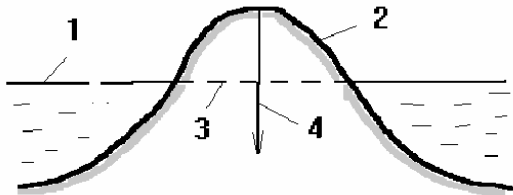


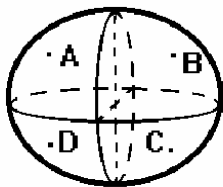
ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ “ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ”

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В ГЕОДЕЗИЮ

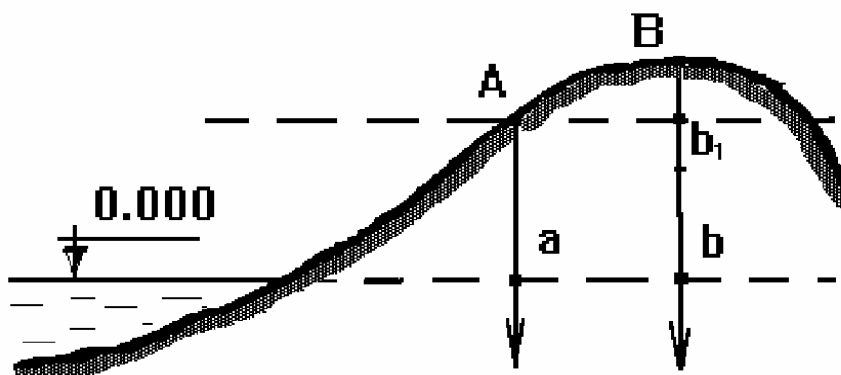
1. Что называют основной уровенной поверхностью и чем она характеризуется?
2. Как называют линии, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2, 3 и 4 ?



3. Начертите сфероид, покажите на нем полуоси, экватор, параллель, меридианы (начальный и какой-либо точки) и напишите величину сжатия.
4. Напишите, из какого условия вычисляют радиус Земного Шара и чему он равен?
5. Напишите для точек A, B, C, D (см. рисунок) знаки широт и долгот.



6. Какими координатами определяют пространственное (плановое и высотное) положение точек A и B физической поверхности Земли?
7. Перечислите применяемые для измерения плоского угла единицы мер и соотношение между ними.
8. Напишите буквами рисунка:
 - а) какие отрезки являются абсолютными высотами точек A и B;
 - б) что считают превышением точки B над точкой A?

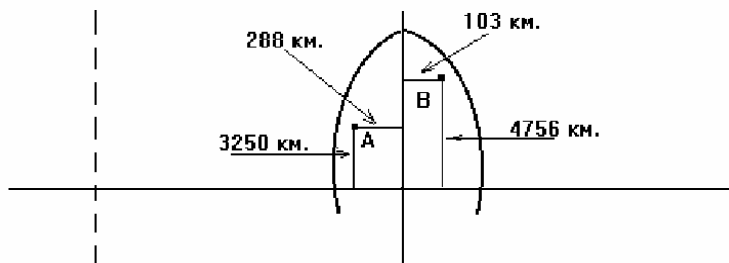


9. Радиан, как единицу измерения угла, можно выразить в градусах, минутах и секундах. Напишите, чему равен радиан:
 - а) в градусах; б) в минутах; в) в секундах?

10. Как вычислить плоский угол в радианах ($\alpha_{\text{рад}}$), если известен угол:
 а) в градусах (α°); б) в минутах (α'); в) в секундах (α'')?
11. Как можно определить длину меридиана Земного Шара и чему равен 1° в метрической мере?
12. Если угол указан в градусах и минутах, а микрокалькулятор считает только в градусах, то какое число следует набирать на МК для:
 а) $83^\circ 42'$; б) $41^\circ 06'$; в) $30^\circ 02'$?

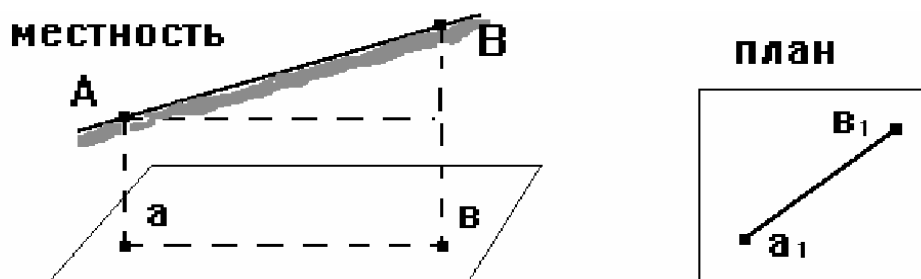
ГЛАВА 2. ПЛАН И КАРТА МЕСТНОСТИ

1. Напишите:
 - а) что называют планом местности;
 - б) как классифицируют планы по содержанию и масштабу;
2. Напишите:
 - а) что называют картой местности;
 - б) как классифицируют карты по содержанию и масштабу;
 - в) какие карты называют топографическими?
3. По каким формулам определяют в проекции Гаусса долготу осевого меридиана шестиградусной и трехградусной зон?
4. По данным, приведенным на рисунке, напишите преобразованные координаты для точек А и В, находящихся в 12 зоне.



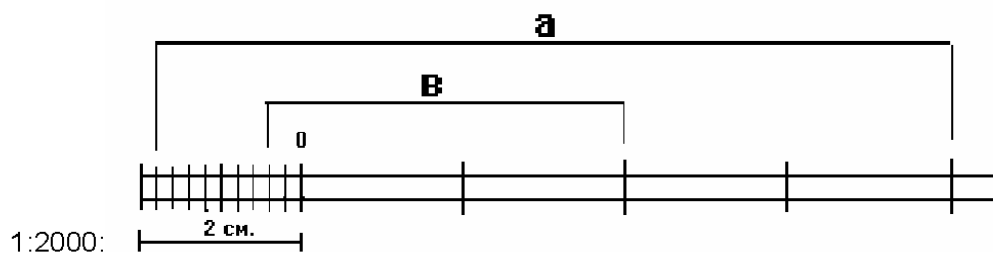
5. Даны преобразованные прямоугольные координаты точки:
 $X = 5540632$ м и $Y = 7420355$ м. Определите:
 - а) непреобразованные прямоугольные координаты точки;
 - б) в какой зоне находится точка;
 - в) чему равна долгота осевого меридиана зоны?

