

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ЭКОНОМИКЕ 2017–2018 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
9 класс



**Решения и критерии оценивания**

**Тестовые задания**

***Выберите один правильный ответ.***

**1.** До реконструкции завод по производству столов выпускал 300 изделий в год. После реконструкции производительность труда увеличилась на 20 %. Численность работников не изменилась. На сколько единиц изменился выпуск продукции?

- а) увеличился на 50
- б) увеличился на 60
- в) уменьшился на 50
- г) уменьшился на 60

**2.** После дня рождения восьмиклассница решила копить на выпускное платье и хочет положить все полученные в подарок деньги в банк на депозит на три года. У школьницы есть 20 000 рублей. Банки А и Б предоставляют возможность сделать вклад под 10 % годовых. Однако в банке А начисляются простые проценты, а в банке Б – сложные. Проценты начисляются один раз в год. Найдите, насколько больше заработает восьмиклассница, вложив деньги в банк Б.

- а) на 6000 руб.
- б) на 600 руб.
- в) на 620 руб.
- г) на 260 руб.

**3.** Что из перечисленного наиболее вероятно приведёт к снижению цены, которую платят покупатели, на рынке шоколадных конфет при прочих равных условиях?

- а) Введён налог на продавцов шоколадных конфет.
- б) Учёные выяснили, что карамель вредит здоровью.
- в) Для поддержания отечественного производителя введена квота на ввоз шоколадных конфет зарубежных производителей.
- г) Доходы населения снизились.

4. Расстояние между графиками средних общих издержек (АТС) и средних переменных издержек (АVC):

- а) всегда увеличивается с ростом выпуска (Q)
- б) всегда сокращается с ростом выпуска (Q)
- в) всегда остаётся постоянным
- г) сокращается с ростом выпуска (Q) или остаётся постоянным

5. Экономист Василий изучал рынок товара А с точки зрения его рыночной структуры и выяснил следующую информацию:

- для фирм не существует барьеров входа на рынок;
- фирмы производят однородный товар;
- отдельная фирма не может влиять на поведение других фирм на рынке.

Какая рыночная структура наиболее подходит под выявленную информацию?

- а) олигополия
- б) монополия
- в) совершенная конкуренция
- г) монополистическая конкуренция

**Таблица ответов на тестовые задания**

№	1	2	3	4	5
Ответ	б	в	г	г	в

**По 4 балла за каждый правильный ответ.**

**Всего за тестовые задания – 20 баллов.**

### **Задания с кратким ответом**

6. Функция предложения ёлочных игрушек в магазине «У дедушки М», действующем на рынке совершенной конкуренции, имеет линейный вид. Известно, что повышение цены упаковки ёлочных шариков со 100 до 150 руб. за набор приведёт к росту величины предложения с 920 до 1520 наборов в предпраздничный месяц. Насколько сократится при прочих равных условиях выручка продавцов при снижении цены с 90 до 80 руб. за набор, если покупатели приобретут все шарики, которые готовы продать им продавцы, по каждой из указанных цен?

**Ответ:** на 17 600 руб. (6 баллов)

Решение:

Функция предложения:  $Q_s = aP + b$

$$\begin{cases} 920 = 100 \times a + b \\ 1520 = 150 \times a + b \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 12 \\ b = -280 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 12 \\ b = -280 \end{cases}$$

$$Q_s = 12p - 280$$

Выручка =  $p \times Q$

$$P_0 Q_0 = (12 \times 90 - 280) \times 90 = 72\,000$$

$$P_1 Q_1 = (12 \times 80 - 280) \times 80 = 54\,400$$

$$P_1 Q_1 - P_0 Q_0 = 54\,400 - 72\,000 = -17\,600$$

*Внимание! От участника не требуется приводить решение. Проверяется только ответ.*

7. Спрос на рынке внедорожников описывается функцией  $Q^d = 40 - P$ , а предложение:  $Q^s = 3P$ . В связи с затяжными дождями и плохими погодными условиями часть любителей спорткаров изменила свои предпочтения в пользу внедорожников, тем самым образовав новую группу потребителей с функцией спроса на внедорожники  $Q^d = 20 - P$ . Во сколько раз изменилась равновесная цена на рынке внедорожников после появления новых покупателей?

