**Контрольная работа №1**

**Выполнил ст. гр. Шифр 63П-048**

**Задание 1**

Определить по карте У-34-37-В-в-4, приложенной к методическим указанием, географические координаты (φ и λ) и прямоугольные координаты (х и y) объекта.

Точка с отметкой 164.0 (квадрат 6713).

**Решение**

**Определение географических координат**

Используя минутные рамки широты, проводим через точку линию, параллельную рамке, чтобы она оказалась на минутной рамке

Определяют широту ближайшей южной параллели, кратной 10”

φ0=54°41’50”

Измеряют расстояние между соседними точками минутной рамки ***a*** и расстояние от точки до южной точки минутной рамки ***aю***

a=30.8 мм и aю=1.5 мм

Составив пропорцию, находим величину приращения широты

Широта точки определяется по формуле:

Используя минутные рамки долготы, проводим через точку линию, параллельную рамке, чтобы она оказалась на минутной рамке

Определяют долготу ближайшего западного меридиана, кратного 10”

λ0=18°06’10”

Измеряют расстояние между соседними точками минутной рамки ***b*** и расстояние от точки до западной точки минутной рамки ***bЗ***

b=18.0 мм и bЗ=13.6 мм

Составив пропорцию, находим величину приращения широты

Широта точки определяется по формуле:

**Определение прямоугольных координат**

Записываем координату X0 (в км) юго-западного угла квадрата, в котором располагается точка:

X0=6067 км

С помощью циркуля-измерителя и линейного масштаба измеряем расстояние ΔX в метрах (сотни, десятки и единицы) от точки до основания квадрата и приписать его к записанной координате;

ΔX=502 м

Вычисляем координаты Х точек по формуле Х=Х0+ ΔX:

Х=Х0+ ΔX=6067000+502=6066502 м.

Записываем координаты Y0 (в км) юго-западного угла квадрата, в котором располагается точка:

Y0=4313 км.

С помощью циркуля-измерителя и линейного масштаба измеряем расстояние ΔY в метрах (сотни, десятки и единицы) от точки до западной стороны квадрата и приписать его к записанной координате

ΔY= 360 м.

Вычисляем координаты Y точек по формуле Y=Y0+ ΔY:

Y=Y0+ ΔY=4313000+360=4313360 м

**Задание 2**

С помощью построения продольного профиля определить видимость между точкой, указанной в задании 1, и точкой, расположенной на линии, длина и магнитный азимут которой даны в соответствующем варианте

**Точка с отметкой 164.0 (квадрат 6713)**

**Магнитный азимут 79°55’, длина 920 м.**

**Решение**

Для определения направления линии профиля вычисляют дирекционный угол α этого направления.

α=Ам+П

где Ам – магнитный азимут,

 П – совместная поправка за склонение магнитной стрелки и сближение мерилианов.

П=δ-γ

В данном случае сближения меридианов является западным и имеет величину γ =-2°22’

Склонение магнитной стрелки - восточное и имеет величину δ =6°12’.

Тогда поправка П=6°12’-(-2°22’)= 8°34’

Дирекционный угол α этого направления.

α=79°55’+8°34’=88°29’

Построение профиля приведено на рисунке 1

**Задание 3**

Определить номенклатуру и географические координаты углов рамки и Гауссово сближение меридианов для листа карты масштаба 1:10000, на котором находится объект с координатами

**Широта φ=40°12’+9’·i=40°12’ +9’·48=47°24’**

**Долгота λ=30°23’+9’·i=30°23’ +9’·48=37°35’**

**Решение**

За основу номенклатуры карты принята международная разграфка листов карты масштаба 1:1 000 000.

Определим номер зоны и номер колонны для точки, с значением заданной долготы λ= 37°35’

Номер зоны n

Следовательно, данная точка расположена в 7 зоне, соответственно номер колонны будет равным 30+7=37.

