

## Решение и критерии 2 Варианта

### ЗАДАНИЕ 1. (10 баллов)

Напишите рассказ на тему—«История денежных реформ в России». В своем рассказе используйте все приведенные ниже ключевые слова в любой последовательности. Постарайтесь выстроить сюжет рассказа как можно ближе к реальным историческим событиям.

**Ключевые слова:** Сокольников Григорий Яковлевич, Эмиссия денег, гиперинфляция, денежная реформа, червонец, твердая валюта, сокращение бюджетного дефицита, чтение народным комиссаром финансов Сокольниковым отдельных лекций в начале 1920-х годов в Московском финансово-экономическом институте (МФЭИ) ныне Финансовом университете при Правительстве Российской Федерации

### Эссе «История денежных реформ в России»<sup>1</sup>

#### Денежная реформа 1922–1924 гг. под руководством Сокольникова Григория Яковлевича»



Закончившаяся Гражданская война и сопутствующая ей политика «военного коммунизма» привели к **гиперинфляции**.

**Эмиссия денег** резко возросла, поэтому из года в год рос дефицит бюджета (в 1920 году он составил 1055 млрд рублей), усилилось обесценение денег, которое вызвало у населения стремление превращать деньги в материальные ценности, что увеличило скорость их обращения, но ещё больше — снижение их стоимости.

В 1921 году совзнаки настолько обесценились, что практически не имели какого-либо реального значения. К примеру, 100 тысяч совзнаков по своей стоимости были равны одной царской копейке. Кроме советских денег, в стране продолжали существовать и царские кредитные билеты, пятаковки, «керенки» и прочие заменители денег, выпускаемые разными атаманами и правителями.

Денежные отношения все больше замещались обычным натуральным обменом. Введенная карточная система показывала, что в экономике нарушен принцип эквивалентного обмена, деньги уже не являлись мерой стоимости. На рынках активно занимали свое место эквиваленты денег: зерно, соль, самогон и т. д.

В то же время начинается восстановление промышленности и транспортной отрасли, расширяется товарное предложение, разрешается частная торговля, появляются резервы иностранной валюты, растет сеть кредитных учреждений, восстанавливается система налогообложения.

Все это в совокупности требовало оздоровления финансовой сферы.

<sup>1</sup> Источники. См.:

1. Музей Финансового университета. Литература по истории финансов 1917–2017 // <http://www.fa.ru/org/div/museum/Pages/1917-2017.aspx> (дата обращения 03.12.2021)
2. Сокольников, Г. Я. К пятилетию денежной реформы / Г. Я. Сокольников // Вестник финансов 1929. - № 4. - С. 3–6.
3. Иванов В. Денежная реформа Сокольникова /Федеральный портал История России//<https://histrf.ru/read/articles/dieniezhnaia-rieforma-sokolnikova> (дата обращения 25.12.2021)
4. Рогачевская М. А. Денежная реформа Г. Я. Сокольникова // Историко-экономические исследования. Научный журнал на тему: экономика и бизнес, история и археология. 2021, № 3, Т. 22, С. 432–460 // DOI 10.17150/2308–2488.2021.22(3).432-460

Новая власть приступила к разработке **денежной реформы** под руководством **Григория Яковлевича Сокольников**, который возглавлял финансовое ведомство.

Осенью 1922 Сокольников официально стал **народным комиссаром финансов РСФСР**, а после образования народного комиссариата финансов СССР в июле 1923 возглавил это учреждение и занимал пост наркома финансов СССР до января 1926 года.

Сокольников Г.Я. проводил жесткую линию и был противником решать вопросы хозяйствования с помощью кавалерийских наскоков.

При нем Государственный банк становится главным организующим началом. В практику вошли государственные кредитные операции, не стало натурального налогового обложения, а основное место стала занимать система денежных налогов и доходов. Формировалось советское бюджетное право. При Сокольникове к работе вернулись настоящие профессионалы, в том числе работавшие в этой сфере еще до революции. Сокольников Г.Я. **в начале 1920-х годов читал отдельные лекции в Московском финансово-экономическом институте (МФЭИ) ныне Финансовом университете при Правительстве Российской Федерации.**

Два года, с 1922-го по 1924-й, понадобилось Сокольникову для проведения необходимых изменений. Советское государство получило твердую валюту – **червонец**. По стоимости он был равнозначен десятирублевой золотой монете царской чеканки и обеспечен золотом и другими драгоценными металлами на 25% и на 75% – товарами и ценными бумагами.

Реформа была разбита на три этапа. На первом этапе был осуществлен выпуск червонцев как банковских билетов. На втором – новые банкноты включались в экономический оборот страны и вытесняли совзнаки. Третий этап позволил **сократить** и ликвидировать **дефицит государственного бюджета**.



