

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ГЕОДЕЗИЯ

Методические указания
для самостоятельной работы
по направлению подготовки 08.03.01
«Строительство»

Пенза 2016

УДК 528.4(075.8)

ББК 26.12.Я73

Г35

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – доктор экономических наук, профессор кафедры «Землеустройство и геодезия» Т.И. Хаметов (ПГУАС)

Г35 **Геодезия:** метод. указания для самостоятельной работы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 44 с.

Содержат тесты и контрольные вопросы по дисциплине «Геодезия». Рассматриваются правила самостоятельной работы студентов в процессе обучения.

Подготовлены на кафедре «Землеустройство и геодезия» и предназначены в помощь студентам, обучающимся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», при самостоятельной работе по дисциплине «Геодезия».

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2016

© Пономаренко В.В., 2016

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем. Она является неотъемлемым звеном процесса обучения, предусматривающим индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать с учебным материалом, научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания для того, чтобы в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

аудиторная – самостоятельная работа, выполняемая на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию;

внеаудиторная – самостоятельная работа, выполняемая студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов определяется в соответствии с рекомендуемыми видами учебных заданий, представленными в рабочей программе учебной дисциплины.

Самостоятельная работа помогает студентам:

1. *Овладеть знаниями:*

- текста первоисточника, дополнительной литературы и т.д.;
- работа со справочной литературой;
- ознакомление с правовыми и нормативными документами;
- учебно-методическая и научно-исследовательская работа;
- использование компьютерных технологий и интернета;

2. *Закреплять и систематизировать знания:*

- работа с конспектом лекций;
- подготовка ответов на контрольные вопросы;
- работа с геодезическими приборами;
- тестирование и др.

3. *Формирование умения:*

- выполнение расчетно – графических работ;
- выполнение лабораторных работ;
- изучению устройства геодезических приборов и принципа работы с ними.

Контроль результатов самостоятельной работы должен осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательную аудиторную работу и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине «Геодезия». Он может проходиться в письменной, устной или смешанной формах.

Требования к освоению дисциплины:

знать: системы координат, системы построения опорных геодезических сетей; методы проведения геодезических измерений, оценку их точности, сведения из теории погрешностей; основы геометрии и математического анализа; формулы преобразования тригонометрических функций; виды и способы геодезических съемок, устройство и применение геодезических приборов, современные геодезические приборы, способы и методы выполнения измерений с ними, поверки и юстировки приборов и методику их исследования; методы и средства составления топографических карт и планов, использование карт и планов и другой геодезической информации при решении инженерных задач в строительстве; порядок ведения, правила и требования, предъявляемые к качеству и оформлению результатов полевых измерений, материалов, документации и отчетности, систему топографических условных знаков;

уметь: пользоваться геодезическими приборами, производить измерения на практических занятиях и в процессе проведения геодезических съемок, а так же при решении инженерно-геодезических задач; выполнять топографо-геодезические работы и обеспечивать необходимую точность геодезических измерений, анализировать полевую топографо-геодезическую информацию; сопоставлять практические и расчетные результаты, оценивать точность результатов геодезических измерений, уравнивать геодезические построения типовых видов; использовать пакеты прикладных программ, проводить необходимые расчеты на ЭВМ;

владеть: навыками выполнения угловых, линейных, высотных измерений для выполнения геодезических съемок; технологиями в области геодезии на уровне самостоятельного решения практических вопросов специальности, творческого применения этих знаний при решении конкретных задач, методами проведения топографо-геодезических работ и навыками использования современных приборов, оборудования и технологий; методикой оформления планов с использованием современных компьютерных технологий;

иметь представление: о строении и свойствах земной поверхности; о способах применения геодезических приборов на строительной площадке; о теории погрешностей, о влиянии кривизны земли на точность геодезических измерений; о требованиях, предъявляемых к качеству геодезических работ на различных этапах строительства.

1. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Сущность деятельности преподавателя в учебном процессе заключается в обучающей и контрольно-корректирующей деятельности преподавателя на аудиторных занятиях. Внеаудиторная деятельность сводится к подготовке учебно-методических пособий при помощи, которых осуществляется обучение студента с помощью подготовленного учебного материала. Эта подготовительная деятельность преподавателя заключается созданием инструмента преподавательского труда (комплекта учебных пособий, руководств и т.д.), при помощи которого преподаватель управляет самостоятельной деятельностью студента в учебном процессе.

В целом самостоятельная работа студентов по предмету геодезия сводится к пяти основным направлениям:

- работа с конспектом лекций;
- самостоятельное выполнение расчетно-графических работ, подготовка к защите РГР;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- самостоятельная работа с учебными пособиями и учебниками;
- самостоятельная работа по подготовке к защите зачета.

1.1. Самостоятельная работа с конспектом лекций

Для предмета геодезия автором создан мультимедийный конспект лекций, который охватывает всю программу предмета геодезия изучаемого на первом курсе по направлению 08.03.01 «Строительство». Данный комплект студенты могут получить в электронной библиотеке ПГУАС, скинув его на съемные носители. Помимо курса лекций в комплект входят мультимедийные учебно-методические пособия по выполнению РГР и две мультимедийные презентации по устройству и работе с геодезическими приборами, изучаемыми студентами на лабораторных занятиях. Таким образом, студенты получают мультимедийный конспект лекций, выполненный в виде лекций презентаций. Работа над лекциями сводится к тщательному изучению информации, содержащейся в лекциях, которую студенты выполняют самостоятельно, предварительно прослушав их на лекционных занятиях. В конце каждой лекции имеется перечень вопросов, на которые необходимо ответить, чтобы закрепить пройденный материал. На вопросы студенты отвечают самостоятельно, так как ответы на них полностью содержатся в курсе лекций. Кроме того данные вопросы могут быть заданы преподавателем при защите РГР, лабораторных работ и сдаче зачета. Особое внимание необходимо обратить, на примеры, которые содержат математические расчеты, последовательность их выполнения и

правильность работы с калькулятором. От правильного понимания лекционного материала во многом зависит успешность выполнения расчетно-графических и лабораторных работ.

1.2. Самостоятельное выполнение расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы выполняются самостоятельно на лабораторных занятиях после объяснения преподавателя и дома. Для каждой РГР составлено мультимедийное учебно-методическое пособие, где наиболее подробным образом описаны порядок и правила выполнения работ, включающие математические расчеты, заполнение таблиц, графические построения с учетом условных знаков. Кроме мультимедийных пособий студенты могут пользоваться бумажными носителями: включающие учебное пособие и учебники. Необходимо отметить, учитывая опыт работы за последние 5 лет и результаты опроса студентов, проведенного в начале 2015 года, что при наличии доступных мультимедийных пособий по предмету и пособий на бумажных носителях, изучению учебников не уделяется должного внимания. В конце каждого мультимедийного пособия имеются примеры решения задач, которые выполняются в процессе выполнения РГР. Самостоятельное решение этих задач, а также ответы на контрольные вопросы, приведенные в конце пособия, позволят студентам удачно защитить расчетно-графические работы.

1.3. Подготовка к защите лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются самостоятельно на аудиторных занятиях в лабораториях кафедры после объяснения преподавателя. Если по какой-либо причине студенты полностью не успевают закончить лабораторную работу в отведенное на нее время, то им необходимо в свободное от занятий время самостоятельно закончить эту работу. Для успешного выполнения работы в распоряжение студентов имеются мультимедийные пособия и пособия на бумажных носителях. Самостоятельно изучая которые, студенты могут успешно выполнить эти работы. Так как из четырех лабораторных работ, три связаны с геодезическими приборами, то студенты самостоятельно изучают устройство этих приборов, принципы их использования пользуясь вышеперечисленными учебно-методическими пособиями и курсами лекций. После изучения студенты защищают лабораторные работы у преподавателя.

1.4. Самостоятельная работа с учебными пособиями и учебниками

Выбор учебников и учебных пособий рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу. Можно рекомендовать студентам не распылять свои силы, пытаясь изучать всю предлагаемую к изучению литературу. Практически вся необходимая по данному предмету информация, содержится в мультимедийных пособиях, курсе лекций и пособиях на бумажных носителях рекомендуемых преподавателем. В то же время в учебниках содержится более значительный объем информации по отдельным вопросам и если студент хочет повысить свой образовательный уровень, то должен использовать дополнительную литературу. При работе с книгой или учебным пособием необходимо, научиться правильно ее читать, вести записи. Изучая материал по учебнику или учебному пособию, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления. Максимальный эффект в понятии расчетов отдельного примера можно получить при решении этого примера из разных источников. Наиболее сложные вопросы необходимо конспектировать, давая ответы на каждый поставленный вопрос.

1.5. Самостоятельная работа по подготовке к защите зачета

Самостоятельная работа студентов по подготовке к зачету сводится к изучению тех вопросов, которые перечислены в предыдущих пунктах. Она включает:

- ответы, на вопросы, приведенные в конце каждой лекции;
- ответы, на вопросы, приведенные в конце каждого учебно-методического пособия, предназначенного для выполнения РГР;
- ответы, на вопросы, приведенные в конце каждого учебно-методического пособия, предназначенного для выполнения лабораторных работ;
- самостоятельного решения задач, приведенные в конце каждого учебно-методического пособия, предназначенного для выполнения РГР;
- самостоятельное тестирование по вопросам, которые приведены в данном пособии.

При успешной защите РГР, лабораторных работ и ответов на поставленные преподавателем вопросы, студент получает зачет по курсу геодезия.

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Все задания для выполнения самостоятельной работы перечислены в предыдущем разделе.

2.1. Творческие задания

Преподавателем приветствуется выполнение графических работ с применением компьютерных программ, особенно второй РГР. Это повышает качество графической составляющей работы и приносит студенту дополнительный балл за ее исполнение.

2.2. Форма контроля

Важным компонентом организации самостоятельной работы студентов является её контроль. Формы контроля могут быть разнообразными. На практике в процессе обучения применяются следующие:

Собеседование со студентами, проверка выполненных чертежей и заданий, письменный опрос, тестирование, самоконтроль. Наиболее эффективной формы контроля самостоятельной работы по дисциплине «Геодезия» является проверка расчетов, чертежей и домашних заданий, устный опрос студентов, а также тестирование.

Тестирование можно проводить как в письменной форме, так и с помощью компьютерной процедуры, которая способствует решению многих задач таких как:

- оперативность выставления оценки;
- многократность контроля;
- соединение контроля с обучением;
- обеспечение конфиденциальности контрольно-тестовых заданий;
- освобождение преподавателя от выполнения трудоемкой и рутинной работы по подготовке тестовых раздаточных материалов и проверке результатов тестирования, предоставление времени для творческого совершенствования других аспектов его профессиональной деятельности.

