

# Муниципальный этап по экономике

Экономика. 10 класс. Ограничение по времени 180 минут

## Монополист и лимонады

#1187858

В качестве ответа вводите целое число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Монополист – это фирма, которая является единственным продавцом товара на рынке и сама устанавливает цену, чтобы максимизировать прибыль. Прибыль фирмы равна выручке (цена × количество проданных единиц), то есть денежной сумме, полученной за реализацию продукции, за вычетом издержек на производство. Фирма-монополист производит лимонады. Её издержки на производство  $Q$  бутылок в рублях описываются формулой:

$$TC = 3Q^2$$

Спрос на продукцию задан функцией:

$$Q = 160 - P,$$

где  $P$  – цена одной бутылки в рублях, а  $Q$  – количество бутылок, которое готовы купить потребители по этой цене. Фирма выбирает такой объём выпуска и цену, чтобы максимизировать прибыль. Какую цену  $P$  установит фирма?

Правильный ответ:

140

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

Выручка:  $TR = P \times Q = P \times (160 - P) = 160P - P^2$

Издержки:  $TC = 3Q^2 = 3(160 - P)^2$

Прибыль:  $\pi = TR - TC = (160P - P^2) - 3(160 - P)^2 = -4P^2 + 1120P - 76800$

Это парабола ветвями вниз от  $P$ , то есть максимум достигается в вершине. Находим вершину:

$$P = -b/(2a) = -1120/(2 * (-4)) = 140$$

За решение задачи **2 балла**

В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

Два владельца кофеен – Олег и Денис – обсуждают совместную рекламную кампанию. Порядок такой: сначала Олег объявляет, какую сумму из своего бюджета он готов вложить в общий рекламный фонд. Затем, увидев это решение, Денис выбирает свою сумму, не обязательно равную сумме Олега.

По завершении кампании весь рекламный фонд, за счет притока клиентов, возвращается с начисленной доходностью  $r\%$  и получившаяся сумма делится между владельцами поровну, независимо от размера вкладов. Олег и Денис максимизируют собственную выгоду и действуют рационально, у каждого из них в распоряжении по 300 000 рублей.

При каких значениях  $r$  Денис вложит в рекламную кампанию сумму, строго большую нуля?

- 60%
- 90%
- 110%
- 140%

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

Обозначим:

$A$  – сумма Олега (первый ход);

$B$  – сумма Дениса (второй ход);

$r$  – доходность рекламного фонда в процентах.

Совокупная сумма к концу кампании:  $(A + B) \times (1 + r/100)$ .

Она делится поровну, значит итог Дениса:

$$\text{Profit}_D = 0.5 \times (A + B) \times (1 + r/100) - B.$$

Это линейная функция по  $B$ . Коэффициент при  $B$ :

$$0.5 \times (1 + r/100) - 1 = (r/100 - 1)/2.$$

- Если  $r < 100\%$ , коэффициент отрицателен  $\rightarrow$  Денису выгодно выбрать  $B = 0$ .
- Если  $r = 100\%$ , коэффициент нулевой  $\rightarrow$  Денису безразлично, сколько вкладывать.
- Если  $r > 100\%$ , коэффициент положителен  $\rightarrow$  Денису выгодно вкладывать положительную сумму.

За решение задачи **2 балла**

Как изменятся равновесная цена и количество товара, торгуемое на рынке, при одновременном увеличении дохода потребителей и росте издержек производителей при прочих равных, если известно, что товар является нормальным? Нормальный товар – это товар, спрос на который увеличивается при росте дохода потребителя.

- Цена увеличится, количество увеличится.
- Цена увеличится, количество может увеличиться, может уменьшиться.
- Цена уменьшится, количество увеличится.
- Цена может как увеличиться, так и уменьшиться, количество увеличится.

Решение задачи:

Рост дохода потребителей для нормального товара сдвигает кривую спроса вправо, что ведет к росту и цены, и количества. Одновременный рост издержек производителей сдвигает кривую предложения влево, что также ведет к росту цены, но сокращению количества. Поскольку оба фактора однозначно повышают цену, но оказывают разнонаправленное влияние на равновесное количество, итоговое изменение количества будет неопределенным.