**Ответ:** в 1,2 раза (6 баллов)

Решение:

Первоначальное равновесие установилось на уровне:

$$40 - P = 3P; P = 10; Q = 30.$$

После появления новой группы потребителей функция спроса:

$$Q^d = \begin{cases} 60 - 2P, & P \leq 20 \\ 40 - P, & 20 < P \leq 40. \end{cases}$$

Спрос будет пересекаться с предложением на первом участке, равновесие установится в точке:  $60 - 2P = 3P; P = 12; Q = 36$ . Изменение цены  $\frac{12}{10} = 1,2$ .

*Внимание! От участника не требуется приводить решение. Проверяется только ответ.*

8. Жители деревень Мармеландии и Самолётии, располагающихся на одном острове, умеют производить только мармелад и самолёты. Жители Самолётии могут произвести за день 4 кг мармелада, используя 8 кг сахара, или 1 самолёт, используя 3 кг железа. Жители Мармеландии изготавливают за такой же срок 3 кг мармелада, используя 6 кг сахара, или 2 самолёта, используя 6 кг железа. В запасах острова, к которым имеют одинаковый доступ жители обеих деревень, имеется 24 кг сахара и 36 кг железа. Какое минимальное количество дней потребуется жителям деревень, чтобы произвести максимально возможное количество самолётов и мармелада?

**Ответ:** 5 дней (6 баллов)

Решение:

Из данных о производительности жителей деревень за один день понятно, что сначала нужно изготавливать мармелад в Самолётии, а самолёты – в Мармеландии. Весь сахар будет израсходован за 3 дня, и Самолётией будет произведено 12 кг мармелада. За эти 3 дня в Мармеландии будет истрчено 18 кг железа и произведено 6 самолётов. Дальше обе деревни будут изготавливать самолёты. За четвёртый день в Мармеландии произведут

2 самолёта, а в Самолётии – 1. За пятый день аналогично деревни в сумме изготовят 3 самолёта, до конца израсходовав железо. Следовательно, минимальное количество дней – 5.

*Внимание! От участника не требуется приводить решение. Проверяется только ответ.*

9. На графике приведено изменение цены на акцию со временем. В каждый момент времени инвестор может сделать следующее:

- купить одну акцию, если у него нет акций;
- продать одну акцию, если у него есть акция;
- ничего не делать.

У инвестора либо есть акция, либо нет, поэтому в каждый момент времени ему доступны только два варианта поведения. В момент времени  $t = 0$  у инвестора нет акций. Если в конечный момент времени  $t = 10$  у инвестора есть акция, то он продаёт её по текущей цене. Какую наибольшую сумму мог бы заработать инвестор, если бы он знал будущее в момент  $t = 0$ ? Считайте, что у инвестора есть свободные деньги в размере 5 тыс. руб.



**Ответ:** 35 д.е. (6 баллов)

**Решение:**

Чтобы достичь максимума, инвестору надо покупать в локальных минимумах, а продавать акции в локальных максимумах.

Тогда его стратегия:

купить по 993, продать по 1002 (выигрыш 9);

купить по 935, продать по 961 (выигрыш 26);

суммарный выигрыш 35.

*Внимание! От участника не требуется приводить решение. Проверяется только ответ.*

**10.** Предположим, что спрос на газировку зависит не только от цены, но и от рекламных расходов, причём влияние рекламы на спрос происходит по двум каналам (телевидение и газеты). Эластичность спроса по цене в настоящий момент равна  $(-0,2)$ , эластичность спроса по рекламе на телевидении равна  $(+0,5)$  и эластичность спроса по рекламе через газеты равна  $(+0,1)$ .

Оцените, на сколько процентов изменится количество газировки, которое готовы купить потребители (ответ округлите до десятых долей процента), если производитель запланировал следующие меры:

- увеличение цены с \$100 до \$101;
- увеличение расходов на рекламу на телевидении с \$2000 до \$2100;
- снижение расходов на рекламу через газеты с \$5000 до \$4900.

**Ответ:** +2,1 % (6 баллов)

Решение:

$$-0,2 \times 1\% + 0,5 \times 5\% - 0,1 \times 2\% = +2,1\%.$$

*Внимание! От участника не требуется приводить решение. Проверяется только ответ.*

**11.** У Петра есть рублёвые сбережения. Петр хочет положить их на один из следующих вкладов:

- рублёвый вклад со ставкой 10 % годовых;
- долларовый вклад со ставкой 2 % годовых.

Проценты начисляются один раз в конце года. Пётр предполагает, что к концу года курс доллара к рублю (цена 1 доллара в руб.) вырастет на 5 руб. Чтобы положить деньги на второй вклад, Пётр должен сначала купить доллары, положить их на вклад, а через год снять их и обменять на рубли. Какое максимальное значение должен иметь курс доллара в начале года, чтобы рублёвый вклад был выгоднее?