3. ТЕСТЫ ДЛЯ ТРЕНИНГА И САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Как называется форма земли?

- а) шар;
- б) эллипсоид;
- в) геоид;
- г) куб.

2. Что такое уровенная поверхность?

- а) поверхность шара;
- б) поверхность эллипсоида;
- в) поверхность референц – эллипсоида;
- г) любая поверхность с одинаковыми отметками.

3. Чем план отличается от карты ?

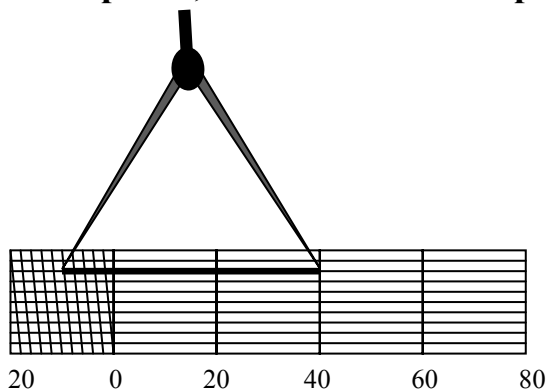
- а) отличается размерами;
- б) отличается масштабом;
- в) отличается тем, что на плане масштаб постоянен, а на карте меняется по мере удаления от осевого меридиана;
- г) отличается точностью изображения ситуации.

4. Чему равна точность масштаба?

- а) 1 см;
- б) 1 м;
- в) 1 мм;
- г) 0,1 мм.

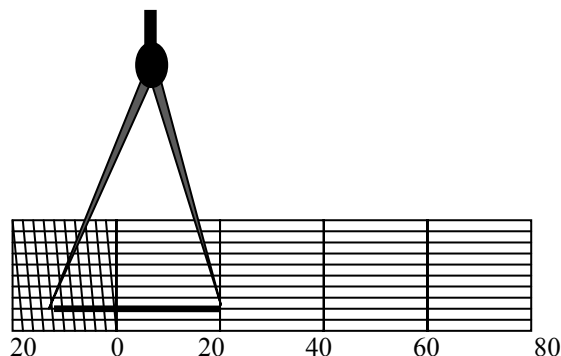
5. Чему равна длина отрезка, показанного на рисунке в 1:2000 масштабе?

- а) 97,6 м;
- б) 96,2 м;
- в) 99,2 м;
- г) 89,6.



6. Чему равна длина отрезка, показанного на рисунке в 1:500 масштабе?

- а) 16,4 м;
- б) 17,2 м;
- в) 16,2 м.



7. Что такое дирекционный угол?

а) угол, отсчитанный от южного направления осевого меридиана по часовой стрелке до заданного направления;

б) угол, отсчитываемый от южного направления осевого меридиана против часовой стрелки до заданного направления;

в) угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана по часовой стрелке до заданного направления;

г) угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана по часовой стрелке, или линии параллельной ему, до заданного направления.

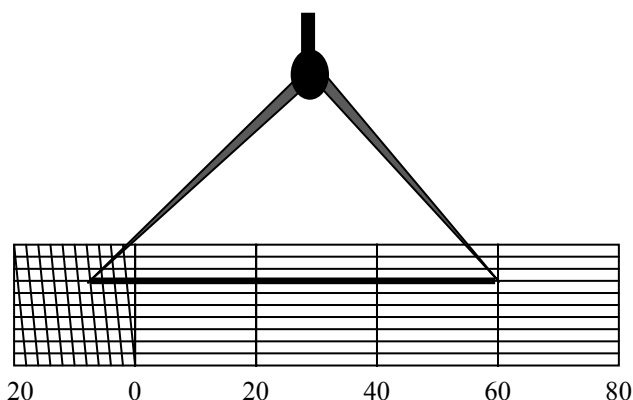
8. Чему равна длина отрезка, показанного на рисунке в 1:1000 масштабе?

а) 66,5 м;

б) 65,8 м;

в) 67,8 м;

г) 67,4 м.

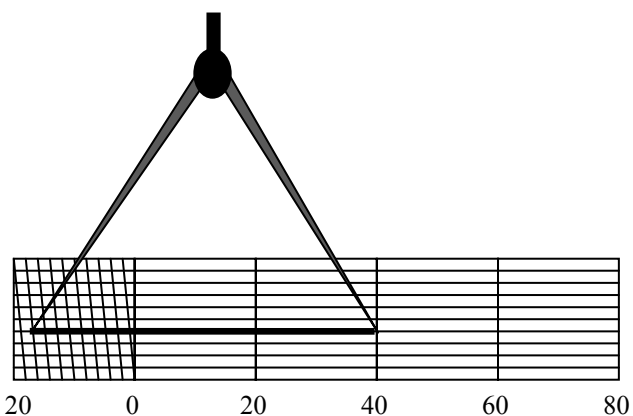


9. Чему равна длина отрезка, показанного на рисунке в 1:5000 масштаба?

а. 285,0 м;

б) 284,0 м;

в) 288,5 м.



10. В каких пределах меняется дирекционный угол?

а) $0^\circ - 180^\circ$;

б) $0^\circ - 90^\circ$;

в) $0^\circ - 360^\circ$;

г) $0^\circ - 270^\circ$

11. Что такое румб?

а) угол, между широтой и направлением линии;

б) угол, между ближайшим концом осевого меридиана и направлением линии;

- в) угол, между магнитным меридианом и направлением линии;
г) Угол между двумя меридианами.

12. Какая зависимость между румбом и дирекционным углом в первой четверти?

- а) $r = \alpha + 90^\circ$;
б) $r = \alpha$;
в) $r = 270^\circ - \alpha$;
г) $r = 360^\circ - \alpha$.

13. Чему равен дирекционный угол последующего направления, если дирекционный угол предыдущего направления равен $345^\circ 45'$, а внутренний правый угол равен $51^\circ 38'$?

- а) $\alpha_{\text{посл.}} = 114^\circ 34'$;
б) $\alpha_{\text{посл.}} = 114^\circ 07'$;
в) $\alpha_{\text{посл.}} = 115^\circ 04'$;
г) $\alpha_{\text{посл.}} = 114^\circ 24'$.

14. Какая зависимость между румбом и дирекционным углом в четвертой четверти?

- а) $r = \alpha - 270^\circ$;
б) $r = 360^\circ - \alpha$;
в) $r = \alpha - 90^\circ$;
г) $r = \alpha - 180^\circ$.

15. Чему равен дирекционный угол последующего направления, если дирекционный угол предыдущего направления равен $153^\circ 30'$, а внутренний левый угол равен $43^\circ 56'$?

- а) $\alpha_{\text{посл.}} = 19^\circ 34'$;
б) $\alpha_{\text{посл.}} = 17^\circ 26'$;
в) $\alpha_{\text{посл.}} = 359^\circ 44'$;
г) $\alpha_{\text{посл.}} = 17^\circ 54'$.

16. Чему равен дирекционный угол последующего направления, если дирекционный угол предыдущего направления равен $58^\circ 42'$, а внутренний левый угол равен $67^\circ 48'$?

- а) $\alpha_{\text{посл.}} = 193^\circ 34'$;
б) $\alpha_{\text{посл.}} = 17^\circ 26'$;
в) $\alpha_{\text{посл.}} = 309^\circ 44'$;
г) $\alpha_{\text{посл.}} = 306^\circ 30'$;

17. Что такое прямая геодезическая задача?

а) задача, позволяющая по дирекционному углу и расстоянию определить горизонтальное проложение линии;

б) задача, позволяющая по дирекционному углу и расстоянию определить координаты точки;

в) задача, позволяющая по расстоянию и вертикальному углу определить координату точки;

г) задача, позволяющая по дирекционному углу и расстоянию определить площадь участка.

18. Чему равен дирекционный угол последующего направления, если дирекционный угол предыдущего направления равен $278^{\circ}44'$, а внутренний левый угол равен $73^{\circ}52'$?

а) $\alpha_{\text{посл}} = 176^{\circ}34'$;

б) $\alpha_{\text{посл}} = 235^{\circ}44'$;

в) $\alpha_{\text{посл}} = 172^{\circ}36'$;

г) $\alpha_{\text{посл}} = 306^{\circ}30'$.

19. Чему равна сумма углов шестиугольного полигона?

а) $\sum\beta = 740^{\circ}$;

б) $\sum\beta = 720^{\circ}$;

в) $\sum\beta = 680^{\circ}$;

г) $\sum\beta = 690^{\circ}$.

20. Чему равна сумма углов девятиугольного полигона?

а) $\sum\beta = 1250^{\circ}$;

б) $\sum\beta = 1240^{\circ}$;

в) $\sum\beta = 1260^{\circ}$;

г) $\sum\beta = 12700^{\circ}$.

21. Чему равна сумма углов пятиугольного полигона?

а) $\sum\beta = 540^{\circ}$;

б) $\sum\beta = 560^{\circ}$;

в) $\sum\beta = 490^{\circ}$;

г) $\sum\beta = 580^{\circ}$.

22. Чему равна сумма углов десятиугольного полигона?

а) $\sum\beta = 1450^{\circ}$;

б) $\sum\beta = 1440^{\circ}$;

в) $\sum\beta = 1460^{\circ}$;

г) $\sum\beta = 1480^{\circ}$.

23. Как вычисляют приращения координаты по оси у?

а) $\Delta y = d \cdot \cos \alpha$;

б) $\Delta y = d \cdot \sin \alpha$;

в) $\Delta y = d \cdot \operatorname{tg} \alpha$;

г) $\Delta x = d : \cos \alpha$.

24. Какие знаки приращения координат Δx , Δy соответствуют дирекционному углу 142° ?

а) $\Delta x(-)$; $\Delta y(+)$;

б) $\Delta x(-)$; $\Delta y(-)$;

в) $\Delta x(+)$; $\Delta y(+)$;

г) $\Delta x(+)$; $\Delta y(-)$.

25. Какие знаки приращения координат Δx , Δy соответствуют дирекционному углу 352° ?

а) $\Delta x(-)$; $\Delta y=(+)$;

б) $\Delta x(-)$; $\Delta y=(-)$;

в) $\Delta x(+)$; $\Delta y=(+)$;

г) $\Delta x(+)$; $\Delta y=(-)$.

26. Как определить дирекционный угол в обратной геодезической задаче?

