

Министерство образования и науки Российской Федерации

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ (МИИГАИК)

---

Заочный факультет

**Г.Б. Артамонова**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И  
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2**

**по курсу «Геодезия»**

*Для студентов I курса всех специальностей*

Подлежит возврату  
в деканат заочного  
факультета

Москва 2005

УДК  
ББК

А86

Рецензенты: проф. П.Н. Бруевич, МГГУ;  
к.т.н. О.В. Жданова

**Г.Б. Артамонова**

А86 Методические указания и контрольная работа № 2/ Г.Б. Артамонова— М.: Изд. МИИГАиК, 2005.— 30 с.

Методические указания написаны в соответствии с утвержденной программой курса «Геодезия», рекомендованы кафедрой геодезии и методической комиссией заочного факультета.

Методические указания содержат задание и рекомендации по выполнению контрольной работы № 2, приложения к контрольным работам № 1 и № 2.

© Московский государственный университет геодезии и картографии  
(МИИГАиК)

Оригинал-макет данного издания является собственностью издательства МИИГАиК, и его репродуцирование (воспроизведение) любым способом без согласия издательства запрещается.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Произвести вычислительную обработку результатов измерений, полученных при прокладывании тахеометрического хода и тахеометрической съемке. Построить план местности в масштабе 1:2000 с сечением рельефа равным 1 м.

Проложен разомкнутый тахеометрический ход между пунктами полигонометрии ПП40 и ПП92. Даны условные координаты и отметки высот этих пунктов, а также дирекционные углы направлений ПП41 – ПП40 и ПП92 – ПП 91 (Приложение 6). Результаты измерений, полученные при проложении тахеометрического хода, записаны в полевом журнале (Приложение 4). В журнале приняты следующие обозначения:

$i$  – высота прибора,  
 $v$  – высота визирования,  
 $P$  – отсчет при круге право,  $L$  – отсчет при круге лево,  
 $\nu$  – угол наклона,  
 $l$  – дальномерный отсчет в см,  
 $D$  – измеренное наклонное расстояние,  
 $S$  – горизонтальное проложение линии,  
 $h$  – превышение,  $H' = 1/2D \sin 2\nu = S \operatorname{tg} \nu$ ;  $\Delta = i - v$ ;  $h = H + \Delta$   
 $H$  – высота точки,  
 $MO$  – место нуля,  $P$  – поправка в дальномерное расстояние.

При проложении хода были измерены левые горизонтальные углы теодолитом 2Т5К одним приемом при ориентированном лимбе в каждом полуприеме.

Рейки использованы двухсторонние, трехметровые с сантиметровыми делениями.

Расстояния измерены нитяным дальномером в прямом и обратном направлениях. Для контроля измерений, были сделаны отсчеты по черной и красной сторонам реек.

Вертикальные углы при проложении хода измерены при двух положениях круга.

После проложения тахеометрического хода была произведена тахеометрическая съемка местности. Журнал результатов измерений и абрисы помещены в Приложении 5.

Вертикальные и горизонтальные углы при съемке измерены при круге лево. Место нуля определено на каждой станции тахеометрического хода. Расстояния до съемочных пикетов измерены нитяным дальномером по черной стороне реек.

Исходные данные для обработки журнала измерений в тахеометрическом ходе выбираются из Приложения 6 по номеру шифра студента.

Например: шифр студента 34п-97, следовательно, номер варианта 97. Если номер шифра более 100, то для определения варианта необходимо из номера шифра вычесть 100.

Например: шифр 31п-134, следовательно, номер варианта 34.

Последовательность выполнения контрольной работы №2, основные указания и справочные формулы.

### Обработка журнала тахеометрического хода

1. Выписать в тетрадь результаты измерений (по форме журнала в Приложении 4).
2. Вычислить углы поворота (с точностью до  $0,1'$ ) и средние значения углов (до  $0,1'$ ).
3. Вычислить место нуля и углы наклона (с точностью до  $0,1'$ ) по формулам

$$MO = \frac{Л + П}{2}, \quad v = \frac{Л - П}{2},$$

$$v = Л - MO, \quad v = MO - П.$$

4. Вычислить средние значения дальномерных отсчетов по формуле:

$$l = \frac{lч + lk}{2},$$

где  $lч$  – дальномерный отсчет, взятый по черной стороне рейки,  $lk$  – дальномерный отсчет, взятый по красной стороне рейки.

$$\text{Пример: } lч = 96,2 \text{ см; } lk = 96,1 \text{ см; } l = \frac{96,2 + 96,1}{2} = 96,2 \text{ см.}$$

Округление выполнить до 0,1 см по правилам округления.

5. Вычислить наклонные расстояния  $D$ , измеренные нитяным дальномером, по формуле:

$$D = 100l + P(m),$$

где  $l$  – средний дальномерный отсчет в см,  $P$  – поправка в дальномерное расстояние. Она выбирается из индивидуальных заданий (приложение 6) по расстоянию  $D = 100l$  с помощью интерполирования.

$$\text{Пример: } P \text{ (на 150 м)} = -0,6 \text{ м;}$$

$$P \text{ (на 200 м)} = -1,1 \text{ м;}$$

$$l = 172,3 \text{ см;}$$

$$D = 100 \times 172,3 \text{ см} = 172,3 \text{ м;}$$

$$P = P(200) - P(150) = -1,1 \text{ м} + 0,6 \text{ м} = -0,5 \text{ м}$$

(при изменении расстояния на 50 м);

$$D = D - 150 \text{ м} = 172,3 \text{ м} - 150 \text{ м} = 22,3 \text{ м;}$$

Составляем пропорцию

$$\begin{array}{ccc} -0,5 \text{ м} & \text{—} & 50 \text{ м} \\ X \text{ м} & \text{—} & 22,3 \text{ м} \end{array}$$

$$(-0,5 \text{ м} \times 22,3 \text{ м}) / 50 = -0,22 \text{ м} \approx -0,2 \text{ м;}$$

$$P \text{ (на 172,3 м)} = P \text{ (на 150 м)} + X = -0,6 \text{ м} - 0,2 \text{ м} = -0,8 \text{ м;}$$

$$D = 100l + P = 100 \times 172,3 \text{ см} - 0,8 \text{ м} = 171,5 \text{ м.}$$

*Примечание.* Наклонные расстояния вычислить с точностью до 0,1 м.

6. Вычислить горизонтальные проложения  $S = D \times \cos^2 v$  и превышения  $h = h' + i - v$ , где

$$h' = \frac{1}{2} D \cdot \sin 2v = S \cdot \operatorname{tg} v.$$

Вычисления  $h$  и  $S$  можно производить по тахеометрическим таблицам или с помощью калькулятора. Горизонтальные проложения округлять до 0,1 м, превышения до 0,01 м.

Расхождения в расстояниях  $S$ , полученных в прямом и обратном направлениях, не должны превышать 1/200 от расстояния.

Расхождение в превышениях соответственно не должно превышать 10 см для расстояний короче 250 м. Если расхождения не превышают допустимые, то вычисляют средние расстояния и средние превышения.

7. Вычислить высотную невязку  $f_h$  в сумме превышений по ходу, оценить ее допустимость.

$$\text{доп } f_h = \frac{0,04 \sum S(m)}{\sqrt{n}} (\text{см}).$$

8. Вычислить поправки в превышения (если  $f_h \leq \text{доп } f_h$ ) по формуле

$$v_{hi} = -\frac{f_h}{\sum S} \cdot S_i$$

и исправленные превышения  $h_i = h_{\text{изм}} + v_{hi}$ .

9. Вычислить высоты пунктов хода с точностью до 0,01 м.

Пример обработки журнала тахеометрического хода приведен для точки хода ПП40 в Приложении 4.

Пример увязки превышений тахеометрического хода и вычисление высот точек хода показан в Приложении 8.

### Вычисление координат пунктов тахеометрического хода

1. Выписать средние значения углов поворота хода в ведомость вычисления координат пунктов тахеометрического хода. Образец ведомости приведен в Приложении 7.

Вычислить угловую невязку по формуле:

$$f_{\beta} = \Sigma \beta_{\text{изм}} - [\alpha_k - \alpha_n + 180^\circ \times (n+1)],$$

где  $n$  – число сторон хода,  $(n+1)$  – число измеренных углов.

