

## 13 (повышенный уровень, время – 3 мин)

**Тема:** Графы. Поиск количества путей

**Что проверяется:**

Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы).

1.3.1. Описание (информационная модель) реального объекта и процесса, соответствие описания объекту и целям описания. Схемы, таблицы, графики, формулы как описания.

1.2.1. Умение использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования.

**Что нужно знать:**

- если в город R можно приехать только из городов X, Y, и Z, то число различных путей из города A в город R равно сумме числа различных путей проезда из A в X, из A в Y и из A в Z, то есть

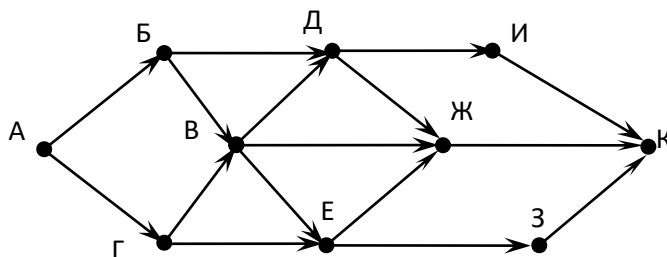
$$N_R = N_X + N_Y + N_Z,$$

где  $N_Q$  обозначает число путей из вершины A в некоторую вершину Q

- число путей конечно, если в графе нет циклов – замкнутых путей

**Пример задания:**

**Р-06 (Д.Ф. Муфаззалов, Уфа).** На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных маршрутов из города А в город К, содержащих ровно пять городов, включая города А и К?



**Решение (метод динамического программирования):**

- в целом задача решается так же, как и стандартная (на количество маршрутов любой длины), но приходится для каждого пункта определять число маршрутов *всех возможных длин* в этот город из исходного пункта
- для некоторого города X будем обозначать количество маршрутов в виде

$$X : L_1^{k_1} \cdot L_2^{k_2} \cdot \dots \cdot L_q^{k_q},$$

где  $L_i$  – возможная длина маршрута в этот город из начального пункта, а  $k_i$  – количество маршрутов длиной  $L_i$ ; например, запись  $X: 5^3 \cdot 6^2$  означает, что из начального пункта в пункт X есть 3 маршрута длиной 5 и 2 маршрута длиной 6

- очевидно, что есть только один маршрут из A в A, и он имеет длину 1, то есть  $A: 1^1$
- при переходе к следующему пункту длина маршрута увеличивается на 1; количество сохраняется; например, в пункты Б и Г можно попасть только из А, поэтому

$$B: 2^1, \quad G: 2^1.$$

- в пункт В можно попасть из Б и Г, поэтому «перемножаем» количество маршрутов для Б и Г, увеличивая длины на 1:

$$B = B \cdot G: (2+1)^1 \cdot (2+1)^1 = 3^2.$$

Это значит, что в пункт В ведёт 2 маршрута длиной 3.

- 6) пункт Д доступен из Б и В, поэтому

$$Д = Б \cdot В: (2+1)^1 \cdot (3+1)^2 = 3^1 \cdot 4^2.$$

- 7) аналогично  $Е = Г \cdot В: (2+1)^1 \cdot (3+1)^2 = 3^1 \cdot 4^2.$

- 8) далее определяем количество маршрутов для И (доступен только из Д) и З (доступен только из Е)

$$И: (3+1)^1 \cdot (4+1)^2 = 4^1 \cdot 5^2, \quad З: (3+1)^1 \cdot (4+1)^2 = 4^1 \cdot 5^2.$$

- 9) вершина Ж доступна из Д, В, Е:

$$\begin{aligned} Ж &= Д \cdot В \cdot Е: (3+1)^1 \cdot (4+1)^2 \cdot (3+1)^2 \cdot (3+1)^1 \cdot (4+1)^2 = \\ &= 4^1 \cdot 5^2 \cdot 4^2 \cdot 4^1 \cdot 5^2 = 4^4 \cdot 5^4 \end{aligned}$$

- 10) наконец, конечная вершина К доступна из Ж, З, И:

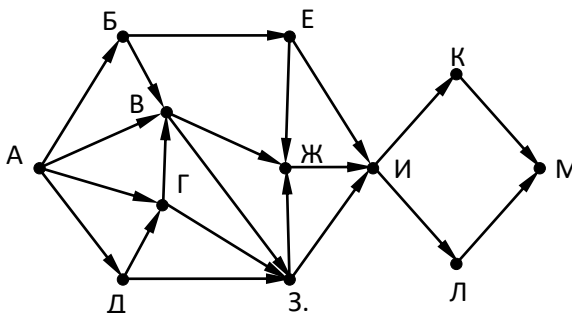
$$\begin{aligned} К &= Ж \cdot З \cdot И: (4+1)^4 \cdot (5+1)^4 \cdot (4+1)^1 \cdot (5+1)^2 \cdot (4+1)^1 \cdot (5+1)^2 = \\ &= 5^4 \cdot 6^4 \cdot 5^1 \cdot 6^2 \cdot 5^1 \cdot 6^2 = 5^6 \cdot 6^8. \end{aligned}$$

Таким образом, из пункта А в пункт К есть 6 маршрутов, проходящих через 5 городов, и 8 маршрутов, проходящих через 6 городов.

- 11) Ответ: 6.

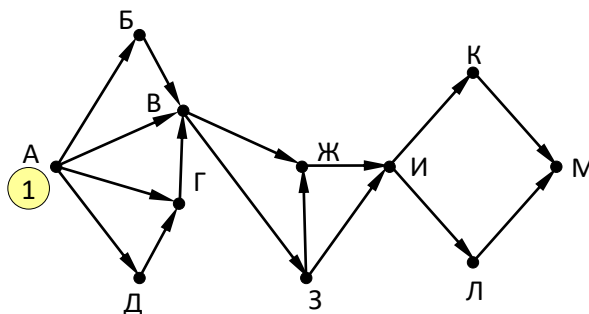
### Ещё пример задания:

**Р-05. (демо-2021)** На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город В?

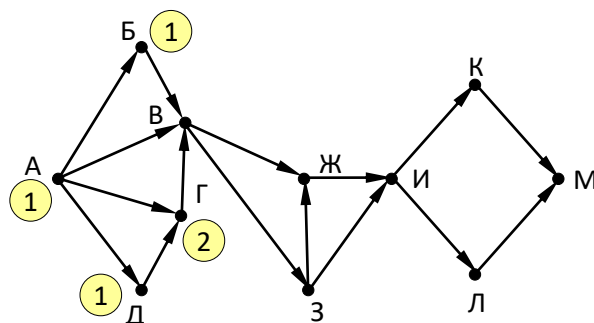


#### Решение:

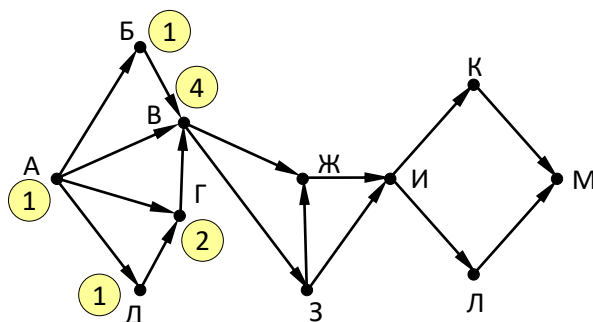
- 1) нас интересуют пути, проходящие через город В, поэтому на первом этапе отсекаем все ребра, которые позволяют на пути от А к М обойти город В; это рёбра БЕ, ГЗ и ДЗ;
- 2) получается, что вершину Е тоже можно убрать, потому что в неё не ведёт ни одна стрелка;
- 3) начальную вершину помечаем единицей (1 путь из А в А, никуда не ехать):



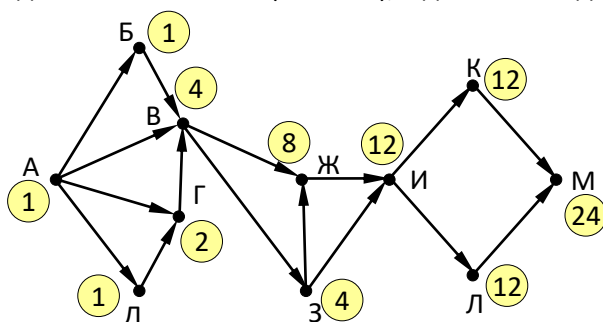
- 4) в вершины Б и Д можно ехать только из А, поэтому помечаем их тоже единицами; в вершину Г можно приехать из А (метка 1) и из Д, поэтому метка вершины Г – 2:



- 5) в вершину В можно приехать из Б (метка 1), А (метка 1) и Г (метка 2), так что метка вершины В равна  $1 + 1 + 2 = 4$ :



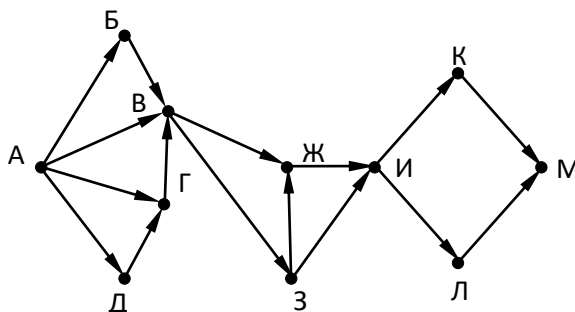
- 6) в вершину З можно ехать только из В, поэтому её метка тоже равна 4; для вершины Ж складываем метки В и З ( $4 + 4 = 8$ ), а для И – складываем метки Ж и З ( $8 + 4 = 12$ )



- 7) для вершин К и М получаем по 12 путей, а для М - 24  
8) Ответ: **24**.

#### Решение (И.В. Степанов):

- 1) нас интересуют пути, проходящие через город В, поэтому на первом этапе отсекаем все ребра, которые позволяют на пути от А к М обойти город В; это рёбра БЕ, ГЗ и ДЗ;
- 2) получается, что вершину Е тоже можно убрать, потому что в неё не ведёт ни одна стрелка;

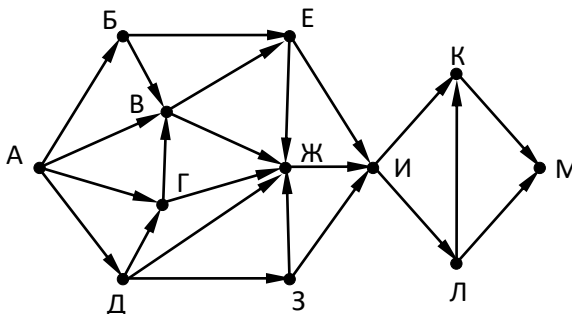


- 3) Рассмотрим все пути из А в В, просматривая вершины сверху вниз. Их всего **4**: АБВ, АВ, АГВ и АДВ.
- 4) Теперь рассмотрим все пути из В в И (узловая точка через которую проходят все дороги в направлении М). Из В в И ведут **3** дороги: ВЖИ, ВЗЖИ, ВЗИ.
- 5) Теперь остается определить дороги из И в М. Их **2**: ИКМ и ИЛМ.

- 6) Остается определить общее количество возможных путей. По правилу произведения комбинаторики  $N = 4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$ .
- 7) Ответ: 24.

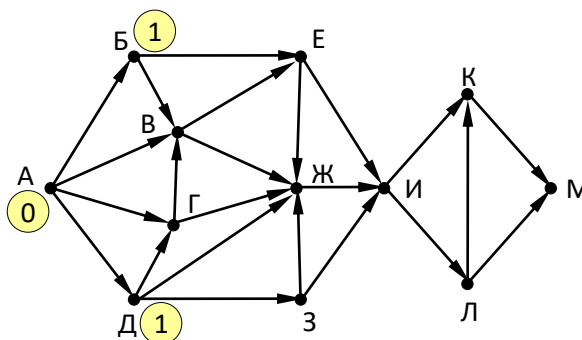
### Ещё пример задания:

**Р-04. (Досрочный ЕГЭ-2020)** На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.

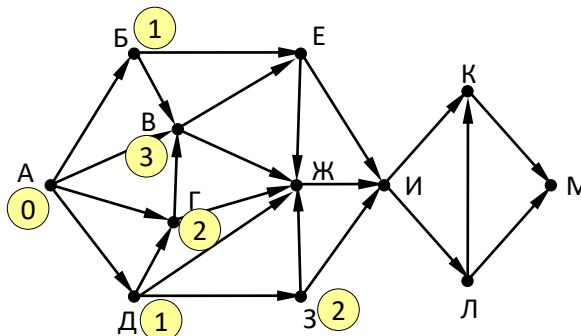


### Решение:

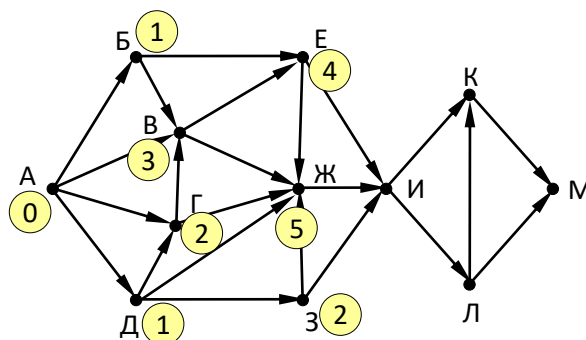
- воспользуемся методом динамического программирования; индексом вершины назовем наибольшую длину пути из вершины А в эту вершину
- поступим почти так же, как и в рассмотренных ранее (ниже) задачах на вычисление количества маршрутов, но при определении индекса очередной вершины X вместо суммы индексов предыдущих вершин (как это было в задачах на количество путей) будем брать наибольшее из значений индексов предыдущих вершин + 1
- у вершины А индекс 0, у тех вершин (Б и Д), в которые можно приехать только из А, индекс  $0 + 1 = 1$ :



