

ТЕМА 4. Система угловых измерений в топографии и артиллерии.

ЗАНЯТИЕ 1. Ориентирные направления и их взаимосвязь.

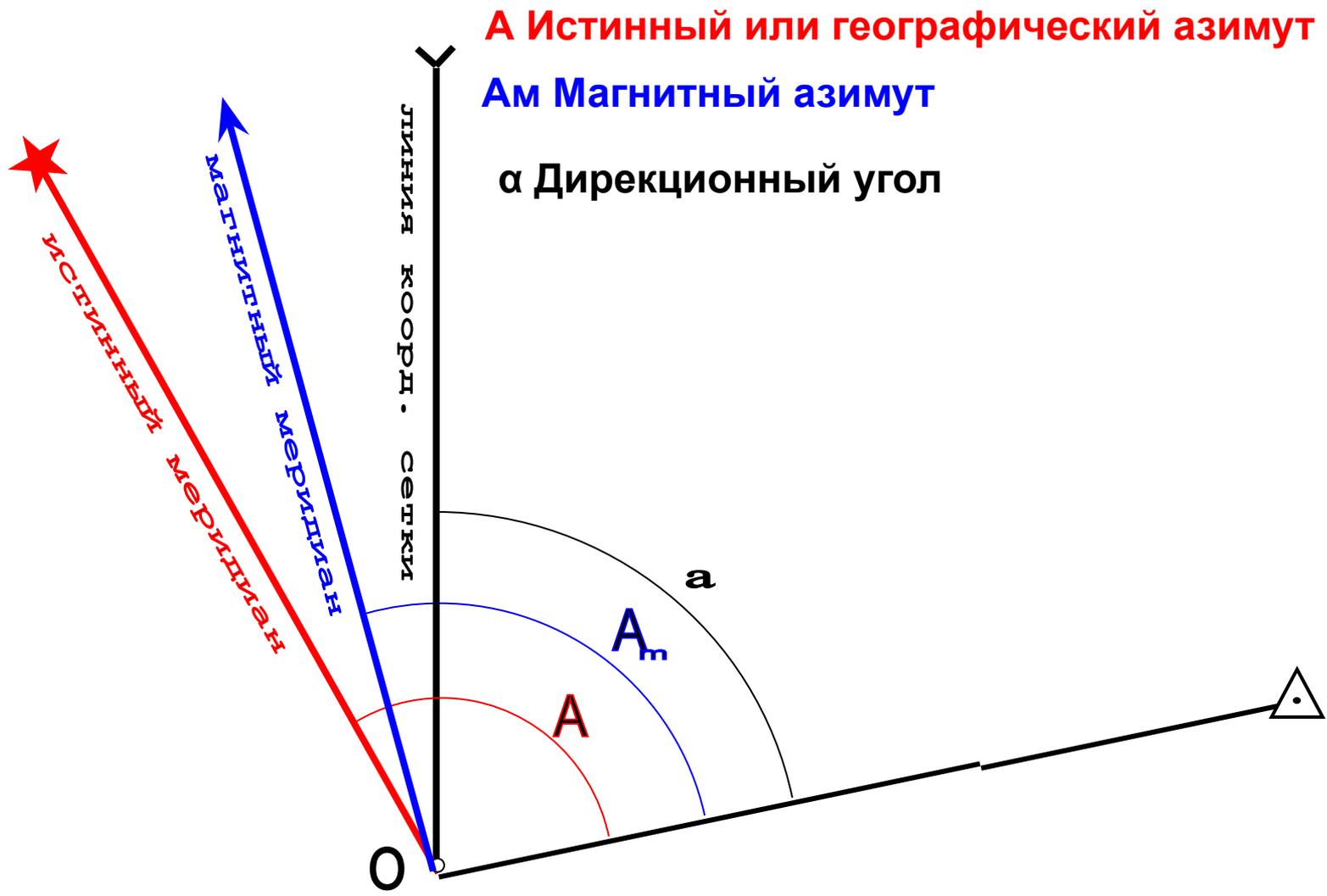
Учебные цели:

Знать:

- ▶ углы, применяемые в артиллерии и топографии и взаимосвязь между ними;
- ▶ сближение меридианов. Способы определения сближения меридианов;
- ▶ магнитное склонение, поправка буссоли и определение их по данным карты. Уточнение поправки буссоли при перемещении

