

Решение и критерии I Варианта

ЗАДАНИЕ 1. (10 баллов)

Напишите рассказ на тему «Выдающиеся финансисты 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: Гарбузов Василий Федорович; министр финансов СССР; денежная реформа 1961 года; функции денег; масштаб цен; деноминация; придание большей полноценности советским деньгам; девальвация.

Историческая справка¹



Гарбузов Василий Фёдорович
Министр финансов СССР
с 16 мая 1960 по 12 ноября 1985 года

Родился 3 июля 1911 года в городе Белгороде в семье рабочего. По национальности русский.

Окончил школу и фабрично-заводское училище. С 1925 года работал учеником столяра на лесозаводе в Харькове.

В 1933 году окончил Харьковский финансово-экономический институт, в 1936 году — аспирантуру. Затем в том же институте работал на преподавательской работе: был преподавателем, руководителем курса, исполняющим обязанности заведующего кафедрой политэкономики, консультантом-методистом, деканом факультета. Кандидат экономических наук (1939), доцент (1940).

Член ВКП(б)/КПСС с 1939 года.

С 1941 года работал старшим инспектором, заместителем начальника управления в наркомате финансов Киргизской ССР. В 1943 году — консультант секретариата наркомата финансов СССР. Затем вновь в

Киевском финансово-экономическом институте: в 1944—1953 годах директор и одновременно в 1944—1950 годах заведующий кафедрой политэкономики.

С 1950 по 1952 год — председатель Госплана Украинской ССР. С 1952 года заместитель, с 1953 года — первый заместитель министра финансов СССР.

В мае 1960 года назначен министром финансов СССР и оставался в должности до своей смерти в 1985 году

¹ Министерство финансов // https://minfin.gov.ru/ru/ministry/history/ministers?id_4=10067-zverev_arsenii_grigorevich (дата обращения 15.12.2022).

Министр финансов Гарбузов Василий Федорович и денежная реформа 1961 года².

Василий Федорович Гарбузов назначен Министром финансов СССР в 1960 году. Занимал должность до 12 ноября 1985 года, то есть 25 лет. Одним из наиболее важных мероприятий, проведенных при В. Ф. Гарбузове, была **денежная реформа 1961 года**. При министре финансов Гарбузове, благодаря принятию закона о пенсиях и пособиях членам колхозов (1964), впервые сложилась единая система пенсионного обеспечения.

Причины проведения денежной реформы связаны с внутренней социально-экономической обстановкой и внешней политикой страны.

В середине 1950-х — начала 1960-х гг. в стране осваивали целину (это программа по увеличению производства зерна благодаря введению в оборот обширных целинных, неосвоенных земель главным образом в Казахстане), проводили реформирование колхозов и совхозов. В стране реализовывалась большая космическая программа³, начиная от первого спутника земли в 1957 году до полета первого человека в космос 12 апреля 1961 года Юрия Гагарина. Это требовало больших финансовых ресурсов.

СССР проводил активную внешнюю политику — поддержку дружественных стран (Египет, Индию, Кубу и др.)

Во внешней торговле СССР возникла диспропорция в сфере международного обмена товаров. Рубль после реформы 1947 года обменивался на доллар в соотношении 4:1, четыре рубля за один доллар. Рубль считался переоцененным, и внутренние оптовые цены в СССР в пересчете на золото оказывались выше мировых цен. В итоге выручка от экспорта покрывала не более 45% внутренней оптовой стоимости вывезенных за границу товаров, производимых в СССР. Образовавшиеся убытки покрывали так называемыми «дотациями по экспорту». Получалось, что при прежнем золотом содержании рубля (1 рубль = 0,222168 г золота) экспорт был делом убыточным.

² Источники См.:

Музей Финансового университета. Литература по истории финансов 1917–2017 //

<http://fa.ru/org/div/museum/Pages/1917-2017.aspx> (дата обращения 03.12.2022)

1).Постановление Совмина СССР от 04.05.1960 № 470 «Об изменении масштаба цен и замене ныне обращающихся денег новыми деньгами»// <http://fa.ru/org/div/museum/Pages/1917-2017.aspx> (дата обращения 03.12.2022)

2).Поляков Н. Ф. Денежная реформа 1961 года: очередная деноминация и скрытая девальвация //Налоговая политика и практика.№6 (174) июнь 2017. С.38-39.// <http://fa.ru/org/div/museum/Pages/1917-2017.aspx> (дата обращения 03.12.2022)

3).Бугров А. Хрущевские купюры //Историк. 2016 №2. с. 48–5.1//<http://fa.ru/org/div/museum/Pages/1917-2017.aspx> (дата обращения 03.12.2022)

4).Министерство Финансов России 1802—2022 гг.// Москва. Минфин России. 2022. – 376 с. // <file:///E:/Downloads/book.pdf> (дата обращения 03.12.2022)

5).220 лет Министерству Финансов Российской Федерации //<https://220.minfin.gov.ru> (дата обращения 03.12.2022)

³ Ключевые события в истории советской космической программы:

4 октября 1957 — вывод на околоземную орбиту первого ИСЗ;

3 ноября 1957 — вывод на околоземную орбиту первого исследовательского ИСЗ с живым существом на борту;

2 января 1959 — первая автоматическая межпланетная станция, первый искусственный объект на солнечной орбите;

12 сентября 1959 — посадка автоматической межпланетной станции на Луне с исследовательскими целями;

4 октября 1959 — беспилотный облёт Луны автоматической межпланетной станцией с фотографированием её обратной стороны;

12 апреля 1961 — первый полёт человека в космос (Юрий Гагарин).