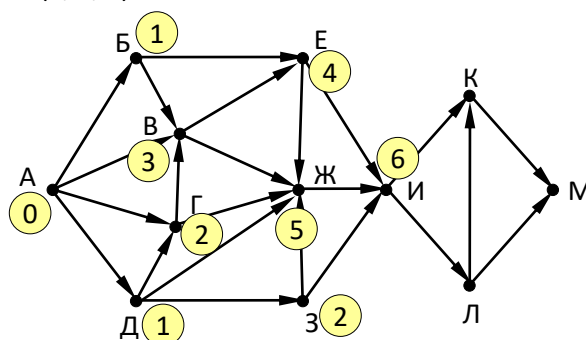
- далее, у вершины З – индекс  $1 + 1 = 2$ , у вершины Г:  $1 + \max(0, 1) = 2$ , а у вершины В:  $1 + \max(0, 1, 2) = 3$



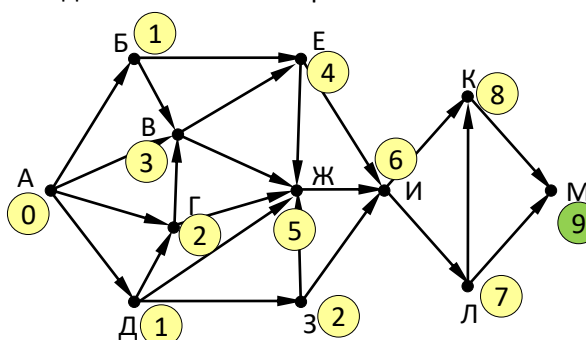
- у вершины Е индекс  $1 + \max(1, 3) = 4$ , у вершины Ж –  $1 + \max(1, 2, 3, 4) = 5$



6) индекс вершины И:  $1 + \max(2, 4, 5) = 6$



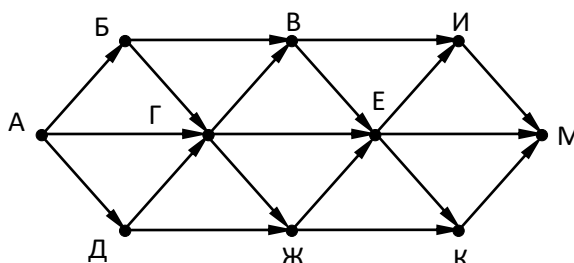
7) остается также поставить индексы остальных вершин



8) Ответ: **9**.

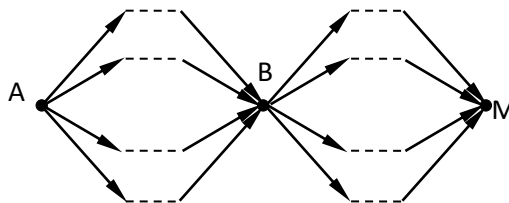
### Ещё пример задания:

**Р-03.** На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и проходящих через город В?

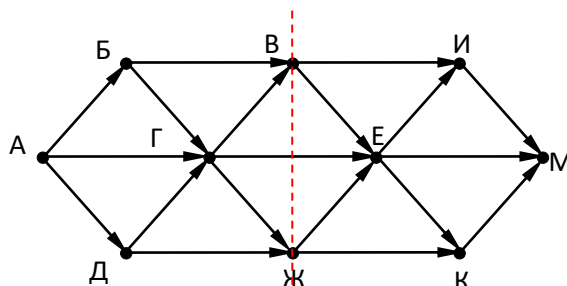


**Решение:**

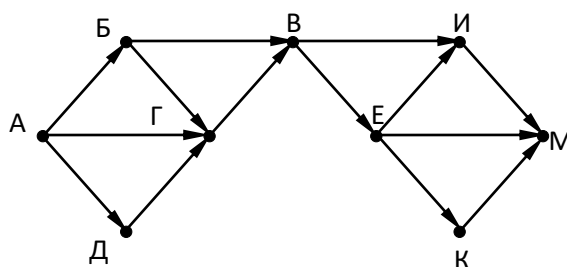
- 1) для того, чтобы оставить только маршруты, проходящие через вершину В, нужно представить граф в таком виде, «сбрав его в пучок» около вершины В:



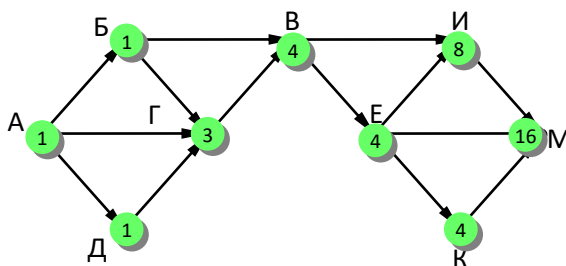
- 2) проведём сечение графа через вершину В:



- 3) обратим внимание на такой факт: если мы перешли через линию сечения из левой части в правую по ребру ГЕ или через вершину Ж, мы уже никак не попадём в вершину В (нет рёбер с «обратным направлением», поэтому эти маршруты запрещены; для более сложных случаев, когда такие рёбра с «обратным направлением» есть, нужно перерисовать граф (или провести сечение иначе) так, чтобы все вершины, ИЗ которых можно попасть в В, оказались слева от линии сечения
- 4) в данном случае выбрасывается вершина Ж, все связанные с ней рёбра, и ребро ГЕ:



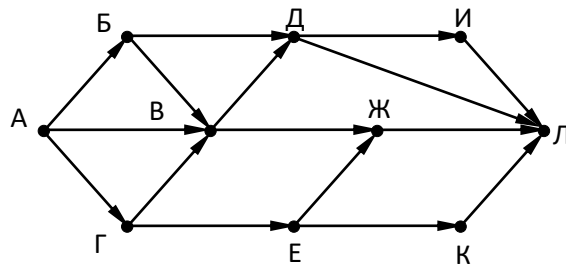
- 5) дальше используем стандартный метод (см. разбор следующей задачи)
- 6) покажем только окончательный результат:



- 7) Ответ: 16.

### Ещё пример задания:

**Р-02.** На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?

**Решение:**

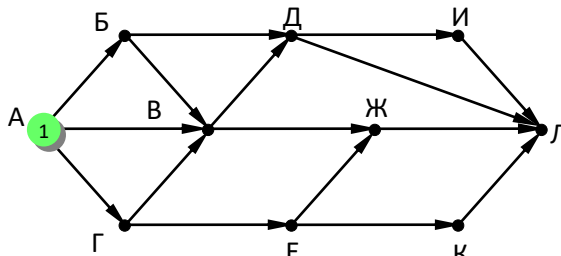
- 1) будем обозначать через  $N_X$  количество различных путей из города А в город X
- 2) для города А есть только один маршрут – никуда не двигаться, поэтому  $N_A = 1$
- 3) для любого города X количество маршрутов  $N_X$  можно вычислить как

$$N_X = N_Y + \dots + N_Z$$

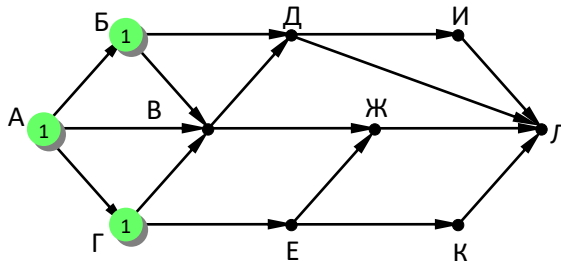
где сумма взята по всем вершинам, из которых есть прямой путь в вершину X; например,

$$N_L = N_I + N_J + N_K$$

- 4) около каждого города будем записывать количество маршрутов из А в этот город
- 5) начнем считать количество путей с начала маршрута – с города А:



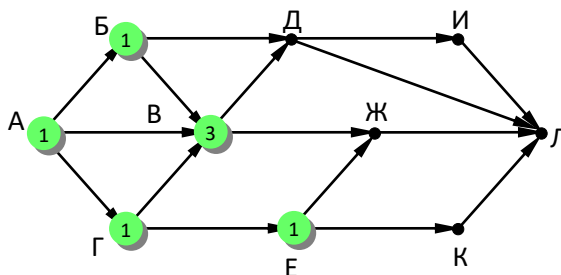
- 6) теперь находим те вершины, в которые можно попасть напрямую из уже рассмотренных вершин (пока – только из А), это Б и Г, для них тоже количество путей равно 1:



- 7) теперь можно определить количество путей для В и Е; в В можно приехать только из А, Б и Г, а в Е – только из Г:

$$N_B = N_A + N_B + N_G = 1 + 1 + 1 = 3$$

$$N_E = N_G = 1$$

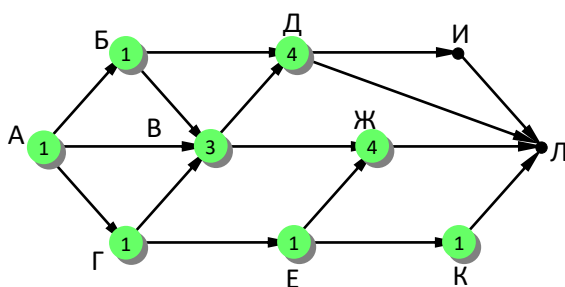


- 8) теперь можно определить количество путей для Д, Ж и К; в Д можно приехать только из Б и В, в Ж – из В и Е, а в Е – только из Г:

$$N_D = N_B + N_V = 1 + 3 = 4$$

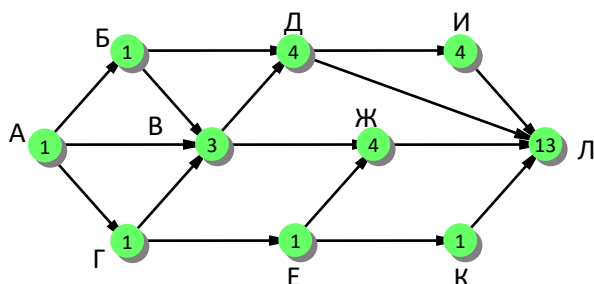
$$N_J = N_V + N_E = 3 + 1 = 4$$

$$N_K = N_E = 1$$



- 9) теперь можно определить количество путей для И, куда можно приехать только из Д ( $N_I = N_D$ ) и, наконец, для Л:

$$N_L = N_D + N_I + N_J + N_K = 13$$



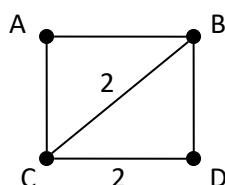
- 10) Ответ: **13**.

### Ещё пример задания:

**Р-01.** Города А, В, С и D связаны дорогами. Известно, что существуют дороги между городами А и С, С и В (две дороги), А и В, С и D (две дороги), В и D. Сколькими различными способами можно проехать из города А в город D, не заезжая дважды в один город?

#### Решение:

- 1) нарисует граф, в котором множественные дороги из одного города в другой будем обозначать одной дугой и подписывать около неё количество дорог:



- 2) выпишем все маршруты, по которым можно ехать из А в D так, чтобы дважды не проезжать один и тот же город:

$$\begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & 2 \\ A \rightarrow B \rightarrow D & A \rightarrow C \rightarrow D & A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D & A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow D \end{array}$$

- 3) теперь рассмотрим маршрут  $A \rightarrow B \rightarrow D$ ; на всех участках только одна дорога, поэтому есть только один такой маршрут  
 4) для маршрута  $A \rightarrow C \rightarrow D$ : на первом участке только одна дорога, на втором – две, общее число маршрутов равно произведению этих чисел:  $1 \cdot 2 = 2$   
 5) аналогично находит количество различных путей по другим маршрутам

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D: 1 \cdot 2 \cdot 2 = 4$$

$$A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow D: 1 \cdot 2 \cdot 1 = 2$$

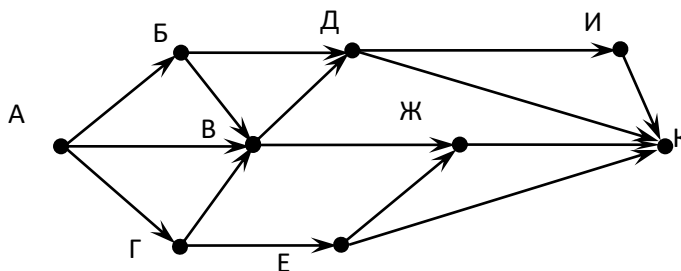
- 6) всего получается  $1 + 2 + 4 + 2 = 9$ .

- 7) Ответ: **9**.



**Еще пример задания:**

**Р-00.** На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?

**Решение (1 вариант, подстановки):**

- 1) начнем считать количество путей с конца маршрута – с города К
- 2) будем обозначать через  $N_X$  количество различных путей из города А в город X
- 3) общее число путей обозначим через N
- 4) по схеме видно, что  $N_B = N_G = 1$
- 5) очевидно, что если в город X можно приехать только из Y, Z, то  $N_X = N_Y + N_Z$ , то есть нужно сложить число путей, ведущих из А во все города, откуда можно приехать в город X
- 6) поскольку в К можно приехать из Е, Д, Ж или И, поэтому

$$N = N_K = N_D + N_E + N_{Ж} + N_I$$

- 7) в город И можно приехать только из Д, поэтому  $N_I = N_D$
- 8) в город Ж можно приехать только из Е и В, поэтому

$$N_{Ж} = N_E + N_B$$

- 9) подставляем результаты пп. 6 и 7 в формулу п. 5:

$$N = N_B + 2N_E + 2N_D$$

- 10) в город Д можно приехать только из Б и В, поэтому

$$N_D = N_B + N_V$$

так что

$$N = 2N_B + 3N_V + 2N_G$$

- 11) в город Е можно приехать только из Г, поэтому  $N_E = N_G$  так что

$$N = 2N_B + 3N_V + 2N_G$$

- 12) по схеме видно, что  $N_B = N_G = 1$ , кроме того,  $N_V = 1 + N_B + N_G = 3$

- 13) окончательно  $N = 2N_B + 3N_V + 2N_G = 2 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 13$

- 14) Ответ: **13**.

