

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

С.Н. Букин, Е.С. Денисова

ГЕОДЕЗИЯ

Учебно-методическое пособие
для самостоятельной работы
по направлению подготовки 21.03.02
«Землеустройство и кадастры»

Пенза 2016

УДК 528.4(075.8)

ББК 26.12.Я73

Б90

Рекомендовано Редсоветом университета

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

Букин С.Н.

Б90 Геодезия: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / С.Н. Букин, Е.С. Денисова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 60 с.

Изложена методика организации самостоятельной работы студентов, перечень заданий, задания для проверки усвоения материала, а так же список рекомендуемой литературы.

Подготовлено на кафедре «Землеустройство и геодезия» и предназначено для использования студентами, обучающимися по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», при изучении дисциплине «Геодезия».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2016

© Букин С.Н., Денисова Е.С., 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 проходить в письменной, устной или смешанной формах.

Самостоятельная работа студентов обеспечивает формирование базового уровня компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способностью использовать знание современных технологий топографо-геодезических работ при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ, методов обработки результатов геодезических измерений, перенесения проектов землеустройства в натуру и определения площадей земельных участков.

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 курсовой работы, подготовка к защите КР;
- 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 изучения учебной дисциплины «Геодезия» Пономаренко В.В. создан мультимедийный конспект лекций, который охватывает всю программу предмета геодезия изучаемого по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры». Данный комплект студенты могут получить в электронной библиотеке ПГУАС, переместив его на съемные носители. Помимо курса лекций в комплект входят мультимедийные учебно-методические пособия по выполнению комплекса лабораторных работ 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 курсовой работы, лабораторных работ и сдаче зачета.

Особое внимание необходимо обратить, на примеры решения задач, которые содержат математические расчеты. Последовательность их вы-

полнения и правильность работы с калькулятором. От правильного понимания лекционного материала во многом зависит успешность выполнения курсовой работы и лабораторных работ.

1.2. 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 часть лабораторных работ связана с геодезическими приборами, то студенты самостоятельно изучают устройство этих приборов, а также принципы их использования. После изучения студенты защищают лабораторные работы у преподавателя.

1.3. 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.

1.4. 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 лабораторных работ;
- самостоятельного решения задач, приведенные в конце данного учебно-методического пособия самостоятельное тестирование по вопросам, которые приведены в данном пособии.

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

1.5. Самостоятельная работа по подготовке к защите курсовой работы

Самостоятельная работа студентов по подготовке к защите курсовой работы включает:

1. Изучение основной и дополнительной литературы при подготовке к написанию курсовой работы.
2. Написание курсовой работы.
3. Подготовке графических материалов к курсовой работе.
4. Изучению вопросов задаваемых на защите курсовой работы.
5. Изучению тестов, которые могут быть даны студентам, как в письменной форме, так и в электронном виде (решение тестов на компьютере);

Учитывая то, что курсовая работа является основной формой контроля знаний студентов, помимо самой работы студенты должны сдать все лабораторные работы, за которые выставляются оценки за текущие знания. Кроме этого проводятся письменные опросы. Оценка, полученная за письменные опросы, а также результаты текущей успеваемости, учитываются при выставлении оценки за курсовую работу и зачет.

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

задания для выполнения самостоятельной работы перечислены в предыдущем разделе.

2.1. Творческие задания

Преподавателем приветствуется выполнение графических работ с применением компьютерных программ, особенно лабораторных работ и курсовой работы, где представлены графические материалы. 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. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТРЕНИНГА И САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

В данном пособии представлены два вида заданий для тренинга и самоконтроля тесты и задания для расчетно-графических работ.

3.1. Тестирование

1. Как называется форма земли?

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

2. С какой геометрической фигурой сопоставляется земной шар при геодезических расчетах?

- а) шар;
- б) эллипсоид;
- в) куб.

3. Что такое уровенная поверхность?

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

4. Размеры, какого референц-эллипсоида приняты за основу картографических построений в России?

- а) Бесселя;
- б) Кларка;
- в) Красовского;
- г) Эвереста.

5. Чем план отличается от карты ?

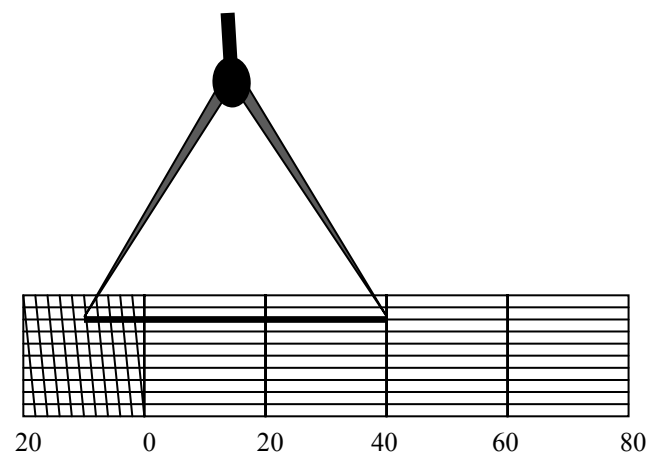
- а) отличается размерами;
- б) отличается масштабом;
- в) отличается тем, что на плане масштаб постоянен, а на карте меняется по мере удаления от осевого меридиана;
- г) отличается точностью изображения ситуации.

6. Чему равна точность масштаба?

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

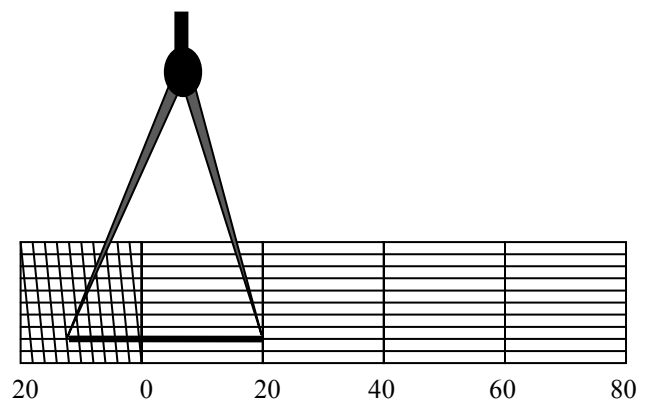
7. Чему равна длина отрезка, показанного на рисунке в 1:2000 масштабе?

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



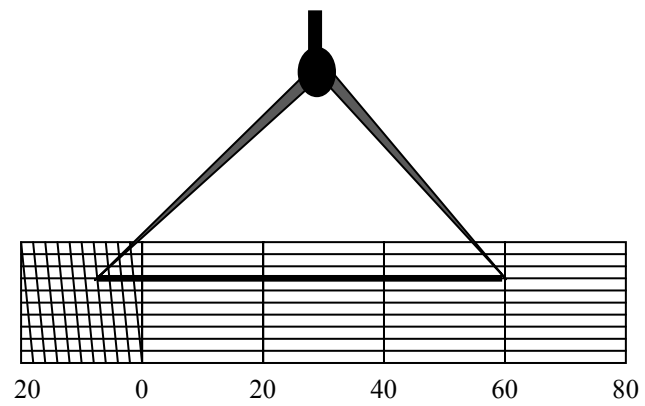
8. Чему равна длина отрезка, показанного на рисунке в 1:500 масштабе?

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



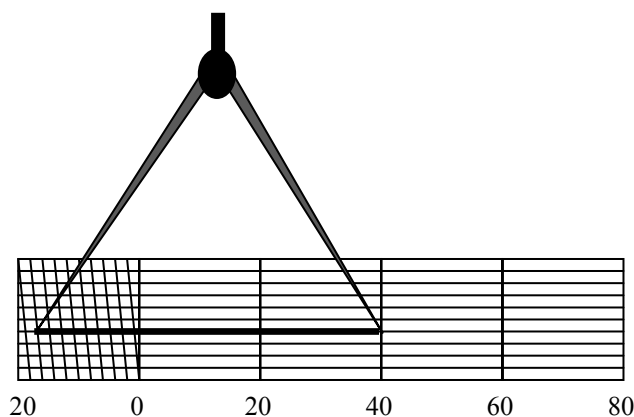
9. Чему равна длина отрезка, показанного на рисунке в 1:1000 масштабе?

- а) 66,5 м;
- б) 65,8 м;
- в) 67,8 м;
- г) 67,4 м.



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

- а) 285,0 м;
- б) 284,0 м;
- в) 288,5 м.



11. В какой системе координат положение точки определяется координатами X и Y ?

- а) геодезической;
- б) прямоугольной;
- в) астрономической.

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

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

13. При какой ширине зоны в проекции Гаусса – Крюгера искажения при удалении от осевого меридиана более значительны?

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

14. На сколько листов масштаба 1:100000 делится лист 1:000000 масштаба?

- а) 100;
- б) 164;
- в) 144;
- г) 125.

15. На какую величину различаются осевой и истинный меридиан?

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

16. На какую величину различаются истинный и магнитный меридианы?

- а) на величину склонения магнитной стрелки;
- б) на 180° ;

в) величину сближения меридианов;

г) не различаются.

17. 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.

18. В каких пределах меняется дирекционный угол?

а) 0° - 180° ;

б) 0° - 90° ;

в) 0° - 360° ;

г) 0° – 270° .

19. 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.

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

а) $r = \alpha + 90^{\circ}$;

б) $r = \alpha$;

в) $r = 270^{\circ} - \alpha$;

г) $r = 360^{\circ} - \alpha$.

21. 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) $\alpha_{\text{посл.}} = 114^{\circ}24'$.

22. 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) $r = \alpha - 180^{\circ}$.

23. 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) $\alpha_{\text{посл.}} = 17^{\circ}54'$.

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

25. 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.

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

29. К какому способу определения площадей, относится способ определения с помощью палеток?

- а) аналитический ;
- б) графо-аналитический;
- в) механический.

30. К какому способу определения площадей, относится способ определения по прямоугольным координатам вершин полигона?

- а) аналитический;
- б) графо-аналитический;
- в) механический.

31. К какому способу определения площадей, относится способ определения с помощью планиметров?

- а) аналитический;
- б) графо-аналитический;
- в) механический.

32. 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.

33. 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.

34. На сколько классов делится Государственная геодезическая сеть?