Вычислить допустимую угловую невязку по формуле:

$$\text{доп } f_{\beta} = 1' \sqrt{n+1}.$$

Если  $f_{\beta} \leq \text{доп } f_{\beta}$  распределяют невязку с обратным знаком поровну в каждый угол и вычисляют исправленные углы.

2. Вычислить дирекционные углы сторон тахеометрического хода по исправленным углам поворота.
3. Выписать в ведомость вычисления координат средние значения горизонтальных проложений, найти их сумму.
4. Вычислить приращения координат  $\Delta x$  и  $\Delta y$  с округлением до 0,1 м. Вычисления можно производить с помощью калькулятора или калькулятора и таблиц тригонометрических функций.
5. Вычислить невязки в сумме приращений координат, вычислить линейную невязку хода и допустимую линейную невязку по формулам:

$$f_x = \Sigma \Delta x_{\text{выч}} - (X_k - X_n);$$

$$f_y = \Sigma \Delta y_{\text{выч}} - (Y_k - Y_n);$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2};$$

$$\text{доп } f_s = \frac{\Sigma S}{400 \sqrt{n}}.$$

6. Вычислить поправки в приращения координат (если  $f_s \leq \text{доп } f_s$ ) и исправленные приращения:

$$v_{\Delta x_i} = -\frac{f_x}{\Sigma S} S_i; \quad v_{\Delta y_i} = -\frac{f_y}{\Sigma S} S_i.$$

7. Вычислить координаты пунктов тахеометрического хода по исправленным приращениям координат.

Пример вычисления координат пунктов тахеометрического хода приведен в Приложении 7 методических указаний.

### Обработка журнала тахеометрической съемки

1. Выписать в тетрадь результаты измерений, полученные при съемке для каждого пункта тахеометрического хода. (Образец журнала приведен в Приложении 5 методических указаний).
2. Вычислить углы наклона по определенному на каждой точке месту нуля.
3. Вычислить наклонное расстояние  $D$  и горизонтальные проложения  $S$  до пикетных точек, округлить до 0,1 м. Вычисления рекомендуется производить с помощью калькулятора.
4. Вычислить превышения  $h$  с округлением до 0,01 м.
5. Вычислить высоты пикетных точек с округлением до 0,1 м.

### Составление и вычерчивание плана

По условиям контрольной работы № 2 план составляют в масштабе 1:2000 с сечением рельефа равным 1 м.

1. Построить координатную сетку размером 30×40 см [6].
2. Нанести по координатам с помощью масштабной линейки и измерителя пункты тахеометрического хода. Проверить нанесение по длинам сторон и дирекционным углам.
3. Нанести пикетные точки по измеренным горизонтальным углам и вычисленным горизонтальным проложениям с помощью транспортира, измерителя и масштабной линейки и выписать их отметки.
4. Провести горизонтالي способом графического интерполирования по направлениям, указанным на абрисе стрелками [6].
5. Нанести ситуацию.
6. Вычертить план тушью в соответствии с «Условными знаками для топографических планов в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500». Над планом делается надпись: «План местности, снятой тахеометром».

Под планом указываются: «Масштаб 1:2000; Высота сечения рельефа 1 м; Фамилия, инициалы и шифр студента-заочника».

Приложение 1

Карта масштаба 1:10000 выдается в деканате.

Приложение 2



Изображение объектов немасштабными условными знаками

| Знаки | Название объекта                         | Местоположение объекта |
|-------|------------------------------------------|------------------------|
|       | Пункт государственной геодезической сети | Центр знака            |
|       | Строение                                 | Центр знака            |
|       | Колодец                                  | Центр знака            |
|       | Отдельно стоящее дерево                  | Вершина прямого угла   |
|       | Ветряная мельница                        | Середина основания     |
|       | Отдельные роцы                           | Середина основания     |
|       | Сооружение башенного типа                | Центр нижней фигуры    |
|       | Завод, фабрика с трубой                  | Центр нижней фигуры    |

# Журнал тахеометрического хода

Дата \_\_\_\_\_ 200\_\_ г. Погода \_\_\_\_\_

Наблюдал \_\_\_\_\_

Записывал и вычислял \_\_\_\_\_

| №№ станций i | №№ визир. пунктов | Горизонтальный круг |          | Угол<br>Л<br>Средний<br>П | №№ визир. пунктов v | Вертикальный |         |
|--------------|-------------------|---------------------|----------|---------------------------|---------------------|--------------|---------|
|              |                   | Л                   | Отсчеты  |                           |                     | Л            | Отсчеты |
|              |                   | П                   | ° ,      |                           |                     | П            | ° ,     |
| ПП40<br>1,46 | ПП41              | Л                   | 0 00,4   | 286 00,4                  |                     |              |         |
|              | I                 |                     | 286 00,8 |                           |                     |              |         |
|              | ПП41              | П                   | 181 15,4 | 286 00,4                  | I                   | Л            | 2 02,2  |
|              | I                 |                     | 107 15,8 | 286 00,4                  | 1,50                | П            | -2 02,4 |
|              |                   |                     |          |                           |                     |              |         |
|              |                   |                     |          |                           |                     |              |         |
| I<br>1,49    | ПП40              | Л                   | 0 01,5   |                           | ПП40<br>2,00        | Л            | -1 51,0 |
|              | II                |                     | 205 36,2 |                           |                     | П            | 1 51,6  |
|              | ПП40              | П                   | 181 15,2 |                           | II<br>2,00          | Л            | 0 14,8  |
|              | II                |                     | 26 49,7  |                           |                     | П            | -0 14,4 |
|              |                   |                     |          |                           |                     |              |         |
|              |                   |                     |          |                           |                     |              |         |

$$MO = \frac{Л + П}{2}; \quad v = \frac{Л - П}{2} = Л - MO = MO - П$$

$$l = \frac{l_{\text{ч}} + l_{\text{к}}}{2}; \quad D = 100l + P; \quad s = D \cos^2 v$$

$$h' = \frac{1}{2} D \sin 2v = stgv; \quad h = h' + i - v = h' + \Delta; \quad \Delta = i - v$$

| круг  |        | Отсчеты<br>по<br>дально-<br>меру<br>$l_{\text{ч}}$<br>$l_{\text{к}}$<br>$l$ | $D$<br><br>$s$ | +<br><br>— | $h'$<br>$\Delta$<br>$h$ | $h_{\text{ир}}$<br>$h_{\text{обр}}$<br>$h_{\text{ср}}$ |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| МО    |        |                                                                             |                |            |                         |                                                        |
| $\pm$ | $v$    |                                                                             |                |            |                         |                                                        |
|       |        | 156,5<br>156,1<br>156,3                                                     |                |            |                         |                                                        |
|       |        |                                                                             |                |            |                         |                                                        |
| —     | 0 00,1 |                                                                             | 156,1          | +          | 5,55                    | +5,51                                                  |
| +     | 2 02,3 |                                                                             | 155,9          | —          | 0,04                    | —5,55                                                  |
|       |        |                                                                             |                | +          | 5,51                    | +5,53                                                  |
|       |        | 155,8<br>156,2<br><br>188,3<br>188,9                                        |                |            |                         |                                                        |
|       |        |                                                                             |                |            |                         |                                                        |
|       |        |                                                                             |                |            |                         |                                                        |
|       |        |                                                                             |                |            |                         |                                                        |
|       |        |                                                                             |                |            |                         |                                                        |

| №№ станций i | №№ визир. пунктов | Горизонтальный круг |            | Угол<br>Л<br>Средний<br>П | №№ визир. пунктов v | Вертикальный |           |           |
|--------------|-------------------|---------------------|------------|---------------------------|---------------------|--------------|-----------|-----------|
|              |                   | Л<br>П              | Отсчеты    |                           |                     | Л<br>П       | Отсчеты   |           |
|              |                   |                     | °   ,      |                           |                     |              | °   ,     |           |
| II<br>1,47   | I                 | Л                   | 0   02,1   |                           | I<br>1,50           | Л            | -0   03,7 |           |
|              | III               |                     | 55   51,8  |                           |                     | П            | 0   03,7  |           |
|              | I                 | П                   | 182   10,6 |                           | III<br>1,00         | Л            | 1   19,1  |           |
|              | III               |                     | 238   00,5 |                           |                     | П            | -1   19,5 |           |
|              |                   |                     |            |                           |                     |              |           |           |
|              | III<br>1,46       | II                  | Л          | 0   01,6                  |                     | II<br>2,00   | Л         | -1   17,4 |
| ПП192        |                   | 242   40,4          |            | П                         |                     |              | 1   17,2  |           |
| II           |                   | П                   | 181   20,5 |                           | ПП192<br>1,50       | Л            | -0   22,9 |           |
| ПП192        |                   |                     | 63   59,4  |                           |                     | П            | 0   22,3  |           |
|              |                   |                     |            |                           |                     |              |           |           |