За решение задачи **2 балла**

## Чем отличаются проценты?

#1187862

Если Центральный банк повысил ключевую ставку на **0,4** процентных пункта с первоначального уровня **5%** годовых, то на сколько процентов относительно исходного значения она выросла?

- на **0,4%**
- на **40%**
- на **8%**
- на **4%**

Решение задачи:

Изначальная ставка = **5%**. Повышение на **0,4** п. п. → новая ставка = **5,4%** Изменение:  $0,4/5 \times 100\% = 8\%$ .

За решение задачи **2 балла**

Вика приобрела на рынке ценную бумагу. Эта ценная бумага предполагает выплату **1 000** рублей через три года, а каждый год до этого будет выплачиваться по **100** рублей. После выплаты в **1 000** рублей через три года бумага перестает быть действительной и торговаться на рынке. Какую ценную бумагу, скорее всего, приобрела Вика?

- Акция
- Облигация
- Опцион
- Фьючерс

Решение задачи:

Данная ценная бумага предусматривает регулярные фиксированные выплаты (**100** рублей ежегодно) и возврат номинала (**1 000** рублей) в конце срока, что характерно для облигации. Ни акции, ни опционы, ни фьючерсы не гарантируют фиксированных выплат и возврата основной суммы.

За решение задачи **2 балла**

## Акции

*В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.*

Лука приобрел на бирже несколько акций компании L у их предыдущего владельца – Димы. Выберите верные утверждения:

- Лука является кредитором компании L.
- Лука является заемщиком компании L.
- Луке может полагаться выплата номинала по этой акции через некоторое время в будущем.
- Луке может полагаться выплата дивидендов по этой акции через некоторое время в будущем.

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

При приобретении акции, человек не является ни ее кредитором, ни ее заемщиком, скорее приобретается право владения долей прибыли. Поэтому **1** и **2** неверны. **3** неверен, так как номинал выплачивается по облигации, а вот по акции могут выплачиваться дивиденды, поэтому ответ **4** - верен.

За решение задачи **2 балла**

В мегаполисе люди по утрам добираются на работу либо на машине, либо на общественном транспорте. Предположим, что по некоторому шоссе за утро проезжает **40** тысяч человек. Если на машинах едут  **$N$**  тысяч человек, то дорога на машине занимает  **$30 + N/2$**  минут, а на общественном транспорте  **$50 + N/8$**  минут. Каждый человек выбирает наиболее быстрый способ, а в равновесной ситуации никому не выгодно поменять свой способ поездки. Правительство рассматривает возможность выделения отдельной полосы под общественный транспорт. Тогда время в пути на общественном транспорте составит **40** минут независимо от количества автомобилистов, а вот на машине дорога теперь составит  **$30 + N$**  минут. На сколько минут уменьшится среднее время проезда по шоссе при введении полосы для общественного транспорта в равновесной ситуации?

- 0
- 5
- 10
- 15

Решение задачи:

До введения полосы все люди ехали на машинах, тратя **50** минут. После изменений в равновесии имеет место равенство времени пути на машине и общественном транспорте. Раньше оно достигалось при населении большем, чем **40** тысяч, поэтому все ехали на машине.

$$30 + N = 40$$

**$N = 10$** . На дорогу все тратят **40** минут. Таким образом среднее время пути уменьшилось на **10** минут.

За решение задачи **2 балла**

В качестве ответа вводите целое число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

На совершенно конкурентном рынке спрос и предложение товара представлены функциями  $Q_d = 90 - P$ ;  $Q_s = P$ , где  $Q$  – количество товара,  $P$  – его цена в денежных единицах. Государство вводит потоварный налог на производителей по ставке  $t$ . Теперь цена, которую платят потребители товара, на  $t$  денежных больше, чем цена, по которой производители продают свой товар. Найдите все  $t$ , при которых налоговые сборы государства составят 500 денежных единиц. В ответ запишите сумму всех найденных  $t$ .

Правильный ответ:

90

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

Предложение с учетом налога  $Q = P_d - t$ , где  $P_d$  – цена, которую платят потребители. Находим равновесие, приравнивая спрос и предложение:

$$P_d - t = 90 - P_d$$

$$P_d = 45 + t/2; Q = 45 - t/2. \text{ Налоговые сборы } Tz = tQ = t(45 - t/2) = 500$$

$$t^2 - 90t + 1\,000 = 0$$

Это уравнение имеет два положительных решения, причем их сумма равна 90 – коэффициенту перед  $t$ , взятому с противоположным знаком.

