**Задача 6.** Решение **прямой и обратной геодезической задачи**

При вычислительной обработке выполненных на местности измере­ний, а также при проектировании инженерных сооружений и расчетах для перенесения проектов в натуру возникает необходимость решения прямой и обратной геодезических задач.

**Прямая геодезическая задача.** По известным координатам точки 1, дирекционному углу направления Ду1-2 и расстоянию до точки 2 *d1-2* требу­ется вычислить координаты точки 2 (рис. 25).



**Рис. 25. Схема прямой и обратной геодезических задач**

Пример: Вычислить координаты точки 2 по координатам точки 1: X1 = 424,67 м, Y1= 236,84 м, дирекционному углу Ду1-2 = 293°43' и рассто­янию *d1-2* = 124,57 м.

Вычисляем приращения координат по формулам:

∆Х = ***d1-2*** *·* соs Ду;

∆У = ***d1-2*** *·* sin Ду.

Перед вычислениями необходимо значение дирекционного угла пе­ревести в десятичную систему, т. е. перевести минуты в сотые доли граду­са. Для этого значения минут делим на 60, тогда

Ду = 46 : 60+ 273 =293,77°.

Эту же операцию можно выполнить нажатием на калькуляторе кла­виши DEG:

293,46 DEG = 293,77°.

∆Х = 124,57 соs 293°46'; ∆Y = 124,57 sin 293°46'

На калькуляторе вычисление выполняют в следующей последова­тельности:

∆Х = 293,77 соs · 124,57 = 50,21 м.

∆Y = 293,77 sin · 124,57 = 114,00 м.

Знаки приращений координат определяем по четверти дирекционно­го угла по таблице 3. В нашем случае ∆Х имеет знак «плюс», а ∆Y - «ми­нус». Вычисляем координаты точки 2:

Х2 = X1 + ∆Х = 424,67 + 50,21 = 474,88 м.

Y2 = Y1 + ∆Y =236,84+ (-114,00)= 122,84 м.

**Обратная геодезическая задача**

По известным координатам точек 1 и 2 требуется вычислить дирекционный угол Ду1-2 и расстояние между ними *d1-2.*

**Пример:** Вычислить дирекционный угол Ду*1-2* и горизонтальное проложение *d1-2* по координатам точек: X1 = 875,29 м, Y1 = 435,62 м, Х2 = = 576,64 м, Y2 = 263,29 м.

Вычисляем приращения координат:

∆Х = Х2 – X1 = 576,64 - 875,29 = -298,65 м.

∆У = Y2 –Y1 = 263,29 - 435,62 = -172,33 м.

Для вычисления дирекционного угла необходимо вычислить румб: г = агсtg (|∆Y | / |∆ X |) = агсtg (172,33 / 298,65) = 29,9862°.

Полученное значение румба представим в градусах и минутах:

29,9862 2ndf D.MS = 29°59'. Пользуясь таблицей 3, определяем по знакам приращений координат четверть (III четверть) и вычисляем дирекционный угол: Ду = 180° + r = 180° + 29°59' = 209°59’.

Вычисляем горизонтальное проложение:





**Рис.26. Знаки приращений координат**

Таблица 3

**Знаки приращений координат**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Четверть | Интервал изменения дирекционного угла | ЗначениеДу | Знаки приращений координат |
| Ах | 4у |
| I (СВ) | 0°- 90° | Ду = г | + | + |
| II (ЮВ) | 90°- 180° | Ду = 180° - г | - | + |
| III (ЮЗ) | 180°-270° | Ду = 180° + г | - | - |
| IV (СЗ) | 270° - 360° | Ду = 360° - г | + | - |