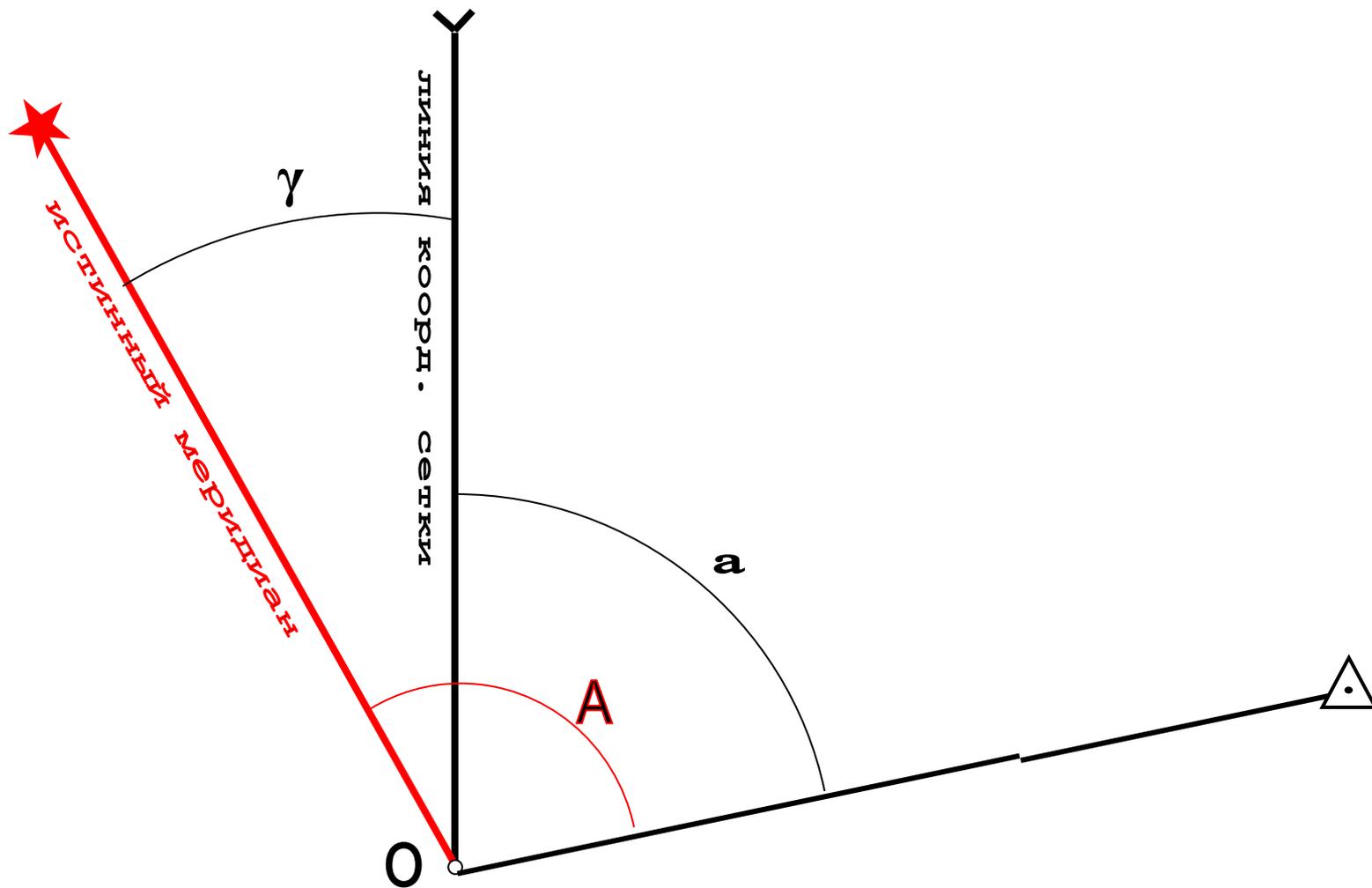
1. Углы, применяемые в артиллерии и топографии, и взаимосвязь между ними.

Углы применяемые в артиллерии и топографии.



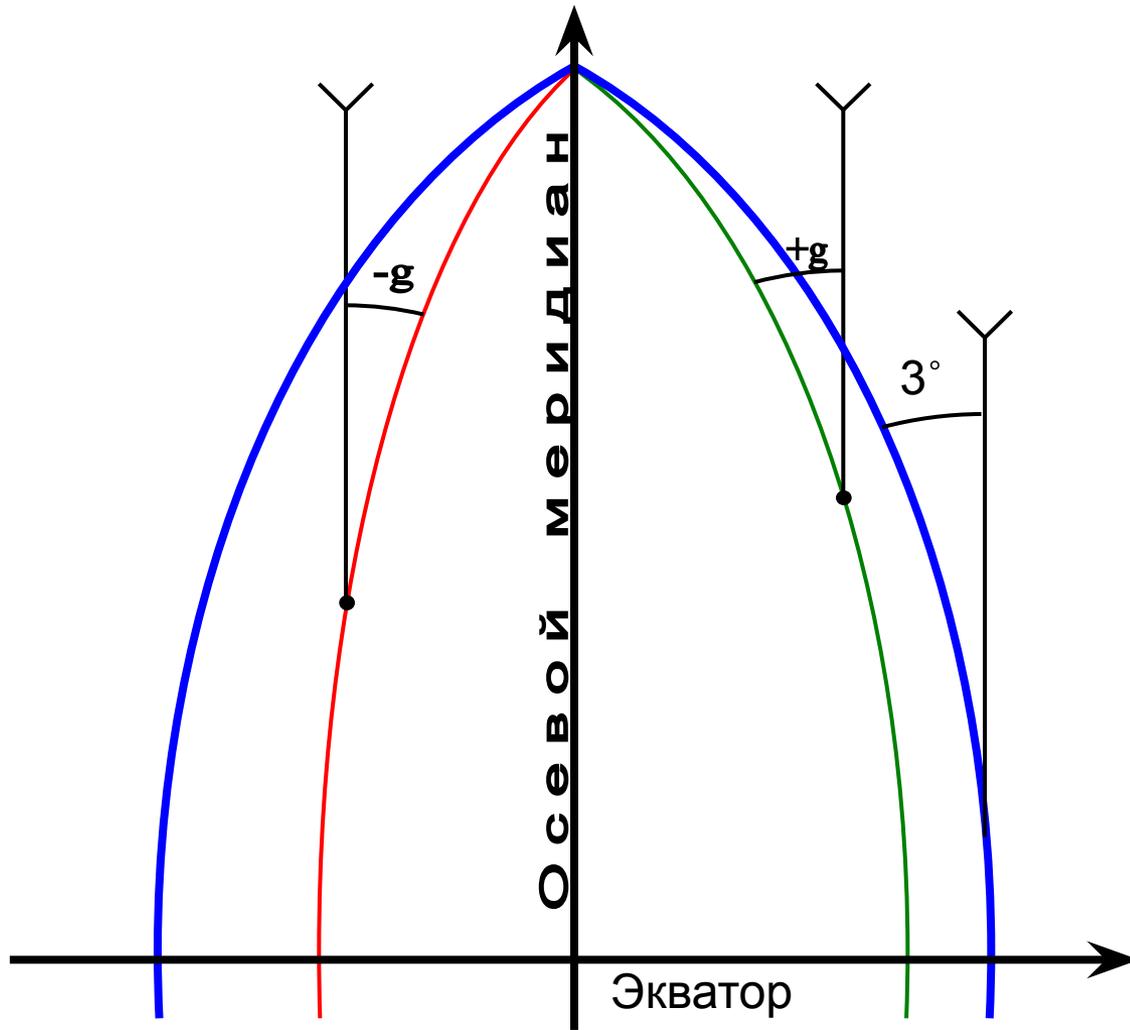
2. Сближение меридианов. Способы определения сближения меридианов.