**Решение (2 вариант, удобная форма записи):**

- 1) начнем считать количество путей с конца маршрута – с города К
- 2) записываем для каждой вершины, из каких вершин можно в нее попасть

К ← ИДЖЕ

И ← Д

Ж ← ВЕ

Е ← Г

Д ← БВ

Г ← А

В ← АБГ

вершина	откуда?
К	ИДЖЕ
И	Д
Ж	ВЕ
Е	Г
Д	БВ
Г	А
В	АБГ
Б	А

$B \leftarrow A$

- 3) теперь для удобства «обратного хода» вершины можно отсортировать так<sup>1</sup>, чтобы сначала шли все вершины, в которые можно доехать только из начальной точки А:

$B \leftarrow A$

$\Gamma \leftarrow A$

затем на каждом шаге добавляем те вершины, в которые можно доехать из уже добавленных в список (и из исходной точки):

$B \leftarrow AB\Gamma$

$E \leftarrow \Gamma$

далее добавляем все вершины, куда можно доехать из А, Б, Г, В и Е:

$D \leftarrow BV$

$Ж \leftarrow BE$

на следующем шаге добавляем вершину И

$I \leftarrow D$

и, наконец, конечную вершину

$K \leftarrow IDЖE$

именно в таком порядке мы и будем вычислять количество путей для каждой вершины

вершина	откуда?	N
Б	А	1
Г	А	1
В	АБГ	3
Е	Г	1
Д	БВ	4
Ж	ВЕ	4
И	Д	4
К	ИДЖЕ	13

- 4) теперь идем по полученному списку вершин, полагая, что количество вариантов попасть в вершину равно суммарному количеству вариантов попасть в ее непосредственных предшественников.

$$N_B = 1, \quad N_\Gamma = 1$$

$$N_B = 1+1+1 = 3, \quad N_E = 1$$

$$N_D = 1+3 = 4, \quad N_{Ж} = 3 + 1 = 4$$

$$N_I = 4,$$

$$N = N_K = 4 + 4 + 4 + 1 = 13$$

- 5) заметим, что вершины можно и не сортировать специально, а просто выбирать возможный порядок вычисления: проверять, какие значения известны и какие можно рассчитать с их помощью на следующем шаге
- 6) Ответ: **13**.

#### Возможные ловушки и проблемы:

- очень важна аккуратность и последовательность; сначала идем от конечной точки к начальной, выписывая все вершины, из которых можно приехать в данную; затем идем обратно, определяя числовые значения
- построение полного дерева маршрутов – занятие трудоемкое и достаточно бесперспективное, даже грамотные учителя информатики здесь в большинстве случаев что-то забывают и ошибаются

#### Решение (3 вариант, перебор вершин по алфавиту):

- 1) Запишем вершины в алфавитном порядке и для каждой из них определим, из каких вершин можно в нее попасть

$B \leftarrow A$

$B \leftarrow AB\Gamma$

$\Gamma \leftarrow A$

$D \leftarrow BV$

вершина	откуда?
Б	А
В	АБГ
Г	А
Д	БВ
Е	Г
Ж	ВЕ
И	Д
К	ИДЖЕ

<sup>1</sup> Такая процедура называется *топологической сортировкой графа*.

$E \leftarrow \Gamma$

$Ж \leftarrow BE$

$И \leftarrow Д$

$К \leftarrow ИДЖЕ$

- 2) теперь определяем количество путей; сначала ставим 1 для тех вершин, в которые можно проехать только из начальной (А):

вершина	откуда?	N
Б	А	1
В	АБГ	
Г	А	1
Д	БВ	
Е	Г	
Ж	ВЕ	
И	Д	
К	ИДЖЕ	

- 3) затем на каждом шаге добавляем те вершины, в которые можно доехать из уже добавленных в список (и из исходной точки):

вершина	откуда?	N
Б	А	1
В	АБГ	3
Г	А	1
Д	БВ	
Е	Г	1
Ж	ВЕ	
И	Д	
К	ИДЖЕ	

- 4) следующий шаг

вершина	откуда?	N
Б	А	1
В	АБГ	3
Г	А	1
Д	БВ	4
Е	Г	1
Ж	ВЕ	4
И	Д	
К	ИДЖЕ	

- 5) и последние 2 шага

вершина	откуда?	N
Б	А	1
В	АБГ	3
Г	А	1
Д	БВ	4
Е	Г	1
Ж	ВЕ	4
И	Д	4
К	ИДЖЕ	13

6) Ответ: **13**.

**Решение (4 вариант, перебор всех путей с начала, А. Яфарова):**

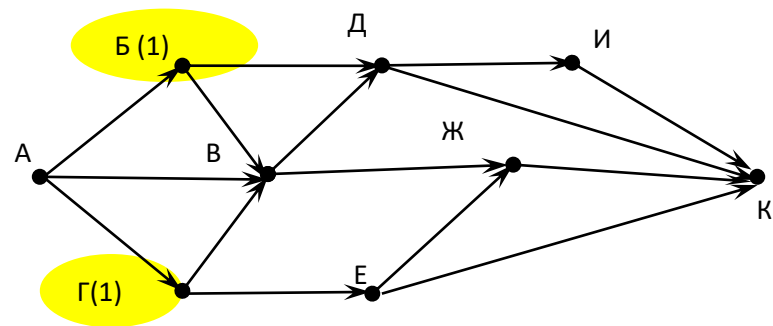
- 1) запишем все вершины, в которые есть прямой путь из вершины А: Б, В и Г; получается три начальных отрезка:  
АБ, АВ, АГ
- 2) рассмотрим маршрут АБ: из Б можно ехать в В и Д, поэтому получаем два маршрута:  
АБВ, АБД
- 3) рассматриваем конечные точки этих маршрутов: из В можно ехать в Д и Ж, а из Д – в И и К:  
АБВД, АБВЖ, АБДИ, АБДК
- 4) снова смотрим на конечные точки: из Д едем в И и К, из Ж и И – только в К:  
АБВДИ, АБВДК, АБВЖК, АБДИК, АБДК
- 5) из И едем только в К, таким образом, все возможные маршруты, содержащие участок АБ, доведены до конечной точки К, всего **5 таких маршрутов**:  
АБВДИК, АБВДК, АБВЖК, АБДИК, АБДК
- 6) затем аналогично рассматриваем маршруты, которые начинаются с АВ:  
АВД, АВЖ  
АВДИ, АВДК, АВЖК  
АВДИК, АВДК, АВЖК  
всего **3 маршрута**
- 7) наконец, остается рассмотреть маршруты, которые начинаются с АГ:  
АГВ, АГЕ  
АГВД, АГВЖ, АГЕЖ, АГЕК  
АГВДИ, АГВДК, АГВЖК, АГЕЖК, АГЕК  
АГВДИК, АГВДК, АГВЖК, АГЕЖК, АГЕК  
всего **5 маршрутов**
- 8) складываем количество маршрутов для всех начальных участков:  $5 + 3 + 5 = 13$
- 9) Ответ: **13**.

**Возможные проблемы:**

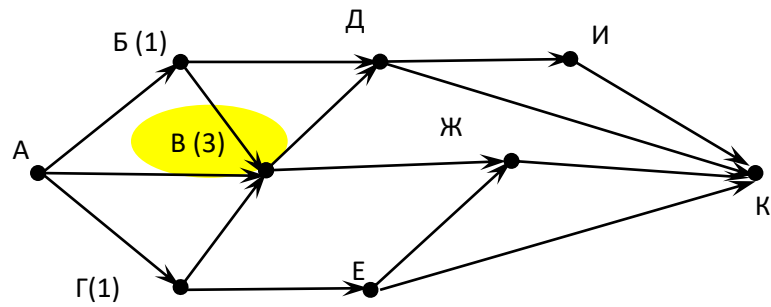
- при большом количестве маршрутов легко запутаться и что-то пропустить

**Решение (5 вариант, графический, О.О. Грущак, КузГПА):**

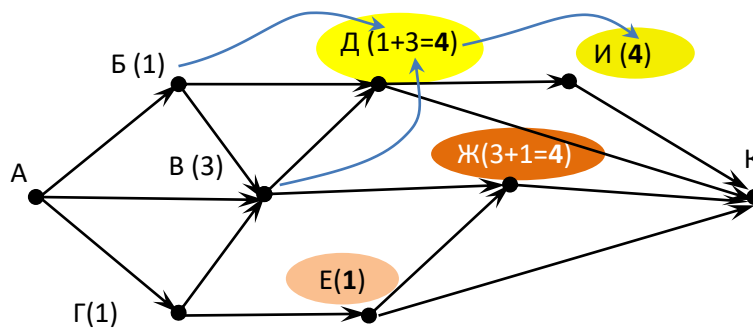
- 1) Главную идею решения: (число дорог в город N есть сумма дорог, приводящих в города, из которых есть прямой проезд в город N), отразим на самой схеме, показывая на ней ЧИСЛО ДОРОГ, приводящих в каждый город.
- 2) Последовательность очевидна: начинаем с Б и Г (городов, куда есть по 1-й дороге из А)



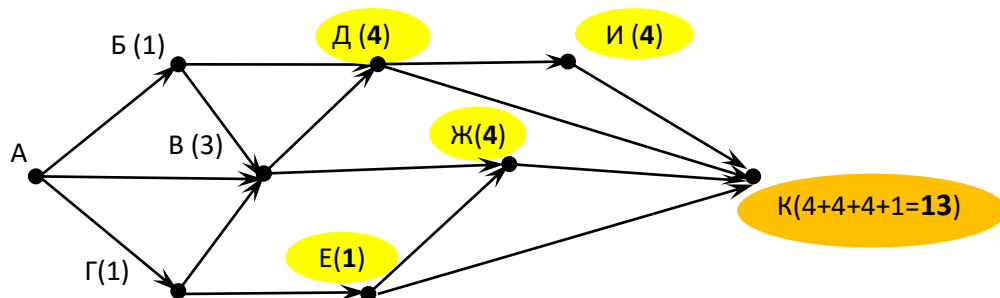
3) Посчитаем дороги в В: 1 (из А) + 1(дороги города Б) + 1(дороги города В) = 3



4) Аналогично посчитаем дороги в Д, И, Е, Ж:



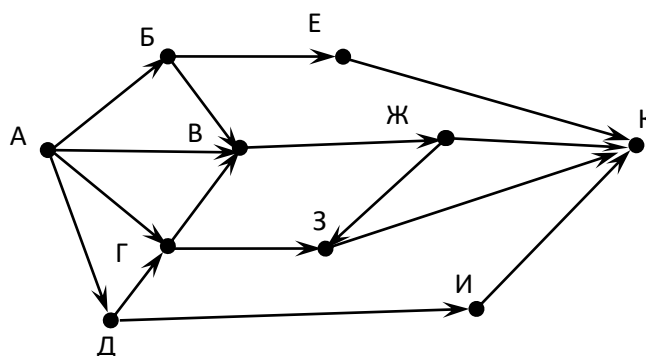
5) Определяем число дорог в город К, как сумму дорог в города, с которыми он связан: Д, И, Ж, Е.



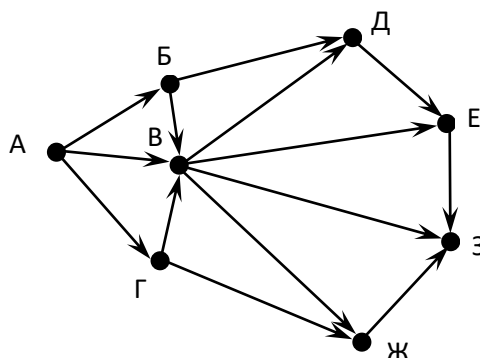
6) Ответ: 13.

**Задачи для тренировки<sup>2</sup>:**

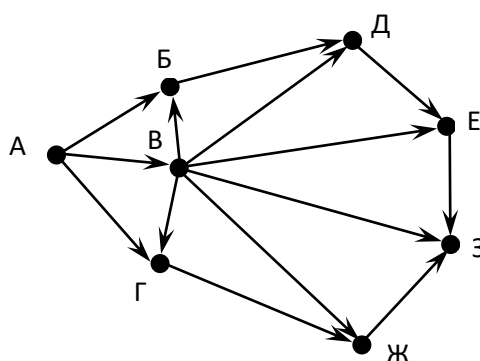
- 1) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



- 2) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



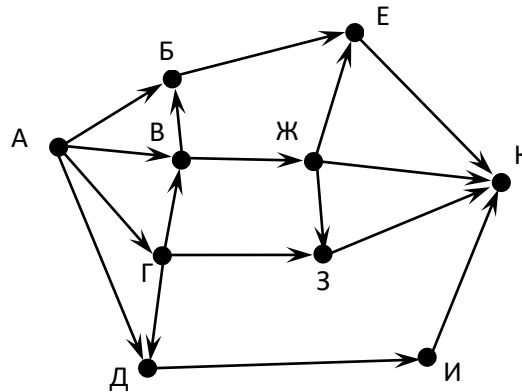
- 3) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



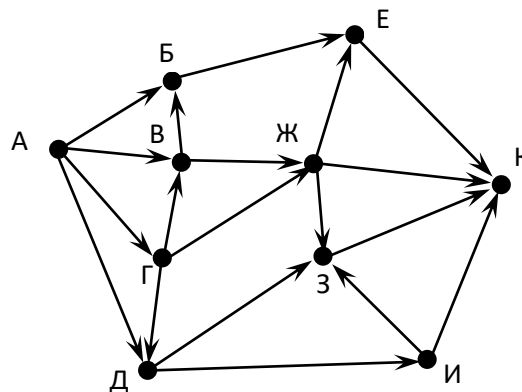
- 4) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?