Номер ряда обозначается буквами латинского алфавита. Точка с заданным значением широты φ=47°24’ расположена в ряду L (Рисунок 2). Таким образом, для заданной точки номенклатура листа 1:1 000 000 – L-37



 Рисунок 2 – Разграфка листов карты масштаба 1:1 000 000

Лист масштаба 1:1 000 000 делится на 144 листа карт масштаба 1:100 000

L-37

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 48°00'00'' |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 47°40'00'' | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |
| 47°20'00'' | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |  |
| 47°00'00'' | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |  |
| 46°40'00'' | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |  |
| 46°20'00'' | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |  |
| 46°00'00'' | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 |  |
| 45°40'00'' | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 |  |
| 45°20'00'' | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 |  |
| 45°00'00'' | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 |  |
| 44°40'00'' | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |  |
| 44°20'00'' | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 |  |
| 44°00'00'' | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 |  |
|  | 36°00'00'' | 36°30'00'' | 37°00'00'' | 37°30'00'' | 38°00'00'' | 38°30'00'' | 39°00'00'' | 39°30'00'' | 40°00'00'' | 40°30'00'' | 41°00'00'' | 41°30'00'' | 42°00'00'' |

Рисунок 3. Деление листа L-37 масштаба 1:1 000 000

Заданная точка расположена в пределах листа карты L-37-16 масштаба 1:100 000, который на рисунке 3 выделен розовым цветом. Лист карты L-37-16 масштаба 1:100 000 делится на 4 листа карты масштаба 1:50 000. Обозначаются эти листы заглавными буквами русского алфавита (А, Б, В, Г), которые при написании полной номенклатуры приписываются к номенклатуре листа карты масштаба 1:100000

Лист карти 1: 100 000

L-37-16

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 47°40'00'' |  |  |  |
| 47°30'00'' | А | Б |  |
| 47°20'00'' | В | Г |  |
|  | 37°30'00'' | 37°45’00'' | 38°00'00'' |

Рисунок 4. Деление листа L-37-16 масштаба 1:100 000

Таким образом, заданная точка расположена в пределах листа карты L-37-16-В масштаба 1:50 000, который на рисунке 4 выделен розовым цветом. Каждый лист карты масштаба 1:50 000 делится на 4 листа карты масштаба 1:25 000. Обозначаются эти листы строчными буквами русского алфавита (а, б, в, г), которые при написании полной номенклатуры для листов карты масштаба 1:25 000 добавляются к номенклатуре листов карты масштаба 1:50000. На рисунке 4 показано деление листа карты L-37-16-В на листы карт масштаба 1:25000.

Лист карти 1: 50 000

L-37-16-В

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 47°30'00'' |  |  |  |
| 47°25'00'' | а | б |  |
| 47°20'00'' | в | г |  |
|  | 37°30'00'' | 37°37'30'' | 37°45'00'' |

Рисунок 5. Деление листа L-37-16-В масштаба 1:50 000

Таким образом, заданная точка расположена в пределах листа карты L-37-16-В-в масштаба 1:25 000, который на рисунке 5 выделен розовым цветом. Каждый лист карты масштаба 1:25 000 делится на 4 листа карты масштаба 1:10 000. Обозначаются эти листы цифрами (1, 2, 3, 4), которые при написании полной номенклатуры для листов карты масштаба 1:10 000 добавляются к номенклатуре листов карты масштаба 1:25000. На рисунке 4 показано деление листа карты L-37-16-В-в на листы карт масштаба 1:10000

,

Лист карти 1: 25 000

L-37-16-В-в

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 47°25'00'' |  |  |  |
| 47°22’30'' | 1 | 2 |  |
| 47°20'00'' | 3 | 4 |  |
|  | 37°30'00'' | 37°33'45'' | 37°37'30'' |

Рисунок 6. Деление листа L-37-16-В-в масштаба 1:25 000

Таким образом, заданная точка расположена в пределах листа карты L-37-16-В-в-2 масштаба 1:10 000, который на рисунке 6 выделен розовым цветом.

Полученный для заданной точки лист карты масштаба 1:10000 имеет следующие координаты углов рамок трапеции, показанные на рисунке 7.



Рисунок 7. Географические координаты углов рамки заданной трапеции

L-37-16-В-в-2 масштаба 1:10 000.

Чтобы вычислить Гауссово сближение меридианов для точки, расположенной в середине найденного листа карты воспользуемся формулой:

=1°24’23”=5063”

φ=(46°22'30''+46°25’00'')/2=46°23’45'

*=1°01’06”*

**Задание 4**

Задача 1

Угол, истинное значение которого известно Х=81°15’25.6” измерен 18 раз.

Вычислить среднюю квадратическую погрешность одного измерения m и среднюю квадратическую погрешность самой ошибки mm, среднюю ошибку ν, вероятную ошибку r и предельную ошибку Δпред.