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

35. На сколько классов делится Государственная нивелирная сеть?

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

36. Чему равна сумма углов шестиугольного полигона?

- а) $\sum\beta = 740^\circ$;
- б) $\sum\beta = 720^\circ$;
- в) $\sum\beta = 680^\circ$;
- г) $\sum\beta = 690^\circ$.

37. Чему равна сумма углов девятиугольного полигона?

- а) $\sum\beta = 1250^\circ$;
- б) $\sum\beta = 1240^\circ$;
- в) $\sum\beta = 1260^\circ$;
- г) $\sum\beta = 12700^\circ$.

38. Чему равна сумма углов пятиугольного полигона?

- а) $\sum\beta = 540^\circ$;
- б) $\sum\beta = 560^\circ$;
- в) $\sum\beta = 490^\circ$;
- г) $\sum\beta = 580^\circ$.

39. Чему равна сумма углов десятиугольного полигона?

- а) $\sum\beta = 1450^\circ$;
- б) $\sum\beta = 1440^\circ$;
- в) $\sum\beta = 1460^\circ$;
- г) $\sum\beta = 1480^\circ$.

40. Как вычисляют приращения координаты по оси y ?

- а) $\Delta y = d \cdot \cos \alpha$;
- б) $\Delta y = d \cdot \sin \alpha$;
- в) $\Delta y = d \cdot \operatorname{tg} \alpha$;
- г) $\Delta x = d : \cos \alpha$.

42. 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) $\Delta x(+)$; $\Delta y(-)$.

43. 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) $\Delta x(+)$; $\Delta y(-)$.

44. Как вносятся поправки в приращения координат?

- а) с противоположным знаком;
- б) без изменения знака;
- в) произвольно.

45. 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.

46. 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.

47. 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.

48. Для какого рельефа относительная невязка выбирается равной $1/N = 1000$?

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

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

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

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

- а) высокоточные;
- б) точные;
- в) технические;
- г) электронные.

51. 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.

52. Чего можно добиться вращением окуляра зрительной трубы?

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

53. Каким прибором можно более точно измерить расстояние?

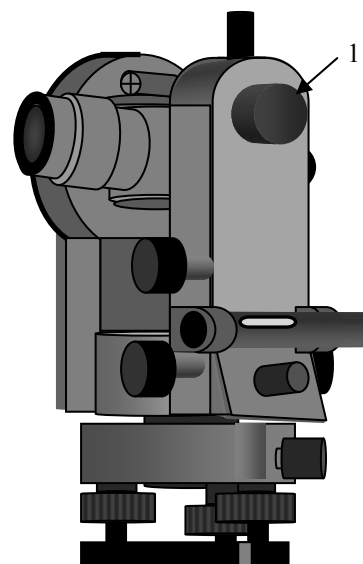
- а) оптическим дальномером;
- б) нивелиром;
- в) металлической землемерной лентой (зл-20);
- г) шагами.

54. Чем измеряются углы на местности?

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

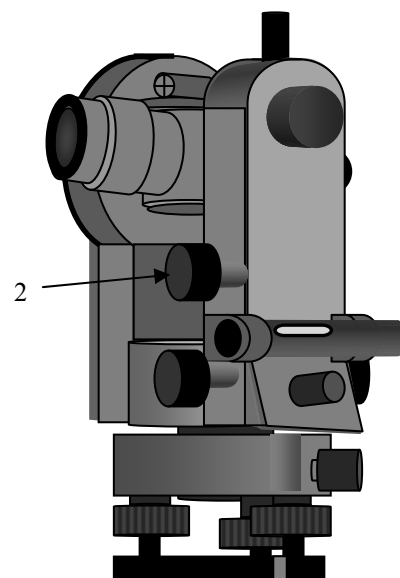
55. Для чего служит винт 1?

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



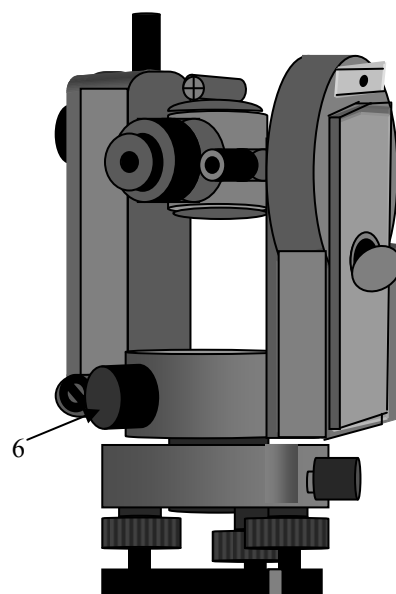
56. Для чего служит винт 2?

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



57. Для чего служит винт 6?

- 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.



58. 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.

59. 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.

60. 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

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

а) $MO = (KL - KP)/2$;

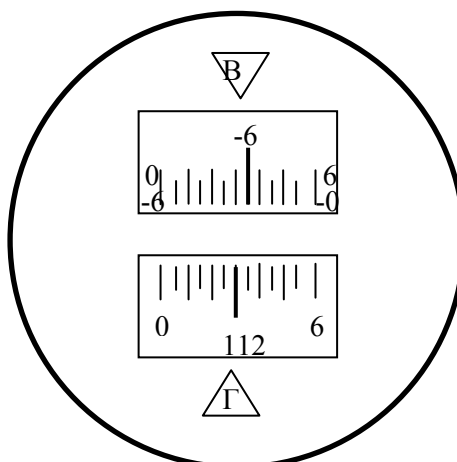
б) $MO = (KL + KP)/2$;

в) $MO = (KL : KP)/2$;

г) $MO = (KL \cdot KP)/2$.

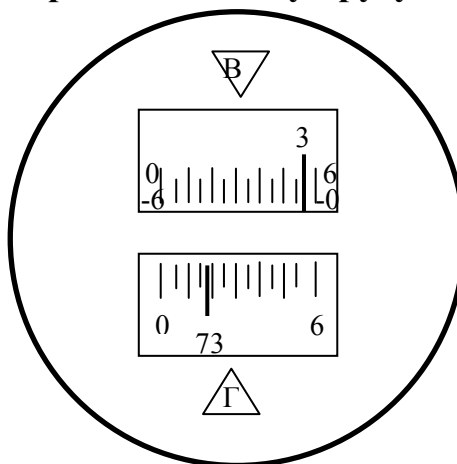
62. Чему равен отсчет по вертикальному кругу теодолита 4Т30 (труба наклонена вверх)?

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



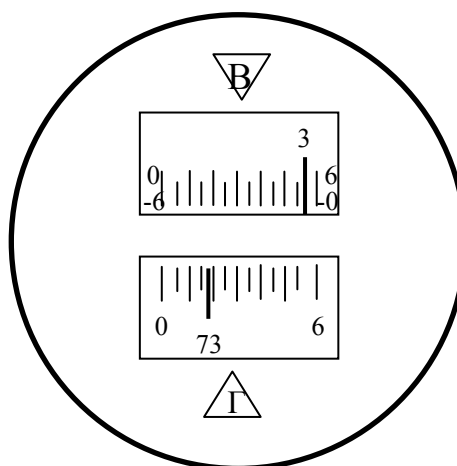
63. Чему равен отсчет по горизонтальному кругу теодолита 4Т30?

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



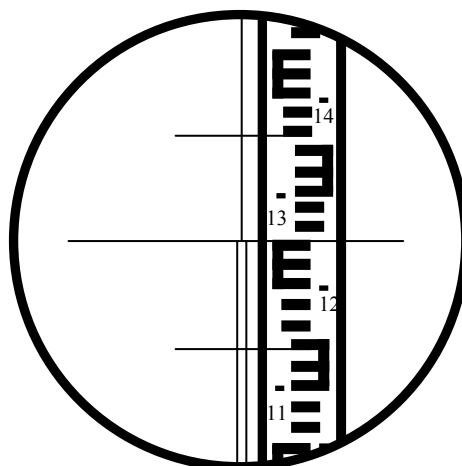
64. Чему равен отсчет по вертикальному кругу теодолита 4Т30 (труба наклонена вниз)?

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



65. Чему равен отсчет по дальномеру?

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



66. Каким способом осуществляется вынос тахеометрических точек на план?

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

67. 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.

68. Что такое абсолютная отметка точки?

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

69. 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.

70. 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.

71. 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.

72. В каком месте карты подписывается высота сечения рельефа?

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

73. 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.

74. Что можно определить по графику заложения?

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

75. Каким образом можно устранить грубые ошибки?

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

76. Каким образом можно устранить систематические ошибки?

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

77. 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.

78. Каким образом можно устранить случайные ошибки?

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

79. При каких условиях, средне-арифметическое, 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.

80. 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.

81. 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.

83. Как называется отклонение результата от среднеарифметического?

- а) ошибка;
- б) случайная погрешность;
- в) вероятнейшая погрешность;
- г) абсолютная погрешность.

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

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

85. 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) $H_{пр} = H1 + h$.

86. Что такое горизонт прибора?

- а) линия горизонта, видимая с помощью нивелира;
- б) высота прибора от точки его стояния;
- в) расстояние от урвенной поверхности до визирной оси нивелира;
- г) расстояние от земли до верхней точки нивелира.

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

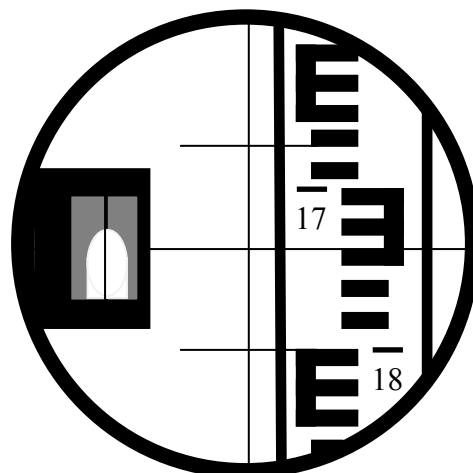
- а) $ГП = H_a - a$;

б) $ГП = H_a - b$;

в) $ГП = H_a + a$.