#### Итоги денежной реформы 1922–1924 гг.

Денежная реформа Сокольников в целом смогла улучшить финансовый климат в стране. У советской экономики появились определенные стимулы для развития. Укрепились принципы хозрасчета в промышленности, стали устойчивыми цены, начали расширяться и меняться товарно-денежные отношения между городом и деревней. Появились предпосылки к появлению стабильной денежной системы.

Что удалось сделать в 1922 году? Государство встало на путь сокращения бюджетного дефицита

с планами полного отказа от него. В результате сделок на международном рынке Государственный банк увеличивает золотовалютные резервы на 31 миллион рублей в золоте. Большая часть промышленной продукции стала выпускаться на государственных фабриках и заводах. Государственные торговые сети вытеснили крупные точки частной торговли, оставив лишь небольшие магазинчики и рынки. Заработала система кредитования народного хозяйства.

Чего удалось добиться в 1923 году? Происходит постепенное вытеснение совзнаков из оборота с заменой их червонцами. Если на 1 января денежная масса состояла на 97% из совзнаков, то к октябрю их доля снизилась до 26%. Золотовалютные резервы Государственного банка возросли на 160 миллионов рублей. Для наполнения бюджета страна применяет политику государственных займов у населения, которые широко рекламируются на всех уровнях (примером может служить кинокомедия «Закройщик из Торжка», хотя на экраны она вышла только в 1925 году). Начинает работать система сберегательных касс.

Вместо совзнаков и червонцев денежные расчёты теперь производились банковскими и казначейскими билетами, курс рубля которых не отличался. Большинство советских граждан с этого момента не видели разницу в этих понятиях. И банковские билеты, и казначейские выпускались единым эмиссионным центром, исходя из утверждённых государственных планов. Эти эмиссии обеспечивали потребности товарооборота и отражали реальное увеличение товарно-материальных ценностей в хозяйстве страны. Обозначим основные результаты денежной реформы Сокольников:

- Стабилизация рубля (прекращение обесценивания государственной валюты), **твердая валюта.**

- Отказ от внешнего кредитования при проведении реформы.
- Унификация денежного обращения (из оборота изъяты все прежние выпуски).
- Отказ от товарного рубля.
- Возвращение в оборот медной и серебряной монеты.
- Конвертация рубля (котировка на биржах различных стран мира).

Реформа Сокольников продемонстрировала действенные механизмы, которые могло использовать только социалистическое государство. Главным достижением реформы объявлено успешное создание единой денежной системы страны Советов. Считается, что рубль Советского Союза родился именно в 1924 году в результате данной реформы.

В российской науке отмечается 100 -летие денежной реформе Сокольников и подводятся исторические итоги этого события.



## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

Количество баллов, выставляемых за ответ, зависит от полноты и правильности ответа. При оценке ответа учитываются:

- а) общая эрудиция, знание обществоведения и истории;
- б) знание терминологии и конкретного исторического материала соответствующей области экономической теории;
- в) полнота раскрытия проблемы;
- г) аргументированность, четкость и структурированность ответа.

- Употреблены все термины и есть описание основной исторической /теоретической идеи – 10–8 баллов
- Употреблены термины (не менее 5), но нет описания основной исторической/теоретической идеи, проявлена общая эрудиция – 7–5 баллов
- Употреблено меньше половины терминов (меньше 3) и нет описания основной теоретической идеи, показано знание общетеоретических вопросов – 4–3 балла
- Не употреблены термины и нет описания основной теоретической идеи, показано знание общетеоретических вопросов – 2–1 балла
- Ничего не написано – 0 баллов

## ЗАДАНИЕ 2. (20 баллов)

Фирма в краткосрочный период оптимизирует свою деятельность в условиях рынка монополистической конкуренции.

