

6. Информационные модели

Основные понятия

В задачах ЕГЭ на анализ информационных моделей обычно используются две основные *информационные модели* — таблицы и схемы. Как правило, умения понимать эти модели достаточно для решения данного рода задач.

Информация в *таблице* построена по следующему принципу: на пересечении строки и столбца находится информация, характеризующая комбинацию этой строки и столбца.

Пример. Таблица умножения. На пересечении строки номер X и столбца Y находится результат умножения X на Y .

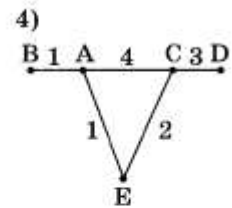
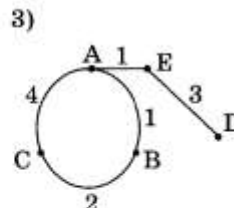
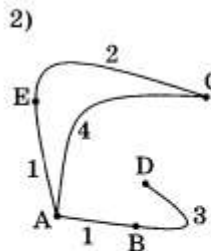
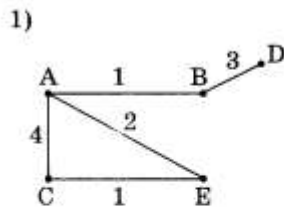
Информация на схеме построена по следующему принципу: если между объектами схемы имеется связь, она отображается линией, соединяющей названия этих объектов на схеме.

Пример. Схема железнодорожных станций (или метрополитена). Между двумя станциями можно проехать, если на схеме нарисована линия, соединяющая эти станции.

Практическая часть

6.1. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему, соответствующую таблице.

	A	B	C	D	E
A		1	4		1
B	1			3	
C	4				2
D		3			
E	1		2		



Рекомендации. Анализируем представленную информацию. Таблица отображает стоимость для всех комбинаций станций. То есть на пересечении строки X и столбца Y находится число, соответствующее стоимости проезда от станции X до станции Y . Отсутствие числа в ячейке соответствует отсутствию дороги между этими станциями.

На схеме названия станций соединены линиями с числами. Судя по всему, линия, соединяющая станцию X со станцией Y отражают наличие пути между станциями X и Y , а число на этой линии — стоимости проезда по этому пути.

Задача нахождения соответствия между схемой и таблицей, таким образом, сводится к задаче идентичности связей и их стоимостей.

Так, по таблице из станции A можно добраться до станции B за 1, до станции C за 4, и до станции E за 1.

Схема 1 не соответствует этому (путь из A в E «стоит» 2). Дальше не будем ее рассматривать.

Схемы 2, 3 и 4 соответствуют.

По таблице от станции B можно добраться до станции B за 1, а до станции D за 3.

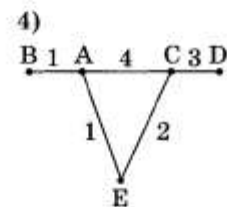
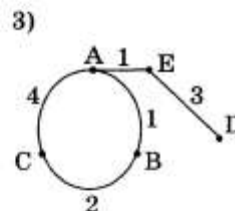
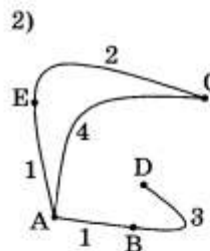
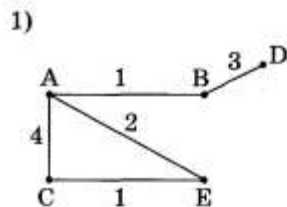
Схема 2 соответствует этому. Схемы 3 и 4 не соответствуют этому (путь из B в D на них отсутствует).

Значит, единственным возможным кандидатом остается только схема 2.

Для подстраховки можно проверить на соответствие остальные строки таблицы. Если обнаружится несоответствие, значит, либо ошиблись составители задачи (что очень маловероятно, ибо все задания по несколько раз проверяются), либо мы были невнимательны в одной из наших предыдущих проверок и отсеяли что-то правильное.

- 6.2.** В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему, соответствующую таблице.

