

То есть минимально имеют в пределах [4; 300).

• если один копейка равен 299, то число 599 можно получить как  $299+5 \cdot 60$  или  $299+25 \cdot 12$ , но согласно простому доказательству числа 299 и 5 или 299 и 25 не могут быть  
 • если один копейка равен 298, то число 599 можно получить как  $298+7 \cdot 43$ , но согласно — или 3 \cdot 99  
 • если один копейка равен 297, то число 599 можно получить как  $297+2 \cdot 5$  или  $297+9 \cdot 33$  или  $297+11 \cdot 11$ , но —  
 • если один копейка равен 296, то число 599 можно получить как  $296+2 \cdot 7$  или  $296+3 \cdot 101$ , но —  
 значит копейка не равен 299, 298, 297, 296, 5, 60, 25, 12, 7, 43, 9, 33, 99, 27, 11, 101



**Задача 5.**

Арсений, студент выпускного курса экономического факультета одного из столичных вузов, решил подзаработать в свободное от занятий время на продаже газеты «Экономика для начинающих».

Недаром Арсений овладел профессией экономиста четыре года: для выстраивания своей конкурентной стратегии на рынке печатной продукции он провел маркетинговое исследование и выяснил, что спрос на данную газету выражается линейной функцией. Кроме этого, Арсений узнал от своего конкурента по рынку – студента из параллельной группы Севы Вострецова, – что на ближайшем углу от института, если установить цену на газету 10 рублей и выше – ее совсем невозможно продать, а продать больше 40 газет в день, как бы ты ни изменял цену, не удастся никак.

В типографии, где печатается газета, работает соседка Арсения по общежитию Катя, которая сказала, что даст ему в день под реализацию столько газет, сколько он попросит, за коробку конфет. А Сева – конкурент Арсения – обещал ему шесть рублей, если он вообще не появится на том углу с газетами.

**Выяснив все это Арсений задумался: стоит ли ему начинать продажу газет; если да, то сколько газет попросить у Кати и по какой цене их продавать?**

Помогите Арсению найти ответы на эти вопросы.

Введем функцию спроса:  $P_1 = 10 \Rightarrow Q_1 = 0$  |  $10 = a - bQ$  |  $\Rightarrow b = 4$  |  $\Rightarrow Q_d = 40 - 4P \Rightarrow P_d = 10 - 0,25Q$   
 $P_2 = 0 \Rightarrow Q_2 = 40$  |  $40 = a$  |  $a = 40$

Пусть  $Q_d = a - bP$  – функция спроса  
 Прибыль Арсения равна  $\Pi_1 = TR - TC = (10 - 0,25Q)Q - K$ , если он производит газету, где  $K$  – стоимость коробки конфет

$\Pi_2 = 6$  – если он не производит газету

Пусть Арсений производит газету, тогда:

$\Pi = (10 - 0,25Q)Q - K \rightarrow \max_Q$  по параболе ветви вниз максимум в вершине

$\Pi'(Q) = 10 - 0,5Q \Rightarrow Q = 20 \Rightarrow \Pi = (10 - 0,25 \cdot 20) \cdot 20 - K = 100 - K$   
 $\Pi'(Q) = 0$  |  $P = 5$

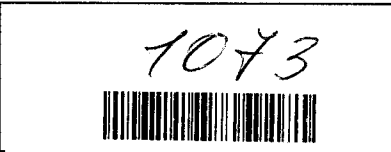
Тогда Арсений не будет производить газету, если  $\Pi_1 < \Pi_2$ ;  $100 - K < 6$  (производить = попросить у Кати)  $K > 94$

• если коробка конфет стоит меньше 94 рублей, то Арсений производит 20 газет и получает прибыль больше 6 рублей

• если коробка конфет стоит 94 рубля, то ему безразлично производить или не производить газету

• если коробка конфет стоит больше 96 рублей, то ему не стоит начинать продажу газет, а соглашайся на предложение Севы

Ответ: ему стоит начинать продажу газет, если стоимость коробки конфет не больше 94 рублей. Тогда ему надо попросить у Кати 20 газет и продавать их по цене 5 рублей.



