ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

Федеральное государственное
образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»

В.В. Ананишнов

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В СВЯЗИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

СПбГУТ)))

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2013

УДК 659.2(075.8)
ББК 32.88
А39

Рецензент
кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий в экономике
Санкт-Петербургского государственного университета
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича _____

Ананишнов, В.В.

А39 Организация и управление в связи : методические указания по выполнению контрольной работы / В.В. Ананишнов ; СПбГУТ. – СПб., 2013. – 29 с.

Приведены индивидуальные задания для выполнения контрольной работы, рекомендации по расчетам.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению (специальности) 080200.62 «Менеджмент».

УДК 659.2(075.8)
ББК 32.88

Цели и задачи выполнения контрольной работы

Цель методических указаний к выполняемой контрольной работе:

– оказание методической помощи студентам при изучении курса в целом;

– проверка знаний студентов.

Задачей контрольной работы по данной дисциплине являются систематизация и контроль знаний студентов в процессе изучения курса.

По изучаемому курсу предусматривается выполнение контрольной работы, курсовой работы и сдача экзамена. Успешное выполнение и защита контрольной работы является обязательным условием допуска к экзамену.

Требования к оформлению контрольной работы

1. Контрольная работа должна содержать титульный лист с указанием факультета, номера группы, ФИО студента, вариант исходных данных по последнему и предпоследнему номерам зачетной книжки (прил. А).

2. Контрольная работа должна быть выполнена на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, рекомендуемый кегль 14. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, правое – 10 мм, левое – 20 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

3. Основную часть текста следует делить на разделы, подразделы и пункты. При делении текста на пункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию. Разделы, подразделы, пункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста.

4. Страницы должны быть пронумерованы, титульный лист не нумеруется, следующая страница имеет номер 2.

5. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы должно отражать ее содержание. Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые.

6. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку.

7. Результаты расчетов должны быть проиллюстрированы графически.

8. Проведен анализ полученных результатов и сделаны выводы.

Описание контрольной работы

Среди методов нахождения оптимального решения при использовании линейного программирования применяется метод последовательного улучшения допустимого решения, разновидностью которого является симплексный метод (симплекс-метод).

Симплекс-метод за конечное число шагов (итераций) позволяет получить оптимальное решение задачи.

(Итерацией в математике называют результат неоднократно повторяемого применения какой-либо математической операции).

Методика расчётов приведена на примере.

В городе имеется 4 районных АТС. Необходимо выбрать местонахождение МТС, исходя из минимума расхода кабеля в км-парах на соединительные линии МТС – РАТС, что позволяет минимизировать капитальные и эксплуатационные расходы.

Каждой АТС необходимо организовать соединительные линии к МТС ёмкостью: РАТС-1 – 50x2, РАТС-2 – 50x2, РАТС-3 – 30x2, РАТС-4 – 100x2.

Местоположение РАТС и расстояния между ними показано на рис.1.

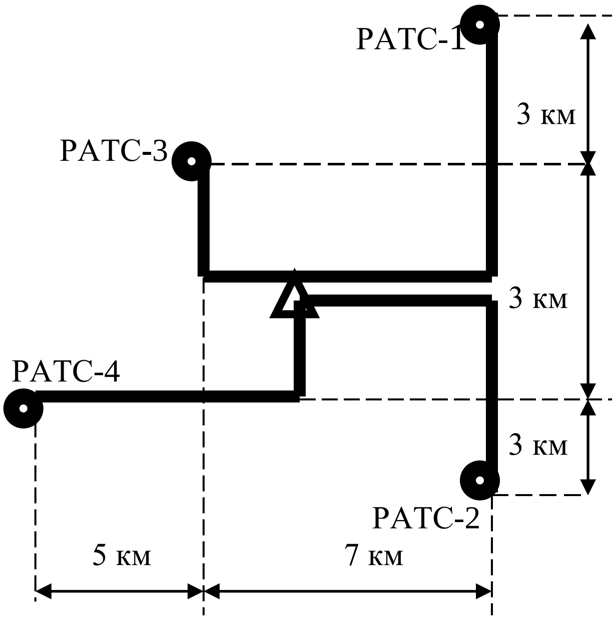


Рис. 1.

Протяжённость каждой соединительной линии (СЛ) от МТС до РАТС может быть представлена как сумма расстояний по горизонтали (вдоль оси ***Х***) и по вертикали (вдоль оси ***У***).

Минимум расхода кабеля будет обеспечен только в том варианте организации сети, когда местоположение МТС приводит к минимуму расхода кабеля как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Это позволяет разделить процесс решения задачи на 2 этапа: выбор оптимальной схемы организации связи, исходя из минимума расхода кабеля в горизонтальном направлении и минимум его расхода в вертикальном направлении.

1-й этап решения задачи

Обозначим через $\boldsymbol{X}_1$ расстояние по горизонтали между МТС и РАТС-1 и РАТС-2; через $\boldsymbol{X}_2$ - МТС и РАТС-4; $\boldsymbol{X}_3$ - МТС и РАТС-3 (Рис 2).

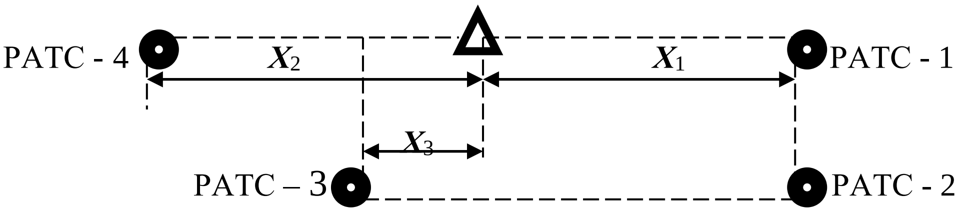


Рис. 2.

Независимо от местоположения МТС, сумма расстояний между РАТС-3 и РАТС-1 и 2 должно быть не менее 7 км, это можно выразить неравенством: $\boldsymbol{X}_1 + \boldsymbol{X}_3 \geq 7.$

Аналогично: $\boldsymbol{X}_1 + \boldsymbol{X}_2 \geq 12,$

$$\boldsymbol{X}_2 + \boldsymbol{X}_3 \geq 5. \qquad (1)$$

Для реализации численного решения задачи симплекс-методом следует преобразовать исходную числовую модель задачи (1) таким образом, чтобы все её ограничения выражались только с помощью линейных уравнений. Делается это путём ввода дополнительные переменных (неизвестных) $\boldsymbol{X}_4$, $\boldsymbol{X}_5$ и $\boldsymbol{X}_6$. Тогда первая система уравнений запишется следующим образом:

$$\begin{aligned} &\boldsymbol{X}_1 + \boldsymbol{X}_3 - \boldsymbol{X}_4 = 7 \\ &\boldsymbol{X}_1 + \boldsymbol{X}_2 - \quad - \boldsymbol{X}_5 = 12 \\ &\boldsymbol{X}_2 + \boldsymbol{X}_3 - \quad - \boldsymbol{X}_6 = 5 \end{aligned} \qquad (2)$$

Полученную систему преобразуем путём вычитания из уравнения с набольшим свободным членом других уравнений, в рассматриваемом примере: первое и третье равенства из второго, это приводит к новой системе (3):

$$\begin{aligned} &\boldsymbol{X}_2 - \boldsymbol{X}_3 + \boldsymbol{X}_4 - \boldsymbol{X}_5 = 5 \\ &\boldsymbol{X}_1 + \boldsymbol{X}_2 \quad - \quad \boldsymbol{X}_5 = 12 \\ &\boldsymbol{X}_1 - \boldsymbol{X}_3 - \boldsymbol{X}_5 + \boldsymbol{X}_6 = 7 \end{aligned} \qquad (3)$$

Полученная система решается на минимум расхода кабеля, исходя из количества соединительных линий, это условие выражает конечную цель задачи и называется целевой функцией (4):

$$\boldsymbol{C}_{\text{мин}} = (50 + 50) \cdot \boldsymbol{X}_1 + 100 \cdot \boldsymbol{X}_2 + 30 \cdot \boldsymbol{X}_3 = $$
$$= 100 \cdot \boldsymbol{X}_1 + 100 \cdot \boldsymbol{X}_2 + 30 \cdot \boldsymbol{X}_3 \qquad (4)$$

В системе уравнений (3) выделяются так называемые основные неизвестные (ОН) – это те, которые не входят в другие уравнения и знак которых совпадает со знаком свободного члена. В системе (3) в качестве ОН для первого уравнения будет $\boldsymbol{X}_4$, а для третьего $\boldsymbol{X}_6$. При этом второе уравнение отличается от первого и третьего тем, что не содержит ОН, поэтому в него вводится произвольно взятое неизвестное $\boldsymbol{X}_7$, что приводит к следующему окончательному виду системы уравнений (5):

$$\begin{aligned} & \boldsymbol{X}_2 - \boldsymbol{X}_3 + \boldsymbol{X}_4 - \boldsymbol{X}_5 = 5 \\ & \boldsymbol{X}_1 + \boldsymbol{X}_2 - \boldsymbol{X}_5 + \boldsymbol{X}_7 = 12 \\ & \boldsymbol{X}_1 - \boldsymbol{X}_3 - \boldsymbol{X}_5 + \boldsymbol{X}_6 = 7 \end{aligned} \qquad (5)$$

При этом:

1. Симплекс-метод даёт возможность только максимизировать результат решения, поэтому целевую функцию (4) умножаем на минус « - », тогда:

$$\boldsymbol{C}_{\text{макс}} = -\boldsymbol{C}_{\text{мин}} = -100 \cdot \boldsymbol{X}_1 - 100 \cdot \boldsymbol{X}_2 - 30 \cdot \boldsymbol{X}_3 \qquad (6)$$

2. $\boldsymbol{X}_7$ не должно фигурировать в окончательном решении, поэтому оно включается в целевую функцию со знаком минус и с коэффициентом М, что приводит к целевой функции (7):

$$\boldsymbol{C}^* = -100 \cdot \boldsymbol{X}_1 - 100 \cdot \boldsymbol{X}_2 - 30 \cdot \boldsymbol{X}_3 - \mathbf{M} \cdot \boldsymbol{X}_7 \qquad (7)$$

Для решения задачи целевая функция $\boldsymbol{C}^*$ должна включать только не основные неизвестные, то есть $\boldsymbol{X}_1$, $\boldsymbol{X}_2$, $\boldsymbol{X}_3$. Тогда, поскольку $\boldsymbol{X}_7$ из системы (5) равна: $\boldsymbol{X}_7 = 12 - \boldsymbol{X}_1 - \boldsymbol{X}_2 + \boldsymbol{X}_5$, целевая функция записывается в окончательном виде (8):

$$\begin{aligned} \boldsymbol{C}^* &= -100 \cdot \boldsymbol{X}_1 - 100 \cdot \boldsymbol{X}_2 - 30 \cdot \boldsymbol{X}_3 - \mathbf{M}\,(12 - \boldsymbol{X}_1 - \boldsymbol{X}_2 + \boldsymbol{X}_5) = \\ &= -12 \cdot \mathrm{M} + (\mathrm{M} - 100) \cdot \boldsymbol{X}_1 + (\mathrm{M} - 100) \cdot \boldsymbol{X}_2 - 30 \cdot \boldsymbol{X}_3 - \mathrm{M} \cdot \boldsymbol{X}_5 = \\ &= -12 \cdot \mathrm{M} - [(100 - \mathrm{M}) \cdot \boldsymbol{X}_1 + (100 - \mathrm{M}) \cdot \boldsymbol{X}_2 + 30 \cdot \boldsymbol{X}_3 + \mathrm{M} \cdot \boldsymbol{X}_5] \qquad (8) \end{aligned}$$

Сам процесс решения производится путём построения нескольких симплекс-таблиц (матриц), каждая из которых соответствует определённой итерации или шагу последовательного приближения плана от исходного (базового) к оптимальному плану.