6. Напишите буквами рисунка формулу численного масштаба плана:

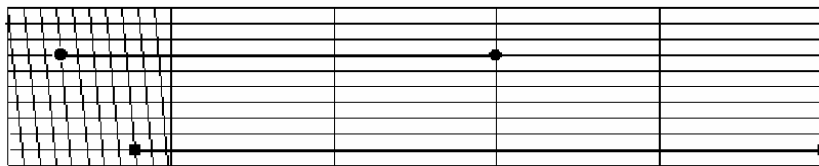


7. Определите численный масштаб, если горизонтальное проложение длины линии местности составляет 56,0 м, а длина этой же линии на плане равна 2,8 см.
8. Определите длину линии на плане масштаба 1:5000, если горизонтальное проложение этой длины линии на местности равно 120,0 м.

9. Начертите и подпишите линейный масштаб для численного 1:500.
 10. Определите длины линий **a** и **b**, обозначенных на линейном масштабе



11. Определите длину линии на местности, обозначенной на рисунке поперечного масштаба 1:1000 отрезками: $\circ - \circ$ и $\square - \square$



12. Какой принять масштаб плана, чтобы на нем можно было изобразить минимальный отрезок в 0.2 м.?

ГЛАВА 3. ОРИЕНТИРОВАНИЕ ЛИНИЙ.

1. Напишите формулы связи между дирекционными углами и румбами для направлений в четвертях прямоугольной системы координат (ответы покажите на рисунке).
2. Чему равны румбы дирекционных углов:
 а) $20^{\circ}05'$ б) $144^{\circ}56'$ в) $263^{\circ}31'$ г) $276^{\circ}40'$
 Ответ поясните рисунком.
3. Даны дирекционные углы:
 а) $24^{\circ}51'$ б) $134^{\circ}32'$ в) $200^{\circ}05'$ г) $341^{\circ}17'$
 Вычислите для них обратные дирекционные углы.
4. Даны румбы:
 а) СВ: $72^{\circ}50'$ б) ЮЗ: $76^{\circ}33'$ в) ЮВ: $21^{\circ}10'$ г) СЗ: $55^{\circ}01'$
5. Начертите три меридиана (истинный, магнитный и осевой) и направление на точку. Покажите на рисунке истинный (А) и магнитный (Ам) азимуты, ди-рекционный угол (Д), сближение меридианов (γ) и склонение магнитной стрелки (σ). Пользуясь рисунком выведите формулы связи:
 а) между истинным и магнитным азимутами;
 б) между истинным азимутом и дирекционным углом;
 в) между магнитным азимутом и дирекционным углом.
6. Покажите рисунком взаимное расположение истинного, магнитного и осевого меридианов в точке с магнитным склонением $+4^{\circ}$ (восточное) и сближением меридианов -2° (западное). Пользуясь рисунком, напишите формулу связи между дирекционным углом и магнитным азимутом.
7. Определите магнитный азимут направления, если дирекционный угол этого направления равен $230^{\circ}22'$, склонение магнитной стрелки западное $5^{\circ}28'$, а сближение меридианов восточное $2^{\circ}10'$.
8. Известны дирекционные направления сторон: D_{1-2} и D_{2-3} . По какой формуле можно вычислить правый и левый по ходу лежащие углы ($\beta_{пр}$ и $\beta_{л}$) при точке 2?

9. По каким формулам выражают связь между дирекционными углами предыдущего и последующего направлений, если известны:

- а) $\beta_{\text{пр}}$ - правый горизонтальный угол;
- б) $\beta_{\text{л}}$ - левый горизонтальный угол.

10. Дирекционный угол предыдущего направления равен $D_{1-2} = 62^\circ 17'$, а дирекционный угол последующего направления $D_{2-3} = 162^\circ 17'$. Вычислите правый по ходу лежащий угол $\beta_{\text{пр}}$.

11. Вычислить с контролем дирекционный угол последующего направления 5-6, если дирекционный угол предыдущего направления 4-5 равен $120^\circ 40'$, правый горизонтальный угол $220^\circ 10'$, а левый $139^\circ 51'$.

12. Определите внутренние углы треугольника ABC, если дирекционные углы его сторон равны: $D_{AB} = 70^\circ$; $D_{BC} = 190^\circ$; $D_{CA} = 300^\circ$.

ГЛАВА 4. РЕЛЬЕФ МЕСТНОСТИ И ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЕ НА ПЛАНАХ И КАРТАХ.

1. Высота сечения рельефа 5м. Какие ближайшие основные горизонталы пройдут выше и ниже точки с отметкой 67.3м.?

2. Высота сечения рельефа 2.5м. Какие горизонталы (основные и утолщенные) пройдут между отметками 56.0 и 63.2м., лежащими на одном скате?

3. Перечислите основные формы рельефа и напишите:

- а) каким элементом они образуются;
- б) какие характерные точки и линии имеют?

4. Покажите рисунком, как изображаются горизонталями следующие основные формы рельефа: а) гора; б) лощина.

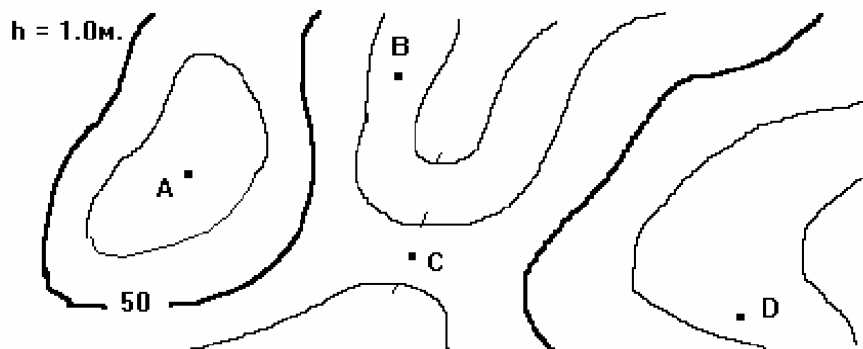
5. Начертите масштаб заложений для уклонов линий в 2,4,8% для масштаба 1:2000, если основные горизонталы проведены через $h = 1\text{м}$.