а) через румб;

б) через расстояние и румб;

в) Через дирекционный угол и расстояние;

г) через расстояние.

27. Как определить расстояние между точками при решении обратной геодезической задачи?

а) по теореме Пифагора;

б) через тангенс угла и приращение координат;

в) через котангенс угла и приращение координат;

г) через \cos угла и разность приращений координат.

28. Как вносятся поправки в приращения координат?

а) с противоположным знаком;

б) без изменения знака;

в) произвольно.

29. Как определить расстояние между точками при решении обратной геодезической задачи?

а) $d = \Delta X / \operatorname{tg} \alpha$;

б) $d = \Delta X / \sin \alpha$;

в) $d = \Delta X / \cos \alpha$;

г) $d = \Delta X / \operatorname{ctg} \alpha$.

30. Каким способом съемки подробностей определяются границы вытянутых криволинейных контуров (рек, кромок леса и т.д.)?

а) способом створов;

б) способом перпендикуляров;

в) способом угловых засечек;

г) способом линейной засечки.

31. Каким способом съемки подробностей удобнее определять положение точки, находящейся внутри здания?

а) способом створов;

б) способом перпендикуляров;

в) способом угловых засечек;

г) способом линейной засечки.

32. Какой из видов работ при теодолитной съемке выполняется первым?

- а) измерение углов и длин сторон теодолитного хода;
- б) нанесение съемки на план;
- в) вычисление координат точек теодолитного хода;
- г) рекогносцировка участка;
- д) выполнение съемки подробностей.

33. Для какого рельефа значение относительной невязки выбирается равным $1/N = 1000$?

- а) спокойный слабо расчлененный рельеф;
- б) выровненная площадка;
- г) кочковатая болотистая поверхность.

34. Какие измерения производятся при нахождении положения точки способом полярных координат?

- а) линейные;
- б) угловые;
- в) угловые и линейные.

35. На чем основан метод трилатерации?

- а) измерение углов и длин сторон ;
- б) измерение всех углов в треугольнике и одной из сторон;
- в) на построении на местности смежных треугольников и четырехугольников, в которых измеряются все стороны и диагонали;
- г) измерение углов и прилегающих к ним сторон.

36. Что измеряется при способе полигонометрии?

- а) измерение внутренних углов и длин сторон ;
- б) измерение всех углов в треугольнике и одной из сторон;
- в) измерение всех сторон;
- г) измерение сторон и одного из углов.

37. На сколько классов делится Государственная геодезическая сеть?

- а) на три класса;
- б) на два класса;
- в) на четыре класса;
- г) на пять классов.

38. На сколько классов делится Государственная нивелирная сеть?

- а) на три класса;
- б) на два класса;
- в) на четыре класса;
- г) на пять классов

39. К какому классу по точности относится теодолит 4Т30?

- а) высокоточные ;
- б) точные;

- в) технические;
- г) электронные.

40. Какой угол, не является углом ориентирования?

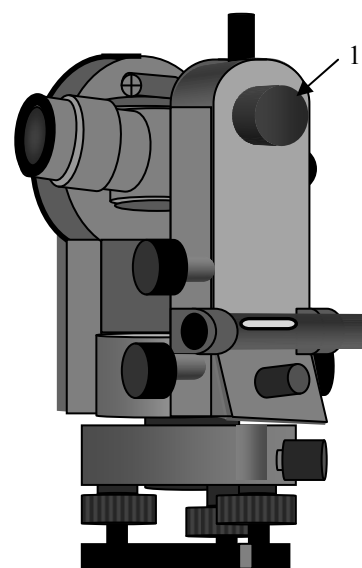
- а) азимут;
- б) румб;
- в) сближение меридианов;
- г) дирекционный угол.

41. При каком положении закрепительных винтов лимба и алидады можно брать отсчет по горизонтальному кругу ?

- а) при закрепленном винте алидады и открепленном винте лимба;
- б) оба винта закреплены;
- в) при закрепленном винте лимба и открепленном винте алидады;
- г) оба винта откреплены.

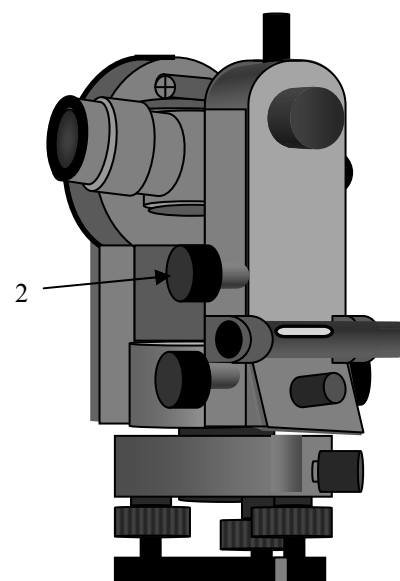
42. Для чего служит винт 1?

- а) для закрепления зрительной трубы;
- б) для фокусировки прибора;
- в) для наведения сетки нитей;
- г) для закрепления лимба.



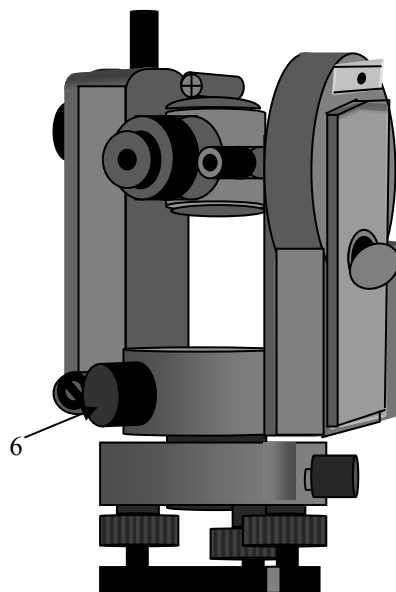
43. Для чего служит винт 2?

- а) для наведения сетки нитей по горизонтали;
- б) для наведения сетки нитей по вертикали;
- в) для закрепления зрительной трубы;
- г) для закрепления алидады.



44. Для чего служит винт б?

- а) для закрепления лимба;
- б) для закрепления алидады;
- в) для наведения сетки нитей на точку;
- г) для изменения отсчета по горизонтальному кругу и его обнулению.



45. Чего можно добиться вращением окуляра зрительной трубы?

- а) четкости изображения;
- б) четкости изображения сетки нитей;
- в) четкости изображения микроскопа;
- г) точного наведения на цель.

46. Каким прибором можно более точно измерить расстояние?

- а) оптическим дальномером;
- б) нивелиром;
- в) металлической землемерной лентой (зл-20);
- г) шагами.

47. Чем измеряются углы на местности?

- а) транспортиром;
- б) нивелиром;
- в) теодолитом;
- г) инклинометром.

48. Для чего вводится поправка за уклон?

а) так как, расстояние на местности всегда меньше расстояния, измеренного по плану;

б) так как, расстояние на местности всегда больше расстояния, измеренного по плану;

- в) так как происходит растяжение ленты;
- г) так как длина ленты отличается от эталона.

49. Для чего вводится поправка за компарирование?

а) так как происходит изменение длины ленты при изменении температуры;

б) так как, расстояние на местности всегда больше расстояния, измеренного по плану;

- в) так как длина ленты отличается от эталона;

г) из за пересеченности рельефа.

50. Какому условию устройства теодолита соответствует первая поверка?

а) основной вертикальный штрих сетки нитей должен быть перпендикулярен к горизонтальной оси;

б) горизонтальная ось должна быть перпендикулярна вертикальной оси;

в) визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к горизонтальной оси вращения трубы;

г) ось цилиндрического уровня на алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна к вертикальной оси;

д) место нуля вертикального круга должно быть известно или приведено к нулю.

51. Какому условию устройства теодолита соответствует третья поверка?

а) основной вертикальный штрих сетки нитей должен быть перпендикулярен к горизонтальной оси;

б) горизонтальная ось должна быть перпендикулярна вертикальной оси;

в) визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к горизонтальной оси вращения трубы;

г) ось цилиндрического уровня на алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна к вертикальной оси.

д) место нуля вертикального круга должно быть известно или приведено к нулю.

52. Какому условию устройства теодолита соответствует четвертая поверка?

а) основной вертикальный штрих сетки нитей должен быть перпендикулярен к горизонтальной оси;

б) горизонтальная ось должна быть перпендикулярна вертикальной оси;

в) визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к горизонтальной оси вращения трубы;

г) ось цилиндрического уровня на алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна к вертикальной оси;

д) место нуля вертикального круга должно быть известно или приведено к нулю.

53. Укажите правильную формулу вычисления места нуля вертикального круга теодолита 4Т30.

а) $MO = (KЛ - КП)/2;$

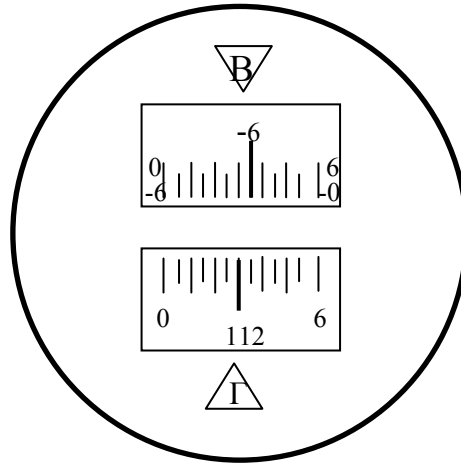
б) $MO = (KЛ + КП)/2;$

в) $MO = (KЛ : КП)/2;$

г) $MO = (KЛ \cdot КП)/2$.

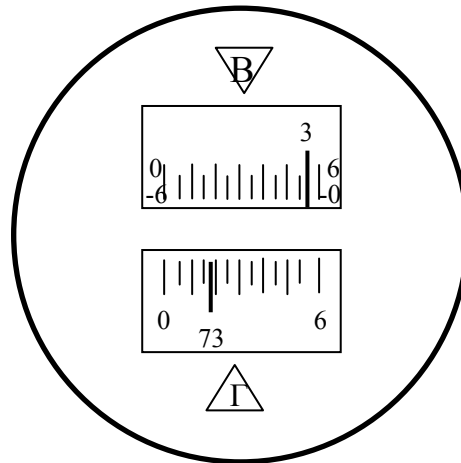
54. Чему равен отсчет по вертикальному кругу теодолита 4Т30 (труба наклонена вверх)?

- а) $KП = -6^{\circ}25'$
- б) $KП = -6^{\circ}35'$;
- в) $KЛ = -6^{\circ}25'$;
- г) $KЛ = -6^{\circ}35'$.