<sup>2</sup> Источники заданий:

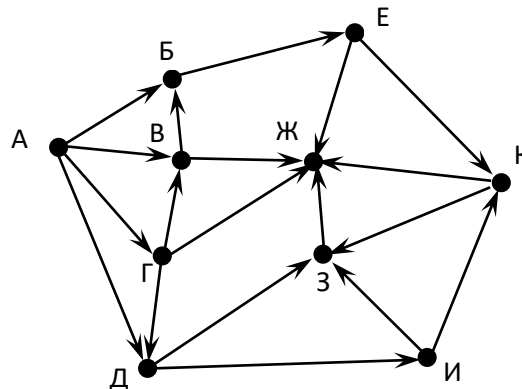
1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2011-2016.
2. Тренировочные работы МИОО и СтатГрад 2011-2013.
3. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
4. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.
5. Авторские разработки.



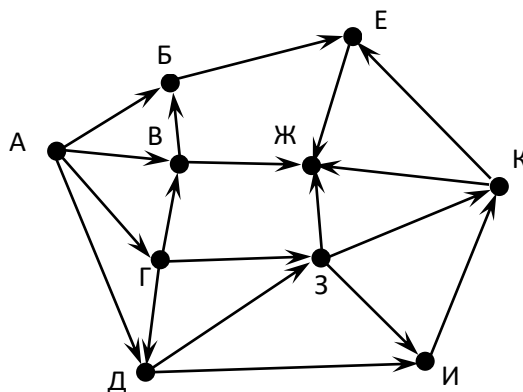
- 5) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



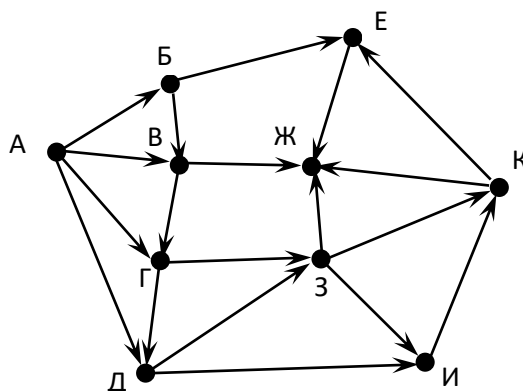
- 6) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



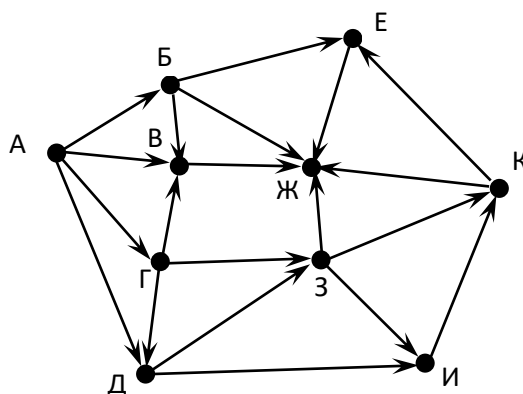
- 7) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



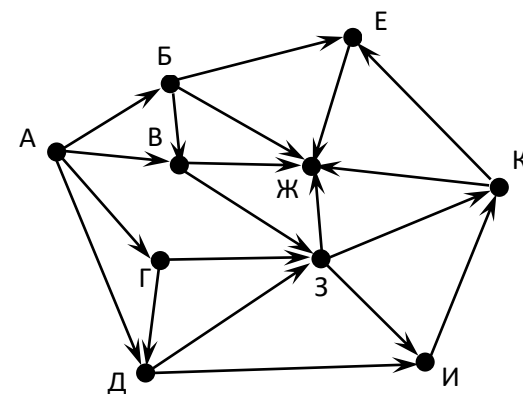
- 8) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



- 9) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?

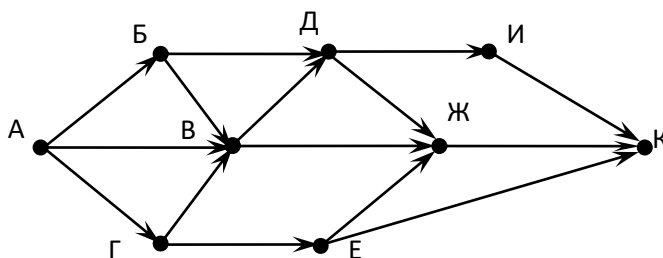


- 10) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?

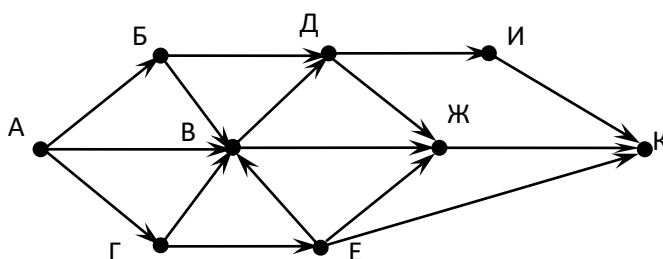




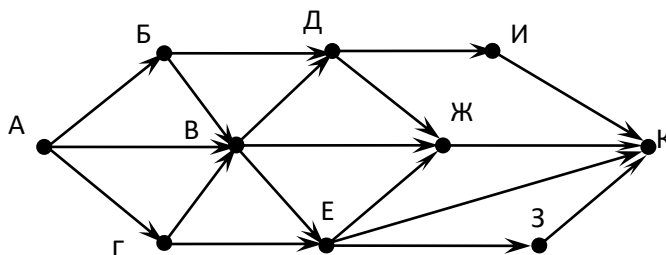
- 11) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



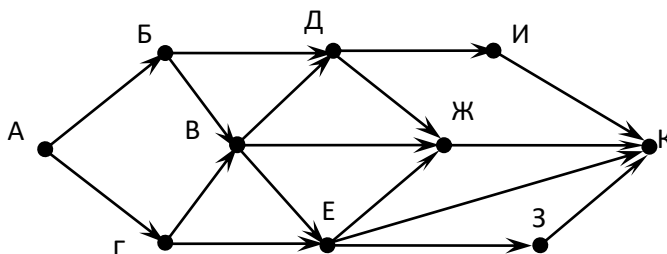
- 12) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



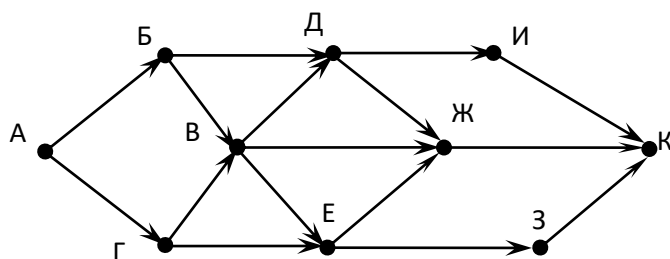
- 13) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



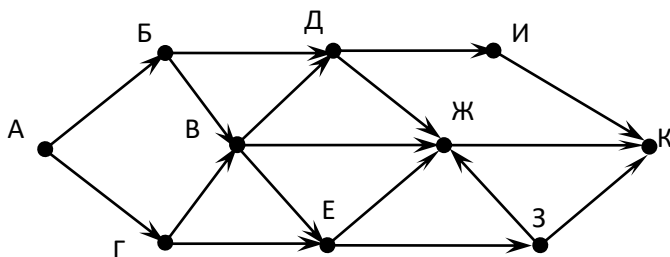
- 14) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



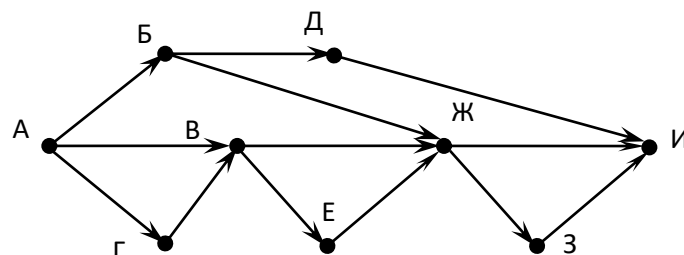
- 15) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



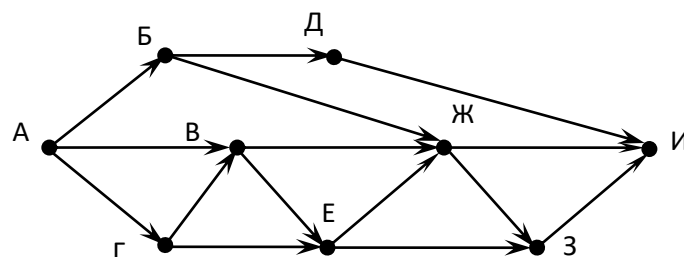
- 16) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



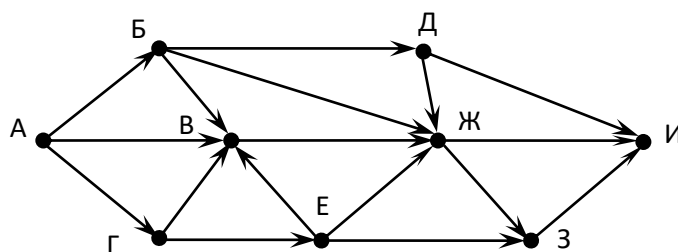
- 17) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город И?



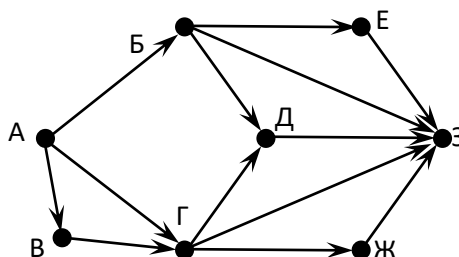
- 18) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город И?



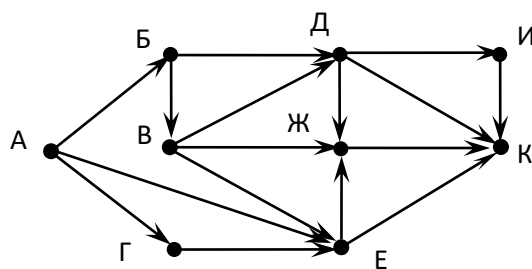
- 19) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город И?



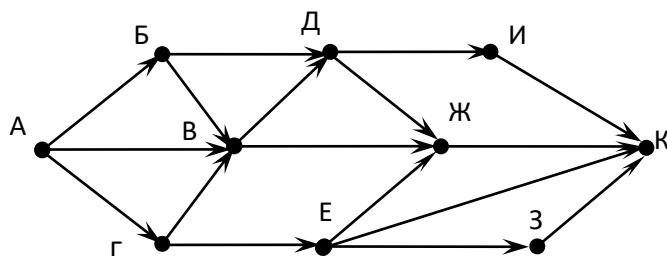
- 20) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



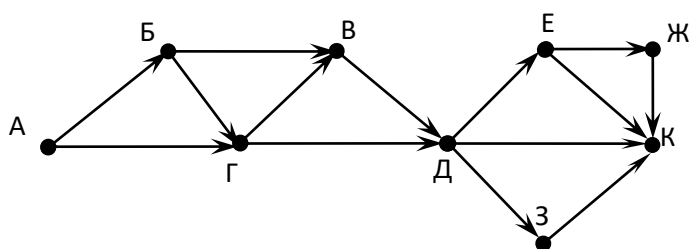
- 21) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



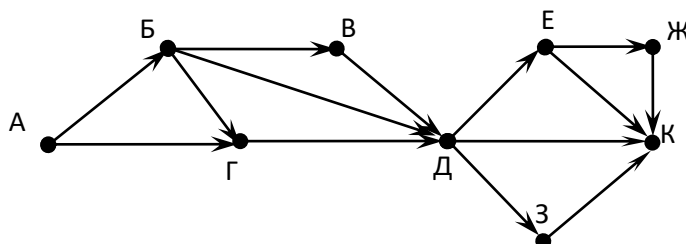
- 22) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



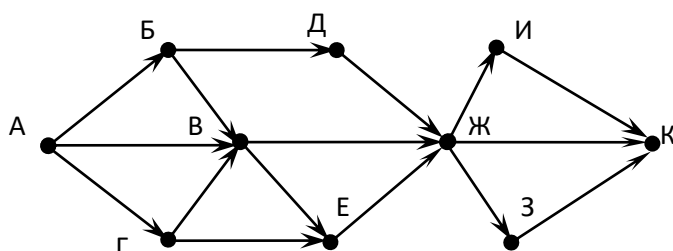
- 23) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



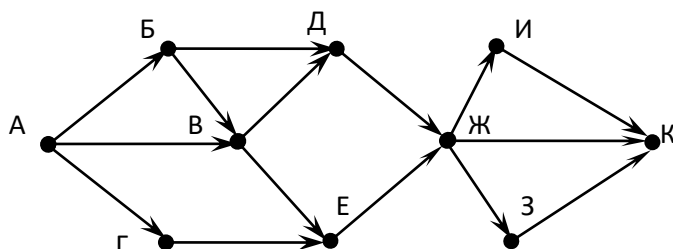
- 24) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