В этих условиях было принято решение об укреплении рубля как денежной единицы за счет уменьшения денежной массы, находившейся в обороте.

Основные положения реформы содержались в постановлении Совета министров СССР от 4 мая 1960 года «Об изменении масштаба цен и замене ныне обращающихся денег новыми деньгами». В заявлении Совета Министров СССР от 5 мая 1960 года указывалось, что реформа проводилась «в целях облегчения денежного обращения и **придания большей полноценности советским деньгам**». Важной целью реформы была **деноминация**.

С 1 января 1961 г. в обращение вводились новые денежные знаки образца 1961 года достоинством в 1, 3, 5, 10, 25, 50 и 100 руб. и разменная монета нового образца.

Проведение денежной реформы влияло на деньги и тем самым на **функции денег**. В экономической теории выделяют пять функций – мера стоимости, средство обращения, средство накопления, средство платежа, мировые деньги.

Функция меры стоимости заключается в измерении ценности или стоимости других товаров в результате чего появляется цена. Для этого устанавливается **масштаб цен** – инструмент счета, единица измерения, создание количественной определенности. Мгновенное изменение масштаба цен – это деноминация.

Решение с 1 января 1961 года изменить масштаб цен и, соответственно, заменить сами деньги было принято в мае 1960-го.



Соотношение размеров денег образца 1947 и 1961 года

При подготовке денежной реформы 1961 года не было такой сверхсекретности, как в 1947 году. Еще за год до реформы было объявлено о ее начале. Деньги менялись в течение трех месяцев. С 1 января 1961 года в обращение были введены новые купюры. Обмен старых денег на новые производился в пропорции 10:1, в том же соотношении менялись цены и заработная плата. Одновременно были пересчитаны стипендии, пенсии и прочие выплаты, тарифы и задолженности – в той же пропорции 10:1. Монеты до 5 копеек не менялись, что увеличило их ценность в десять раз.

По всей стране работало более 27 тыс. обменных пунктов, а сам обмен производился в течение трех месяцев – с 1 января по 1 апреля 1961 года.

В отличие от сравнительно крупных размеров, которыми обладали денежные билеты образца 1947 года, теперь были приняты небольшие, но удобные форматы. Наибольший размер имела самая ценная купюра – сторублик: 14 см в длину и 7 см в высоту.

На одном из заседаний Верховного Совета СССР Н. С. Хрущев отметил, что «при старых масштабах цен копейку не ценят, а когда будут новые деньги, за копейкой человек нагнется, подберет – ведь это стоимость коробки спичек».

Другой задачей реформы было изменение золотого содержания рубля. До проведения реформы доллар стоил 4 руб., а после реформы курс обмена был назначен 90 коп. за доллар.

Формально рубль стал стоить дороже доллара, но фактически был недооценен, поскольку в соответствии с проводимой деноминацией должен был стоить 40 коп. Если до реформы рубль «весил» в чистом золоте 0,222168 г, то после нее — 0,987412 г. Таким образом, в ходе реформы была проведена девальвация рубля 2,25 раза. **Девальвация** – это обесценение национальной валюты относительно других мировых валют. В результате этого выиграли экспортеры. В 60-х годах начался рост экспорта нефти из нашей страны.

По признанию многих историков и экономистов, деноминация облегчила планирование, учет и расчеты в народном хозяйстве. Поскольку бумажные денежные знаки до 10 рублей прежнего образца были заменены монетой, уменьшились издержки обращения (ведь металлические денежные знаки имеют больший срок годности). Увеличение объемов обращающихся монет привело к широкому применению в стране машин для их пересчета.

Денежные знаки образца 1961 года стали символом стабильности и относительно высокой покупательной способности рубля на внутреннем и внешнем рынках.

Деньги образца 1961 года вышли из обращения 31 декабря 1993 года.