6. Покажите рисунком скат и покажите:

- а) названия его элементов (обозначив их на рисунке);
- б) формулы для вычисления элементов.

7. Напишите кратко четыре свойства горизонталей и покажите их рисунком.

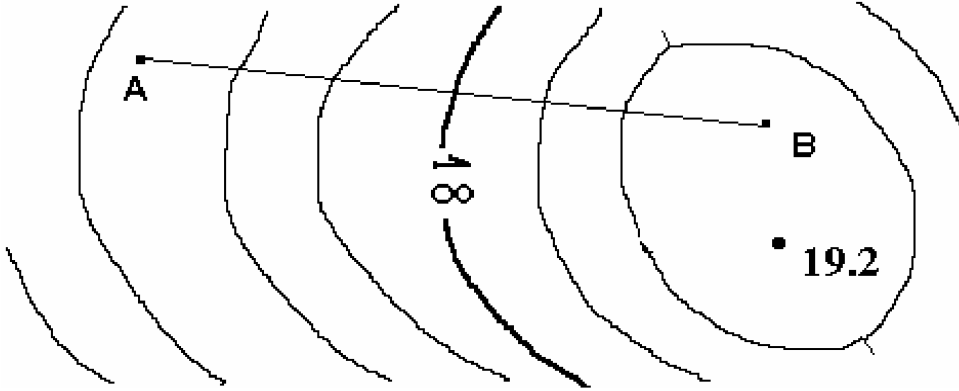
8. С какой точностью определяют отметки точек по плану в горизонталях? Определите отметки точек А, В, С, D на рисунке:



9. Выведите формулу $\alpha^\circ = \frac{h}{d} 60^\circ$, по которой вычисляют угол крутизны ската.

10. Вычислите крутизну ската между соседними горизонталями, если заложение между ними на плане масштаба 1:2000 равно 2.4 см., а высота сечения рельефа 0.5м.

11. Вычислите угол крутизны ската по линии АВ по данным, определенным с плана масштаба 1:500, если основные горизонталы проведены через $h = 0.5\text{ м}$. (см. рисунок)



12. Определите уклон линии АВ на местности, если ее длина на плане масштаба 1:5000 равна $a_{1v_1} = 2.0\text{ см}$., а отметки точек: $H_A = 36.2\text{ м}$., $H_B = 35.0\text{ м}$.

ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ.

1. Даны два ряда случайных погрешностей:

1 ряд: +3, -4, +3, -2, +3;

2 ряд: +1, -1, +5, -6, +2.

Вычислите средние и средние квадратические погрешности отдельного измерения каждого ряда.

2. Напишите, как называются погрешности, вычисляемые по формулам:

а) $\frac{[\Delta]}{n}$; б) $\sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}$; в) $\frac{m}{\sqrt{n}}$; г) $\frac{m}{l_1}$?

4. Докажите, что среднее арифметическое значение измеряемой величины стремится к ее истинному значению при неограниченном возрастании числа измерений или $L_{cp} \rightarrow X$.

5. Напишите ответы в буквенном обозначении на вопросы:

а) что такое отклонение;

б) каким свойством обладает отклонение?

6. Средняя квадратическая погрешность отдельного измерения угла равна $\pm 1.5'$. Сколько раз необходимо произвести измерение этого угла, чтобы его вероятнейшее значение (средняя квадратическая погрешность арифметической середины) было получено с точностью $\pm 0.5'$, т. е. в 3 раза точнее?

7. Даны результаты равноточных измерений длины линии: 88.50 ; 88.52 ; 88.48 ; 88.46 ; 88.44 м.

Определите:

а) среднюю квадратическую погрешность отдельного измерения (m);

б) среднюю квадратическую погрешность арифметической середины (M);

в) точность вычисления средней квадратической погрешности арифметической середины (m_M);

г) относительную среднюю квадратическую погрешность арифметической

середины ($\frac{M}{L_{cp}}$).

8. Определите среднюю квадратическую погрешность длины линии, измеренной по частям со средними квадратическими погрешностями:

$m_1 = \pm 0.03\text{ м}$., $m_2 = \pm 0.04\text{ м}$., $m_3 = \pm 0.06\text{ м}$.

9. Средняя квадратическая погрешность измерения 20-метровой лентой $m = \pm 2\text{ см}$. По какой формуле можно вычислить среднюю квадратическую погрешность длины линии в 180.00 м., измеренной этой лентой и чему эта погрешность равна?

ГЛАВА 6. ТЕОДОЛИТЫ. ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ.

I. Основные части технических теодолитов.

1. Как различают теодолиты:
 - а) по точности измерения угла;
 - б) по названию (шифрам)? Например, чем отличается теодолит 2Т30М от теодолита 2Т30П?
2. В соответствии с ГОСТ 10529-79 в нашей стране выпускаются следующие оптические теодолиты: Т1, Т2, Т5, Т30, 2Т2, 2Т5КП, 2Т30, 2Т30П, 2Т30М. Напишите: какие из них относятся к высокоточным, точным, техническим.
3. Напишите:
 - а) названия частей зрительной трубы теодолита 2Т30 (пять);
 - б) последовательность действий при установке зрительной трубы в рабочее положение (три).
4. Изобразите рисунком сетку нитей зрительной трубы теодолита 2Т30 и напишите:
 - а) название нитей;
 - б) как называется прямая, проходящая через центр сетки нитей и оптический центр объектива зрительной трубы?
5. Перечислите оптические характеристики зрительной трубы и приведите их величины для теодолита 2Т30.
6. Оптические характеристики зрительной трубы вычисляют по формулам:
 - а) $\frac{\beta}{\alpha}$; б) $\frac{38^\circ}{\nu}$; в) $k_1 \frac{d_{об}^2}{\nu^2 * \sigma^2}$. Напишите, как называются эти характеристики.
7. Изобразите рисунком отсчетное устройство теодолита Т30 и напишите:
 - а) как оно называется;
 - б) чему равен отсчет по лимбу на Вашем рисунке;
 - в) с какой точностью производят отсчет по лимбу?
8. Изобразите рисунком отсчетное устройство теодолита 2Т30 и напишите:
 - а) как оно называется;
 - б) чему равен отсчет по лимбу на Вашем рисунке;
 - в) с какой точностью производят отсчет по лимбу?
9. Перечертите рисунки цилиндрического и круглого уровней теодолита и покажите на них оси уровней и цену деления уровней (угол).