**Ответ:** 63,75 руб. (6 баллов)

Решение:

Пусть сумма вклада равна  $x$ . Если Пётр положит деньги на первый вклад, то в конце года у него будет  $1,1x$  рублей.

Пусть обменный курс в начале года составляет  $e$  руб. за доллар. Тогда Пётр может купить  $\frac{x}{e}$  долл., и через год, если он положит доллары на второй вклад, у него будет  $\frac{1,02x}{e}$  долл. в конце года, которые он обменяет на  $1,02x \cdot \frac{e+5}{e}$  руб.

Решим неравенство:

$$1,1x \geq 1,02x \cdot \frac{e+5}{e};$$

$$\frac{1,1}{1,02} \geq 1 + \frac{5}{e};$$

$$\frac{1,1}{1,02} - 1 \geq \frac{5}{e};$$

$$e \leq \frac{5}{\frac{1,1}{1,02} - 1} = 63,75.$$

Таким образом, это и есть максимальный курс доллара, при котором первый вариант вклада будет более доходным.

**Допущена математическая ошибка при решении неравенства:**

$$1,1x \geq 1,02x \cdot \frac{e + 5}{e}$$

Верным является следующее ограничение на курс (цена одного доллара в рублях):

$$e \geq 63,75$$

Следует засчитывать ответы:

- 1) сколь угодно большое значение курса (или аналогичные)
- 2)  $e \geq 63,75$
- 3) максимальное значение не достигается (или максимального значения нет)

*Внимание! От участника не требуется приводить решение. Проверяется только ответ.*

**Всего за задания с кратким ответом – 36 баллов.**

### **Задания с развёрнутым ответом (решением)**

**12.** Фирма Tick-off занимается сборкой наручных часов. Часть материалов она закупает за границей в долларах. В этом месяце рубль подешевел относительно доллара, вследствие чего цена импортных материалов (стоимость которых до этого была равна 30 % от переменных затрат) составила 20 % от первоначальной. Также удалось установить, что постоянные издержки не изменились и составляют 200 тыс. руб., а переменные издержки выросли на 120 тыс. руб. Определите, сколько рублей фирма тратит на отечественные материалы, а также какую долю от переменных издержек стали составлять траты на закупку импортных материалов после удешевления рубля (ответ представьте в виде обыкновенной дроби).

**Решение:**

- 1) Пусть первоначальные расходы на импортные материалы равны  $x$ , а на отечественные –  $y$ . Тогда все переменные издержки можно записать как  $x + y$ . Также заметим, что  $x = 0,3(x + y)$ , поэтому  $y = \frac{7}{3}x$  и  $TVC_1 = \frac{10}{3}x$  (+4 балла).
- 2) Стоимость импортных материалов изменилась и теперь  $TVC_2 = 0,2x + y$  (+2 балла).
- 3) По условию  $TVC_2 - TVC_1 = 120 \Rightarrow 0,2x + y - (x + y) = -0,8x = 120 \Rightarrow x = -150$  (+2 балла), что невозможно, следовательно, предложенным

в условии соотношениям издержек не удовлетворяет ни одна функция издержек (+3 балла).

Также стоит полностью засчитывать ответ: в результате удешевления рубля по отношению к доллару стоимость импортных товаров должна возрасти (так как теперь производители платят больше рублей за тот же объём товара), следовательно, предложенным в условии соотношениям издержек не удовлетворяет ни одна функция издержек.

Максимум за задание – 11 баллов.

13. На рынке туристических путёвок на планету Кром функция спроса имеет вид  $Q^d = 100 - 0,5P$ . Единственный продавец путёвок – компания PtiTUR – несёт издержки на оказание туристических услуг в размере  $TC(Q) = 2Q^2$ , где  $Q$  – количество произведённых туристических путёвок (необязательно является целым числом). Стремясь позаботиться об интересах социально незащищённых слоёв населения, государство требует от компании, чтобы при продаже каждой путёвки ещё одну путёвку она передавала государству бесплатно. Эти путёвки передаются пенсионерам, детям из многодетных семей и семьям военнослужащих, которые не готовы покупать путёвки за деньги. Как изменятся цена путёвки, суммарное количество путёвок и прибыль фирмы PtiTUR после введения государственного регулирования данного рынка?