Зависимость между истинным азимутом и дирекционным углом.



$$\alpha = A - (\pm\gamma)$$

Сближение меридианов

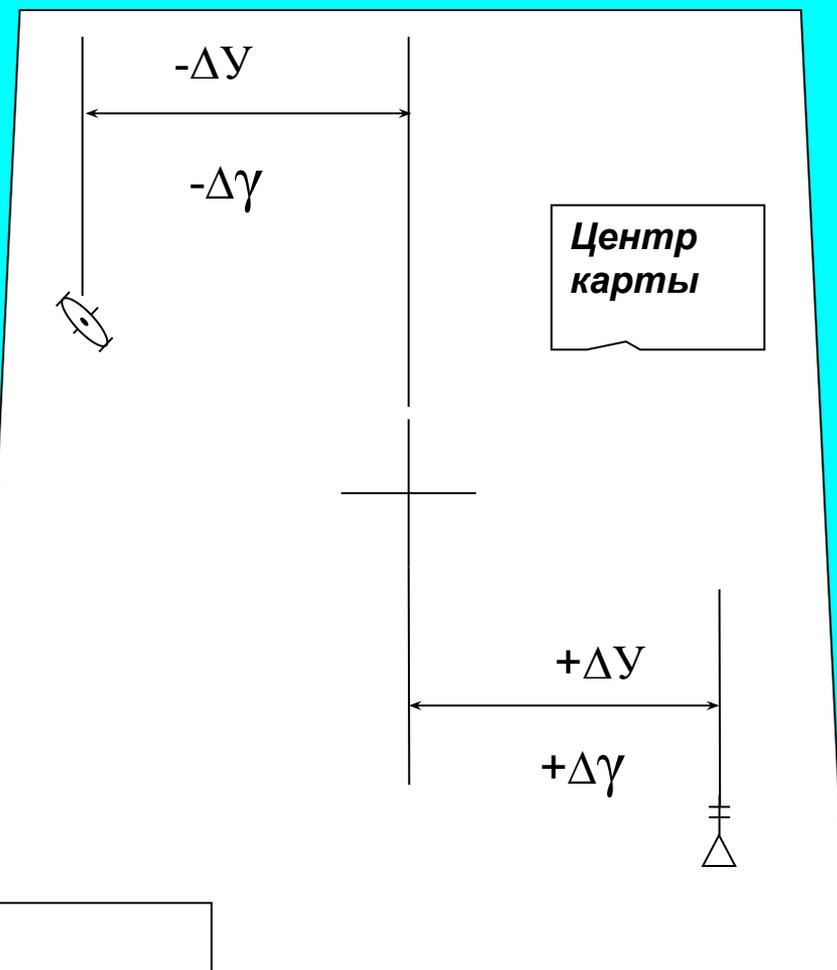


Определение сближения меридианов по данным карты.

$$Y = Y_K + (\pm \Delta Y)$$

где, Y_K – сближение меридианов для центра листа карты, подписанное под южной рамкой листа карты;

ΔY – поправка на смещение точки относительно центра листа карты. Выбирается по таблице 5 стр.28, «Указание по работе групп самопривязки артиллерийских подразделений».



X км	Д км				
	10	15	20	25	30

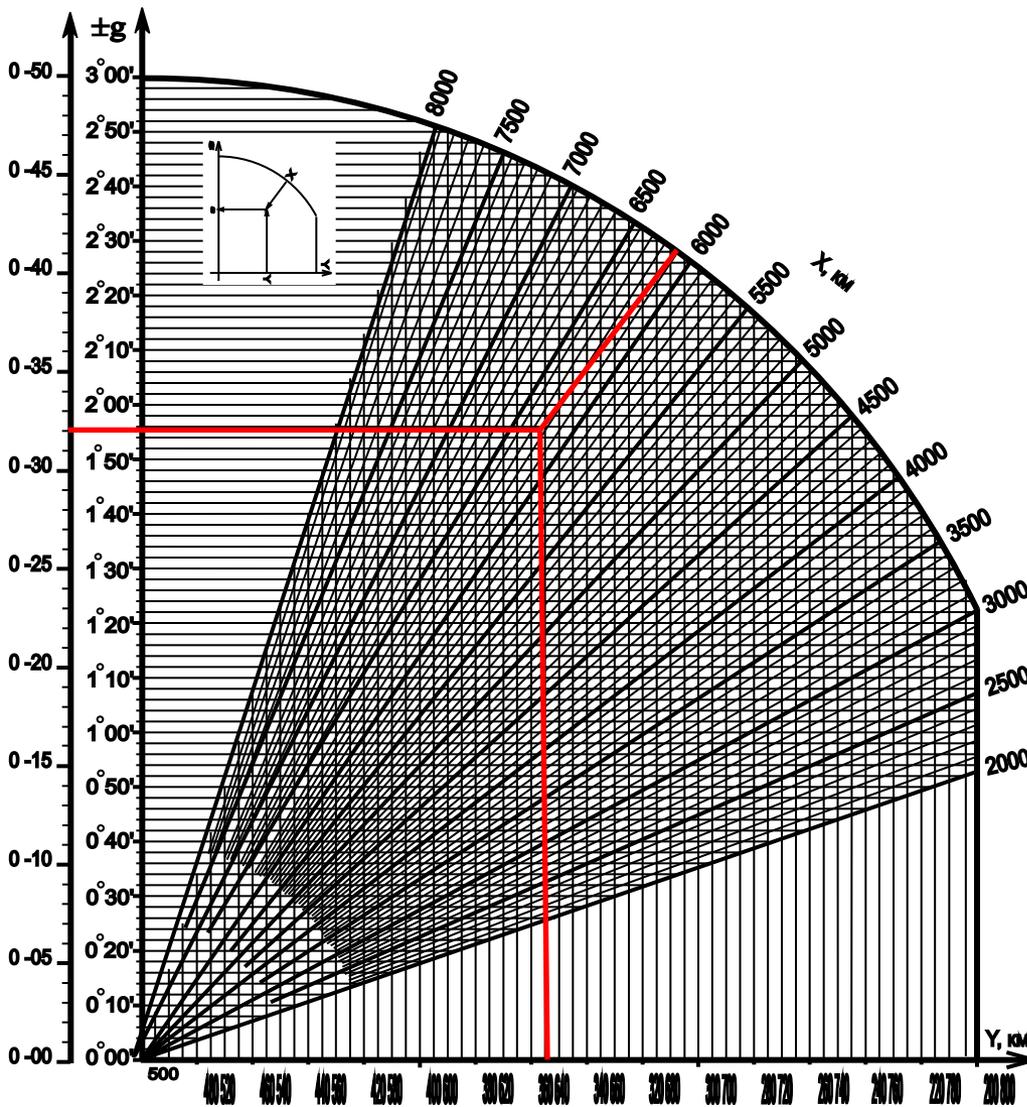
$$D = Y_K - Y_a$$

Y_K - ордината центра листа карты.

