

# **«Тригонометрические функции: графики и периодичность. Кривые спроса и предложения»**

**Конспект интегрированного урока по предметам «математика» и «экономика»**

**10 класс**

Беляева Светлана Николаевна, учитель экономики  
МБОУ «СШ №92г.Вельска»

Тарасова Светлана Викторовна, учитель математики  
МБОУ «СШ №92г.Вельска»

**ВВЕДЕНИЕ**

Тема «Графики тригонометрических функций» - одна из важнейших тем в курсе алгебры и начала анализа, в процессе изучения которой десятиклассники должны уметь строить графики тригонометрических функций и по графику описывать их свойства. Тема «Кривые спроса и предложения» в курсе экономики

Данная разработка урока поможет педагогам провести урок применения знаний и умений по данным темам.

На уроке применяются элементы личностно-ориентированного обучения, элементы системно-деятельностного подхода, информационные технологии, работа в парах, групповые формы работы, метод творческих домашних заданий.

#### Основные этапы урока:

- ✓ Мотивация учебной деятельности через осознание учащимися практической значимости применяемых знаний и умений, формулирование темы, цели и задач урока.
- ✓ осмысление содержания и последовательности применения практических действий при выполнении предстоящих заданий;
- ✓ самостоятельное выполнение учащимися заданий под контролем учителя;
- ✓ обобщение и систематизация результатов выполненных заданий;
- ✓ подведение итогов урока, постановка домашнего задания, рефлексия

Ожидаемый результат: обучающиеся должны найти точки соприкосновения математики и экономики, знать и уметь строить и читать графики тригонометрических функций.

Цель урока: обобщение знаний по теме «Спрос и предложение», построение экономических графиков, обобщение знаний по теме «Тригонометрические функции и их графики»

Задачи урока:

- раскрыть особенности факторов, формирующих спрос, предложение;-  
расширить знания учащихся об экономических процессах в рыночной  
экономике. Закрепить умения и навыки построения графиков  
тригонометрических функций, используя различные преобразования;  
закрепить знания о периодичности данных функций; способствовать  
самостоятельной деятельности учащихся;

- развивать умения сравнивать, анализировать, делать выводы, выстраивать  
графическое решение экономических задач, развивать логическое мышление,  
внимательность, расширять кругозор, развивать познавательный интерес к  
предметам;

- воспитывать упорство в достижении поставленных целей, формировать  
ответственность перед коллективом.

### **Оборудование:**

Компьютер, мультимедийная установка, раздаточный материал

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ. ХОД УРОКА.**

I. Мотивация учебной деятельности через осознание учащимися  
практической значимости применяемых знаний и умений, формулирование  
темы, цели и задач урока. (3 мин)

Учитель математики: В процессе обучения, вы убедились в том, что различные  
науки не могут существовать изолировано, например, для успешного изучения  
физики, необходимо хорошо владеть вычислительными навыками. Нельзя  
заниматься биологией не зная химии. Но есть одна наука, без которой  
невозможна никакая другая. Это математика. Ее понятия, представления и  
символы служат тем языком, на котором говорят, пишут и думают другие  
науки. При помощи математического аппарата возможно моделирование  
практической деятельности в реальной жизни, ее отдельных сторон, качеств и  
областей. На сегодняшнем уроке мы и попытаемся установить связь между  
экономикой и математикой. Поэтому урок мы будем вести вдвоем.

Сегодня мы будем применять ваши математические и экономические  
знания и умения, обобщим темы «Тригонометрические функции. Кривые  
спроса и предложения»

А девизом нашего урока станут слова российского математика 19 века Пафнутия Львовича Чебышева, который говорил, что «особенную важность имеют те методы науки, которые позволяют решать задачу, общую для всей практической деятельности человека...».