**Решение:**

Обозначим за  $Q$  количество проданных путёвок. До вмешательства государства все произведённые путёвки продаются потребителям. Поэтому

$$P(Q) = 200 - 2Q$$

$$TC(Q) = 2Q^2$$

$$\pi = Q(200 - 2Q) - 2Q^2 \text{ (+1 балл)}$$

Функция прибыли является параболой с ветвями вниз, следовательно, максимум находится в вершине:

$$Q^* = 25, P^* = 150 \text{ (+2 балла)}$$

Прибыль фирмы PtiTUR равна  $150 \times 25 - 50 \times 25 = 2500$  (+2 балла)

После вмешательства государства:

Обозначим за  $Q$  количество проданных путёвок. Для того чтобы продать  $Q$  путёвок, необходимо сделать  $2Q$  путевок. Поэтому:

$$P(Q) = 200 - 2Q$$

$$TC(Q) = 2 \times (2Q)^2 = 8Q^2 \text{ (+2 балла)}$$

$$\pi = Q(200 - 2Q) - 8Q^2$$

$$Q^* = 10, P^* = 180.$$

Количество путёвок (включая те путёвки, которые реализованы через государство) равно  $Q_{\text{путёвок}} = 2 \times Q^* = 20$ .

Новая прибыль фирмы PtiTUR =  $180 \times 10 - 80 \times 10 = 1000$ .

Изменение цен =  $180 - 150 = 30$ , т. е. цена путёвки выросла на 30 (+1 балл)

Изменение суммарного количества путёвок =  $20 - 25 = -5$ , то есть реализовано среди населения меньше путёвок (+1 балл)

Изменение прибыли фирмы =  $1000 - 2500 = -1500$  (+2 балла)

**Ответ:** цена путёвки вырастет на 30; суммарное количество путёвок уменьшится на 5; прибыль фирмы уменьшится на 1500.

*Максимум за задание – 11 баллов.*

**14.** Купец собирается на ярмарку из Торжка в Москву. Он знает, что индивидуальный спрос каждого покупателя на его товар описывается функцией  $P = 40 - 2q$ , где  $P$  – цена товара, а  $q$  – его количество. Число покупателей меняется в зависимости от того, в какой момент купец приедет на ярмарку. Если купец приедет к самому началу ярмарки (в момент 0), покупателей не будет совсем, так же как и после закрытия ярмарки после шести часов её работы. Во время работы ярмарки число покупателей описывается функцией  $n = -3t^2 + 18t$ , где  $n$  – число покупателей, а  $t$  – количество часов с момента открытия ярмарки, число покупателей не меняется в течение часа. Купец продаёт свой товар полностью за тот час, к которому он приехал. Через сколько часов после открытия ярмарки должен приехать купец, чтобы получить максимальную прибыль, если у него есть только постоянные издержки, равные 20?

**Решение:**

Запишем прибыль купца:

$$Pr = (40 - 2q) \times q \times (-3 \times t^2 + 18 \times t) - 20 \rightarrow \max \text{ (+4 балла)}$$

Так как выражение  $(-3 \times t^2 + 18 \times t) > 0$  при  $t \in (0; 6)$ , то  $q$  – это парабола ветвями вниз.

$$\text{Найдем максимум: } q_B = \frac{(40 \times (-3 \times t^2 + 18 \times t))}{2 \times 2 \times (-3 \times t^2 + 18 \times t)} = 10 \text{ (+3 балла)}$$

Подставляем:

$$Pr = 400 * (-3 * t^2 + 18 * t) - 20 \rightarrow \max \text{ (+2 балла)}$$

$$\text{Парабола ветвями вниз, } t_B = -\frac{18}{-6} = 3 \text{ (+2 балла)}$$

*Допустимо альтернативное решение с меньшим количеством формул:*

Заметим, что оптимальный объём продаж каждому покупателю не зависит от времени приезда: если время приезда уже выбрано, то надо просто продавать каждому покупателю товар так, чтобы больше с него выручить.

Оптимальные значения:  $q = 10, p = 20$  (+6 баллов)

С другой стороны, заметим, что оптимальное время приезда не зависит от цены и индивидуального объёма продаж: если цена уже выбрана (выше мы посчитали, что  $q = 10, p = 20$ ), то надо приехать в тот момент, когда покупателей максимальное количество, т. е. взять среднее арифметическое

между 0 и 6 (парабола ведь симметрична, пересечения с осью находятся на одинаковом расстоянии от вершины), т. е.  $t = 3$  (**+5 баллов**)

**Ответ:** 3.

*Максимум за задание – 11 баллов.*

**15.** Леди Яга чертит планы захвата портов и продаёт их пиратам за  $(1000 - c)$  золотых, где  $c$  – размер команды моряков (без учёта самого пирата, покупающего план), которых необходимо иметь для захвата порта. Один моряк берёт за свои услуги 1 золотой. К Леди Яге одновременно обратились два пирата: Женя и Капитан Евгений. Женя до сих пор действовал один, а вот Капитан Евгений уже имеет лояльную команду из 100 человек, которым не нужно платить. У Леди Яги есть план захвата порта, для которого потребуется команда из 500 человек.