| круг |   | Отсчеты<br>по<br>дально-<br>меру | D<br><br>s | +<br><br>— | h'<br>Δ<br>h | h <sub>пр</sub><br>h <sub>обр</sub><br>h <sub>ср</sub> |
|------|---|----------------------------------|------------|------------|--------------|--------------------------------------------------------|
| МО   |   |                                  |            |            |              |                                                        |
| ±    | v |                                  |            |            |              |                                                        |
|      |   | 188,0                            |            |            |              |                                                        |
|      |   | 188,4                            |            |            |              |                                                        |
|      |   |                                  |            |            |              |                                                        |
|      |   |                                  |            |            |              |                                                        |
|      |   | 158,6                            |            |            |              |                                                        |
|      |   | 159,0                            |            |            |              |                                                        |
|      |   |                                  |            |            |              |                                                        |
|      |   |                                  |            |            |              |                                                        |
|      |   | 158,3                            |            |            |              |                                                        |
|      |   | 158,9                            |            |            |              |                                                        |
|      |   |                                  |            |            |              |                                                        |
|      |   |                                  |            |            |              |                                                        |
|      |   | 165,8                            |            |            |              |                                                        |
|      |   | 166,2                            |            |            |              |                                                        |
|      |   |                                  |            |            |              |                                                        |
|      |   |                                  |            |            |              |                                                        |



## Журнал тахеометрической съемки

### Запись пикетов

Ст. ПП40

Дата «    » 200\_\_ г.

Наблюдал

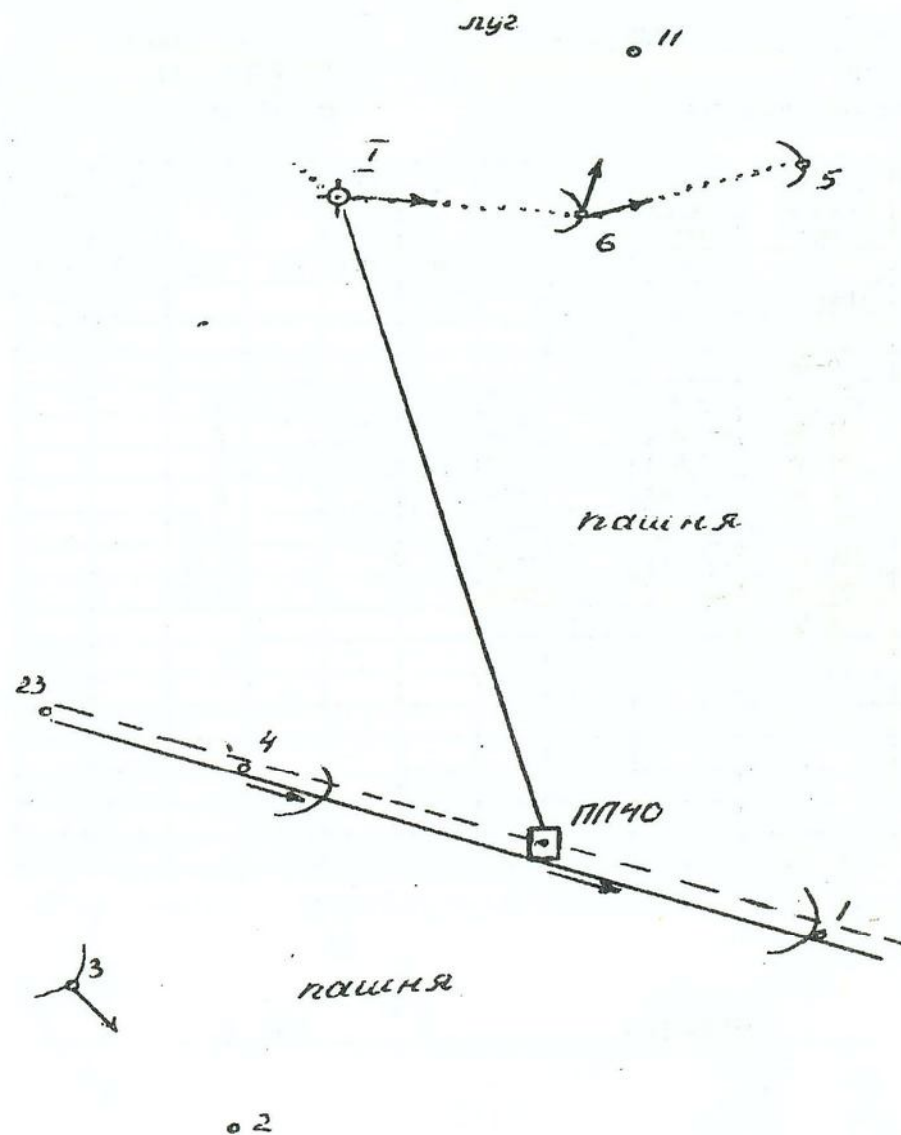
Записывал и вычислял \_\_\_\_\_

$$i = 1,42 \text{ м} \quad \text{НСТ} = 125,43 \text{ м}$$
$$\text{Л} = 0^{\circ}42,0' \quad \text{МО} = 0^{\circ}00,0'$$
$$\Pi = -0^{\circ}42,1'$$
[illegible]

Проверил \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

*Примечание.* Пример вычислений приведен для варианта 0

## Абрис



Абрис составил \_\_\_\_\_

### Запись пикетов

Cт. I

Дата «    »                      200   г.