II. Осмысление содержания и последовательности применения практических действий при выполнении предстоящих заданий;

Фронтальная (устная) работа с классом:

Для начала ответьте на мои вопросы:

1) Перечислите этапы построения графиков функций ( $Y = 2 \sin(x - \pi/3)$ )

$Y = -3 \cos(x + \pi/6)$ ;  $Y = \sin(2X) - 1$   $Y = \cos(X/2) + 1$  (3 мин)

2) Для данных графиков функций, изображенных на рисунках, выберите аналитическую запись (2 слайда). (3 мин)

Работа в группах: самостоятельная работа по теме «Преобразование графиков тригонометрических функций»

Мы выполняли преобразования графиков тригонометрических функций, а какие преобразования происходят с кривыми спроса и предложения.

**Учитель экономики:** 10 мин

Посмотрите на экран и скажите, что за кривые представлены? Вам предлагаю за 2 минуты записать все, что вы знаете о спросе и предложении. Работаете в паре, возьмите лист, где написано задание №1 каждой паре свое задание и начинайте работу.

1 пара – собрать определение спроса

это, между, который, зависимость, покупатели, количеством, товара, и могут купить, и ценами, на, этот, товар, хотят.

**Спрос- это зависимость между количеством товара, который покупатели хотят и могут купить, и ценами на этот товар.**

2 парта- собрать определение предложения

товар, готовы, на, данный, зависимости, производители, количество, товаров, которое, поставить, на рынок, в, от цен.

**Предложение – количество товаров, которое производители готовы поставить на рынок в зависимости от цен на данный товар.**

3 парта – выбрать факторы формирования спроса

**Факторы:**

1. Уровень доходов в обществе;
2. Наличие товаров заменителей;
3. Наличие товаров-комплементов (дополняющих);
4. Размеры рынка;
5. Мода, сезонность;
6. Уровень технологий;
7. Наличие товаров-субститутов (заменителей);
8. Инфляционные ожидания
9. Объём и доступность ресурсов;
10. Налоги и дотации;
11. Природные условия;
12. Ожидания (инфляционные, социально-политические);
13. Размеры рынка.

Ответ- **неценовые факторы, влияющие на спрос:**

1. Уровень доходов в обществе;
2. Размеры рынка;
3. Мода, сезонность;
4. Наличие товаров-субститутов (заменителей);
5. Инфляционные ожидания.

4 парта- выбрать факторы формирования предложения

### ***Факторы:***

1. Уровень доходов в обществе;
2. Наличие товаров заменителей;
3. Наличие товаров-комплементов (дополняющих);
4. Размеры рынка;
5. Мода, сезонность;
6. Уровень технологий;
7. Наличие товаров-субститутов (заменителей);
8. Инфляционные ожидания;
9. Объём и доступность ресурсов;
10. Налоги и дотации;
11. Природные условия;
12. Ожидания (инфляционные, социально-политические);
13. Размеры рынка.

### ***Ответ- факторы, влияющие на предложение:***

1. Наличие товаров заменителей;
2. Наличие товаров-комплементов (дополняющих);
3. Уровень технологий;
4. Объём и доступность ресурсов;
5. Налоги и дотации;
6. Природные условия;
7. Ожидания (инфляционные, социально-политические);
8. Размеры рынка.

5 парта- собрать определение величины спроса

это, в определённом, покупатели, определённое, количество, готовы, данной, товаров (услуг), которое, купить, по, цене, в время, месте.

**Величина спроса – это количество товаров (услуг), которое покупатели готовы купить по данной цене в определённое время в определённом месте.**

6 парта- собрать определение величины предложения

в определенное, это, время, и в определенном, к продаже, количество, продавец, товара, которое, предложить, по данной, цене, месте.

**Величина предложения— это количество товара, которое продавец предложить к продаже по данной цене в определенное время и в определенном месте.**

7 парта

Лауреат Нобелевской премии по экономике М. Фридман пишет: «Гениальность Адама Смита проявилась в понимании того факта, что цены на товары, возникающие в результате сделок между покупателями и продавцами, иными словами **цены, образующиеся в результате действия законов свободного рынка**, могут координировать действия миллионов людей, каждый из которых преследует свою собственную выгоду, причём координировать таким образом, что каждый из участвующих в сделке выигрывает».

**Какие законы имеет в виду известный экономист?**

8 парта- сформулируйте закон спроса

С увеличением цены товара (услуги) величина спроса уменьшается при прочих равных условиях. (Т. е. между ценой и величиной спроса существует обратная зависимость).