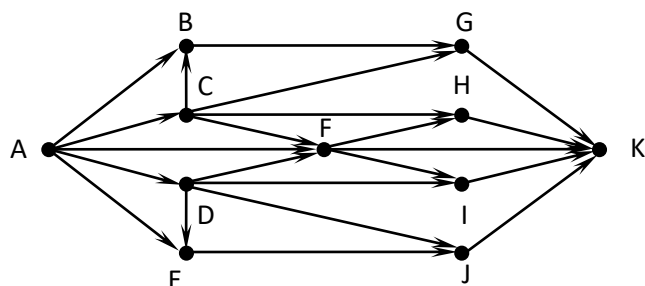
- 25) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



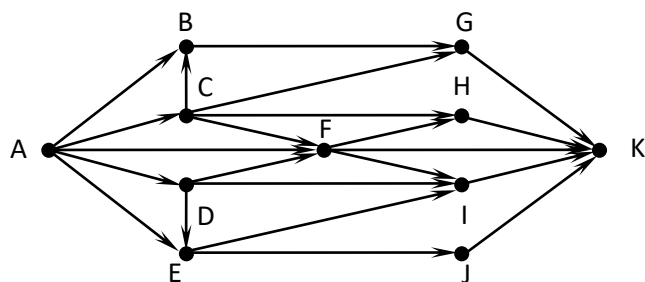
- 26) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



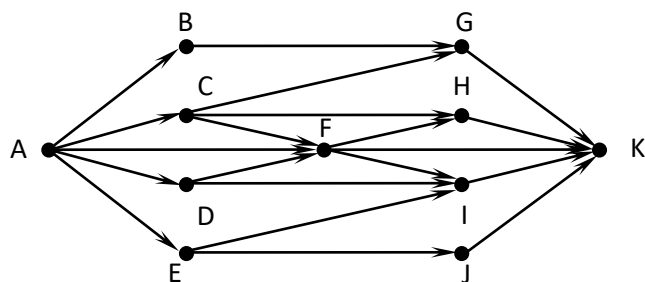
- 27) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



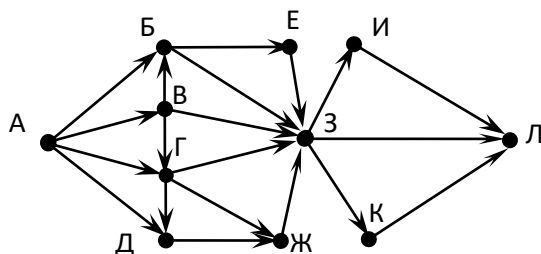
- 28) На рисунке – схема дорог, связывающих города A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город K?



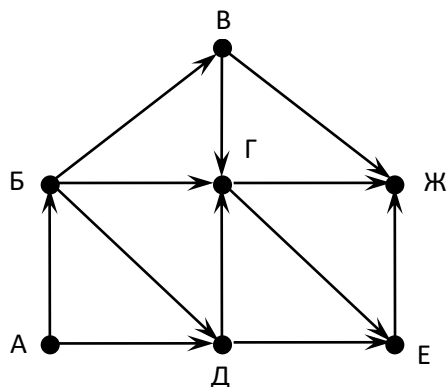
- 29) (<http://ege.yandex.ru>) На рисунке – схема дорог, связывающих города A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город K?



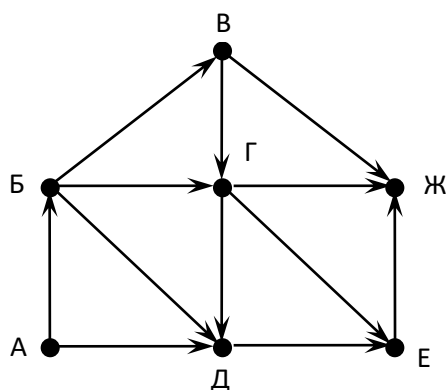
- 30) На рисунке – схема дорог, связывающих города A, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город Л?



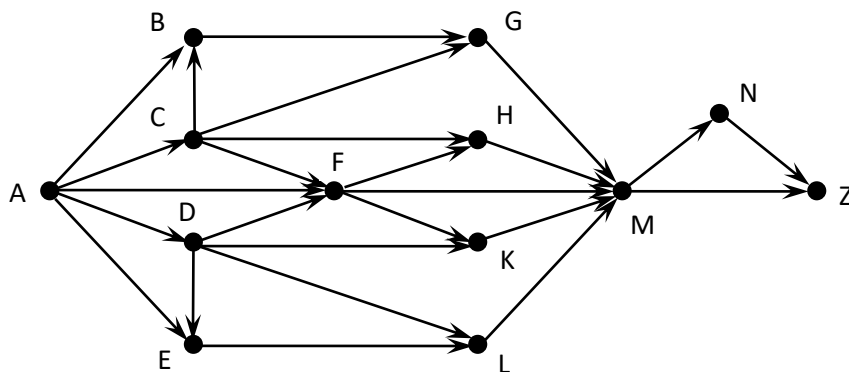
- 31) На рисунке – схема дорог, связывающих города A, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город Ж?



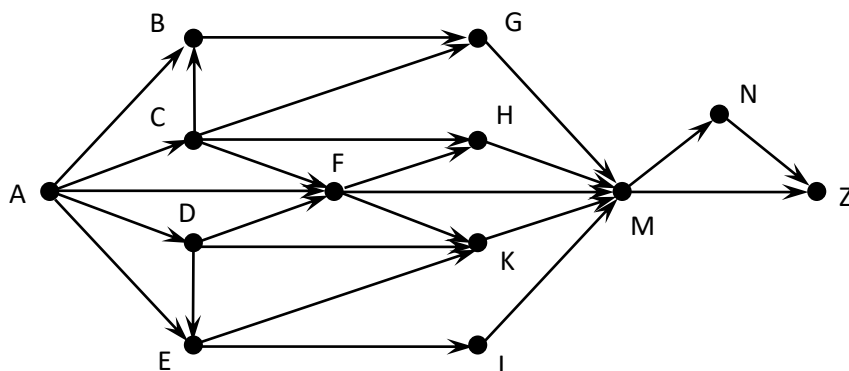
- 32) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



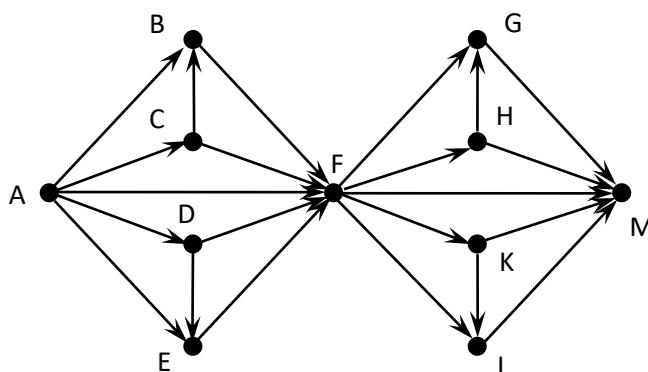
- 33) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, В, С, D, Е, F, G, H, K, L, M, N, Z. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Z?



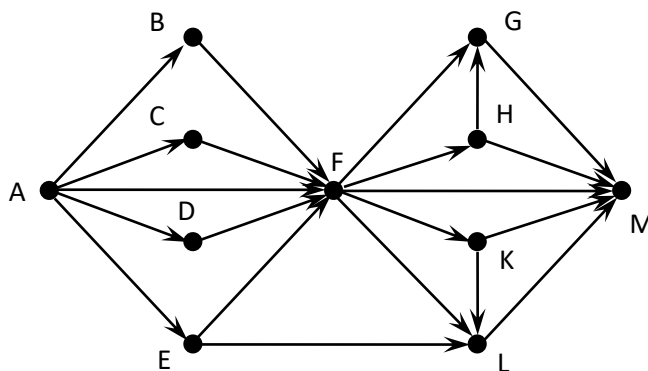
- 34) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, В, С, D, Е, F, G, H, K, L, M, N, Z. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Z?



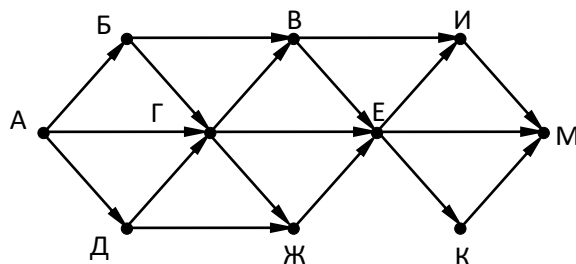
- 35) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



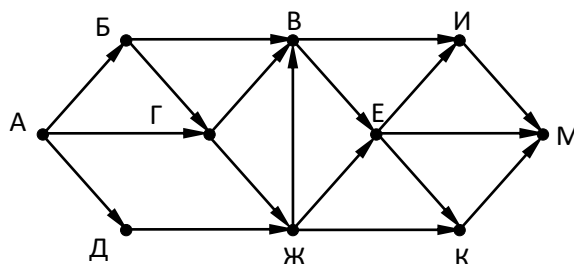
- 36) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



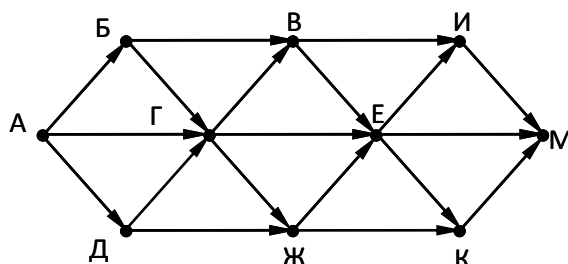
- 37) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и НЕ проходящих через город Г?



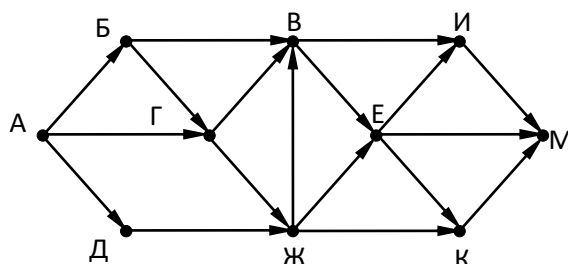
- 38) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и НЕ проходящих через город Г?



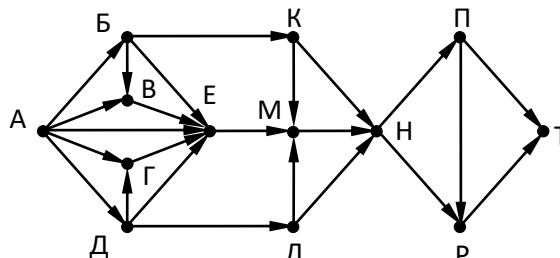
- 39) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и проходящих через город Г?



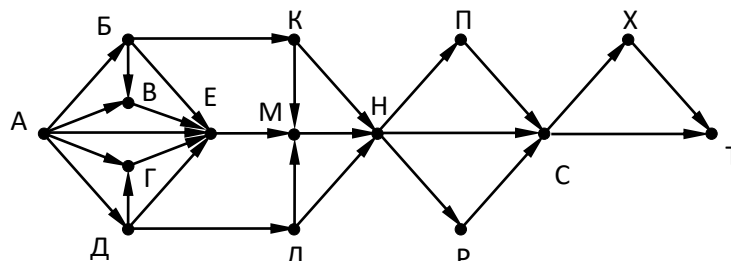
- 40) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и проходящих через город Г?



- 41) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т?

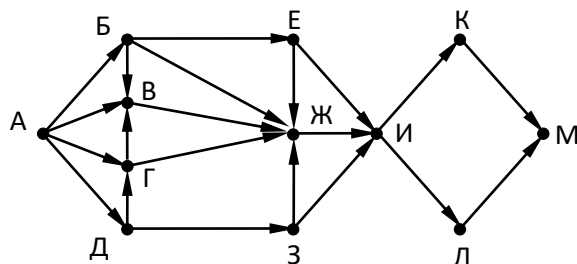


- 42) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, С, Х, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т?

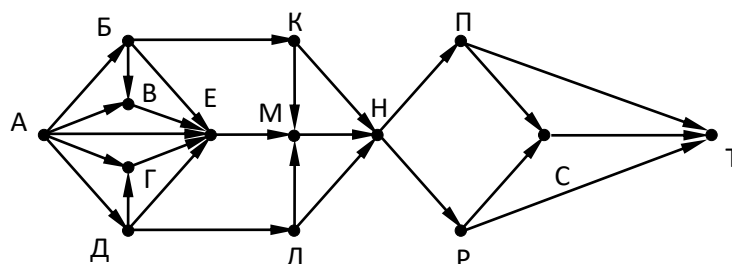


- 43) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М?