Исходя из системы уравнений (5) и выражения целевой функции $\boldsymbol{C}^*$ (8), составляется первая симплекс-таблица, где показываются основные неизвестные, свободные члены уравнений и числовые коэффициенты при не основных неизвестных. О буквенных обозначениях – (а), (в) и (с) – ниже.

Таблица 1 ($\boldsymbol{X}$)

Основные неизвестные	Свободные члены	Не основные неизвестные			
		$\boldsymbol{X}_1$	$\boldsymbol{X}_2$	$\boldsymbol{X}_3$	$\boldsymbol{X}_5$
$\boldsymbol{X}_4$	5 (**а**)	0	1 (**а**)	- 1 (**а**)	- 1 (**а**)
$\boldsymbol{X}_6$	7 (**в**)	[1] (**в**)	0 (**в**)	- 1 (**в**)	- 1 (**в**)
$\boldsymbol{X}_7$	12 (**а**)	1	1 (**а**)	0 (**а**)	- 1 (**а**)

C*	- 12·М (**а**)	100 - М	100-М (**а**)	30 (**а**)	М (**а**)

В таблице 1 вначале рассмотрим строку ***С*.*** Если все коэффициенты при не основных неизвестных положительны, то оптимальное решение задачи может быть получено при отыскании максимума. Если же коэффициенты при отдельных не основных неизвестных в этой строке отрицательны, то решение не может быть оптимальным. В данном примере имеет место второй вариант, так как считается, что М достаточно большое число, то есть, во всяком случае, М >100. Для отыскания оптимального значения таблица преобразуется. При этом поскольку, в принципе, рассчитываются значения $\boldsymbol{X}_1$, $\boldsymbol{X}_2$ и $\boldsymbol{X}_3$ (рис.2), то они должны перейти в основные неизвестные. Для этого в число основных неизвестных вводим какой-либо один из не основных элементов, коэффициенты при которых в строке ***С**** отрицательны – это $\boldsymbol{X}_1$ и $\boldsymbol{X}_2$.

Напоминание: на каждом этапе решения (итерации) можно вводить в план только одну переменную.

Вводим, по порядку, $\boldsymbol{X}_1$.

В столбце этого неизвестного находим положительный коэффициент (в примере они положительны все: 0, 1, 1 – таблица 1). На эти положительные коэффициенты делятся свободные члены (5/0, 7/1, 12/1) и выбирается наименьшее, то есть 7/1, оно располагается в строке $\boldsymbol{X}_6$, это основное неизвестное переводится в не основные, а на его место ставиться $\boldsymbol{X}_1$. На пересечении столбца и строки $\boldsymbol{X}_1$ и $\boldsymbol{X}_6$ в таблице 1 находится элемент, называемый генеральным (в квадратных скобках). После замены $\boldsymbol{X}_1$ на $\boldsymbol{X}_6$ строится вторая симплекс-таблица (таблица 2), в ней на пересечении этих неизвестных вписывается число, равное генеральному элементу - 1/1. Другие элементы этого столбца (в таблице 1) берутся с обратным знаком и делятся на генеральный элемент: 0/1, -1/1 = -1, -(М-100) /1 = М-100. Элементы строки делятся на генеральный элемент: 0/1, -1/1 = -1, -1/1 = -1.

Дальше – несколько сложнее.

Каждый коэффициент при не основных неизвестных в таблице 2 определяется путём сложения элемента, соответствующего этому неизвестному, например $\boldsymbol{X}_2$, в первой строке таблицы 1 (5, 1, -1, -1) с произведением двух других сомножителей, из которых: один представляет собой элемент, находящийся в том же столбце $\boldsymbol{X}_2$, и в строке удаляемого $\boldsymbol{X}_6$ в таблице 1, то есть 0, а второй - в столбце вводимого того же неизвестного и в той же первой строке таблицы 2, то есть 0, а весь новый элемент будет равен 1 + 0·0 = 1. Аналогично рассчитываются остальные элементы, в том числе и свободное число, и коэффициенты в строке.

Для упрощения предлагается расчёт элементов по формуле (а) + (в)·(с).

(а) – соответствуют коэффициентам в строках таблицы 1.

(в) - соответствуют коэффициентам в строке с генеральным элементом таблицы 1.

(с) – соответствуют коэффициентам в столбце вводимого неизвестного в таблице 2.

Тогда в строке X_4 свободный член будет равен 5 + 7· 0 = 5; для X_2 коэффициент определиться как 1 + 0·1 = 1, соответственно и для X_3 и X_5: - 1 + 0·(-1).

Таким образом, после остальных расчётов таблица 2 приобретает окончательный вид.

Так, для подсказки, свободный член в строке X_7 равен: 12 + 7·(-1) = 5, а в строке ***С*:*** -12М + 7·(М-100) = -5·М – 700.

Таблица 2 (***Х***)

Основные неизвестные	Свободные члены	Не основные неизвестные			
		X_6	X_2	X_3	X_5
X_4	5	0 (с)	1	- 1	- 1
X_1	7	1 (с)	0	- 1	- 1
X_7	5	- 1 (с)	[1]	-1	- 1
С*	- 5·М - 700	М-100 (с)	100 - М	130 - М	100

Ввиду того, что в строке ***С**** имеются отрицательные элементы при неизвестных, то полученная симплекс-таблица не даёт оптимального решения, поэтому для нахождения наилучшего решения делается следующая итерация путём ввода не основного неизвестного X_2, коэффициент при котором в строке ***С**** отрицательный на место основного неизвестного X_7.

Процедура расчёта следующей симплекс-таблицы аналогичен вводу не основного неизвестного X_1 при построении таблицы 2:

- определение наименьшего отношения свободных членов к коэффициентам при неизвестном X_2,

- нахождение генерального элемента (для данной задачи он обозначен в таблице 2 квадратными скобками),

- пересчёт коэффициентов.

Таблица 3 после расчётов приобретает следующий вид:

Таблица 3 (***Х***)

Основные неизвестные	Свободные члены	Не основные неизвестные			
		X_6	X_7	X_3	X_5
X_4	0	1	- 1	- 2	- 1
X_1	7	1	0	- 1	- 1
X_2	5	- 1	1	-1	0
С*	- 1200	0	М - 100	30	100

Этот вариант решения является оптимальным, так как в строке ***С**** все коэффициенты положительные. Исходя из этого, оптимальный вариант решения определяется основными неизвестными X_1 = 7 км, X_2 = 5 км, а X_3, не попавший в состав основных неизвестных равен нулю (рис 3).

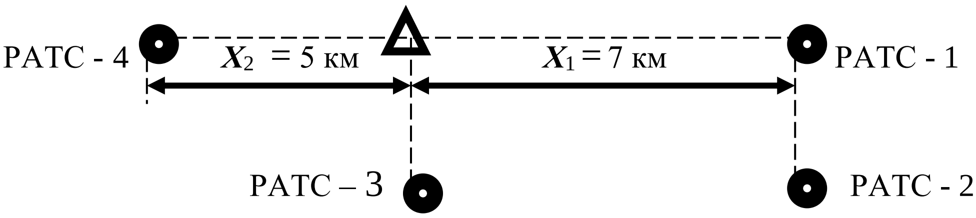


Рис. 3.

2-й этап решения задачи

На втором этапе аналогично первому этапу определяется оптимальное местоположение МТС на оси **У**.

Обозначим через $\boldsymbol{У}_1$ расстояние по вертикали между МТС и РАТС-1, $\boldsymbol{У}_2$ между МТС и РАТС-2; $\boldsymbol{У}_3$ - МТС и РАТС-3; $\boldsymbol{У}_4$ - МТС и РАТС-4 (Рис 4).

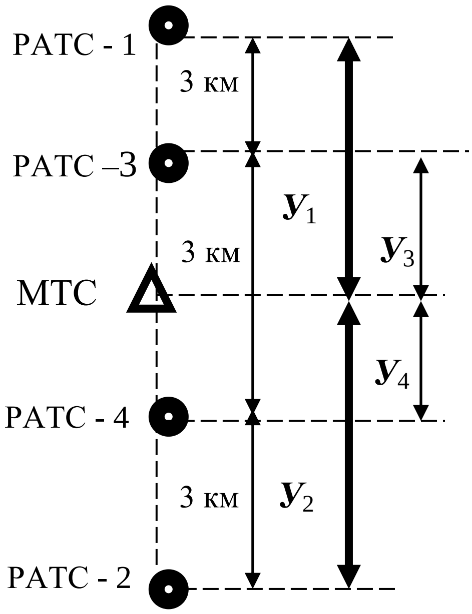


Рис. 4.

Независимо от местоположения МТС, расстояния между РАТС и МТС должны быть не менее тех, что указанны на рис. 4, это выражается неравенствами:

$$\begin{aligned} У_1 + У_2 &\geq 9, \\ У_1 + У_4 &\geq 6, \\ У_2 + У_3 &\geq 6, \\ У_3 + У_4 &\geq 3. \end{aligned} \qquad (9)$$

Вводим в неравенства дополнительные неизвестные $\boldsymbol{У}_5$, $\boldsymbol{У}_6$, $\boldsymbol{У}_7$, и $\boldsymbol{У}_8$ и переходим к системе уравнений (равенств) (10):

$$\begin{aligned} У_1 + У_2 - У_5 &= 9, \\ У_1 + У_4 - У_6 &= 6, \\ У_2 + У_3 - У_7 &= 6, \\ У_3 + У_4 - У_8 &= 3. \end{aligned} \qquad (10)$$

Второе, третье и четвёртое уравнения вычтем из первого (наибольший свободный член). При этом оказывается (смотри систему (5), что первое уравнение (после вычитания) не содержит основного неизвестного, поэтому в него вводится произвольно взятое неизвестное $\boldsymbol{X}_9$ и получим новую систему (в ней первое уравнение записывается последним, что совсем необязательно) (11):

$$\begin{aligned}
\boldsymbol{У}_2 - \boldsymbol{У}_4 - \boldsymbol{У}_5 + \boldsymbol{У}_6 &= 3,\\
\boldsymbol{У}_1 - \boldsymbol{У}_3 - \boldsymbol{У}_5 + \boldsymbol{У}_7 &= 3,\\
\boldsymbol{У}_1 + \boldsymbol{У}_2 - \boldsymbol{У}_3 - \boldsymbol{У}_4 - \boldsymbol{У}_5 + \boldsymbol{У}_8 &= 6,\\
\boldsymbol{У}_1 + \boldsymbol{У}_2 - \boldsymbol{У}_5 + \boldsymbol{У}_9 &= 9.
\end{aligned} \tag{11}$$