9 парта- сформулируйте закон предложения

Закон предложения “При прочих равных условиях изменение величины предложения находится в прямой зависимости от изменения цены данного товара. Чем выше цена, тем больше товара предлагается к продаже”

10 парта- Как отмечается величина спроса на графике? Как отражается на графике изменение величины спроса?

11 парта- Как отмечается величина предложения на графике? Как отражается на графике изменение величины предложения?

Проверка выполнения задания.

Учитель: Кривые спроса и предложения постоянно смещаются то вправо, то влево. Определите, что произойдет с кривыми на представленных графиках.

Презентация слайды 8,9,10,11,15,16,17,18,21,22,23,24

Учитель Графический диктант. Если величина спроса или предложения увеличится ставите треугольник сверху линии, если уменьшится под линией.

---

Вопросы:

- 1) Как изменится величина спроса на мороженое с наступлением июльской жары?
- 2) Как изменится величина спроса на коньки с модой на фигурное катание?
- 3) Как изменится величина спроса на кассетные магнитофоны с появлением CD-плееров?
- 4) Как изменится величина спроса на туристические поездки в связи с увеличением доходов граждан?
- 5) Как изменится величина предложения с ростом числа хлебопекарных и кондитерских предприятий
- 6) Как изменится величина спроса на валенки в связи с модой на зимние сапоги?
- 7) Как изменится величина предложения с введением правительством субсидий на каждый выпущенный автобус.
- 8) Как изменится величина предложения из-за высокого урожая экзотических фруктов



9) Как изменится величина предложения с повышением тарифов на грузовые перевозки

Самопроверка.

III. самостоятельное выполнение учащимися заданий под контролем учителя;

**Учитель математики:**

- 1) Представим итог графического диктанта в виде графика функции. Что вы можете сказать об этом графике.
- 2) Нахождение периода функций по графику и формуле. (2 мин)
- 3) Работа в группах: В полученной таблице заштриховать те ячейки, в которых расположена периодическая (непериодическая) функция (3 мин)

#### «Математическое лото»

*Вариант 1.*

**Задание:** Заштриховать в таблице те ячейки, в которых располагается периодическая функция

*Вариант 2.*

**Задание:** Заштриховать в таблице те ячейки, в которых располагается непериодическая функция

Коллективная работа: (5 мин)

Построить график функции  $y = \frac{\sqrt{1 - \sin^2 x}}{\cos x}$ .

**Учитель экономики:** (10 мин) Решите экономическую задачу.

Постройте график спроса в магазине «Цветы для вас», используя следующие данные о количестве спроса на цветы в течение года:

Январь-100 шт.  
 Февраль-120шт.  
 Март-550 шт.  
 Апрель-120 шт.  
 Май-550 шт.  
 Июнь-350 шт.  
 Июль-120шт.  
 Август-550 шт.  
 Сентябрь-120 шт.  
 Октябрь-250 шт.  
 Ноябрь-120 шт.  
 Декабрь-100 шт.

Что вы можете сказать о данном графике?

### Проверь себя по теме «Кривые спроса и предложения»

<b>1</b> Спрос - это товары и услуги, которые потребители готовы приобрести в определённый период времени по определённой цене	<b>2</b> Закон спроса утверждает, что, как правило: чем выше цена товара, тем меньше величина спроса	<b>3</b> Люди ожидают повышения цен на бытовую технику. В результате на этом рынке: спрос увеличивается	<b>4</b> Закон предложения утверждает, что, как правило: чем выше цена товара, тем меньше величина предложения
<b>5</b> Привычки, мода, количество покупателей-факторы формирования предложения	<b>6</b> Предложение на рынке товара в каждый конкретный момент времени формируют покупатели	<b>7</b> Зимой спрос на купальные костюмы, ласты, маски, надувные матрацы резко снижается.	<b>8</b> Смещение кривой предложения может быть вызвано изменением вкусов, доходов покупателей
<b>9</b> Величина предложения это – количество товара, которое покупатели хотят и могут купить по данной цене	<b>10</b> Наши деды и прадеды в качестве прохладительного напитка пили квас. Позже появились кока-кола, пепси-кола, спрайт и спрос на квас значительно снизился.	<b>11</b> Величина спроса это – количество товара, которое продавцы хотят и могут продать по данной цене	<b>12</b> Когда в начале 70-х годов резко увеличились цены на нефть и, в силу этого, подорожал бензин, спрос на продукцию автомобильных компаний США катастрофически