Y_a - ордината нового района.

Склонение на 1975 г. западное $5^{\circ}11'$ (0-86). Среднее сближение меридианов западное $2^{\circ}22'$ (0-39). При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки западное $2^{\circ}49'$ (0-47). Годовое изменение склонения восточное $0^{\circ}05'$ (0-01). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту плюс (0-47).
Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера = $3'6$)

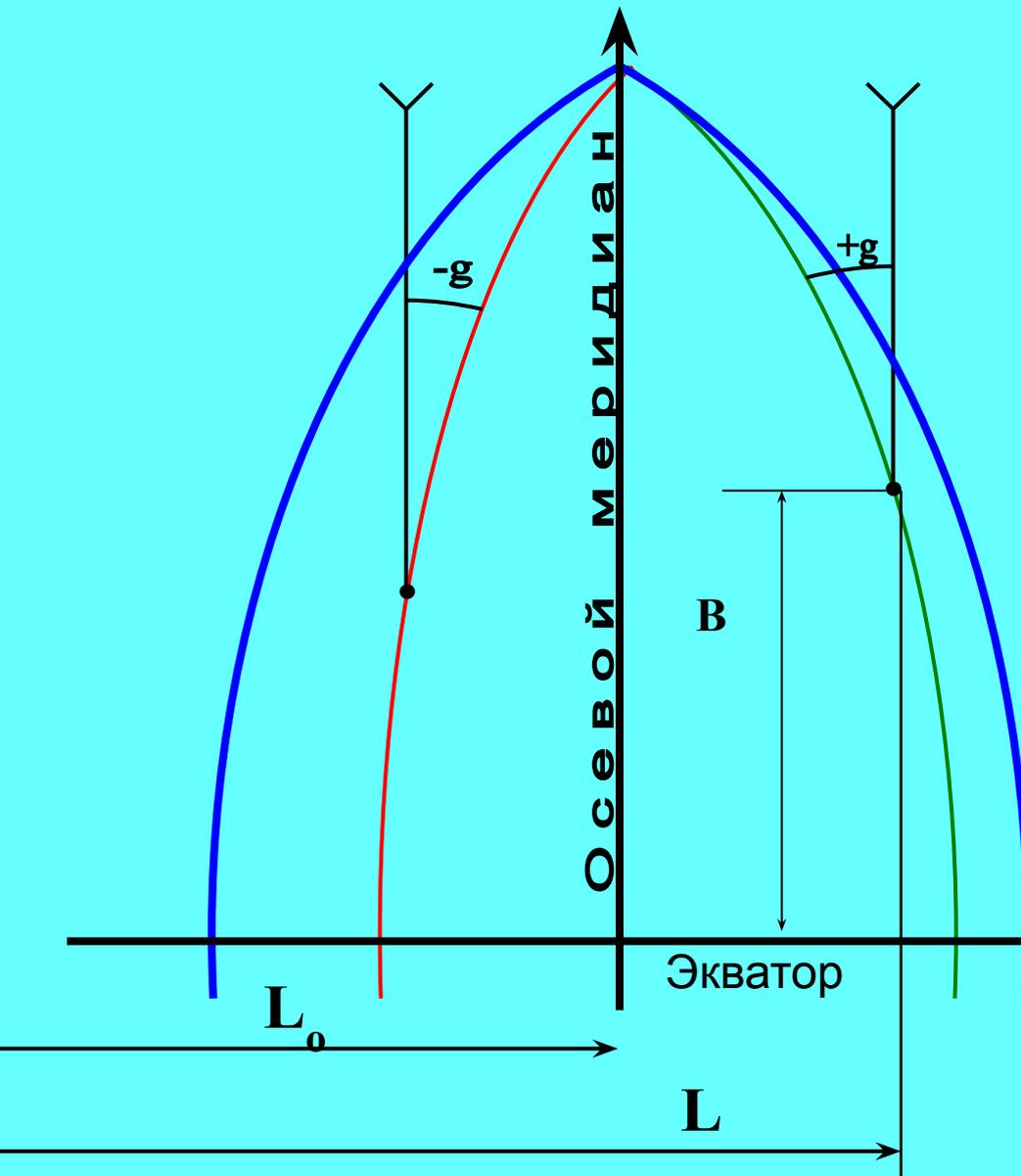
Определение сближения меридианов по графику.



Пример: $X = \underline{6\ 296\ 930}$
 $Y = \underline{11\ 357\ 460}$

$$\gamma = -1^{\circ}55' (-0-32)$$

Определение сближения меридианов по формуле.



$$\gamma = (L - L_0) \cdot \sin B ,$$

где L – долгота заданной точки;

L_0 – долгота осевого меридиана зоны.

B – широта заданной точки.

Знак сближения меридианов зависит от знака разности долготы ($L - L_0$).

Геодезические координаты B и L , необходимые для вычисления сближения меридианов, определяются по топографической карте с точностью до $0,5'$.

Долгота осевого меридиана зоны определяется по формуле:

$$L_0 = 6^\circ \times N - 3^\circ ,$$

где N – номер координатной зоны, в которой находится заданная точка.

Номер координатной зоны определяется по полной ординате Y (по карте) или по формуле:
$$N = \frac{L}{6^\circ} + 1$$
 причем – берется только целая часть (дробная отбрасывается).

