

## Практическая работа № 6 по теме: «Сетевое планирование»

### 1 Задание. Построить сетевой график

1.1 Руководитель проекта разработал следующий перечень работ:

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	4
B	-	6
C	-	5
D	B	2
E	A	9
F	B	4
G	C, D	8
H	B, E	3
I	F, G	5
J	H	7

1.2 Проект пусконаладки компьютерной системы состоит из восьми работ. Непосредственно предшествующие работы и продолжительность выполнения работ показаны ниже.

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	3
B	-	6
C	A	2
D	B, C	5
E	D	4
F	E	3
G	B, C	9
H	F, G	3

1.3 Рассмотрите следующую сеть проекта (продолжительность работ показана в неделях):

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	5
B	-	3
C	A	7
D	A	6
E	B	7
F	D, E	3
G	D, E	10
H	C, F	8

1.4 Экономический факультет МГУ разрабатывает новую программу повышения квалификации преподавателей количественных методов анализа экономики. Желательно, чтобы эту программу можно было реализовать в наиболее сжатые сроки. Существуют взаимосвязи между дисциплинами, которые необходимо отразить, составляя расписание занятий по программе. Например, сетевые методы планирования должны рассматриваться лишь после того, как слушатели обсудят различные аспекты (коммерческие, финансовые, экономические, технические и т.д.) проектного анализа, связанные с жизненным циклом проекта. Дисциплины и их взаимосвязь указаны в следующей таблице.

Дисциплина	Непосредственно предшествующая дисциплина	Время изучения в днях
A	-	4

B	-	6
C	A	2
D	A	6
E	C, B	3
F	C, B	3
G	D, E	5

1.5 В таблице показаны этапы покупки нового автомобиля.

Работа	Предшествующая работа	Длительность (дни)
A: Принятие окончательного решения о покупке автомобиля	-	3
B: Поиск потенциального покупателя имеющегося автомобиля	A	14
C: Составление списка желаемых моделей машин	A	1
D: Исследование желаемых моделей	C	3
E: Консультации у автомехаников	C	1
F: Сбор рекламных материалов продавцов автомобилей	C	2
G: Обобщение полученной информации	D, E, F	1
H: Выбор трех наиболее подходящих моделей	G	1
I: Знакомство "в натуре" с выбранными моделями	H	3
J: Сбор финансовой информации	H	2
K: Выбор одного автомобиля	I, J	2
L: Выбор продавца автомобиля	K	2
M: Выбор автомобиля желаемого цвета	L	4
N: Повторная дорожная проверка выбранной модели	L	1
O: Покупка нового автомобиля	B, M, N	3

1.6 Городская администрация рассматривает возможность переустройства рынка. После сноса старых палаток проектом предусматривается строительство павильонов с последующей сдачей их в аренду торговым фирмам. Работы, которые необходимо выполнить при реализации проекта, их взаимосвязь и время выполнения каждой из работ указаны в следующей таблице.

Работа	Содержание работы	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения (недель)
A	Подготовить архитектурный проект	-	5
B	Определить будущих арендаторов	-	6
C	Подготовить проспект для арендаторов	A	4
D	Выбрать подрядчика	A	3
E	Подготовить документы для получения разрешения	A	1

F	Получить разрешение на строительство	E	4
G	Осуществить строительство	D, F	14
H	Заклучить контракты с арендаторами	B, C	12
I	Вселить арендаторов в павильоны	G, H	2

1.7 Рассмотрите следующую сеть проекта:

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	3
B	-	8
C	A	6
D	A	6
E	B	9
F	D, E	3
G	D, E	7
H	C, F	8

1.8 В таблице приведены работы, выполняемые при строительстве нового каркасного дома.

Работа	Предшествующие работы	Длительность (дни)
A - Очистка строительного участка	-	1
B - Завоз оборудования	-	2
C - Земляные работы	A	1
D - Заливка фундамента	C	2
E - Наружные сантехнические работы	B,	6
F - Возведение каркаса дома	D	10
G - Прокладка электропроводки	F	3
H - Создание перекрытий	G	1
I - Создание каркаса крыши	F	1
J - Внутренние сантехнические работы	E,	5
K - Покрытие крыши	I	2
L - Наружные изоляционные работы	F,	1
M - Вставка окон и наружных дверей	F	2
N - Обкладка дома кирпичом	L	4
O - Штукатурка стен и потолков	G	2
P - Облицовка стен и потолков	O	2
Q - Изоляция крыши	I	1
R - Окончание внутренних отделочных работ	P	7
S - Окончание наружных отделочных работ	I	7
T - Ландшафтные работы	S	3

1.9 Московский государственный университет рассматривает предложение о строительстве новой библиотеки. Работы, которые следует выполнить перед началом строительства, представлены ниже. Продолжительность работ показана в неделях.

Работа	Содержание работы	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения (недель)
A	Определить место строительства	-	6
B	Разработать первоначальный проект	-	8

C	Получить разрешение на строительство	A, B	12
D	Выбрать архитектурную мастерскую	C	4
E	Разработать смету затрат на строительство	C	6
F	Разработать проект строительства	D, E	15
G	Получить финансирование	E	12
H	Нанять подрядчика	F, G	8

1.10 Компания готовит бюджет производства нового изделия. В таблице представлены этапы подготовки бюджета и их длительность.

Работа	Предшествующие работы	Длительность (дни)
A: Прогнозирование объема продаж	—	10
B: Изучение рынка конкурирующих товаров	—	7
C: Доводка изделия	A	5
D: Подготовка производственного плана	C	3
E: Оценка стоимости производства	D	2
F: Определение отпускной цены	B, E	1
G: Подготовка бюджета	E, F	14

1.11 В таблице приведена последовательность работ по разработке и производству станков.

Работа	Предшествующие работы	Длительность
A – составление сметы затрат	–	3
B – согласование оценок	A	6
C – покупка собственного оборудования	B	1
D – подготовка конструкторских проектов	B	2
E – строительство основного цеха	D	10
F – монтаж оборудования	C, E	5
G – испытание оборудования	F	4
H – определение типа модели	D	9
I – проектирование внешнего корпуса	D	7
J – создание внешнего корпуса	H, I	6
K – конечная сборка	G, J	3
L – контрольная проверка	K	7

1.12 В таблице приведены этапы выполнения работ по замене линии электропередач.