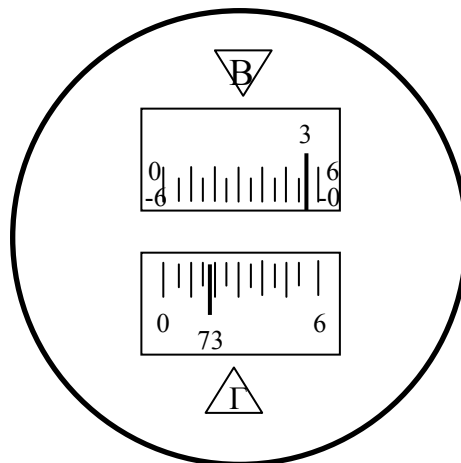
55. Чему равен отсчет по горизонтальному кругу теодолита 4Т30?

- а) $KЛ = 73^{\circ}42'$
- б) $KЛ = 73^{\circ}35'$;
- в) $KЛ = 73^{\circ}17'$;
- г) $KЛ = 73^{\circ}27'$.



56. Чему равен отсчет по вертикальному кругу теодолита 4Т30 (труба наклонена вниз)?

- а) $KЛ = 3^{\circ}57'$
- б) $KЛ = 3^{\circ}03'$;
- в) $KП = 3^{\circ}57'$;
- г) $KЛ = 3^{\circ}03'$.



57. Каким способом осуществляется вынос тахеометрических точек на план?

- а) способом полярных координат;
- б) способом перпендикуляров;
- в) способом угловых засечек;
- г) способом линейной засечки.

58. Какие измерения производятся при тахеометрической съемке?

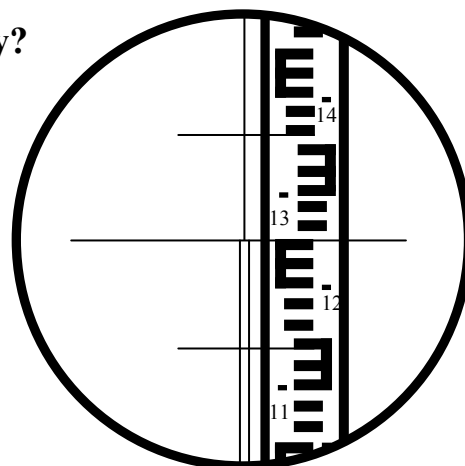
- а) только горизонтальные углы;
- б) только горизонтальные углы и расстояния;
- в) горизонтальные углы, вертикальные углы и дальномерные расстояния;
- г) вертикальные углы и расстояния.

59. Каким способом осуществляется определение превышений при тахеометрической съемке?

- а) геометрическим нивелированием;
- б) тригонометрическим нивелированием;
- в) барометрическим нивелированием;
- г) используются все способы.

60. Чему равен отсчет по дальномеру?

- а) 25 м;
- б) 20 м;
- в) 22 м;
- г) 28 м.



61. Что такое абсолютная отметка точки?

- а) высота точки над уровнем земли;
- б) высота точки над уровенной поверхностью;
- в) превышение точки, над какой либо отметкой.

62. Как определяются превышения при тригонометрическим нивелировании?

- а) через горизонт прибора;
- б) как разница отсчетов по рейкам на точках;
- в) через высоту прибора;
- г) через угол наклона.

63. Как определяются отметки промежуточных точек при прокладке нивелирного хода?

- а) через горизонт прибора;
- б) как разница отсчетов по рейкам на точках;

в) через высоту прибора;

г) через угол наклона.

64. Что такое X точки?

а) точки находящиеся в стороне от нивелирного хода;

б) точки подчеркивающие изменение рельефа между связующими точками;

в) точки, служащие для передачи отметок между связующими точками, когда превышение, больше высоты рейки или расстояние между точками больше допустимого;

г) связующие точки с неизвестными отметками.

65. К какому типу относится нивелир Н-3?

а) оптический.

б) цифровой;

в) лазерный

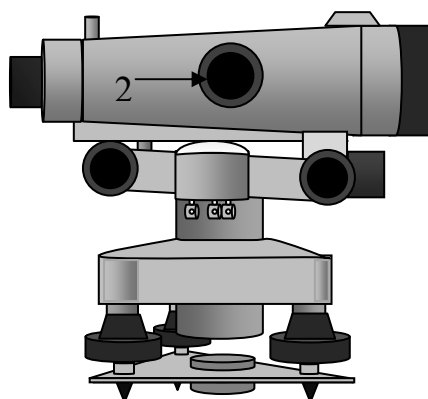
66. Как называется винт 2?

а) закрепительный;

б) наводящий;

в) элевационный;

г) кремальера.



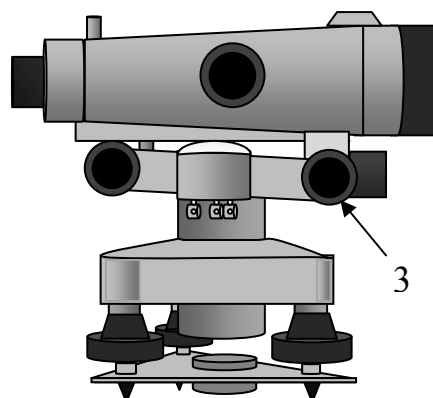
67. Как называется винт 3?

а) закрепительный;

б) наводящий.

в) элевационный;

г) кремальера.



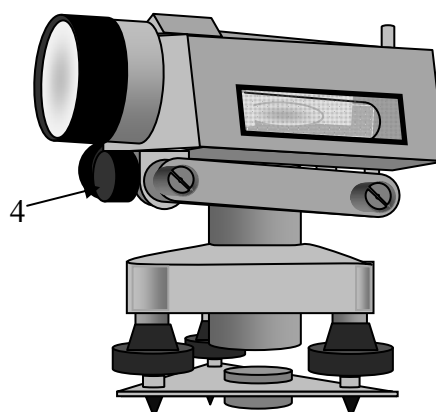
68. Как называется винт 4?

а) закрепительный.

б) наводящий;

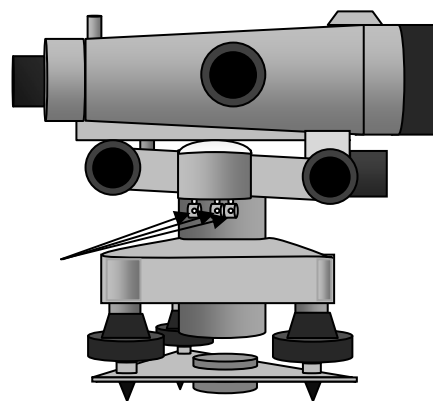
в) элевационный;

г) кремальера.



69. Для чего служат винты 5?

- а) для крепления круглого уровня;
- б) для наведения сетки нитей на цель;
- в) для юстировки круглого уровня.



70. Для чего служит элевационный винт нивелира Н-3?

- а) для точного наведения нивелира на рейку;
- б) для закрепления верхней вращающейся части нивелира;
- в) для получения четкого изображения;
- г) для выведения пузырька цилиндрического уровня на середину;
- д) для приведения пузырька круглого уровня в нульпункт.

71. Для чего служит наводящий винт нивелира Н-3?

- а) для точного наведения нивелира на рейку;
- б) для закрепления верхней вращающейся части нивелира;
- в) для получения четкого изображения;
- г) для выведения пузырька цилиндрического уровня на середину;
- д) для приведения пузырька круглого уровня в нульпункт.

72. Для чего служит закрепительный винт нивелира Н-3?

- а) для точного наведения нивелира на рейку;
- б) для закрепления верхней вращающейся части нивелира;
- в) для получения четкого изображения;
- г) для выведения пузырька цилиндрического уровня на середину;
- д) для приведения пузырька круглого уровня в нульпункт.

73. Для чего служит кремальера?

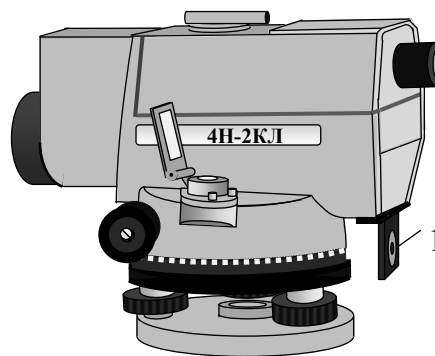
- а) для точного наведения нивелира на рейку;
- б) для закрепления верхней вращающейся части нивелира;
- в) для получения четкого изображения;
- г) для выведения пузырька цилиндрического уровня на середину;
- д) для приведения пузырька круглого уровня в нульпункт.

74. Для чего служат подъемные винты?

- а) для точного наведения нивелира на рейку;
- б) для закрепления верхней вращающейся части нивелира;
- в) для получения четкого изображения.
- г) для выведения пузырька цилиндрического уровня на середину;
- д) для приведения пузырька круглого уровня в нульпункт.

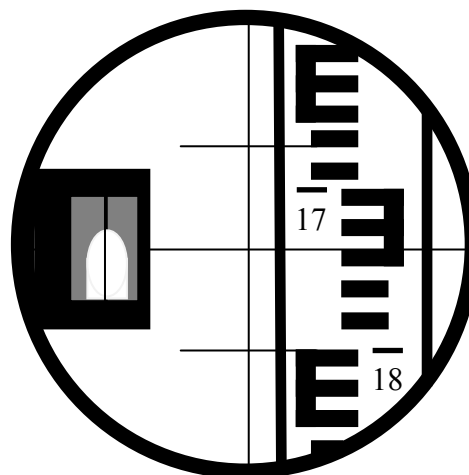
75. Как называется деталь нивелира обозначенная цифрой 1?

- а) дополнительный визир;
- б) окуляр.
- в) лупа для снятия отсчетов с лимба;
- г) юстировочный винт.



76. Чему равен отсчет по рейке, при нивелировании?

- а) 1730;
- б) 1760;
- в) 1740;
- г) 1750.



77. Чему равно превышение при нивелировании вперед, если высота прибора равна 1422мм, а отсчет по рейке в нивелируемой точке равен 1672?

- а) 250;
- б) -250;
- в) -260;
- г) 255.

78. Формула определения отметок промежуточных точек, при нивелировании из середины?

- а) $H_{пр} = ГП - b;$
- б) $H_{пр} = ГП + b;$
- в) $H_{пр} = H1 - h;$
- г) $H_{пр} = H1 + h.$

79. Формула определения горизонта прибора, при нивелировании из середины?

- а) $ГП = H_a - a;$
- б) $ГП = H_a - b;$
- в) $ГП = H_a + a;$
- г) $ГП = H_a - H_b$

80. Для чего нужны горизонтали?

