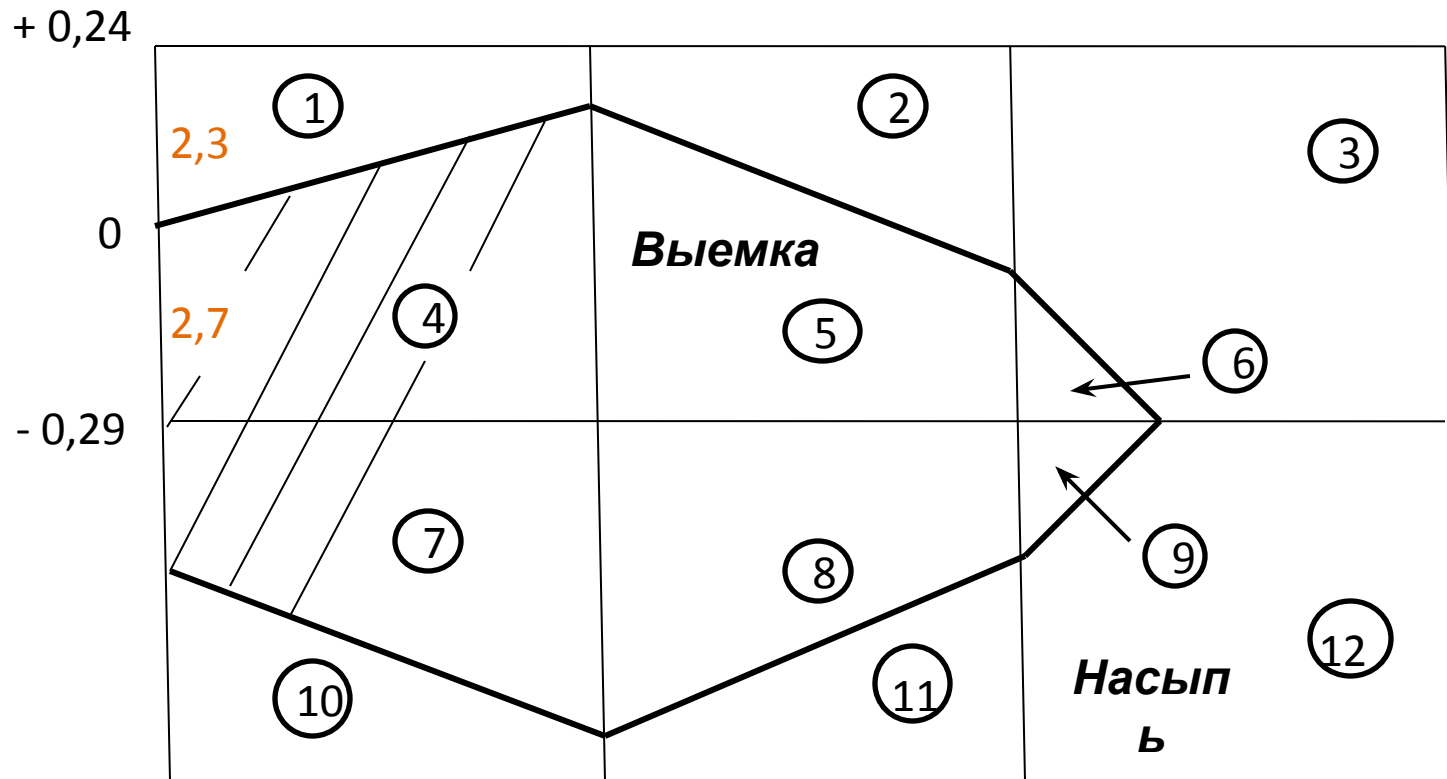
Вся сторона – 5 см; $5 - 2,3 = 2,7$ (см).

Карандашом на схеме подписываем значения обоих отрезков.

Все эти действия выполняем для всех сторон, где по краям – числа с разными знаками (таких сторон 7).

Соединяем по линейке точки нулевых работ, - получаем линию нулевых работ.
Линия нулевых работ делит каждый квадрат на две фигуры. *Нумеруем эти фигуры.* Область с отрицательными рабочими отметками **всю** штрихуем и подписываем «Выемка», область с положительными рабочими отметками подписываем «Насыпь». (На схеме должны быть подписаны **все** рабочие отметки - ручкой и **все** длины отрезков – карандашом. Рядом с **каждой** точкой нулевых работ должен быть подписан «0» - 7 штук нулей.)