Работа	Предшествующие работы	Длительность (дни)
A: Определение объема работ	-	1
B: Извещение пользователей о временном отключении электросети	A	0,5
C: Подвозка материалов и оборудования	A	1
D: Предварительные работы	A	0,5
E: Заготовка опор и материалов	C, D	3
F: Развозка опор	E	3,5
G: Определение нового местоположения опор	D	0,5
H: Разметка местоположения опор	G	0,5
I: Земляные работы для установки новых опор	H	3
J: Установка новых опор	F, I	4
K: Ограждение старой линии	F, I	1
L: Прокладка новых проводов	J, K	2

M: Обустройство новой линии	L	2
N: Натяжка проводов	L	2
O: Подрезка деревьев	D	2
P: Отключение старой электролинии	B, M, N, O	0,1
Q: Подключение новой электролинии	P	0,5
R: Уборка территории	Q	1
S: Удаление проводов старой линии	Q	1
T: Удаление опор старой линии	S	2
U: Возврат материалов и оборудования	R, T	2

1.13 Издатель имеет контракт с автором на издание его книги. Ниже представлена последовательность (упрощенная) процессов, приводящая к реализации проекта издания книги. Постройте сетевой график и рассчитайте все временные параметры полученного графика.

	процесс	Предшествующий процесс	Длительность, дн.
A	Прочтение рукописи редактором	-----	3
B	Пробная верстка отдельных страниц книги	-----	2
C	Разработка обложки книги	-----	4
D	Подготовка иллюстраций	-----	3
E	Просмотр автором редакторских правок и сверстанных страниц	A, B	2
F	Верстка книги (создание макета книги)	E	4
G	Проверка автором макета книги	F	2
H	Проверка автором иллюстраций	D	1
I	Подготовка печатных форм	G, H	2
J	Печать и брошюровка книги	C, I	4

исходные данные

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Длительность работы	8	6	6	8	3	4	7	7	12	9	5

1.14

*Упорядочение работ*

1. A, E и F - исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно;
2. Работы B и I начинаются сразу по окончании работы F;
3. Работа J следует за E, а работа C - за A;
4. Работы H и D следуют за B, но не могут начаться, пока не завершена C;
5. Работа K следует за I;
6. Работа G начинается после завершения H и J.

Исходные данные

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Длительность работы	3	4	1	4	5	7	6	5	8

1.15

*Упорядочение работ*

1. D - исходная работа проекта;
2. Работа E следует за D;
3. Работы A, G и C следуют за E;
4. Работа B следует за A;
5. Работа H следует за G;
6. Работа F следует за C;
7. Работа I начинается после завершения B, H, и F.

Исходные данные

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	5	5	4	7	12	3	6	2	8	3

1.16

*Упорядочение работ*

1. C, E и F - исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно;
2. Работа A начинается сразу по окончании работы C;
3. Работа H следует за F;
4. Работа I следует за A, а работы D и J - за H;
5. Работа G следует за E, но не может начаться, пока не завершены D и I;
6. Работа B следует за G и J.

Исходные данные

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	12	8	15	9	14	9	15	10	11	13

1.17

*Упорядочение работ*

1. C, J и D - исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно;
2. Работа A следует за D, а работа I - за A;
3. Работа H следует за I;
4. Работа F следует за H, но не может начаться, пока не завершена C;
5. Работа G следует за I;
6. Работа E следует за J, а работа B - за E.

Исходные данные

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	12	6	10	7	9	8	10	10	6	5

1.18

*Упорядочение работ*

1. D - исходная работа проекта;
2. Работы C, E и F начинаются сразу по окончании работы D;
3. Работы A и J следуют за C, а работа G - за F;
4. Работа I следует за A, а работа B - за G;
5. Работа H начинается после завершения E, но не может начаться, пока не завершены I и B.

Исходные данные

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	9	3	12	6	8	4	7	10	7	12

1.19

*Упорядочение работ*

1. F, C и B - исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно;
2. Работа E следует за F;
3. Работа A следует за B, а работа G - за A;
4. Работы D и J следуют за E;
5. Работа I следует за C, но не может начаться прежде, чем закончатся J и G;
6. Работа H следует за D.

Исходные данные.

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	7	6	8	9	10	11	5	9	12	6

1.20

*Упорядочение работ*

1. G - исходная работа проекта;
2. Работы A, I и D следуют за G и могут выполняться одновременно;
3. Работы C и J следуют за A, работа F - за I, а работа B - за D;
4. Работа E следует за C;
5. Работа H следует за B, но не может начаться, пока не завершена F.

Исходные данные

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	9	10	6	5	16	12	14	15	11	3

1.21

*Упорядочение работ*

1. С, D и E- исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно;

2. Работа A следует за C, а работа F начинается сразу по окончании работы A;

3. Работа G следует за F;

4. Работа B следует за D, а работы I и J следуют за B;

5. Работа H следует за I и E, но не может начаться, пока не завершена

G.

Исходные данные

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	9	15	12	5	10	6	5	11	7	8

1.22

*Упорядочение работ*

1. A, I и D - исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно;

2. Работа F следует за A, работа B - за I, а работа C - за D;

3. Работы J и G следуют за F;

4. Работа E следует за J;

5. Работа H начинается после завершения E, G, B и C.

Исходные данные

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	7	6	8	9	10	11	5	9	12	6

1.23

*Упорядочение работ*

1. G - исходная работа проекта;

2. Работы A, I и D следуют за G и могут выполняться одновременно;

3. Работы C и J следуют за A, работа F - за I, а работа B - за D;

4. Работа E следует за C;

5. Работа H следует за B, но не может начаться, пока не завершена F.



**Исходные данные**

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	9	10	6	5	16	12	14	15	11	3

1.24

*Упорядочение работ*

1. C, D и E- исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно;
2. Работа A следует за C, а работа F начинается сразу по окончании работы A;
3. Работа G следует за F;
4. Работа B следует за D, а работы I и J следуют за B;
5. Работа H следует за I и E, но не может начаться, пока не завершена

G.

**Исходные данные**

Название работы	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Длительность работы	9	15	12	5	10	6	5	11	7	8

1.25

*Упорядочение работ*

1. A, I и D - исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно;
2. Работа F следует за A, работа B - за I, а работа C - за D;
3. Работы J и G следуют за F;
4. Работа E следует за J;
5. Работа H начинается после завершения E, G, B и C.