Пример. Вычислить сближение меридианов для точки:

$$B = 56^{\circ}46,2'; \quad L = 60^{\circ}40,1'$$

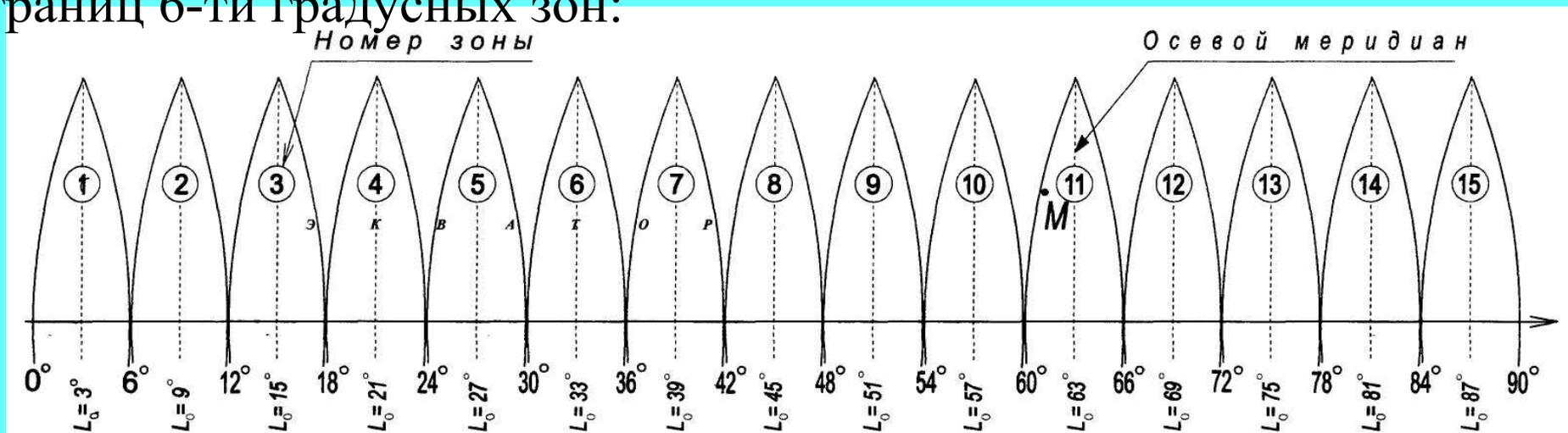
Решение: 1. Определяем номер зоны: $N = L \div 6^{\circ} + 1 = 60^{\circ}40,1' \div 6^{\circ} = 10 + 1 = 11$;

2. Вычисляем долготу осевого меридиана зоны: $L_0 = 6^{\circ}N - 3^{\circ} = 6^{\circ} \times 11 - 3^{\circ} = 66^{\circ} - 3^{\circ} = 63^{\circ}$

3. Вычисляем разность долгот: $(L - L_0) = (60^{\circ}40,1' - 63^{\circ}) = -2^{\circ}19,9' = -139,9'$

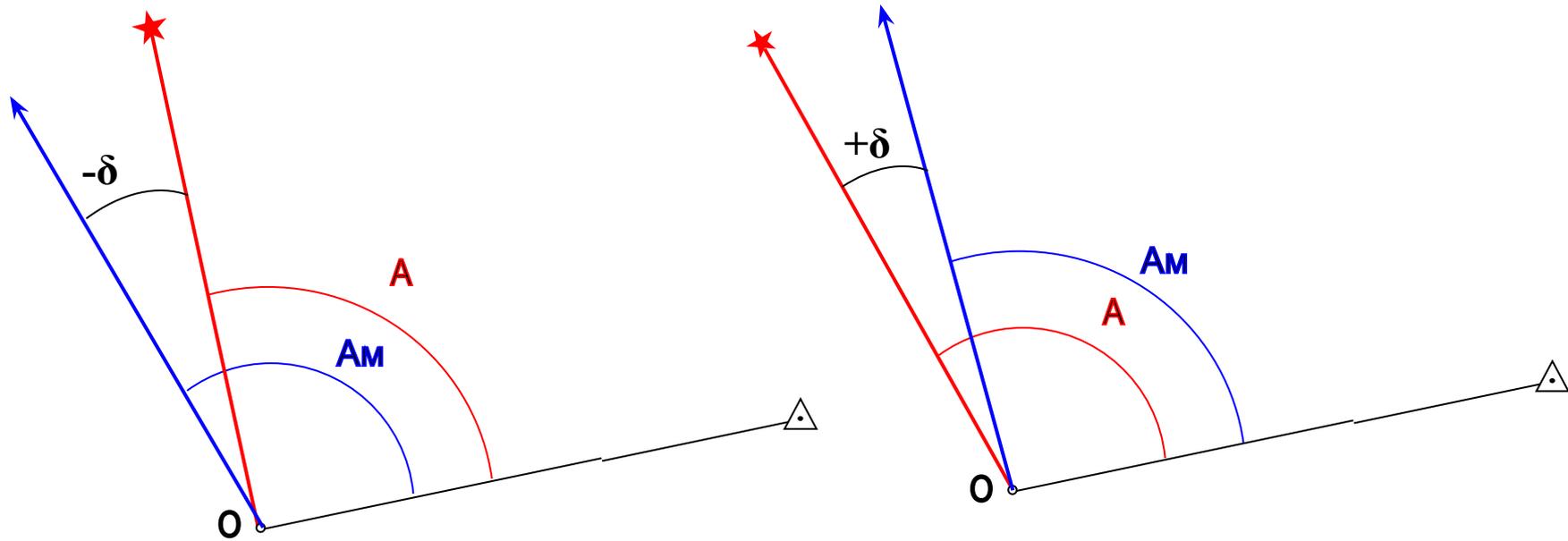
4. Вычисляем сближение меридианов: $\gamma = (L - L_0) \cdot \sin B = -139,9' \cdot \sin 56^{\circ}46,2' = -139,9' \cdot 0,836 = -117' = -1^{\circ}57' (-0-32,5)$

Долготу осевого меридиана L_0 легко вычислить, зная долготы границ 6-ти градусных зон:



**3. Магнитное склонение, поправка буссоли и определение их по данным карты.
Уточнение поправки буссоли при перемещении.**

Магнитное склонение.



$$\delta_{\text{текущ. год}} = \delta_{\text{к}} + \Delta\delta \times n$$

где $\delta_{\text{текущ. год}}$ – склонение магнитной стрелки на текущий год;

$\delta_{\text{к}}$ – склонение магнитной стрелки на год издания карты;

$\Delta\delta$ – годовое изменение магнитного склонения;

n – количество лет, прошедших с момента издания карты.

