

Лабораторная работа №1. МАСШТАБЫ ПЛАНОВ И КАРТ

Задача 1. Длина линии на местности измерена дважды, при этом получены результаты D' и D'' . Угол наклона линии к горизонтальной плоскости равен ν , на плане длина линии равна величине $d_{\text{п}}$.

Вычислить:

1. Среднее значение D измеренной длины линии.
2. Горизонтальное проложение линии на местности d .
3. Численный масштаб плана $1 : M$.

Значения величин D' , D'' , $d_{\text{п}}$ и ν по вариантам приведены в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные к задаче 1

№ варианта	D' (м)	D'' (м)	ν	$d_{\text{п}}$ (см)	№ варианта	D' (м)	D'' (м)	ν	$d_{\text{п}}$ (см)
1	125,15	125,21	2°10'	6,25	16	210,28	210,36	3°00'	6,23
2	152,40	152,32	2°30'	1,52	17	617,40	617,20	4°10'	2,46
3	312,06	311,92	3°15'	4,02	18	370,06	370,18	1°50'	8,50
4	149,57	149,65	2°45'	2,99	19	501,30	501,90	4°20'	1,02
5	507,30	507,00	2°00'	2,03	20	100,80	100,74	2°25'	5,03
6	50,24	50,18	3°10'	10,0	21	310,05	309,91	2°40'	5,48
7	84,40	84,46	2°40'	16,8	22	97,84	97,78	5°35'	9,74
8	185,40	185,60	3°38'	1,86	23	485,40	485,60	3°38'	9,69
9	385,15	384,97	2°18'	1,54	24	680,20	679,90	1°55'	1,36
10	48,20	48,26	2°12'	4,82	25	89,95	90,02	4°15'	17,9
11	308,10	307,90	1°50'	2,05	26	585,40	585,60	3°35'	2,34
12	68,15	68,11	2°58'	1,36	27	354,16	354,20	4°15'	17,7
13	584,10	583,80	4°15'	11,6	28	54,16	54,20	4°16'	27,0
14	278,00	278,16	2°55'	5,55	29	300,92	301,04	3°00'	15,0
15	305,62	305,51	5°52'	1,22	30	268,18	268,24	5°35'	13,3

Задача 2. Длина линии на плане масштаба $1 : M$ равна $d_{\text{п}}$. Определить длину этой линии на местности D .

Значение $d_{\text{п}}$, ν и M по вариантам приведены в табл. 2.

Задача 3. Длина горизонтального проложения линии на местности равна d . Вычислить длину $d_{\text{п}}$ этой линии на плане масштаба $1 : M$. Значения d и M приведены по вариантам в табл. 3.

Таблица 2

Исходные данные к задаче 2

№ варианта	d_n (см)	1 : М	ν	№ варианта	d_n (см)	1 : М	ν
1	6,25	1 : 2 000	6° 17'	6	6,23	1 : 500	3° 00'
2	1,52	1 : 500	7° 38'	7	2,46	1 : 25 000	7° 10'
3	4,02	1 : 1 000	3° 12'	8	18,50	1 : 1 000	3° 34'
4	2,99	1 : 25 000	4° 45'	9	1,02	1 : 20 000	6° 40'
5	2,03	1 : 10 000	5° 00'	10	5,03	1 : 25 000	6° 25'

Окончание табл. 2

№ варианта	d_n (см)	1 : М	ν	№ варианта	d_n (см)	1 : М	ν
11	10,0	1 : 2 000	9° 40'	21	5,48	1 : 5 000	1° 40'
12	16,81	1 : 5 000	5° 50'	22	9,74	1 : 1 000	5° 35'
13	10,86	1 : 1 000	3° 38'	23	9,69	1 : 2 000	7° 38'
14	1,54	1 : 25 000	4° 48'	24	1,36	1 : 25 000	9° 55'
15	4,82	1 : 1 000	6° 16'	25	17,9	1 : 1 000	3° 55'
16	2,05	1 : 2 500	7° 50'	26	2,34	1 : 5 000	6° 35'
17	10,36	1 : 1 000	3° 53'	27	17,71	1 : 500	4° 25'
18	11,6	1 : 2 000	4° 10'	28	27,05	1 : 100	7° 46'
19	6,55	1 : 5 000	4° 05'	29	15,06	1 : 5 000	6° 50'
20	5,22	1 : 10 000	7° 52'	30	13,35	1 : 1 000	5° 35'