1.26 Руководитель проекта разработал следующий перечень работ:

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	4
B	-	6
C	-	5
D	B	2
E	A	9
F	B	4
G	C, D	8
H	B, E	3
I	F, G	5
J	H	7

1.27 Проект пусконаладки компьютерной системы состоит из восьми работ. Непосредственно предшествующие работы и продолжительность выполнения работ показаны ниже.

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	3

B	-	6
C	A	2
D	B, C	5
E	D	4
F	E	3
G	B, C	9
H	F, G	3

1.28 Рассмотрите следующую сеть проекта (продолжительность работ показана в неделях):

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	5
B	-	3
C	A	7
D	A	6
E	B	7
F	D, E	3
G	D, E	10
H	C, F	8

1.29 Экономический факультет МГУ разрабатывает новую программу повышения квалификации преподавателей количественных методов анализа экономики. Желательно, чтобы эту программу можно было реализовать в наиболее сжатые сроки. Существуют взаимосвязи между дисциплинами, которые необходимо отразить, составляя расписание занятий по программе. Например, сетевые методы планирования должны рассматриваться лишь после того, как слушатели обсудят различные аспекты (коммерческие, финансовые, экономические, технические и т.д.) проектного анализа, связанные с жизненным циклом проекта. Дисциплины и их взаимосвязь указаны в следующей таблице.

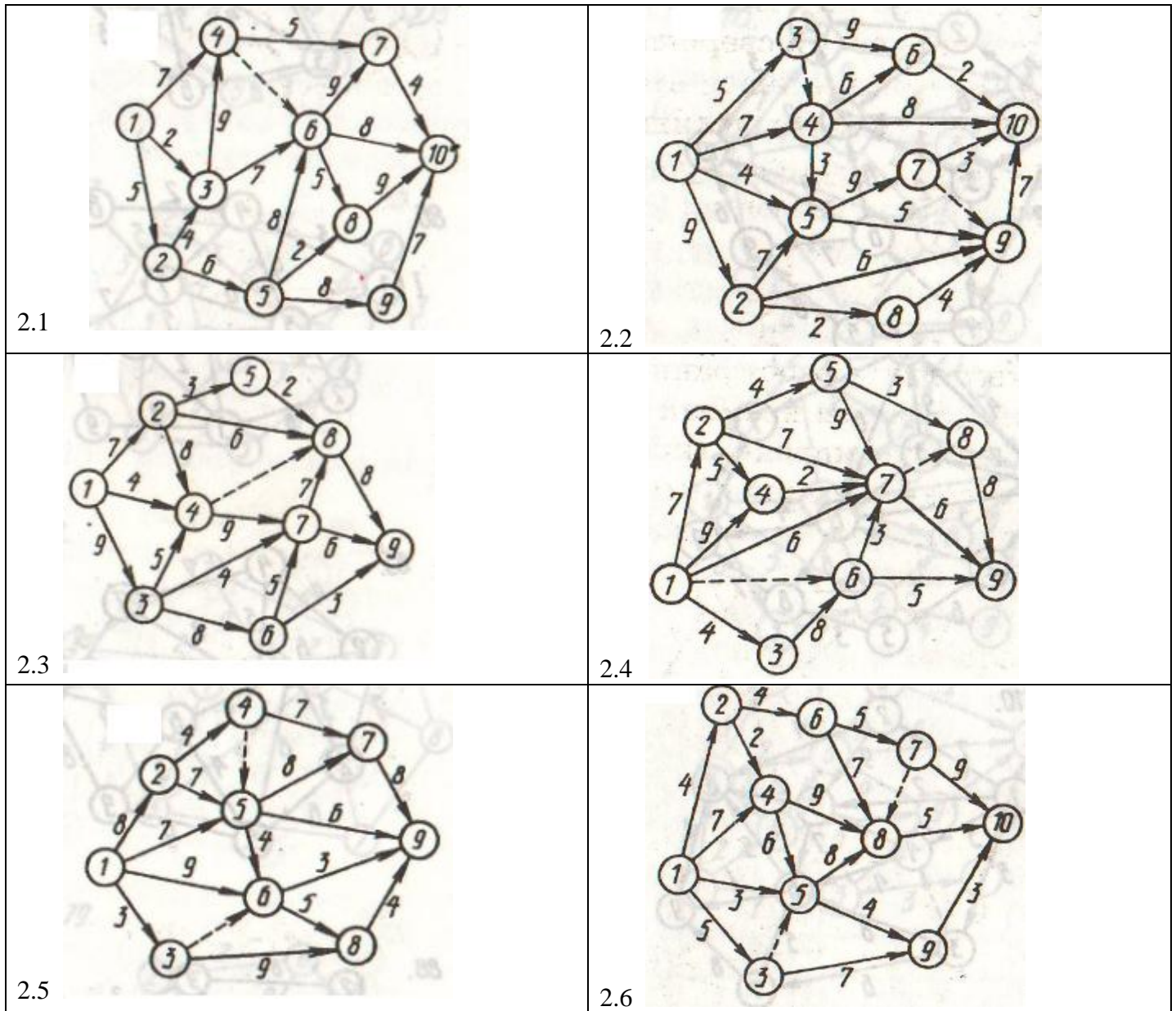
Дисциплина	Непосредственно предшествующая дисциплина	Время изучения в днях
A	-	4
B	-	6
C	A	2
D	A	6
E	C, B	3
F	C, B	3
G	D, E	5

1.30 В таблице показаны этапы покупки нового автомобиля.