			упал.
<b>13</b> Смещение кривой спроса может быть вызвано: ожиданием в будущем изменения цен на данный товар, числом продавцов на рынке, ценой альтернативных товаров, которые могут быть произведены с помощью тех же самых ресурсов.	<b>14</b> Спрос на рынке товара в каждый конкретный момент времени формируют продавцы	<b>15</b> Предложение – это желание продавца предложить свой товар к продаже.	<b>16</b> При появлении новых производителей на конкурентном рынке предложение уменьшится.

**Задание** – сумма номеров ячеек с верными ответами должна быть равна 50

**Ответы: 1,2,3,7,10,12,15**

IV. обобщение и систематизация результатов выполненных заданий;

V. подведение итогов урока, постановка домашнего задания, рефлексия

Сегодня мы с вами на уроке показали взаимосвязь математики и экономики, повторили и обобщили ваши знания о кривых спроса и предложения, графиках тригонометрических функций.

**Рефлексия**

**2 мин**

**«10 баллов»**

Оценить по 10-бальной шкале работу на занятии с позиции:

„Я” 0 \_\_\_\_\_ 10

„Мы” 0 \_\_\_\_\_ 10

„Дело” 0 \_\_\_\_\_ 10

**«Для меня сегодняшний урок...»**

Учащимся дается индивидуальная карточка, в которой нужно подчеркнуть фразы, характеризующие работу ученика на уроке по трем направлениям.

<i>Урок</i>	<i>Я на уроке</i>	<i>Итог</i>
1. интересно	1. работал	1. понял материал
2. скучно	2. отдыхал	2. узнал больше, чем знал

3.безразлично	3.помогал другим	3.не понял
---------------	---------------------	------------

Д/З: Написать реферат о применении периодической функции в природе, технике, спорте, быту или тест по теме «Тригонометрические функции»  
Выполнить тест по теме, эссе по теме «Спрос и предложение - это процесс взаимного приспособления и координации»(П. Хейнс)

**Дополнительно:**

**Практическая работа.**

Постройте график функции и устно прочитайте его:

$$f(x) = \begin{cases} -2\sin x, & \text{если } x < 0; \\ \sqrt{2} x, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