За решение задачи **2 балла**

Фабрика Злая&Кола производит **200** бутылок газировки в день, продаёт их по **20** рублей и имеет средние издержки равные **15** рублям за бутылку. Эффективный менеджер предложил увеличить производство газировки до **300** бутылок в день. Известно, что средние издержки при увеличении производства вырастут до **16** рублей за бутылку, однако цена на продукцию уменьшится. Определите цену, при которой фабрике будет безразлично, увеличивать или не увеличивать производство.

- 19.5**
- $19\frac{1}{3}$**
- 19**
- 18**

Решение задачи:

Прибыль до увеличения:  $200 * (20 - 15) = 1\,000$

Прибыль после увеличения  $300(x - 16)$

Чтобы фабрике было безразлично:  $300(x - 16) = 1\,000$ , тогда  $x = 19\frac{1}{3}$

За решение задачи **2 балла**

В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

Представьте рынок бумажных стаканчиков для кофе, на котором работает множество мелких фирм, то есть рынок является совершенно конкурентным. Функция спроса на стаканчики имеет вид:

$$q^d = 180 - 2p,$$

где  $q^d$  – объём спроса в штуках, а  $p$  – цена стаканчика в рублях.

Функция предложения выглядит так:

$$q^s = p,$$

где  $q^s$  – объём предложения в штуках.

Региональные власти вводят потоварный налог на производителей – фиксированную сумму  $t > 0$  за каждый проданный стаканчик. Это означает, что цена в новом равновесии, уплачиваемая потребителем, будет отличаться от цены, получаемой производителем, на величину  $t$ .

Выберите все верные утверждения про этот рынок.

- Равновесная цена, которую уплачивает потребитель, вырастет на  $t$ .
- Суммарные расходы потребителей не могут увеличиться.
- При ставке  $t < 45$  выпуск сократится менее, чем в два раза.
- Равновесный выпуск упадёт.

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

После введения налога новое равновесие можно найти с помощью уравнения:

$$180 - 2p = p - t$$

$$p = 60 + t/3, q = 180 - 2p = 60 - 2t/3$$

Из формулы цены видно, что цена при введении налога  $t$  растёт на  $t/3$ , то есть первый вариант ответа неверен. Второй вариант верен, так как расходы потребителей можно записать как:  $(180 - 2p) * p$  и это парабола с вершиной при  $p = 45$ , то есть при увеличении цены при условии что она выше 45 расходы будут лишь сокращаться. При  $t < 45$   $q(t) > 30$ , то есть количество сокращается менее чем в два раза, и третье утверждение верно. Равновесный выпуск всегда сокращается, то есть утверждение 4 верно.

За решение задачи **2 балла**

В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

Спрос на некоторый товар описывается функцией  $Q_d = 60 - P$ , где  $Q_d$  – количество товара, которое хочет приобрести потребитель,  $P$  – цена товара. Предложение описывается функцией  $Q_s = P$ , где  $Q_s$  – количество товара, которое хочет продать продавец. При каких ценах на рынке будет наблюдаться дефицит товара?

- 10
- 15
- 20
- 25

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

Дефицит будет наблюдаться, если спрос превысит предложение. Это происходит если  $60 - P > P$ . Тогда подходят любые цены меньшие 30.

За решение задачи **2 балла**

## Неравенство доходов

В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

Экономисты, говоря о неравенстве доходов, обычно имеют в виду разницу в количестве получаемых средств между разными людьми или группами. Чем сильнее отличаются доходы богатых и бедных, тем выше неравенство.

Изначально в стране A доходы жителей были распределены равномерно, то есть все люди получают одинаковый доход. После внедрения каких мер вмешательства из перечисленных неравенство доходов в стране может увеличиться?

- Введение подоходного налога с регressiveвой шкалой.
- Повышение выплат для многодетных семей.
- Введение налога на ношение бороды.
- Введение подоходного налога с прогрессивной шкалой.