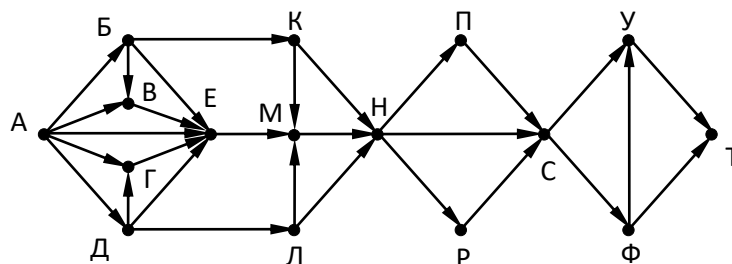




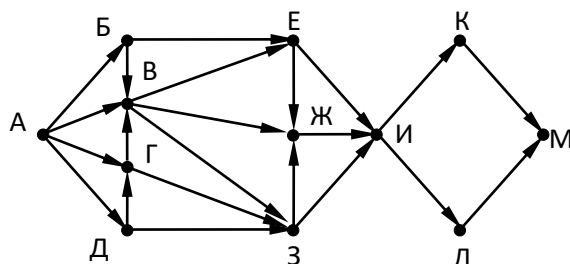
- 44) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, С, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т?



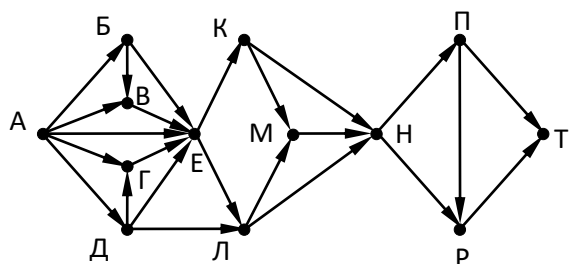
- 45) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, С, Т, У, Ф. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т?



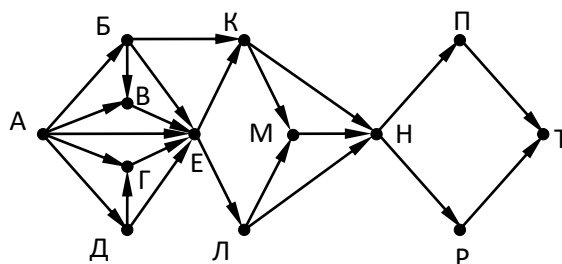
- 46) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М?



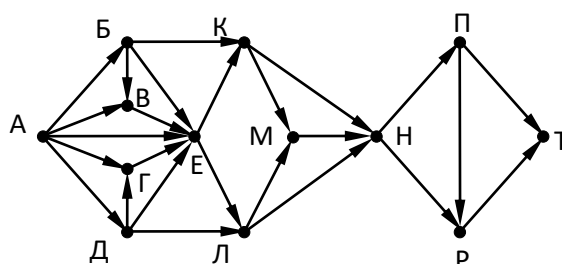
- 47) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Т?



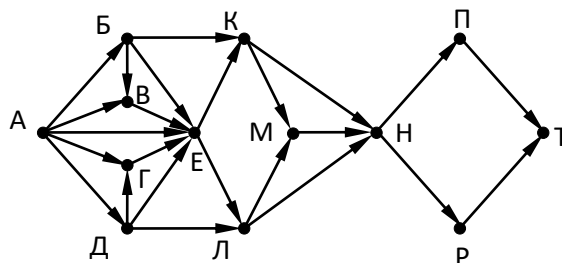
- 48) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Т?



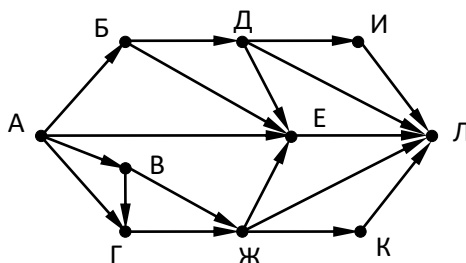
- 49) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Т?



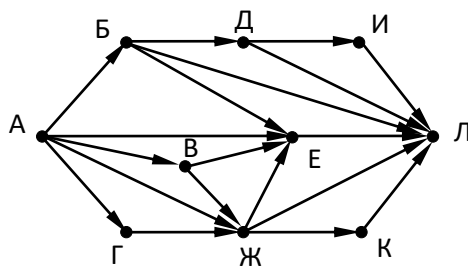
- 50) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Т?



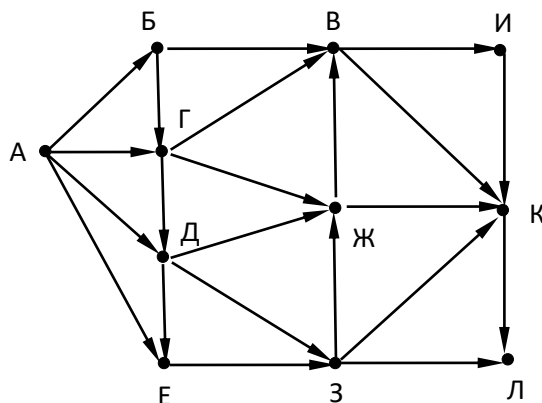
- 51) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



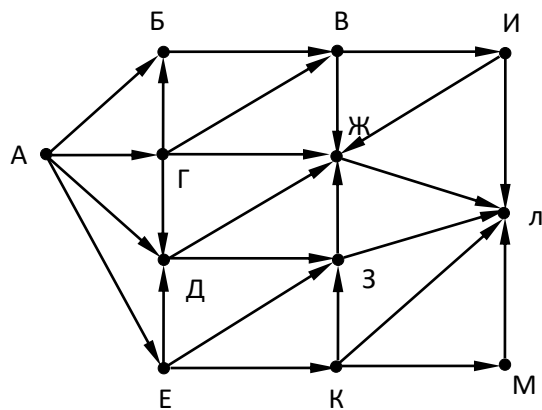
- 52) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



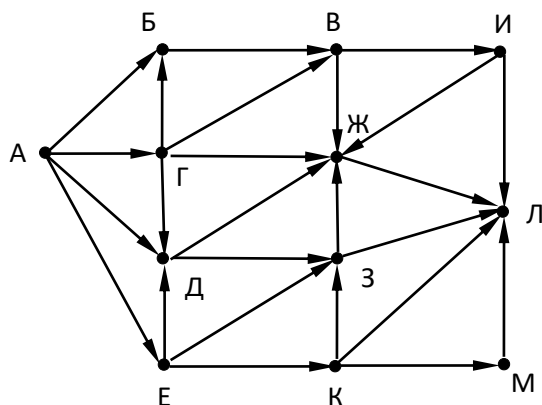
- 53) (А.Н. Носкин, Москва). На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Л и проходящих через город Ж, но НЕ проходящих через город Д?



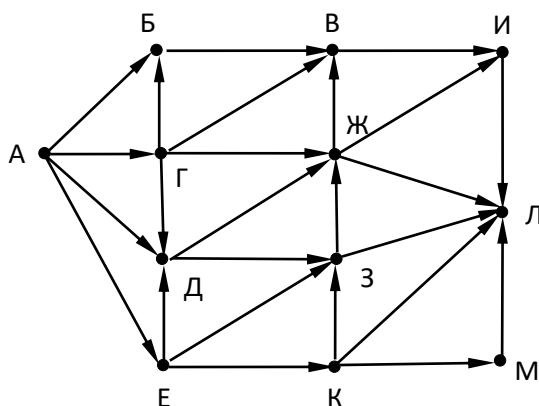
- 54) (А.Н. Носкин, Москва). На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Л и проходящих через город Ж, но НЕ проходящих через город З?



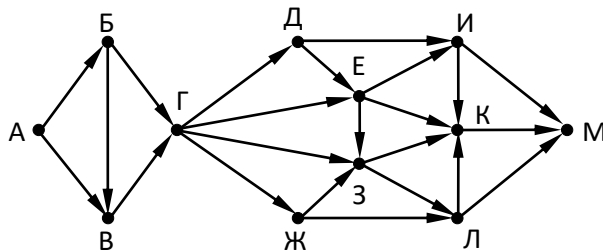
- 55) (А.Н. Носкин, Москва). На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Л и проходящих через город Ж, но НЕ проходящих через город Б?



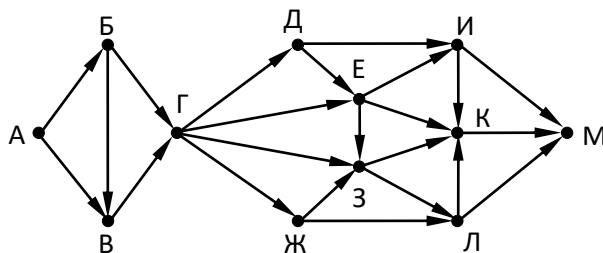
- 56) (А.Н. Носкин, Москва). На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Л и проходящих через участок дороги, который связывает город Д и Ж напрямую?



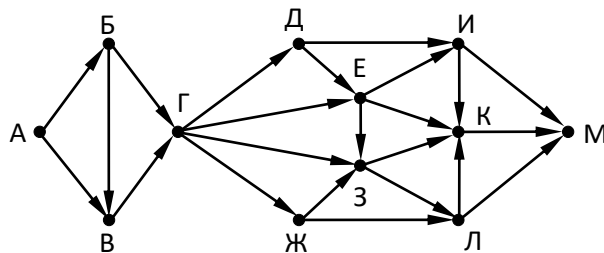
- 57) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



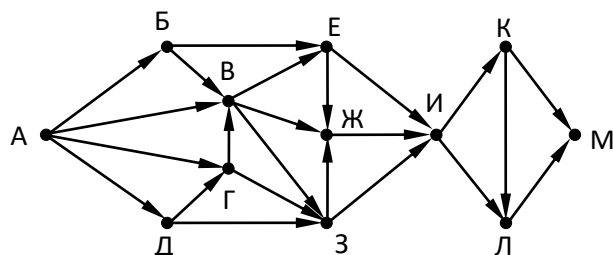
- 58) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, **не проходящих через город Е**?



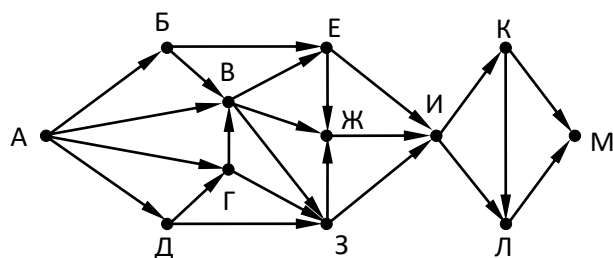
- 59) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, **проходящих через город Е**?



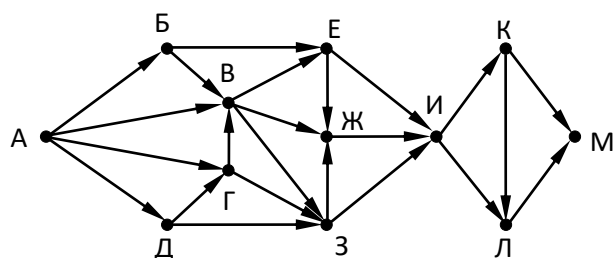
- 60) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



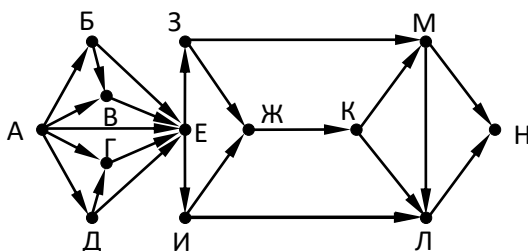
- 61) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, **проходящих через город Г**?



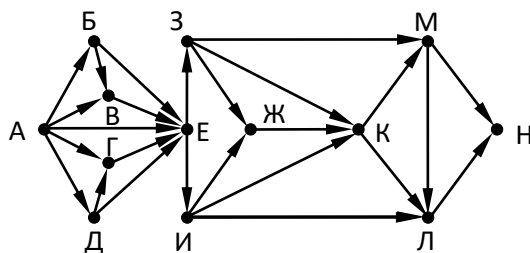
- 62) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, **не проходящих через город Г**?



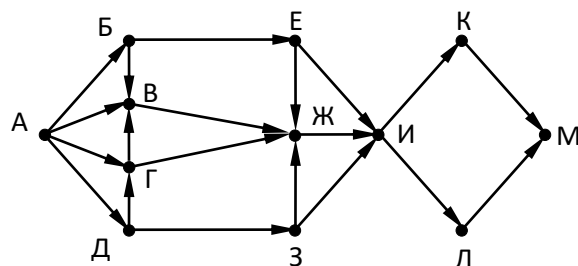
- 63) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Н?



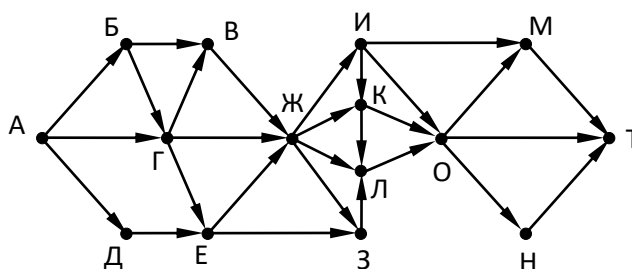
- 64) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Н?



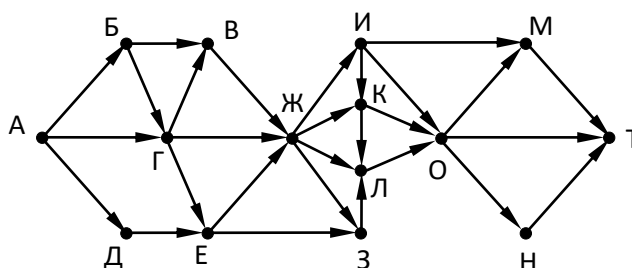
- 65) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и **проходящих через город В**?



