

УДК 528  
ББК 26.12  
С37

*Рецензенты:*

доктор технических наук, профессор *А.П. Иванова*,  
профессор кафедры начертательной геометрии  
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»;  
кандидат технических наук *А.К. Зайцев*,  
профессор кафедры геодезии и геоинформатики  
ФГБОУ ВПО «Государственный университет по землеустройству»;  
кандидат технических наук *Н.А. Шмелин*, доцент кафедры архитектуры  
негосударственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Московский архитектурно-строительный институт»

**Симонян, Владимир Викторович.**

С37 Геодезия : сборник задач и упражнений / В.В. Симонян, О.Ф. Кузнецов ; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — 6-е изд., испр. — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2019. — 160 с.

ISBN 978-5-7264-1991-6

Приведены задачи и упражнения по геодезии и геодезическому обеспечению в строительстве. Все типовые задачи сопровождаются схемами и подробными решениями, ко всем задачам даны ответы.

Для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (профиль «Промышленное и гражданское строительство»). Может быть рекомендован преподавателям и инженерно-техническим работникам строительных специальностей.

УДК 528  
ББК 26.12

ISBN 978-5-7264-1991-6

© НИУ МГСУ, 2015  
© Национальный исследовательский  
Московский государственный  
строительный университет, 2019,  
с изменениями

## Оглавление

Предисловие.....	3
1. Общая геодезия .....	4
1.1. Масштабы .....	4
1.1.1. Перевод численных масштабов в линейные .....	4
1.1.2. Перевод линейных масштабов в численные .....	4
1.1.3. Сравнение масштабов .....	5
1.1.4. Построение поперечных масштабов.....	6
1.1.5. Определение точности масштаба.....	7
1.1.6. Пользование поперечным масштабом.....	8
1.1.7. Определение длины линии на местности, если известны длина линии на плане и масштаб .....	8
1.1.8. Определение длины линии на плане по измеренной линии на местности и масштабу плана .....	9
1.2. Обозначение и закрепление точек на местности. Измерение длины линий .....	10
1.2.1. Измерение длины линий компарированной мерной лентой или рулеткой. Определение действительной длины линии .....	10
1.2.2. Определение абсолютной и относительной погрешности измерения линии на местности .....	11
1.2.3. Определение допустимой (предельной) погрешности из двойных измерений и ее вероятнейшее значение.....	11
1.2.4. Вычисление горизонтальных проложений.....	13
1.2.5. Вычисление горизонтального проложения линии по высотам ее конечных точек .....	14
1.2.6. Введение в измеренную длину линии на местности поправок за наклон линии к горизонту, компарирование и температуру .....	15
1.3. Ориентирование линий.....	17
1.3.1. Переход от азимутов к румбам .....	17
1.3.2. Переход от румбов к азимутам .....	18
1.3.3. Построение с помощью транспортира азимутов и румбов на плане...	19
1.3.4. Перевод истинных азимутов в дирекционные углы.....	19
1.3.5. Определение горизонтального угла по дирекционным углам .....	21
1.3.6. Определение дирекционных углов сторон по исходному дирекционному углу и измеренным углам .....	22
1.4. Измерение углов .....	25
1.4.1. Определение коллимационной погрешности визирной оси зрительной трубы теодолита .....	25
1.4.2. Измерение горизонтальных углов способом приемов.....	26
1.4.3. Определение М0 (место нуля) вертикального круга .....	28
1.4.4. Измерение вертикальных углов .....	28

1.4.5. Определение величины угловой невязки в замкнутом полигоне теодолитного хода .....	29
1.4.6. Определение величины допустимой угловой невязки в замкнутом полигоне теодолитного хода .....	30
1.4.7. Определение величины угловой невязки в теодолитном ходе, опирающемся на две твердые стороны.....	30
1.4.8. Определение допустимой угловой невязки в теодолитном ходе, опирающемся на две твердые стороны.....	31
1.5. Прямоугольные координаты .....	32
1.5.1. Определение четверти, в которой лежит точка, по ее координатам ...	32
1.5.2. Определение четверти и соответствующих ей значений дирекционных углов по знакам приращений координат .....	33
1.5.3. Определение по дирекционному углу линии знаков приращений координат .....	34
1.5.4. Определение по румбу линии знаков приращений координат .....	35
1.5.5. Определение названия румба линии по знакам приращений координат .....	36
1.5.6. Вычисление приращений координат по румбам линий и горизонтальным проложениям .....	36
1.5.7. Определение приращений координат и их знаков по координатам конечных точек линии .....	37
1.5.8. Определение по румбу линии, которое из приращений $\Delta x$ или $\Delta y$ больше по абсолютной величине .....	38
1.5.9. Определение по невязкам приращений координат грубых просчетов в измерении.....	39
1.5.10. Прямая геодезическая задача (решение при помощи калькулятора) .....	40
1.5.11. Обратная геодезическая задача (решение при помощи калькулятора) .....	42
1.5.12. Определение размеров координатной сетки по координатам вершин полигона.....	44
1.5.13. Вычисление абсолютной величины линейной невязки в теодолитном ходе .....	45
1.5.14. Вычисление абсолютной величины допустимой линейной невязки в теодолитном ходе .....	45
1.5.15. Определение допустимости абсолютной величины линейной невязки в теодолитном ходе .....	46
1.5.16. Определение допустимости относительной невязки в теодолитном ходе .....	47
1.5.17. Определение допустимых невязок в приращениях координат теодолитного хода .....	48
1.5.18. Вычисление координат пунктов полигона .....	49
1.5.19. Привязка к опорным пунктам.....	56
1.6. Геометрическое нивелирование .....	60
1.6.1. Определение превышения одной точки над другой из нивелирования с односторонней рейкой при одной постановке нивелира.....	60