Составление целевой функции:

$$\boldsymbol{C}_{мин} = 50\cdot\boldsymbol{У}_1 + 50\cdot\boldsymbol{У}_2 + 30\cdot\boldsymbol{У}_3 + 100\cdot\boldsymbol{У}_4 \tag{12}$$

$$\boldsymbol{C}_{макс} = -\boldsymbol{C}_{мин} = -50\cdot\boldsymbol{У}_1 - 50\cdot\boldsymbol{У}_2 - 30\cdot\boldsymbol{У}_3 - 100\cdot\boldsymbol{У}_4 \tag{13}$$

$$\boldsymbol{C}^* = -50\cdot\boldsymbol{У}_1 - 50\cdot\boldsymbol{У}_2 - 30\cdot\boldsymbol{У}_3 - 100\cdot\boldsymbol{У}_4 - \text{М}\cdot\boldsymbol{У}_9 \tag{14}$$

Чтобы целевая функция включала только не основные неизвестные, выразим $\boldsymbol{У}_9$ из уравнения (11): $\boldsymbol{У}_9 = 9 - \boldsymbol{У}_1 - \boldsymbol{У}_2 + \boldsymbol{У}_5$, подставим это значение в уравнение (14), тогда:

$$\boldsymbol{C}^* = -50\cdot\boldsymbol{У}_1 - 50\cdot\boldsymbol{У}_2 - 30\cdot\boldsymbol{У}_3 - 100\cdot\boldsymbol{У}_4 – \text{М}\,(9 - \boldsymbol{У}_1 - \boldsymbol{У}_2 + \boldsymbol{У}_5) =$$

$$= -9\text{М} - [(50 – \text{М})\cdot\boldsymbol{У}_1 + (50 – \text{М})\cdot\boldsymbol{У}_2 + 30\cdot\boldsymbol{У}_3 + 100\cdot\boldsymbol{У}_4 + \text{М}\cdot\boldsymbol{У}_5] \tag{15}$$

На основании системы уравнения (11) и целевой функции (15) составляется первая симплекс-таблица по $\boldsymbol{У}$ (таблица 4):

Таблица 4 ($\boldsymbol{У}$)

Основные неизвестные	Свободные члены	Не основные неизвестные				
		$\boldsymbol{У}_1$	$\boldsymbol{У}_2$	$\boldsymbol{У}_3$	$\boldsymbol{У}_4$	$\boldsymbol{У}_5$
$\boldsymbol{У}_6$	3(**а**)	0	1(**а**)	0(**а**)	- 1(**а**)	- 1(**а**)
$\boldsymbol{У}_7$	3(**в**)	[1] (**в**)	0(**в**)	- 1(**в**)	0(**в**)	- 1(**в**)
$\boldsymbol{У}_8$	6(**а**)	1	1(**а**)	- 1(**а**)	- 1(**а**)	- 1(**а**)
$\boldsymbol{У}_9$	9(**а**)	1	1(**а**)	0(**а**)	0(**а**)	- 1(**а**)
$\boldsymbol{C}^*$	- 9·М(**а**)	50 - М	50 - М(**а**)	30(**а**)	100(**а**)	М(**а**)

Напоминание. Для отыскания оптимального значения таблица преобразуется. При этом поскольку, в принципе, рассчитываются значения $\boldsymbol{У}_1$, $\boldsymbol{У}_2$, $\boldsymbol{У}_3$ и $\boldsymbol{У}_4$ (рис.4), то они должны перейти в основные неизвестные. Для этого в число основных неизвестных вводим какой-либо один из не основных элементов, коэффициенты при которых в строке $\boldsymbol{C}^*$ отрицательны – это $\boldsymbol{У}_1$ и $\boldsymbol{У}_2$.

Напоминание: на каждом этапе решения (итерации) можно вводить в план только одну переменную.

Вводим, по порядку, $\boldsymbol{У}_1$.

В столбце этого неизвестного находим положительный коэффициент (в примере они положительны все: 0, 1, 1, 1 – таблица 4). На эти положительные коэффициенты делятся свободные члены (3/0, 3/1, 6/1, 9/1) и выбирается наименьшее, то есть 3/1, оно располагается в строке $\boldsymbol{У}_7$, это основное неизвестное переводится в не основные, а на его место ставиться $\boldsymbol{У}_1$. Главный элемент поставлен в квадратные скобки, введены буквенные обозначения. Составляется новая симплекс-таблица (таблица 5).

Таблица 5 (***У***)

Основные неизвестные	Свободные члены	Не основные неизвестные				
		$\boldsymbol{У}_7$	$\boldsymbol{У}_2$	$\boldsymbol{У}_3$	$\boldsymbol{У}_4$	$\boldsymbol{У}_5$
$\boldsymbol{У}_6$	3	0(**с**)	[1]	0	- 1	- 1
$\boldsymbol{У}_1$	3	1(**с**)	0	- 1	0	- 1
$\boldsymbol{У}_8$	3	- 1(**с**)	1	0	- 1	0
$\boldsymbol{У}_9$	6	- 1(**с**)	1	1	0	0
С*	- 9·М	М - 50(**с**)	50 – М	80 - М	100	50

В таблице 5 в строке ***С**** отрицательный коэффициент для столбца $\boldsymbol{У}_2$, а главный элемент расположен в строке $\boldsymbol{У}_6$, переводим $\boldsymbol{У}_2$ в основные неизвестные, а $\boldsymbol{У}_6$ на его место, и составляется новая симплекс-таблица (таблица 6):

Таблица 6 (***У***)

Основные неизвестные	Свободные члены	Не основные неизвестные				
		$\boldsymbol{У}_7$	$\boldsymbol{У}_6$	$\boldsymbol{У}_3$	$\boldsymbol{У}_4$	$\boldsymbol{У}_5$
$\boldsymbol{У}_2$	3	0	[1]	0	- 1	- 1
$\boldsymbol{У}_1$	3	1	0	- 1	0	- 1
$\boldsymbol{У}_8$	0	- 1	1	0	0	0
$\boldsymbol{У}_9$	3	- 1	1	[1]	1	0
С*	- 3·М - 300	М - 50	М - 50	80 - М	150 - М	100 - М

Как видно из таблицы 6, главный элемент располагается на пересечении столбца $\boldsymbol{У}_3$ и строки $\boldsymbol{У}_9$, в следующей симплекс-таблице меняем их местами и делаем окончательный (для данного примера) расчёт (таблица 7):

Таблица 7 (***У***)

Основные неизвестные	Свободные члены	Не основные неизвестные				
		$\boldsymbol{У}_7$	$\boldsymbol{У}_6$	$\boldsymbol{У}_9$	$\boldsymbol{У}_4$	$\boldsymbol{У}_5$
$\boldsymbol{У}_2$	3	0	1	0	- 1	- 1

$У_1$	6	0	- 1	- 1	0	- 1
$У_8$	0	- 1	- 1	0	0	0
$У_3$	3	- 1	- 1	[1]	1	0
С*	- 540	30	30	М - 80	70	20

Таким образом, в строке ***С**** все коэффициенты при не основных неизвестных положительные. Исходя из этого, оптимальный вариант решения определяется основными неизвестными ***$У_1$*** = 6 км, ***$У_2$*** = 3 км, ***$У_3$*** = 3 км, а ***$У_4$***, не попавший в состав основных неизвестных равен нулю (рис 5).

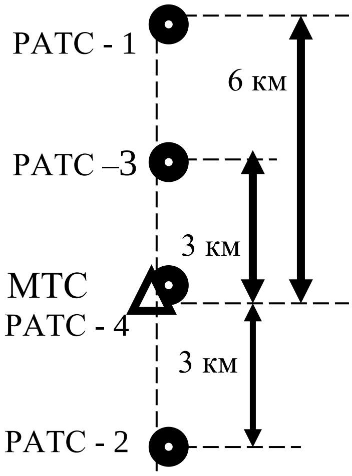


Рис. 5.

А окончательная схема подключения РАТС к МТС представлена на рис. 6, которым заканчивается контрольная работа.

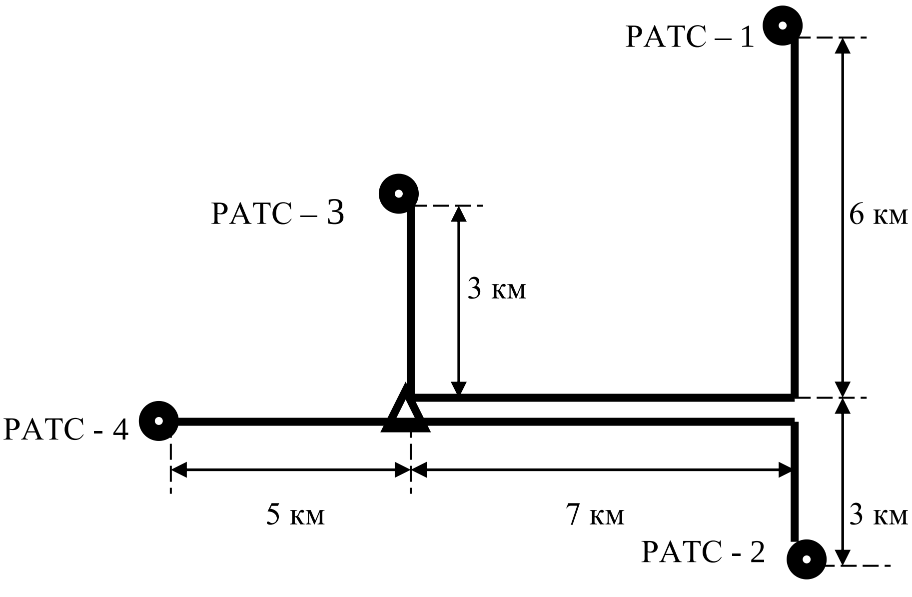


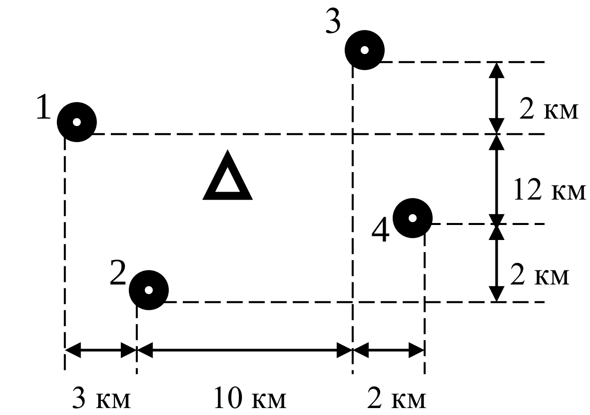
Рис. 6.

Таким образом, контрольная работа (в данном примере) имеет таблиц 7, рисунков 6.