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

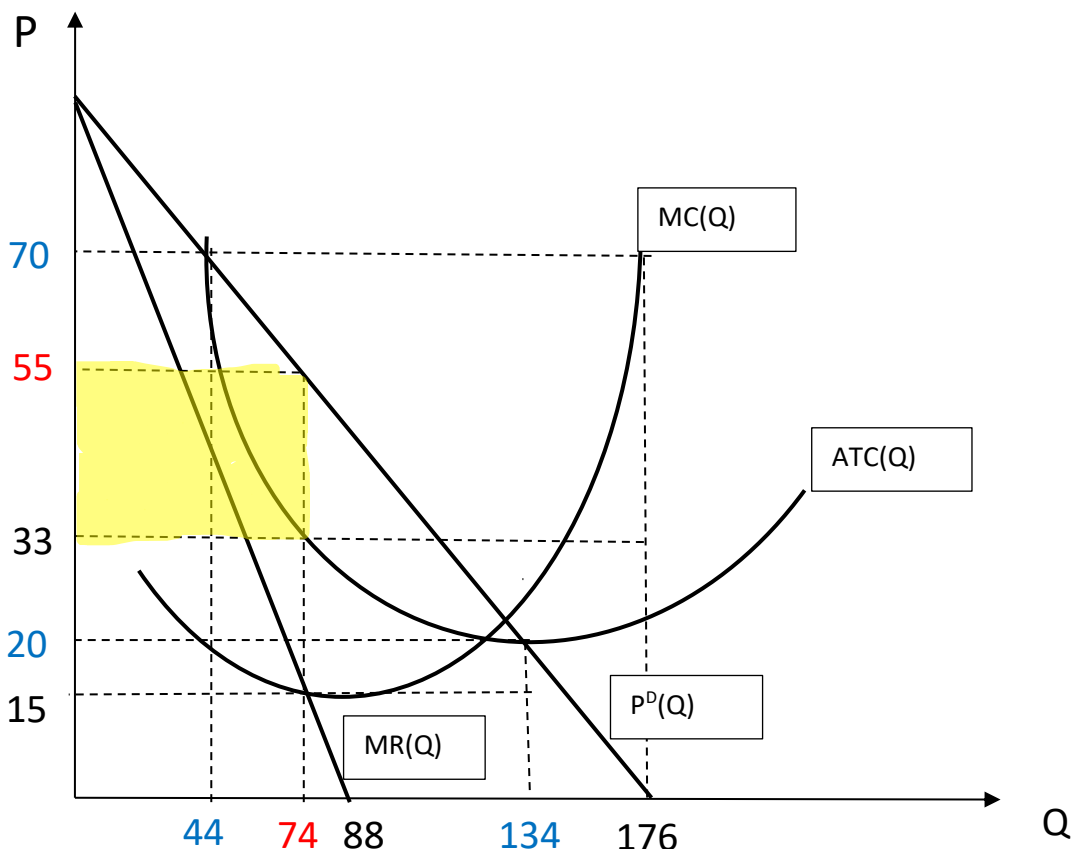
ЗАДАНИЕ 2. (20 баллов)

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. Выполните графические построения. Определите общий доход (выручку) фирмы при оптимальном объеме производства и оптимальной рыночной цене: $[TR^*]$.
- 2.2. Определите максимальную прибыль при оптимальном объеме производства и оптимальной рыночной цене: $[П^*]$.
- 2.3. Определите общие издержки фирмы при оптимальном объеме производства: $[TTC^*]$.
- 2.4. Определите абсолютное значение (модуль) разности между величинами выручки, соответствующими безубыточным объемам производства (точкам безубыточности): $[\Delta TR_K]$.

Примечание. Обязательно напишите формулы и ход решения. Ответы в виде чисел занесите в Таблицу ответов задания 2.

Решение:

Определим объём производства фирмы (Q^*) и рыночную цену (P^*), при которых фирма будет получать максимальную прибыль:

$$MR(Q^*) = MC(Q^*) \Rightarrow MR(Q) \cap MC(Q) \Rightarrow Q^* = 74 \Rightarrow P^* = 55$$

Определим общий доход (выручку) фирмы при оптимальном объёме производства и оптимальной рыночной цене:

$$TR^* = TR(Q^*) = P^* \times Q^* = 55 \times 74 = 4\ 070$$

Определим максимальную прибыль при оптимальном объёме производства и оптимальной рыночной цене:

$$\begin{aligned} \Pi^* = TR(Q^*) - TTC(Q^*) &= P^* \times Q^* - ATC(Q^*) \times Q^* = (P^* - ATC(Q^*)) \times Q^* = (55 - 33) \times 74 \\ &= 1\ 628 \end{aligned}$$

Определим общие валовые издержки фирмы при оптимальном объёме производства:

$$TTC^* = TTC(Q^*) = ATC(Q^*) \times Q^* = 33 \times 74 = 2\ 442$$

Определим абсолютное значение (модуль) разности между величинами выручки, соответствующими безубыточным объёмам производства (точкам безубыточности):

$$\Pi(Q_{K_{1,2}}) = 0 \Rightarrow P(Q_{K_{1,2}}) = ATC(Q_{K_{1,2}}) \Rightarrow Q_{K_1} = 44 ; Q_{K_2} = 134$$

$$TR(Q_{K_1}) = P(Q_{K_1}) \times Q_{K_1} = 70 \times 44 = 3\ 080$$

$$TR(Q_{K_2}) = P(Q_{K_2}) \times Q_{K_2} = 20 \times 134 = 2\ 680$$

$$\Delta TR_K = |TR(Q_{K_1}) - TR(Q_{K_2})| = 3\ 080 - 2\ 680 = 400$$

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 (20 баллов)			
2.1–2 балла Графика- 3 балла	2.2–5 баллов	2.3–5 баллов	2.4–5 баллов
4070	1628	2442	400

ЗАДАНИЕ 3. (20 баллов)

Функции рыночного спроса и предложения имеют следующий вид:

$$Q^D(P) = 80 - 4P$$

$$Q^S(P) = -10 + P$$

Правительство планирует ввести акцизный (потоварный) налог, установив такую его ставку в денежных единицах за каждую единицу товара $[t = t^*]$, чтобы общая сумма собранного налога была максимально возможной величиной $[T(t^*) = T_{max}]$ при имеющихся функциях рыночного спроса и предложения.

Задание:

3.1. Вычислить суммарный излишек (сумму излишков) потребителей и продавцов до введения акцизного (потоварного) налога: $[R_0^\Sigma]$.