	A	B	C	D	E
A		1	4		1
B	1		2		
C	4	2			
D					3
E	1			3	



- 6.3.** Таблица стоимости перевозок устроена следующим образом: числа, стоящие на пересечениях строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними.

Укажите таблицу, для которой выполняется условие: «Минимальная стоимость проезда из A в B не больше 6».

Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

1)

	A	B	C	D	E
A			3	1	
B			4		2
C	3	4			2
D	1				
E		2	2		

2)

	A	B	C	D	E
A			3	1	1
B			4		
C	3	4			2
D	1				
E	1		2		

3)

	A	B	C	D	E
A			3	1	
B			4		1
C	3	4			2
D	1				
E		1	2		

4)

	A	B	C	D	E
A				1	
B			4		1
C		4		4	2
D	1		4		
E		1	2		

Рекомендации. Если таблица большая и плотно заполнена числами, то для решения такого рода задач требуется, вообще говоря, сложный алгоритм (например, алгоритм Дейкстры). Его изучение не входит в стандартный курс школьной информатики. Но в данном случае таблица небольшая и далеко не все ее клетки заполнены. Значит, можно ее достаточно эффективно решить, осуществив осмысленный перебор возможных вариантов. При решении рекомендуется воспользоваться двумя соображениями:

- 1) вариант пути, который становится больше или равен 6, но еще не достигает конечной точки (B) можно дальше не рассматривать;
- 2) возвращение в точку, через которую уже прошел путь (петля), не приведет к эффективному решению, поэтому такие ветки тоже можно не рассматривать.

Рассмотрим пример такого «осмысленного перебора»:

Таблица 1:

Из точки A два пути — в точку C (равен 3) и в точку D (равен 1).

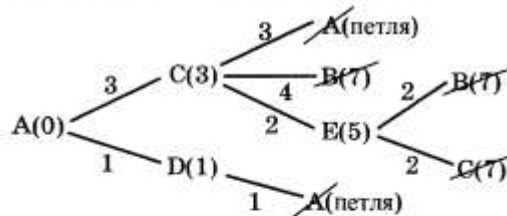
Если пошли в точку C (путь A—C): из нее три пути — в точку A (петля, не рассматриваем), в точку B (равен 4, в сумме $3 + 4 = 7$, больше 6, не рассматриваем) и в точку E (равен 2, итого путь A—C—E равен $3 + 2 = 5$).

Из точки E только два пути, оба равны 2, то есть сумма $5+2$ будет больше 6, дальше можно не рассматривать.

Если пошли в точку D (путь A—D): из нее только путь в точку A (петля).

Все возможные пути мы отбросили, до точки B за 6 добраться не удалось, значит, таблица варианта 1 нам не подходит.

Все это решение гораздо удобнее и эффективнее рисовать при помощи небольшой схемки, на которой рисуются возможные пути из стартовой точки и для каждой точки, в которую приходит путь, указывается текущая стоимость проезда:



Далее нужно таким же образом рассмотреть остальные 3 варианта таблицы. Один из них должен соответствовать условию.

Возможно решение этой задачи в обратную сторону, «с конца». В этом случае сначала рассматриваются все точки, из которых можно добраться до конечной точки (B). Потом — все точки, из которых можно добраться до этих, и т.д. Смысл решения точно такой же, нужно отбрасывать варианты с «петлями» и варианты, стоимость проезда в которых становится больше или равна 6.

Эти два способа решения («с начала» и «с конца») в обычном случае одинаковы. Мы рекомендуем предпочесть решение «с конца», если количество путей, входящих в конечную точку, меньше, чем количество путей, выходящих из стартовой (как, например, в таблице варианта 2).

- 6.4.** Грунтовая дорога проходит последовательно через населенные пункты А, В, С и D. При этом длина дороги между А и В равна 80 км, между В и С — 50 км, и между С и D — 10 км.

Между А и С построили новое асфальтовое шоссе длиной 40 км. Оцените минимально возможное время движения велосипедиста (в часах) из пункта А в пункт В, если его скорость по грунтовой дороге — 20 км/час, по шоссе — 40 км/час?