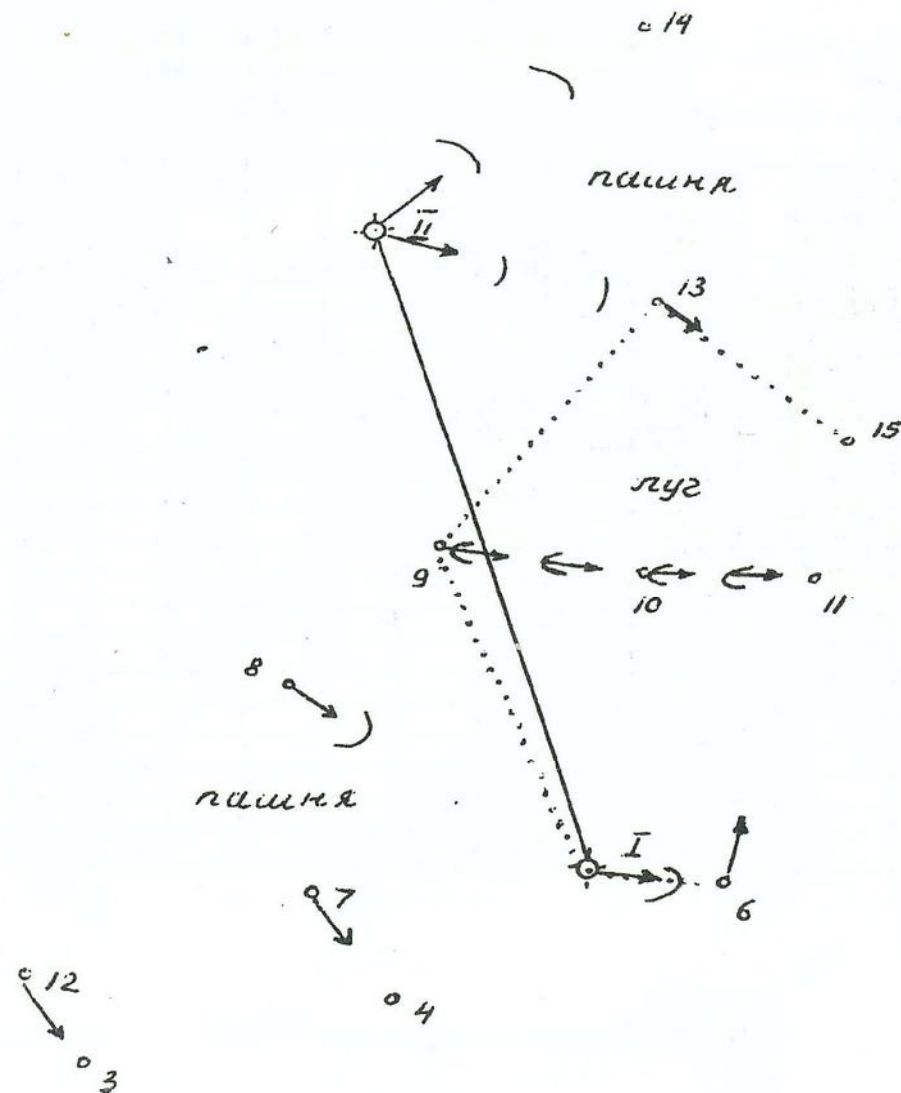
Наблюдал

Записывал и вычислял \_\_\_\_\_

$$i = 1,45 \text{ м} \quad \text{НСТ} =$$
$$\text{Л} = 0^{\circ}38,4' \quad \text{МО} =$$
$$\Pi = -0^{\circ}37,6'$$
[illegible]

Проверил \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

## Абрис



Абрис составил \_\_\_\_\_

### Продолжение приложения 5

### Запись пикетов

Cт. II

Дата «    »                      200    г.

Наблюдал

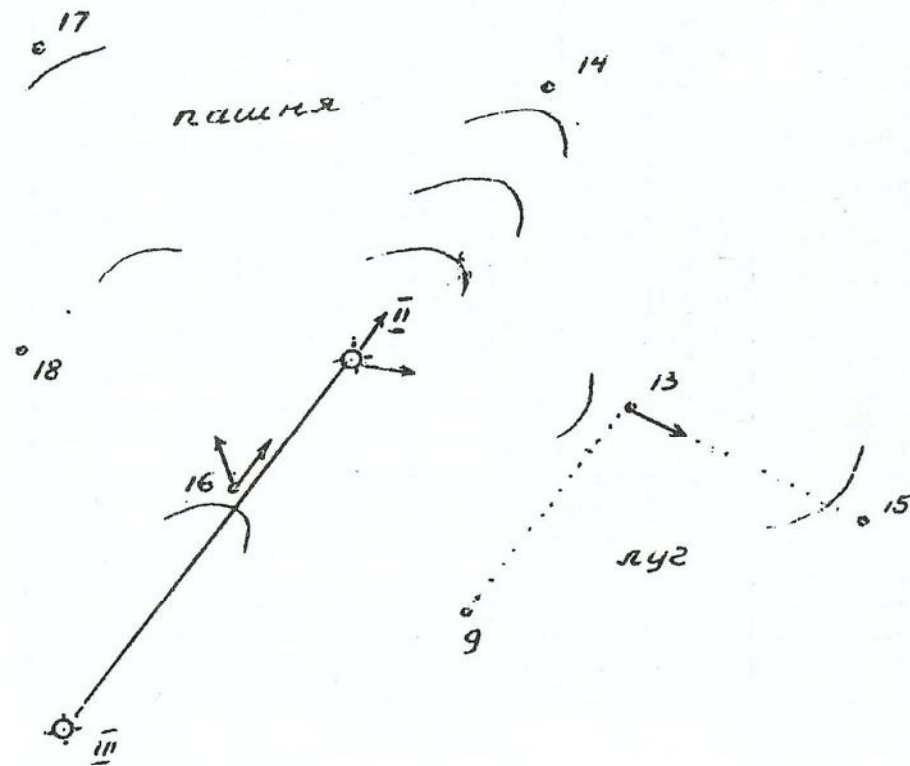
Записывал и вычислял \_\_\_\_\_

$$i = 1,47 \text{ м} \quad \text{НСТ} =$$
$$\mu = -0^{\circ}17,1' \quad MO =$$
$$\Pi = 0^{\circ}17,3'$$
[illegible]

Проверил \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

### Продолжение приложения 5

## Абрис



Абрис составил \_\_\_\_\_

### Запись пикетов

Ст. III

Дата « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

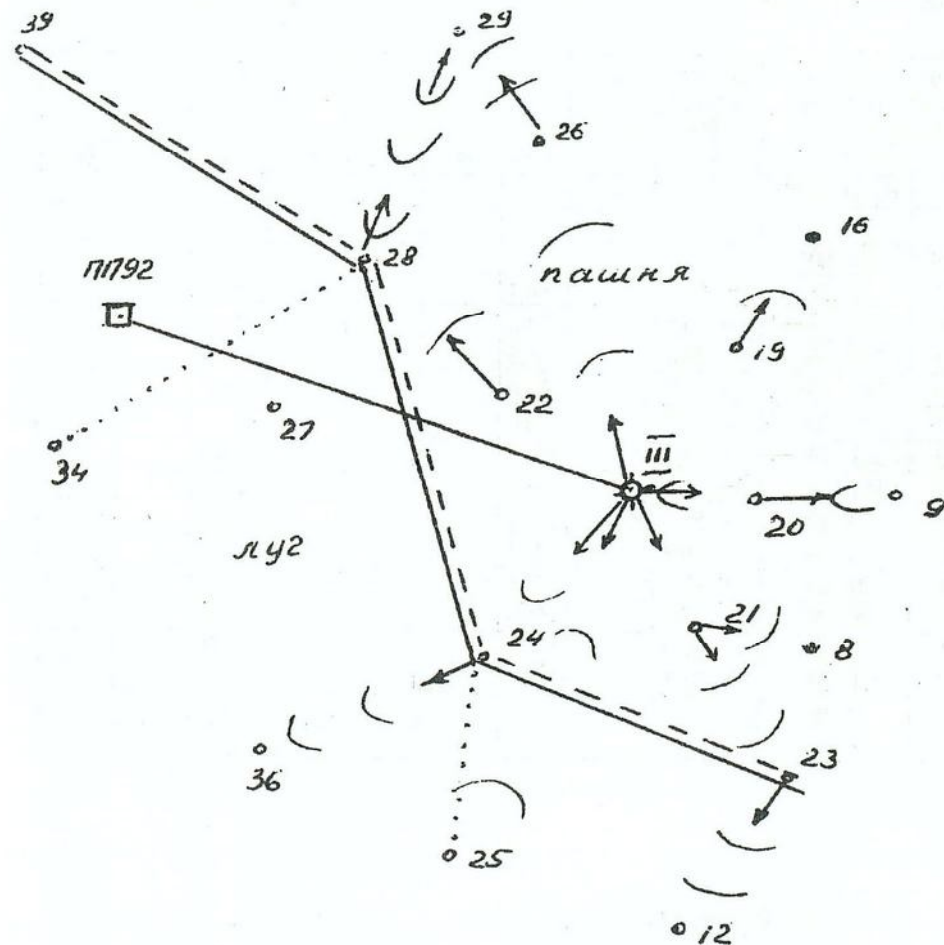
Наблюдал

Записывал и вычислял \_\_\_\_\_

$$i = 1,44 \text{ м} \quad \text{НСТ} =$$
$$\lambda = 0^{\circ}11,8' \quad \text{MO} =$$
$$\Pi = -0^{\circ}12,4'$$
[illegible]

Проверил \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

## Абрис



Абрис составил \_\_\_\_\_

# Продолжение приложения 5

Запись пикетов

Ст. ПП92

Дата «  »    200    г.