Вариант задания определяется из выполнения следующих условий:

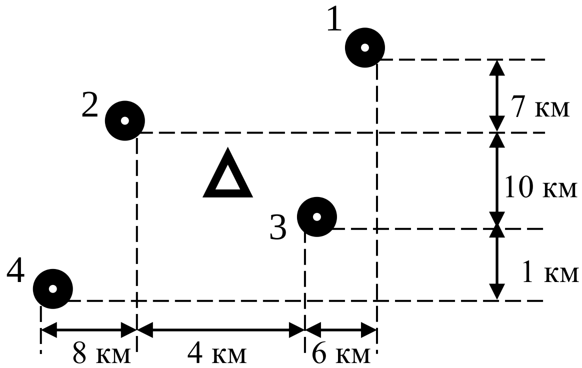
А. Если $N_г$ <= $N_{из.\ max}$, то $N_в = N_г$, **В.** Если $N_г > N_{из.\ max}$, то $N_в = N_г - N_{из.\ max}$, где $N_в$ - вариант задания, $N_г$ - порядковый номер студента в группе на момент выдачи задания, $N_{из.\ max}$ - максимальное число индивидуальных заданий, предусмотренных методическими указаниями ($N_{из.\ max} = 60$).

Задания



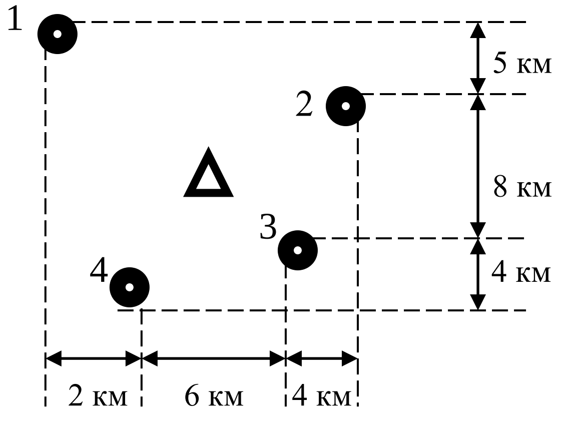
1. 80x2
2. 60x2
3. 100x2
4. 20x2

№ 1



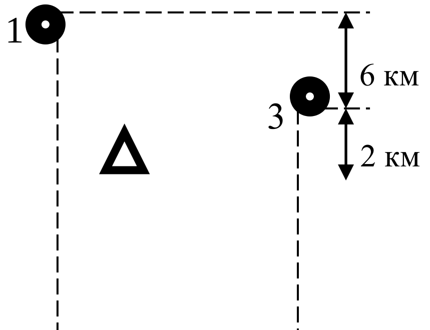
1. 60x2
2. 50x2
3. 90x2
4. 110x2

№ 2

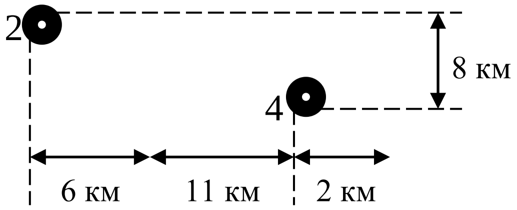


1. 30x2
2. 70x2
3. 50x2
4. 80x2

№ 3

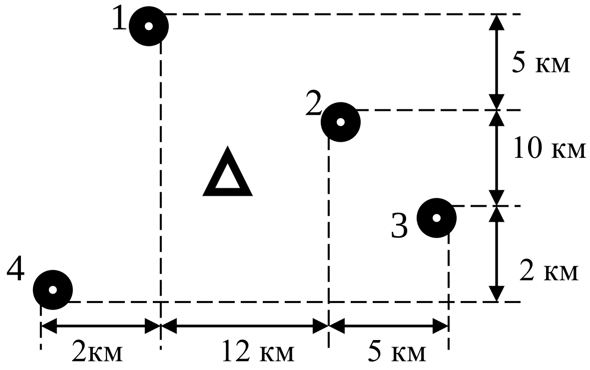


1. 40x2
2. 120x2
3. 80x2
4. 20x2



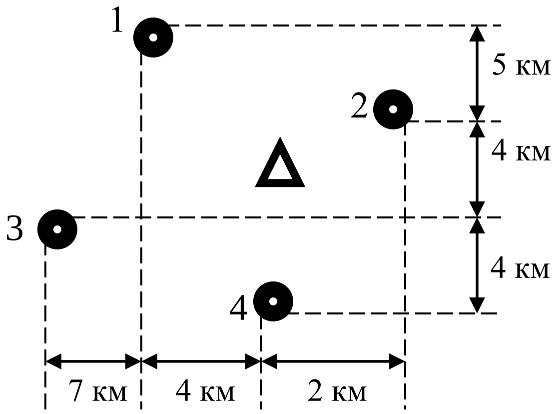
№ 4

1. 60x2
2. 90x2
3. 40x2
4. 50x2



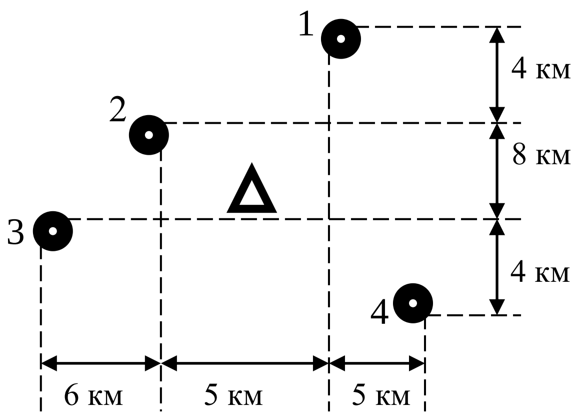
№ 5

1. 100x2
2. 110x2
3. 70x2
4. 20x2



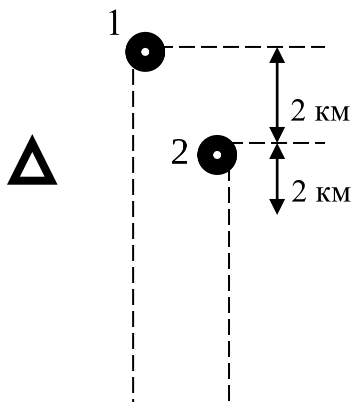
№ 6

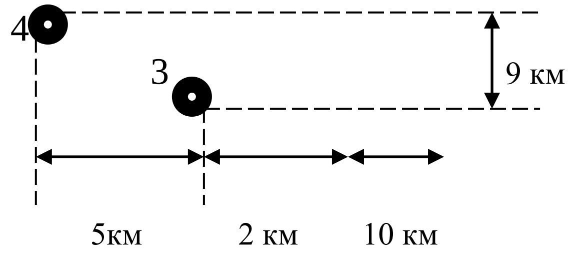
1. 30x2
2. 50x2
3. 50x2
4. 120x2



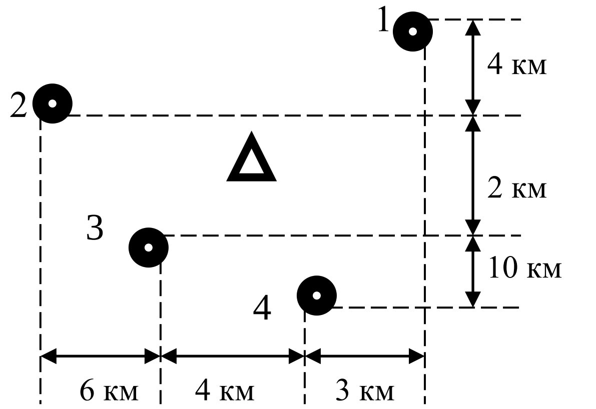
№ 7

1. 70x2
2. 20x2
3. 50x2
4. 70x2



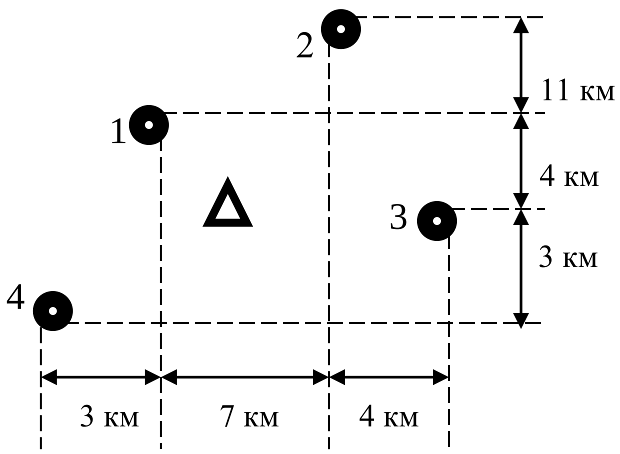


№ 8



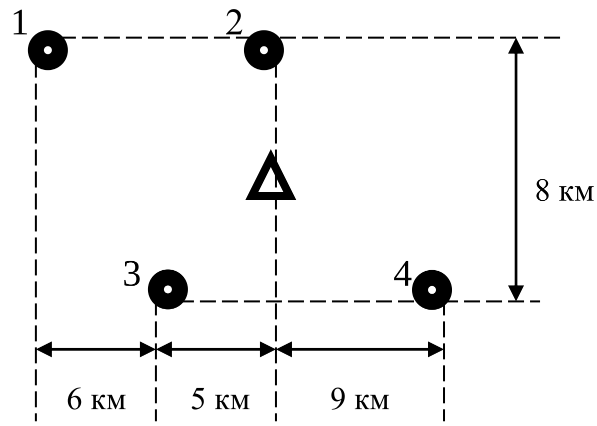
1. 90x2
2. 80x2
3. 40x2
4. 60x2

№ 9



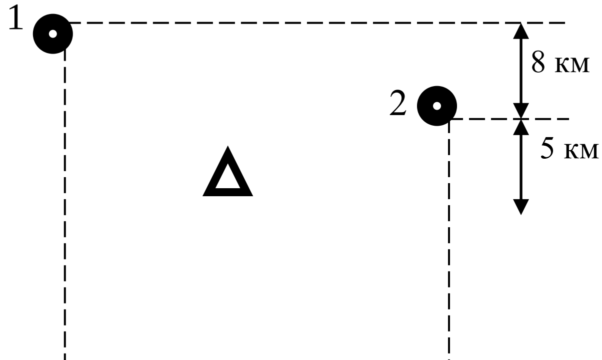
1. 100x2
2. 50x2
3. 30x2
4. 40x2

№ 10

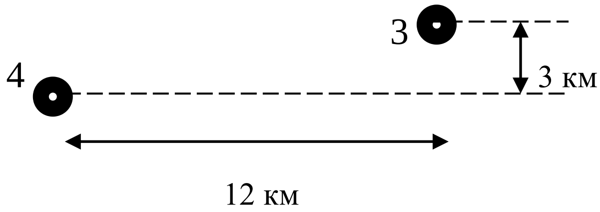