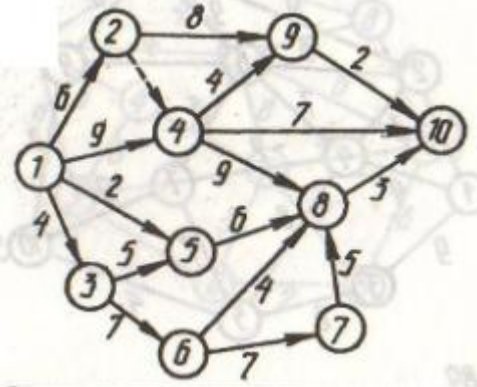
Работа	Предшествующая работа	Длительность (дни)
A: Принятие окончательного решения о покупке автомобиля	-	3
B: Поиск потенциального покупателя имеющегося автомобиля	A	14
C: Составление списка желаемых моделей машин	A	1
D: Исследование желаемых моделей	C	3
E: Консультации у автомехаников	C	1
F: Сбор рекламных материалов продавцов автомобилей	C	2
G: Обобщение полученной	D, E, F	1

Работа	Предшествующая работа	Длительность (дни)
информации		
Н: Выбор трех наиболее подходящих моделей	G	1
I: Знакомство "в натуре" с выбранными моделями	H	3
J: Сбор финансовой информации	H	2
К: Выбор одного автомобиля	I, J	2
L: Выбор продавца автомобиля	K	2
M: Выбор автомобиля желаемого цвета	L	4
N: Повторная дорожная проверка выбранной модели	L	1
O: Покупка нового автомобиля	B, M, N	3

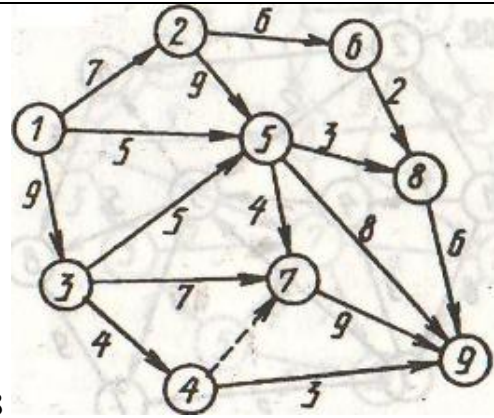
2 задание. Определить временные параметры сетевого графика.