10. Напишите для механического и оптического центриров
 - а) при каких длинах сторон угла их применяют;
 - б) с какой точностью центрируют ими теодолиты?

II. Поверки технических теодолитов.

1. Начертите оси теодолита, обозначьте их буквами и напишите название осей.
2. Формулировки геометрических условий поверок теодолита начинаются так:
 - 1-я поверка: Ось цилиндрического уровня должна быть...

2-я поверка: Вертикальная нить сетки нитей должна быть...

3-я поверка: Визирная ось должна быть...

4-я поверка: Ось вращения зрительной трубы должна быть...

При ответе дополните формулировки геометрических условий поверок теодолита.

3. Производится первая поверка теодолита 2Т30 - поверка цилиндрического уровня при алидаде. Напишите:

- геометрическое условие поверки;
- последовательность и действия при выполнении поверки;
- допуск;
- действия, если допуск не соблюден.

4. Производится вторая поверка теодолита 2Т30 - поверка сетки нитей. Напишите:

- геометрическое условие поверки;
- последовательность и действия при выполнении поверки;
- допуск;
- действия, если условие нарушено.

5. Производится третья поверка теодолита 2Т30 - поверка коллимации зрительной трубы. Напишите:

- геометрическое условие поверки;
- последовательность и действия при выполнении поверки;
- допуск;
- действия при исправлении положения визирной оси.

6. При производстве третьей поверки теодолита 2Т30 получены следующие отсчеты по лимбу горизонтального круга:

$$\Lambda_1 = 345^\circ 32' \text{ и } \Pi_1 = 165^\circ 36' ; \Lambda_2 = 165^\circ 42' \text{ и } \Pi_2 = 345^\circ 45' .$$

7. При производстве третьей поверки теодолита 2Т30 получены следующие отсчеты по лимбу горизонтального круга:

$$\Lambda_1 = 220^\circ 16' \text{ и } \Pi_1 = 40^\circ 10' ; \Lambda_2 = 40^\circ 14' \text{ и } \Pi_2 = 220^\circ 04' .$$

Вычислите величину коллимационной погрешности и, в случае ее недопустимости, отсчет $\Pi_{\text{испр}}$, свободный от этой погрешности.

8. Производится четвертая поверка теодолита 2Т30 - поверка наклона оси вращения зрительной трубы. Напишите:

- геометрическое условие поверки;
- последовательность и действия при выполнении поверки;
- допуск;
- действия, если условие нарушено.

9. При производстве в поле четвертой поверки теодолита 2Т30 получены следующие результаты измерений: $l = 6 \text{ мм.}$, $h = 18.0 \text{ м.}$ Вычислите погрешность наклона горизонтальной оси вращения зрительной трубы и сделайте вывод.

III. Измерение горизонтальных углов и углов наклона.

1. Назовите:

- способы измерения горизонтального угла при строительном-монтажных работах;
- точность измерения горизонтального угла техническим теодолитом указанными способами.

2. Напишите:

- из каких действий состоит установка теодолита в рабочее положение перед измерением горизонтального угла;
- с какой точностью производят каждое действие для теодолита 2Т30?

3. При измерении горизонтального угла возникают погрешности: инструментальные (пять); установок (две) и собственные (две). Перечислите их и укажите какие из них исключаются, а какие уменьшаются?

4. Вычислите среднее значение горизонтального угла β по данным, приведенным в журнале:

№ точки стояния	№ точки наблюдения	Отсчеты	Угол	Средний угол	Схема угла
3	2	$18^\circ 27.0'$			
	4	$236^\circ 54.0'$			
	2	$198^\circ 28.5'$			
	4	$56^\circ 56.0'$			

5. При измерении горизонтального угла ABC теодолитом 2Т30 получены отсчеты: при КЛ на правую точку С : $273^\circ 48.0'$, а на левую точку А : $156^\circ 50.0'$; при КП на точку С : $93^\circ 51.0'$, а на точку А : $336^\circ 54.0'$. Начертите журнал измерения горизонтальных углов, заполните его приведенными данными и вычислите угол.

6. Теодолит Т30 имеет разграфку лимба (шкалы) вертикального круга от 0 до 360° . Поэтому отсчеты L и R по такой шкале будут отличаться от отсчетов теодолита 2Т30, имеющего секторную разграфку от $+0$ до 75° и от -0 до -75° .

Как вычислить угол наклона α и место нуля МО по отсчетам, произведенным по теодолиту 2Т30, если:

- а) $L = 5^\circ 32'$; $R = 174^\circ 25'$;
- б) $L = 355^\circ 11'$; $R = 184^\circ 52'$?

7. Напишите формулы для вычисления места нуля (МО) и угла наклона (α), при измерении последнего теодолитом 2Т30.

8. Определите величину места нуля и угла наклона (по трем формулам), если отсчеты по лимбу вертикального круга теодолита 2Т30 равны:

- а) $L = 8^\circ 45'$; $R = -8^\circ 48'$;
- б) $L = -5^\circ 32'$; $R = 5^\circ 39'$.

ГЛАВА 7. МЕРНЫЕ ПРИБОРЫ. ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИН ЛИНИЙ.

1. Назовите мерные приборы, используемые при измерении длин линий, и укажите величины предельных относительных погрешностей, характеризующих точность измерения ими длин линий.