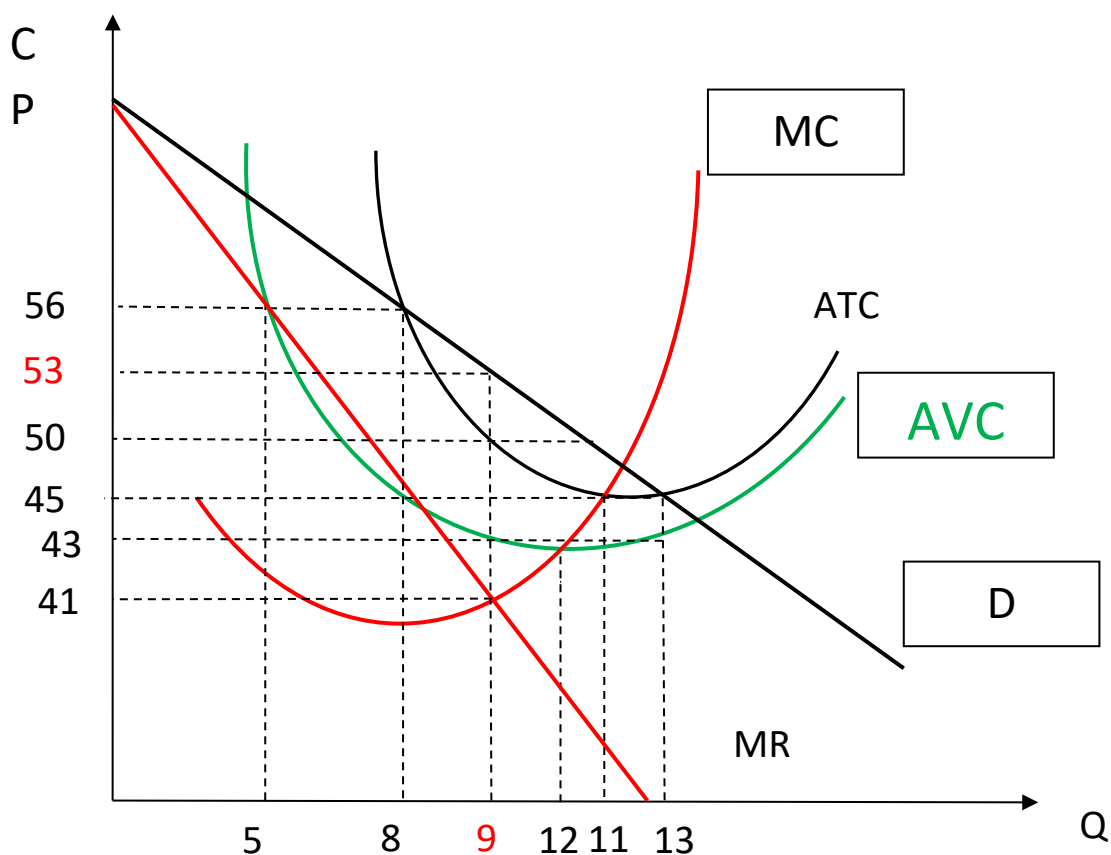
### Графическое задание.

На рисунке:

- (1) подпишите недостающие названия функций;
- (2) покажите объем производства фирмы ( $Q^*$ ) и рыночную цену ( $P^*$ ), при которых фирма будет работать с целью получения максимальной прибыли;
- (3) покажите величину прибыли (убытка) при оптимальном объеме производства в виде заштрихованного прямоугольника.

### Задание:

- 2.1. Определите общий доход фирмы при оптимальном объеме и оптимальной рыночной цене ( $TR^*$ ).
- 2.2. Определите прибыль при оптимальном объеме и оптимальной рыночной цене ( $\Pi^*$ ).
- 2.3. Определите общие переменные издержки при оптимальном объеме ( $TVC^*$ ).
- 2.4. Определите, чему будет равняться экономическая прибыль фирмы в долгосрочном периоде, опираясь на теорию монополистической конкуренции?



	$MR(Q^*) \cap MC(Q^*) \Rightarrow Q^* = 9 \Rightarrow p(Q^*) = 53$
2.1.	$TR^* = TR(Q^*) = p(Q^*)Q^* = 53 \times 9 = 477$
2.2	$\Pi^* = \Pi(Q^*) = TR(Q^*) - TTC(Q^*) = (p(Q^*)Q^* - AVC(Q^*)Q^*) = (p(Q^*) - ATC(Q^*))Q^* = (53 - 50) \times 9 = 3 \times 9 = 27$
2.3	$TVC^* = TVC(Q^*) = AVC(Q^*)Q^* = 43 \times 9 = 387$
2.4.	<p>В долгосрочном периоде экономическая прибыль фирмы равна нулю <math>LP^* = 0</math>. Барьеры входа на рынок монополистической конкуренции не высокие. В результате получения экономической прибыли в краткосрочном периоде на рынок входят новые фирмы. В долгосрочном периоде это приводит к сокращению спроса у «фирм-старожилов». Кривая спроса у этих фирм сдвигается влево вниз до тех пор, пока не исчезнет экономическая прибыль. Таким образом, в долгосрочном периоде монополистическая конкуренция, подобно совершенной конкуренции, обнаруживает тенденцию к получению фирмами нулевой экономической прибыли.</p> <div style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px 5px; color: blue; font-weight: bold;">Краткосрочный период</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px 5px; color: red; font-weight: bold;">Долгосрочный период</div> </div> </div>

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В работе должны быть записаны формулы, расчет и ход решения, а численный ответ внесен в соответствующую Таблицу ответов. Проверяются только те значения, которые внесены в Таблицу ответов. Оцениваются задания, в которых получен конечный цифровой результат.