3.2. Вычислить суммарный излишек (сумму излишков) потребителей и продавцов после введения акцизного (потоварного) налога: $[R_1^\Sigma]$.

3.3. Вычислить общую сумму получаемого правительством акцизного (потоварного) налога: $[T_{max}]$.

3.4. Вычислить соотношение той суммы налога, которая была переложена продавцами на потребителей, к той сумме налога, которую продавцы не смогли переложить на потребителей: $\left[\frac{T^D}{T^S}\right]$.

3.5. Вычислить величину некомпенсируемых потерь общества от введения акцизного (потоварного) налога (Dead-Weight Losses): $[DWL]$.

Примечание. Обязательно напишите формулы и ход решения. Ответы в виде чисел занесите в Таблицу ответов задания 3.

Решение

Вычислим значения равновесной цены и равновесного количества (объёма) до введения налога:

$$P_0^* = \frac{80 + 10}{4 + 1} = \frac{90}{5} = 18 \text{ (ден. ед./шт.)}$$

$$Q_0^* = 80 - 4 \times 18 = -10 + 18 = 8 \text{ (шт.)}$$

Найдём обратные функции рыночного спроса и предложения:

$$\begin{cases} Q^D(P) = 80 - 4P \\ Q^S(P) = -10 + P \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P^D(Q) = 20 - 0.25Q \\ P^S(Q) = 10 + Q \end{cases}$$

Вычислим величину излишков потребителей, продавцов и их суммарный излишек до введения акцизного (потоварного) налога:

$$R_0^D = \frac{1}{2} \times (P_{max}^D - P_0^*) \times Q_0^* = \frac{1}{2} \times (20 - 18) \times 8 = 8 \text{ (ден. ед.)}$$

$$R_0^S = \frac{1}{2} \times (P_0^* - P_{min}^S) \times Q_0^* = \frac{1}{2} \times (18 - 10) \times 8 = 32 \text{ (ден. ед.)}$$

$$R_0^\Sigma = \frac{1}{2} \times (P_{max}^D - P_{min}^S) \times Q_0^* = \frac{1}{2} \times (20 - 10) \times 8 = R_0^D + R_0^S = 8 + 32 = \mathbf{40} \text{ (ден. ед.)}$$

Представим вид функции рыночного предложения после введения акцизного (потоварного) налога:

$$P^S(Q, t) = 10 + Q + t$$

Найдём функциональную зависимость равновесного количества (объёма) от ставки акцизного (потоварного) налога:

$$20 - 0,25Q^* = 10 + Q^* + t \Rightarrow Q^*(t) = 8 - 0.8t$$

Тогда функциональная зависимость общей суммы налогов от ставки акцизного (потоварного) налога будет иметь следующий вид (кривая Лаффера):

$$T(t) = t \times Q^*(t) = 8t - 0.8t^2$$

Используем необходимое условие максимизации, найденной выше функции:

$$\frac{dT(t)}{dt} = 8 - 1.6t = 0$$

Тогда значение оптимальной ставки акцизного (потоварного) налога, максимизирующее общую сумму налога, будет равно:

$$8 = 1.6t \Rightarrow t^* = 5 \text{ (ден. ед./шт.)}$$

Подставим это значение в обратную функцию предложения и вычислим новые равновесные значения количества (объёма) и цены после введения акцизного (потоварного) налога:

$$\begin{cases} P^D(Q) = 20 - 0.25Q \\ P^S(Q, t) = 10 + Q + 5 \end{cases} \Rightarrow Q_1^* = \frac{20 - (10 + 5)}{0.25 + 1} = 4 \text{ (шт.)} \Rightarrow P_1^* = 20 - 0.25 \times 4 = 10 + 5 + 4 = 19 \text{ (ден. ед./шт.)}$$

Вычислим величину излишков потребителей, продавцов и их суммарный излишек после введения налога:

$$\begin{aligned} R_1^D &= \frac{1}{2} \times (P_{max}^D - P_1^*) \times Q_1^* = \frac{1}{2} \times (20 - 19) \times 4 = 2 \text{ (ден. ед.)} \\ R_1^S &= \frac{1}{2} \times (P_1^* - (P_{min}^S + t^*)) \times Q_1^* = \frac{1}{2} \times (19 - (10 + 5)) \times 4 = 8 \text{ (ден. ед.)} \\ R_1^\Sigma &= \frac{1}{2} \times (P_{max}^D - (P_{min}^S + t^*)) \times Q_1^* = \frac{1}{2} \times (20 - (10 + 5)) \times 4 = R_1^D + R_1^S = 2 + 8 = \mathbf{10} \text{ (ден. ед.)} \end{aligned}$$

Вычислим максимальную общую сумму получаемого правительством акцизного (потоварного) налога:

$$T_{max} = T(t^*) = t \times Q_1^* = 5 \times 4 = Q_0^* \times t^* - 0.8(t^*)^2 = 8 \times 5 - 0.8 \times 25 = 40 - 20 = \mathbf{20} \text{ (ден. ед.)}$$

Вычислим те суммы налога, которые продавцы соответственно смогли и не смогли переложить на потребителей:

$$\begin{aligned} T^D &= (P_1^* - P_0^*) \times Q_1^* = (19 - 18) \times 4 = 4 \text{ (ден. ед.)} \\ T^S &= (P_0^* - (P_1^* - t^*)) \times Q_1^* = (18 - (19 - 5)) \times 4 = 16 \text{ (ден. ед.)} \end{aligned}$$