1) Кто из пиратов согласится купить план Леди Яги, если после захвата порта пирату удастся наградить 999 золотых?

Также Яга может обратиться за помощью к капитану форта, чтобы тот не оказывал сопротивления, и тогда для захвата порта будет достаточно всего  $c^*$  моряков ( $0 < c^* < 500$ ). За это капитан попросит половину выручки Леди Яги.

2) Будет ли Леди Яга обращаться за помощью к капитану форта, если она точно знает, что либо Женя, либо Капитан Евгений купит план? Если да, то при каких значениях  $c^*$ ?

**Решение:**

1) Как можно заметить, расходы пирата Жени на захват порта составят 1000 золотых (500 на покупку плана и 500 на найм нужного числа моряков) (**2 балла**)

Расходы Капитана Евгения – 900 золотых (если  $c$  не меньше 100, однако это не наш случай) (**2 балла**)

Соответственно, Женя потеряет 1 золотой, и ему невыгодно покупать план. Капитан Евгений выигрывает 99 золотых и купит план захвата порта (**3 балла**).

2) Без помощи капитана форта Леди Яга получит 500 золотых. Если же она обратится за помощью, то её выручка составит  $1000 - c^*$ , однако половину ей придётся отдать. Таким образом, у неё останется  $\frac{1000 - c^*}{2} = 500 - \frac{c^*}{2}$  (**2 балла**)

При условии  $0 < c^* < 500$  это всегда меньше 500.

Значит, Леди Яга не будет обращаться за помощью к капитану форта при любом  $c^*$  (**2 балла**).

**Ответ:** 1) Капитан Евгений; 2) нет при любом  $c^*$ .

*Следует также засчитывать ответ, в котором в команду из 500 человек, нужных для захвата порта, входит и пират (Женя или Капитан Евгений).*

В таком случае в пункте 1) следует засчитывать: расходы Жени составят 1000 (499 за найм моряков и  $1000 - 499 = 501$  за план).

Аналогичные расчёты и для Капитана Евгения.

*Максимум за задание – 11 баллов.*

***Всего за задания с развёрнутым ответом – 44 балла.***

**Всего за работу – 100 баллов.**

## 9 класс

### Задание 12

Верным является следующее решение:

Пусть первоначальные расходы на импортные материалы равны  $x$ , а на отечественные –  $y$ . Тогда все переменные издержки можно записать как  $x + y$ . Также заметим, что  $x = 0,3(x + y)$ , поэтому  $y = \frac{7}{3}x$  и  $TVC_1 = \frac{10}{3}x$  (+4 балла)

Стоимость импортных материалов изменилась и теперь  $TVC_2 = 0,2x + y$  (+2 балла)

По условию  $TVC_2 - TVC_1 = 120 \Rightarrow 0,2x + y - (x + y) = -0,8x = 120 \Rightarrow x = -150$  (+2 балла), что невозможно, следовательно, предложенным в условии соотношениям издержек не удовлетворяет ни одна функция издержек (+3 балла).

Также стоит полностью засчитывать ответ: в результате удешевления рубля по отношению к доллару стоимость импортных товаров должна возрасти (так как теперь производители платят больше рублей за тот же объём товара), следовательно, предложенным в условии соотношениям издержек не удовлетворяет ни одна функция издержек.

## 9 класс

### Задание 15

Следует также засчитывать ответ, в котором в команду из 500 человек, нужных для захвата порта, входит и пират (Женя или Капитан Евгений).

В таком случае в пункте 1) следует засчитывать: расходы Жени составят 1000 (499 за найм моряков и  $1000 - 499 = 501$  за план).

Аналогичные расчёты и для Капитана Евгения.

## 10 класс

### Задание 6

Следует также полностью засчитывать верным ответ 30 тыс. д.е. с обоснованием, что мэрии неважно, в какие сроки сменить дорожное покрытие, а значит может работать ровно один рабочий из любой фирмы, поэтому затраты будут равны  $30L = 30 \cdot 1$  тыс. д.е.