Наблюдал

Записывал и вычислял

$i = 1,50$  м Нст =

$L = 0^{\circ}15,1'$  МО =

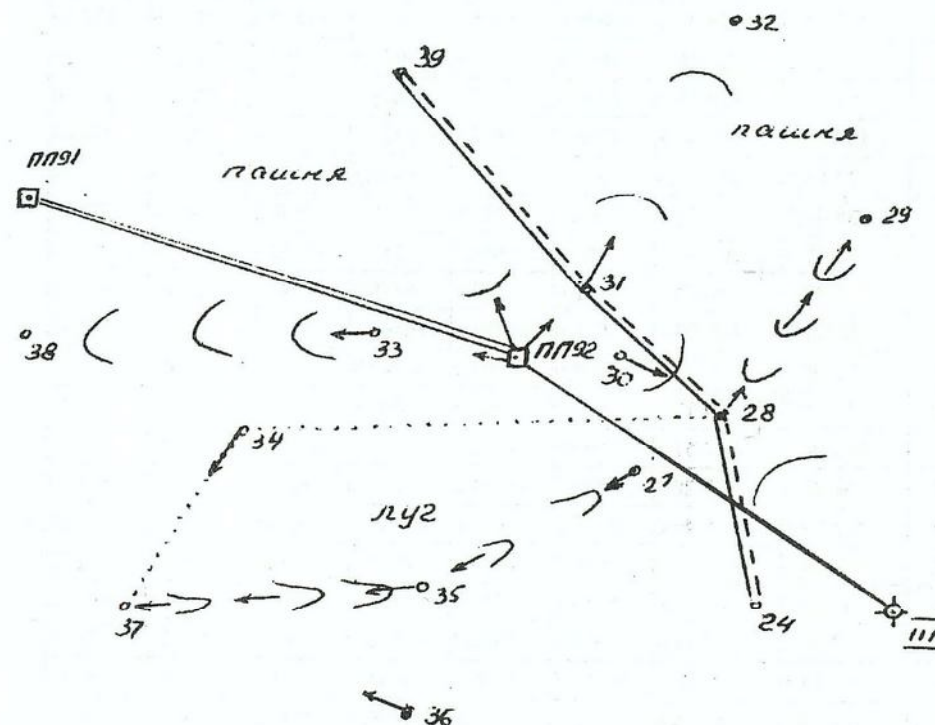
$\Pi = -0^{\circ}15,2'$

| № №<br>пикетов | Горизонтальный<br>круг | Вертикальный<br>круг | v   | l     | D   | S   | h'  | i-v   | h   | H   |
|----------------|------------------------|----------------------|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
|                | ° '                    | ° '                  | ° ' | (см)  | (м) | (м) | (м) | (м)   | (м) | (м) |
|                | Круг лево              |                      |     |       |     |     |     |       |     |     |
| III            | 0 00                   |                      |     |       |     |     |     |       |     |     |
| 27             | 3 01                   | -1 06,0              |     | 60,4  |     |     |     | 0     |     |     |
| 28             | 338 33                 | -0 55,5              |     | 71,8  |     |     |     | 0     |     |     |
| 29             | 299 03                 | -2 05,6              |     | 149,6 |     |     |     | -1,50 |     |     |
| 30             | 315 45                 | -0 15,7              |     | 35,0  |     |     |     | 0     |     |     |
| 31             | 272 30                 | -0 15,3              |     | 36,0  |     |     |     | 0     |     |     |
| 32             | 263 04                 | -1 23,8              |     | 150,2 |     |     |     | -1,50 |     |     |
| 33             | 154 15                 | -0 11,1              |     | 49,7  |     |     |     | 0     |     |     |
| 34             | 126 12                 | -1 56,1              |     | 102,5 |     |     |     | -1,50 |     |     |
| 35             | 72 30                  | -2 20,0              |     | 92,4  |     |     |     | -1,50 |     |     |
| 36             | 70 00                  | -1 17,8              |     | 148,6 |     |     |     | -1,50 |     |     |
| 37             | 108 08                 | -2 27,0              |     | 163,0 |     |     |     | -1,50 |     |     |
| 38             | 147 55                 | -1 31,0              |     | 191,2 |     |     |     | -1,50 |     |     |
| 39             | 211 31                 | -1 31,7              |     | 118,5 |     |     |     | -1,50 |     |     |
| III            | 0 00                   |                      |     |       |     |     |     |       |     |     |

Проверил                                  200    г.

# Продолжение приложения 5

Абрис



Абрис составил

# Приложение 6

## Индивидуальные задания к контрольной работе № 2

| №№<br>вари-<br>антов | Дирекционные углы |                 | Координаты пунктов |         |         |         | Высоты пунктов (м) |        |
|----------------------|-------------------|-----------------|--------------------|---------|---------|---------|--------------------|--------|
|                      | ПП141-<br>ПП140   | ПП192-<br>ПП191 | ПП140              |         | ПП192   |         | ПП140              | ПП192  |
|                      |                   |                 | X (м)              | Y (м)   | X (м)   | Y (м)   |                    |        |
| 1                    | 2                 | 3               | 4                  | 5       | 6       | 7       | 8                  | 9      |
| 0                    | 100°26,4'         | 154°14,8'       | +4128,2            | +2356,9 | +3660,8 | +2317,0 | 125,43             | 134,16 |
| 1                    | 215 57,3          | 269 43,2        | +3609,8            | +1641,2 | +3847,3 | +1235,9 | 163,79             | 172,63 |
| 2                    | 328 08,9          | 21 56,7         | +1661,8            | +2420,9 | +1947,8 | +2794,3 | 167,08             | 175,93 |
| 3                    | 105 13,5          | 159 00,4        | -2416,3            | +5207,1 | -2879,1 | +5129,0 | 185,81             | 194,60 |
| 4                    | 107 05,4          | 160 54,4        | -1763,5            | -1472,1 | -2223,7 | -1566,0 | 275,23             | 284,04 |
| 5                    | 212 05,9          | 265 55,1        | -7079,0            | -6376,0 | -6868,3 | -6797,0 | 161,96             | 170,84 |
| 6                    | 338 40,8          | 32 28,7         | +461,6             | +2239,8 | +675,5  | +2659,8 | 206,06             | 214,86 |
| 7                    | 83 17,6           | 137 07,2        | -57,8              | -5605,2 | -517,0  | -5505,1 | 170,60             | 179,43 |
| 8                    | 206 37,0          | 260 25,1        | +546,6             | -344,4  | +715,8  | -783,4  | 182,25             | 190,98 |
| 9                    | 106 47,5          | 160 34,4        | +7028,0            | +5805,8 | +6567,1 | +5714,6 | 238,94             | 247,80 |
| 10                   | 307 00,4          | 0 46,7          | -6804,0            | +507,9  | -6403,0 | +752,7  | 262,65             | 271,50 |
| 11                   | 15 28,5           | 69 17,0         | -410,7             | +490,3  | -491,8  | +954,4  | 172,89             | 181,72 |
| 12                   | 192 08,0          | 245 57,7        | -3565,9            | -4264,1 | -3512,2 | -4731,4 | 192,28             | 201,06 |
| 13                   | 68 31,4           | 122 20,0        | -3592,0            | -1381,2 | -4011,8 | -1167,1 | 254,53             | 263,40 |
| 14                   | 112 02,9          | 165 49,8        | -5086,2            | -2922,8 | -5537,3 | -3055,8 | 214,36             | 223,20 |
| 15                   | 38 28,6           | 92 17,4         | -656,3             | -2675,2 | -912,5  | -2279,9 | 330,22             | 338,98 |
| 16                   | 11 25,6           | 65 12,8         | +5283,5            | +1918,5 | +5235,4 | +2386,7 | 180,80             | 189,71 |
| 17                   | 279 02,7          | 332 51,4        | +3050,4            | +886,1  | +3520,6 | +914,1  | 314,53             | 323,31 |
| 18                   | 212 14,5          | 266 02,5        | +6752,5            | -1486,2 | +6962,8 | -1906,4 | 157,45             | 166,32 |
| 19                   | 318 39,0          | 12 28,6         | +4112,2            | -5049,9 | +4455,5 | -4729,3 | 296,14             | 304,91 |
| 20                   | 288 44,4          | 342 30,9        | +3928,4            | +1352,9 | +4386,8 | +1459,8 | 169,34             | 178,24 |
| 21                   | 292 50,9          | 346 38,2        | +1241,0            | -1619,7 | +1689,9 | -1480,2 | 294,14             | 302,88 |
| 22                   | 90 08,6           | 143 54,9        | -120,5             | +6570,8 | -588,1  | +6615,7 | 289,65             | 298,40 |
| 23                   | 243 00,7          | 296 49,0        | +4536,2            | -2242,2 | +4932,2 | -2495,0 | 276,67             | 285,48 |
| 24                   | 351 57,7          | 45 44,0         | +4269,4            | +4035,3 | +4380,9 | +4492,8 | 225,90             | 234,70 |
| 25                   | 83 11,8           | 137 01,5        | +2839,1            | +191,3  | +2379,8 | +292,6  | 276,22             | 285,11 |
| 26                   | 163 43,2          | 217 30,2        | -3313,6            | +6105,0 | -3489,3 | +5668,7 | 346,66             | 355,55 |
| 27                   | 249 13,0          | 302 59,3        | +1422,2            | +706,3  | +1843,8 | +497,1  | 236,71             | 245,57 |
| 28                   | 125 51,5          | 179 40,4        | +1408,2            | -4703,6 | +1002,0 | -4941,1 | 308,45             | 317,24 |