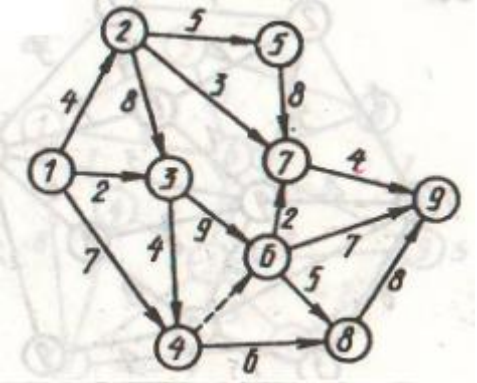




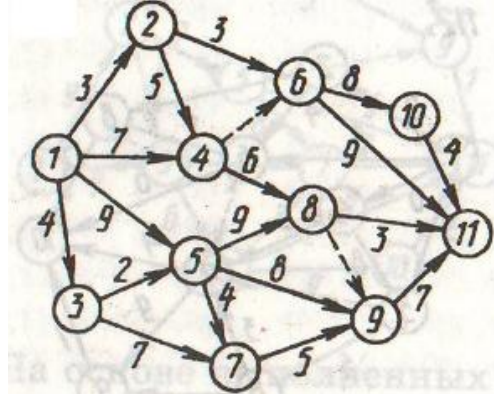
2.7



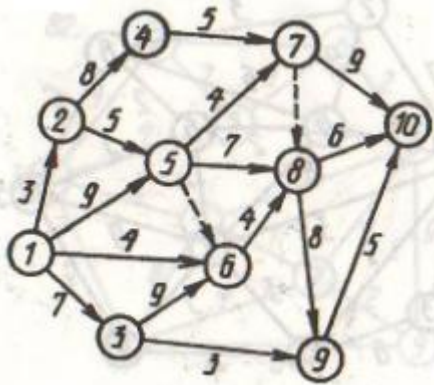
2.8



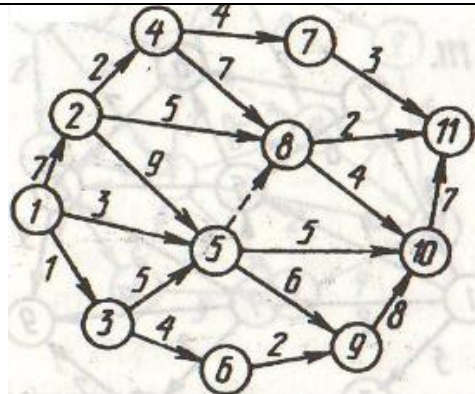
2.9



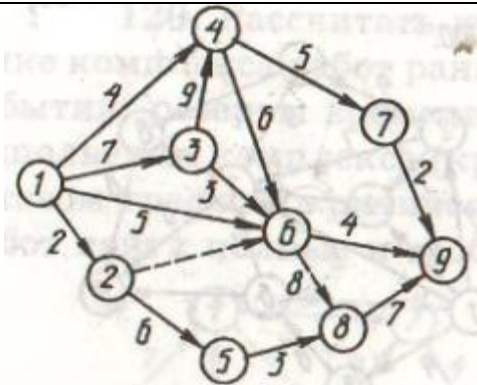
2.10



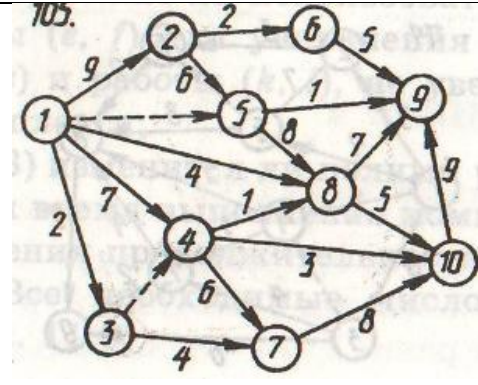
2.11



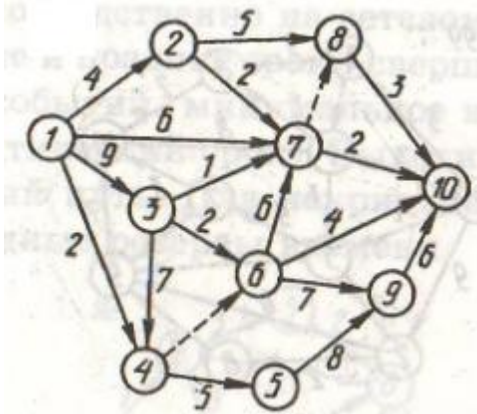
2.12



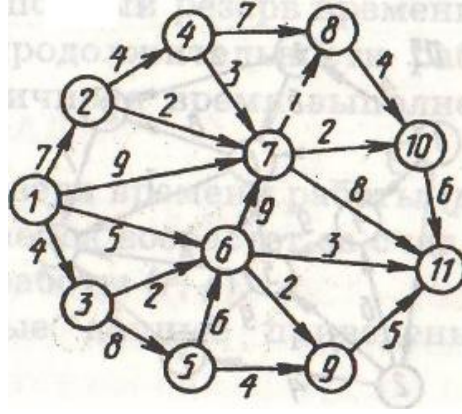
2.13



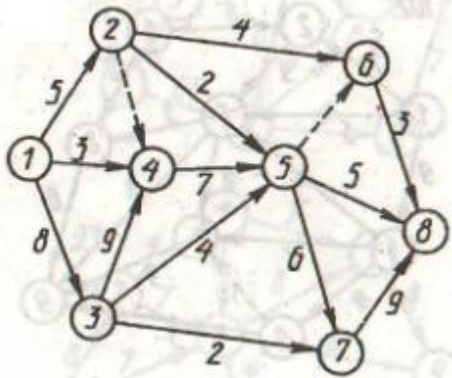
2.14



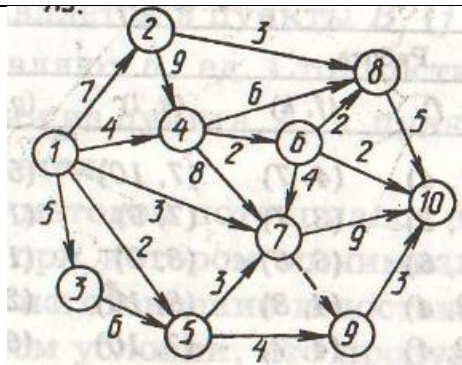
2.15



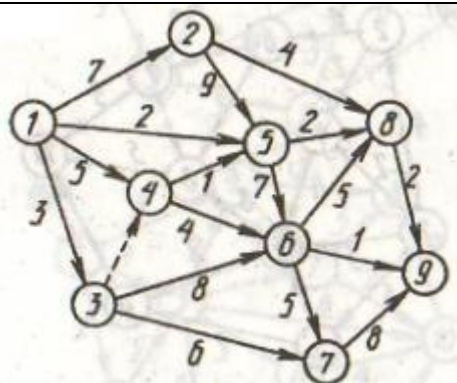
2.16



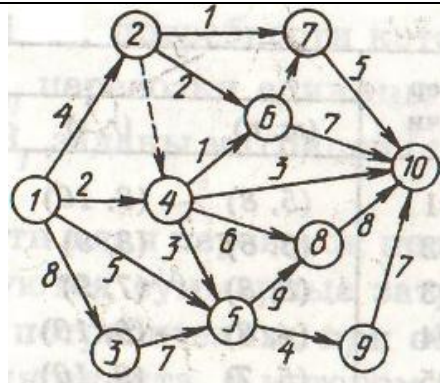
2.17



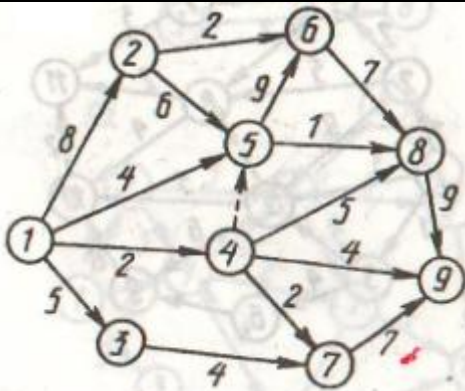
2.18



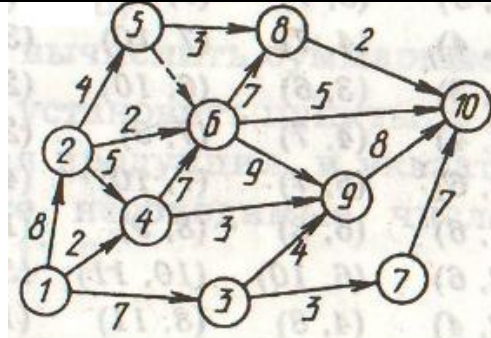
2.19



2.20

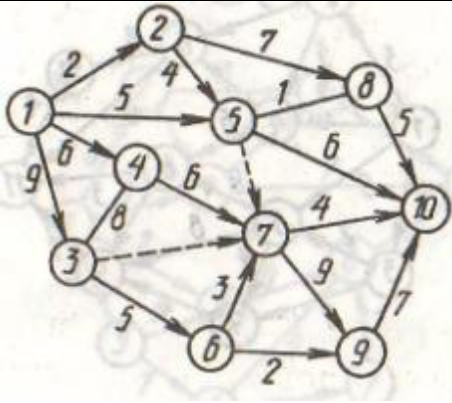


2.21

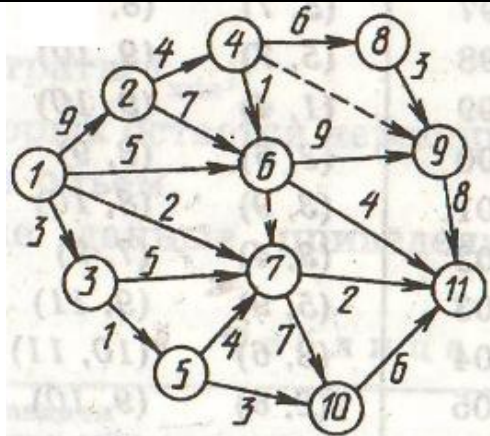


2.22

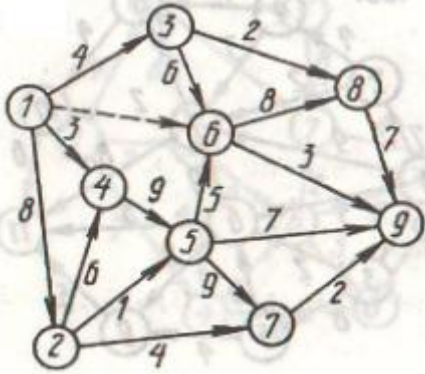




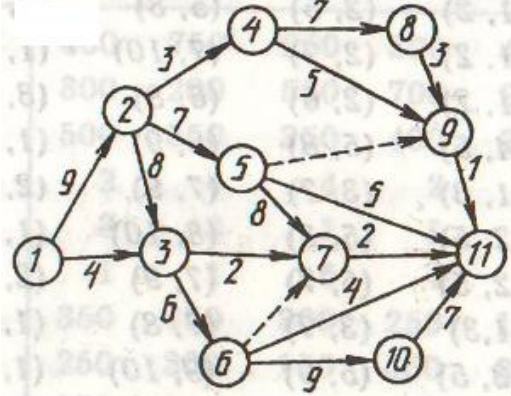
2.23



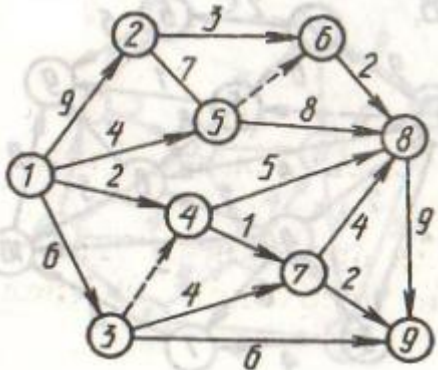
2.24



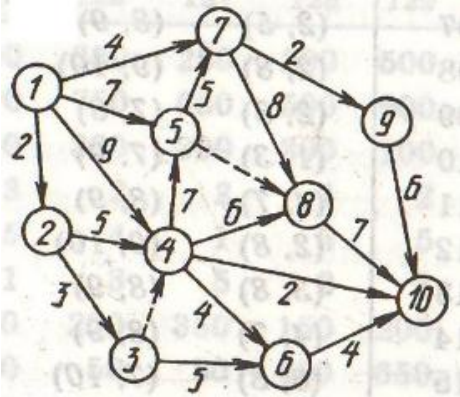
2.25



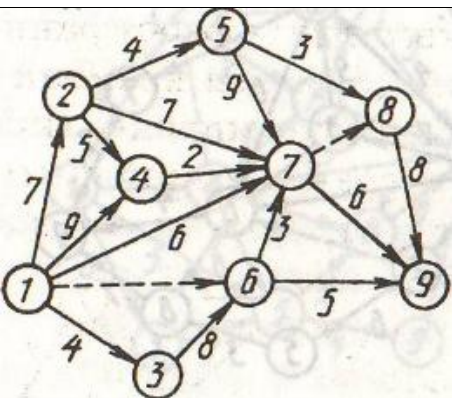
2.26



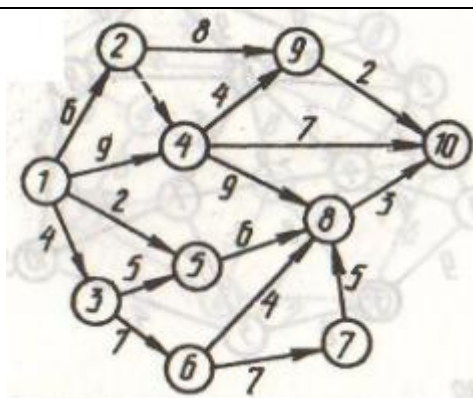
2.27



2.28



2.29



2.30

**3 задание. Определение вероятностных характеристик сетевого графика.**

- ожидаемые продолжительности для трехпараметрической модели;
- ожидаемые продолжительности для двухпараметрической модели;
- дисперсии продолжительности работы;

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	5	3
$b_2$	–	7	6	4
$b_3$	$b_1$	5	4	2
$b_4$	$b_2$	2	2	1
$b_5$	$b_1$	6	4	2
$b_6$	$b_3, b_4$	6	3	1
$b_7$	$b_2$	9	6	3
$b_8$	$b_3, b_4, b_5$	3	2	1
$b_9$	$b_6, b_8$	4	2	1
$b_{10}$	$b_3, b_4, b_5$	11	8	3
$b_{11}$	$b_6, b_8$	9	5	2
$b_{12}$	$b_7, b_9$	8	6	4

3.1