Соотношение рассчитанных выше сумм налога будет равно:

$$\frac{T^D}{T^S} = \frac{4}{16} = \mathbf{0.25}$$

Вычислим величину некомпенсируемых потерь общества от введения акцизного (потоварного) налога (Dead-Weight Losses)

$$\begin{aligned} DWL &= (R_1^\Sigma + T_{max}) - R_0^\Sigma = (10 + 20) - 40 = \Delta R^\Sigma + T_{max} = -30 + 20 = \frac{1}{2} \times t^* \times \Delta Q^* \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times (-4) = \mathbf{-10} \end{aligned}$$

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 ответ (полное совпадение цифрового значения) и полностью расписан ход решения (возможна разная запись формулы), но не поставлен знак минус – снижение на 1 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. (20 баллов)				
3.1–4 балла	3.2–4 балла	3.3–4 балла	3.4–4 балла	3.5–4 балла
40	10	20	0,25	-10

ЗАДАНИЕ 4. (25 баллов)

Потенциальный Заёмщик рассматривает два варианта схем погашения кредита, которые ему предлагает Банк.

А) 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;

В) 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 обеих схемах график погашения процентов и тела основного долга – ежемесячно в конце каждого месяца (постнумерандо).

Заёмщик предполагает взять кредит в размере: $C = 2\,400\,000.00$ руб. на срок: $n = 5$ лет.

По схеме А общая сумма платежей в счёт погашения процентов и тела основного долга за весь срок кредитования составит: $CF_{\Sigma}^A = 3\,132\,000.00$ руб.

Определить.

4.1. Ставку процента, которая применяется для кредитования при выборе варианта А: $[i^A]$.

4.2. Значение разности, между величинами сумм процентов, которые выплачиваются в течение всего первого и всего последнего (пятого) года в варианте А: $[\Delta CFi_{(1;v)}^A]$.

4.3. Абсолютное значение (модуль) разности, на которую отличается значение величины среднеарифметического значения величины совокупного ежемесячного платежа в варианте А от аннуитетного ежемесячного платежа в варианте В, при условии, что в обоих случаях применяется одинаковая ставка процента: $[\left| \overline{\Delta CF^{(A-B)}} \right|]$.

4.4. Абсолютное значение (модуль) разности, на которую отличаются общие суммы процентов, выплаченных в погашение кредитов в варианте А и в варианте В, при условии, что в обоих случаях применяется одинаковая ставка процента: $[\left| \Delta CFi_{\Sigma}^{(A-B)} \right|]$.

4.5. Значение, до которого должна измениться величина ставки процента в варианте А, чтобы при этом общая сумма всех платежей в счёт погашения процентов по кредиту была такая же, как в варианте В: $[i_e]$.

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.

Решение

Задание 4.1.

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

$$N = n \times m = 5 \times 12 = 60$$

Ежемесячный платёж по кредиту состоит из двух слагаемых – платежа в счёт погашения процентов и платежа в счёт погашения тела основного долга:

$$CF_t^A = CFi_t^A + CFc_t^A; \quad CF_t^B = CFi_t^B + CFc_t^B$$

Общая сумма процентов в варианте А составляет следующую величину:

$$CFi_{\Sigma}^A = CF_{\Sigma}^A - C = 3\,132\,000.00 - 2\,400\,000.00 = 732\,000.00 \text{ (руб.)}$$

По определению в варианте А ежемесячный платёж (CFc_t^A) в счёт погашения части тела основного долга (ΔD_t^A) постоянен в течение всего срока предоставления кредита ($t = \overline{1, N}$).

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

В нашем случае он составит следующую величину:

$$CFc^A = \frac{C}{N} = \frac{2\,400\,000.00}{60} = 40\,000.00 \text{ (руб.)}$$

Общая сумма всех платежей в счёт погашения процентов в варианте А может быть определена так:

$$CFi_{\Sigma}^A = \sum_{t=1}^N CFi_t^A = \sum_{t=1}^N \frac{i^A}{m} \times D_{t-1}^A = \frac{i^A}{m} \times \sum_{t=1}^N D_{t-1}^A$$

Тогда ставка процента для варианта А может быть выражена следующим образом:

$$i^A = \frac{CFi_{\Sigma}^A \times m}{\sum_{t=1}^N D_{t-1}^A}$$

В знаменателе содержится сумма всех значений величины долга на конец предыдущего периода (или, что то же самое, на начало текущего периода). А поскольку эти величины изменяются (уменьшаются) на одну и ту же величину – величину ежемесячного платежа в счёт погашения части тела основного долга: CFc^A , то указанную сумму можно представить так:

$$\sum_{t=1}^N D_{t-1}^A = \frac{1}{2} \times (D_0^A + D_{N-1}^A) \times N = \frac{1}{2} \times (C + CFc^A) \times N$$

Таким образом, величина ставки процента определится так:

$$i^A = \frac{CFi_{\Sigma}^A}{\frac{1}{2} \times (C + CFc^A) \times n} = \frac{732\,000.00}{\frac{1}{2} \times (2\,400\,000.00 + 40\,000.00) \times 5} = \mathbf{0.12} \text{ или } \mathbf{12.0\%}$$

Задание 4. 2.