- Правильный ответ (полное совпадение цифрового значения) и полностью расписан ход решения (возможна разная запись формулы) – полный, максимальный балл
- Правильный ход решения и формулы, но произведено округление в середине решения, поэтому есть незначительное отклонение от правильного ответа – снижение на 1 балл
- Ответ ошибочный в итоговой таблице и ход решения ошибочный - 0 баллов
- Есть правильное по рассуждениям решение, но ошибочный ответ (ошибка в расчетах) – 0 баллов
- Правильный ответ, но нет никаких записей и решения (не показано владение теорией и расчетами) - 0 баллов

Ответы на задание 2			
2.1	2.2	2.3	2.4
<b>477</b>	<b>27</b>	<b>387</b>	<b>0</b>



### ЗАДАНИЕ 3. (20 баллов)

На рынке однородного блага присутствуют продавцы и покупатели, каждый из которых соответственно предлагает и запрашивает строго одну единицу данного блага. Цены спроса каждого из покупателей и цены предложения каждого из продавцов представлены ниже в Таблице.

Механизм рыночной торговли аналогичен аукциону «в тёмную», когда аукционист собирает от каждого из продавцов и покупателей заявки с информацией о ценах предложения и спроса соответственно, а затем на основе их анализа объявляет рыночную цену, по которой будет реализовано максимально возможное количество блага.

Цены спроса покупателей												
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1450	1300	1150	1000	900	1050	1500	1350	1200	950	1100	1250	1400
Цены предложения продавцов												
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1100	950	1200	1075	925	1175	1000	1050	1150	975	1025	1125	900

#### Задание:

- 3.1. Определите значение равновесной рыночной цены.
- 3.2. Определите значение равновесного рыночного объема
- 3.3. Определите значение суммарного излишка покупателей.
- 3.4. Определите значение суммарного излишка продавцов.

**Примечание.** Округление рассчитанных показателей осуществлять только в конце решения до сотых долей единицы. Обязательно напишите формулы и ход решения. Ответы в виде чисел занесите в Таблицу ответов задания 3.

Выстроим цены спроса покупателей по рангу в порядке убывания, начиная с наибольшей, а цены предложения продавцов выстроим по рангу в порядке возрастания, начиная с наименьшей. Далее найдём неотрицательные значения разностей между соответствующими парами проранжированных цен спроса и предложения.

№ пары	Цены спроса по убыванию	Цены предложения по возрастанию	Разность между ценами спроса и предложения	Излишек покупателя	Излишек продавца
1	1 500	900	600	400	200
2	1 450	925	525	350	175
3	1 400	950	450	300	150
4	1 350	975	375	250	125
5	1 300	1 000	300	200	100
6	1 250	1 025	225	150	75
7	1 200	1 050	150	100	50
8	1 150	1 075	75	50	25
<b>9</b>	<b>1 100</b>	<b>1 100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
10	1 050	1 125	-	-	-
11	1 000	1 150	-	-	-
12	950	1 175	-	-	-
13	900	1 200	-	-	-
<b>Сумма:</b>			<b>2 700</b>	<b>1 800</b>	<b>900</b>

Как видно из вышеприведённой Таблицы, в сделки из 26 участников (13 пар) вступят только 9 пар продавцов и покупателей. Равновесная рыночная цена и соответствующий её равновесный рыночный объём благ составят:

$$P^D(Q = 9) = P^S(Q = 9) = P^* = 1100 \Rightarrow Q^* = 9$$

Следовательно, излишки покупателей и продавцов, а также совокупный их излишек будут соответственно равны:

$$R^D = \sum_{i=1}^{Q^*} (P_{R\downarrow i}^D - P^*) \times 1 = 1800$$

$$R^S = \sum_{i=1}^{Q^*} (P^* - P_{R\uparrow i}^S) \times 1 = 900$$

$$R^\Sigma = R^D + R^S = \sum_{i=1}^{Q^*} (P_{R\downarrow i}^D - P_{R\uparrow i}^S) \times 1 = 1800 + 900 = 2700$$

### ИНОЙ СПОСОБ РАСЧЁТА:

Объединим в одно множество цены спроса покупателей и цены спроса продавцов. Выстроим значения этого объединённого множества по рангу в порядке возрастания, начиная с наименьшей цены. Найдём медиану (центральное значение) и среднее значение объединённого множества.