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	9	5	3
$b_2$	–	10	8	4
$b_3$	$b_1$	9	7	2
$b_4$	$b_1$	10	7	2
$b_5$	$b_2$	8	4	2
$b_6$	$b_3$	9	6	1
$b_7$	$b_4, b_5$	5	2	1
$b_8$	$b_2$	6	4	1
$b_9$	$b_6, b_7$	7	4	2
$b_{10}$	$b_4, b_5$	12	9	5
$b_{11}$	$b_4, b_5, b_8$	9	6	2

3.2

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	8	6	3
$b_2$	–	6	4	2
$b_3$	$b_1$	13	10	6
$b_4$	$b_1$	4	2	1
$b_5$	$b_4$	5	4	2
$b_6$	$b_2$	10	9	4
$b_7$	$b_2$	6	3	1
$b_8$	$b_7$	9	4	2
$b_9$	$b_5, b_6, b_8$	10	6	3
$b_{10}$	$b_3, b_4, b_9$	7	5	3
$b_{11}$	$b_5, b_6, b_8$	11	9	5

3.3

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{нec}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	4	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	$b_1$	9	8	2
$b_4$	$b_2$	7	6	1
$b_5$	$b_3, b_4$	6	5	2
$b_6$	$b_4$	6	4	1
$b_7$	$b_5, b_6$	12	6	4
$b_8$	$b_5, b_6$	5	3	1
$b_9$	$b_7$	6	3	2
$b_{10}$	$b_5, b_6$	11	8	6
$b_{11}$	$b_8$	9	4	2

3.4

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{нec}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	9	4	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	–	13	6	2
$b_4$	$b_1$	8	6	3
$b_5$	$b_2$	6	5	2
$b_6$	$b_2$	10	8	3
$b_7$	$b_3$	9	4	3
$b_8$	$b_4, b_5$	13	7	5
$b_9$	$b_6, b_7$	9	6	2
$b_{10}$	$b_6, b_7, b_8$	11	5	3
$b_{11}$	$b_9$	9	5	2

3.5

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{нec}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	14	6	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	$b_1$	9	5	2
$b_4$	$b_1$	10	8	3
$b_5$	$b_2$	9	6	2
$b_6$	$b_3, b_4, b_5$	12	9	5
$b_7$	$b_3, b_4, b_5$	10	4	3
$b_8$	$b_4, b_5$	9	5	1
$b_9$	$b_6$	8	6	2
$b_{10}$	$b_7, b_8$	11	6	4
$b_{11}$	$b_4, b_5$	9	8	3