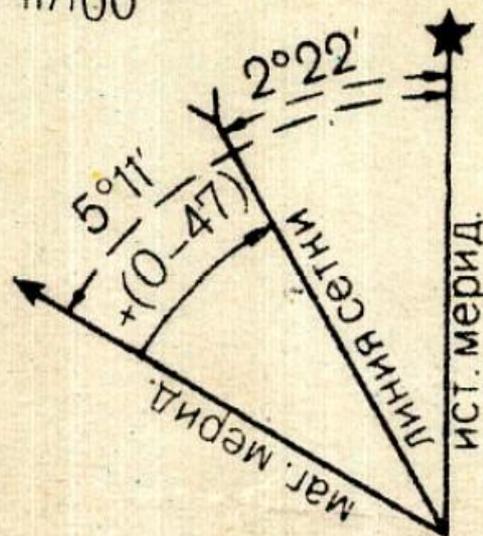
Карта «Андрополь» δ на 1975 г. = $-5^{\circ} 10'$ / $\Delta\delta = +0^{\circ} 05'$

$\delta_{2008} = -5^{\circ} 10' + (+0^{\circ} 05' \times 33) = -5^{\circ} 10' + 2^{\circ} 45' = -2^{\circ} 25' = (0-40)$

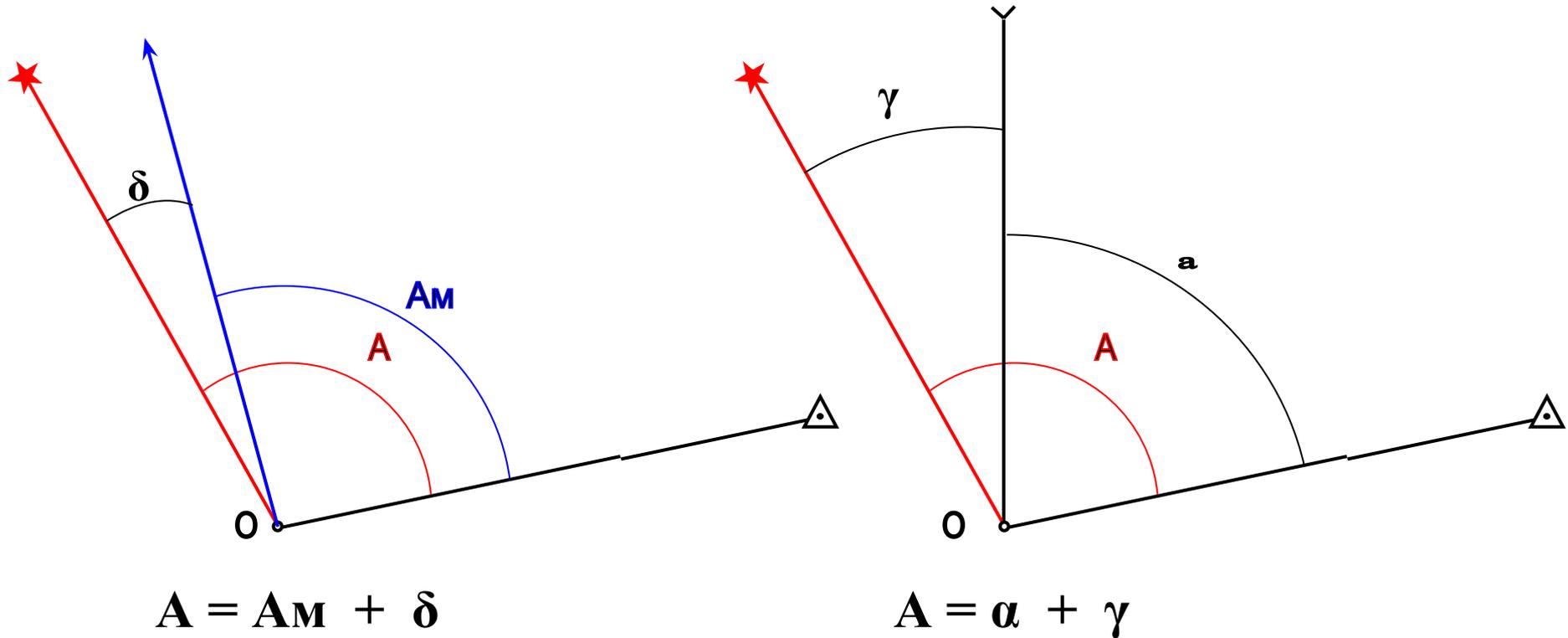
10199

11100

Склонение на 1975 г. западное $5^{\circ}11'$ (0-86). Среднее сближение меридианов западное $2^{\circ}22'$ (0-39). При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки западное $2^{\circ}49'$ (0-47). Годовое изменение склонения восточное $0^{\circ}05'$ (0-01). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азиму .. плюс (0-47).
Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера = $3',6$)



Взаимосвязь между азимутом истинным, азимутом магнитным и дирекционным углом. Поправка буссоли.