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

Изначально неравенство доходов отсутствовало, значит любая мера, которая нарушает это состояние, увеличивает неравенство. Введение подоходного налога не приводит к увеличению неравенства, так как при одинаковых доходах ставка налога будет одинаковой для всех, следовательно, доходы после вычета налогов останутся равными. Две последние меры уменьшают/увеличивают доход лишь некоторой части населения, следовательно, создают неравенство доходов в стране.

За решение задачи **2 балла**

В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

Кривая производственных возможностей (КПВ) – зависимость максимального количества товара  $y$ , доступного для производства, при данном количестве товара  $x$ . Изначально в стране А КПВ имела вид  $y = 40 - 2x$ . Страна получила возможность торговать на международном рынке по фиксированному соотношению цен на товары  $x$  и  $y$ . Назовем кривой торговых возможностей (КТВ) зависимость максимального количества товара  $y$ , доступного стране после производства и торговли, от количества товара  $x$ . Какой вид может иметь КТВ страны?

- $y = 40 - 3x$
- $x = 20 - y/2$
- $x = 30 - y/2$
- $y = 60 - 3x$

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

Тогда КТВ должно совпадать с КПВ хотя бы в одной из точек и быть не ниже КПВ в любой из точек. Тогда нам подходят варианты **2** и **4**.

За решение задачи **2 балла**

В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

Функция полезности – это функция, которая показывает численный эквивалент удовлетворения экономического агента: чем выше её значение, тем больше удовлетворение.

У Пети сильная аллергия на орехи, поэтому его полезность от потребления орехов – строго убывающая функция. Зато Петя очень любит газировку, однако каждый следующий стакан приносит ему всё меньше удовольствия, чем предыдущий.

Исследователь проанализировал предпочтения Пети и в его записях нашёл 4 разные функции полезности. При этом он забыл отметить, какая из двух переменных в функции полезности – количество потребляемых орехов, а какая – количество выпитой газировки.

Найдите, какие из функций полезности могли принадлежать Пети, если известно, что ему могут принадлежать ровно 2 функции из перечисленных ниже, а потребление орехов и газировки неотрицательное:

- $U = x - y$
- $U = 2\sqrt{x} - y$
- $U = \sqrt{x} - 2y^2$
- $U = y^2 + xy - x$

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

Заметим, что функция (1)  $x - y$  не подходит условию про убывающее удовольствие от газировки, потому что эффект от каждого стакана газировки в ней постоянен. Следовательно, так как мы знаем, что Петя принадлежат ровно 2 функции из списка, мы выбираем  $x$  – как переменную, отвечающую за газировку, а  $y$  – за орехи. Тогда функции (2) и (3) подходят под описание.

За решение задачи **2 балла**

Фирма Томат занимается выращиванием помидоров. Производственный процесс выглядит следующим образом: фирма закупает семена, а также нанимает сотрудников, а затем выращивает помидоры и продаёт их ящиками. Для выращивания одного ящика помидоров необходимо задействовать ровно одного работника и ровно один пакетик семян.

Один пакетик семян можно купить за **10** рублей, а работников фирма нанимает с рынка труда. Если фирма нанимает работников за заработную плату величиной  $w$  рублей, количество работников, которое она может нанять, описывается уравнением  $L = w$ , эта зависимость называется предложением труда. При этом фирма Томат может назначить любую заработную плату, которую пожелает.

При какой минимальной цене ящика помидоров фирма Томат наймет **10** работников?

- 10
- 20
- 30
- 40

Решение задачи:

Выпишем прибыль фирмы:  $Pi = PQ - TC = P * Q - Q^2 - 10Q$

Промаксимизируем прибыль и получим, что  $P = 2 * Q + 10$

Следовательно, фирма наймёт 10 работников только тогда, когда  $P = 30$

За решение задачи **2 балла**

В качестве ответа вводите целое число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Дима решил посвятить день сладостям и напиткам. За каждую плитку шоколада он получает **4** единицы удовольствия, а за каждую бутылку лимонада — **2** единицы. Общее удовольствие складывается из суммы удовольствия за шоколад и лимонад.

У Димы есть **800** рублей. Стоимость одной плитки шоколада — **20** рублей, одной бутылки лимонада — **X** рублей. Дима максимизирует своё удовольствие и готов потратить все деньги, так как деньги сами по себе полезности Диме не приносят.