2. Определите общую поправку за компарирование рабочей ленты Δl , если длина нормальной ленты $l_n = 19.999$ м, а поправка за компарирование рабочей ленты с нормальной $\Delta l_p = -0.010$ м.

3. При измерении длины линии в прямом направлении получен результат $l_{пр} = 160.20$ м., а в обратном - $l_{обр} = 160.31$ м. Определите, допустимо ли расхождение между результатами измерений, если допустимая относительная погрешность разности принимается 1:3000?

4. При измерении длины линии в прямом направлении получен результат $l_{пр} = 160.20$ м. Каким должен быть результат обратного измерения $l_{обр}$, если допустимая относительная погрешность разности принимается 1:2000?

5. Определите длину линии, если при измерении ее штриховой лентой ЛЗ-20 получены следующие результаты:

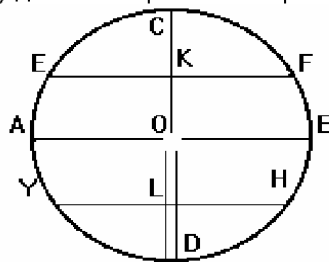
- а) $n = 3$; $r = 6.52$ м;
- б) $N = 3$; $n = 2$; $r = 13.44$ м.

6. Изобразите рисунком сущность способа ватерпасовки, используемого при измерении длин линий с резко выраженным рельефом местности (волнистая, крутой скат). Какие при этом вводят поправки для вычисления горизонтального проложения?

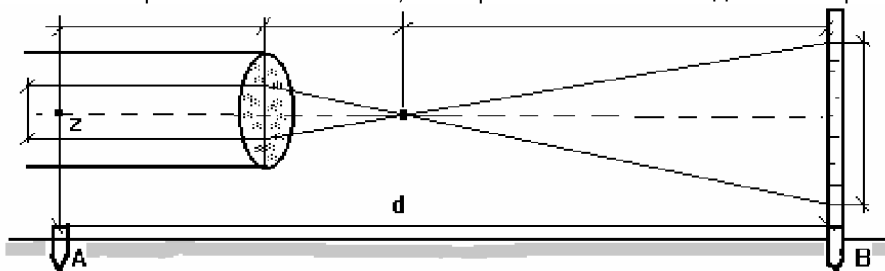
7. Вычислите поправку в длину линии за компарирование мерного прибора, если длина линии $L_{cp} = 140,35$ м, измерялась лентой ЛЗ - 20, рабочая длина которой $l_p = 19,995$ м.
8. Вычислите поправку в длину линии за температуру воздуха, если длина линии $L_{cp} = 120,52$ м, температура воздуха при компарировании $t_k = 20^\circ\text{C}$, а при измерении $t_{изм} = -10^\circ\text{C}$.
9. Вычислите поправку в длину линии за наклон линии к горизонту, если длина линии $L_{cp} = 160,27$ м, а угол наклона $\alpha = +6^\circ$ ($1 - \cos 6^\circ = 0,006$).
10. Укажите источники образования погрешностей (девять) при измерении длин линий мерными приборами, укладываемыми по земле с обычной точностью (1:1000 ... 1:3000).

ГЛАВА 8. ДАЛЬНОМЕРЫ. ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЙ.

1. Напишите для электромагнитных дальномеров :
 - а) виды дальномеров;
 - б) формулу по которой вычисляют расстояния;
 - в) точность измерения расстояний?
- 14
2. Напишите для оптических дальномеров :
 - а) на какие две группы их делят;
 - б) какие формулы применяют для определения расстояний;
 - в) какую они имеют точность измерения расстояния ?
3. На рисунке показана сетка нитей зрительной трубы теодолита 2Т30 при КЛ. Укажите буквами рисунка:
 - а) дальномерные нити; б) дальномерные интервалы.



4. Перечертите рисунок, расставьте на нем необходимые обозначения и выведите формулу для вычисления расстояния $d = AB$, измеренного нитяным дальномером:



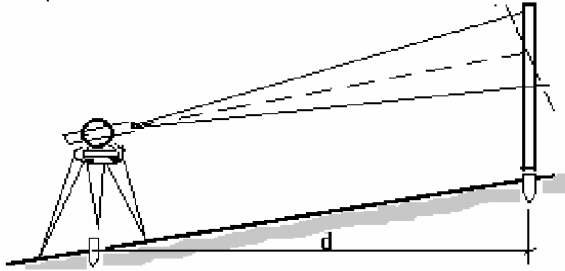
5. При измерении расстояний нитяным дальномером получены два отсчета по верхней и нижней нитям дальномера: $a_{верх} = 2344$ мм ; $a_{ниж} = 1004$ мм. Вычислите, чему равно расстояние.
6. При измерении расстояний нитяным дальномером получены два отсчета по верхней и нижней нитям дальномера: $a_{верх} = 2344$ мм ; $a_{ниж} = 1004$ мм, а угол наклона линии визирования составил 7° ($\cos 7^\circ = 0.9926$). Вычислите, чему равно горизонтальное проложение измеренного наклонного расстояния.
7. Напишите условие, при соблюдении которого значение коэффициента нитяного дальномера можно принять за $C = 100$.
8. Средний коэффициент нитяного дальномера равен:
 - а) 100.2 ; б) 99.6 ; в) 99.9.

Какие из приведенных коэффициентов можно принять за 100 и на основании какого условия?

9. Напишите для нитяного дальномера:

- две формулы, по которым вычисляют расстояния;
- в каких случаях эти формулы применяют;
- от чего зависит точность измерения расстояния;
- с какой точностью измеряют расстояния;
- почему измеряют расстояния не больше 250 метров?

10. Перечертите рисунок, расставьте на нем необходимые обозначения и сделайте вывод формулы для вычисления горизонтального проложения d по измеренному нитяным дальномером наклонного расстояния:



ГЛАВА 9. ИЗМЕРЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЙ. НИВЕЛИРЫ. ВЫСОТОМЕРЫ.

I. Виды нивелирования.

1. Перечислите семь видов нивелирования и укажите для каждого из них:

- приборы, применяемые для измерения превышений;
- по каким формулам вычисляют превышения;
- по каким формулам вычисляют отметки точек;
- точность определения превышений.