1. 100x2
2. 50x2
3. 100x2
4. 100x2

№ 11

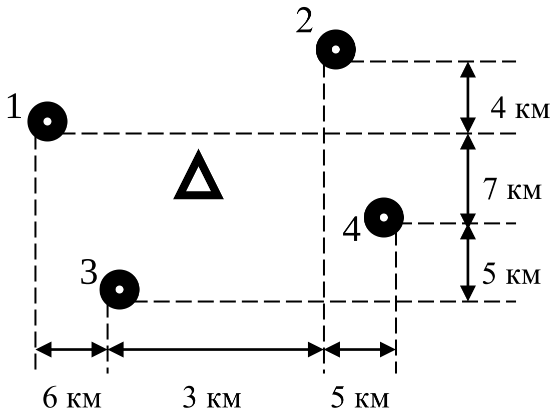


1. 40x2
2. 60x2
3. 60x2
4. 30x2



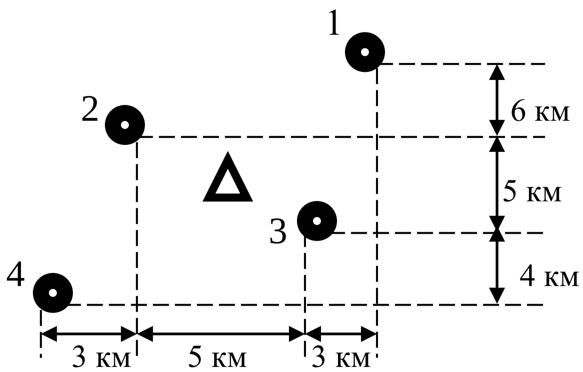
№ 12

1. 100x2
2. 120x2
3. 80x2
4. 70x2



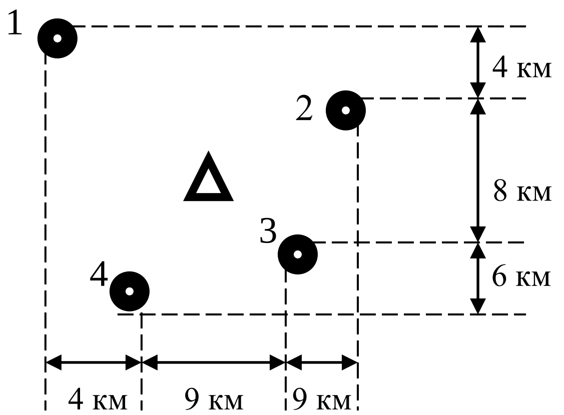
№ 13

1. 30x2
2. 70x2
3. 20x2
4. 110x2



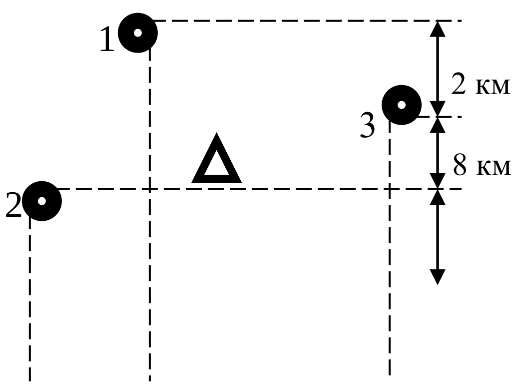
№ 14

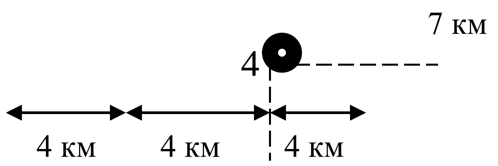
1. 60x2
2. 50x2
3. 50x2
4. 30x2



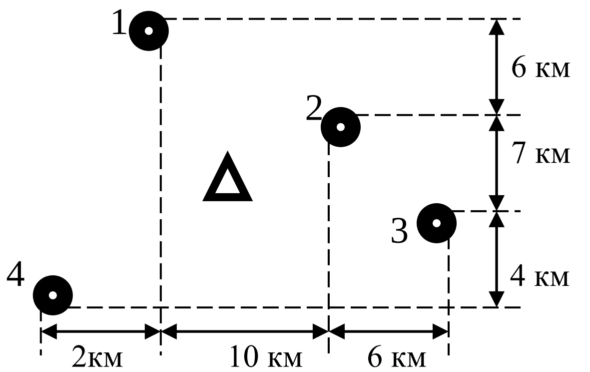
№ 15

1. 110x2
2. 90x2
3. 70x2
4. 40x2



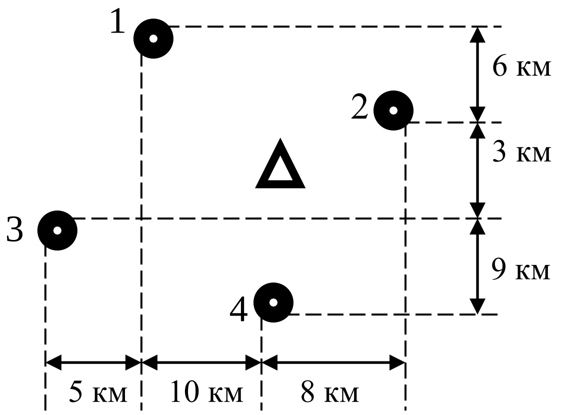


№ 16



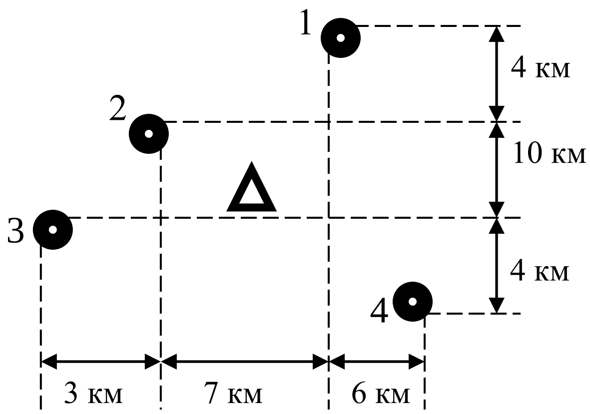
1. 90x2
2. 70x2
3. 60x2
4. 90x2

№ 17



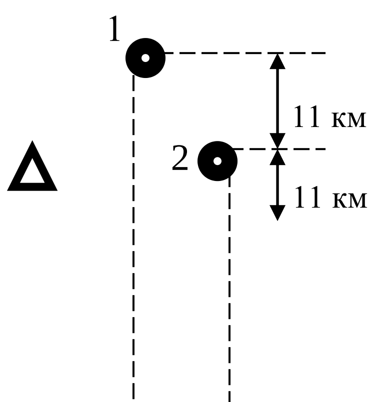
1. 100x2
2. 50x2
3. 100x2
4. 40x2

№ 18

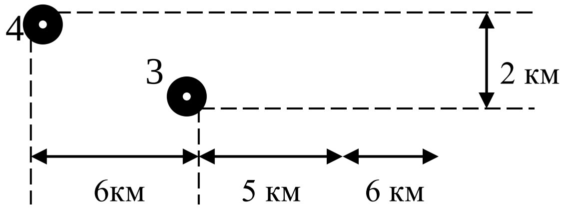


1. 40x2
2. 80x2
3. 60x2
4. 90x2

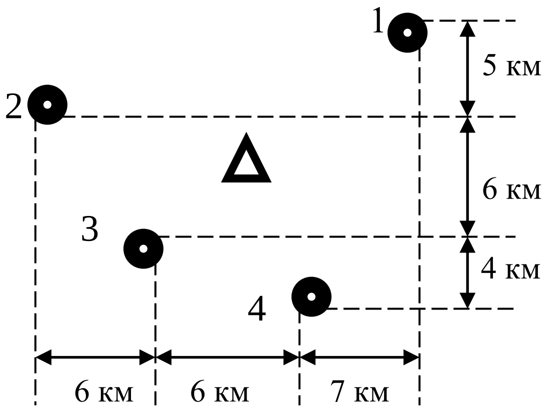
№ 19



1. 130x2
2. 90x2
3. 70x2
4. 50x2

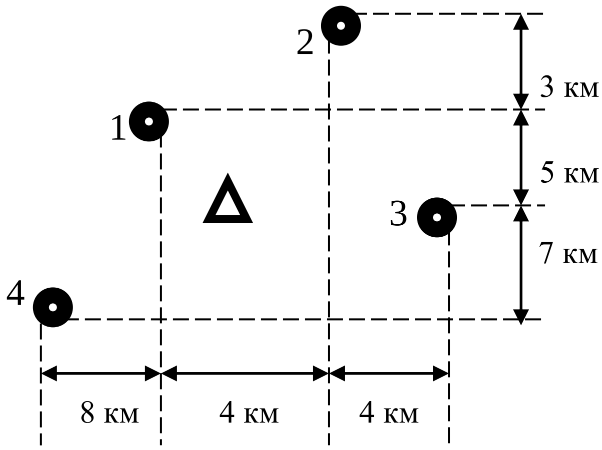


№ 20



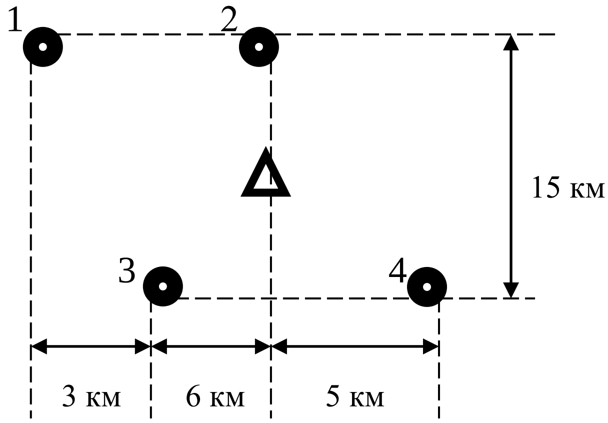
1. 40x2
2. 70x2
3. 110x2
4. 140x2

№ 21



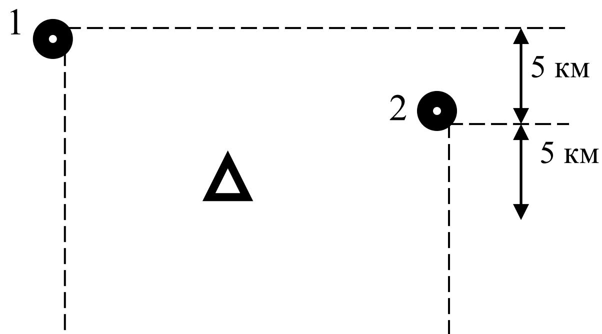
1. 70x2
2. 100x2
3. 100x2
4. 60x2

№ 22

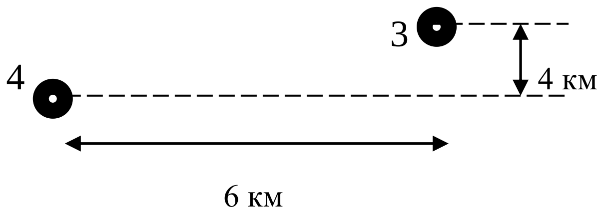


1. 100x2
2. 30x2
3. 60x2
4. 100x2

№ 23

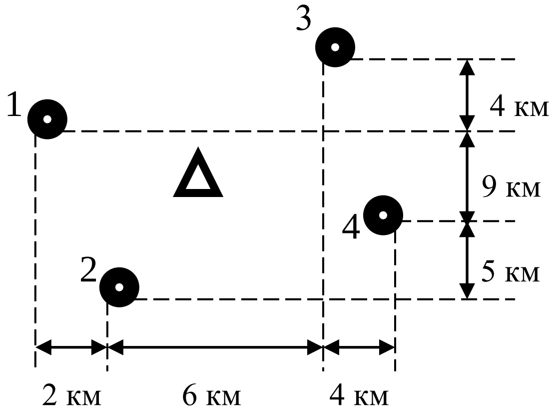


1. 110x2
2. 60x2
3. 90x2
4. 50x2



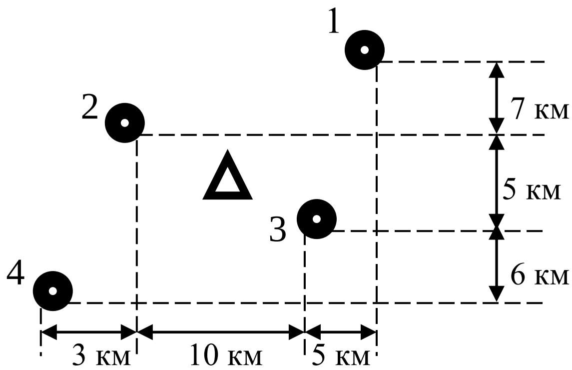
№ 24

1. 120x2
2. 120x2
3. 40x2
4. 50x2



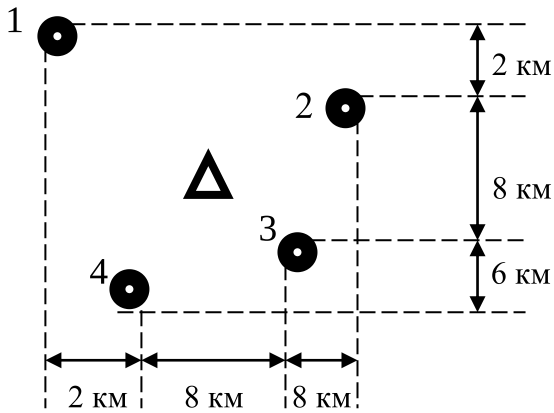
№ 25

1. 60x2