Картограмма земляных работ



М 1 : 200
В 1 см 2м

Чертим таблицу:

Вычисление объемов земляных работ

№ фигуры	Высота h , м (до 0,01)	Площадь S , м ² (до 0,1)	Объем V , м ³ (до 0,01)
1	+ 0,10	30,0	+ 3,00
2			
3			
4	- 0,36	70,0	- 25,20
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Заполняем колонку «Высота h, М»:

У нас 12 фигур. В данном случае «высота» – это **не высота** плоской фигуры (трапеции, треугольника, пятиугольника). Это высота объемной фигуры (призмы), в основании которой лежит плоская. Проще говоря, это высота той горки земли, которую надо срезать или, наоборот, подсыпать на плоскую фигуру.

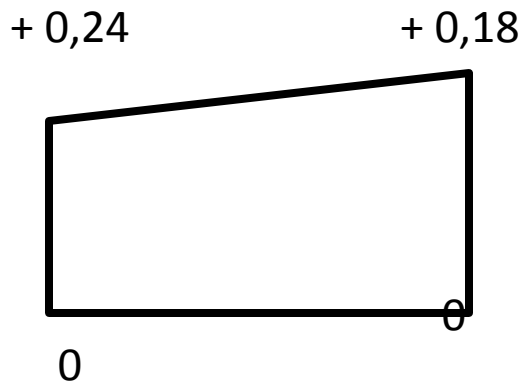
По углам каждой фигуры подписаны числа – рабочие отметки с «+», «-», либо нули.

(Не перепутайте с длинами отрезков, подписанных карандашом!)

Складываем эти числа по углам фигуры с учетом знаков (для каждой фигуры отдельно). Сумму делим на число углов. Т.е. для фигур № 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 сумму делим на 4;

Для фигур № 6 и 9 фактически – одно число делим на 3; для фигур № 3 и 12 сумму делим на 5. Считаем до сотых.

ПРИМЕР:



$$h = (+ 0,24 + 0,18 + 0 + 0) : 4 = + 0,10$$

Высота может получаться и с «+», и с «-». Знак «-» указывает, что это высота выемки.

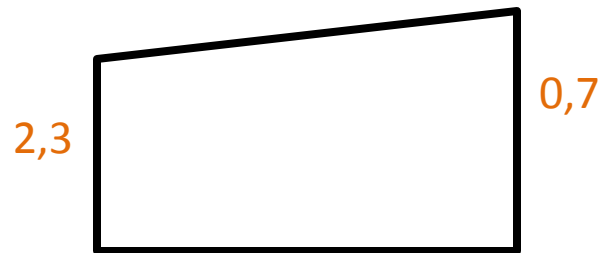
Знаки обязательно ставим!

Заполняем колонку «Площадь S, м²».

Здесь мы вычисляем площади плоских фигур. Фигуры № 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 – трапеции. **Площадь трапеции равна полусумме оснований, умноженной на высоту трапеции.**

Результат нужно получить в м² на местности. На схеме **карандашом** подписаны длины оснований в см. Чтобы выразить их в метрах на местности, эти значения нужно умножить на 2 (для М 1 : 200 в 1 см 2 м). Т.к. в формуле – деление на 2, то эти двойки сокращаются, и остается просто **сумма оснований в см на схеме, которую умножаем на высоту трапеции в метрах**. Для всех трапеций она равна длине стороны квадрата на местности **10 м**.
Считаем до десятых.

ПРИМЕР:



$$S = (2,3 + 0,7) \times 10 = 30,0$$

Чтобы найти площадь треугольника (фигуры № 6 и 9), перемножаем значения катетов, подписанные карандашом на схеме в см; результат умножаем на 2.

Чтобы найти площадь пятиугольника (фигуры № 3 и 12), из площади целого квадрата со стороной 10 м на местности, т.е. из 100 вычитаем площадь треугольника.

В таблице «Вычисление объемов земляных работ» заполняем последнюю колонку. Объем равен высоте, умноженной на площадь (по строке):

$$V = h \times S$$

Считаем до сотых.

Знаки «-» ставим. Здесь «-» указывает: это объем выемки. Таких значений 6.

~~Вычисляем общий объем насыпи - складываем все объемы с «+»;~~

~~общий объем выемки - складываем все объемы с «-».~~

Под таблицей записываем значения уже без знаков:

$$\text{Общий } V_{\text{нас.}} = \quad \text{м}^3$$

$$\text{Общий } V_{\text{выем.}} = \quad \text{м}^3$$

Разница этих объемов допускается до 3 %.

Под таблицей вычисляем разность общих объемов насыпи и выемки;

3 % от любого из них (общий объем, например, насыпи

делим

на 100 и умножаем на 3)

и сравниваем эти значения (первое число – разность – должно получиться меньше второго – трех процентов).