- а) определить расстояния между точками;
- б) определить угол ориентирования;
- в) определить отметку точки по плану или карте.

81. Как определить отметку точки, лежащей между горизонталями?

- а) по масштабу;
- б) по теореме Пифагора;
- в) по интерполяции.

82. Чему равна невязка, при нивелировании замкнутого нивелирного хода?

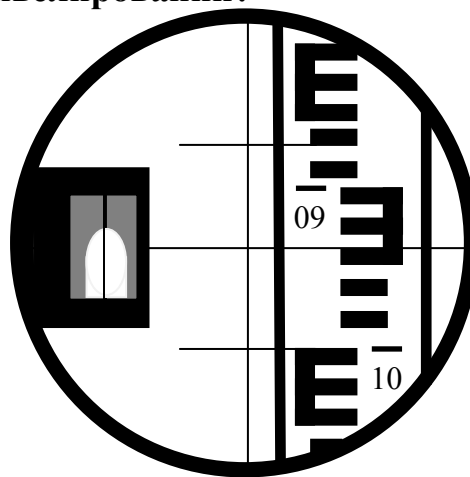
- а) сумме всех превышений минус среднее превышение;
- б) сумме всех превышений минус ноль;
- в) превышению между, начальной и конечной точками;
- г) Среднему из всех превышений.

83. Чему равна допустимая невязка замкнутого нивелирного хода?

- а) $fh_{\text{доп}} = \pm 50 \text{ мм} \cdot \sqrt{L}$;
- б) $fh_{\text{доп}} = \pm 10 \text{ мм} \cdot \sqrt{n}$;
- в. $fh_{\text{доп}} = \pm 15 \text{ мм} \cdot \sqrt{n}$;
- г) $fh_{\text{доп}} = \pm 20 \text{ мм} \cdot \sqrt{n}$.

84. Чему равен отсчет по рейке, при нивелировании?

- а) 0940;
- б) 0960;
- в) 0950;
- г) 0935.



85. Чему равна допустимая невязка девятиугольного нивелирного хода?

- а) 27 мм;
- б) 31 мм;
- в) 30 мм;
- г) 28 мм.

86. Чему равна допустимая невязка восьмиугольного нивелирного хода?

- а) 28,3 мм;

- б) 29 мм;
- в) 30 мм;
- г) 28,7 мм.

87. Чему равна допустимая невязка пятиугольного нивелирного хода?

- а) 21,9мм;
- б) 22,3 мм;
- в) 23 мм;
- г) 20,8 мм.

88. Что такое горизонт прибора?

- а) линия горизонта, видимая с помощью нивелира;
- б) высота прибора от точки его стояния;
- в) высота прибора плюс абсолютная отметка точки, на которой он находится;
- г) расстояние от земли до верхней точки нивелира.

89. Какой способ нивелирования поверхности применяется при нивелировании открытой местности с пологим рельефом?

- а) способ нивелирования по квадратам;
- б) способ параллельных линий;
- в) способ магистралей.

90. Какова допустимая погрешность между вычислениями горизонта прибора, на переднюю и заднюю точки нивелирного хода?

- а) 10 мм;
- б) 6 мм;
- в) 5 мм;
- г) 2 мм.

91. С чем сравнивается сумма превышений разомкнутого нивелирного хода?

- а) со средним превышением хода;
- б) с разницей между первой и последней отметками хода;
- в) с разницей между отметками реперов, к которым привязан нивелирный ход;
- г) с определенной величиной, принятой для данной местности.

92. Какой способ нивелирования поверхности применяется при нивелировании гористой сильно пересеченной местности?

- а) способ нивелирования по квадратам;
- б) способ параллельных линий;
- в) способ магистралей.

93. При какой длине стороны квадратов нивелирование производится из середины квадратов?

- а) более 10 м;
- б) более 20 м;

- в) более 30 м;
- г) начиная с 50 м.

94. С какой целью производится нивелирование поверхности?

- а) нивелирование поверхности производится для детального изображения рельефа местности, на которой предполагается строительство каких либо инженерных сооружений;
- б) для построения горизонталей на планах;
- в) для создания объемных моделей местности;
- г) для проектирования линейных сооружений.

95. Что показывает проектная отметка?

- а) высоту точки над уровнем моря;
- б) высоту строящегося сооружения;
- в) высоту над уровнем моря которую необходимо достигнуть при строительстве сооружения;
- г) какой вид земляных работ необходимо выполнить

96. Что показывает рабочая отметка?

- а) высоту точки над уровнем моря;
- б) высоту строящегося сооружения;
- в) высоту над уровнем моря которую необходимо достигнуть при строительстве сооружения;
- г) какой вид земляных работ необходимо выполнить для достижения проектной отметки.

97. Между какими отметками проводится линия нулевых работ?

- а) между абсолютными отметками;
- б) между проектными отметками;
- в) между положительными рабочими отметками;
- г) между рабочими отметками, имеющими разные знаки;
- д) между отрицательными рабочими отметками.

98. Как определить рабочую отметку?

- а) $H_{\text{земли}} - H_{\text{проект.}}$;
- б) $H_{\text{проект.}} - H_{\text{земли}}$;
- в) $H_1 - h$;
- г) $H_{\text{проект.}} + H_{\text{земли}}$.

99. О чем говорит отрицательный знак рабочей отметки?

- а) о низком качестве выполненных работ;
- б) для достижения проектной отметки необходимо насыпать грунт;
- в) для достижения проектной отметки необходимо срезать грунт;
- г) все нормально, можно спать.

100. О чем говорит положительный знак рабочей отметки?

- а) о низком качестве выполненных работ;
- б) для достижения проектной отметки необходимо насыпать грунт;
- в) для достижения проектной отметки необходимо срезать грунт;

г) все нормально, можно спать.

101. Что такое уклон?

а) $\sin \gamma$;

б) $\cos \gamma$;

в) $\operatorname{tg} \gamma$;

г) $\operatorname{ctg} \gamma$.

102. По какой формуле определяется уклон?

а) $i_{1-2} = (H_2 - H_1) / d$;

б) $i_{1-2} = (H_1 + H_2) / d$;

в) $i_{1-2} = (H_1 - H_2) / d$;

г) $i_{1-2} = (H_2 + H_1) / d$;

103. Чему равен уклон по направлению 1-2, если отметка точки 1 равна 93,370 м, а отметка точки 2 равна 85,340 м, расстояние 1-2 равно 120 метров?

а) 0,04768;

б) - 0,04768;

в) 0,04812;

г) - 0,04823.

104. Чему равен уклон по направлению 1-2, если отметка точки 1 равна 80,250 м, а отметка точки 2 равна 85,340 м, расстояние 1-2 равно 120 метров?

а) - 0,0424;

б) 0,0424;

в) 0,0536;

г) 0,0436.

105. Чему равен уклон по направлению В-А, если отметка точки А равна 63,420 м, а отметка точки В равна 55,880 м, расстояние В-А равно 270 метров?

а) - 0,0370;

б) 0,0305;

в) 0,0279;

г) - 0,0279

106. Чему равен уклон по направлению А-В, если отметка точки А равна 63,420 м, а отметка точки В равна 55,880 м, расстояние А-В равно 270 метров?

а) 0,0370;

б) - 0,0279;

в) 0,0279;

г) 0,0436.

107. Чему равен уклон по направлению 1-2, если отметка точки 1 равна 70.430 м, а отметка точки 2 равна 65.340 м, расстояние 1-2 равно 180 метров?

- а) 0,0283;
- б) $-0,0297$;
- в) 0,0264;
- г) $-0,0283$

108. Чему равны рабочие отметки на линии нулевых работ?

- а) среднему, между отрицательной и положительной рабочими отметками;
- б) сумме отрицательной и положительной рабочих отметок;
- в) разнице, между отрицательной и положительной рабочими отметками;
- г) нулю

109. От какой отметки откладывается расстояние X до линии нулевых работ?

- а) от отметки имеющей максимальное значение;
- б) от любой отметки;
- в) от отметки, значение которой стоит в числителе формулы;
- г) от отметки имеющей минимальное значение.

110. Чему равно расстояние от точки 1 до линии нулевых работ, если рабочая отметка в точке 1 равна ($-0,580$), рабочая отметка точки 2 ($0,320$), расстояние между точками 40 метров, а масштаб 1:2000?

- а) 25,78 м; 1,29 см;
- б) 26 м; 1,3 см;
- в) 14,22 м; 0,71 см;
- г) 27,5 м; 1,38 см.

111. Чему равно расстояние от точки 2 до линии нулевых работ, если рабочая отметка в точке 1 равна ($-0,580$), рабочая отметка точки 2 ($0,320$), расстояние между точками 40 метров, а масштаб 1:2000?

- а) 25,78 м; 1,29 см;
- б) 26 м; 1,3 см;
- в) 14,22 м; 0,71 см;
- г) 27,5 м; 1,38 см.

112. Чему равно расстояние от точки 1 до линии нулевых работ, если рабочая отметка в точке 1 равна ($-0,23$), рабочая отметка точки 2 ($0,18$), расстояние между точками 20 метров, а масштаб 1:500?

- а) 8,78 м; 1,76 см;
- б) 6 м; 1,2 см;
- в) 11,22 м; 2,24 см;
- г) 7,5 м; 1,5 см.

113. Чему равно расстояние от точки 2 до линии нулевых работ, если рабочая отметка в точке 1 равна (– 0,23), рабочая отметка точки 2(0,18), расстояние между точками 20 метров, а масштаб 1:500?

- а) 8,78 м; 1,76 см;
- б) 6 м; 1,2 см;
- в) 11,22 м; 2,24 см;
- г) 7,5 м; 1,5 см.

114. Чему равно расстояние от точки А до линии нулевых работ, если рабочая отметка в точке А равна (– 0,13), рабочая отметка точки В (0,28), расстояние между точками 30 метров, а масштаб 1:1000 ?

- а) 28,0 м; 2,8 см;
- б) 9,51 м; 0,95 см;
- в) 11,22 м; 1,12 см;
- г) 20,49 м; 2,05 см.

115. Чему равно расстояние от точки В до линии нулевых работ, если рабочая отметка в точке А равна (– 0,13), рабочая отметка точки В (0,28), расстояние между точками 30 метров, а масштаб 1:1000?

- а) 28,0 м; 2,8 см;
- б) 9,51 м; 0,95 см;
- в) 11,22 м; 1,12 см;
- г) 20,49 м; 2,05 см.

116. Через какие точки проводится линия нулевых работ?