2. 50x2
3. 40x2
4. 30x2



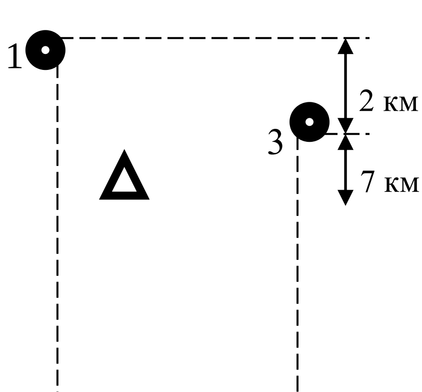
№ 26

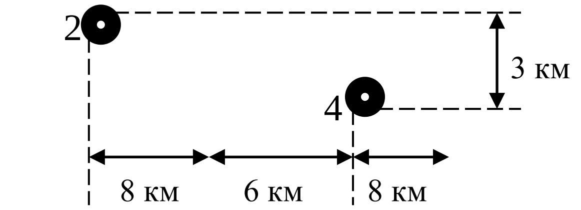
1. 40x2
2. 80x2
3. 80x2
4. 60x2



№ 27

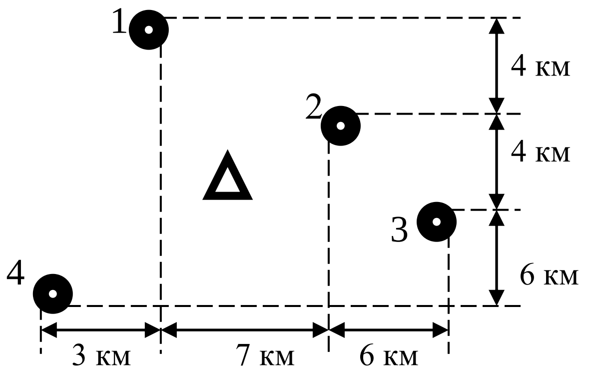
1. 40x2
2. 100x2
3. 120x2
4. 100x2





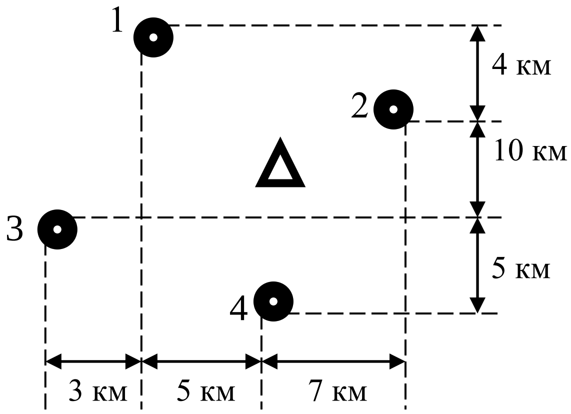
№ 28

1. 90x2
2. 60x2
3. 80x2
4. 40x2



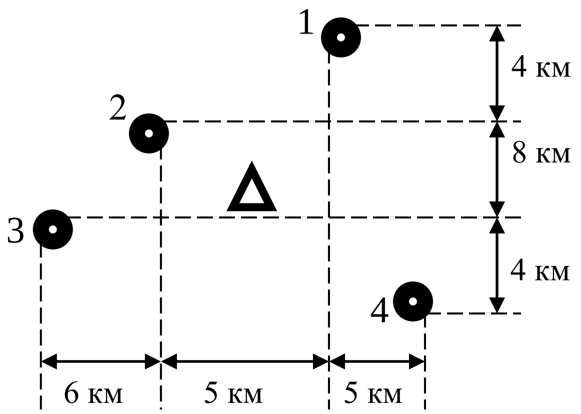
№ 29

1. 60x2
2. 90x2
3. 60x2
4. 70x2



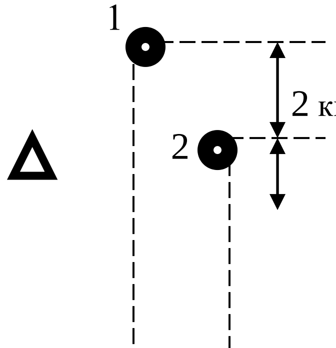
№ 30

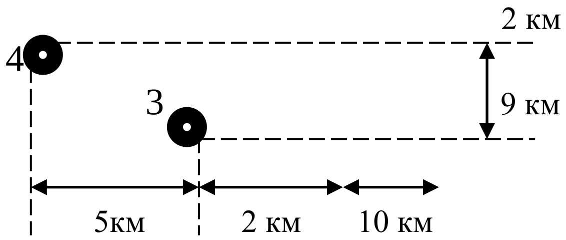
1. 30x2
2. 50x2
3. 50x2
4. 120x2



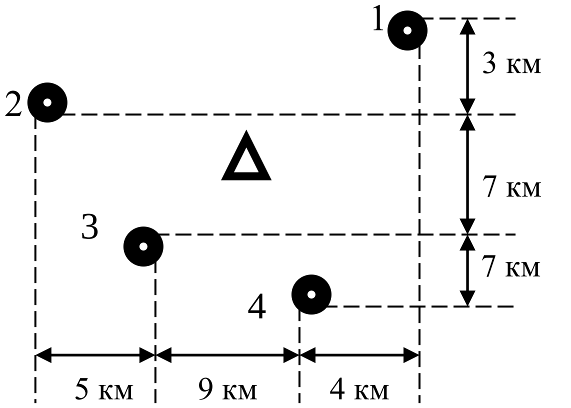
№ 31

1. 120x2
2. 50x2
3. 50x2
4. 100x2



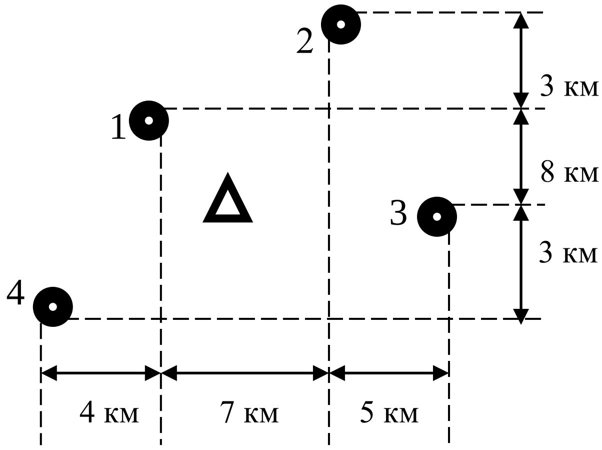


№ 32



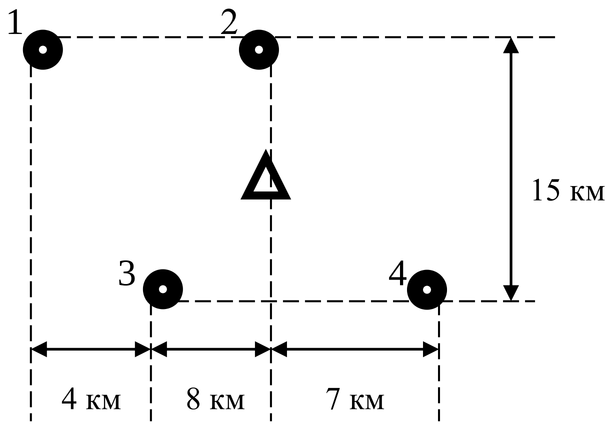
1. 60х2
2. 70х2
3. 140х2
4. 40х2

№ 33



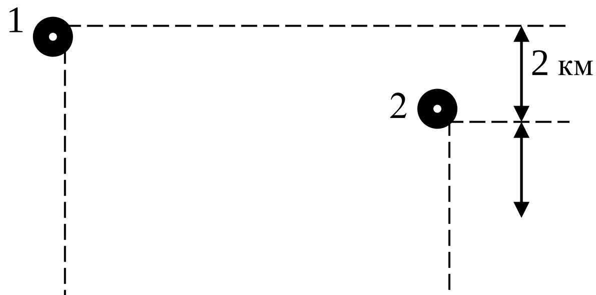
1. 120х2
2. 140х2
3. 100х2
4. 140х2

№ 34

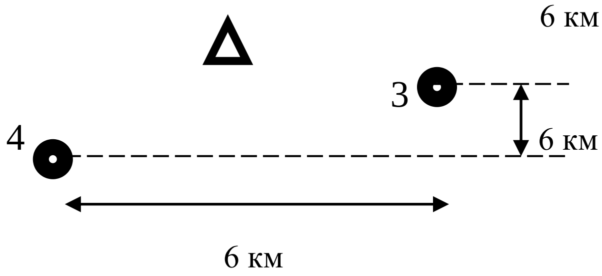


1. 50х2
2. 60х2
3. 30х2
4. 120х2

№ 35

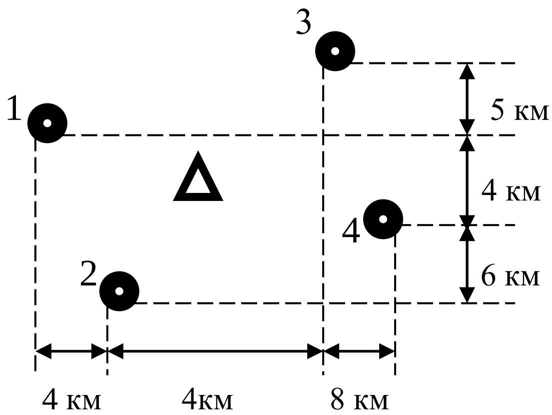


1. 100х2
2. 130х2
3. 120х2



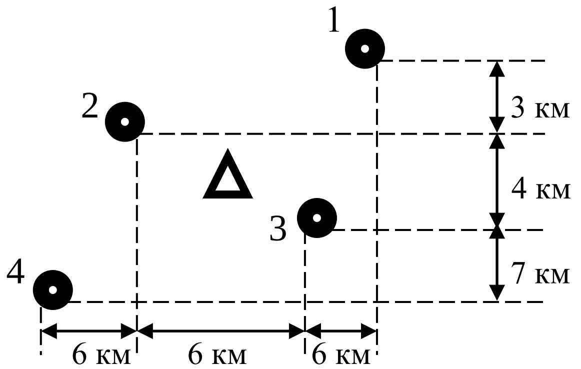
4. 60x2

№ 36



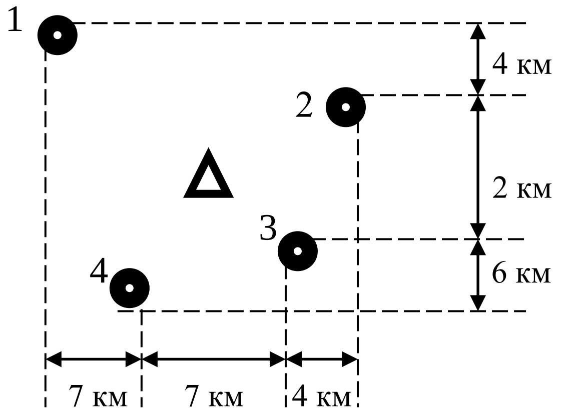
1. 70x2
2. 20x2
3. 120x2
4. 120x2

№ 37



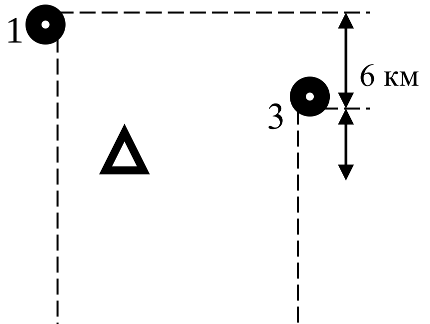
1. 40x2
2. 150x2
3. 80x2
4. 100x2

№ 38

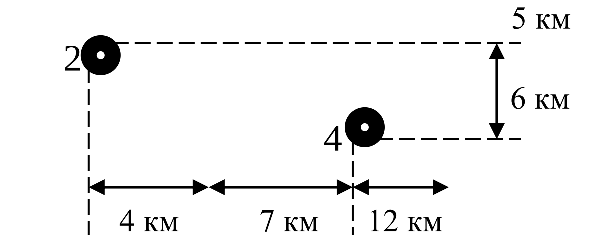


1. 130x2
2. 40x2
3. 80x2
4. 100x2

№ 39

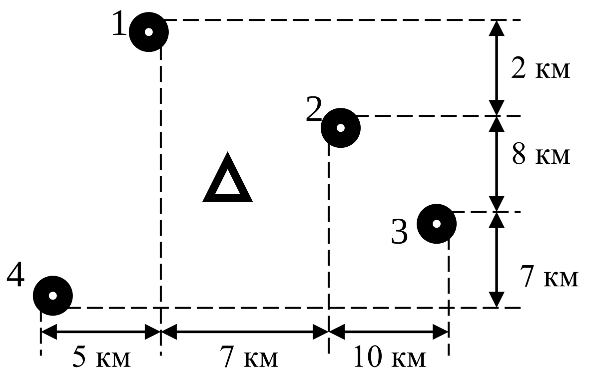


1. 80x2
2. 140x2
3. 80x2
4. 120x2



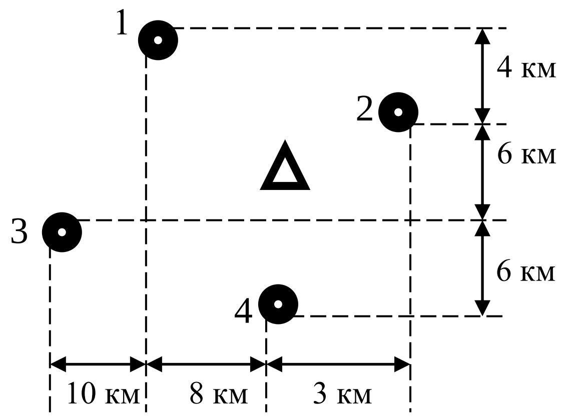