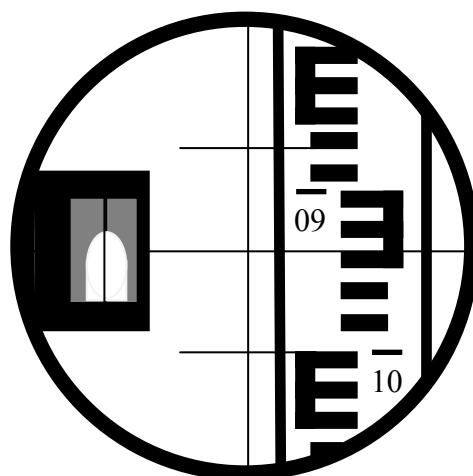
88. Чему равен отсчет по рейке, при нивелировании?

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



89. Чему равен отсчет по рейке, при нивелировании?

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



90. 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.

91. 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.

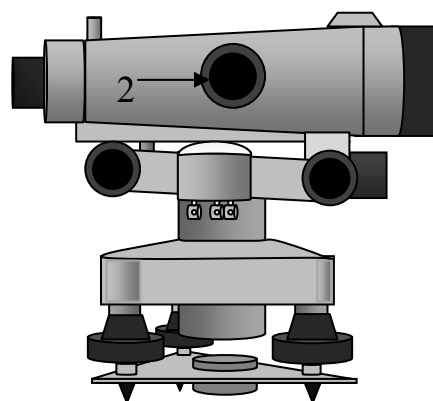
92. К какому типу относится нивелир Н-3?

- а) оптический.

- б) цифровой;
- в) лазерный.

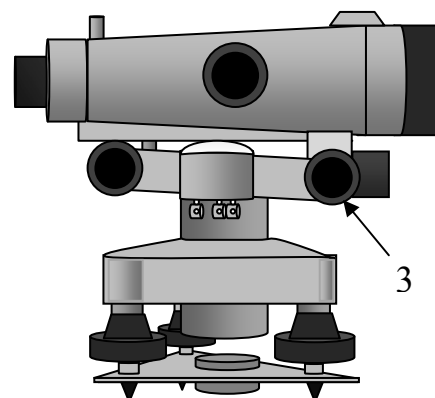
93. Как называется винт 2?

- а) закрепительный;
- б) наводящий
- в) элевационный;
- г) кремальера.



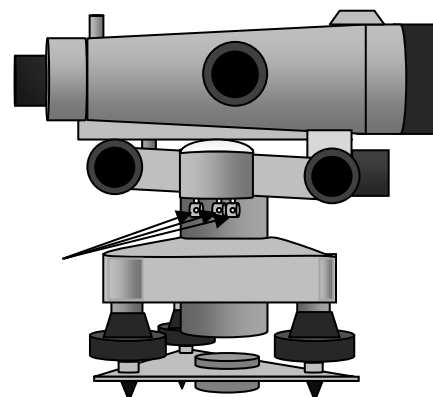
94. Как называется винт 3?

- а) закрепительный;
- б) наводящий
- в) элевационный;
- г) кремальера.



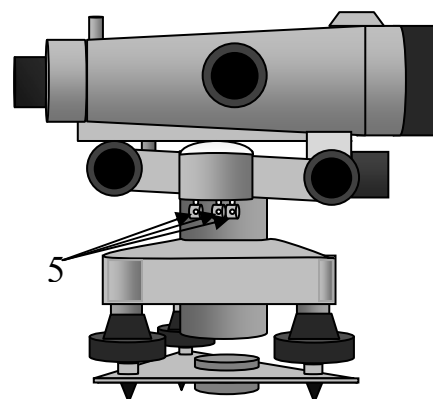
95. Как называется винт 4?

- а) закрепительный;
- б) наводящий;
- в) элевационный;
- г) кремальера.



96. Для чего служат винты 5?

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



97. 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.

98. 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.

99. 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.

100. Для чего служит кремальера?

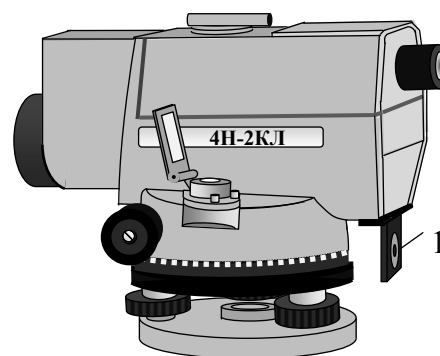
- а) для точного наведения нивелира на рейку;
- б) для закрепления верхней вращающейся части нивелира;
- в) для получения четкого изображения;
- г) для выведения пузырька цилиндрического уровня на середину;
- д) для приведения пузырька круглого уровня в нульпункт.

101. 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.

102. Как называется деталь нивелира обозначенная цифрой 1?

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



103. 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.

104. 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.

105. 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.

106. 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.

107. Допустима ли абсолютная невязка теодолитного хода $f_{\text{абс}} = 0,15$, 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.

108. Допустима ли абсолютная невязка теодолитного хода $f_{\text{абс}} = 0,15$, 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.

109. Допустима ли абсолютная невязка теодолитного хода $f_{\text{абс}} = 0,15$, 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.

110. 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.

111. 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.

112. 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) $fh_{\text{доп}} = \pm 20 \text{ мм} \cdot \sqrt{n}$;

113. Чему равна допустимая невязка девятиугольного нивелирного хода?

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

114. Чему равна допустимая невязка восьмиугольного нивелирного хода?

- а) 28,3 мм;
- б) 29 мм;
- в) 30 мм;
- г) 28,7 мм.

115. Чему равна допустимая невязка пятиугольного нивелирного хода?

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

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

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

117. 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.

118. 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.

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

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

120. 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.

121. 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.

122. 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

123. 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.

124. 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.

125. Как определить рабочую отметку?

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

126. 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.

127. Что такое уклон?

- а) $\sin \gamma$;
- б) $\cos \gamma$;
- в) $\text{tg } \gamma$;
- г) $\text{ctg } \gamma$.

128. 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) $i_{1-2} = (H_2 + H_1) / d$;

129. 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.

130. 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.

131. 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

132. 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.

133. 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

134. 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

135. 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.

136. 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.

137. 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.

138. 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.

139. 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.

140. 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.

141. 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.

142. 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

143. 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.

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

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

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

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

148. 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.

149. Чему равно значение баланса земляных масс, если $V_n = 67,3 \text{ м}^3$, а $V_v = 70,1 \text{ м}^3$?

- а) 1 %;
- б) 2 %;

в) 3 %;

г) 4 %.

150. Чему равно значение баланса земляных масс, если $V_{\text{н}} = 117,3 \text{ м}^3$, а $V_{\text{в}} = 100,1 \text{ м}^3$?

а) 7,9 %;

б) 2 %;

в) 3 %;

г) 4 %

151. Чему равно значение баланса земляных масс, если $V_{\text{н}} = 237,5 \text{ м}^3$, а $V_{\text{в}} = 242,1 \text{ м}^3$?

а) 1,5 %;

б) 2 %;

в) 3 %;

г) 0,96 %

152. Когда баланс земляных масс рассчитан правильно?

а) если $m > 5 \%$;

б) если $m <$ или $= 5 \%$;

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

153. Что такое трасса в геодезии?

а) прямое широкое шассе;

б) трасса гонок формулы 1;

в) участок дороги;

г) ось линейного сооружения.

154. Что такое напряженный ход трассы?

а) ход, прокладываемый в любом направлении;

б) ход, прокладываемый из последних сил;

в) ход, прокладываемый по болотистой местности;

г) ход, в котором направления выбираются таким образом, чтобы уклон рельефа соответствовал проектному уклону трассы.

155. Что такое свободный ход трассы?

а) ход, прокладываемый в любом направлении;

б) ход, прокладываемый из последних сил;

в) ход, прокладываемый по болотистой местности;

г) ход, в котором направления выбираются таким образом, чтобы уклон рельефа соответствовал проектному уклону трассы.

156. Как выбирается радиус круговой кривой?

а) произвольно;

б) с учетом рельефа местности;

в) с учетом масштаба;

г) произвольно, но не меньше значения принимаемого для типа проектируемой автодороги.

157. Каким способом пикеты выносятся на круговые кривые?

- а) способом угловой засечки;
- б) способом прямоугольных координат;
- в) способом линейной засечки;
- г) способом полярных координат.

158. Как соотносится вертикальный масштаб профиля автодороги с горизонтальным масштабом?

- а) 1:1;
- б) 1:10;
- в) 2:1;
- г) 10:1.

159. Чему равны пикетажные значения начала и конца круговой кривой, если вершина угла ВУ = ПК4 + 37,50 м., $R = 700$ м, $\varphi = 20^\circ 30'$, $T = 126,58$ м, $K = 250,45$ м, $B = 11,35$ м, $D = 2,71$ м?

- а) НК = 310,92 м; КК = 561,37 м;
- б) НК = 312,81 м; КК = 554,20 м;
- в) НК = 309,70 м; КК = 559,37 м;

160. Вычислить элементы круговой кривой, если $R=150$ метров, а угол поворота $\varphi_n = 40^\circ$

- а) $T = 54,89$ м; $K = 105,37$ м; $B = 9,23$ м; $D = 4,04$ м;
- б) $T = 54,59$ м; $K = 104,67$ м; $B = 9,63$ м; $D = 4,51$ м;
- в) $T = 53,99$ м; $K = 103,97$ м; $B = 8,92$ м; $D = 3,84$ м.

161. Как осуществляется привязка профиля автодороги?

- а) привязывается к конечному реперу;
- б) привязывается к начальному реперу;
- в) привязывается к начальному и конечному реперу;
- г) к ближайшему столбу.

162. Чему равно превышение всего хода линейного сооружения

- а) сумме превышений между пикетами;
- б) сумме превышений между пикетами и начальным репером;
- в) сумме превышений между пикетами и конечным репером;
- г) сумме превышений между пикетами и реперами.

163. По какой формуле вычисляется допустимая невязка нивелирного хода линейного сооружения?

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

164. С достаточной ли точностью произведено нивелирование трассы длиной 3 километра, если сумма измеренных превышений равна $h_{\text{пол.}} = -6,140$ м. Отметки реперов к которым привязана трасса равны $H_{\text{рп1}} = 96,125$ м, $H_{\text{рп2}} = 89,966$ м.

- а) достаточной;
- б) недостаточной;

в) достаточной с оговорками.