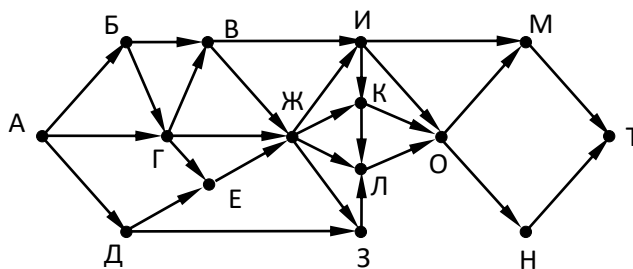
- 66) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т и **проходящих через город И**?



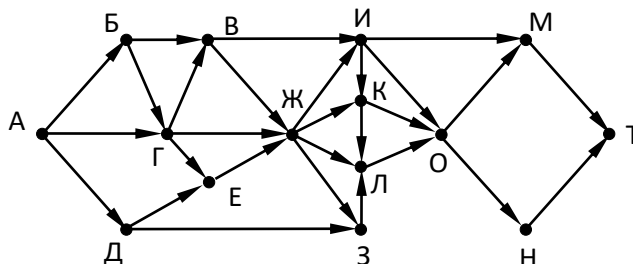
- 67) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т и **проходящих через город К**?



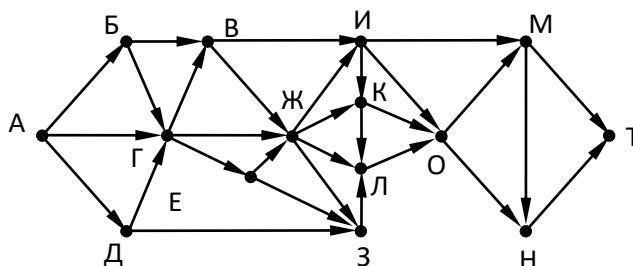
- 68) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т и **проходящих через город И**?



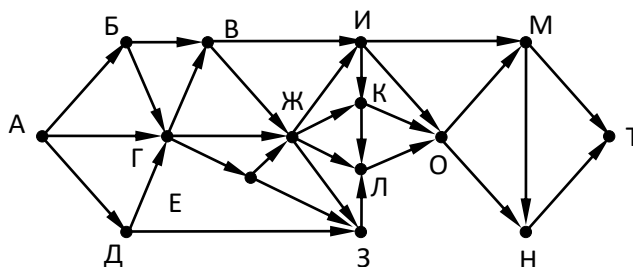
- 69) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т и **проходящих через город К**?



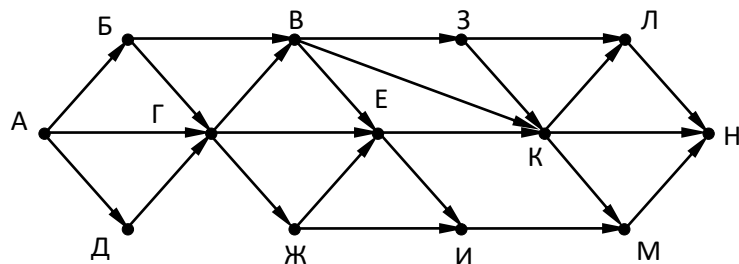
- 70) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т и **проходящих через город И**?



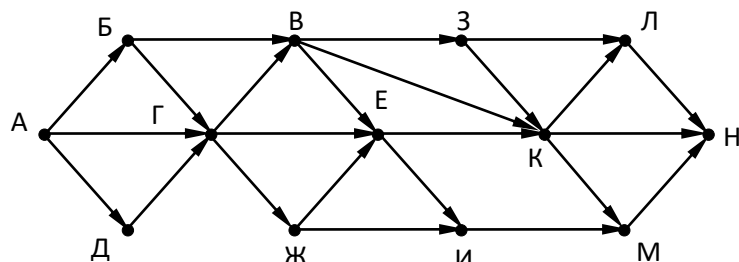
- 71) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т и **проходящих через город К**?



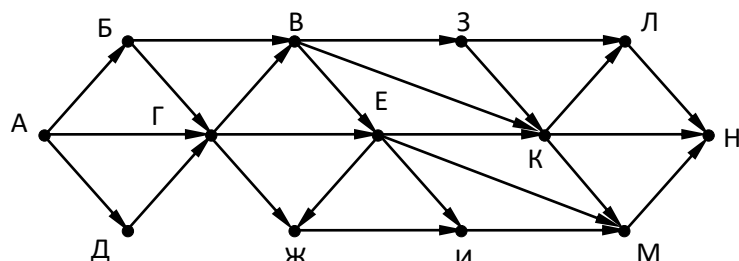
- 72) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт К, но не через оба этих пункта?



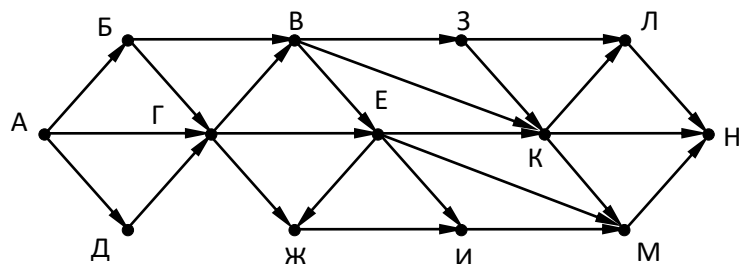
- 73) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт Е, но не через оба этих пункта?



- 74) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт К, но не через оба этих пункта?

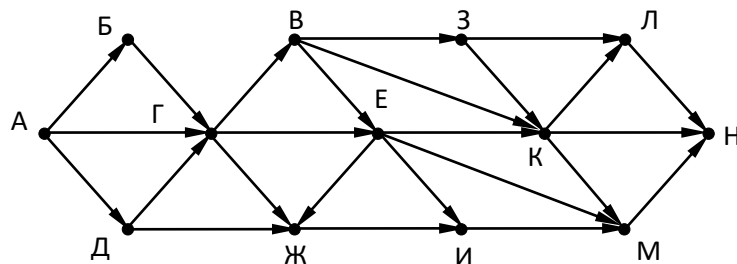


- 75) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт Е, но не через оба этих пункта?

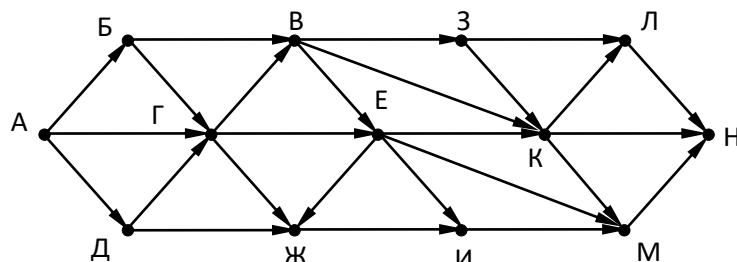


- 76) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт К, но не через оба этих пункта?

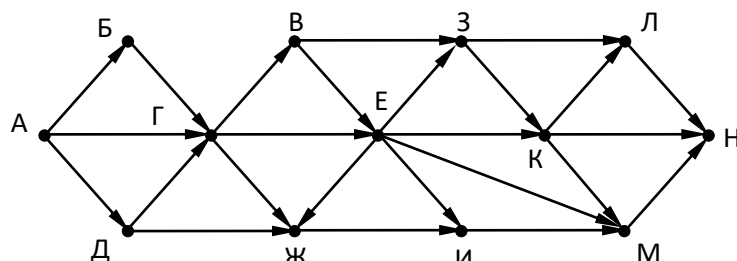




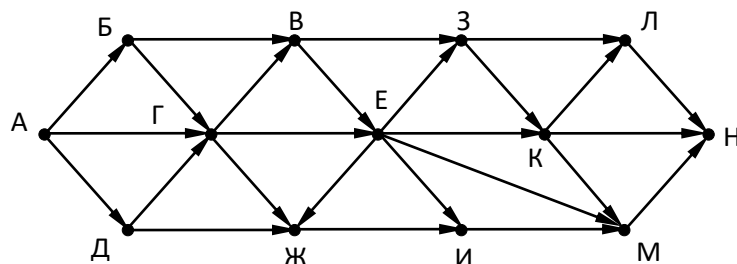
- 77) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт Е, но не через оба этих пункта?



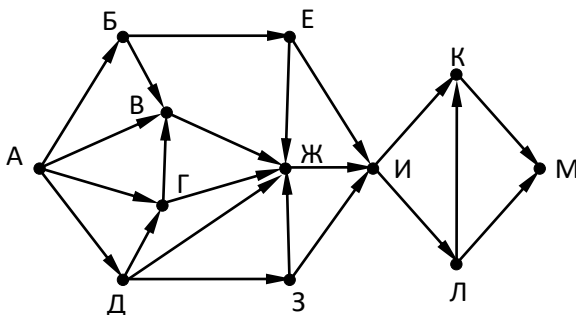
- 78) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт К, но не через оба этих пункта?



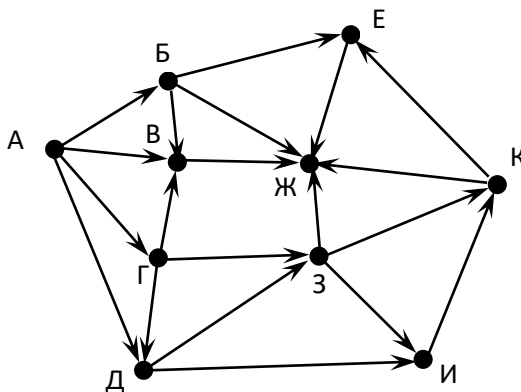
- 79) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт Е, но не через оба этих пункта?



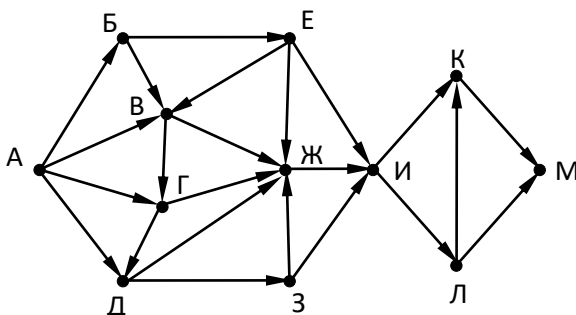
- 80) (Досрочный ЕГЭ-2020) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



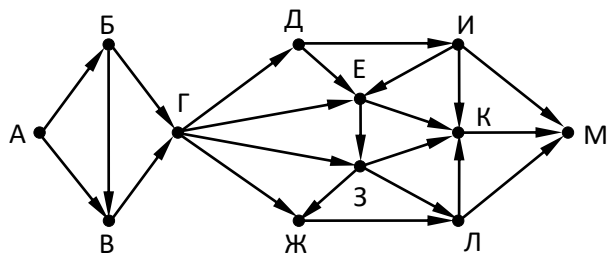
- 81) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город Ж? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



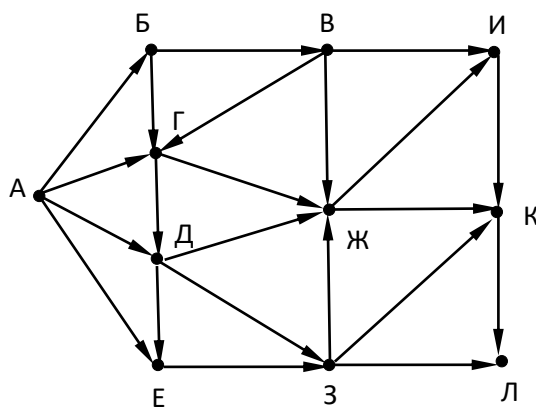
- 82) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



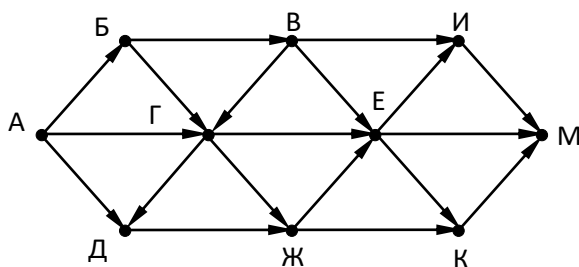
- 83) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



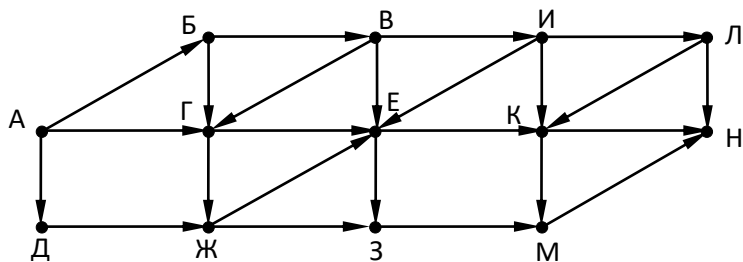
- 84) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город Л? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



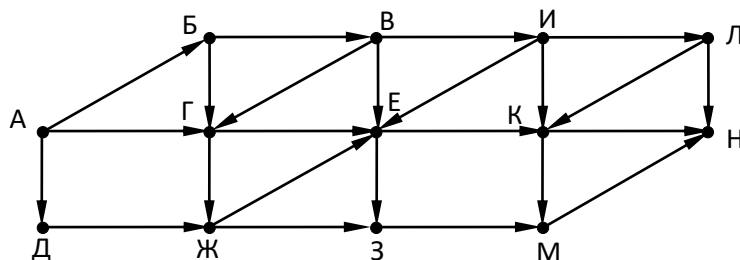
- 85) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



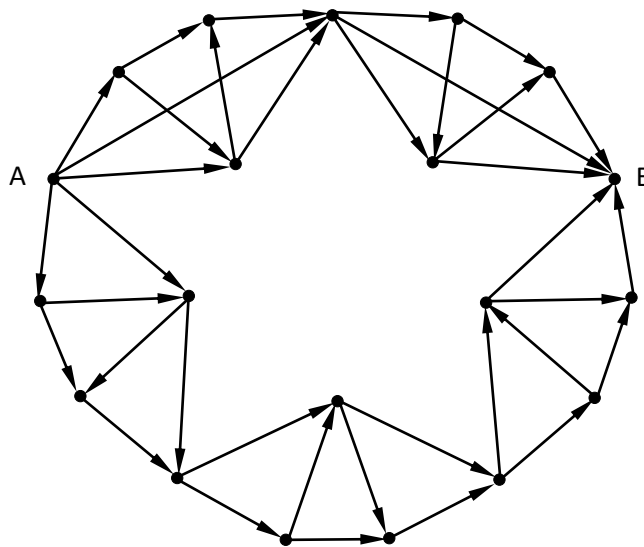
- 86) На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт Н, проходящих через пункт Е?