***Самостоятельная работа***

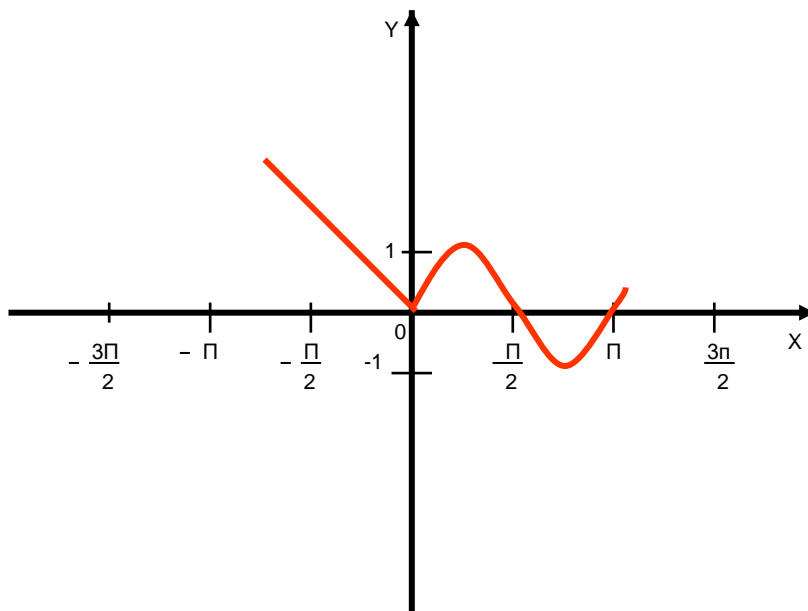
**Вариант 1**

**1) Постройте и прочитайте график:**

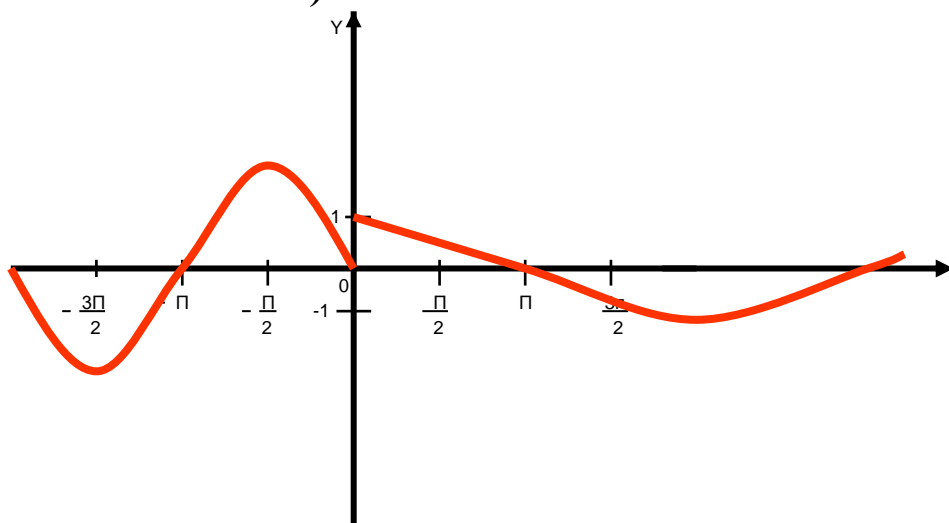
$$Y = \begin{cases} -\sin 3x, & \text{если } x < 0 \\ \sqrt{x}, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