165. Чему равен румб направление трассы после поворота, если румб направления до поворота $r_1 = СЗ 20^{\circ}31'$, а угол поворота $\varphi_{п} = 33^{\circ}42'$?

- а) СВ $11^{\circ}13'$;
- б) СВ $13^{\circ}11'$;
- в) ЮВ $13^{\circ}41'$;
- г) ЮЗ $13^{\circ}25'$.

166. Чему равен румб направление трассы после поворота, если румб направления до поворота $r_1 = СВ 30^{\circ}51'$, а угол поворота $\varphi_{п} = 41^{\circ}24'$?

- а) СВ $10^{\circ}33'$;
- б) СЗ $10^{\circ}33'$;
- в) ЮВ $10^{\circ}33'$;
- г) ЮЗ $10^{\circ}33'$.

167. Чему равен румб направление трассы после поворота, если румб направления до поворота $r_1 = ЮВ 32^{\circ}20'$, а угол поворота $\varphi_{п} = 17^{\circ}30'$?

- а) СВ $14^{\circ}50'$;
- б) СЗ $14^{\circ}50'$;
- в) ЮВ $14^{\circ}50'$;
- г) ЮЗ $14^{\circ}50'$.

168. Чему равен румб направление трассы после поворота, если румб направления до поворота $r_1 = ЮЗ 32^{\circ}44'$, а угол поворота $\varphi_{п} = 22^{\circ}24'$?

- а) СВ $10^{\circ}20'$;
- б) СЗ $10^{\circ}20'$;
- в) ЮВ $10^{\circ}20'$;
- г) ЮЗ $10^{\circ}20'$.

169. Чему равна проектная отметка на ПК3+60, если проектная отметка на ПК1+30 равна 54,82 м, а уклон проектной линии на отрезке ПК1 – ПК4 = - 0,03?

- а) 61,72 м;
- б) 58,68 м;
- в) 61,72 м;
- г) 60,88 м.

170. Чему равна проектная отметка на ПК5+20, если проектная отметка на ПК2+50 равна 104,73 м, а уклон проектной линии на отрезке ПК2 – ПК6 = 0,04?

- а) 93,93 м;
- б) 115,53 м;
- в) 116,02 м;
- г) 94,88 м.

171. Чему равна проектная отметка на ПК4+15, если проектная отметка на ПК2+10 равна 85,31 м., а уклон проектной линии на отрезке ПК2 – ПК6 = – 0,02?

- а) 89,41 м;
- б) 88,53 м;
- в) 82,11 м;
- г) 81,21 м.

172. 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.

173. Как производится разбивка пикетажа?

- а) произвольно;
- б) ровно через 100 метров от нулевого пикета;
- в) через 100 метров от репера;
- г) через 100 метров от последнего пикета.

174. Что такое генеральный план?

- а) план реконструкции здания;
- б) план размещения зданий и сооружений на бумаге;
- в) план сноса зданий и сооружений;
- г) генеральный план представляет собой технический документ размещения на топографическом плане, существующих и проектируемых для строительства, зданий и сооружений.

175. В каких случаях вынос осей сооружений производится способом перпендикуляров?

- а) когда имеется красная линия застройки;
- б) когда имеется линия теодолитного хода;
- в) когда имеется строительная сетка;
- г) когда план здания вынесен на схему.

176. Что называется главными осями здания или сооружения?

- а) оси, образующие его контур в плане;
- б) две взаимно перпендикулярные линии, относительно которых здание или сооружение располагается симметрично;
- в) оси проходящие через главный вход в здание;
- г) оси являющиеся продолжением линии теодолитного хода.

177. Что называется основными осями здания или сооружения?

- а) оси, образующие его контур в плане;

- б) две взаимно перпендикулярные линии, относительно которых здание или сооружение располагается симметрично;
- в) оси проходящие через главный вход в здание;
- г) оси являющиеся продолжением линии теодолитного хода.

178. В каких случаях вынос осей сооружений производится способом полярных координат?

- а) на ровной открытой местности, когда проектные расстояния не превышают длины мерного прибора;
- б) когда имеется открытая и удобная для измерения линий местность;
- в) когда имеется строительная сетка;
- г) при перенесении на местность точек проекта, расстояние до которых измерить затруднительно или невозможно.

179. В каких случаях вынос осей сооружений производится способом прямой угловой засечки?

- а) на ровной открытой местности, когда проектные расстояния не превышают длины мерного прибора;
- б) когда имеется открытая и удобная для измерения линий местность;
- в) когда имеется строительная сетка;
- г) при перенесении на местность точек проекта, расстояние до которых измерить затруднительно или невозможно.

180. В каких случаях вынос осей сооружений производится способом линейной засечки?

- а) на ровной открытой местности, когда проектные расстояния не превышают длины мерного прибора;
- б) когда имеется открытая и удобная для измерения линий местность;
- в) когда имеется строительная сетка;
- г) при перенесении на местность точек проекта, расстояние до которых измерить затруднительно или невозможно.

181. Для чего вводится поправка за уклон.

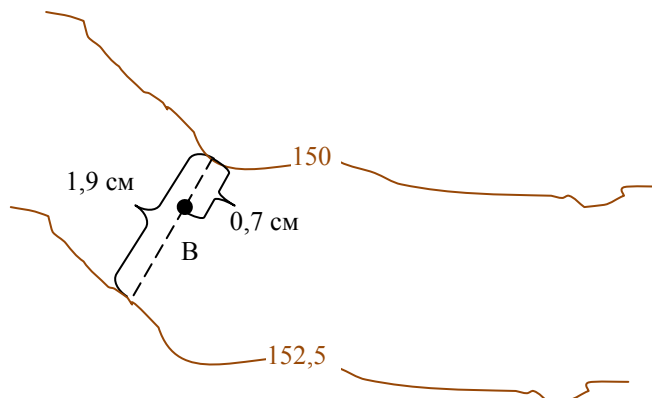
- а) так как, расстояние на местности всегда меньше расстояния, измеренного по плану;
- б) так как, расстояние на местности всегда больше расстояния, измеренного по плану;
- в) так как происходит растяжение ленты;
- г) так как длина ленты отличается от эталона)

182. 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).

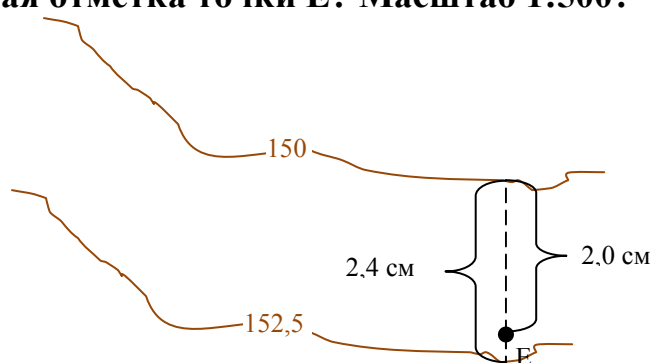
183. Чему равна абсолютная отметка точки В? Масштаб 1:2000?

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



184. 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.



185. Какими приборами передается проектная отметка на дно глубокого котлована или монтажный горизонт способом геометрического нивелирования?

- а) двумя нивелирами, двумя рейками и рулеткой подвешенной на краю котлована или здания;
- б) нивелиром и рейкой;
- в) теодолитом и рейкой;
- г) двумя теодолитами и двумя рейками.

186. Какими приборами передается проектная отметка на дно глубокого котлована или монтажный горизонт способом тригонометрического нивелирования?

- а) двумя нивелирами, двумя рейками и рулеткой подвешенной на краю котлована или здания;
- б) нивелиром и рейкой;
- в) теодолитом и рейкой;
- г) двумя теодолитами и двумя рейками.

187. В каких случаях разбивочный угол строится с повышенной точностью?

- а) в тех случаях, когда m_{β} меньше, чем точность теодолита;
- б) в тех случаях, когда m_{β} выше, чем точность теодолита;

- в) в тех случаях, когда m_{β} в 2 раза выше, чем точность теодолита;
- г) в тех случаях, когда m_{β} в 2 раза меньше, чем точность теодолита.

188. В каких случаях разбивочный угол строится с технической точностью?

- а) в тех случаях, когда m_{β} меньше, чем точность теодолита;
- б) в тех случаях, когда m_{β} выше, чем точность теодолита;
- в) в тех случаях, когда m_{β} в 2 раза выше, чем точность теодолита;
- г) в тех случаях, когда m_{β} в 2 раза меньше, чем точность теодолита.

189. Какого теодолита достаточно при разбивке полярного угла, если $m_{\beta} = 40'$?

- а) 4Т30п с технической точностью;
- б) Т15 с технической точностью или 4Т30п с повышенной точностью;
- в) Т5;
- г) 3Т2КП.

190. Какого теодолита достаточно при разбивке полярного угла, если $m_{\beta} = 20'$?

- а) 4Т30п с технической точностью;
- б) Т15 с технической точностью или 4Т30п с повышенной точностью;
- в) Т5;
- г) 3Т2КП.

191. Какие задачи решаются при определении разбивочных углов и проектных расстояний?

- а) прямые геодезические задачи;
- б) обратные геодезические задачи;
- в) теорему синусов;
- г) партийные.

3.2. Задание для выполнения расчетно-графической работы

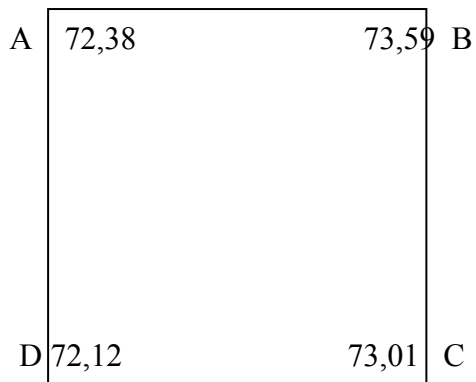
Расчетно-графическая работа для определения текущего уровня знаний проводится на лекции. Вопросы для расчетно-графической работы приводятся в виде отдельных билетов. Примеры билетов приведены ниже:

Вариант №1

1. Какой ход называется висячим?
2. Почему система высот в РФ называется Балтийской?
3. Каким способом определяется положение дерева находящегося на противоположной стороне реки.
4. Сумма углов полигона равна 900° . Сколько углов в полигоне?
5. Даны координаты точек 1 и 2: $X_1 = 356,32$; $Y_1 = 1006,81$ и $X_2 = 86,41$; $Y_2 = 979,62$. Решить обратную геодезическую задачу.
6. По данным результатов нивелирования (см. таблицу) определить отметки точек 2 и 3.