# Продолжение приложения 6

| 1  | 2        | 3        | 4       | 5       | 6       | 7       | 8      | 9      |
|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 29 | 97 43,6  | 151 29,2 | -3781,6 | +5791,9 | -4251,8 | +5774,9 | 323,43 | 332,23 |
| 30 | 93 23,6  | 147 10,6 | -1897,6 | -5479,7 | -2366,9 | -5461,7 | 294,30 | 303,17 |
| 31 | 300 04,5 | 353 53,5 | -6616,8 | -6068,8 | -6187,7 | -5873,9 | 337,99 | 346,84 |
| 32 | 322 03,3 | 15 49,0  | +4129,4 | +1367,0 | +4452,7 | +1707,3 | 297,56 | 306,44 |
| 33 | 316 27,7 | 10 16,7  | +3235,6 | -3838,7 | +3591,1 | -3530,9 | 324,43 | 333,30 |
| 34 | 199 25,6 | 253 13,8 | -4055,3 | +470,6  | -3943,3 | +13,1   | 233,13 | 241,88 |
| 35 | 5 21,5   | 59 09,5  | -3003,2 | +2588,4 | -3001,0 | +3058,7 | 186,39 | 195,21 |
| 36 | 274 15,5 | 328 02,4 | +549,2  | +4821,2 | +1019,1 | +4809,7 | 241,75 | 250,62 |
| 37 | 259 29,6 | 313 15,4 | +6059,9 | -2791,2 | +6512,5 | -2921,7 | 212,89 | 221,70 |
| 38 | 160 22,1 | 214 08,2 | +4692,2 | -5870,8 | +4492,1 | -6296,7 | 271,26 | 280,09 |
| 39 | 289 32,9 | 343 22,7 | -3864,7 | -6340,0 | -3408,5 | -6226,9 | 247,39 | 256,21 |
| 40 | 223 18,6 | 277 05,8 | +6037,9 | +2321,9 | +6324,9 | +1949,8 | 332,13 | 340,95 |
| 41 | 252 43,5 | 306 29,3 | +2005,9 | -5360,0 | +2438,9 | -5542,4 | 290,74 | 299,52 |
| 42 | 296 51,4 | 350 37,8 | +3232,9 | -6983,8 | +3672,0 | -6812,4 | 234,67 | 243,55 |
| 43 | 290 24,4 | 344 13,9 | -1977,0 | +86,5   | -1522,0 | +206,3  | 306,54 | 315,35 |
| 44 | 316 48,1 | 10 36,4  | +6063,3 | -6568,1 | +6417,5 | -6258,6 | 244,30 | 253,07 |
| 45 | 0 12,4   | 54 02,0  | -297,4  | -2177,7 | -253,8  | -1709,9 | 188,49 | 197,22 |
| 46 | 245 19,0 | 299 06,4 | -7331,6 | +1778,6 | -6925,0 | +1541,0 | 264,31 | 273,12 |
| 47 | 77 03,2  | 130 51,2 | -6069,2 | +2606,8 | -6514,4 | +2756,8 | 172,88 | 181,63 |
| 48 | 207 44,4 | 261 31,8 | -4349,1 | +4931,4 | -4172,7 | +4496,6 | 338,23 | 347,08 |
| 49 | 256 23,1 | 310 09,9 | +6530,6 | +7080,5 | +6975,0 | +6925,9 | 167,84 | 176,69 |
| 50 | 42 10,1  | 95 59,6  | +6823,8 | -1407,9 | +6543,7 | -1030,4 | 264,51 | 273,35 |
| 51 | 330 44,1 | 24 29,8  | +1776,4 | -7033,4 | +2044,6 | -6648,3 | 230,27 | 239,08 |
| 52 | 104 46,3 | 158 35,0 | -2672,4 | +1105,2 | -3136,2 | +1030,5 | 166,61 | 175,50 |
| 53 | 287 34,8 | 341 20,8 | -5913,5 | -867,7  | -5453,3 | -770,7  | 307,34 | 316,23 |
| 54 | 131 32,1 | 185 20,0 | +2071,9 | +4324,9 | +1690,6 | +4048,8 | 207,13 | 215,98 |
| 55 | 4 46,0   | 58 32,6  | -6559,6 | -1491,7 | -6552,2 | -1921,4 | 348,66 | 357,53 |
| 56 | 347 35,7 | 41 22,7  | +4120,4 | -1263,4 | +4266,5 | -815,9  | 239,94 | 248,85 |
| 57 | 130 17,4 | 184 03,8 | +5086,3 | +3051,4 | +4700,0 | +2784,3 | 305,45 | 314,25 |
| 58 | 232 32,4 | 286 19,5 | +4741,1 | +1180,6 | +5084,3 | +859,5  | 200,39 | 209,20 |
| 59 | 68 00,9  | 121 50,2 | -795,4  | -2393,9 | -1212,7 | -2175,8 | 179,42 | 188,30 |
| 60 | 255 11,6 | 308 57,9 | -7,6    | -3153,3 | +433,2  | -3317,7 | 355,40 | 364,24 |
| 61 | 282 07,5 | 335 54,6 | +3884,4 | +2145,0 | +4350,7 | +2198,4 | 250,12 | 258,92 |