**Варианты заданий для решения прямой геодезической задачи (задача 6)**

**(горизонтальное проложение – d-для всех вариантов равно 245,60 м)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№**вар.* | *Дирекционный* *угол линии 1-11**Ду1-11* | *Координаты первой точки* | *№**вар.* | *Дирекционный**угол линии 1-11**Ду1-11* | *Координаты первой точки* |
| *X1* | *Y1* | *X1* | *Y1* |
| 1 | 84°12' | 120,00 | 0,00 | 16 | 235°24' | 0,00 | 120,00 |
| 2 | 96° 54' | 130,00 | 10,00 | 17 | 238°19' | 10,00 | 130,00 |
| 3 | 108°33' | 140,00 | 20,00 | 18 | 240°14’ | 20,00 | 140,00 |
| 4 | 112°21' | 150,00 | 30,00 | 19 | 243°52' | 30,00 | 150,00 |
| 5 | 118°26’ | 160,00 | 40,00 | 20 | 246°37’ | 40,00 | 160,00 |
| 6 | 123°34' | 170,00 | 50,00 | 21 | 249°37' | 50,00 | 170,00 |
| 7 | 129°36' | 180,00 | 60,00 | 22 | 251°05' | 60,00 | 180,00 |
| 8 | 132°41' | 190,00 | 70,00 | 23 | 254°31' | 70,00 | 190,00 |
| 9 | 136°29' | 200,00 | 80,00 | 24 | 258°55’ | 80,00 | 200,00 |
| 10 | 141°38’ | 210,00 | 90,00 | 25 | 263°16' | 90,00 | 210,00 |
| 11 | 144°52' | 220,00 | 100,00 | 26 | 268°38' | 100,00 | 220,00 |
| 12 | 149°16’ | 230,00 | 110,00 | 27 | 272°57’ | 110,00 | 230,00 |
| 13 | 153°28' | 240,00 | 120,00 | 28 | 276°16’ | 120,00 | 240,00 |
| 14 | 157°05' | 250,00 | 130,00 | 29 | 279°34’ | 130,00 | 250,00 |
| 15 | 159°37' | 260,00 | 140,00 | 30 | 282°52' | 140,00 | 260,00 |

**Варианты заданий для решения обратной геодезической задачи (задача 6)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№**вар.* | *Координаты первой точки* | *Координаты второй точки* | *№**вар.* | *Координаты первой точки* | *Координаты второй точки* |
| *X1* | *Y1* | *Хн* | *Yн* | *X1* | *Y1* | *Хн* | *Yн* |
| 1 | 180 | -200 | -3,4 | 37 | 18 | 130 | 156 | 360,3 | -35,8 |
| 2 | 5 | 200 | -180,5 | 435,5 | 19 | 140 | 162 | 394,80 | 4,20 |
| 3 | 60 | 120 | -141,2 | 342,4 | 20 | 150 | 174 | 420,30 | 44,50 |
| 4 | 108 | -160 | -100,4 | 55,1 | 21 | 160 | 188 | 441,2 | 84,6 |
| 5 | 30 | -90 | -201,1 | 100,5 | 22 | 170 | 196 | 460,6 | 123 |
| 6 | 140 | -74 | -103,6 | 100,3 | 23 | 180 | 208 | 476,9 | 166,4 |
| 7 | 0 | 0 | -259,4 | 150 | 24 | 190 | 240 | 489,6 | 242,6 |
| 8 | 250 | -50 | -16,7 | 86,3 | 25 | 10 | 258 | 306,7 | 300,3 |
| 9 | 70 | -50 | -211,8 | 51,9 | 26 | 40 | 262 | 329 | 341,1 |
| 10 | 90 | 150 | -201,5 | 220,2 | 27 | 50 | 174 | 332,1 | 274,8 |
| 11 | 5 | -20 | -289,8 | 33,2 | 28 | 60 | 182 | 327,3 | 317,2 |
| 12 | 90 | -40 | -205,7 | 8 | 29 | 80 | 170 | 339,5 | 319,9 |
| 13 | 80 | 100 | -219,5 | 103,1 | 30 | 110 | 178 | 361,5 | 340,9 |
| 14 | 100 | 20 | -198,4 | -6,8 | 31 | 115 | 160 | 355,8 | 338,4 |
| 15 | 25 | 46 | -270,1 | -5,7 | 32 | 120 | 162 | 347,92 | 356,62 |
| 16 | 20 | 78.0 | -39,40 | -0.50 | 33 | 140 | 184 | 353,67 | 394,17 |
| 17 | -10 | 100 | -291,7 | -2,2 | 34 | 160 | 20 | 359,7 | 243,4 |

**Решить задачи согласно варианту –номеру в журнале старосты- список в деканате**

**Решение представить рисунками-схемами.**