75

**ЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА  
ИИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ**

**2016–2017**

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

ЭКОНОМИКА (10-11 класс)

Город, в котором проводится Олимпиада Киров

Дата 03.03.2017

\*\*\*\*\*

**Вариант 4**

**Задача 1.**

В течение дня Алиса потребляет два вида еды: пирожки по цене 20 монет за штуку и салат по цене 80 монет за порцию. На покупку еды Алиса выделяет из своего бюджета 300 монет в день, но при этом, она следит за фигурой и не хочет потреблять больше 2500 калорий в день, а в каждом пирожке 200 калорий, в порции салата 300 калорий. (Примечание: салата можно есть несколько порций в день.)

1. Сколько пирожков и порций салата необходимо покупать и потреблять в день, чтобы и деньги потратить и калорий не перебрать?
2. Известно, что повышение цен на пирожки на 1% приведет к снижению спроса индивида на 0,5%. Найдите вид индивидуальной функции спроса  $Q_D = a - bP$ , считая ее линейной вблизи точки равновесной цены 20

пирожок (П)	цена	калории
салат (С)	80	300
бюджет	300	
максимум калорий	2500	

Введем уравнение бюджетной ограничительной:  
 $20P + 80C = 300; 20 \neq 0 \Rightarrow P = 15 - 4C$

Введем уравнение ограничения по калориям (введем ограничение, что если Алиса хочет потреблять как можно больше калорий, тогда ей оптимально потреблять 2500 калорий в день, и ограничение будет выглядеть уравнением):  
 $200P + 300C = 2500; 200 \neq 0 \Rightarrow P = 12,5 - 1,5C$

или же она просто не хочет превышать порог в 2500 калорий в день, тогда выражение будет выглядеть иначе:  $200P + 300C = 2500; 200 \neq 0 \Rightarrow P = 12,5 - 1,5C$

У нас имеется 2 ограничения (по бюджету и количеству калорий), которые представляют собой множество вариантов приобретения еды. Исходя из того, что нам необходимо сбалансировать оба ограничения, оптимальным вариантом покупки и потребления будет то количество пирожков и салата, которое соответствует обоим ограничениям (т.е. точка пересечения функций):  
 $15 - 4C = 12,5 - 1,5C \Rightarrow 2,5C = 2,5 \Rightarrow C = 1 \Rightarrow P = 11 \Rightarrow 11 \text{ салат и } 11 \text{ пирожков}$

2) **Задача 2.** Уточняем реакцию потребителя на повышение цен, и попытаемся найти эластичность спроса в точке равновесия:  $E_p = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{-0,5}{-0,5} = 1$ . Также мы можем найти эластичность спроса в точке равновесия, при  $Q_d = a - bP$ :  $E_p = -b \cdot \frac{P}{Q}$ , где  $P, Q$  – параметры равновесия. Согласно этой формуле  $E_p = -b \cdot \frac{20}{11}$  (или можно, что Алиса будет покупать 11 пирожков)  $\Rightarrow$  приравняем  $E_p$  по формуле 2 способом:  $-b \cdot \frac{20}{11} = -0,5 \Rightarrow b = \frac{0,5 \cdot 11}{20} = \frac{5,5}{20} = 0,275$ . Зная коэффициент  $b$  и точку, через которую проходит прямая, найдем коэффициент  $a$ :  $11 = a - 0,275 \cdot 20 \Rightarrow a = 16,5 \Rightarrow Q_d = 16,5 - 0,275P$ . Ответ: 1) 1 салат и 11 пирожков; 2)  $Q_d = 16,5 - 0,275P$

В Австрии и Германии производятся аналогичные национальные женские костюмы Дирндли, которые продаются на внутренних рынках этих стран. Спрос и предложение в Австрии на костюмы заданы функциями:  $Q_D = 600 - P$  и  $Q_S = -300 + 2P$ . Спрос и предложение в Германии на этот товар заданы функциями:  $Q_D = 400 - P$  и