№	$P_{R\uparrow}^{DUS}$
1	900
2	900
3	925
4	950
5	950
6	975
7	1 000
8	1 000
9	1 025
10	1 050
11	1 050
12	1 075
<b>13</b>	<b>1 100</b>
<b>14</b>	<b>1 100</b>
15	1 125
16	1 150
17	1 150
18	1 175
19	1 200
20	1 200
21	1 250
22	1 300
23	1 350
24	1 400
25	1 450
26	1 500
<b>Сумма</b>	<b>29 250</b>

Найденное медианное значение и будет равновесной рыночной ценой.

$$Me(P_{R\uparrow}^{DUS}) = P^* = 1100$$

$$M(P_{R\downarrow}^{DUS}) = \overline{P_{R\uparrow}^{DUS}} = \frac{29250}{26} = 1125$$

$$Me(P_{R\uparrow}^{DUS}) = P^* = 1100 < 1125 = \overline{P_{R\uparrow}^{DUS}} = M(P_{R\downarrow}^{DUS})$$

Поскольку медиана объединённого множества цен меньше среднего значения, то для такого случая излишки покупателей и продавцов будут соответственно равны:

$$R^D = \frac{R^\Sigma}{2} + |\overline{P_{R\uparrow}^{DUS}} - P^*| \times 2 \times Q^* = \frac{2700}{2} + |1125 - 1100| \times 2 \times 9 = 1800$$

$$R^S = \frac{R^\Sigma}{2} - |\overline{P_{R\uparrow}^{DUS}} - P^*| \times 2 \times Q^* = \frac{2700}{2} - |1125 - 1100| \times 2 \times 9 = 900$$

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В работе должны быть записаны формулы, расчет и ход решения, а численный ответ внесен в соответствующую Таблицу ответов. Проверяются только те значения, которые внесены в Таблицу ответов. Оцениваются задания, в которых получен конечный цифровой результат.

- Правильный ответ (полное совпадение цифрового значения) и полностью расписан ход решения (возможна разная запись формулы) – полный, максимальный балл
- Правильный ход решения и формулы, но произведено округление в середине решения, поэтому есть незначительное отклонение от правильного ответа – снижение на 1 балл
- Ответ ошибочный в итоговой таблице и ход решения ошибочный - 0 баллов
- Есть правильное по рассуждениям решение, но ошибочный ответ (ошибка в расчетах) – 0 баллов
- Правильный ответ, но нет никаких записей и решения (не показано владение теорией и расчетами) - 0 баллов

Ответы на задание 3			
3.1	3.2	3.3	3.4
1100	9	1800	900



#### ЗАДАНИЕ 4. (25 баллов)

Государственная компания производит высокотехнологичную продукцию в объеме 320 штук ( $Q$ ), которые продает на двух рынках: внутреннем ( $Q^H$ ) и мировом ( $Q^W$ ). Издержки компании заданы функцией:

$$TC = Q^2 + 50 \cdot Q + 300$$

При этом затраты на экспорт дополнительно составляют 10 за каждую штуку продукции.

На внутреннем рынке компания является закрытой государственной монополией. Основная цель компании заключается не в максимизации прибыли ( $\pi^H$ ), а в реализации государственной политики. Функция общего дохода (выручки) от внутренних продаж имеет вид:

$$TR^H = -3 \cdot Q^2 + 300 \cdot Q$$

На мировом рынке присутствует много компаний, которые проводят разную ценовую политику. На мировом рынке средневзвешенная по объему продаж цена ( $\bar{P}$ ) равна 500. Общий объем продаж на мировом рынке ( $Q_\Sigma^W$ ) составляет 1200 штук. Государственная компания продает свою продукцию на мировом рынке по цене 400. Доля компании в общей выручке на мировом рынке ( $\frac{TR^W}{TR_\Sigma^W}$ ) составляет 20%.

Государство вводит налог на прибыль для государственной компании в следующем размере: от экспорта – 5%, а от внутренних продаж – 50%.

#### Задание:

- 4.1. Определите объем продаж государственной компании на мировом рынке ( $Q^W$ .)
- 4.2. Определите долю прибыли на внутреннем рынке от общей прибыли компании ( $\frac{\pi^H}{\pi}$ ) (с точность до сотых).
- 4.3. Определите общую величину налога на прибыль (от деятельности на мировом и внутреннем рынках), которую заплатит государственная компания ( $T$ )
- 4.4. Определите, как изменится объем продаж на внутреннем рынке, если государство поставит перед компанией новую задачу максимизации прибыли от деятельности на внутреннем рынке ( $Q^{H*}$ )
- 4.5. Определите долю компании на мировом рынке по объему проданной продукции после того, как государство изменит политику компании ( $\frac{Q^{W*}}{Q_\Sigma^W}$ ) (с точность до сотых).