2. Начертите схему гидростатического нивелирования, сделайте необходимые обозначения и напишите формулу, по которой вычисляют превышения.

3. Начертите схему гидромеханического нивелирования, сделайте необходимые пояснения и покажите два способа измерения превышений.

4. Что называют барометрической ступенью и чему она примерно равна в средних широтах?

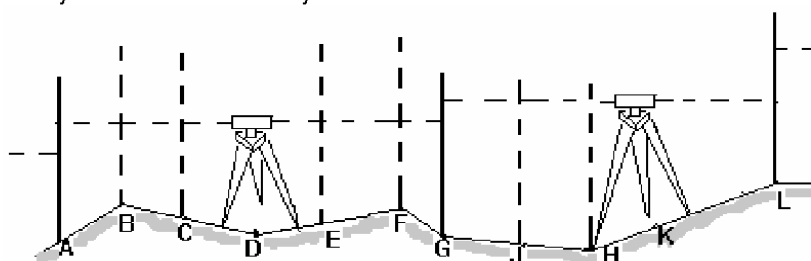
5. Начертите схему автоматического нивелирования и напишите формулу, по которой вычисляют превышения.

6. Начертите схему тригонометрического нивелирования, сделайте необходимые обозначения и напишите формулу, по которой вычисляют превышения.

7. Начертите схемы геометрического нивелирования (для двух способов) и напишите формулы для вычисления:

- превышения задней точки В над передней точкой А;
- отметки точки В через превышение и горизонт прибора.

8. Напишите буквами рисунка, какие точки при нивелировании считают связующими, а какие промежуточными и почему?



9. По каким формулам при геометрическом нивелировании вычисляют отметки точек:
- а) связующих;
 - б) промежуточных?
10. Способ нивелирования из середины по сравнению со способом вперед имеет три преимущества. Перечислите их.
11. Докажите (начертите схему, сделайте необходимые обозначения), что погрешность из-за наклона визирной оси при геометрическом нивелировании исключается при способе из середины и остается при способе вперед.
12. Покажите чертежом, как образуется погрешность за кривизну Земли и рефракцию при геометрическом и тригонометрическом нивелировании? Поясните словами, как исключаются или учитываются эти погрешности.

I. Нивелиры и рейки.

1. Как классифицируют (разделяют) нивелиры: а) по точности; б) по способу приведения визирной оси зрительной трубы в горизонтальное положение?
2. Перечислите основные части (четыре) нивелира Н-3 и укажите назначение каждой из них.
3. Нарисуйте схему осей нивелира, обозначьте их и напишите их названия.
4. Производится первая поверка нивелира Н-3 - поверка круглого (установочного) уровня при алидаде. Напишите:
 - а) геометрическое условие поверки;
 - б) последовательность и действия при выполнении поверки;
 - в) допуск;
 - г) действия, если допуск не соблюден.
5. Производится вторая поверка нивелира Н-3 - поверка положения сетки нитей зрительной трубы. Напишите:
 - а) геометрическое условие поверки;
 - б) последовательность и действия при выполнении поверки;
 - в) допуск;
 - г) действия, если допуск не соблюден.
6. Производится третья поверка нивелира Н-3 - поверка главного условия нивелира. Напишите:
 - а) геометрическое условие поверки;
 - б) последовательность и действия при выполнении поверки (описать и начертить схему);
 - в) допуск (формулу для вычисления погрешности "х" и ее пределы);
 - г) действия, если допуск не соблюден.
7. Начертите схему поверки главного условия нивелира Н-3, расставьте на ней необходимые обозначения и выведите формулу для вычисления погрешности "х", характеризующей непараллельность оси цилиндрического уровня с визирной осью зрительной трубы.
8. При производстве поверки главного условия нивелира Н-3 способом "вперед" получены следующие отсчеты по рейкам: $\dot{i}_1 = 1629$ мм.; $b_1 = 1936$ мм.; $\dot{i}_2 = 1719$ мм.; $b_2 = 1404$ мм. Вычислите погрешность нарушения главного условия в нивелире и укажите, допустима ли она.
9. При производстве поверки главного условия нивелира Н-3 способом "вперед" получены следующие отсчеты по рейкам: $\dot{i}_1 = 1487$ мм.; $b_1 = 1037$ мм.; $\dot{i}_2 = 1581$ мм.; $b_2 = 2058$ мм.. Определите правильный отсчет по рейке, свободный от погрешности, вызванной непараллельностью оси цилиндрического уровня с визирной осью.

10. Опишите конструкцию нивелирных реек РН-3 (длина, название шкалы, разграфка и окраска сторон, цена деления, оцифровка пятки сторон). Напишите, с какой точностью производят отсчет по нивелирной рейке.
11. Перед началом нивелирования производят осмотр и поверки нивелирных реек. Напишите, какие поверки необходимо выполнять для реек РН-3?
12. Напишите цифры перечисленных ниже действий в том порядке, в котором они производятся при снятии отсчета по рейке РН-3 с помощью нивелира:
- 1 - оценивают на глаз до миллиметра долю сантиметрового деления;
 - 2 - определяют целое сантиметровое деление;
 - 3 - определяют дециметровое деление.

ГЛАВА 10. ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ПЛАНОВАЯ СЕТЬ.