Общая сумма, уплачиваемая за весь первый год в счёт погашения процентов в варианте А составит:

$$\begin{aligned} CFi_{(1-12)}^A &= \sum_{t=1}^{12} CFi_t^A = \sum_{t=1}^{12} \frac{i^A}{m} \times D_{t-1}^A = \frac{i^A}{m} \times \sum_{t=1}^{12} D_{t-1}^A = \frac{i^A}{m} \times \frac{1}{2} \times (D_0^A + D_{11}^A) \times m \\ &= \frac{1}{2} \times i^A \times (C + (C - (12 - 1) \times CFc^A)) \\ &= \frac{1}{2} \times 0.12 \times (2\,400\,000.00 + (2\,400\,000.00 - 11 \times 40\,000.00)) = 261\,600.00 \text{ (руб.)} \end{aligned}$$

Аналогично общая сумма, уплачиваемая за весь последний (пятый) год в счёт погашения процентов в варианте А составит:

$$\begin{aligned} CFi_{(49-60)}^A &= \sum_{t=49}^{60} CFi_t^A = \sum_{t=49}^{60} \frac{i^A}{m} \times D_{t-1}^A = \frac{i^A}{m} \times \sum_{t=49}^{60} D_{t-1}^A = \frac{i^A}{m} \times \frac{1}{2} \times (D_{48}^A + D_{59}^A) \times m \\ &= \frac{1}{2} \times i^A \times ((C - (49 - 1) \times CFc^A) + CFc^A) \\ &= \frac{1}{2} \times 0.12 \times ((2\,400\,000.00 - 48 \times 40\,000.00) + 40\,000.00) = 31\,200.00 \text{ (руб.)} \end{aligned}$$

Таким образом, значение разности, между величинами сумм процентов, которые выплачиваются в течение всего первого и всего последнего (пятого) года в варианте А, составит:

$$\Delta CFi_{(I;V)}^A = CFi_{(1-12)}^A - CFi_{(49-60)}^A = 261\,600.00 - 31\,200.00 = \mathbf{230\,400.00} \text{ (руб.)}$$

Задание 4.3.

При выборе варианта В, и с учётом того, что ставка процента устанавливается на том же уровне, что и при кредитовании, как в варианте А (т.е. $i^B = i^A$), каждый ежемесячный совокупный аннуитетный платёж будет определяться, исходя из коэффициента аннуитета, следующим образом:

$$CF_t^B = CF^B = \frac{C}{a} = \text{const}(\forall t = \overline{1, N})$$
$$a = \frac{1 - \left(1 + \frac{i^B}{m}\right)^{-N}}{\frac{i^B}{m}} = \frac{1 - \left(1 + \frac{0.12}{12}\right)^{-60}}{\frac{0.12}{12}} = 44.95503841$$
$$CF^B = \frac{C}{a} = \frac{2\,400\,000.00}{44.95503841} = 53\,386.67 \text{ (руб.)}$$

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

$$\overline{CF^A} = \frac{C + CFi_{\Sigma}^A}{N} = \frac{2\,400\,000.00 + 732\,000.00}{60} = 52\,200.00 \text{ (руб.)}$$

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

$$\Delta CF^{(A-B)} = |\overline{CF^A} - CF^B| = |52\,200.00 - 53\,386.67| = \mathbf{1\,186.67} \text{ (руб.)}$$

Задание 4.4.

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

$$CF_{\Sigma}^B = CF^B \times N = 53\,386.67 \times 60 = 3\,203\,200.47 \text{ (руб.)}$$

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

$$CFi_{\Sigma}^B = CF_{\Sigma}^B - C = 3\,203\,200.47 - 2\,400\,000.00 = 803\,200.47 \text{ (руб.)}$$

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:

$$|\Delta CFi_{\Sigma}^{(A-B)}| = |CFi_{\Sigma}^A - CFi_{\Sigma}^B| = |732\,000.00 - 803\,200.47| = \mathbf{71\,200.47} \text{ (руб.)}$$

Задание 4.5.

Исходя из формулировки данного задания, имеем, что общая сумма платежей в счёт погашения процентов для искомой эквивалентной ставки процента при кредитовании по схеме в варианте А должна совпадать с общей суммой платежей в счёт погашения процентов для исходной (первоначальной) ставки процента в варианте В:

$$\widetilde{CF}i_{\Sigma}^A(i_e) = 803\,200.47 = CFi_{\Sigma}^B(i = 12.0\%)$$
$$\widetilde{CF}_{\Sigma}^A = \widetilde{CF}i_{\Sigma}^A + C = CFi_{\Sigma}^B + C \Rightarrow \widetilde{CF}i_{\Sigma}^A = CFi_{\Sigma}^B = 803\,200.47 \text{ (руб.)}$$

С другой стороны, общая сумма, уплачиваемая в счёт погашения процентов за весь срок предоставления кредита в варианте А, может быть рассчитана и таким образом:

$$CFi_{\Sigma}^A = C \times b$$
$$b = \frac{N+1}{2} \times \frac{i}{m} = \frac{60+1}{2} \times \frac{0.12}{12} = 0.305$$