Answer: _____

Рекомендация. Хотя внешне задача выглядит совсем не как только что рассмотренный класс задач, решается она таким же образом. Мы рекомендуем нарисовать схему возможных путей из стартовой точки (А) и рассчитать время проезда до точек, связанных с ней. При этом нужно не забыть, что время рассчитывается как длина пути, деленная на скорость.

Потом примените тот же способ перебора, что и в предыдущей задаче (только теперь числа на линиях схемы будут показывать не стоимость проезда, а время в пути).

Когда вы рассмотрите все возможные способы проезда (которые, конечно, не содержат «петель»), выберите среди них минимальное время.

- 6.5.** Между четырьмя местными аэропортами: ОКТЯБРЬ, БЕРЕГ, КРАСНЫЙ и СОСНОВО, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведен фрагмент расписания перелетов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
СОСНОВО	КРАСНЫЙ	06:20	08:35
КРАСНЫЙ	ОКТЯБРЬ	10:25	12:35
ОКТЯБРЬ	КРАСНЫЙ	11:45	13:30
БЕРЕГ	СОСНОВО	12:15	14:25
СОСНОВО	ОКТЯБРЬ	12:45	16:35
КРАСНЫЙ	СОСНОВО	13:15	15:40
ОКТЯБРЬ	СОСНОВО	13:40	17:25
ОКТЯБРЬ	БЕРЕГ	15:30	17:15
СОСНОВО	БЕРЕГ	17:35	19:30
БЕРЕГ	ОКТЯБРЬ	19:40	21:55

Путешественник оказался в аэропорту ОКТЯБРЬ в полночь (0:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт СОСНОВО.

Ответ:

Рекомендация. Метод решения этой задачи такой же, как у предыдущих.

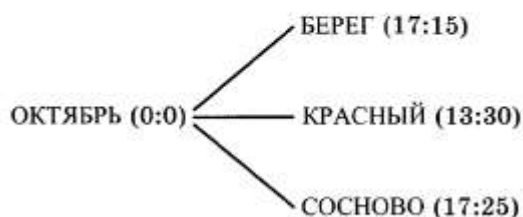
Предлагается рассматривать все возможные варианты, отбрасывая при этом те, которые хуже, чем известные.

Из стартовой точки (ОКТЯБРЬ) можно улететь в БЕРЕГ (прилет в 17:15), КРАСНЫЙ (прилет в 13:30) и в СОСНОВО (прилет в 17:25).

Значит, на данный момент нам известен маршрут, доставляющий путешественника в пункт назначения (СОСНОВО) в 17:25. Это значит, что при рассмотрении остальных маршрутов мы будем отбрасывать те рейсы, которые заканчиваются позже, чем в 17:25.

Кроме того, не имеет смысла рассматривать рейсы, которые отправляются раньше, чем путешественник оказывается в этом аэропорту. Также не имеет смысла возвращаться в ту точку, где путешественник уже был.

Изобразим полученное на схеме:



Из пункта БЕРЕГ есть рейсы в СОСНОВО и в ОКТЯБРЬ. Рейс в СОСНОВО отбрасываем, так как он отправляется в 12:15, а путешественник окажется в БЕРЕГЕ только в 17:15. Рейс в ОКТЯБРЬ не рассматриваем («петля»). Значит, из ОКТЯБРЯ в БЕРЕГ лететь не нужно.

Из КРАСНОГО есть рейсы в ОКТЯБРЬ и в СОСНОВО. Первый не рассматриваем — «петля», второй отправляется раньше, чем в 13:30 (время прибытия путешественника в КРАСНЫЙ).

Получаем, что в данной задаче самый лучший вариант — лететь прямым рейсом из ОКТЯБРЯ в СОСНОВО.

- 6.6.** Между четырьмя местными аэропортами: ВОСТОРГ, ЗАРЯ, ОЗЕРНЫЙ и ГОРКА — ежедневно выполняются авиарейсы. Приведен фрагмент расписания перелетов между ними. Путешественник оказался в аэропорту ВОСТОРГ в полночь (0:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ГОРКА.