№ станции	№ точки	Задняя	Передняя	Промежуточная	Превышение	Среднее превышение	Горизонт прибора	Абсолютная отметка точки
I	1	0650						50,480
		5435						
	2		2702					
			7487					
	3			1600				

7. По отметкам вершин квадратов, провести линию нулевых работ и определить объемы насыпи и выемки. Длина стороны квадрата 5 см в масштабе 1:2000.



8. Назовите способы геометрического нивелирования? Для чего измеряется высота прибора при нивелировании вперед?

9. Для чего нужна рукоятка перевода лимба в теодолите 4Т30п?

10. Что такое место нуля вертикального круга теодолита 4Т30п? Привести формулу.

Вариант №2

1. С какой геометрической фигурой сопоставляется форма земли?

2. Длина отрезка измеренного на местности равна 270 метрам, чему равна длина отрезка на плане в масштабах: 1:2000, 1:5000? Определить точность этих масштабов.

3. Даны значения румбов линий: $r_{1-2} = С345^\circ$, $r_{2-3} = ЮВ60^\circ$. Найти дирекционные углы обратных направлений, привести рисунок.

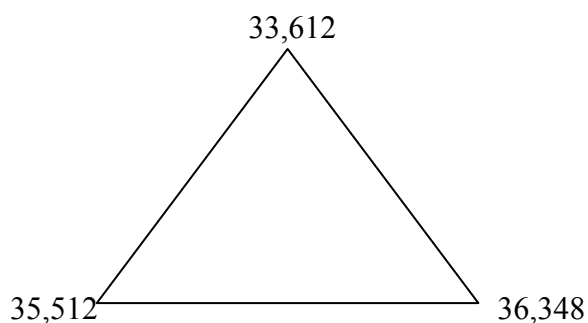
4. Даны координаты точки 1: $X_1 = 367$, $Y_1 = 578$, дирекционный угол направления 1-2 равный $\alpha_{1-2} = 247^\circ 36'$ и расстояние 1-2, равное 136 метров. Определить координаты точки 2.

5. При теодолитной съемке выполняются следующие виды работ:

- 1) рекогносцировка участка;
- 2) измерение углов и длин сторон теодолитного хода;
- 3) нанесение съемки на план;
- 4) вычисление координат точек теодолитного хода;
- 5) выполнение съемки подробностей.

Укажите правильную последовательность.

6. По данным абсолютных отметок вершин треугольника построить горизонтали (см. рисунок). Высота сечения рельефа 1 метр.



7. Определить уклон по линии 1-2, если отметка точки 1 равна (76,531 м), точки 2 (81,248 м), а горизонтальное проложение между ними равно 120 метрам. Привести рисунок.

8. Как определяются промежуточные точки, при нивелировании из середины? Привести формулы.

9. Опишите порядок приведения нивелира Н-3 в рабочее положение.

10. Вычислить проектную отметку в точке 1, если проектная отметка в точке 2 равна 54,76 м, расстояние линии 1-2 равно 120 метров, а уклон проектной линии на отрезке 1-2 = +0,03.

Вариант №3

1. В чем смысл проекции Гаусса – Крюгера?

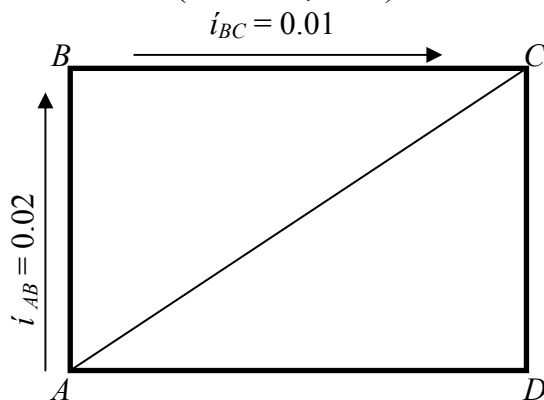
2. Определить длину линии АБ на плане масштаба 1:5000, если на плане масштаба 1: 1000 длина линии равна 20 мм. Определить длину линии на местности.

3. При нивелировании из середины, отсчеты на по рейке на заднюю точку А равны: $a_{\text{ч}}=1870$, $a_{\text{кр}}= 6657$, отсчеты на переднюю рейку В равны: $b_{\text{ч}}=1370, b_{\text{кр}}= 6157$. Абсолютная отметка точки А ($H_A = 80,000$ м.). Определить отметку точки В. Привести рисунок.

4. Допустима ли невязка теодолитного хода, если $f_x = 0,12$, $f_y = 0,18$, $P = 872$ м., $1/N = 1/2000$.

5. Невязка замкнутого девятиугольного нивелирного хода равна 27 мм. Правильно ли проведены измерения?

6. В прямоугольнике ABCD сторона AB = 40 м, BC =60 м, уклон по линии $i_{AB} = 0,02$; $i_{BC} = 0,01$, определить уклон по линии AC, а также отметки точек B и C, если отметка т. А ($H_A = 10,00$ м).



7. Правильно ли выполнен расчет баланса земляных масс, если объем насыпи равен $V_H=242 \text{ м}^3$, а объем выемки $V_B = 260 \text{ м}^3$.

8. Привести формулы определения вертикального угла, определяемого с помощью теодолита 4Т30п.

9. Известна отметка точки А ($H_A= 180,39 \text{ м}$), отсчет по черной стороне рейки на этой точке равен 1783, отсчет по черной стороне рейки на точке С равен 0354, определить отметку точки С.

10. Расстояние между двумя пунктами на картах равны: а) 5 см, б) 10 см.

Соответствующее расстояние на местности между пунктами равно 500 м. Определить масштабы карт и их точность.

Вариант №4

1. Что такое уровенная поверхность?

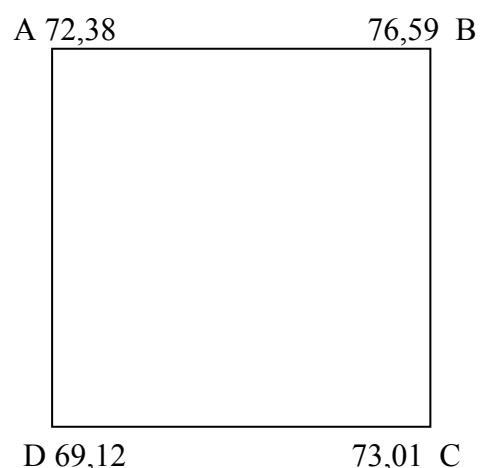
2. Определить длину линии АБ на плане масштаба 1:5000, если на плане масштаба 1: 1000 длина линии равна 20 мм. Определить длину линии на местности. Допустима ли линейная невязка полигона, если $f_x=0,36$, $f_y=0,25$, а периметр полигона равен 875 метрам. Допустимая невязка $1/N=1/2000$.

3. Даны координаты точки 1: $X_1 = 367$, $Y_1 = 578$, дирекционный угол направления 1-2 равный $\alpha_{1,2}= 247^\circ 36'$ и расстояние 1-2, равное 136 метров. Определить координаты точки 2.

4. При нивелирование из середины , отсчеты на по рейке на заднюю точку А равны: $a_ч=1870$, $a_{кр}= 6657$, отсчеты на переднюю рейку В равны: $b_ч=1370$, $b_{кр}= 6157$. Абсолютная отметка точки А ($H_A = 80,000 \text{ м}$). Определить отметку точки В. Привести рисунок.

5. Допустима ли невязка теодолитного хода , если $f_x = 0,15$; $f_y = 0,17$, $P = 792 \text{ м}$, $1/N = 1/2000$.

6. Провести горизонтали через 2,5 метра, данные взять с рисунка. Длина стороны квадрата 5 сантиметров. Масштаб 1:1000.



7. Как определяется положение линии нулевых работ, привести формулу.

8. Написать формулу определения средней рабочей отметки для пятиугольника?

9. Назовите способы геометрического нивелирования? Для чего измеряется высота прибора при нивелировании вперед ?

10. Определить расстояние до линии нулевых работ от точки А, если известна абсолютная отметка точки А ($H_A = 86,48$ м), проектная отметка точки А ($H_{прА} = 85,62$ м), расстояние от точки а до точки Б равно 40 метров. Абсолютная отметка точки В ($H_B = 883,92$ м), проектная отметка точки В ($H_{прВ} = 84,68$ м) .

Вариант № 5

1. Чем дирекционный угол отличается от азимута? Приведите рисунок.

2. Определить расстояние между двумя населенными пунктами на местности, если на карте 1:100000 масштаба ему соответствует 18 см.

3. Определить допустимость невязки периметра замкнутого полигона, если $f_x = 0,11$; $f_y = 0,08$, а периметр хода $P = 350$ м. Допустимая невязка $1/N = 1/2000$.

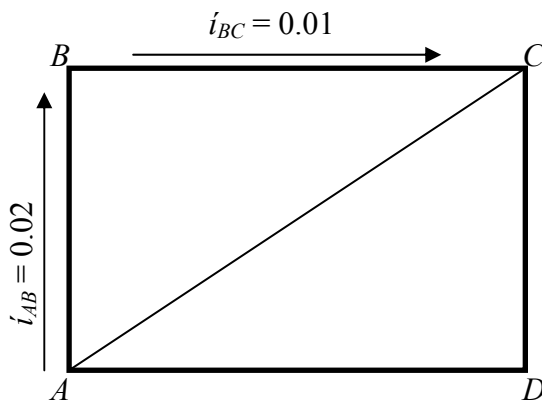
4. Определить координаты точки В, если известны координаты точки А: $X_A = 339,69$ и $Y_A = 644,25$, дирекционный угол линии АВ $\alpha_{А-В} = 72^\circ 11'$, и расстояние А – В равное 225,84 м.

5. Определить внутренний правый угол β образованный двумя линиями, если румб линии 1-2 равен СВ $72^\circ 11'$, а румб линии 2-3 равен ЮВ $70^\circ 23'$.