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

$$CFi_{\Sigma}^A = C \times b; \widetilde{CF}i_{\Sigma}^A = C \times \tilde{b} \Rightarrow \frac{CFi_{\Sigma}^A}{b} = C = \frac{\widetilde{CF}i_{\Sigma}^A}{\tilde{b}} \Rightarrow \tilde{b} = \frac{\widetilde{CF}i_{\Sigma}^A}{CFi_{\Sigma}^A} \times b = \frac{803\,200.47}{732\,000.00} \times 0.305$$
$$= 0.334666861$$

Таким образом, искомая эквивалентная ставка процента составит следующую величину:

$$\tilde{b} = \frac{N+1}{2} \times \frac{i_e}{m} \Rightarrow i_e = \tilde{b} \times \frac{2 \times m}{N+1} = 0.334666861 \times \frac{2 \times 12}{60+1} = \mathbf{0.1316722076} \text{ или } \mathbf{13.16722076\%}$$

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 4. (25 баллов)				
4.1–5 баллов	4.2–5 баллов	4.3–5 баллов	4.4–5 баллов	4.5–5 баллов
12%	230 400	1 186,67	71 200,47	13,167%

ЗАДАНИЕ 5. (25 баллов)

Компания планирует реализовать инвестиционный проект. Имеется нижеследующая информация о прогнозируемой динамике свободного денежного потока (FCF) за все годы реализации проекта:

Год	1	2	3	4	5
FCF_t	-100 000	-200 000	-150 000	-50 000	50 000

Год	6	7	8	9	10
FCF_t	100 000	200 000	350 000	550 000	800 000

Средневзвешенная стоимость капитала компании составляет: $WACC = 15.0\%$. Ожидаемая ставка реинвестирования доходов компании от проекта составляет: $r_r = 8.0\%$. Срок реализации проекта: $n = 10$ лет. Ставка дисконтирования принимается на уровне $WACC$.

Определить:

- 5.1. Чистую приведённую стоимость проекта: $[NPV]$.
- 5.2. Модифицированную внутреннюю ставку доходности проекта в процентах: $[MIRR]$.
- 5.3. Простой срок окупаемости проекта в годах: $[PP]$.
- 5.4. Дисконтированный срок окупаемости проекта в годах: $[DPP]$.
- 5.5. Индекс доходности инвестиций проекта: $[PI]$.

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.

Решение

Задание 5.1.

Чистая приведённая стоимость представляет собой суммарный (нарастающим итогом) дисконтированный свободный денежный поток за весь срок реализации проекта:

$$NPV = \sum_{t=1}^n DCF_t = \sum_{t=1}^n FCF_t \times v^t = \sum_{t=1}^n FCF_t \times (1 + r_d)^{-t}$$
$$v = \frac{1}{1 + r_d} = (1 + r_d)^{-1}$$

где DCF_t – дисконтированный свободный денежный поток t -го года;
 v – коэффициент дисконтирования;
 r_d – ставка дисконтирования.

В качестве ставки дисконтирования выбираем средневзвешенную стоимость капитала компании:

$$r_d = WACC = 0.150 (15.0\%)$$

Результаты расчётов коэффициентов дисконтирования для каждого t -го года представлены в Таблице 1.1 в столбце [3]. Рассчитанная величина NPV представлена в той же Таблице 1.1 в итоговой строке столбца [8]. Аналогичное значение можно получить и путём сложения итогов столбца [5] и столбца [6].

$$NPV = -365\,400.35 + 611\,786.72 = \mathbf{246\,386.36} \text{ (тыс. руб.)}$$

Задание 5.2.

Модифицированная внутренняя ставка доходности рассчитывается следующим образом:

$$MIRR = \left[\frac{\sum_{t=1}^n FCF_t^+ \times (1 + r_f)^{n-t}}{|\sum_{t=1}^n FCF_t^- \times (1 + r_d)^{-t}|} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

где FCF_t^+ и FCF_t^- – притоки (+) и оттоки (-) денежных средств соответственно;
Значения наращенных притоков денежных средств рассчитаны в Таблице 1.1 в столбце [7], в итоговой строке которого приведена их сумма. Аналогично, значения дисконтированных оттоков денежных средств рассчитаны в Таблице 1.1 в столбце [5], в итоговой строке которого приведена их сумма.

Таким образом, значение модифицированной внутренней ставки доходности составит:

$$MIRR = \left[\frac{2\,263\,697.70}{|-365\,400.35|} \right]^{\frac{1}{10}} - 1 = 0.2001 \text{ (20.01\%)}$$

Задание 5.3.

Простой срок окупаемости проекта рассчитывается следующим образом. Сначала определим год, для которого произошло изменение знака в ряду значений суммарного свободного денежного потока, рассчитанного нарастающим итогом (см. столбец [9] в Таблице 1.1):

$$\forall t = \overline{1, n} \mid \operatorname{sgn} \left(\sum_{t=1}^n FCF_{t-1} \right) \neq \operatorname{sgn} \left(\sum_{t=1}^n FCF_t \right) \Rightarrow t^* = t - 1$$

где t^* – целочисленное значение простого срока окупаемости.

Для нахождения дробного значения простого срока окупаемости осуществим интерполяцию. Таким образом, значение простого срока окупаемости инвестиционного проекта может быть рассчитано как:

$$PP = t^* + \frac{|\sum_{t=1}^{t^*} FCF_t|}{FCF_{t^*+1}}$$

Соответствующие расчёты денежных потоков приведены в Таблице 1.1, из них следует, что значение простого срока окупаемости инвестиционного проекта будет равно:

$$PP = 7 + \frac{|-150\,000.00|}{350\,000.00} = 7.43 \text{ (года)}$$

Задание 5.4.