- а) через точки с нулевыми проектными отметками;
- б) соединяет точки с отрицательными рабочими отметками;
- в) соединяет точки в которых абсолютные отметки равны проектным отметкам;
- г) соединяет точки с положительными рабочими отметками

117. Для чего рассчитывается баланс земляных масс?

- а) для выравнивания поверхности площадки;
- б) для определения объема земляных работ.;
- в) для выравнивания поверхности площадки с условием когда объем насыпи примерно равен объему выемки.;
- г) для ускорения земляных работ.

118. Чему равна средняя рабочая отметка треугольника?

- а) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3) / 4;$
- б) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3) / 3;$
- в) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3 + hr_4) / 4;$
- г) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3 + hr_4 + hr_5) / 5.$

119. Чему равна средняя рабочая отметка трапеции?

- а) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3) / 4;$
- б) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3) / 3;$
- в) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3 + hr_4) / 4;$

г) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3 + hr_4 + hr_5) / 5$.

120. Чему равна средняя рабочая отметка квадрата?

а) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3) / 4$;

б) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3) / 3$;

в) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3 + hr_4) / 4$;

г) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3 + hr_4 + hr_5) / 5$.

121. Чему равна средняя рабочая отметка пятиугольника?

а) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3) / 4$;

б) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3) / 3$;

в) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3 + hr_4) / 4$;

г) $hr_{\Delta} = (hr_1 + hr_2 + hr_3 + hr_4 + hr_5) / 5$.

122. Для чего вычисляется средняя рабочая отметка фигуры?

а) для проведения линии нулевых работ;

б) для вычисления объема, так как средняя рабочая отметка играет роль

высоты;

в) для осреднения рабочих отметок;

г) для упрощения расчетов.

123. Чему равно значение баланса земляных масс, если $V_H = 67,3 \text{ м}^3$, а $V_B = 70,1 \text{ м}^3$?

а) 1 %;

б) 2 %;

в) 3 %;

г) 4 %.

124. Чему равно значение баланса земляных масс, если $V_H = 117,3 \text{ м}^3$, а $V_B = 100,1 \text{ м}^3$?

а) 7,9 %;

б) 2 %;

в) 3 %;

г) 4 %

125. Чему равно значение баланса земляных масс, если $V_H = 237,5 \text{ м}^3$, а $V_B = 242,1 \text{ м}^3$?

а) 1,5 %;

б) 2 %;

в) 3 %;

г) 0,96 %

126. Когда баланс земляных масс рассчитан правильно?

а) если $m > 5 \%$;

б) если $m < \text{или} = 5 \%$;

в) если $m > 5 \%$, на определенную величину.

127. Каким образом можно устранить грубые ошибки?

а) правильной организацией работ;

б) никак;

- в) контрольными расчетами;
- г) устраняются при повторном или контрольном измерении.

128. Каким образом можно устранить систематические ошибки?

- а) правильной организацией работ;
- б) никак;
- в) контрольными расчетами;
- г) устраняются при повторном или контрольном измерении.

129. За счет чего возникают систематические ошибки?

- а) неисправности геодезических приборов.;
- б) факторов внешней среды.;
- в) несовершенства приборов, факторов внешней среды, личных ошибок;
- г) неизбежны, так как зависят от множества факторов.

130. Каким образом можно устранить случайные ошибки?

- а) правильной организацией работ;
- б) никак;
- в) контрольными расчетами;
- г) устраняются при повторном или контрольном измерении.

131. При каких условиях, среднеарифметическое, случайных погрешностей, из измерений одной и той же величины стремится к нулю?

- а) при правильной организации работы;
- б) ни при каких;
- в) при контрольных расчетах;
- г) при неограниченном числе измерений.

132. Что такое равноточные измерения?

- а) при измерениях получается один и тот же результат;
- б) измерения производятся приборами одинаковой точности;
- в) в какую сторону не измеряй все приходит в одну точку;
- г) равноточными называются измерения, проведенные в одинаковых условиях, однотипными инструментами, одинаковое число раз, наблюдателями равной квалификации.

133. К чему стремится предел среднеарифметического?

- а) к нулю;
- б) к определенному значению;
- в) никуда не стремится;
- г) предел среднего арифметического при неограниченном числе измерений стремится к истинному значению величины.

134. Как называется отклонение результата от среднеарифметического?

- а) ошибка;
- б) случайная погрешность;
- в) вероятнейшая погрешность;

г) абсолютная погрешность

135. Чему равна абсолютная невязка теодолитного хода, если $f_x = 0,12$; $f_y = 0,09$?

- а) 0,1;
- б) 0,21;
- в) 0,18;
- г) 0,15.

136. Чему равна абсолютная невязка теодолитного хода, если $f_x = 0,05$; $f_y = 0,04$?

- а) 0,1;
- б) 0,11;
- в) 0,06;
- г) 0,15.

137. Чему равна абсолютная невязка теодолитного хода, если $f_x = 0,18$; $f_y = 0,24$?

- а) 0,3;
- б) 0,21;
- в) 0,26;
- г) 0,15.

138. Чему равна абсолютная невязка теодолитного хода, если $f_x = 0,25$; $f_y = 0,34$?

- а) 0,29;
- б) 0,42;
- в) 0,56;
- г) 0,34.

139. Допустима ли абсолютная невязка теодолитного хода $f_{абс} = 0,15$, периметр хода $P = 220$ м, а допустимая относительная невязка $1/N = 1/2000$?

- а) недопустима;
- б) допустима с оговорками;
- в) допустима;
- г) недопустима при любых вариантах.

140. Допустима ли абсолютная невязка теодолитного хода $f_{абс} = 0,15$, периметр хода $P = 320$ м, а допустимая относительная невязка $1/N = 1/2000$?

- а) недопустима;
- б) допустима с оговорками;
- в) допустима;
- г) недопустима при любых вариантах.

141. Допустима ли абсолютная невязка теодолитного хода $f_{абс} = 0,15$, периметр хода $P = 350$ м, а допустимая относительная невязка $1/N = 1/3000$?

- а) недопустима;
- б) допустима с оговорками;
- в) допустима;

г) недопустима при любых вариантах.

142. Допустима ли абсолютная невязка теодолитного хода $f_{\text{абс}} = 0,35$, периметр хода $P = 650$ м, а допустимая относительная невязка $1/N = 1/2000$?

- а) недопустима;
- б) допустима с оговорками;
- в) допустима;
- г) недопустима при любых вариантах.

143. На какую величину различаются осевой и истинный меридиан?

- а) на величину склонения магнитной стрелки;
- б) на 180° ;
- в) величину сближения меридианов;
- г) не различаются.

144. На какую величину различаются истинный и магнитный меридианы?

- а) на величину склонения магнитной стрелки;
- б) на 180° ;
- в) величину сближения меридианов;
- г) не различаются.

145. Чем дирекционный угол отличается от азимута?

- а) ничем;
- б) на величину склонения магнитной стрелки;
- в) азимут по мере удаления от осевого меридиана изменяется на величину сближения меридианов, а дирекционный угол остается постоянным;
- г) дирекционный угол откладывается по часовой стрелке.

146. Какому количеству градусов равна ширина зоны в проекции Гаусса – Крюгера?

- а) любому;
- б) только 6° ;
- в) 3° или 6° ;
- г) только 3° .

147. Что называется высотой сечения рельефа?

- а) расстояние между горизонталями по отвесной линии;
- б) расстояние между горизонталями в плане;
- в) расстояние между самой большой и малой отметками;
- г) расстояние между этажами.

148. Что такое заложение?

- а) расстояние между горизонталями по отвесной линии;
- б) расстояние между горизонталями в плане;
- в) расстояние между самой большой и малой отметками;
- г) расстояние между этажами.

149. В каком месте карты подписывается высота сечения рельефа?

- а) в верху карты.;
- б) в левом углу рядом с координатами;
- в) в нижней части карты под линейным масштабом;
- г) в нижней части карты под графиком заложения.

150. С какой целью строятся графики заложения?

- а) с целью определения превышений;
- б) с целью графического определения уклона по заданному направлению;
- в) для улучшения общего вида карты;
- г) с целью определения отметок точек.

151. Что можно определить по графику заложения?

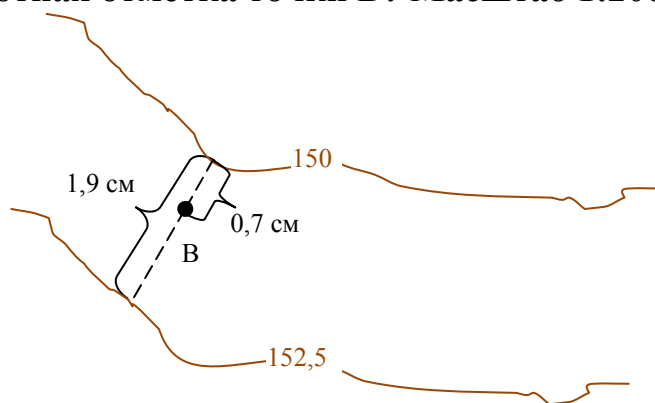
- а) только уклон;
- б) только угол наклона поверхности на данном отрезке;
- в) уклон и угол наклона;
- г) превышение.

152. Что называется линией условного горизонта?

- а) любая отметка, попадающая в интервал между минимальной и максимальной отметками профиля;
- б) любая отметка, которая меньше минимальной отметки профиля;
- в) любая отметка кратная высоте сечения рельефа;
- г) отметка меньше минимальной отметки профиля, кратная высоте сечения рельефа, и находящаяся минимум в 4 см. ниже минимальной отметки профиля.

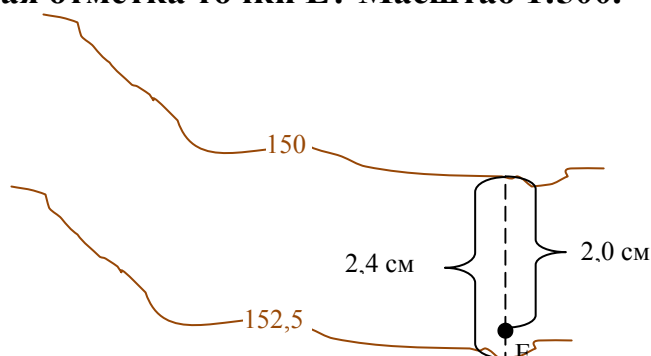
153. Чему равна абсолютная отметка точки В? Масштаб 1:2000.

- а) 151,8 м;
- б) 150,92 м;
- в) 152,3 м;
- г) 150,6 м.



154. Чему равна абсолютная отметка точки Е? Масштаб 1:500.