**Примечание.** Округление рассчитанных показателей осуществлять только в конце решения до сотых долей единицы. Обязательно напишите формулы и ход решения. Ответы в виде чисел занесите в Таблицу ответов задания 4.

$$1) Q^W = \frac{TR^W}{P^W} = (\bar{P} \cdot \Sigma Q^W) \cdot \frac{TR^W}{\Sigma TR^W} \cdot \frac{1}{P^W} = (500 \cdot 1200) \cdot 0,2 \cdot \frac{1}{400} = 300$$

$$2) \pi^W = TR^W - TC^W = Q^W P_d^W(Q) - TC^W$$

$$\pi^W = 300 \cdot 400 - 300 \cdot 300 - 50 \cdot 300 - 300 - 10 \cdot 300 = 120000 - 108300 = 11700$$

$$\pi^H = TR^H - TC^H = (Q - Q^W) P_d^H(Q - Q^W) - TC^H$$

$$\pi^H = 20 \cdot 240 - 20 \cdot 20 - 50 \cdot 20 - 300 = 4800 - 1700 = 3100$$

$$\pi = \pi^W + \pi^H = 11700 + 3100 = 14800 \Rightarrow \frac{\pi^H}{\pi} = \frac{3100}{14800} = 0,21 \text{ (округление до сотых)}$$

**Ответ:**  $\frac{\pi^H}{\pi} = 0,21$

$$3) T = \pi^W t^W + \pi^H t^H = 11700 \cdot 0,05 + 3100 \cdot 0,5 = 585 + 1550 = 2135$$

**Ответ:  $T = 2\ 135$**

$$4) \pi^H \rightarrow \max \Rightarrow MR^H = MC^H \Rightarrow -6Q + 300 = 2Q + 50 \Rightarrow Q^{H*} = 31,25 \Rightarrow Q^W = 288,75$$

$$\frac{Q^{W*}}{Q_{\Sigma}^W} = \frac{288,75}{1200} = 0,24$$

**Ответ:  $\frac{Q^{W*}}{Q_{\Sigma}^W} = 0,24$  - доля на мировом рынке сократится**

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

В работе должны быть записаны формулы, расчет и ход решения, а численный ответ внесен в соответствующую Таблицу ответов. Проверяются только те значения, которые внесены в Таблицу ответов. Оцениваются задания, в которых получен конечный цифровой результат.

- Правильный ответ (полное совпадение цифрового значения) и полностью расписан ход решения (возможна разная запись формулы) – полный, максимальный балл
- Правильный ход решения и формулы, но произведено округление в середине решения, поэтому есть незначительное отклонение от правильного ответа – снижение на 1 балл
- Ответ ошибочный в итоговой таблице и ход решения ошибочный - 0 баллов
- Есть правильное по рассуждениям решение, но ошибочный ответ (ошибка в расчетах) – 0 баллов
- Правильный ответ, но нет никаких записей и решения (не показано владение теорией и расчетами) - 0 баллов

<b>Ответы на задание 4</b>				
<b>4.1</b>	<b>4.2</b>	<b>4.3</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>
<b>300</b>	<b>0,21</b>	<b>2135</b>	<b>31,25</b>	<b>0,24</b>

## ЗАДАНИЕ 5. (25 баллов)

Банк выдаёт Заёмщику кредит на следующих условиях:

- сумма кредита: 1 000 000,00 руб.;
- срок кредитования: 3 года (36 месяцев);
- годовая ставка процента: 12,0%;
- график погашения: ежемесячно в конце месяца (постнумерандо).

При этом Банк предлагает Заёмщику два варианта погашения кредита:

- А) равномерное погашение аннуитетными платежами всей задолженности по кредиту, когда величина совокупного ежемесячного платежа в счёт погашения тела основного долга и процентов по кредиту является одинаковой на протяжении всего срока кредитования;
- В) равномерное погашение только тела основного долга, когда величина совокупного ежемесячного платежа в счёт погашения тела основного долга и процентов по кредиту убывает на протяжении всего срока кредитования.

### Определить:

- 5.1. Значение разности, между величинами первого и последнего совокупных платежей в счёт погашения тела основного долга и процентов по кредиту в варианте В.
- 5.2. Абсолютное значение (модуль) разности, на которую отличаются общие суммы процентов, выплаченных в погашение кредитов в варианте А и в варианте В.
- 5.3. Абсолютное значение (модуль) разности, на которую отличается значение величины аннуитетного ежемесячного платежа в варианте А от среднеарифметического значения величины совокупного ежемесячного платежа в варианте В.
- 5.4. Значение, до которого должна измениться величина ставки процента в варианте В, чтобы при этом общая сумма всех платежей в счёт погашения процентов по кредиту была такая же, как в варианте А.