Дисконтированный срок окупаемости проекта рассчитывается следующим образом. Сначала определим год, для которого произошло изменение знака в ряду значений суммарного дисконтированного свободного денежного потока, рассчитанного нарастающим итогом (см. столбец [10] в Таблице 1.1):

$$\forall t = \overline{1, n} \mid \operatorname{sgn} \left(\sum_{t=1}^n DCF_{t-1} \right) \neq \operatorname{sgn} \left(\sum_{t=1}^n DCF_t \right) \Rightarrow t^{**} = t - 1$$

где t^{**} – целочисленное значение дисконтированного срока окупаемости.

Для нахождения дробного значения дисконтированного срока окупаемости осуществим интерполяцию. Таким образом, значение дисконтированного срока окупаемости инвестиционного проекта может быть рассчитано как:

$$PP = t^{**} + \frac{|\sum_{t=1}^{t^{**}} DCF_t|}{DCF_{t^{**}+1}} = t^{**} + \frac{|\sum_{t=1}^{t^{**}} FCF_t \times (1+r_d)^{-t}|}{FCF_{t^{**}+1} \times (1+r_d)^{-(t^{**}+1)}}$$

Соответствующие расчёты дисконтированных денежных потоков приведены в Таблице 1.1, из них следует, что значение дисконтированного срока окупаемости инвестиционного проекта будет равно:

$$PP = 8 + \frac{|-107\,705.73|}{156\,344.33} = 8.69 \text{ (года)}$$

Задание 5.5.

Индекс доходности инвестиций рассчитывается следующим образом:

$$\begin{aligned} PI &= \frac{\sum_{t=1}^n DCF_t^+}{|\sum_{t=1}^n DCF_t^-|} = \frac{\sum_{t=1}^n FCF_t^+ \times (1+r_d)^{-t}}{|\sum_{t=1}^n FCF_t^- \times (1+r_d)^{-t}|} = \frac{\sum_{t=1}^n DCF_t^+ + \sum_{t=1}^n DCF_t^-}{|\sum_{t=1}^n DCF_t^-|} \\ &= 1 + \frac{NPV}{|\sum_{t=1}^n FCF_t^- \times (1+r_d)^{-t}|} \end{aligned}$$

Соответствующие расчёты дисконтированных притоков и оттоков денежных средств приведены в столбцах [5] и [6] в Таблице 1.1, из них следует, что значение индекса доходности инвестиционного проекта будет равно:

$$PI = \frac{611\,786.72}{|-365\,400.35|} = 1 + \frac{246\,386.36}{|-365\,400.35|} = 1.67$$

Расчёт показателей эффективности инвестиционного проекта (Вариант 1).

t	FCF_t	$(1+r_d)^t$	$(1+r_f)^{n-t}$	$FCF_t \times (1+r_d)^t$	$FCF_t \times (1+r_d)^t$	$FCF_t \times (1+r_f)^{n-t}$	$FCF_t \times (1+r_d)^t$	ΣFCF_t	$\Sigma FCF_t \times (1+r_d)^t$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-100 000,00	0,86956522	1,999 00463	-86 956,52	0,00	0,00	-86 956,52	-100 000,00	-86 956,52
2	-200 000,00	0,75614367	1,850 93021	-151 228,73	0,00	0,00	-151 228,73	-300 000,00	-238 185,26
3	-150 000,00	0,65751623	1,713 82427	-98 627,43	0,00	0,00	-98 627,43	-450 000,00	-336 812,69
4	-50 000,00	0,57175325	1,586 87432	-28 587,66	0,00	0,00	-28 587,66	-500 000,00	-365 400,35
5	50 000,00	0,49717674	1,469 32808	0,00	24 858,84	73 466,40	24 858,84	-450 000,00	-340 541,52
6	100 000,00	0,43232760	1,360 48896	0,00	43 232,76	136 048,90	43 232,76	-350 000,00	-297 308,76
7	200 000,00	0,37593704	1,259 71200	0,00	75 187,41	251 942,40	75 187,41	-150 000,00	-222 121,35
8	350 000,00	0,32690177	1,166 40000	0,00	114 415,62	408 240,00	114 415,62	200 000,00	-107 705,73
9	550 000,00	0,28426241	1,080 00000	0,00	156 344,33	594 000,00	156 344,33	750 000,00	48 638,60
10	800 000,00	0,24718471	1,000 00000	0,00	197 747,76	800 000,00	197 747,76	1 550 000,00	246 386,36
Сум ма:	1 550 000,00	-	-	-365 400,35	611 786,72	2 263 697,70	246 386,36	-	-

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 5–25 баллов. Без промежуточного округления. Правильный ответ				
5.1–5 баллов	5.2–5 баллов	5.3–5 баллов	5.4–5 баллов	5.5–5 баллов
246 386,36	20,01%	8	9	1,67

Ответы на задание 5–25 баллов. При промежуточном округлении до 2 знаков. Допустимый ответ				
5.1–5 баллов	5.2–5 баллов	5.3–5 баллов	5.4–5 баллов	5.5–5 баллов
247 000,00	19,98%	8	9	1,67