Таблица 3

Исходные данные к задаче 3

№ варианта	d (м)	М	№ варианта	d (м)	М	№ варианта	d (м)	М
1	380,25	5 000	11	157,84	5 000	21	68,45	1 000
2	360,11	10 000	12	48,59	1 000	22	560,98	25 000
3	457,10	25 000	13	85,94	2 000	23	325,04	5 000
4	85,12	2 000	14	367,51	10 000	24	675,48	25 000
5	100,40	500	15	320,12	10 000	25	321,39	10 000
6	645,41	1 000	16	125,14	1 000	26	78,90	500
7	86,95	2 000	17	240,10	5 000	27	134,76	2 000
8	67,59	1 000	18	89,95	2 000	28	289,78	5 000
9	684,10	25 000	19	95,64	1 000	29	560,78	10 000
10	845,50	50 000	20	270,09	5 000	30	345,80	25 000

Задача 4. Построить на бумаге три треугольника произвольных размеров. Вершины треугольников отметить наколами иглой и обвести кружками диаметром 1,0 мм. Пользуясь масштабной линейкой и измерителем, определить стороны треугольников, считая, что первый треугольник изображен на плане масштаба 1 : 2 000; второй – 1 : 5 000; третий – 1 : 10 000.

Задача 5. Определить графическую точность масштабов 1 : 100; 1 : 500; 1 : 1 000; 1 : 2 000; 1 : 5 000; 1 : 10 000; 1 : 25 000; 1 : 50 000; 1 : 100 000.

Пояснение к решению задач

При решении **задач 1–3** необходимо уяснить, что для составления планов, карт и профилей результаты измерений линий на местности уменьшают в несколько сотен или тысяч раз. Степень этого уменьшения указывает масштаб.

Численный масштаб плана или карты выражается формулой

$$\frac{1}{M} = \frac{d_{\text{п}}}{d} = \frac{1}{d : d_{\text{п}}}, \quad (1)$$

где M – численный знаменатель масштаба; $d_{\text{п}}$ – длина линии на плане или карте; d – длина горизонтального проложения линии на местности.

Зависимость между горизонтальным проложением d и длиной линии D , измеренной на местности показана на *рис. 1*.

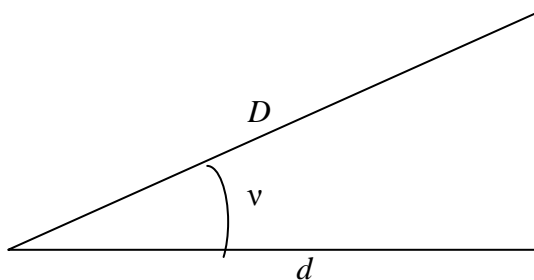


Рис. 1. Проектирование физической линии (D) на плоскость горизонта (d)

Горизонтальное проложение линии вычисляют по формуле

$$d = D \cdot \cos v, \quad (2)$$

где D – наклонная длина линии местности; v – угол наклона линии местности к горизонту.

При решении **задачи 4** порядок пользования поперечным масштабом следующий:

- циркулем-измерителем зафиксировать длину линии на карте;
- одну ножку циркуля поставить на один из перпендикуляров, разделяющих основание, а другую – на любую трансверсаль, при этом обе ножки циркуля должны располагаться на одной линии, параллельной линии CD (*рис. 2*);
- длина линии составляется из трех отсчетов: отсчет целых оснований, умноженный на цену основания, плюс отсчет делений левого основания, умноженный на цену деления левого основания, плюс отсчет делений вверх по трансверсали, умноженный на цену наименьшего деления масштаба.

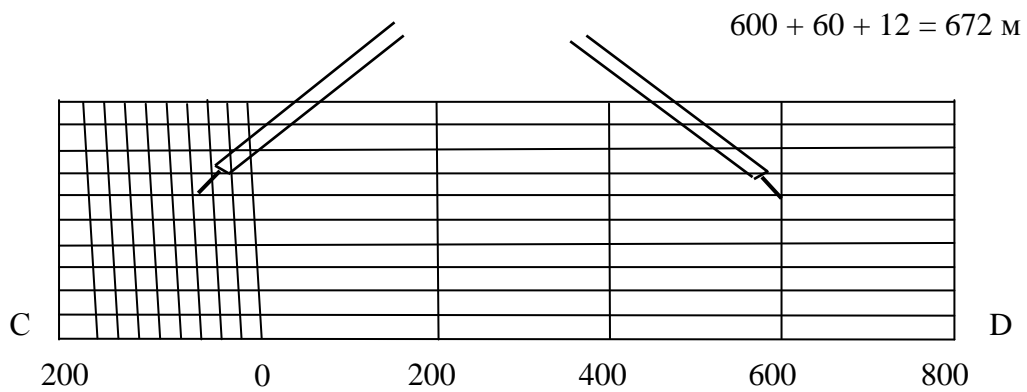


Рис. 2. Определение длины линии по поперечному масштабу

При решении задачи **5** необходимо помнить, что карта или план – это графические документы. Принято считать, что точность графических построений оценивается величиной 0,1 мм.

Точностью масштаба t называется длина горизонтального проложения линии местности, соответствующего на карте отрезку 0,1 мм.

$$t = 0,1 \cdot M. \quad (3)$$