1. Назовите методы построения геодезической плановой сети страны (три) и укажите, что в них измеряют и вычисляют (пояснения можно сделать рисунком)?
2. Напишите для съёмочной плановой сети:
- а) какими методами она создается (два);
 - б) что при этом измеряют и вычисляют (пояснения можно сделать на рисунке)?
3. Приведите характеристики теодолитных ходов: а) виды ; б) длины сторон ; в) допустимая разность между прямыми и обратными измерениями длин сторон ; г) допустимое расхождение в полуприемах при измерении угла.
4. Напишите формулы, по которым в сомкнутом теодолитном ходе вычисляют:
- а) теоретическую сумму углов ($\sum \beta_T$);
 - б) фактическую угловую невязку (f_β);
 - в) допустимую угловую невязку ($f_{\beta_{\text{доп}}}$).
5. Напишите формулы, по которым в разомкнутом теодолитном ходе вычисляют:
- а) теоретическую сумму углов ($\sum \beta_T$);
 - б) фактическую угловую невязку (f_β);
 - в) допустимую угловую невязку ($f_{\beta_{\text{доп}}}$).
6. Определите, допустима ли угловая невязка разомкнутого теодолитного хода, состоящего из шести углов, измеренных теодолитом Т30, если $D_{\text{нач}} = 130^\circ 42'$; $D_{\text{кон}} = 205^\circ 20'$, а сумма правых по ходу лежащих измеренных углов $\sum \beta_{\text{изм}} = 1005^\circ 24'$.
7. Напишите формулы для вычисления приращений координат ΔX и ΔY в теодолитных ходах и укажите, чем определяются их знаки.
8. Напишите формулы, по которым в сомкнутом или разомкнутом теодолитных ходах вычисляют:
- а) линейные невязки в приращениях координат (f_x и f_y);
 - б) теоретические суммы приращений координат ($\sum \Delta X_T$; $\sum \Delta Y_T$);
 - в) абсолютную и относительную линейные невязки.
9. Вычислите абсолютную и относительную линейные невязки разомкнутого теодолитного хода, если координаты начальной точки $X_1 = 1000.00\text{м.}$, $Y_1 = 1000.00\text{м.}$; координаты конечной точки $X_6 = 1368.75\text{м.}$, $Y_6 = 1243.67\text{м.}$; суммы вычисленных приращений $\sum \Delta X = 368.55\text{м.}$; $\sum \Delta Y = 243.07\text{м.}$; длина хода $P = 725.64\text{м.}$

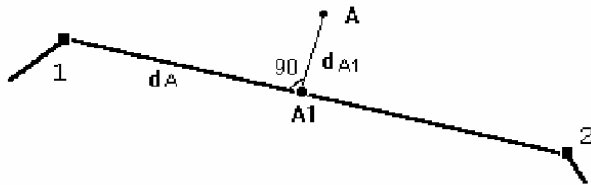
10. Ниже приведены абсолютные значения приращений координат и румбы сторон теодолитного хода. Какие из них являются приращениями ΔX , а какие ΔY ? Приращения координат записать с их знаками:

- а) 142.54м. и 29.31м. ; $r = ЮВ: 11^\circ 35'$;
- б) 98.82м. и 6.12м. ; $r = СЗ: 86^\circ 28'$.

ГЛАВА 11. КОНТУРНЫЕ СЪЕМКИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ.

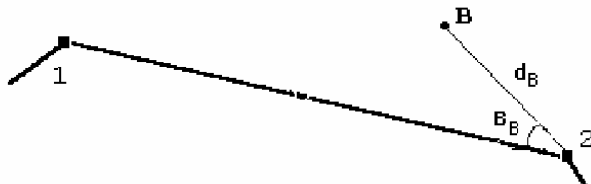
1. Напишите:

- а) виды контурных или горизонтальных съемок;
 - б) какие из них точнее и почему?
2. Пользуясь рисунком, напишите:
- а) каким способом производилась съемка контурной точки А местности ;
 - б) условия применения способа;
 - в) преимущества и недостатки способа:



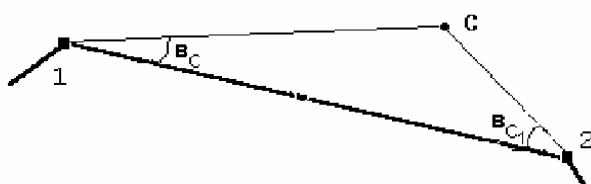
3. Пользуясь рисунком, напишите:

- а) каким способом производилась съемка контурной точки В местности ;
- б) условия применения способа;
- в) преимущества и недостатки способа:



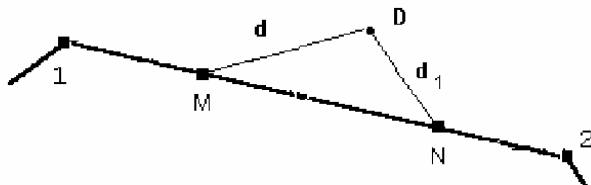
4. Пользуясь рисунком, напишите:

- а) каким способом производилась съемка контурной точки С местности ;
- б) условия применения способа;
- в) преимущества и недостатки способа:



5. Пользуясь рисунком, напишите:

- а) каким способом производилась съемка контурной точки D местности ;
- б) условия применения способа;
- в) преимущества и недостатки способа:



ГЛАВА 12. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ.

Вопросы в виде картинок по снятию отсчетов по приборам 2Т30, Н-3

ГЛАВА 13. ТРАССИРОВАНИЕ И НИВЕЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ.

I. Трассирование.

1. Напишите цифры перечисленных ниже работ в том порядке, в котором они выполняются при полевом трассировании линейного сооружения:

- 1 - привязка трассы к пунктам геодезической плановой основы;
- 2 - разбивка пикетажных и круговых кривых;
- 3 - рекогносцировка и закрепление точек трассы;
- 4 - разбивка поперечников и съемка контуров;
- 5 - измерение горизонтальных углов и вычисление углов поворота.

2. При полевом трассировании линейного сооружения по его оси откладывают 100-метровые отрезки, которые должны соответствовать горизонтальному проложению. Каким способом производят их отложение на наклонной и переменной поверхности рельефа?

3. При полевом трассировании линейного сооружения производят разбивку поперечников и съемку полосы трассы. Укажите размеры:

- а) длины поперечника;
- б) ширины съемки способом перпендикуляров и глазомерно.

4. Какие точки при разбивке трассы закрепляют на местности кольями и как их при этом называют? При ответе напишите:

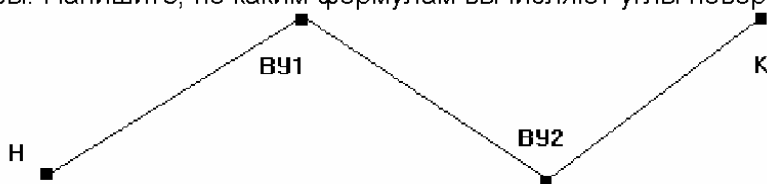
- а) закрепляют.....
- б) называют.....