**2) Составьте аналитическую запись функции по ее графику:**

**А)**



**Б)**



**Самостоятельная работа**

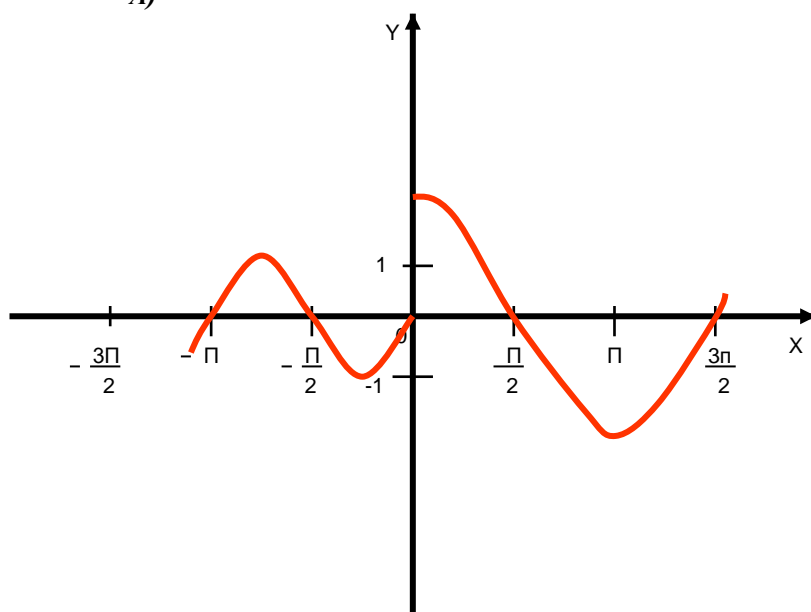
**Вариант 2**

**1) Постройте и прочитайте график:**

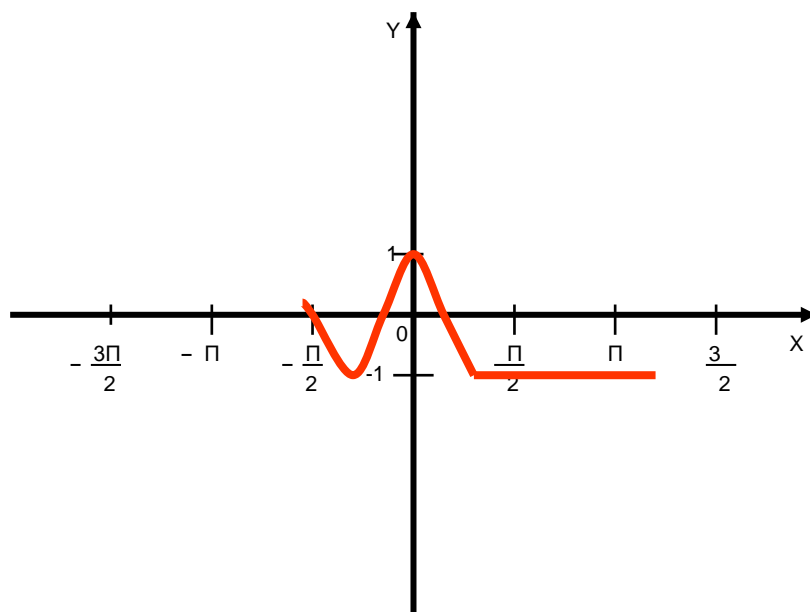
$$Y = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{если } x \leq 0 \\ 3 \cos x - 1, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$

**2) Составьте аналитическую запись функции по ее графику:**

**А)**



**Б)**



#### Итоговый тест по теме «Спрос и предложение»

**1. Смещение кривой спроса на мороженое влево и вниз от  $D_1$  к  $D_2$ , скорее всего, может быть вызвано:**

- а) наступлением зимы;
- б) снижением цены на оберточную бумагу;
- в) уменьшением предложения мороженого;
- г) повышением цены мороженого.

**2. При появлении новых производителей на конкурентном рынке, скорее всего:**

- а) цена равновесия увеличится;
- б) спрос увеличится;
- в) предложение увеличится;
- г) цена равновесия уменьшится.

**3. Закон предложения гласит, что:**

- а) покупатели купят больше товара по низким ценам, чем по высоким;
- б) продавцы будут производить больше товара, если цены будут выше, а не ниже;
- в) количество товаров, предлагаемых к продаже, не зависит от цены;
- г) потребители покупают больше товара по высоким ценам, чем по низким.

**4. Введение правительством субсидий на каждый выпущенный автобус. Скорее всего.**

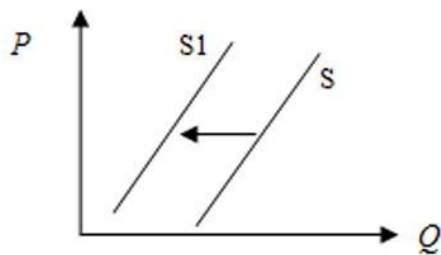
**Приведет...**

- а) к уменьшению предложения автобусов;
- б) к увеличению предложения автобусов;
- в) к росту спроса на автобусы;
- г) к повышению эластичности предложения автобусов.

**5. Термином «предложение» в экономике описывается**

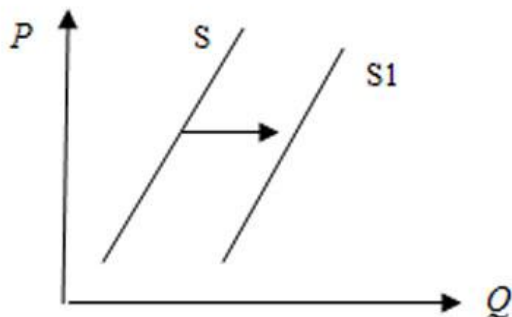
- а) зависимость количества товара, которое продавцы готовы продать от цены этого товара;
- б) количество товара, которое продавцы готовы продать по этой цене;
- в) зависимость количества товара, которое покупатели готовы купить от цены этого товара;
- г) все вышеперечисленное.