$$A_m + \delta = \alpha + \gamma$$

$$A_m = \alpha + (\gamma - \delta)$$

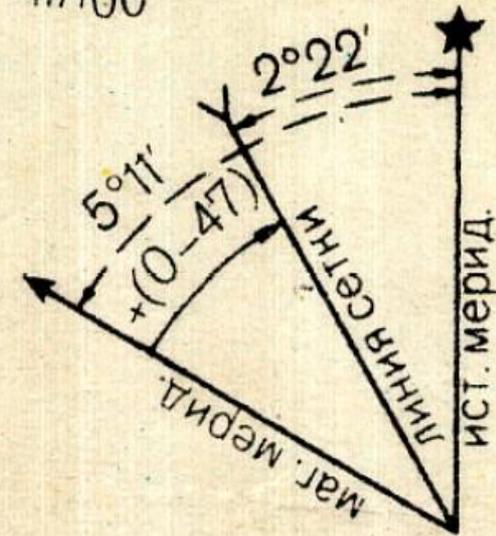
$$\Delta A_m = \gamma - \delta$$

$$\alpha = A_m - (\pm \Delta A_m)$$

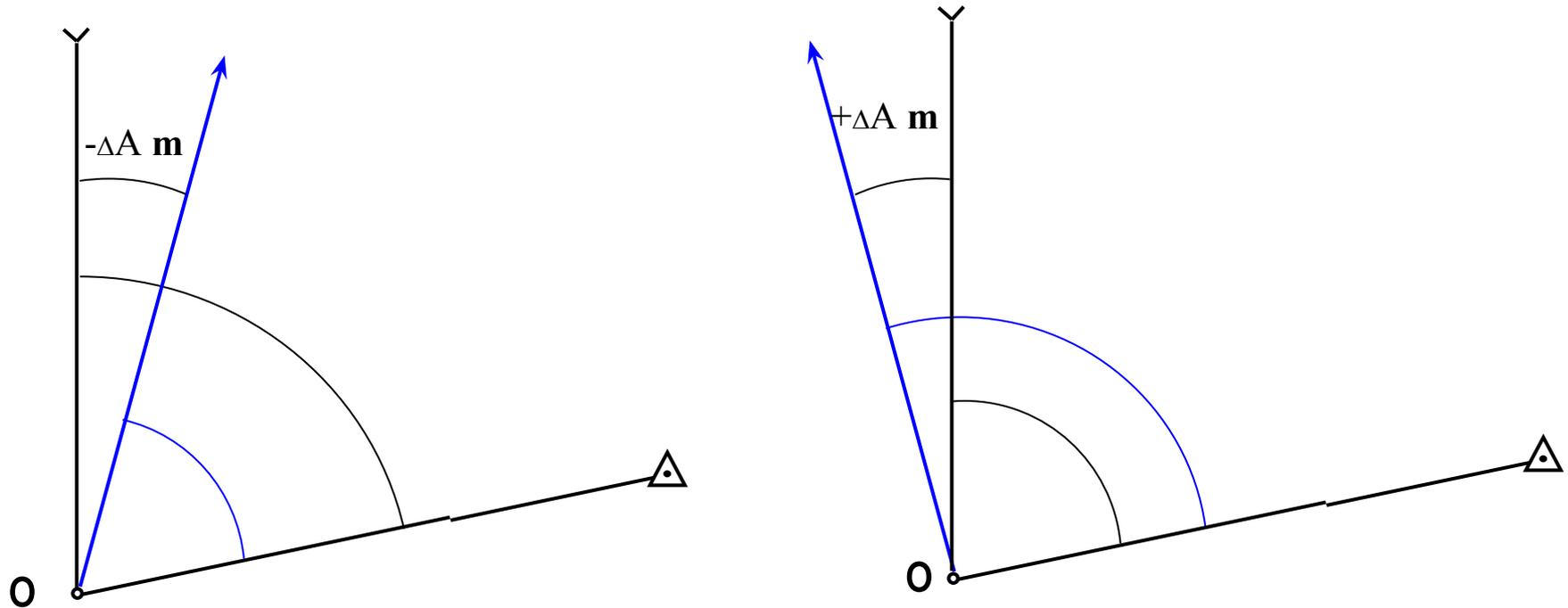
Поправка буссоли

Склонение на 1975 г. западное $5^{\circ}11'$ (0-86). Среднее сближение меридианов западное $2^{\circ}22'$ (0-39). При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки западное $2^{\circ}49'$ (0-47). Годовое изменение склонения восточное $0^{\circ}05'$ (0-01). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азиму .. плюс (0-47).

Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера = $3',6$)



Поправка буссоли.



Определение поправки буссоли по данным карты.

$$\Delta A_m = \gamma - \delta_{\text{текущ. год}}$$

$$\Delta A_m = \gamma - \delta + \Delta$$

где: Δ инструментальная ошибка отдельно взятой буссоли.

Определение поправки буссоли на местности.

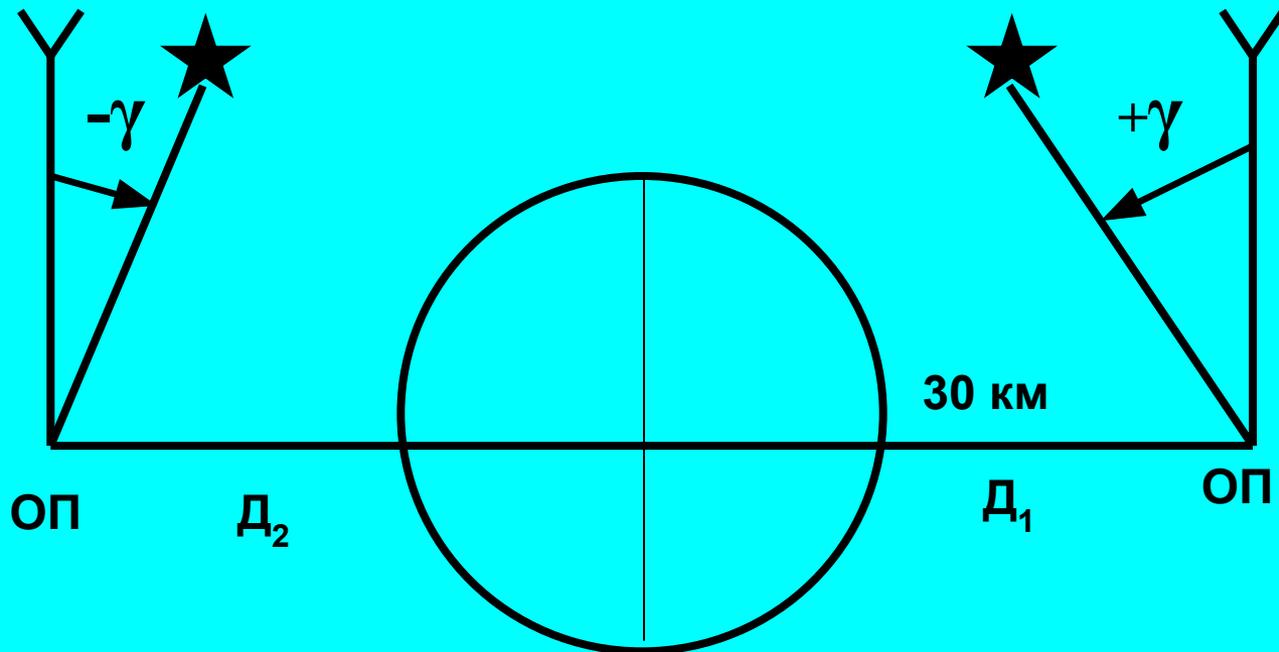
- Поправку буссоли определяют на местности путем сравнения дирекционного угла известного направления с магнитным азимутом того же направления.
- **Поправку буссоли вычисляют по формуле:**
- $\Delta Am_{cp} = Am_{cp} - \alpha$,
- где Am_{cp} – среднее значение Am , определенное не менее 4 - 5 раз при расхождениях не более 0-02,
- α - дирекционный угол ориентирного направления.
- Поправка буссоли в неаномальных районах принимается неизменной в радиусе 10 км от точки на которой она была определена.