№ 40

1. 70х2
2. 100х2
3. 140х2
4. 60х2



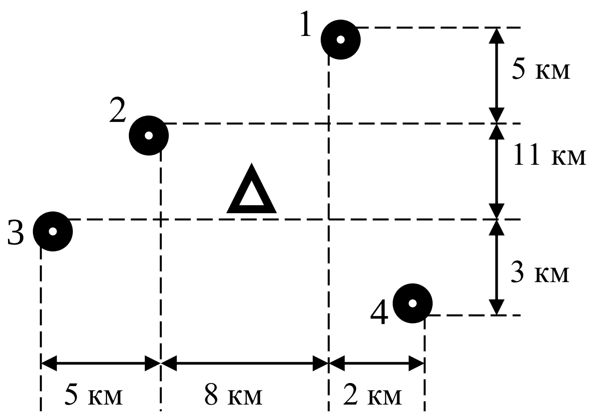
№ 41

1. 110х2
2. 80х2
3. 120х2
4. 30х2



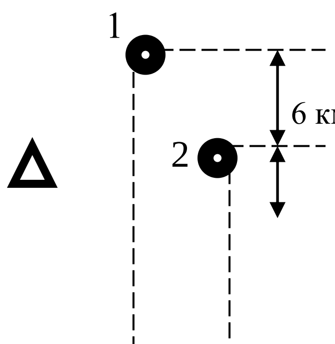
№ 42

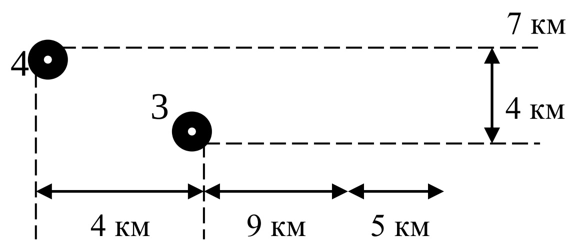
1. 130х2
2. 150х2
3. 80х2
4. 60х2



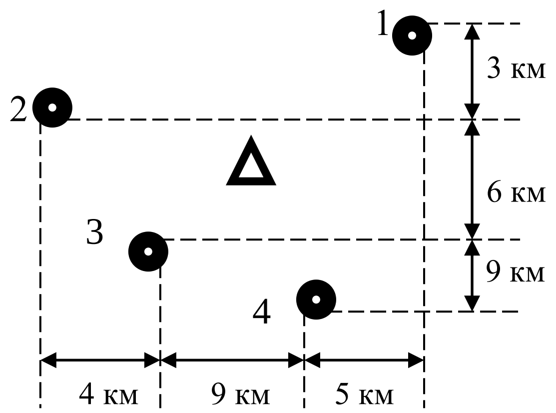
№ 43

1. 80х2
2. 40х2
3. 60х2
4. 70х2



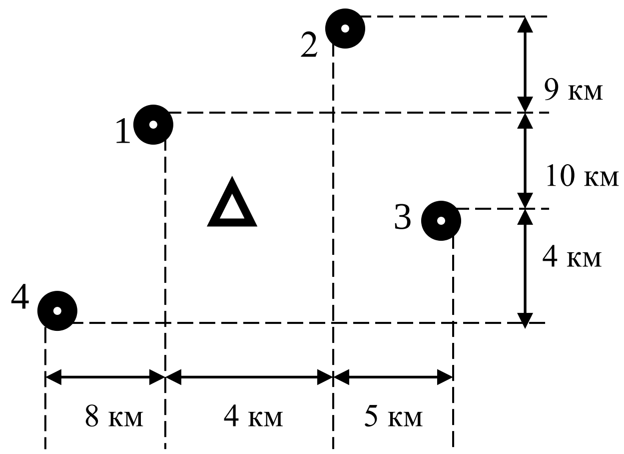


№ 44



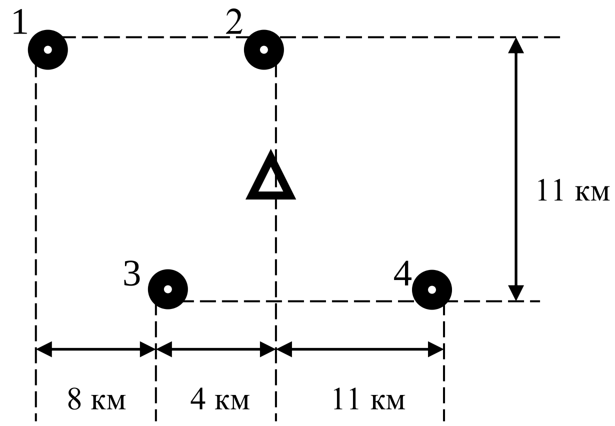
1. 90x2
2. 120x2
3. 140x2
4. 80x2

№ 45



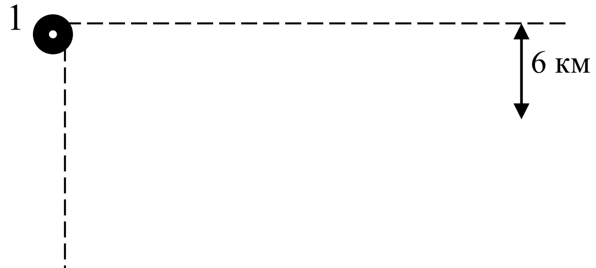
1. 120x2
2. 90x2
3. 130x2
4. 140x2

№ 46

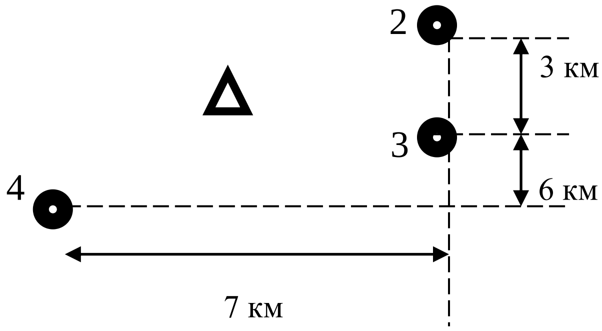


1. 110x2
2. 90x2
3. 60x2
4. 110x2

№ 47

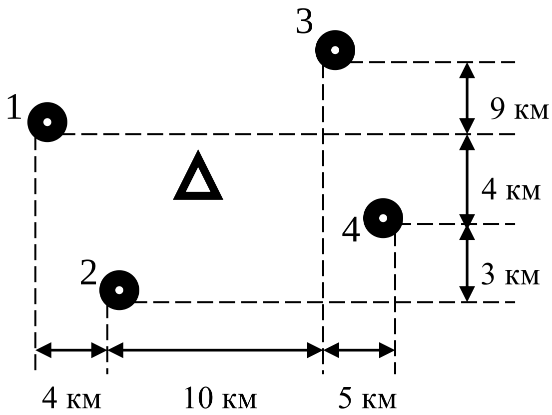


1. 120x2
2. 90x2



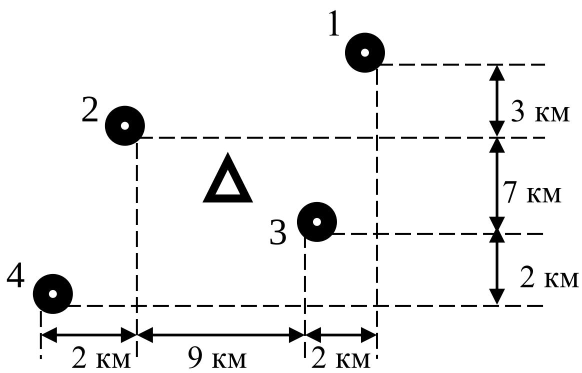
3. 60x2
4. 130x2

№ 48



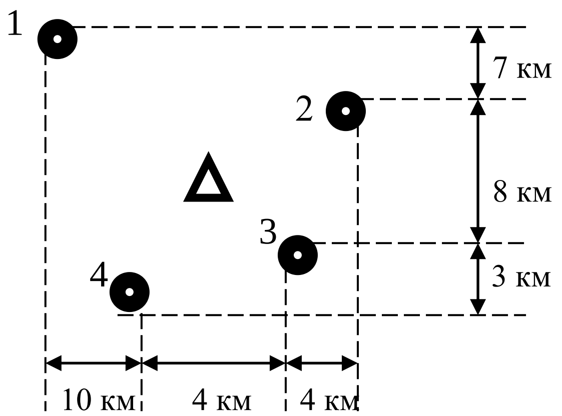
1. 50x2
2. 90x2
3. 90x2
4. 50x2

№ 49



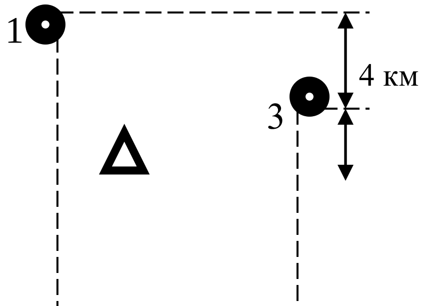
1. 100x2
2. 30x2
3. 30x2
4. 100x2

№ 50

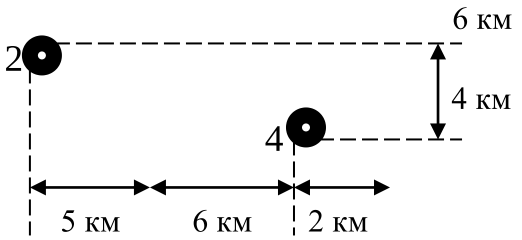


1. 30x2
2. 70x2
3. 50x2
4. 80x2

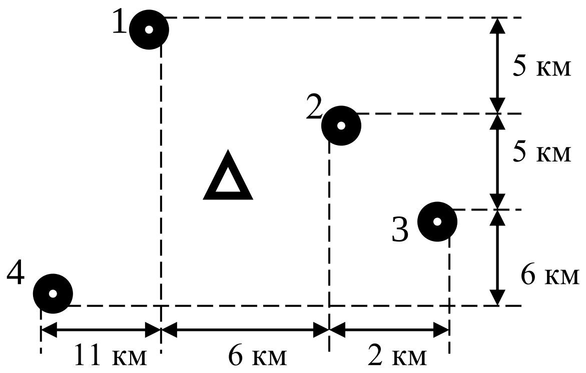
№ 51



1. 70x2
2. 100x2
3. 100x2
4. 60x2

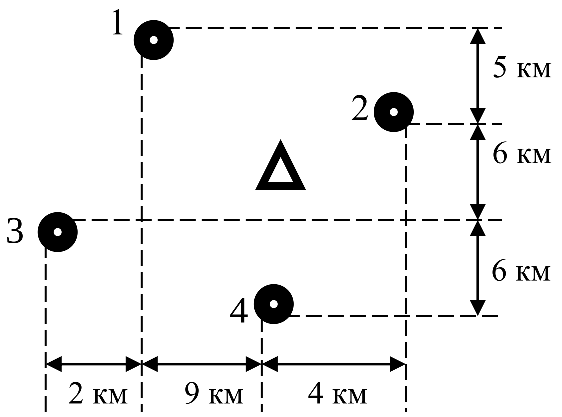


№ 52



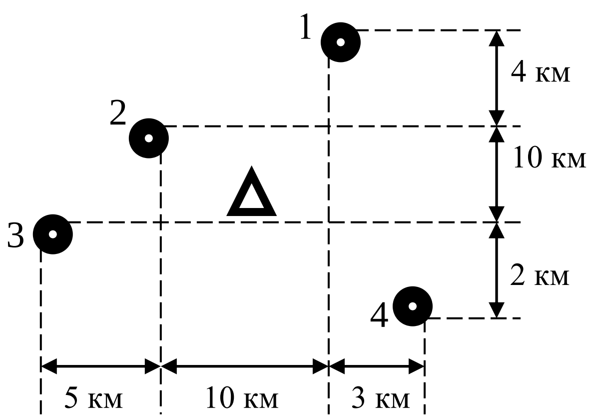
1. 100x2
2. 60x2
3. 50x2
4. 90x2

№ 53



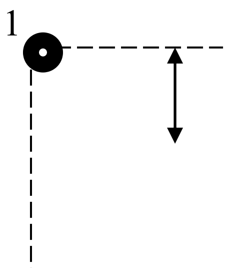
1. 50x2
2. 100x2
3. 100x2
4. 120x2

№ 54



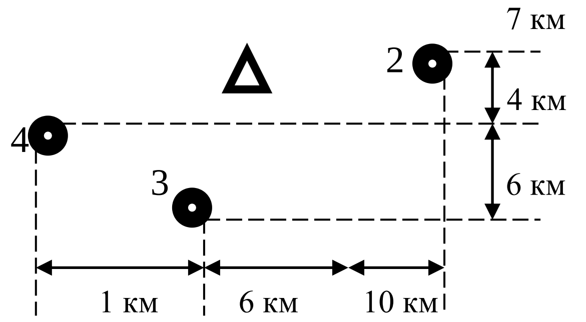
1. 40x2
2. 70x2
3. 110x2