1.6.2. Определение превышения одной точки над другой из нивелирования с односторонней рейкой при двух горизонтах нивелира .....	61
1.6.3. Определение допустимой невязки в нивелирных ходах, проложенных между реперами или марками нивелирования высшего класса, или в замкнутых ходах .....	63
1.6.4. Определение превышения линий по высотам конечных пикетов участка трассы .....	64
1.6.5. Определение уклона линии по высотам концевых точек и горизонтальному проложению между ними .....	65
1.6.6. Определение уклона линии по отсчетам реек и горизонтальному расстоянию .....	66
1.6.7. Вычисление высот точек проектной (красной) линии .....	67
1.6.8. Определение искомой красной высоты пикета .....	68
1.6.9. Вычисление рабочих высот профиля трассы .....	68
1.6.10. Определение расстояния до нулевой точки работ от ближайшего пикета .....	69
1.6.11. Нивелирование трассы с односторонними рейками при двух горизонтах прибора .....	70
1.6.12. Нивелирование трассы с двусторонними рейками .....	75
1.6.13. Разбивка кривых .....	80
1.6.14. Составление профиля по оси трассы, построение проектной (красной) линии, вычисление красных, рабочих высот и точек нулевых работ .....	82
1.6.15. Геометрическое нивелирование поверхности по квадратам с одной станции .....	85
1.6.16. Нивелирование поверхности по квадратам с нескольких станций .....	88
2. Прикладная геодезия .....	91
2.1. Геодезические работы на строительной площадке в подготовительный период .....	91
2.1.1. Подготовка геодезических данных для выноса в натуру основных осей здания полярным методом с одной опорной точки .....	91
2.1.2. Подготовка геодезических данных для выноса в натуру основных осей здания с двух опорных точек .....	94
2.1.3. Подготовка геодезических данных для выноса в натуру основных осей здания от строительной координатной сетки .....	95
2.1.4. Передача абсолютной высоты на репер строительной площадки с односторонней рейкой при двух положениях горизонта нивелира .....	98
2.1.5. Передача абсолютной высоты на репер строительной площадки с двусторонней рейкой .....	100
2.1.6. Вынос в натуру точек с заданной проектной высотой .....	102
2.2. Геодезические работы при производстве работ нулевого цикла .....	104
2.2.1. Составление картограммы земляных масс и подсчет объемов земляных работ .....	104
2.2.2. Геодезический контроль работы землеройных машин .....	106

2.2.3. Определение высоты дна глубокого котлована с помощью рулетки .....	108
2.2.4. Передача высоты на репер глубокого котлована с помощью рулетки .....	110
2.2.5. Передача высоты на репер в котловане .....	111
2.2.6. Построение на местности линии заданного уклона (по отсчетам по рейке) .....	112
2.2.7. Вычисление высот пикетов и определение отсчетов по рейкам для построения на местности линии на одной прямой с вершинами пикетов на ее концах .....	113
2.2.8. Придание площадке пола в промышленном здании наклонной плоскости .....	115
2.2.9. Передача условной высоты на временный репер в котловане .....	116
2.2.10. Нивелирование пути под башенный кран (с одной постановки нивелира) .....	117
2.2.11. Нивелирование пути под башенный кран (с двух постановок нивелира) .....	119
2.2.12. Нивелирование пути под мостовой кран .....	122
2.2.13. Определение условной высоты верха фундамента .....	123
2.2.14. Построение на местности заданной наклонной линии для котлованов под стойки эстакады и определение глубины выемки грунта .....	124
2.2.15. Составление исполнительной высотной схемы верха стоек под эстакаду с одной станции нивелира .....	126
2.2.16. Составление исполнительной высотной схемы верха стоек под эстакаду с двух станций нивелира .....	129
2.2.17. Исполнительная высотная схема верха фундаментов под оборудование .....	131
2.2.18. Исполнительная высотная схема котлована .....	133
2.2.19. Исполнительная высотная схема фундаментов под колонны .....	136
2.3. Геодезические работы при возведении надземной части зданий и сооружений .....	140
2.3.1. Передача условной высоты на монтажный горизонт промышленного здания .....	140
2.3.2. Определение высот труднодоступных точек сооружений .....	141
Библиографический список .....	142
Приложение. Ответы к задачам .....	143