**6. На рисунке отражена ситуация на рынке зерна: линия предложения  $S$  переместилась в новое положение  $S1$  ( $P$  – цена товара,  $Q$  – количество товара). Это перемещение может быть связано, прежде всего, с (со)**



- 1) предоставлением производителям зерна налоговых льгот
- 2) снижением цен на топливо и удобрения
- 3) ростом числа хлебопекарных и кондитерских предприятий
- 4) ожиданиями низкого урожая зерна

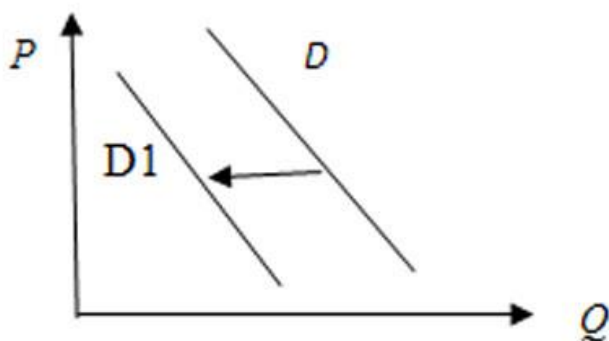
**7. На рисунке отражена ситуация на рынке экзотических фруктов: линия предложения  $S$  переместилась в новое положение  $S1$  ( $P$  – цена товара,  $Q$  – количество товара). Это перемещение может быть связано, прежде всего, с (со)**



- 1) высоким урожаем экзотических фруктов
- 2) снижением доходов потребителей
- 3) ростом таможенных пошлин на импорт фруктов
- 4) повышением тарифов на грузовые перевозки

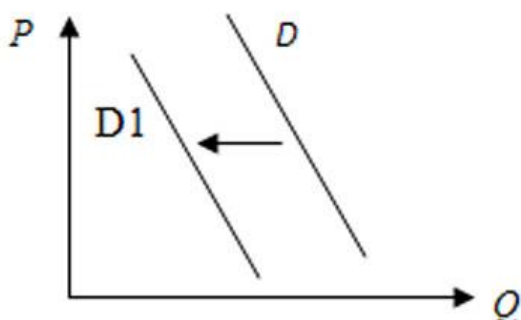
**8. На рисунке отражена ситуация на рынке стационарных компьютеров: линия спроса  $D$  переместилась в новое положение  $D1$  ( $P$  – цена товара,  $Q$  – объем спроса товара). Это**

**перемещение может быть связано, прежде всего, с (со)**



- 1) ростом числа продавцов компьютеров на рынке
- 2) переходом многих пользователей на ноутбуки и нетбуки
- 3) снижением пошлин на ввоз комплектующих для стационарных компьютеров
- 4) существенным удешевлением системных блоков и мониторов

**9. На рисунке отражена ситуация на рынке телевизоров: линия спроса  $D$  переместилась в новое положение  $D1$  ( $P$  – цена товара,  $Q$  – объем спроса товара). Это перемещение может быть вызвано в первую очередь**

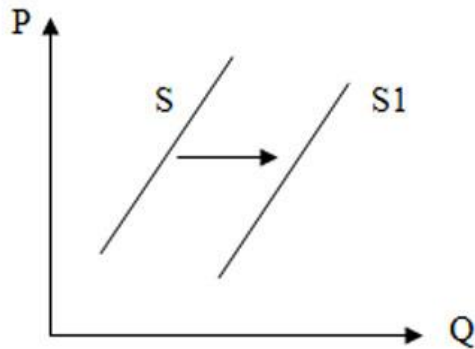


- 1) снижением доходов потребителей
- 2) увеличением налогов на производителей телевизоров
- 3) удешевлением технологии производства телевизоров



4) увеличением количества магазинов, торгующих телевизорами

**10. На рисунке отражена ситуация на рынке производителей косметики: линия предложения  $S$  переместилась в новое положение  $S1$  ( $P$  — цена товара,  $Q$  — объём предложения товара). Это перемещение может быть связано в первую очередь с**



- 1) увеличением доходов потребителей
- 2) сокращением количества потребителей
- 3) снижением налогов на производителей косметики
- 4) закрытием ряда косметических фирм