5. При трассировании линейного сооружения получены следующие данные:

- а) от ПК2 до ПК3 имеется два перегиба рельефа на расстоянии 28.0 м. и 65.4 м. от пикета 2;
- б) угол поворота трассы произошел на ПК2+85.2 м., правый по ходу горизонтальный угол в точке поворота равен $136^{\circ}48'$;
- в) от трассы вправо находится смешанный лес, а влево - луг.

Представьте все эти данные на странице пикетажной книжки, где сетка сторон квадратов принята 1×1 см, а при ее заполнении сторону квадрата в 1 см принимают равной 20 м, или масштаб ведения абриса 1:2000.

6. Перечертите рисунок и покажите на нем для ВУ1 и ВУ2 горизонтальные углы и углы поворота трассы. Напишите, по каким формулам вычисляют углы поворота трассы?



7. Напишите ответы на вопросы:

- а) какие точки круговой кривой называются главными;
- б) какие отрезки круговой кривой называются элементами?

8. Начертите рисунок круговой кривой и покажите на нем главные точки и элементы круговой кривой.

9. Даны формулы элементов круговой кривой:

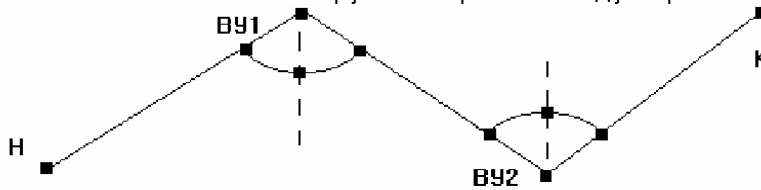
- а) $R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$; б) $\frac{R\pi}{180^{\circ}} \alpha^{\circ}$; в) $R(\sec \frac{\alpha}{2} - 1)$; г) $2T - K$

Напишите, какие элементы круговой кривой вычисляют по приведенным формулам и укажите их на сделанном рисунке.

10. По каким формулам вычисляют пикетные значения главных точек круговой кривой: НК, СК, КК ?

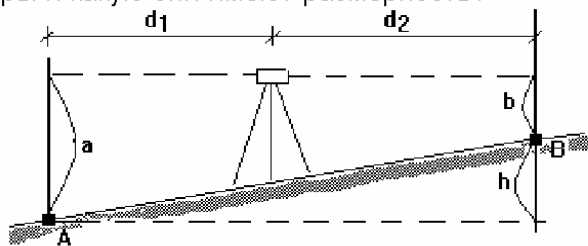
11*. Вычислите длину круговой кривой К, если известен тангенс $T = 142.74$ м. и домер $D = 3.86$ м.

12. Определите длину прямого участка дороги между двумя соседними закруглениями, если необходимые пикетные значения круговых кривых следующие: $KK1 = ПК6 + 78.5$ м.; $HK2 = ПК12 + 32.4$ м.



II. Нивелирование трассы.

1. Техническое нивелирование между связующими точками производят с соблюдением следующих допусков: а) 150 ; б) 10 ; в) 0.2 ; г) 5 . Поясните буквами рисунка, что означают приведенные цифры и какую они имеют размерность?



2. Превышения между нивелируемыми связующими точками равны:

- а) 1.785 м.; б) 6.375 м.; в) 3.239 м.; г) 2.885 м.

В каких случаях назначались X-точки, сколько раз и чем это определяется, если применялись рейки РН-3-3000-С ?

3. Перечертите схему нивелирования связующих точек способом из середины и покажите цифрами последовательность отсчетов по рейкам, если Ч - черная, а К - красная стороны реек.

4. При техническом нивелировании связующих точек способом из середины получены следующие отсчеты по рейкам: 0867 , 1472 , 6254 , 5654 мм. Вычислите среднее превышение, если известно, что передняя точка В выше задней точки А.

5. На каждой странице журнала технического нивелирования вычисляют: Σa ; Σb ; Σh ; Σh_{cp} ; $N_{кон}$; $N_{нач}$. Используя приведенные обозначения, напишите формулу постраничного контроля.

6. Вычислите отметку промежуточной точки $N_{ПК5+40}$ через горизонт прибора, если исправленная отметка задней связующей точки $N_{ПК5} = 28.452$ м., отсчет по черной стороне рейки, установленной в $ПК5$ $a = 1123$ мм., а отсчет в промежуточной точке $c = 1028$ мм.

7. Нивелирный ход проложен между двумя реперами с отметками $N_H = 37.742$ м. и $N_K = 21.478$ м. Вычисленная отметка конечного репера $N_K = 21.446$ м. Чему равна высотная невязка и допустима ли она, если станций было 16 ?

8. Нивелирный ход проложен между двумя реперами с отметками $N_H = 29.345$ м. и $N_K = 34.130$ м. Вычисленная сумма средних превышений $\Sigma h_{cp} = 4.757$ м. Определите, допустимо ли это для технического нивелирования при длине хода 3 км. ?

9. Вычислите фактическую f_h и допустимую $f_{h_{доп}}$ высотные невязки в нивелирном ходе, проложенном между двумя реперами с отметками $N_H = 28.477$ м. и $N_K = 24.189$ м., расстояние между которыми равно 2 км., а сумма измеренных средних превышений $\Sigma h_{cp} = -4.250$ м.

10. Вопрос аналогичный №6 в виде таблицы (журнала технического нивелирования)

Примечание:

Экзамен письменный.

В каждом билете 12 вопросов, практически по 1 вопросу из каждой главы.

Вопросы ранжируются. На сложный вопрос (поверки приборов и некоторые задачи) можно набрать 4 балла за полный ответ. За простой вопрос- 2 балла. Некоторые вопросы – 3 балла.

Всего в сумме можно набрать 30 баллов.

Оценка «отлично» при сумме 27-30 баллов.

Оценка «хорошо» при сумме 26-21 балл.

Оценка «удовлетворительно» 20- 15 баллов. Для заочников – 14 ☺