Продолжение приложения 6

| 1  | 2        | 3        | 4       | 5       | 6       | 7       | 8      | 9      |
|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 62 | 138 56,9 | 192 46,5 | -3585,1 | -5616,8 | -3927,6 | -5940,4 | 156,58 | 165,38 |
| 63 | 302 33,5 | 356 23,2 | +2358,0 | -5350,2 | +2777,6 | -5137,6 | 240,07 | 248,92 |
| 64 | 157 24,2 | 211 11,2 | -293,5  | +6486,0 | -515,5  | +6072,4 | 189,89 | 198,60 |
| 65 | 255 26,2 | 309 14,1 | -5529,0 | +5267,9 | -5087,2 | +5105,6 | 324,57 | 333,30 |
| 66 | 126 53,5 | 180 43,2 | +4842,7 | -5778,3 | +4440,8 | -6022,2 | 158,92 | 167,80 |
| 67 | 166 47,6 | 220 37,1 | -72,1   | +6023,2 | -223,8  | +5579,5 | 230,64 | 239,36 |
| 68 | 115 43,8 | 169 31,6 | -5187,1 | +4580,2 | -5629,7 | +4418,6 | 306,36 | 315,10 |
| 69 | 254 13,9 | 308 01,9 | -2010,4 | -6224,2 | -1572,8 | -6395,1 | 244,84 | 253,73 |
| 70 | 224 32,1 | 278 18,9 | +5233,1 | -3686,9 | +5528,2 | -4052,6 | 347,66 | 356,44 |
| 71 | 69 01,3  | 122 48,9 | +2353,9 | -5745,6 | +1933,3 | -5535,8 | 310,32 | 319,05 |
| 72 | 169 49,3 | 223 34,8 | +5908,7 | +7282,1 | +5780,7 | +6829,8 | 287,17 | 295,91 |
| 73 | 131 10,8 | 184 56,5 | -1849,2 | -4323,2 | -2231,3 | -4596,5 | 169,11 | 177,97 |
| 74 | 70 31,8  | 124 20,3 | +6477,6 | +1124,5 | +6052,0 | +1323,4 | 207,53 | 216,39 |
| 75 | 354 16,6 | 48 05,1  | -5783,4 | -704,5  | -5690,8 | -242,1  | 273,85 | 282,65 |
| 76 | 69 18,5  | 123 06,5 | -5055,6 | -6762,6 | -5477,6 | -6554,7 | 350,71 | 359,49 |
| 77 | 42 42,4  | 96 29,8  | +1254,2 | -1144,4 | +971,1  | -770,2  | 300,41 | 309,13 |
| 78 | 127 04,0 | 180 52,4 | +4700,5 | +4068,0 | +4299,4 | +3822,8 | 334,04 | 342,87 |
| 79 | 27 41,8  | 81 30,3  | +2849,7 | -1332,7 | +2672,7 | -896,7  | 222,85 | 231,64 |
| 80 | 322 18,1 | 16 03,9  | +1988,6 | +1888,8 | +2310,8 | +2231,3 | 262,84 | 271,72 |
| 81 | 287 36,7 | 341 23,1 | -2762,5 | -1636,6 | -2303,0 | -1538,2 | 249,41 | 258,24 |
| 82 | 254 37,6 | 308 27,2 | +6537,0 | -2333,2 | +6977,0 | -2501,5 | 209,14 | 218,02 |
| 83 | 79 02,7  | 132 50,6 | +4268,7 | +1768,2 | +3818,1 | +1902,8 | 327,61 | 336,43 |
| 84 | 17 05,1  | 70 53,5  | +1733,8 | +4191,7 | +1639,8 | +4652,9 | 333,41 | 342,30 |
| 85 | 87 30,8  | 141 18,9 | +254,7  | +4006,9 | -211,3  | +4072,5 | 220,28 | 229,15 |
| 86 | 243 50,4 | 297 39,1 | -372,8  | +6780,3 | +27,1   | +6532,6 | 271,32 | 280,07 |
| 87 | 114 06,0 | 167 55,2 | -4432,4 | -6418,7 | -4878,1 | -6568,1 | 290,37 | 299,22 |
| 88 | 51 24,7  | 105 12,7 | -1435,7 | -1799,6 | -1773,0 | -1471,6 | 193,14 | 201,90 |
| 89 | 322 17,3 | 16 02,8  | +2673,9 | -6318,7 | +2996,9 | -5976,9 | 189,58 | 198,45 |
| 90 | 348 52,6 | 42 40,6  | -5438,2 | -2339,9 | -5303,0 | -1890,4 | 209,95 | 218,82 |
| 91 | 141 41,0 | 195 27,9 | +7156,9 | +1367,0 | +6831,1 | +1028,6 | 243,87 | 252,69 |
| 92 | 68 22,0  | 122 11,4 | -3825,3 | -2340,8 | -4243,1 | -2125,2 | 184,13 | 192,89 |
| 93 | 31 09,0  | 84 57,6  | +1478,2 | +3858,6 | +1275,4 | +4283,0 | 263,10 | 271,92 |
| 94 | 238 51,0 | 292 36,6 | +6572,9 | +2709,4 | +6949,9 | +2428,2 | 207,38 | 216,18 |

Продолжение приложения 6

| 1   | 2        | 3        | 4       | 5       | 6       | 7       | 8      | 9      |
|-----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 95  | 329 16,8 | 23 04,7  | +4674,2 | -4168,1 | +4952,5 | -3789,3 | 269,49 | 278,34 |
| 96  | 132 51,7 | 186 38,1 | -3805,5 | +3660,4 | -4180,8 | +3375,5 | 230,98 | 239,90 |
| 97  | 189 15,9 | 243 02,6 | +5997,4 | +5317,4 | +6026,8 | +4847,7 | 284,75 | 293,55 |
| 98  | 69 03,7  | 122 50,5 | +3763,8 | +1922,7 | +3343,0 | +2132,8 | 306,50 | 315,33 |
| 99  | 110 54,0 | 164 41,2 | +3193,6 | +3783,8 | +2740,2 | +3659,2 | 322,76 | 331,60 |
| 100 | 33 25,0  | 87 14,0  | +4031,3 | +1530,0 | +3812,0 | +1945,5 | 358,17 | 366,98 |

Поправки Р в расстояния, измеренные нитяным дальномером

| №№<br>вари-<br>антов | Поправки (м) на: |       |       |       | №№<br>вари-<br>антов | Поправки (м) на: |       |       |       |
|----------------------|------------------|-------|-------|-------|----------------------|------------------|-------|-------|-------|
|                      | 50 м             | 100 м | 150 м | 200 м |                      | 50 м             | 100 м | 150 м | 200 м |
| 0                    | -0,4             | -0,3  | -0,2  | -0,1  | 22                   | -0,3             | -0,3  | -0,2  | -0,1  |
| 1                    | -0,5             | -0,3  | -0,2  | +0,1  | 23                   | -0,3             | -0,2  | 0     | +0,4  |
| 2                    | 0                | +0,2  | +0,2  | +0,4  | 24                   | -0,4             | -0,1  | +0,4  | +0,5  |
| 3                    | -0,3             | -0,3  | -0,2  | 0     | 25                   | -0,2             | -0,1  | -0,1  | +0,3  |
| 4                    | -0,4             | -0,1  | 0     | +0,2  | 26                   | -0,2             | -0,1  | -0,1  | +0,3  |
| 5                    | -0,5             | -0,3  | 0     | +0,5  | 27                   | 0                | +0,1  | +0,1  | +0,2  |
| 6                    | -0,4             | +0,1  | +0,3  | +0,5  | 28                   | -0,2             | 0     | +0,1  | +0,1  |
| 7                    | -0,2             | -0,1  | +0,1  | +0,4  | 29                   | -0,3             | +0,2  | +0,2  | +0,4  |
| 8                    | -0,5             | -0,1  | +0,2  | +0,5  | 30                   | -0,2             | -0,1  | +0,1  | +0,2  |
| 9                    | -0,4             | -0,4  | -0,1  | +0,3  | 31                   | 0                | +0,2  | +0,4  | +0,5  |
| 10                   | -0,5             | -0,5  | +0,1  | +0,4  | 32                   | -0,4             | -0,4  | -0,2  | 0     |
| 11                   | -0,2             | +0,1  | +0,3  | +0,4  | 33                   | -0,2             | +0,1  | +0,2  | +0,5  |
| 12                   | -0,2             | -0,1  | +0,3  | +0,3  | 34                   | -0,4             | -0,2  | +0,3  | +0,4  |
| 13                   | -0,3             | +0,3  | +0,4  | +0,4  | 35                   | -0,4             | -0,2  | 0     | +0,3  |
| 14                   | -0,5             | 0     | +0,3  | +0,4  | 36                   | -0,4             | -0,4  | +0,3  | +0,3  |
| 15                   | -0,4             | -0,2  | +0,4  | +0,5  | 37                   | +0,2             | +0,2  | +0,3  | +0,4  |
| 16                   | -0,2             | 0     | +0,3  | +0,3  | 38                   | -0,5             | -0,2  | +0,2  | +0,2  |
| 17                   | -0,5             | 0     | +0,1  | +0,3  | 39                   | -0,3             | -0,1  | -0,1  | +0,3  |
| 18                   | -0,5             | -0,1  | -0,1  | +0,4  | 40                   | -0,3             | -0,2  | -0,2  | +0,5  |
| 19                   | -0,4             | 0     | +0,1  | +0,3  | 41                   | -0,4             | -0,3  | -0,2  | -0,1  |
| 20                   | -0,5             | -0,3  | 0     | +0,2  | 42                   | -0,4             | +0,1  | +0,1  | +0,5  |
| 21                   | -0,5             | -0,3  | +0,2  | +0,5  | 43                   | +0,2             | +0,3  | +0,4  | +0,4  |