- а) 151,8 м;
- б) 150,8 м;
- в) 152,08 м;
- г) 150,6 м.



Правильные ответы подчеркнуты сплошной линией.

4. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

Среди тестов присутствуют геодезические задачи, для решения которых необходимо ознакомиться с примерами, в которых разбираются решения этих задач. Примеры решения задач приведены в конце мультимедийных учебно-методических пособий [13, 14], а также в данном разделе пособия.

Задача №1. Расстояние на местности по прямой линии равно 500 метрам, определить соответствующее ему расстояние на картах масштабов: 1:2000, 1:5000 и указать точность этих масштабов.

Решение: В 1:2000 масштабе 1 см на карте соответствует 2000 см на местности или 20 метров. 500 метров делим на 20, получаем $500:20 = 25$ см.

В 1:5000 масштабе 1 см соответствует 5000 см или 50 метров. 500 метров делим на 50, получаем $500:50 = 10$ сантиметров.

Точность масштаба равна 0,1 миллиметра.

Соответственно для 1:2000 масштаба, 1 мм, на карте соответствует 2 м, 0,1 мм соответствует 0,2 м, или 20 см. Для 1:5000 масштаба точность равна 0,5 м.

Ответ. 25 см, 10 см, 0,2 м, 0,5 м.

Задача №2. Определить площадь прямоугольного поля, если на карте 1:10000 масштаба его размеры равны 3,4 см × 4,2 см.

Решение: В 1:10000 масштабе, 1 см на карте соответствует 100 метров на местности. $3,4 \text{ см} \cdot 100 = 340$ метров. $4,2 \cdot 100 = 420$ метров.

$$S_{\text{поля}} = 340 \cdot 420 = 142800 \text{ квадратных метров.}$$

Ответ: площадь поля равна 142800 м².

Задача №3. Допустима ли угловая невязка пятиугольного замкнутого полигона, если сумма его углов равна 539°58′.

Решение: Находим теоретическую сумму углов пятиугольного полигона:

$$\Sigma\beta_{\text{теор.}} = 180^\circ \cdot (n - 2) = 180^\circ \cdot (5 - 3) = 540^\circ.$$

Находим разницу между суммой полученных углов и теоретической суммой углов:

$$f\beta_{\text{пол}} = \Sigma\beta_{\text{пол}} - \Sigma\beta_{\text{теор}} = 539^\circ 58' - 540^\circ = -2'.$$

Определяем допустимую невязку: $f\beta_{\text{доп.}} = 1' \sqrt{n} = 1' \sqrt{5} = 2,24'$.

Сравниваем полученную невязку с допустимой невязкой:

$$f\beta_{\text{пол}} = 2' < f\beta_{\text{доп.}} = 2,24'$$

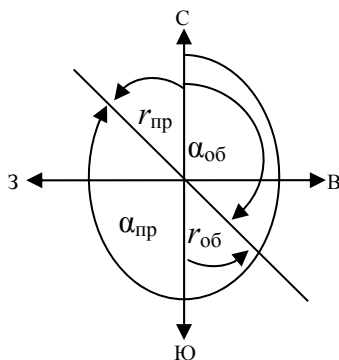
Ответ: Так как полученная невязка меньше допустимой, угловые измерения полигона проведены верно.

Задача №4. Румб обратного направления равен ЮВ $43^{\circ}22'$. Определить дирекционный угол и румб прямого направления, Привести рисунок.

Решение: Дирекционный угол обратного направления равен:

$$\alpha_{об} = 180^{\circ} - 43^{\circ}22' = 136^{\circ}38'.$$

Так как угол находится во второй четверти.



Прямой и обратный дирекционный угол отличаются на 180° .

$$\alpha_{пр} = \alpha_{об} \pm 180^{\circ} = 136^{\circ}38' \pm 180^{\circ} = 316^{\circ}38'.$$

Румб прямого направления равен:

$$r_{пр} = 360^{\circ} - \alpha_{пр} = 360^{\circ} - 316^{\circ}38' = СЗ 43^{\circ}22'.$$

Ответ: $\alpha_{пр} = 316^{\circ}38'$, $r_{пр} = СЗ 43^{\circ}22'$.

Задача №5. Определить сумму углов десятиугольного замкнутого полигона.

Решение: Сумма углов полигона определяется по формуле :

$$\Sigma\beta = 180^{\circ} \cdot (n - 2) = 180^{\circ} \cdot 8 = 1440^{\circ},$$

где n – число углов полигона.

Ответ. Сумма углов полигона равна 1440° .

Задача №6. Определить значение правого внутреннего угла β , образованного линиями 1-2 и 2-3, если румбы этих сторон равны:

$$r_{1-2} = СЗ 26^{\circ}35'; r_{2-3} = СВ 72^{\circ}11'.$$

Решение: Определяем дирекционные углы направлений 1-2 и 2-3.

$\alpha_{1-2} = 360^{\circ} - 26^{\circ}35' = 333^{\circ}25'$, так как направление 1-2 находится в четвертой четверти.

$\alpha_{2-3} = r_{2-3} = 72^{\circ}11'$, так как направление 2-3 соответствует первой четверти.

Из формулы $\alpha_{2-3} = \alpha_{1-2} + 180^{\circ} - \beta$, где α_{2-3} – последующий дирекционный угол, α_{1-2} – предыдущий дирекционный угол, находим значение внутреннего угла β .

$$\beta = \alpha_{1-2} + 180^{\circ} - \alpha_{2-3} = 513^{\circ}25' - 72^{\circ}11' = 441^{\circ}14' - 360^{\circ} = 81^{\circ}14'.$$

Ответ: $\beta = 81^{\circ}14'$.

Задача №7. Определить знаки приращения координат следующих направлений: $\alpha_1 = 34^\circ$; $\alpha_2 = 121^\circ$; $\alpha_3 = 264^\circ$; $\alpha_4 = 271^\circ$.

Решение:

$\alpha_1 = 34^\circ$ находится в первой четверти поэтому знаки приращения координат этого направления будут ++.

$\alpha_2 = 121^\circ$, что находится в диапазоне от 90° до 180° и соответствует второй четверти. Поэтому знаки приращения координат будут -+.

$\alpha_3 = 264^\circ$, что находится в диапазоне $180^\circ - 270^\circ$ и принадлежит третьей четверти. Поэтому знаки приращения --.

$\alpha_4 = 271^\circ$, находится в диапазоне $270^\circ - 360^\circ$ и соответствует четвертой четверти. Поэтому знаки приращения +-.

Ответ: 1 ++; 2 -+; 3 --; 4 +-.

Задача №8. Известны координаты точки 1: ($X_1 = 172,13$, $Y_1 = 728,07$), дирекционный угол ($\alpha_{1-2} = 333^\circ 25'$) линии 1-2, длина линии 1-2 ($d_{1-2} = 187,30$ м).

Требуется определить координаты точки 2.

Решение: Для определения координат точки 2 решаем прямую геодезическую задачу. Находим приращения координат ΔX и ΔY .

$$\Delta X = d_{1-2} \cdot \cos \alpha_{1-2} = 187,30 \cdot 0,891 = 166,88$$

$$\Delta Y = d_{1-2} \cdot \sin \alpha_{1-2} = 187,30 \cdot (-0,447) = -87,32$$

Перед определением функции, минуты из градусной системы переводим в десятичную, для этого делим минуты на 60 и прибавляем значение градуса.

$$333^\circ 25' = 333,42^\circ$$

Находим координаты точки 2.

$$X_2 = X_1 + \Delta X = 172,13 + 166,88 = 339,01.$$

$$Y_2 = Y_1 + \Delta Y = 728,07 + (-87,32) = 640,75.$$

Ответ: $X_2 = 339,01$, $Y_2 = 640,75$.

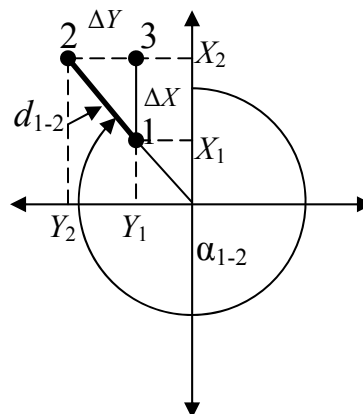
Задача №9 Даны координаты точек 1 и 2 ($X_1 = 86,41$, $Y_1 = 979,62$ и $X_2 = 172,13$, $Y_2 = 728,07$). Решить обратную геодезическую задачу.

Решение: Решить обратную геодезическую задачу значит, по известным координатам, определить дирекционный угол линии 1-2 и расстояние d_{1-2} .

Находим приращения координат ΔX и ΔY ;

$$\Delta X = X_2 - X_1 = 172,13 - 86,41 = 85,72$$

$$\Delta Y = Y_2 - Y_1 = 728,07 - 979,62 = -251,55$$



Из треугольника 1-2-3 видим, что:

$$\operatorname{tg} r_{1-2} = \Delta Y / \Delta X = -251,55 / 85,72 = -2,93.$$

$r_{1-2} = 71,1826^\circ$, чтобы перевести значения минут и секунд из десятичной системы в градусную умножаем их значение на 0,6. $26 \cdot 0,6 = 16''$, $18 \cdot 0,6 = 11'$.

Таким образом $r_{1-2} = 71^\circ 11' 16''$. По знакам приращения координат + – определяем, что угол соответствует четвертой четверти, следовательно:

$$r_{1-2} = \text{СЗ } 71^\circ 11' 16''.$$

Определяем дирекционный угол направления 1-2.

$$\alpha_{1-2} = 360^\circ - r_{1-2} = 360^\circ - 71^\circ 11' 16'' = 288^\circ 48' 44''.$$

Определяем расстояние d_{1-2} по формулам:

$$d_1 = \Delta X / \cos \alpha = 85,72 / 0,323 = 265,39 \text{ м.}$$

$$d_2 = \Delta Y / \sin \alpha = 251,55 / 0,946 = 265,90.$$

$$d_{\text{ср}} = (d_1 + d_2) / 2 = 265,65.$$

Длину линии 1-2 также можно найти по теореме Пифагора.

$$d_{1-2} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = 265,75.$$

$$\text{Ответ: } \alpha_{1-2} = 108^\circ 48' 44'', d_{1-2} = 265,65 \text{ м.}$$

Задача №10 Допустима ли линейная невязка полигона, если $f_x = 0,36$, $f_y = 0,25$, а периметр полигона равен 875 метрам? Допустимая невязка равна $1/N_{\text{доп}} = 1/2000$.