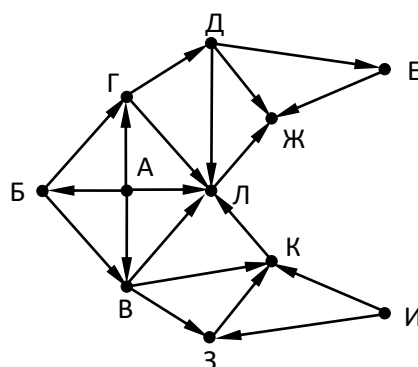
- 87) На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт Н, проходящих через пункт Г?



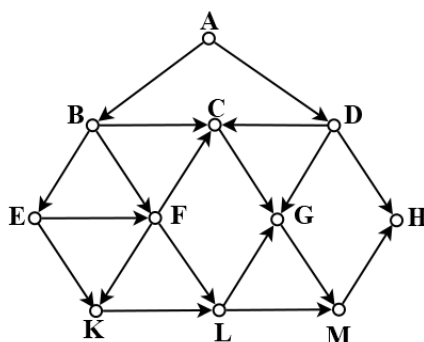
- 88) (А. Богданов) На рисунке представлена схема дорог. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт Б?



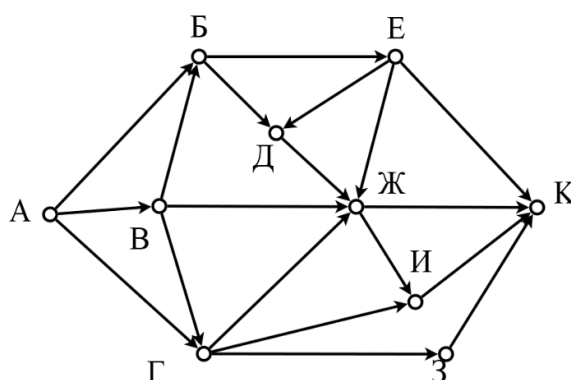
- 89) (Е. Джобс) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите максимальную длину маршрута из пункта А в пункт Л? Длиной маршрута считать количество пройденных дорог.



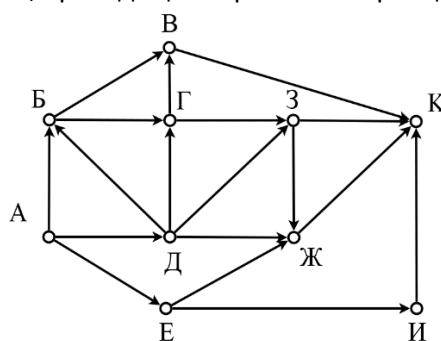
- 90) (Е. Джобс) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов из А в H, которые проходят через пункт С или пункт L?



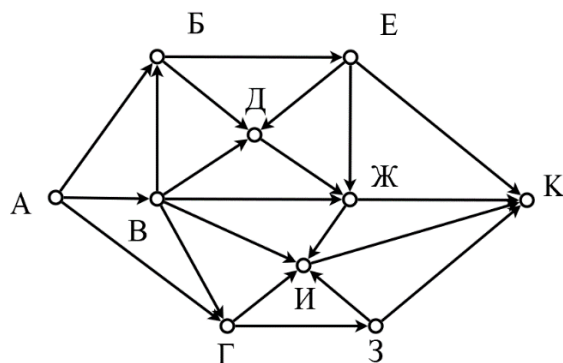
- 91) (Е. Джобс) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов из А в К?



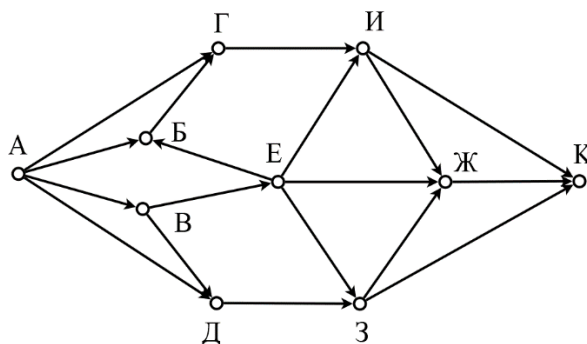
- 92) (Е. Джобс) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов из А в К, проходящих через Г и не проходящих через И?



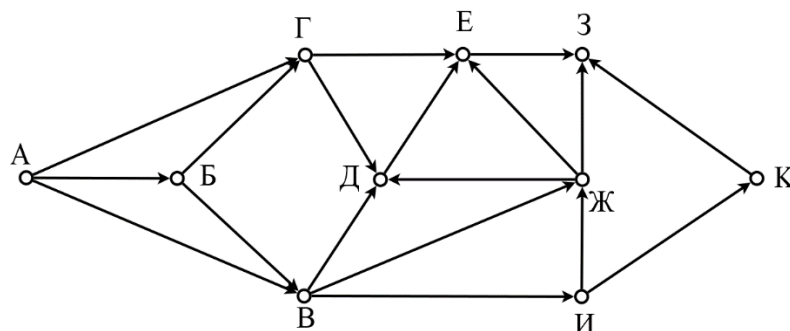
- 93) (Е. Джобс) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов из А в К, проходящих через один из пунктов Д или И и не проходящих через оба этих пункта одновременно?



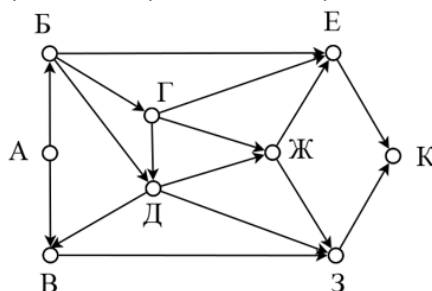
- 94) (Е. Джобс) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько маршрутов идет из В в Ж?



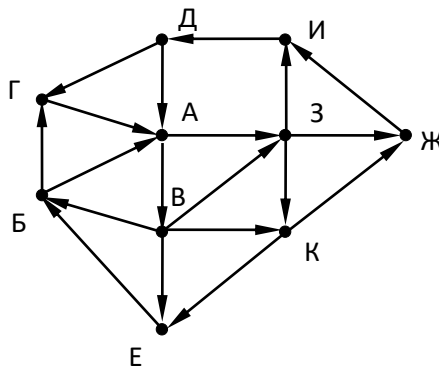
- 95) (Е. Джобс) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов из А в З, проходящих через город Е?



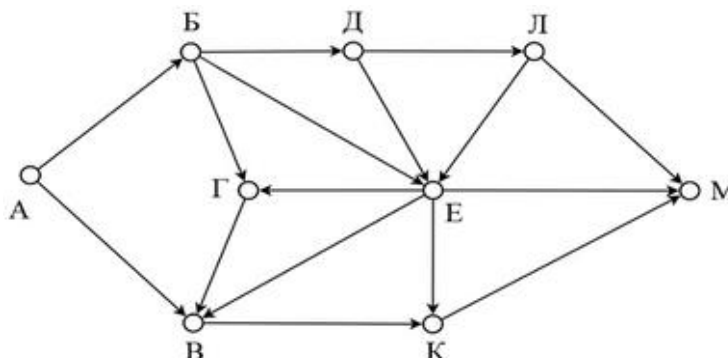
- 96) (Е. Джобс) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К, не проходящих через Ж?



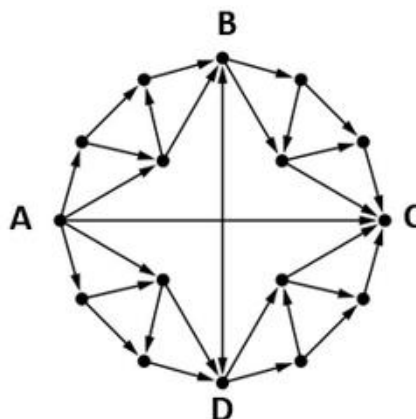
- 97) (Е. Джобс) На рисунке – схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует круговых маршрутов из А в А? Пустой маршрут без движения из пункта А не считать.



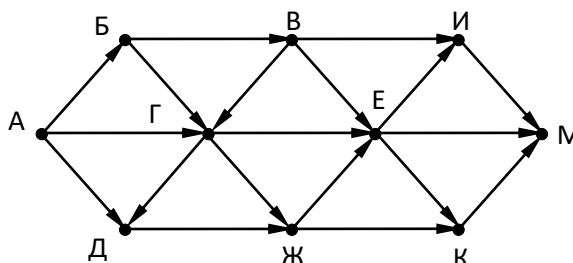
- 98) (Е. Джобс) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



- 99) (А. Богданов) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, В, С, D. По каждой дороге можно двигаться только один раз в направлении стрелки. По дороге из В в D можно двигаться в любую сторону, но лишь один раз. Сколько существует различных путей из города А в город С, проходящих либо через В (но не D), либо через D (но не В), либо через В и D одновременно?

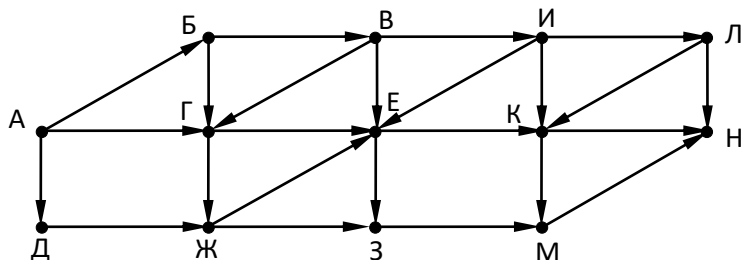


- 100) (Д.Ф. Муфаззалов, Уфа) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, содержащих ровно семь городов, включая города А и М?

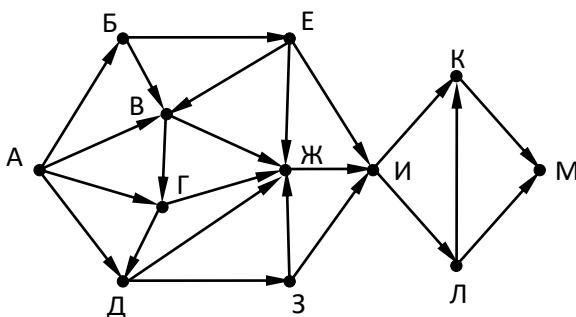




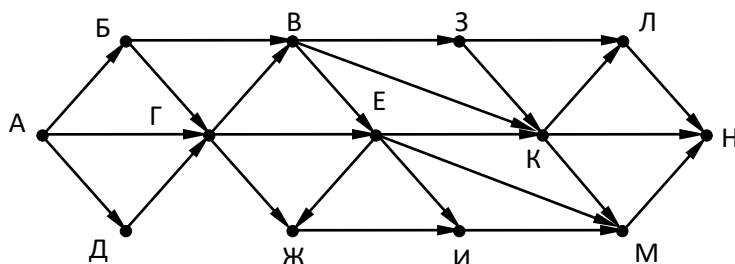
- 101) (Д.Ф. Муфаззалов, Уфа) На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт Н, не проходящих через пункт Е и содержащих ровно семь пунктов, включая пункты А и Н?



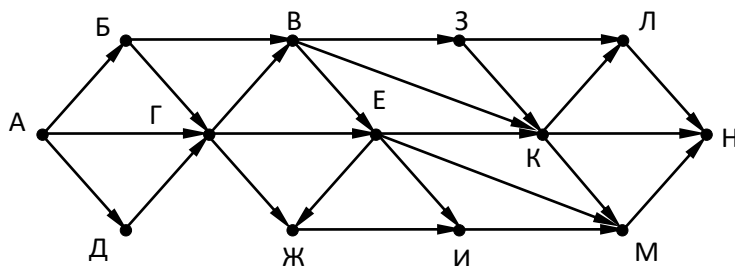
- 102) (Д.Ф. Муфаззалов, Уфа) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, содержащих не менее семи городов, включая города А и М?



- 103) (Д.Ф. Муфаззалов, Уфа) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. В ответе укажите первый в лексикографическом (алфавитном) порядке маршрут из города А в город Н, содержащий ровно восемь городов, включая города А и Н; города в маршруте указывайте заглавными буквами без разделителей.



- 104) (Д.Ф. Муфаззалов, Уфа) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. В ответе укажите последний в лексикографическом (алфавитном) порядке маршрут из города А в город Н, не проходящий через город Е и содержащий ровно восемь городов, включая города А и Н; города в маршруте указывайте заглавными буквами без разделителей.



- 105) (А. Богданов) На рисунке – схема дорог, связывающих города В, Г, Д, Е, Ё, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. В ответе укажите количество маршрутов из города В в город М, не проходящих через город Ё.