**Примечание.** Округление рассчитанных показателей осуществлять только в конце решения до сотых долей единицы. Обязательно напишите формулы и ход решения. Ответы в виде чисел занесите в Таблицу ответов задания 5.

### Определить:

1. Значение разности, между величинами первого и последнего совокупных платежей в счёт погашения тела основного долга и процентов по кредиту в варианте В:  $[CF_1^B - CF_N^B]$ .
2. Абсолютное значение (модуль) разности, на которую отличаются общие суммы процентов, выплаченных в погашение кредитов в варианте А и в варианте В:  $[|I_\Sigma^A - I_\Sigma^B|]$ .
3. Абсолютное значение (модуль) разности, на которую отличается значение величины аннуитетного ежемесячного платежа в варианте А от среднеарифметического значения величины совокупного ежемесячного платежа в варианте В:  $[|CF^A - \overline{CF^B}|]$ .
4. Значение, до которого должна измениться величина ставки процента в варианте В, чтобы при этом общая сумма всех платежей в счёт погашения процентов по кредиту была такая же, как в варианте А:  $[\tilde{i}]$ .

### Задание 5.1.

Общее количество всех совокупных платежей в счёт погашения процентов и тела основного долга по кредиту составит:

$$N = n \times m = 3 \times 12 = 36$$

В варианте В ежемесячный платёж в счёт погашения части тела основного долга постоянен в течение всего срока предоставления кредита ( $t = \overline{1, N}$ ).

$$\Delta D_t^B = D_{t-1}^B - D_t^B = \frac{C}{N} = \text{const} (\forall t = \overline{1, N})$$

Каждый ежемесячный совокупный платёж представляет собой суммирование уплачиваемых процентов и части тела основного долга.

$$CF_t^B = I_t^B + (D_{t-1}^B - D_t^B) = I_t^B + \Delta D_t^B = I_t^B + \frac{C}{N}$$

Величина первого платежа в счёт погашения процентов ( $t = 1$ ) составит:

$$I_1^B = \frac{i}{m} \times D_0^B = \frac{i}{m} \times C$$

Следовательно, первый (в конце первого месяца) совокупный платёж составит величину:

$$\begin{aligned} CF_1^B &= I_1^B + \Delta D_1^B = I_1^B + \frac{C}{N} = \frac{i}{m} \times C + \frac{C}{N} = \frac{0.12}{12} \times 1000000.00 + \frac{1000000.00}{36} \\ &= 10000.00 + 27777.78 = 37777.78 \end{aligned}$$

Величина последнего совокупного платежа ( $t = N$ ) должна быть таковой, чтобы после его выплаты тело основного долга стало бы равно нулю.

$$D_N^B = 0 \Rightarrow \Delta D_N^B = D_{N-1}^B - 0 \Rightarrow D_{N-1}^B = \Delta D_N^B = \frac{C}{N}$$

Величина последнего платежа в счёт погашения процентов ( $t = N$ ) составит:

$$I_N^B = \frac{i}{m} \times D_{N-1}^B = \frac{i}{m} \times \frac{C}{N} = \frac{0.12}{12} \times \frac{1000000.00}{36} = 277.78$$

Тогда последний (в конце всего срока кредита) совокупный платёж составит величину:

$$CF_N^B = I_N^B + \Delta D_N^B = I_N^B + \frac{C}{N} = \frac{i}{m} \times \frac{C}{N} + \frac{C}{N} = 277.78 + 27777.78 = 28055.56$$

Таким образом, в варианте В разность между первым и последним совокупными платежами составит величину:

$$CF_1^B - CF_N^B = 37777.78 - 28055.56 = \mathbf{9722.22}$$

### Задание 5.2.

В варианте А каждый ежемесячный совокупный аннуитетный платёж будет определяться, исходя из коэффициента аннуитета, следующим образом:

$$\begin{aligned} CF_t^A &= CF^A = \frac{C}{a} = \text{const} (\forall t = \overline{1, N}) \\ a &= \frac{1 - \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{-N}}{\frac{i}{m}} = \frac{1 - \left(1 + \frac{0.12}{12}\right)^{-36}}{\frac{0.12}{12}} = 30.10750504 \\ CF^A &= \frac{C}{a} = \frac{1000000.00}{30.10750504} = 33214.31 \end{aligned}$$