4. 140x2

№ 55



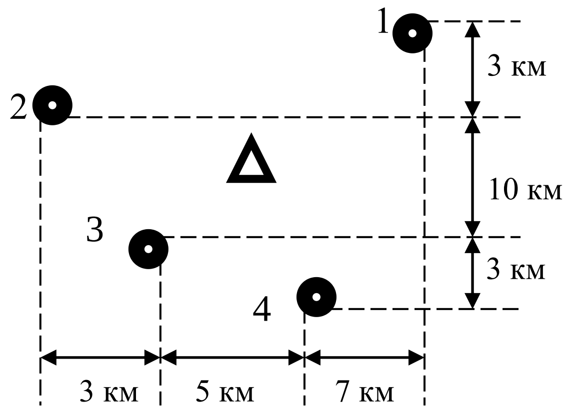
1. 110x2
2. 40x2

3. 80x2
4. 90x2



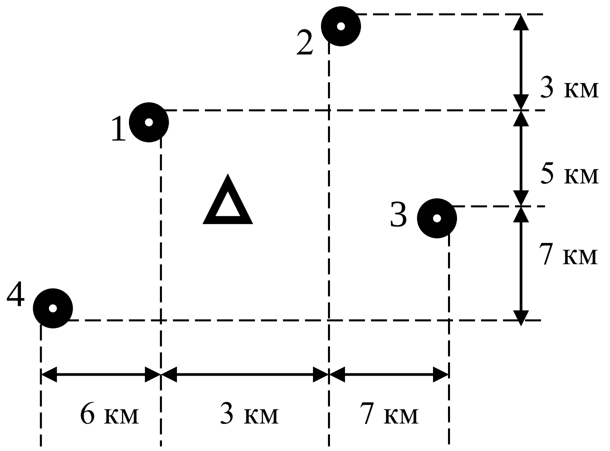
№ 56

1. 90x2
2. 100x2
3. 60x2
4. 60x2



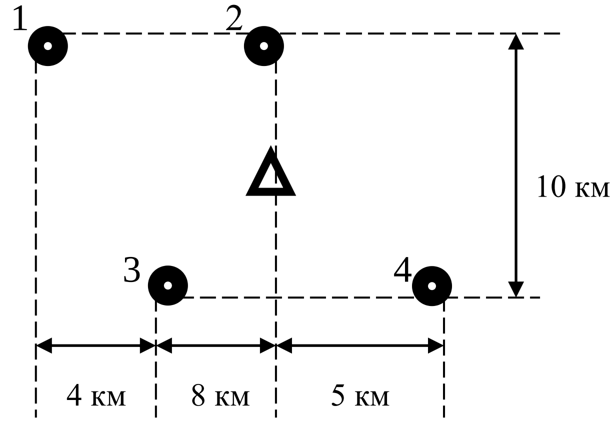
№ 57

1. 80x2
2. 100x2
3. 80x2
4. 60x2



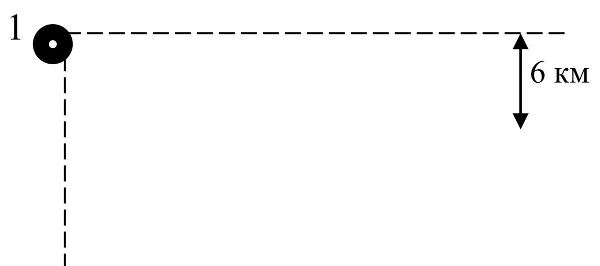
№ 58

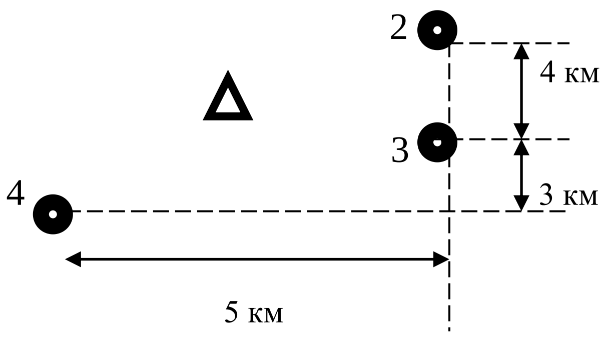
1. 100x2
2. 100x2
3. 120x2
4. 20x2



№ 59

1. 40x2
2. 30x2





3. 50x2
4. 100x2

№ 60

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное образовательное
бюджетное учреждение высшего профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»

КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ В СВЯЗИ

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В СВЯЗИ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Руководитель____________________ _________________
(Ф.И.О.) **(подпись)**
Исполнитель ____________________ _________________
(Ф.И.О.) **(подпись)**

№ группы ________

№ студ. билета ________

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2013

Ананишнов Виктор Васильевич

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В СВЯЗИ

Методические указания
к выполнению контрольной работы

Редактор *Л. А. Медведева*

Верстка ______________

План 2013 г., п. ______

Подписано к печати __.___.2013
Объем 2 усл.-печ. л. Тираж 25 экз. Заказ ____
РИЦ СПбГУТ. 191186 СПб., наб. р. Мойки, 61

Отпечатано в СПбГУТ