6. Чему равна допустимая погрешность, при измерение горизонтального угла теодолитом 4Т 30п, при измерение угла полным приемом?

7. При нивелировании нескольких точек со станции №I, получены следующие отсчеты по черным сторонам реек: 1 ($a = 1824$), 2 ($a = 2285$), 3 ($a = 0689$). Определить абсолютные отметки точек 1; 2; 3; если отсчет по рейке на точке №I (точка нивелирного хода) равен $a_ч = 0545$, а абсолютная отметка точки I равна ($H_I = 183,254$ м).

8. В прямоугольнике ABCD сторона AB = 60 м, BC = 80 м, уклон по линии $i_{AB} = 0,02$; $i_{BC} = 0,01$, определить уклон по линии AC, а также отметки точек B и C, если отметка т. А ($H_A = 100,00$ м).



9. Какой вид нивелирования более точный: 1) тригонометрическое нивелирование; 2) геометрическое нивелирование.

10. В каких случаях применяется способ параллельных линий, при нивелировании поверхности?

Вариант №6

1. Определить дирекционный угол линии 1-2, если румб этой линии $r_{1-2} = СЗ 29^\circ$.

2. Сумма углов полигона равна 900° . Сколько углов в полигоне.

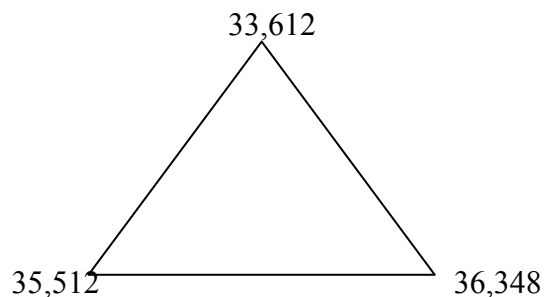
3. Даны координаты точек 1 и 2: $X_1 = 356,32$, $Y_1 = 1006,81$ и $X_2 = 86,41$; $Y_2 = 979,62$. Решить обратную геодезическую задачу.

4. Расстояние между соседними километровыми столбами на прямолинейном отрезке шоссе, изображенного на картах равно а) 8 см, б) 2 см. Определить масштабы карт.

5. Допустима ли невязка полигона, если $f_p = 0,37$, периметр $P = 920$ м, а $1/N = 1/2000$.

6. Какие преимущества имеет способ нивелирования из середины по сравнению с нивелированием вперед?

7. По данным абсолютных отметок вершин треугольника построить горизонтали (см. рисунок). Высота сечения рельефа 1 метр.



8. Порядок определения горизонтального угла с помощью теодолита 4Т30п. Привести формулы и рисунок.

9. Определить уклон по линии 1-2, если отметка точки 1 равна (83,256 м), точки 2 (87,051 м), а горизонтальное проложение между ними равно 120 метрам. Привести рисунок.

10. Определить расстояние до линии нулевых работ от точки А, если известна абсолютная отметка точки А ($H_A = 82,15$ м), проектная отметка точки А ($H_{прА} = 81,74$ м), расстояние от точки а до точки Б равно 500 метров. Абсолютная отметка точки В ($H_B = 80,42$ м), проектная отметка точки В ($H_{прВ} = 81,68$ м).

Вариант №7

1. Определить площадь прямоугольной автостоянки, если на плане 1:2000 масштаба ее размеры равны $10,1 \times 1,2$ см.

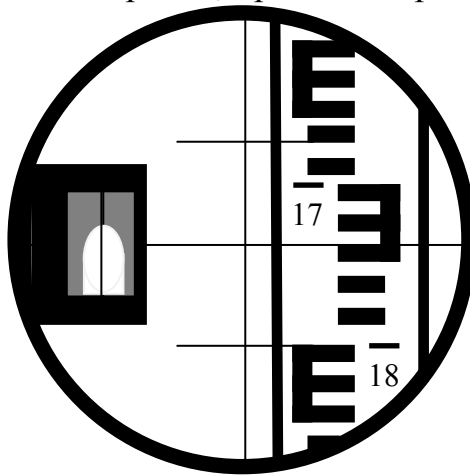
2. Допустима ли угловая невязка полигона, если сумма внутренних правых углов равна $720^\circ 02'$. Доказать расчетом.

3. Определить румб прямого направления, если румб обратного направления равен ЮЗ $42^{\circ}15'$.

4. Определить координаты точки 2, если известны координаты точки 1: $X_1=598,56$; $Y_1=722,37$, $\alpha_{1-2}=234^{\circ}41'$, $d_{1-2}=345$ м.

5. Найти графически положение точки C в треугольнике ABC в масштабе 1:500, если на местности длины линий AB (линия полигона) равны $AB=20$ м, $AC=13$ м, $BC=15$ м. Какой способ съемки подробностей здесь использован?

6. Чему равен отсчет по рейке, при нивелировании?



7. Правильно ли выполнен расчет баланса земляных масс, если объем насыпи равен $V_H=242$ м³, а объем выемки $V_B=260$ м³.

8. Привести формулы определения вертикального угла, определяемого с помощью теодолита 4Т30п.

9. Какие способы нивелирования поверхности вам известны? Привести рисунки.

10. Как определить, что визирная ось нивелира Н-3 приведена в горизонтальное положение.

Вариант №8

1. Что такое референц эллипсоид ?

2. Определить румб обратного направления, если дирекционный угол прямого направления равен $123^{\circ}48'$.

3. Даны координаты точки А. $X_A=693$; $Y_A=768$; дирекционный угол направления АВ $\alpha_{AB}=123^{\circ}$ и расстояние АВ= 185 метров. Определить координаты точки В.

4. Определить сумму углов 8 угольного полигона.

5. Верно ли измерен теодолитный ход, если $f_x=-0,13$; $f_y=0,16$, а периметр хода равен $P=578$ метров. $1/N=1/2000$.

6. Каким способом определяется положение дерева находящегося на противоположной стороне реки.

7. Периметр полигона равен 980м. Невязки в приращении координат $f_x=0,3$; $f_y=0,42$. Допустимы ли эти невязки? Доказать расчетом.

$$1/N=1/2000.$$

8. По данным результатов нивелирования (см. таблицу) определить отметки точек 2 и 3.

№ станции	№ точки	Задняя	Передняя	Промежуточная	Превышение	Среднее превышение	Горизонт прибора	Абсолютная отметка точки
I	1	0350						70,145
		5135						
	2		2602					
			7387					
	3			1200				

9. Определить уклон по линии 1-2, если отметка точки 1 равна (98,277 м), точки 2 (102,312 м), а горизонтальное проложение между ними равно 110 метрам. Привести рисунок.

10. В каких случаях при нивелировании поверхности применяется способ нивелирования по квадратам? Привести рисунок.

Вариант №9

1. Дайте определение румбу. Укажите соотношение дирекционных углов и румбов в разных четвертях.

2. Определить площадь прямоугольного участка, если на карте 1:10000 масштаба его размеры равны 1,5×1,2 см.

3. Координаты точки 1: $X_1=172,13$, $Y_1=728,07$, дирекционный угол линии 1-2 равен $323^{\circ}25'$, длина линии 1-2 равна 287,30м. Определить координаты точки 2.

4. Сумма углов шестиугольного полигона равна $719^{\circ}58'$, правильно ли замерены углы? Доказать расчетом.

5. Периметр замкнутого полигона равен 300 м. Невязки в приращении координат равны $f_x=-0,1$; $f_y=0,08$. Допустимы ли эти невязки? Доказать расчетом. $1/N=1/2000$.

6. По данным результатов нивелирования (см. таблицу) определить отметки точек 2 и 3.

№ станции	№ точки	Задняя	Передняя	Промежуточная	Превышение	Среднее превышение	Горизонт прибора	Абсолютная отметка точки
I	1	1572						76,880
		6355						
	2		0846					
			5630					
	3			1862				

7. Рабочие отметки пятиугольника равны 0,00; 1,23; 0,56; 0,34; 0,00. Вычислить среднюю рабочую отметку.

8. Определить уклон по линии 1-2, если отметка точки 1 равна (76,531 м), точки 2 (81,248 м), а горизонтальное проложение между ними равно 120 метрам. Привести рисунок.

9. Определить расстояние до линии нулевых работ от точки А, если известна абсолютная отметка точки А ($H_A = 82,15$ м), проектная отметка точки А ($H_{прА} = 81,74$ м), расстояние от точки а до точки Б равно 500 метров. Абсолютная отметка точки В ($H_B = 80,42$ м), проектная отметка точки В ($H_{прВ} = 81,68$ м).

10. Для чего нужна рукоятка перевода лимба в теодолите 4Т30п.

Вариант №10

1. Как соотносятся между собой азимуты, магнитные азимуты, дирекционные углы?

2. Расстояние на местности равно 520 метрам. Определить расстояние на плане 1:5000 масштаба, указать точность масштаба.

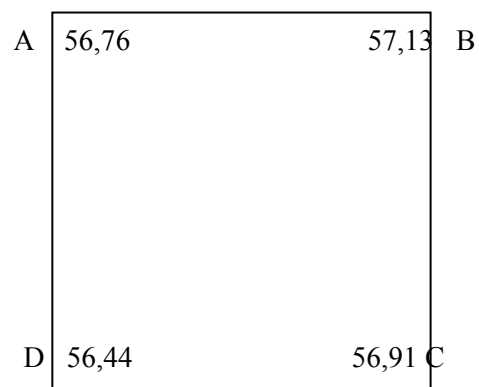
3. Определить правый внутренний угол β , образованный сторонами 1-2 и 2-3, если румб направления 1-2, $r_{1-2} = ЮВ 57^\circ 45'$, а румб направления 2-3, равен $r_{2-3} = ЮЗ 38^\circ 22'$.

4. Даны координаты точки 1: $X_1 = 567$; $Y_1 = 678$ и координаты точки 2: $X_2 = 457$; $Y_2 = 796$. Решить обратную геодезическую задачу.

5. Длина периметра полигона $P = 320$ м. Абсолютная невязка $f_p = 0,13$, $1/N = 1/2000$. Правильно ли произведены измерения полигона?

