**Вариант 9**

**Тема: Основы математической обработки результатов теодолитной съёмки. Вычисление координат вершин теодолитного хода. Составление плана**

**1. Проверка полевых вычислений и определение поправок в измерения длин линий**

\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ при теодолитной съемке заключаются в **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** точек теодолитного хода и в **построении плана**.

\_\_\_\_\_\_\_ Далее вычисляются средние значения длин линии:

|  |
| --- |
| ? |

\_\_\_\_\_\_\_ В каждую длину линии вводятся поправки по формуле:

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Поправки вводятся при:

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_ После \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ углов производится вычисление дирекционных углов всех сторон \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Вычисленные дирекционные углы переводятся в румбы.

**2. Связь между дирекционными углами и горизонтальными углами теодолитного хода**

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ линии последующей равен дирекционному углу линии предыдущей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ минус угол вправо по ходу лежащий.

**3. Обработка угловых измерений замкнутого теодолитного хода**

|  |
| --- |
| http://geo-s.sibstrin.ru/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20over/lec9/images/img6.jpg |

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ где **fβ**– угловая невязка.

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ где **n** –вершина углов, следовательно:

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Если полученная невязка является **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**, она распределяется поровну на все углы. Поправки в углы вводятся со знаком, противоположным \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. **Сумма исправленных углов должна быть в точности равна теоретической сумме.**

**4. Угловая невязка разомкнутого теодолитного хода**

|  |
| --- |
| http://geo-s.sibstrin.ru/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20over/lec9/images/img10.jpg |

Для вычисления **∑β теор.** найдем дирекционные углы всех сторон хода:

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ где **αнач.** и **αкон.** – дирекционные углы сторон опорной сети, тогда:

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Подсчет допустимой невязки и ее распределение производится так же, как и для **замкнутого хода**.

**5. Невязки в диагональном ходе**

\_\_\_\_\_\_\_ Диагональный ход является **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**, поэтому его \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ производится так же, как и у разомкнутого хода. **Например**, для следующего рисунка.

|  |
| --- |
| http://geo-s.sibstrin.ru/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20over/lec9/images/img17.jpg |

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ После обработки угловых измерений вычисляются **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** и **румбы** всех сторон хода.

\_\_\_\_\_\_\_ Причем **вычисление дирекционных углов производится \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**.

**6. Прямая и обратная геодезические задачи**

**6.1. Прямая геодезическая задача: по координатам отрезка прямой (начала), его длине и направлению определить координаты конца отрезка**

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Прямая геодезическая задача применяется при вычислении координатных точек \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**6.2. Обратная геодезическая задача: по координатам начала и конца отрезка прямой найти его длину и направление** 

|  |
| --- |
| http://geo-s.sibstrin.ru/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20over/lec9/images/img21.jpg |

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Далее вычисляют **\_\_\_\_\_\_\_\_\_** и находят \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ румба. Название румба определяют по знакам приращений координат, от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ переходят к дирекционному углу.   
**Длина линии** может быть найдена по следующим формулам:

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Обратная геодезическая задача применяется при подготовке данных для \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сооружений в натуру.

**7. Уравнивание приращений координат**

\_\_\_\_\_\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** называется совокупность математических операций, выполняемых для получения вероятнейшего значения геодезических координат точек земной поверхности и для оценки точности результатов измерений.

\_\_\_\_\_\_\_ Уравнивание проводится для устранения невязок, обусловленных \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в избыточно измеренных величинах, и для определения вероятнейших значений искомых неизвестных или их значений, близких к вероятнейшим. В \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ это достигается путём определения поправок к измеренным величинам (\_\_\_\_\_\_\_, направлениям, длинам линий или превышениям).

**7.1. Вычисление координат точек теодолитного хода**

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Из решения прямой геодезической задачи по известным длинам сторон и румбам вычисляются **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** для каждой стороны хода по формулам:

|  |
| --- |
| http://geo-s.sibstrin.ru/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20over/lec9/images/img25.jpg |

\_\_\_\_\_\_\_ Далее вычисляются невязки в приращениях координат замкнутого хода.

**7.2. Вычисление невязок в приращениях координат замкнутого хода**

\_\_\_\_\_\_\_ Из геометрии известно, что сумма проекций сторон многоугольника на любую ось \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, следовательно:

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Под влиянием ошибок измерений замкнутый полигон будет разомкнутым на величину **fр** – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ невязка в периметре полигона.

|  |
| --- |
| http://geo-s.sibstrin.ru/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20over/lec9/images/img27.jpg |

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Если полученная невязка недопустима, то необходимо произвести повторное измерение длин линий.

\_\_\_\_\_\_\_ Если невязки допустимы, то они распределяются на приращения координат \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ длинам сторон с противоположным знаком, то есть сумма исправленных приращений должна быть точно равна теоретической сумме – в данном \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ нулю.

**7.3. Вычисление невязок в приращениях координат разомкнутого теодолитного хода**

\_\_\_\_\_\_\_ Определение допустимости невязок и их распределения производится так же, как для \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ теодолитного хода.

|  |
| --- |
| http://geo-s.sibstrin.ru/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20over/lec9/images/img29.jpg |

|  |
| --- |
|  |

Для диагонального хода, **например**:

|  |
| --- |
| http://geo-s.sibstrin.ru/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20over/lec9/images/img31.jpg |

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ По исправленным значениям приращений координат вычисляются координаты всех точек хода по формулам:

|  |
| --- |
|  |

**8. Построение плана**

\_\_\_\_\_\_\_ Построение плана выполняются в следующей **последовательности**:  
**1)** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,  
**2)** нанесение вершин теодолитного хода по координатам,  
**3)** нанесение на план контуров местности,  
**4)** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**8.1. Построение координатной сетки**

\_\_\_\_\_\_\_ Координатная сетка строится обычно со стороной **\_\_\_\_\_\_\_\_\_**.  
Используется **два способа**:

\_\_\_\_\_\_\_ **1) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ с помощью линейки Дробышева:**

|  |
| --- |
| http://geo-s.sibstrin.ru/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F%20over/lec9/images/img34.jpg |

\_\_\_\_\_\_\_ Построение сетки основано на построении прямоугольного треугольника с катетами **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** и гипотенузой **70,711 см**;

**2) построение сетки с помощью циркуля, измерителя и масштабной линейки:**

|  |
| --- |
|  |

\_\_\_\_\_\_\_ Этот способ применяется при размере плана меньше, чем **50 см**. Сетка контролируется путем \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сторон или диагоналей квадратов. Допустимое отклонение – **0,2 мм**. Построенную сетку подписывают координатами так, чтобы участок поместился.

\_\_\_\_\_\_\_ Вершины теодолитного хода наносятся на план по координатам \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ с помощью измерителя и поперечного масштаба.

\_\_\_\_\_\_\_ Контроль правильности построения точек выполняется по известным расстояниям между точками. Допустимое расхождение – **0,3 мм** в масштабе плана.

\_\_\_\_\_\_\_ **Например**: **1:2000 – \_\_\_\_\_\_\_\_**.

\_\_\_\_\_\_\_ Контуры местности наносятся на план в соответствии с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_\_\_ Оформление плана выполняется в строгом соответствии с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, установленными для данного масштаба.