## Продолжение приложения 6

| №№<br>вариантов | Поправки (м) на: |       |       |       |
|-----------------|------------------|-------|-------|-------|
|                 | 50 м             | 100 м | 150 м | 200 м |
| 44              | 0                | +0.2  | +0.3  | +0.4  |
| 45              | 0                | +0.1  | +0.1  | +0.3  |
| 46              | -0.2             | -0.1  | +0.1  | +0.2  |
| 47              | -0.4             | -0.3  | +0.1  | +0.2  |
| 48              | -0.4             | -0.3  | -0.2  | 0     |
| 49              | -0.3             | -0.2  | +0.2  | +0.2  |
| 50              | -0.1             | +0.2  | +0.3  | +0.4  |
| 51              | -0.4             | -0.2  | -0.2  | +0.1  |
| 52              | 0                | +0.1  | +0.1  | +0.2  |
| 53              | -0.4             | -0.3  | +0.1  | +0.3  |
| 54              | -0.3             | -0.1  | +0.2  | +0.3  |
| 55              | -0.4             | -0.4  | +0.3  | +0.4  |
| 56              | -0.1             | +0.1  | +0.3  | +0.5  |
| 57              | -0.3             | -0.2  | -0.1  | 0     |
| 58              | -0.5             | -0.3  | -0.2  | +0.2  |
| 59              | 0                | +0.1  | +0.2  | +0.3  |
| 60              | -0.1             | +0.1  | +0.3  | +0.3  |
| 61              | -0.1             | -0.1  | 0     | +0.3  |
| 62              | 0                | 0     | +0.4  | +0.4  |
| 63              | -0.3             | -0.1  | +0.2  | +0.2  |
| 64              | -0.5             | -0.4  | -0.1  | +0.1  |
| 65              | -0.4             | -0.3  | -0.1  | +0.4  |
| 66              | -0.1             | +0.1  | +0.1  | +0.5  |
| 67              | -0.5             | -0.4  | -0.3  | -0.3  |
| 68              | 0                | +0.3  | +0.3  | +0.3  |
| 69              | -0.5             | -0.2  | +0.1  | +0.2  |
| 70              | -0.3             | 0     | 0     | +0.1  |
| 71              | -0.1             | -0.1  | -0.1  | +0.1  |
| 72              | -0.2             | +0.1  | +0.1  | +0.5  |

| №№<br>вариантов | Поправки (м) на: |       |       |       |
|-----------------|------------------|-------|-------|-------|
|                 | 50 м             | 100 м | 150 м | 200 м |
| 73              | -0.5             | -0.3  | +0.1  | +0.4  |
| 74              | -0.3             | -0.2  | -0.1  | +0.4  |
| 75              | 0                | +0.2  | +0.4  | +0.5  |
| 76              | -0.5             | -0.4  | +0.1  | +0.1  |
| 77              | -0.4             | -0.2  | -0.1  | +0.2  |
| 78              | -0.4             | +0.1  | +0.3  | +0.4  |
| 79              | -0.1             | -0.1  | +0.2  | +0.4  |
| 80              | -0.2             | +0.1  | +0.1  | +0.2  |
| 81              | -0.5             | -0.2  | -0.1  | +0.5  |
| 82              | -0.2             | +0.2  | +0.4  | +0.5  |
| 83              | -0.5             | 0     | 0     | +0.4  |
| 84              | -0.4             | 0     | +0.1  | +0.2  |
| 85              | -0.4             | -0.3  | -0.1  | +0.5  |
| 86              | -0.2             | +0.1  | +0.3  | +0.5  |
| 87              | -0.3             | -0.3  | 0     | +0.1  |
| 88              | -0.3             | 0     | +0.1  | +0.1  |
| 89              | -0.1             | -0.1  | 0     | +0.1  |
| 90              | -0.5             | -0.5  | -0.1  | -0.1  |
| 91              | -0.2             | -0.2  | +0.1  | +0.3  |
| 92              | -0.1             | 0     | +0.2  | +0.3  |
| 93              | 0                | 0     | +0.1  | +0.1  |
| 94              | -0.5             | -0.3  | +0.1  | +0.4  |
| 95              | -0.3             | -0.1  | 0     | +0.1  |
| 96              | -0.3             | 0     | +0.4  | +0.5  |
| 97              | -0.3             | -0.2  | +0.1  | +0.2  |
| 98              | -0.4             | 0     | +0.1  | +0.5  |
| 99              | -0.2             | -0.2  | +0.2  | +0.3  |
| 100             | -0.3             | -0.2  | -0.2  | -0.1  |

## Ведомость вычисления координат пунктов тахеометрического хода

## Приложение 7

| Названия<br>пунктов | Измеренные<br>углы β<br>(левые) | Дирекционные<br>углы α | Горизонтальные<br>продолжения<br>S | Приращения координат |                                                     |  | Координаты |          |
|---------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|--|------------|----------|
|                     |                                 |                        |                                    | Δx<br>(м)            | Δy<br>(м)                                           |  | X<br>(м)   | Y<br>(м) |
| ПП41                |                                 |                        |                                    |                      |                                                     |  |            |          |
|                     | +0.1                            | 100                    | 26.4                               |                      |                                                     |  |            |          |
| ПП40                | 286                             | 00.4                   |                                    | +0.1                 |                                                     |  | +4128.2    | +2356.9  |
| I                   | +0.2                            | 206                    | 26.9                               | -139.5               | -69.4                                               |  |            |          |
|                     | 205                             | 34.6                   | 155.8                              | +0.1                 | -0.1                                                |  | +3988.8    | +2287.5  |
| II                  | +0.1                            | 232                    | 01.7                               | -115.9               | -148.4                                              |  |            |          |
|                     | 55                              | 49.8                   | 188.3                              | +0.1                 | -0.1                                                |  | +3873.0    | +2139.0  |
| III                 | +0.2                            | 107                    | 51.6                               | -48.6                | +150.8                                              |  |            |          |
|                     | 242                             | 38.8                   | 158.4                              | +0.1                 | -0.1                                                |  | +3824.5    | +2289.7  |
| ПП92                | +0.1                            | 170                    | 30.6                               | -163.8               | +27.4                                               |  |            |          |
|                     | 163                             | 44.1                   | 166.1                              |                      |                                                     |  | +3660.8    | +2317.0  |
| ПП91                |                                 |                        |                                    |                      |                                                     |  |            |          |
|                     |                                 | 154                    | 14.8                               |                      |                                                     |  |            |          |
| Σβ <sub>изм</sub>   | 953                             | 47.7                   |                                    |                      |                                                     |  |            |          |
| Σβ <sub>теор</sub>  | 953                             | 48.4                   |                                    |                      |                                                     |  |            |          |
|                     |                                 |                        | ΣS                                 | 668.6                | Σ <sub>выч</sub> -467.8<br>Σ <sub>теор</sub> -467.4 |  |            |          |

 $f_{\beta} = -0.7$ Доп  $f_{\beta} = \pm 1' \sqrt{5} = \pm 2.2'$  $f_x = -0.4 \quad f_y = +0.3$  $f_s = \pm \sqrt{0.16 \text{ м}^2 + 0.09 \text{ м}^2} = \pm 0.5 \text{ м}$ 

$$f_s = \pm \frac{1}{\sum S} \quad \text{доп } f_s = \frac{668.6 \text{ м}}{400\sqrt{4}} = \pm 0.8 \text{ м}$$

$$\text{доп } f_s = \frac{1}{\sum S} = \frac{1}{400\sqrt{4}} = \frac{1}{800}$$

Примечание: Пример вычислений приведен для варианта 0.

Вычислял .....

# Приложение 8

## Ведомость вычисления высот пунктов тахеометрического хода

| Названия<br>пунктов | S (м) | h <sub>ср</sub> (м)            | H (м)  |
|---------------------|-------|--------------------------------|--------|
| ПП40                |       | -1                             | 125,43 |
|                     | 155,8 | +5,53                          |        |
| I                   |       | -2                             | 130,95 |
|                     | 188,3 | +0,26                          |        |
| II                  |       | -2                             | 131,19 |
|                     | 158,5 | +4,12                          |        |
| III                 |       | -2                             | 135,29 |
|                     | 166,1 | -1,11                          |        |
| ПП92                |       |                                | 134,16 |
| $\Sigma S$ 668,6    |       | $\Sigma h_{\text{выч}}$ +8,80  |        |
|                     |       | $\Sigma h_{\text{теор}}$ +8,73 |        |
|                     |       | $f_h$ +0,07                    |        |

$$\text{доп } f_h = \pm \frac{0,04 \cdot 668,6 \text{ м}}{\sqrt{4}} = \pm 13 \text{ см}$$

Вычислял \_\_\_\_\_

Примечание. Пример вычислений приведен для варианта 0.

# СОДЕРЖАНИЕ

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 ..... | 3  |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....            | 8  |
| Приложение 2 .....          | 8  |
| Приложение 3 .....          | 9  |
| Приложение 4 .....          | 10 |
| Приложение 5 .....          | 16 |
| Приложение 6 .....          | 26 |
| Приложение 7 .....          | 31 |
| Приложение 8 .....          | 32 |