6. Определить поправку в приращение координат по оси X , если $f_x = 0,15$. Длина стороны равна 146 метров, а периметр теодолитного хода равен 588 метров.

7. По отметкам вершин квадратов, провести линию нулевых работ и определить объемы насыпи и выемки. Длина стороны квадрата 4 см в масштабе 1: 500.



8. Определить уклон по линии 1-2, если отметка точки 1 равна (90,143 м), точки 2 (95,343 м), а горизонтальное проложение между ними равно 130 метров. Привести рисунок.

9. Чему равна сумма превышений замкнутого нивелирного хода? Как вычисляется допустимая невязка замкнутого нивелирного хода? Как разносится полученная невязка?

10. При каких положениях закрепительных винтов лимба и алидады, можно взять отсчет по горизонтальному кругу теодолита 4Т30п.

3.3. Задание для расчетно-графической работы на тему «Вычисление координат дополнительного пункта, определяемого прямой многократной засечкой»

Прямая засечка – это задача по определению третьего пункта по двум данным пунктам и двум измеренным при этих пунктах углам. Для контроля правильности вычисления координат засечку делают многократной.

Для выполнения работы необходимо найти индивидуальные поправки по ниже приведенным формулам, где N – две последние цифры в номере зачетной книжки:

$$\Delta\beta' = 3 * N = 3 * 4 = 12',$$

$$\Delta x = \Delta y = 25,50 * N = 25,50 * 4 = 102 \text{ м.}$$

Исходные данные для выполнения работы представлены в таблице.

Исходные данные для решения прямой засечки

Обозначения		Измеренные направления			Исправленные направления С учётом №			Координаты	
		градусы	минуты	секунды	градусы	минуты	секунды	X	Y
А	Р	0	0	0	0	0	0	5552,5	2402,0
	В	88	44	20	88	56	20	5	9
В	А	0	0	0	0	0	0	4853,0	2151,6
	Р	43	16	20	43	04	20	4	0
	С	72	57	28	72	57	28		
С	В	0	0	0	0	0	0	4813,2	3008,3
	Р	91	15	39	91	03	39	4	3

Порядок решения задачи:

- 1) составление схемы расположения определяемого и исходных пунктов;
- 2) выбор наилучших вариантов засечки;
- 3) решение наилучших вариантов засечки;
- 4) оценка ожидаемой точности полученных результатов.

4. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

Для решения выше приведенных задач необходимо ознакомиться с примерами, в которых разбираются их решения. 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.

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

Ответ: площадь поля равна 142800 м².

Задача №3. Допустима ли угловая невязка пятиугольного замкнутого полигона, если сумма его углов равна $539^{\circ}58'$.

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.

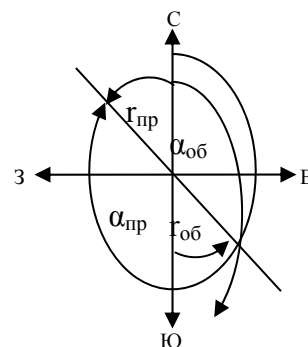
Прямой и обратный дирекционный угол отличаются на 180° .

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

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:

$$\operatorname{tgr}_{1-2} = \Delta Y / \Delta X = -251,55 / 85,72 = -2,93,$$

$$r_{1-2} = 71,1826^\circ,$$

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: $r_{1-2} = СЗ 71^\circ 11' 16''$.

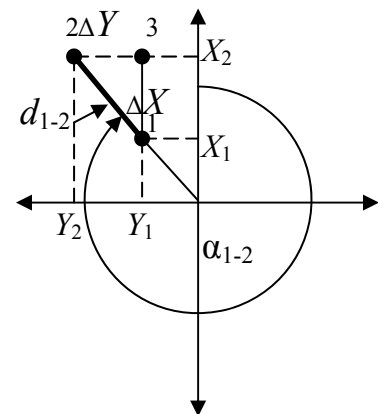
Определяем дирекционный угол направления 1-2.

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

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.

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

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:

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

Определяем относительную линейную невязку полигона.

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

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:

1. Рекогносцировка участка.
2. Измерение углов и длин сторон теодолитного хода.
3. Нанесение съемки на план.
4. Вычисление координат точек теодолитного хода.
5. Выполнение съемки подробностей.

Укажите правильную последовательность.

Ответ: При теодолитной съемке работы выполняются в следующей последовательности.

1. Рекогносцировка участка.
2. Измерение углов и длин сторон теодолитного хода.
3. Выполнение съемки подробностей.
4. Вычисление координат точек теодолитного хода.
5. 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

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

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

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

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.А ($H_A = 10,00$ 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.В:

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

Определяем превышение между точками B и C :

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

определяем отметку т.С:

$$H_C = 10,60 + 0,06 = 10,66 \text{ м.}$$

Определяем превышение между точками A и C :

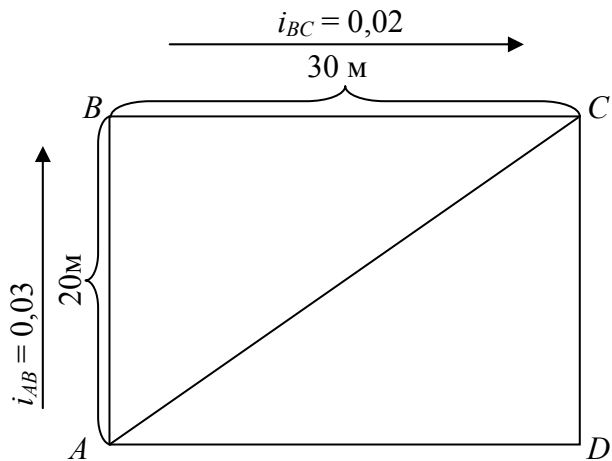
$$h_{AC} = H_C - H_A = 10,66 - 10,0 = 0,66 \text{ м.}$$

По теореме Пифагора определяем расстояние $AC = 36 \text{ м}$.

Определяем уклон по линии AC :

$$i_{AC} = h_{AC}/d_{AC} = 0,66/36 = 0,0183.$$

Ответ: $i_{AC} = 0,0183$, $H_B = 10,60 \text{ м.}$, $H_C = 10,66 \text{ м.}$



Задача №16. Точка Ана 1,5 метра выше т.В. Отсчет на т.А $a_{ч} = 0,234$, определить отсчет на т. В.

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. Определяем 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 $V_{н} = 237,5 \text{ м}^3$, а $V_{в} = 242,1 \text{ м}^3$? Можно ли считать это значение допустимым?

Решение: Баланс земляных масс подсчитывается по формуле

$$m = [(V_{н} - V_{в}) / (V_{н} + V_{в})] \cdot 100 \% = [(237,5 - 242,1) / (237,5 + 242,1)] \cdot 100 \% = 0,96 \%,$$

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

Ответ: $m = 0,96 \%$.

Задача №19. С достаточной ли точностью произведено нивелирование трассы длиной 3 километра, если сумма измеренных превышений равна:

$$h_{\text{пол}} = -6,140 \text{ м.}$$

Отметки реперов к которым привязана трасса равны:

$$H_{\text{Рп1}} = 96,125 \text{ м, } H_{\text{Рп2}} = 89,966 \text{ м.}$$

Решение: Определяем превышения между реперами 1 и 2.

$$h_{\text{ист}} = H_{\text{Рп2}} - H_{\text{Рп1}} = 89,966 - 96,125 = -6,159 \text{ м.}$$

Вычисленное превышение является истинным, так как оно получено по результатам нивелирования более высокого класса.

Находим разницу между полученным и истинным превышениями:

$$fh = h_{\text{пол}} - h_{\text{ист}} = -6,140 - (-6,159) = 0,019 \text{ м.} = 19 \text{ мм.}$$

Определяем допустимую невязку хода по формуле:

$$fh_{\text{доп}} = \pm 50 \text{ мм} \sqrt{3} = 86,6 \text{ мм,}$$

где $L=3$ – длина трассы в км.

Сравниваем допустимую невязку с полученной: $86,6 \text{ мм} > 19 \text{ мм}$ и делаем вывод, что нивелирование выполнено правильно.

Ответ: Нивелирование выполнено верно.

Задача №20. Даны отметки точек $H_A = 39,45$ м и $H_B = 30,26$ м, а также уклон по линии АВ ($i_{AB} = -0,02$).

Определить расстояние между точками А и В.

Решение: Находим превышение между точками:

$$h_{AB} = H_B - H_A = 30,26 - 39,45 = -9,19 \text{ м.}$$

$$d_{AB} = h / i = -9,19 / -0,02 = 459,5 \text{ м.}$$

Ответ: $d_{AB} = 459,5$ м.

Задача №21. Вычислить проектную отметку на ПК3+85, если проектная отметка на ПК1+35 равна 34,76 м, а уклон проектной линии на отрезке ПК1 – ПК4 = -0,02.

Решение: Вычисляем расстояние от ПК1+35 до ПК3+85.

$$d = 385 - 135 = 250 \text{ м.}$$

Находим превышение между этими точками:

$$h = -0,02 \cdot 250 = -5 \text{ м.}$$

Вычисляем отметку $H_{\text{ПК3+85}} = H_{\text{ПК1+35}} + h = 34,76 - 5 = 29,76$ м.

Ответ: $H_{\text{ПК3+85}} = 29,76$ м.

Задача №22. Найти положение главных точек кривой на трассе (пикетажные значения), если ВУ = ПК0+90,28, $\varphi_{\text{л}} = 35^\circ 45'$, $R = 100$ м, $T = 32,25$ м, $K = 62,40$ м, $B = 5,07$ м, $D = 2,10$ м.

Решение: Находим значения главных точек кривой:

Начало кривой: НК = ВУ – Т = 90,28 – 32,25 = 58,03 м.

Конец кривой: КК = НК + К = 58,03 + 62,40 = 120,43 м.

Производим контроль наших расчетов:

КК = ВУ + Т – Д = 90,28 + 32,25 – 2,10 = 120,43 м.

Середина кривой:

СК = НК + К/2 = 58,03 + 31,20 = 89,23 м.

СК = КК – К/2 = 120,43 – 31,20 = 89,23 м.

Ответ: НК = 58,03 м, КК = 120,43 м, СК = 89,23 м.