1. Допустим, что **X = 25**. Сколько плиток шоколада выберет Дима?

Правильный ответ:

40

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Допустим, что **X = 5**. Сколько бутылок лимонада выберет Дима?

Правильный ответ:

160

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Верно ли, что независимо от значения **X**, единственным оптимальным вариантом для Димы всегда будет выбирать либо только шоколад, либо только лимонад?

верно

неверно

2 балла

Решение задачи:

Цена единицы удовольствия для шоколада —  $20/4 = 5$  рублей, для лимонада —  $X/2$  рублей.

Если  $X > 10$ , Дима тратит все деньги на шоколад.

Если  $X < 10$ , все деньги идут на лимонад.

Если  $X = 10$ , ему безразлично, и он может выбрать комбинацию.

За решение задачи **10 баллов**

В качестве ответа вводите целое число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Рынок томатов был совершенно конкурентным, то есть на нем работало достаточно много покупателей и продавцов, каждый из которых воспринимал цену на рынке как заданную. Спрос на рынке предъявляется девушками в розовых панамках и описывается уравнением  $Q^d = 120 - P$ , предложение задается уравнением  $Q^s = 3P$ , где  $Q$  - количество томатов в килограммах, а  $P$  - цена за 1 кг томатов, выраженная в золотых.

1. Найдите равновесную цену томатов на рынке, то есть такую цену, при которой величина спроса будет равна величине предложения.

Правильный ответ:

30

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

2. Теперь томаты стали популярными, и спрос на них стали предъявлять не только девушки в розовых, но и девушки в голубых панамках. Зависимость величины спроса от цены для девушек в голубых панамках описывается уравнением  $Q^d = 100 - P$ . Найдите новую равновесную цену на рынке, состоящем из покупателей двух видов.

Правильный ответ:

44

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Государством на данном рынке был введен пол цен на уровне **80** золотых, то есть ограничение на минимальную цену, разрешенную для торговли на рынке. Найдите размер избытка, который возник на рынке при этом вмешательстве.

Правильный ответ:

180

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Решение задачи:

1. Равновесие на рынке находится при равенстве функций:  $Q^d = 120 - P = Q^s = 3P \Rightarrow 4P = 120 \Rightarrow P = 30$

2. Сложим спрос двух девушек при всех ценах. Пока цена меньше 100, суммарный спрос будет описываться выражением  $Q^d = 220 - 2P$ , а при ценах от 100 до 120 - выражением  $Q^d = 120 - P$ . На каждом участке в отдельности приравняем спрос и предложение, чтобы получить равновесную цену. Заметим, что подходящее под ограничение равновесие будет только на нижнем участке, то есть при ценах  $P < 100$ .  $Q^d = 220 - 2P = Q^s = 3P \Rightarrow 5P = 220 \Rightarrow P = 44 < 100$

3. При уровне цен 80 золотых, величина спроса будет равна  $Q^d = 220 - 2P = 60$ , а величина предложения будет равна  $Q^s = 3P = 240$ . Разница между ними и называется избытком, то есть избыток равняется  $240 - 60 = 180$

За решение задачи **10 баллов**

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

В стране  $A$  производят и потребляют лишь два товара:  $x$  и  $y$ . Для производства используется только труд, суммарный запас которого в стране равен 45 единицам. Чтобы произвести 1 единицу товара  $y$  требуется 1 единица труда, а для получения 1 единицы товара  $x$  придётся потратить  $m^2$  единиц труда. Товары потребляются в комплектах, состоящих из 1 единицы  $x$  и 4 единиц  $y$ . Страна максимизирует количество потребляемых комплектов.

1. Сколько комплектов будет потреблено в оптимуме?

Правильный ответ:

5

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Пусть теперь страна  $B$  передала стране  $A$  новую технологию по производству товара  $x$ , которая совпадает с нынешней технологией по производству  $y$ , то есть требует 1 единицу труда для производства единицы товара. Насколько увеличится количество потребляемых комплектов в оптимуме, если страна  $A$  полностью перешла на новую технологию и не может использовать старую?

Правильный ответ:

4

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

3. Однако страна  $B$  отказалась отдавать технологию просто так и попросила отдать взамен часть трудовых ресурсов страны  $A$ . Какое максимальное количество единиц труда готова отдать страна  $A$  в обмен на новую технологию?