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ВОСТОРГ	ГОРКА	16:15	18:30
ОЗЕРНЫЙ	ЗАРЯ	13:40	15:50
ОЗЕРНЫЙ	ВОСТОРГ	14:10	16:20

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ГОРКА	ОЗЕРНЫЙ	17:05	19:20
ВОСТОРГ	ОЗЕРНЫЙ	11:15	13:20
ЗАРЯ	ОЗЕРНЫЙ	16:20	18:25
ВОСТОРГ	ЗАРЯ	14:00	16:15
ЗАРЯ	ГОРКА	16:05	18:15
ГОРКА	ЗАРЯ	14:10	16:25
ОЗЕРНЫЙ	ГОРКА	18:35	19:50

<p>Ответ:</p>			
---------------	--	--	--

- 6.7.** Между четырьмя местными аэропортами: ВОСТОРГ, ЗАРЯ, ОЗЕРНЫЙ и ГОРКА — ежедневно выполняются авиарейсы. Приведен фрагмент расписания перелетов между ними. Путешественник оказался в аэропорту ВОСТОРГ в полночь (0:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ГОРКА.

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ВОСТОРГ	ГОРКА	13:30	18:10
ОЗЕРНЫЙ	ЗАРЯ	14:20	16:10
ОЗЕРНЫЙ	ВОСТОРГ	14:10	16:20
ГОРКА	ОЗЕРНЫЙ	17:05	19:20
ВОСТОРГ	ОЗЕРНЫЙ	12:10	14:15
ЗАРЯ	ОЗЕРНЫЙ	12:30	14:40
ВОСТОРГ	ЗАРЯ	12:20	14:10
ЗАРЯ	ГОРКА	13:45	15:50
ГОРКА	ЗАРЯ	14:10	16:25
ОЗЕРНЫЙ	ГОРКА	14:25	16:30

<p>Ответ:</p>			
---------------	--	--	--

- 6.8.** Между четырьмя местными аэропортами: ВОСТОРГ, ЗАРЯ, ОЗЕРНЫЙ и ГОРКА — ежедневно выполняются авиарейсы. Приведен фрагмент расписания перелетов между ними. Путешественник оказался в аэропорту ВОСТОРГ в полночь (0:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ГОРКА.

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ВОСТОРГ	ГОРКА	13:10	17:15
ОЗЕРНЫЙ	ЗАРЯ	13:00	14:30
ОЗЕРНЫЙ	ВОСТОРГ	12:10	14:20
ГОРКА	ОЗЕРНЫЙ	11:15	15:30
ВОСТОРГ	ОЗЕРНЫЙ	12:35	14:50
ЗАРЯ	ОЗЕРНЫЙ	12:30	14:20
ВОСТОРГ	ЗАРЯ	10:30	12:15
ЗАРЯ	ГОРКА	14:40	16:45
ГОРКА	ЗАРЯ	15:15	17:20
ОЗЕРНЫЙ	ГОРКА	14:30	16:20

Ответ:

- 6.9.** Между четырьмя местными аэропортами: ВОСТОРГ, ЗАРЯ, ОЗЕРНЫЙ и ГОРКА — ежедневно выполняются авиарейсы. Приведен фрагмент расписания перелетов между ними. Путешественник оказался в аэропорту ВОСТОРГ в полночь (0:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ГОРКА.

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ВОСТОРГ	ГОРКА	10:15	14:30
ОЗЕРНЫЙ	ЗАРЯ	10:20	12:30
ОЗЕРНЫЙ	ВОСТОРГ	14:14	16:30
ГОРКА	ОЗЕРНЫЙ	15:40	17:35
ВОСТОРГ	ОЗЕРНЫЙ	10:05	12:20
ЗАРЯ	ОЗЕРНЫЙ	11:40	13:55
ВОСТОРГ	ЗАРЯ	9:40	11:50
ЗАРЯ	ГОРКА	12:20	14:10
ГОРКА	ЗАРЯ	13:15	15:40
ОЗЕРНЫЙ	ГОРКА	12:30	14:25

Ответ: