

Практическая работа № 3

Решение прямой и обратной задач теории ошибок.

Выполнить решение задач, указанных далее, опираясь на видео уроки тем: «Дисперсия и средняя квадратическая ошибка функции общего вида. Прямая задача теории ошибок» и «Решение прямой и обратной задач теории ошибок».

Задача 1.

При геометрическом нивелировании с двухсторонними рейками превышение вычисляется как разность отсчетов a и b по черной и красной сторонам реек. Определить среднюю квадратическую погрешность превышения, если точность отсчета по рейке равна: 1) 1 мм, 2) 2 мм, 3) 3 мм, 4) 4 мм.

Задача 2.

Средняя квадратическая погрешность суммы двух равноточных углов равна $10''$. Какова средняя квадратическая погрешности одного угла?

Задача 3.

При проложении теодолитного хода измерено равноточно четыре угла со средней квадратической погрешностью одного угла $m = 30''$. Определить среднюю квадратическую и допустимую (предельную) погрешности суммы измеренных углов.

Задача 4.

Линия $d = 1400$ м измерена лентой по частям, при этом $d_1 = 800$ м и $d_2 = 600$ м. Относительная погрешность измерений каждой части равна $1:2000$. Какова средняя квадратическая погрешность измерения длины всей линии?

Задача 5.

Определить среднюю квадратическую погрешность определения значения места нуля теодолита $2T30 MO = (П+Л)/2$, если средняя квадратическая погрешность взятия отсчета равна $\pm 20''$.

Задача 6.

Определить среднюю квадратическую погрешность определения коллимационной ошибки $C = (П-Л \pm 180^\circ)/2$, если средняя квадратическая погрешность направления, измеренного при одном круге, равна $\pm 10''$.

Задача 7.

В теодолите Т30 коллимационную погрешность рекомендуется определять по формуле $C = (П_1 - Л_1 \pm 180^\circ) + (П_2 - Л_2 \pm 180^\circ) / 4$. Точность взятия отсчета при каждом круге равна $\pm 1'$. Определить среднюю квадратическую погрешность нахождения коллимационной погрешности.

Задача 8.

Определить среднюю квадратическую погрешность суммы углов треугольника, измеренных со средними квадратическими погрешностями $\pm 6''$, $\pm 8''$, $\pm 10''$.

Задача 9.

Линия состоит из пяти отрезков, измеренных со средними квадратическими погрешностями: $m_1 = \pm 0,05$ м, $m_2 = \pm 0,07$ м, $m_3 = \pm 0,04$ м, $m_4 = \pm 0,06$ м, $m_5 = \pm 0,10$ м. Вычислить среднюю квадратическую погрешность результата измерения линии.

Задача 10.

Подсчитать среднюю квадратическую погрешность суммы углов прямоугольника, каждый угол которого измерен со средней квадратической погрешностью $\pm 9''$.

Задача 11.

Средняя квадратическая погрешность превышения, полученного геометрическим нивелированием по черным сторонам реек, равна ± 4 мм. Какова средняя квадратическая ошибка отсчета по одной рейке?

Задача 12.

Определить среднюю квадратическую погрешность превышения из нивелирного хода длиной 16 км, если средняя квадратическая погрешность нивелирования 1 км составляет ± 20 мм.

Задача 13.

В нивелирном ходе длиной 1350 м средняя квадратическая погрешность превышения на одной станции равна $\pm 2,0$ мм. Найти среднюю квадратическую погрешность превышения между конечными пунктами хода, если расстояние между рейками на каждой станции равно 150 м.

Задача 14.

Найти среднюю квадратическую погрешность дирекционного угла, 9-й стороны «висячего» теодолитного хода, если средняя квадратическая погрешность начального дирекционного угла равна $\pm 20''$, а углы поворота измерялись со средней квадратической погрешностью $\pm 10''$ каждый.

Задача 15.

Средняя квадратическая погрешность угла, измеренного одним приемом, равна $\pm 30''$. Чему равна средняя квадратическая погрешность суммы углов треугольника, измеренных тремя приемами?

Задача 16.

Определить среднюю квадратическую погрешность суммы превышений нивелирного хода, состоящего из 25 станций, если средняя квадратическая погрешность отсчета по рейке равна ± 1 мм. На каждой станции превышение определялось с использованием двухсторонних реек.

Задача 17.

Средняя квадратическая погрешность нивелирного хода длиной 3,6 км равна 24 мм. Найти среднюю квадратическую погрешность одного превышения, если расстояния от нивелира до реек в среднем равны 50 м.

Задача 18.

Суммарная угловая невязка в полигоне из 36 углов равна $36''$. Какова средняя квадратическая погрешность измерения каждого угла?

Задача 19.

Определить невязку нивелирного хода длиной 19,6 км, если длина визирного луча в среднем равна 50 м, а средняя квадратическая погрешность превышения на станции равна $\pm 1,5$ мм.

Задача 20.

Длина мостового перехода, состоящего из 3 участков, измерялась по частям. Их длины оказались равными 300 м, 500 м, 200 м. Какова точность определения полной длины мостового перехода, если измерения выполнены с относительной ошибкой $1:10000$?

Задача 21.

Определить относительную ошибку измерения периметра полигона, состоящего из 6 сторон по 200 м, если относительная ошибка измерения лентой каждой стороны равна 1:2000.

Задача 22.

Определить среднюю квадратическую погрешность определения площади прямоугольника, если измерены его стороны $a = 8$ м, $b = 12$ м со средней квадратической погрешностью соответственно ± 1 см и ± 2 см.

Задача 23.

В трапеции измерены: высота $h = 106$ м и оба основания $a = 150$ м, $b = 200$ м со средними квадратическими погрешностями соответственно $\pm 0,05$ м, $\pm 0,06$ м, $\pm 0,08$ м. Определить абсолютную и относительную погрешности вычисления площади трапеции.

Задача 24.

Определить абсолютную погрешность вынесения в натуру точки полярным способом, если разбивочный угол $\beta = 30^\circ$ откладывается с точностью 1', а расстояние $d = 150$ м с точностью 0,05 м.

Задача 25.

Найти среднюю квадратическую погрешность определения высоты сооружения тригонометрическим нивелированием, если расстояние до сооружения $d = 60$ м измерено с точностью $m_d = \pm 0,03$ м, а углы наклона $v_1 = +10^\circ 15'$ и $v_2 = -2^\circ 46'$ измерены со средней квадратической погрешностью $m_{v1} = m_{v2} = 1'$.

Срок сдачи: задачи должны быть отправлены на menshova_e@mail.ru на занятия, тема которого «Решение задач на нахождение веса и обратного веса».

Ниже приведен фрагмент календарно-тематического плана для ориентирования.

Дисперсия и средняя квадратическая ошибка функции общего вида. Прямая задача теории ошибок
Принцип равных влияний. Обратная задача теории ошибок.
Решение прямой и обратной задач теории ошибок.
Решение прямой и обратной задач теории ошибок.
Решение прямой и обратной задач теории ошибок.
Понятие веса. Обратный вес функции общего вида.
Решение задач на нахождение веса и обратного веса.

Зеленым указаны практические занятия.