Задача №23. Найти пикетажные значения начала и конца круговой кривой, если вершина угла $BУ = ПК4 + 37,50$ м, $R = 700$ м, $\varphi = 20^\circ 30'$, $T = 126,58$ м, $K = 250,45$ м, $B = 11,35$ м, $D = 2,71$ м.

Решение: находим значение главных точек кривой:

$$НК = ВУ - T = 437,5 - 126,58 = 310,92 \text{ м.}$$

$$КК = НК + K = 310,92 + 250,45 = 561,37 \text{ м.}$$

Контроль:

$$КК = ВУ + T - D = 437,5 + 126,58 - 2,71 = 561,37 \text{ м.}$$

Ответ: НК = 310,92 м, КК = 561,37 м.

Задача №24. Дано направление трассы до поворота $r_1 = СВ 40^\circ 51'$ и угол поворота $\varphi_{\text{л}} = 79^\circ 47'$. Определить румб нового направления.

Решение: Находим дирекционный угол первого направления:

$$\alpha_1 = r_1 = 40^\circ 51', \text{ так как угол соответствует первой четверти.}$$

Определяем дирекционный угол последующего направления:

$$\alpha_2 = \alpha_1 - \varphi_{\text{л}} = 40^\circ 51' - 79^\circ 47' = (40^\circ 51' + 360^\circ) - 79^\circ 47' = 321^\circ 04'.$$

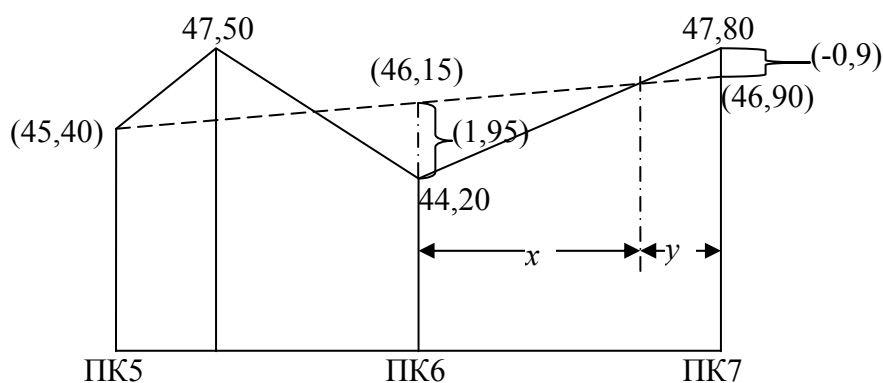
Определяем румб нового направления:

$$r_2 = 360^\circ - 321^\circ 04' = СЗ 38^\circ 56',$$

так как направление отвечает четвертой четверти.

Ответ: $r_2 = СЗ 38^\circ 56'$

Задача №25. Определить расстояние до точки нулевых работ между ПК6 и ПК7. Данные взять с рисунка.



Решение: Определяем уклон проектной линии ПК5 – ПК7:

$$h = H_{\text{пр.ПК7}} - H_{\text{пр.ПК5}} = 46,90 - 45,40 = 1,5 \text{ м.}$$

$$i = h/d = 1,5/200 = 0,0075.$$

Находим проектную отметку ПК6:

$$H_{\text{пр.ПК6}} = H_{\text{пр.ПК5}} + i \cdot d = 45,40 + (0,0075 \cdot 100) = 46,15 \text{ м.}$$

Вычисляем рабочие отметки на ПК6 и ПК7:

$$h_{r1} = H_{\text{пр.ПК6}} - H_{\text{ПК6}} = 46,15 - 44,20 = 1,95 \text{ м.}$$

$$h_{r2} = H_{\text{пр.ПК7}} - H_{\text{ПК7}} = 46,90 - 47,80 = -0,9 \text{ м.}$$

Вычисляем расстояние x до линии нулевых работ, для контроля вычисляем значение y :

$$x = [|h_{r1}| / (|h_{r1}| + |h_{r2}|)] \cdot d = [(1,95) / (1,95 + 0,9)] \cdot 100 = 68,42 \text{ м.}$$

$$y = [|h_{r2}| / (|h_{r1}| + |h_{r2}|)] \cdot d = [(0,9) / (1,95 + 0,9)] \cdot 100 = 31,58 \text{ м.}$$

$$x + y = 68,42 + 31,58 = 100 \text{ м.}$$

Ответ: $x = 68,42$ м; $y = 31,58$ м.

Задача №26. Вычислить прямоугольные координаты для выноса ПК2 с тангенса на кривую, если вершина угла поворота (ВУ = ПК1+80), угол поворота $\varphi = 90^\circ$, а радиус кривой $R = 100$ м.

Решение: При угле поворота $\varphi = 90^\circ$, $T = R = 100$ м.

Вершина угла равна ПК1+80, т.е. в 80 метрах от пикета №1, следовательно ПК2 находится за поворотом трассы.

Тогда S находится по формуле

$$S = \text{КК} - \text{ПК2}.$$

Вычисляем остальные элементы кривой:

$$K = \pi R (\varphi / 180^\circ) = 3,14 \cdot 100 \cdot 0,5 = 157 \text{ м.}$$

$$Д = 2T - K = 200 - 157 = 43 \text{ м.}$$

Находим пикетажные значения главных точек кривой:

$$\text{НК} = \text{ВУ} - T = 180 - 100 = 80 \text{ м.}$$

$$\text{КК} = \text{НК} + K = 80 + 157 = 237 \text{ м.}$$

Контроль:

$$\text{КК} = \text{ВУ} + T - Д = 180 + 100 - 43 = 237 \text{ м.}$$

Находим значение $S = \text{КК} - \text{ПК2} = 237 - 200 = 37$ м.

Определяем величину внутреннего угла Θ .

$$\Theta = (S/R) \cdot p = (37/100) \cdot 57,3^\circ = 21,20^\circ = 21^\circ 12',$$

где p – один радиан равный $57,3^\circ$.

Вычисляем координаты x и y :

$$x = R \cdot \sin 21^\circ 12' = 100 \cdot 0,36 = 36 \text{ м.}$$

$$y = R \cdot (1 - \cos 21^\circ 12') = 100 \cdot (1 - 0,93) = 7 \text{ м.}$$

Находим положение ПК2 на кривой.

Ответ: $x = 36$ м., $y = 7$ м.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТАМИ

1. Золотова, Е.В. Геодезия с основами кадастра [Текст] / Е.В.Золотова, Р.Н.Скогорева. – МЮ: Академический Проект; Трикста, 2011. – 413 с.
2. Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии [Текст] / Ю.К.Неумывакин. – М.: КолосС, 2008. – 318 с.
3. Поклад, Г.Г. Геодезия [Текст] / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический проект, 2008. – 592 с.
4. Федотов, Г.А. Инженерная геодезия [Текст]: учебник / Г.А. Федотов. – М.: Высш.шк., 2009.
5. Пономаренко, В.В. Геодезия [Текст]: учебное пособие / В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 164 с.
6. Хаметов Т.И. Геодезические работы в строительстве [Текст]: учебное пособие / Т.И. Хаметов; В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 124 с.
7. Пономаренко, В.В. Мультимедийный курс лекций по геодезии [Электронный ресурс] / В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2013.
8. Пономаренко, В.В. Составление топографического плана участка [Электронный ресурс]: мультимедийное учебно-методическое пособие / В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2014.
9. Пономаренко, В.В. Вертикальная планировка. составление плана земляных масс [Электронный ресурс]: мультимедийное учебно-методическое пособие / В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2014.
10. Пономаренко, В.В. Проектирование трассы и построение продольного профиля автодороги [Электронный ресурс]: мультимедийное учебно-методическое пособие / В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2014.
11. Пономаренко, В.В. Геодезическая подготовка и разбивочные работы при перенесении на местность осей сооружений [Электронный ресурс]: мультимедийное учебно-методическое пособие / В.В. Пономаренко. – Пенза: ПГУАС, 2011.
12. Пономаренко, В.В. Решение геодезических задач. Часть 1. Решение геодезических задач с применением нивелира [Электронный ресурс]: мультимедийное учебно-методическое пособие / В.В. Пономаренко, Л.Н.Золотцева. – Пенза: ПГУАС, 2010.
13. Пономаренко, В.В. Решение геодезических задач. Часть 2. Решение геодезических задач с применением теодолита [Электронный ресурс]: мультимедийное учебно-методическое пособие / В.В. Пономаренко, Л.Н.Золотцева. – Пенза: ПГУАС, 2010.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алтайцев, А.М. Учебно-методический комплекс как модель организации учебных материалов и средств дистанционного обучения [Текст] /А.М. Алтайцев, В.В. Наумов // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению. – Белорусский государственный университет. Центр проблем развития образования. – Минск: Пропилеи, 2002. – 288 с. – С. 229-241.
2. Бакнолл, К. Как учиться в университете: рук.по курсу акад. образования [Текст] / Кевин Бакнолл. – Челябинск, 1999. – 231 с.
3. Ковалевский, И. Организация самостоятельной работы студента [Текст] / И. Ковалевский // Высшее образование в России. – 2000. – №1. – С.114-115.
4. Листенгартен, В.С. Самостоятельная деятельность студентов: пособие для преподавателей вузов [Текст] / В.С.Листенгартен, С.М.Годник. – Воронеж, 1996. – 94 с.
6. Рогожин М.Ю. Подготовка и защита письменных работ [Текст]: учеб-практ. пособие / М. Ю. Рогожин. – М., 2001. – 237 с.
7. Самостоятельная деятельность студентов в условиях негосударственных и государственных вузов [Текст]/ под ред. С.М.Годника, В.И.Хлоповских. – Воронеж, 1996. – 120 с.
8. Сериков, Г.Н. Самообразование: Совершенствование подготовки студентов [Текст]/ Г.Н.Сериков. – Иркутск, 1992. – 227 с.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	5
2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТРЕНИНГА И САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	9
4. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ.....	49
5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТАМИ.....	58
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	59

Учебное издание

Букин Сергей Николаевич
Денисова Екатерина Сергеевна

ГЕОДЕЗИЯ

Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы
по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

В авторской редакции
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 17.11.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 3,49. Уч.-изд.л. 3,75. Тираж 80 экз.
Заказ № 724.

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