Решение: Определяем Линейную невязку полигона по формуле:

$$f_p = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,36^2 + 0,25^2} = 0,438.$$

Определяем относительную линейную невязку полигона.

$$1/N = 0,438 / 875 = 0,438 : 0,438 / 875 : 0,438 = 1 / 1997.$$

Сравниваем допустимую невязку с полученной :

$$1/N_{\text{доп}} = 1,2000 < 1/N = 1/1997.$$

Допустимая невязка меньше полученной, что позволяет сделать вывод о неправильном измерении полигона.

Ответ: Линейная невязка не допустима.

Задача №11. Определить поправку в приращение координат по оси X , если $f_x = 0,32$, периметр четырехугольного полигона равен $P = 720$ м, а длина стороны полигона равна 120 м.

Решение: Поправка в приращение координат определяется по формуле:

$$\delta_1 = (f_x / P) \cdot d = (0,32 / 720) \cdot 120 = 0,05.$$

Так как невязка 0,32 положительная то поправка вносится со знаком минус.

Ответ: $\delta_1 = - 0,05$.

Задача 12. При теодолитной съемке выполняются следующие виды работ:

- а) рекогносцировка участка;
- б) измерение углов и длин сторон теодолитного хода;
- в) нанесение съемки на план;
- г) вычисление координат точек теодолитного хода;
- д) выполнение съемки подробностей.

Укажите правильную последовательность.

Ответ: При теодолитной съемке работы выполняются в следующей последовательности:

- а) рекогносцировка участка;
- б) измерение углов и длин сторон теодолитного хода;
- в) выполнение съемки подробностей;
- г) вычисление координат точек теодолитного хода;
- д) нанесение съемки на план.

Задача №13. Даны отсчеты по рейкам в точках 1; 2; 3 (см. таблицу). Известна абсолютная отметка т.1 ($H_1 = 102,436$). Требуется определить абсолютные отметки точек 2 и 3.

Решение: Точки 1 и 2 связующие, поэтому определяем превышения между ними.

$$h_1 = 0200 - 0400 = -0200,$$

$$h_2 = 4983 - 5183 = -0200,$$

$$h_{cp} = -0200.$$

Определяем абсолютную отметку т.2 по формуле

$$H_2 = H_1 + h_{cp} = 102,436 + (-0,200) = 102,236 \text{ м.}$$

Т а б л и ц а

№ точки	Задняя (мм)	Передняя (мм)	Промежуточная (мм)	Превышение		Горизонт Прибора(м)	Абсолютные отметки (м)
				$h_1; h_2$ (мм)	h_{cp} (мм)		
1	0200			-0200	-0200	102,636	102,436
	4983					102,636	
2		0400 5183		-0200		102,636	102,236
3			0750				101,886

Определяем горизонт прибора:

$$ГП_1 = H_1 + a = 102,436 + 0,200 = 102,636 \text{ м.}$$

$$ГП_2 = H_2 + b = 102,236 + 0,400 = 102,636 \text{ м.}$$

$$ГП_{cp} = 102,636 \text{ м.}$$

Определяем отметку промежуточной точки 3:

$$H_3 = ГП_{cp} - c = 102,636 - 0,750 = 101,886$$

Ответ: $H_2 = 102,236$ м; $H_3 = 101,886$ м.

Задача №14. Невязка замкнутого девятиугольного нивелирного хода равна 27 мм. Правильно ли проведены измерения?

Решение: Определяем допустимую невязку полигона

$$fh_{\text{доп}} = \pm 10 \text{ мм} \cdot \sqrt{9} = 30 \text{ мм}.$$

Сравниваем допустимую невязку с полученной невязкой.

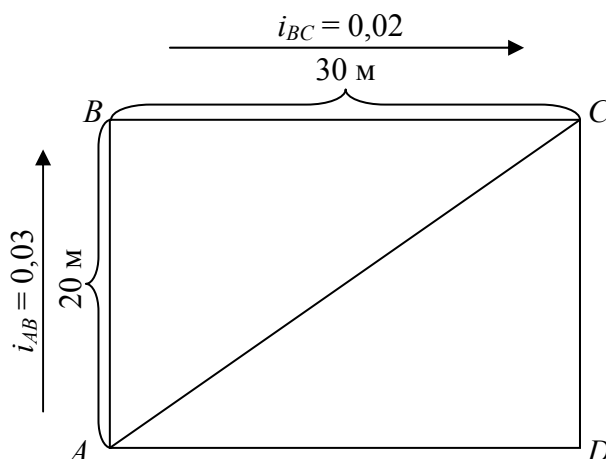
27 мм < 30 мм. И делаем вывод, что измерения проведены правильно.

Ответ: Измерения выполнены правильно.

Задача №15. В прямоугольнике $ABCD$ сторона $AB = 20$ м, $BC = 30$ м, уклон по линии $i_{AB} = 0.03$, $i_{BC} = 0.02$, определить уклон по линии AC , а также отметки точек B и C , если отметка т. A ($H_A = 10,00$ м).

Решение: Определяем превышение между точками A и B :

$$h_{AB} = i_{AB} \cdot d_{AB} = 20 \cdot 0,03 = 0,6 \text{ м}.$$



Определяем отметку т. B :

$$H_B = H_A + h_{AB} = 10,00 + 0,6 = 10,60 \text{ м}.$$

Определяем превышение между точками B и C :

$$h_{BC} = 30 \cdot 0,02 = 0,06 \text{ м},$$

определяем отметку т. C :

$$H_C = 10,60 + 0,6 = 11,20 \text{ м}.$$

Определяем превышение между точками A и C :

$$h_{AC} = H_C - H_A = 11,2 - 10,0 = 1,20 \text{ м}.$$

По теореме Пифагора определяем расстояние $AC = 36$ м. Определяем уклон по линии AC :

$$i_{AC} = h_{AC}/d_{AC} = 1,2/36 = 0,033.$$

Ответ: $i_{AC} = 0,033$, $H_B = 10,60$ м, $H_C = 11,20$ м.

Задача №16. Точка A на 1,5 метра выше т. B . Отсчет на т. A $a_q = 0,234$, определить отсчет на т. B .

Решение: $h = a - b$, отсюда $b = a - h = 0,234 - (-1,5) = 1,724 \text{ м} = 1724 \text{ мм}$.

Ответ : $b = 1724 \text{ мм}$.

Задача №17. Определить положение линии нулевых работ между точками 1 и 2, если рабочая отметка в точке 1 ($h_{r1} = -0,28 \text{ м}$), а рабочая отметка точки 2 ($h_{r2} = 0,09 \text{ м}$). Расстояние d_{1-2} равно 100 метрам. Определим расстояние X от т.1.

Решение: Расстояние до линии нулевых работ вычисляется по формуле:

$$X = (|h_{r1}| / (|h_{r1}| + |h_{r2}|)) \cdot d = (|-0,28| / (|-0,28| + |0,09|)) \cdot 100 = 75,67 \text{ м}.$$

Ответ: $X = 75,67 \text{ м}$.

Задача №18. Чему равно значение баланса земляных масс, если $V_H = 237,5 \text{ м}^3$, а $V_B = 242,1 \text{ м}^3$? Можно ли считать это значение допустимым?

Решение: Баланс земляных масс подсчитывается по формуле:

$$m = [(V_H - V_B) / (V_H + V_B)] \cdot 100 \% = \\ = [(237,5 - 242,1) / (237,5 + 242,1)] \cdot 100 \% = 0,96 \%$$

$0,96 \% < 5 \%$. Следовательно, баланс земляных работ подсчитан, верно.

Ответ: $m = 0,96 \%$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Золотова, Е.В. Геодезия с основами кадастра [Текст] / Е.В.Золотова, Р.Н. Скогорева. – М: Академический Проект; Трикста, 2011. – 413 с.
2. Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии [Текст] / Ю.К. Неумывакин. – М.: КолосС, 2008. – 318 с.
3. Перфилов, В.Ф. Геодезия [Текст] / В.Ф. Перфилов, Р.Н. Скогорева, Н.В. Усова. – М.: Высшая школа, 2006. – 350 с.
4. Поклад, Г.Г. Геодезия [Текст] / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический проект, 2008. – 592 с.
5. Федотов, Г.А. Инженерная геодезия [Текст]: учебник/ Г.А. Федотов. – М.: Высш.шк., 2009.
6. Пономаренко, В.В. Геодезия [Текст]: учебное пособие / В.В. Пономаренко, Т. И. Хаметов. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 123 с.
7. Пономаренко, В.В. Геодезия [Текст]: методические указания к расчетно-графическим работам/ В.В.Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2016.
8. Пономаренко, В.В. Геодезия [Текст]: методические указания к зачету / В.В.Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2016.
9. Пономаренко, В.В. Геодезия [Текст]: методические указания к лабораторным работам/ В.В.Пономаренко. – Пенза, ПГУАС, 2016.

Электронные методические указания

10. Пономаренко, В.В. Мультимедийный курс лекций по геодезии [Электронный ресурс]: /В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2013.
11. Пономаренко, В.В. Теодолит 4Т30 [Электронный ресурс]: мультимедийное, учебно-методическое пособие / В.В.Пономаренко, К.В.Краснов, М.С.Загарина. – Пенза: ПГУАС, 2011.
12. Пономаренко, В.В. Нивелир Н–3 [Электронный ресурс]: мультимедийное, учебно-методическое пособие / В.В. Пономаренко, К.В.Краснов, М.С. Загарина. – Пенза: ПГУАС, 2011.
13. Пономаренко, В.В. Составление плана теодолитной съемки [Электронный ресурс]: мультимедийные методические указания к РГР №1 /В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2010.
14. Пономаренко, В.В. Вертикальная планировка. Составление плана земляных масс [Электронный ресурс]: мультимедийные методические указания к РГР №2/ В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2010.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	5
1.1. Самостоятельная работа с конспектом лекций	5
1.2. Самостоятельное выполнение расчетно-графических работ	6
1.3. Подготовка к защите лабораторных работ	6
1.4. Самостоятельная работа с учебными пособиями и учебниками	7
1.5. Самостоятельная работа по подготовке к защите зачета.....	7
2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
2.1. Творческие задания	8
2.2. Форма контроля.....	8
3. ТЕСТЫ ДЛЯ ТРЕНИНГА И САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	9
4. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ.....	34
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	41

Учебное издание

Пономаренко Вячеслав Витальевич

ГЕОДЕЗИЯ

Методические указания для самостоятельной работы
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

В авторской редакции
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 24.03.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,75. Тираж 80 экз.
Заказ № 237.

Издательство ПГУАС.
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.