3.6



3.7

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	6	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	–	12	9	2
$b_4$	$b_1$	10	7	4
$b_5$	$b_2$	12	6	3
$b_6$	$b_3$	6	3	1
$b_7$	$b_3$	9	6	3
$b_8$	$b_4, b_5, b_6$	8	4	1
$b_9$	$b_4, b_5, b_6$	4	3	1
$b_{10}$	$b_7, b_8, b_9$	9	4	2
$b_{11}$	$b_7, b_8,$	9	5	3

3.8

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	5	2	3
$b_2$	–	14	8	4
$b_3$	–	9	5	2
$b_4$	$b_1$	8	5	1
$b_5$	$b_2$	6	4	2
$b_6$	$b_3$	6	3	1
$b_7$	$b_2, b_4$	7	3	2
$b_8$	$b_2, b_4$	8	6	2
$b_9$	$b_5, b_6, b_7$	9	6	3
$b_{10}$	$b_5, b_6, b_7$	11	9	6
$b_{11}$	$b_8, b_9$	9	5	2

3.9

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	14	6	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	$b_1$	8	6	2
$b_4$	$b_1$	6	4	1
$b_5$	$b_2$	6	3	2
$b_6$	$b_2$	14	10	6
$b_7$	$b_4, b_5$	11	5	3
$b_8$	$b_3, b_7$	9	5	1
$b_9$	$b_3, b_7$	17	13	9
$b_{10}$	$b_4, b_5, b_6, b_8$	10	4	2
$b_{11}$	$b_{10}$	9	7	2

3.10

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	7	3
$b_2$	–	13	9	4
$b_3$	–	6	4	2
$b_4$	$b_3$	10	8	3
$b_5$	$b_3$	16	10	6
$b_6$	$b_1, b_2, b_4$	6	4	1
$b_7$	$b_2, b_4$	15	6	3
$b_8$	$b_1, b_2, b_4$	14	10	4
$b_9$	$b_3$	12	9	5
$b_{10}$	$b_5, b_6, b_7$	11	7	6
$b_{11}$	$b_9$	9	8	4

3.11

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	7	3
$b_2$	$b_1$	9	6	4
$b_3$	$b_1$	8	5	2
$b_4$	$b_1$	12	7	1
$b_5$	$b_2$	6	3	2
$b_6$	$b_3$	9	6	1
$b_7$	$b_4$	10	4	3
$b_8$	$b_5, b_6$	13	8	3
$b_9$	$b_5, b_6, b_7$	7	5	1
$b_{10}$	$b_8, b_9$	9	4	2
$b_{11}$	$b_5, b_6, b_7$	10	9	4

3.12

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	9	6	3
$b_2$	–	10	8	4
$b_3$	$b_1$	11	7	2
$b_4$	$b_2$	5	3	1
$b_5$	$b_2$	8	7	2
$b_6$	$b_3, b_4$	9	6	1
$b_7$	$b_3, b_4$	8	5	3
$b_8$	$b_5, b_7$	10	6	4
$b_9$	$b_5, b_7$	7	5	1
$b_{10}$	$b_6$	9	3	2
$b_{11}$	$b_8, b_{10}$	9	4	2
$b_{12}$	$b_{10}$	8	3	1

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{нес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	6	3
$b_2$	–	17	9	4
$b_3$	–	8	4	2
$b_4$	$b_1$	7	5	1
$b_5$	$b_3$	6	4	2
$b_6$	$b_2, b_4, b_5$	9	7	1
$b_7$	$b_2, b_5$	12	6	3
$b_8$	$b_3$	14	10	6
$b_9$	$b_2, b_4, b_5$	10	6	3
$b_{10}$	$b_6, b_7, b_8$	11	9	6
$b_{11}$	$b_9$	9	5	2

3.13

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{нес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	15	9	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	$b_2$	5	3	2
$b_4$	$b_1$	6	4	1
$b_5$	$b_1$	8	6	2
$b_6$	$b_3$	6	4	2
$b_7$	$b_4$	10	5	3
$b_8$	$b_5, b_6$	8	5	1
$b_9$	$b_3$	9	7	4
$b_{10}$	$b_5, b_6, b_7$	11	7	6
$b_{11}$	$b_8, b_9$	10	8	3

3.14

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{нес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	13	6	3
$b_2$	–	10	7	4
$b_3$	$b_1$	5	4	2
$b_4$	$b_2$	7	5	1
$b_5$	$b_2$	9	6	2
$b_6$	$b_1$	14	10	5
$b_7$	$b_3, b_4$	12	8	3
$b_8$	$b_5$	10	8	4
$b_9$	$b_5, b_6, b_7$	6	5	2
$b_{10}$	$b_5, b_6, b_7$	11	7	5
$b_{11}$	$b_8, b_9$	9	6	2

3.15

3.16

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	—	15	11	3
$b_2$	—	10	8	4
$b_3$	—	14	10	2
$b_4$	$b_1$	11	9	4
$b_5$	$b_2$	16	13	6
$b_6$	$b_2$	9	7	2
$b_7$	$b_3, b_6$	8	5	3
$b_8$	$b_7$	9	6	1
$b_9$	$b_7$	12	8	4
$b_{10}$	$b_4, b_5, b_8$	11	6	3
$b_{11}$	$b_9, b_{10}$	13	10	7
$b_{12}$	$b_4, b_5$	16	14	8

3.17

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	—	10	6	3
$b_2$	—	7	4	2
$b_3$	$b_1$	8	5	2
$b_4$	$b_2$	6	3	1
$b_5$	$b_3, b_4$	7	4	2
$b_6$	$b_3, b_4$	10	8	3
$b_7$	$b_2$	15	10	5
$b_8$	$b_5$	9	6	3
$b_9$	$b_5, b_6, b_7$	7	4	2
$b_{10}$	$b_5, b_6, b_7$	11	9	5
$b_{11}$	$b_8, b_9$	9	7	2

3.18

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	—	10	5	3
$b_2$	—	7	6	4
$b_3$	—	5	4	2
$b_4$	$b_1$	2	2	1
$b_5$	$b_2$	6	4	2
$b_6$	$b_2$	6	3	1
$b_7$	$b_3$	15	8	3
$b_8$	$b_4, b_5$	3	2	1
$b_9$	$b_6, b_7$	4	2	1
$b_{10}$	$b_8$	10	6	3
$b_{11}$	$b_4, b_5, b_9$	9	5	2
$b_{12}$	$b_{10}, b_{11}$	8	6	4