Правильный ответ:

20

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Решение задачи:

1. Кривая производственных возможностей страны определяется ограничением на используемое количество труда  $L_x + L_y \leq 45$ , где  $L_x = x^2$ ;  $L_y = y$ . Таким образом КПВ страны A описывается выражением  $y = 45 - x^2$ . Кривая комплектов имеет вид  $y = 4x$ . Нам нужно найти пересечение кривой комплектов и КПВ.

$$45 - x^2 = 4x$$

$$x = 5; x = -9$$

Взяв положительный корень, получаем, что в оптимуме потребляется 5 комплектов.

2. Новое КПВ  $y = 45 - x$ . Пересекая с кривой комплектов имеем

$$45 - x = 4x$$

$$x = 9$$

3. После приобретения новой технологии положение страны A не должно стать хуже, чем в 1 вопросе. Тогда ей для производства должна быть доступна точка (5; 20). С использованием новой технологии это требует 25 единиц труда. Тогда максимально страна A может отдать  $45 - 25 = 20$  единиц труда.

За решение задачи **10 баллов**

## Траектория обучения

В качестве ответа вводите целое число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Дима заканчивает школу и задумывается о будущем. Его волнует вопрос целесообразности обучения в университете. У Димы есть возможность пойти учиться в университет на бюджетной основе и тогда первые **4** года после выпуска из школы он не сможет работать из-за учёбы, но зато потом каждый год будет получать реальную (с поправкой на инфляцию) годовую зарплату  $W$ . Если Дима решит пойти работать сразу после школы, то его реальная годовая зарплата составит  $w < W$ .

Ответьте на вопросы:

1. Пусть  $W/w = 3/2$ . Через сколько лет после школы суммарный реальный доход Димы в случае обучения в университете станет равен суммарному доходу при выходе на работу сразу после школы?

2. Пусть  $W/w = 3/2$ , но Дима не может поступить на бюджет. Теперь для обучения в университете ему нужно заплатить сумму  $S$ , на которую он берет беспроцентный образовательный кредит. Известно, что через **18** лет после школы суммарный реальный доход при работе сразу после школы сравнивается с реальным доходом за вычетом стоимости обучения на платной основе. Найдите  $\frac{S}{W}$ .

3. Пусть отношение  $\frac{S}{W}$  равно найденному вами в прошлом пункте значению. Теперь у Димы появилась возможность пойти на целевое обучение. В этом случае он учится бесплатно, но после выпуска из университета обязан отработать **3** года, получая доход  $w$  вместо  $W$ . Далее он может поменять место работы и получать зарплату  $W$ . Найдите такое отношение  $\frac{W}{w}$ , что может существовать некоторое ненулевое количество лет после выпуска из школы, по истечении которых реальный доход за вычетом платы за обучения будет равен сразу для **3** вариантов:

1) Целевое обучение

2) Обучение на платной основе

3) Работа сразу после школы

1. Запишите ответ на **1** вопрос.

Правильный ответ:

12

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

**3 балла**

2. Запишите ответ на **2** вопрос.

Правильный ответ:

2

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

**3 балла**

**3.** Запишите ответ на **3** вопрос.

Правильный ответ:

3

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

**4 балла**

Решение задачи:

**1.** Суммарный доход через  $n$  лет после школы:

В случае обучения в университете:  $(n - 4)W$

При работе сразу после школы  $nw$

Приравнивая получим:  $nw = (n - 4)W$

$$\frac{2}{3}n = n - 4$$

$$n = 12$$

**2.** Суммарный доход за вычетом платы за обучение через 18 лет после школы:

В случае обучения в университете:  $14W - S$

При работе сразу после школы  $18w$

Приравнивая получим:  $12W = 14W - S; S = 2W$

**3.** Суммарный доход через  $n$  лет после школы:

1) В случае обучения в университете:  $(n - 4)W - S = (n - 6)W$

2) При работе сразу после школы  $nw$

3) При целевом обучении:  $3w + (n - 4 - 3)W = 3w + (n - 7)W$

Приравнивая 2 и 3 получим  $3w = W$

Далее с учётом  $3w = W$  приравниваем 1 и 2, получаем  $n = 9$

За решение задачи **10 баллов**