Общая сумма всех аннуитетных платежей за весь срок предоставления кредита составит величину:

$$CF_{\Sigma}^A = CF^A \times N = 33214.31 \times 36 = 1195715.15$$

Следовательно, общая сумма процентов, выплаченных за весь срок предоставления кредита, составит величину:

$$I_{\Sigma}^A = CF_{\Sigma}^A - C = 1195715.15 - 1000000.00 = 195715.15$$

Общая сумма, уплачиваемая в счёт погашения процентов за весь срок предоставления кредита в варианте В, может быть рассчитана следующим образом:

$$\begin{aligned} I_{\Sigma}^B &= C \times b \\ b &= \frac{N+1}{2} \times \frac{i}{m} = \frac{36+1}{2} \times \frac{0.12}{12} = 0.185 \\ I_{\Sigma}^B &= C \times b = 1000000.00 \times 0.185 = 185000.00 \end{aligned}$$

Таким образом, абсолютное значение разности между общими суммами, уплачиваемыми в счёт погашения процентов за весь срок предоставления кредита, в вариантах А и В составит величину:

$$|I_{\Sigma}^A - I_{\Sigma}^B| = |195715.15 - 185000.00| = \mathbf{10715.15}$$

### Задание 5.3.

Среднее арифметическое значение совокупного ежемесячного платежа в варианте В составляет следующую величину:

$$\overline{CF^B} = \frac{I_{\Sigma}^B + C}{N} = \frac{185000.00 + 1000000.00}{36} = 32916.67$$

Таким образом, абсолютное значение разности между совокупными ежемесячными платежами, уплачиваемыми в счёт погашения процентов и тело основного долга по кредиту за весь срок предоставления кредита, в вариантах А и В составит величину:

$$|CF^A - \overline{CF^B}| = |33214.31 - 32916.67| = \mathbf{297.64}$$

#### Задание 5.4.

Исходя из формулировки данного задания, имеем:

$$CF_{\Sigma}^A = 1195715.15 = \overline{CF_{\Sigma}^B}$$

$$\overline{CF_{\Sigma}^B} = \tilde{I}_{\Sigma}^B + C = I_{\Sigma}^A + C \Rightarrow \tilde{I}_{\Sigma}^B = I_{\Sigma}^A = 195715.15$$

Найдём новое значение коэффициента (множителя), который связывает величину общей суммы уплачиваемых процентов и величину кредита.

$$I_{\Sigma}^B = C \times b; \tilde{I}_{\Sigma}^B = C \times \tilde{b} \Rightarrow \frac{I_{\Sigma}^B}{b} = C = \frac{\tilde{I}_{\Sigma}^B}{\tilde{b}} \Rightarrow \tilde{b} = \frac{\tilde{I}_{\Sigma}^B}{I_{\Sigma}^B} \times b = \frac{195715.15}{185000.00} \times 0.185 = 0.195715153$$

Таким образом, искомая ставка процента составит следующую величину:

$$\tilde{b} = \frac{N+1}{2} \times \frac{\tilde{i}}{m} \Rightarrow \tilde{i} = \tilde{b} \times \frac{2 \times m}{N+1} = 0.195715153 \times \frac{2 \times 12}{36+1} = \mathbf{0.1269503697 (12.695\%)}$$

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

В работе должны быть записаны формулы, расчет и ход решения, а численный ответ внесен в соответствующую Таблицу ответов. Проверяются только те значения, которые внесены в Таблицу ответов. Оцениваются задания, в которых получен конечный цифровой результат.

- Правильный ответ (полное совпадение цифрового значения) и полностью расписан ход решения (возможна разная запись формулы) – полный, максимальный балл
- Правильный ход решения и формулы, но произведено округление в середине решения, поэтому есть незначительное отклонение от правильного ответа – снижение на 1 балл
- Ответ ошибочный в итоговой таблице и ход решения ошибочный - 0 баллов
- Есть правильное по рассуждениям решение, но ошибочный ответ (ошибка в расчетах) – 0 баллов
- Правильный ответ, но нет никаких записей и решения (не показано владение теорией и расчетами) - 0 баллов

Ответы на задание 5			
5.1	5.2	5.3	5.4
<b>9722,22</b>	<b>10715, 15</b>	<b>297,64</b>	<b>12,695%</b>

## Таблицы ответов 2 варианта

Ответы на задание 2			
2.1	2.2	2.3	2.4
<b>477</b>	<b>27</b>	<b>387</b>	<b>0</b>

Ответы на задание 3			
3.1	3.2	3.3	3.4
<b>1100</b>	<b>9</b>	<b>1800</b>	<b>900</b>

Ответы на задание 4				
4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
<b>300</b>	<b>0,21</b>	<b>2135</b>	<b>31,25</b>	<b>0,24</b>

Ответы на задание 5			
5.1	5.2	5.3	5.4
<b>9722,22</b>	<b>10715, 15</b>	<b>297,64</b>	<b>12,695%</b>