3.19

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{нec}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	9	5	3
$b_2$	–	10	8	4
$b_3$	$b_1$	9	7	2
$b_4$	$b_1$	10	7	2
$b_5$	$b_2$	8	4	2
$b_6$	$b_3$	9	6	1
$b_7$	$b_3$	5	2	1
$b_8$	$b_4, b_5, b_6$	6	4	1
$b_9$	$b_2$	7	4	2
$b_{10}$	$b_4, b_5, b_6, b_7$	12	9	5
$b_{11}$	$b_8, b_9, b_{10}$	9	6	2
$b_{12}$	$b_4, b_5, b_6, b_7$	11	5	2

3.20

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{нec}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	8	6	3
$b_2$	–	6	4	2
$b_3$	$b_1$	13	10	6
$b_4$	$b_2$	4	2	1
$b_5$	$b_2$	5	4	2
$b_6$	$b_3, b_4$	10	9	4
$b_7$	$b_5$	6	3	1
$b_8$	$b_5, b_6$	9	4	2
$b_9$	$b_5, b_6$	10	6	3
$b_{10}$	$b_7, b_8$	7	5	3
$b_{11}$	$b_9, b_{10}$	11	9	5

3.21

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{нec}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	4	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	$b_2$	9	8	2
$b_4$	$b_2$	7	6	1
$b_5$	$b_1$	6	5	2
$b_6$	$b_3$	6	4	1
$b_7$	$b_3$	12	6	4
$b_8$	$b_4$	5	3	1
$b_9$	$b_5, b_6$	6	3	2
$b_{10}$	$b_7, b_8$	11	8	6
$b_{11}$	$b_7, b_8, b_9$	9	4	2

3.22

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{пер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	9	4	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	–	13	6	2
$b_4$	$b_1$	8	6	3
$b_5$	$b_1$	6	5	2
$b_6$	$b_2$	10	8	3
$b_7$	$b_2$	9	4	3
$b_8$	$b_3$	10	5	2
$b_9$	$b_5, b_6, b_7, b_8$	9	6	2
$b_{10}$	$b_5, b_6$	11	5	3
$b_{11}$	$b_4$	9	5	2

3.23

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{пер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	14	6	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	$b_1$	9	5	2
$b_4$	$b_2$	10	8	3
$b_5$	$b_2$	9	6	2
$b_6$	$b_4$	12	9	5
$b_7$	$b_5$	10	4	3
$b_8$	$b_3, b_4$	9	5	1
$b_9$	$b_6, b_7$	8	6	2
$b_{10}$	$b_5$	11	6	4
$b_{11}$	$b_8$	9	8	3

3.24

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{пер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	6	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	–	12	9	2
$b_4$	$b_1$	10	7	4
$b_5$	$b_2$	12	6	3
$b_6$	$b_3$	6	3	1
$b_7$	$b_4$	9	6	3
$b_8$	$b_5, b_6$	8	4	1
$b_9$	$b_5, b_6$	4	3	1
$b_{10}$	$b_5, b_6$	9	4	2
$b_{11}$	$b_7, b_8$	9	5	3

3.25

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	5	2	3
$b_2$	–	14	8	4
$b_3$	–	9	5	2
$b_4$	$b_1$	8	5	1
$b_5$	$b_1$	6	4	2
$b_6$	$b_3$	6	3	1
$b_7$	$b_2, b_5$	7	3	2
$b_8$	$b_2, b_4, b_5$	8	6	2
$b_9$	$b_6, b_7$	9	6	3
$b_{10}$	$b_6, b_7$	11	9	6
$b_{11}$	$b_8, b_9$	9	5	2

3.26

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	14	6	3
$b_2$	–	7	5	4
$b_3$	$b_1$	8	6	2
$b_4$	$b_2$	6	4	1
$b_5$	$b_2$	6	3	2
$b_6$	$b_3, b_4$	10	6	4
$b_7$	$b_3, b_4$	11	5	3
$b_8$	$b_5, b_6$	9	5	1
$b_9$	$b_5, b_6$	17	12	8
$b_{10}$	$b_7, b_8, b_9$	10	4	2
$b_{11}$	$b_7, b_8$	9	7	2

3.27

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	7	3
$b_2$	–	13	9	4
$b_3$	–	6	4	2
$b_4$	$b_1$	10	8	3
$b_5$	$b_3$	9	6	2
$b_6$	$b_2, b_4, b_5$	6	4	1
$b_7$	$b_2, b_4, b_5$	15	6	3
$b_8$	$b_2, b_4, b_5$	14	10	4
$b_9$	$b_6$	12	9	5
$b_{10}$	$b_7$	11	7	6
$b_{11}$	$b_3, b_8$	9	8	4

3.28

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	7	3
$b_2$	$b_1$	9	6	4
$b_3$	$b_1$	8	5	2
$b_4$	$b_2$	12	7	1
$b_5$	$b_3$	6	3	2
$b_6$	$b_3$	9	6	1
$b_7$	$b_4, b_5$	10	4	3
$b_8$	$b_4, b_5, b_6$	13	8	3
$b_9$	$b_7$	7	5	1
$b_{10}$	$b_7$	9	4	2
$b_{11}$	$b_9$	7	5	3

3.29

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	9	6	3
$b_2$	–	10	8	4
$b_3$	$b_1$	11	7	2
$b_4$	$b_2$	5	3	1
$b_5$	$b_2$	8	7	2
$b_6$	$b_2$	9	6	1
$b_7$	$b_3, b_4$	8	5	3
$b_8$	$b_3, b_4, b_5$	10	6	4
$b_9$	$b_6$	7	5	1
$b_{10}$	$b_3, b_4, b_5$	9	3	2
$b_{11}$	$b_7, b_8$	9	4	2

3.30

Работа	Опирается на работы	$t_{\text{пес}}$	$t_{\text{вер}}$	$t_{\text{опт}}$
$b_1$	–	10	6	3
$b_2$	–	17	9	4
$b_3$	–	8	4	2
$b_4$	$b_1$	7	5	1
$b_5$	$b_2$	6	4	2
$b_6$	$b_3$	9	7	1
$b_7$	$b_4, b_5$	12	6	3
$b_8$	$b_4, b_5, b_6$	14	10	6
$b_9$	$b_4, b_5, b_6$	10	6	3
$b_{10}$	$b_7, b_8$	11	9	6
$b_{11}$	$b_9$	9	5	2