Определение поправки буссоли в новом районе.

- Если в новом районе нельзя заново определить поправку буссоли, то разрешается в радиусе 30 км пользоваться прежней поправкой буссоли, вводя в нее поправку на изменение сближение меридианов $\Delta\gamma$ (по графику или таблице, с.28, «Указания по работе групп самопривязки») по координате X нового района в километрах, разность D определяют по карте в километрах:
- $D = U_B - U_A$,
- где U_A – ордината места выверки,
- U_B – ордината нового района.
- **Поправка буссоли определяется по формуле:**
- $\Delta Am \text{ нов.} = \Delta Am \text{ ст.} + \Delta\gamma \rightarrow$ при перемещении на восток;
- $\Delta Am \text{ нов.} = \Delta Am \text{ ст.} - \Delta\gamma \rightarrow$ при перемещении на запад.

X км	D км				
	10	15	20	25	30
4000	1	2	2	3	3
4500	1	2	3	3	4
5000	2	2	3	4	5
5500	2	3	4	4	5
6000	2	3	4	5	6
6500	3	4	5	6	7

- Если после перемещения на расстояние свыше 30 км от места определения ΔAm , нет возможности определить ее новое значение на местности, разрешается пользоваться ΔAm , определенной по данным карты, по формуле:
- $\Delta Am \text{ нов.} = \Delta Am \text{ ст.} + \text{Пн} - \text{Пс}$,
- где $\text{Пн} = \gamma - \delta$ – поправка по данным карты нового района,
- $\text{Пс} = \gamma - \delta$ – поправка по данным карты старого района.

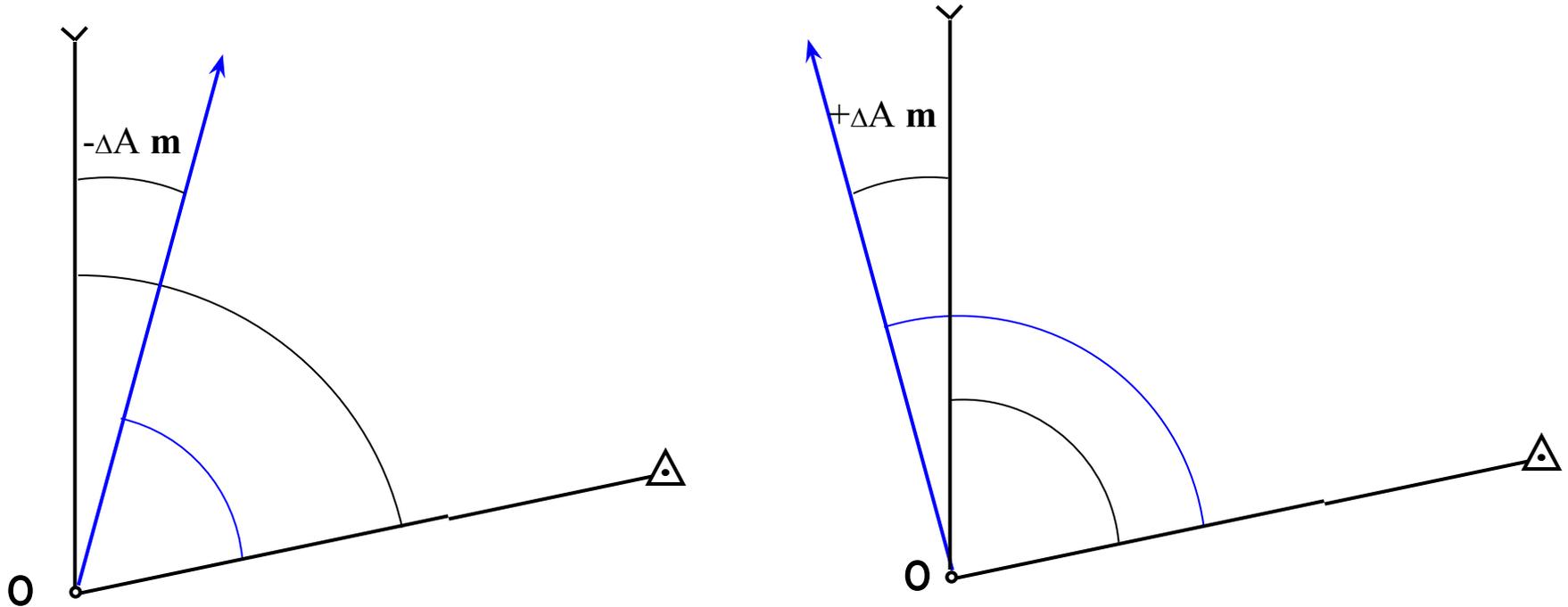


Задание на самостоятельную подготовку:

Изучить:

- ❖ «Руководство по боевой работе топогеодезических подразделений РВ и А СВ». Москва, Воениздат, 2008 г., стр. 3 – 5.
- ❖ «Учебник сержанта РВ и А». Москва, Воениздат, 1990 г., стр. 100 – 104.
- ❖ «Указания по работе групп самопривязки артиллерийских подразделений». Москва, Воениздат, 1985 г., стр. 20-36.

Поправка буссоли.



$$\Delta A m = A m - \alpha$$

$$\alpha = A m - (\pm \Delta A m)$$