**Решение**

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № измерений | Измеренные значения угла | Истинные ошибки Δ | Δ2 | Формулы и вычисления |
| 1 | 81°15’ 22,6” | -3.0 | 9.00 | Упорядоченный ряд погрешностей0.2 0.2 0.3 0.5 0.6 0.6 0.7 1.1 1.21.3 1.8 2.2 2.4 2.5 2.9 3.0 3.2 3.5r=(1.2+1.3)/2=1.25”Δпред=2·m=2·1.9”=3,8” |
| 2 | 26.2'' | 0.6 | 0.36 |
| 3 | 28.5'' | 2.9 | 8.41 |
| 4 | 27.8'' | 2.2 | 4.84 |
| 5 | 22.4'' | -3.2 | 10.24 |
| 6 | 26.9'' | 1.3 | 1.69 |
| 7 | 25.1'' | -0.5 | 0.25 |
| 8 | 25.3'' | -0.3 | 0.09 |
| 9 | 25.8'' | 0.2 | 0.04 |
| 10 | 22.1'' | -3.5 | 12.25 |
| 11 | 25.0'' | -0.6 | 0.36 |
| 12 | 25.8'' | 0.2 | 0.04 |
| 13 | 27.4'' | 1.8 | 3.24 |
| 14 | 24.9'' | -0.7 | 0.49 |
| 15 | 26.8'' | 1.2 | 1.44 |
| 16 | 23.2'' | -2.4 | 5.76 |
| 17 | 28.1'' | 2.5 | 6.25 |
| 18 | 26.7'' | 1.1 | 1.21 |
| ∑ |  | +14 | 65.96 |
|  | 81°15’25.6” | -27.6 |  |
|  |  | -13.6 |  |
|  |  |  |  |

Задача 2

Приведены результаты 18 измерений расстояния. Вычислить среднее арифметическое значение, среднюю квадратическую ошибку одного измерения, среднюю квадратическую погрешность самой ошибки mm, и среднюю квадратическую погрешность простой арифметической середины, среднюю квадратическую погрешность самой ошибки mM, относительную среднеквадратическую погрешность

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Результат измерений | εi | εi2 | νi | νi2 |
| 1 | 124.38 | 8.0 | 64 | -4.6 | 21.16 |
| 2 | 124.4 | 10.0 | 100 | -2.6 | 6.76 |
| 3 | 124.44 | 14.0 | 196 | 1.4 | 1.96 |
| 4 | 124.46 | 16.0 | 256 | 3.4 | 11.56 |
| 5 | 124.38 | 8.0 | 64 | -4.6 | 21.16 |
| 6 | 124.41 | 11.0 | 121 | -1.6 | 2.56 |
| 7 | 124.45 | 15.0 | 225 | 2.4 | 5.76 |
| 8 | 124.49 | 19.0 | 361 | 6.4 | 40.96 |
| 9 | 124.46 | 16.0 | 256 | 3.4 | 11.56 |
| 10 | 124.38 | 8.0 | 64 | -4.6 | 21.16 |
| 11 | 124.45 | 15.0 | 225 | 2.4 | 5.76 |
| 12 | 124.48 | 18.0 | 324 | 5.4 | 29.16 |
| 13 | 124.42 | 12.0 | 144 | -0.6 | 0.36 |
| 14 | 124.39 | 9.0 | 81 | -3.6 | 12.96 |
| 15 | 124.45 | 15.0 | 225 | 2.4 | 5.76 |
| 16 | 124.4 | 10.0 | 100 | -2.6 | 6.76 |
| 17 | 124.39 | 9.0 | 81 | -3.6 | 12.96 |
| 18 | 124.44 | 14.0 | 196 | 1.4 | 1.96 |
| Х0 | 124.30 | 227.0 | 3083 | 0.2 | 220.28 |

Примем начальный отсчет Х0= 124.30 м

Вычисляем наиболее надёжное значение измеренного расстояния.

Вычисляются отклонения от наиболее надежного значения v=

Средняя квадратическая погрешность одного измерения

Средняя квадратическая погрешность самой ошибки

Средняя квадратическая погрешность наиболее надежного значения

 см

Средняя квадратическая погрешность самой ошибки

Относительная погрешность

Контроль:

≈220.28

Контроль выполнен.