

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"

**Всероссийская олимпиада школьников по экономике
2024/2025 учебный год**

Муниципальный этап 10-11 кл.

Время выполнения заданий – 180 минут (3 часа 00 минут).

**Максимальное количество баллов
за выполнение всех олимпиадных заданий – 100 баллов.**

Чат для связи с региональной предметно-методической комиссией:

<https://t.me/+TYWSLotf46BiYjMy>

Задания олимпиады включают следующие типы вопросов:

1. Тестовые задания (40 баллов)

Раздел I. 5 вопросов с выбором одного варианта из четырех предложенных альтернатив – по 2 балла за каждый вопрос (всего – 10 баллов);

Раздел II. 5 вопросов с выбором набора правильных ответов – 3 балла за каждый вопрос (всего – 15 баллов);

Раздел III. 5 заданий с кратким ответом виде числа, слова или одного/нескольких предложений – по 3 балла за каждый вопрос (всего – 15 баллов).

2. Раздел IV. Задачи (всего – 60 баллов)

2.1. Задача 1 – 15 баллов;

2.2. Задача 2 – 15 баллов;

2.3. Задача 3 – 15 баллов.

2.4. Задача 4 – 15 баллов.

- -

Раздел I. Вопросы с выбором одного верного ответа

Внимание! Выберите только один правильный ответ.

(начисляется по 2 балла за каждый правильный ответ).

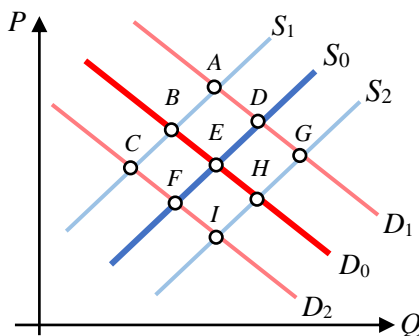
1.1. В 2025 году Нобелевскую премию по экономике (Премию памяти Альфреда Нобеля по экономике) вручили за "объяснение экономического роста, основанного на инновациях". Кому была вручена данная премия?

- 1) Дарон Аджемоглу, Саймон Джонсон и Джеймс Робинсон
- 2) Джозель Мокир, Филипп Агьон и Питер Ховитт
- 3) Клаудия Голдин
- 4) Бен Бернанке, Дуглас Даймонд и Филип Дибвиг

1.2. Коэффициент ценовой эластичности спроса на товар равен (-0.4) . Если цена на товар увеличится на 10%, то выручка продавца:

- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) увеличится
- 4) изменится, но направление определить невозможно

1.3. Укажите на графике точку, в которую переместилось равновесие на европейском рынке энергоресурсов после геополитического шока, началом которого считается февраль 2022 года. Исходные линии спроса и предложения на рисунке обозначены как D_0 и S_0 , точка равновесия до публикации результатов выборов – Е.



- 1) точка В
- 2) точка Н
- 3) точка D
- 4) точка F

1.4. В мировом ВВП условно выделили 2 части: одна часть приходится на развитые страны (Developed Economy); другая на – развивающиеся (Emerging Market Economy). Изначально 80% мирового ВВП приходилось на развитые страны, 20% – на развивающиеся. За определенный период времени произошли следующие изменения: мировой ВВП увеличился в два раза; доли развитых и развивающихся стран в мировом ВВП сравнялись. Определите, на сколько процентов в этом случае должны были вырасти объемы ВВП представленных групп стран?

- 1) Развитые страны – на 20%; развивающиеся страны – на 80%
- 2) Развитые страны – на 80%; развивающиеся страны – на 20%
- 3) Развитые страны – на 25%; развивающиеся страны – на 400%
- 4) Развитые страны – на 40%; развивающиеся страны – на 250%

1.5. Какой из перечисленных факторов больше остальных увеличивает кредитный риск банка?

- 1) Рост депозитов населения
- 2) Увеличение собственного капитала
- 3) Повышение ключевой ставки
- 4) Увеличение доли необеспеченных кредитов

Всего за I раздел – 10 баллов

Раздел II. Вопросы с выбором набора правильных ответов

Внимание! В каждом вопросе может быть от одного до четырех правильных ответов. 3 балла начисляется за полностью верно указанный набор ответов. Если хотя бы один ответ указан неверно – ставится 0 баллов.

2.1. Отметьте все утверждения, которые являются ложными:

- 1) Конкуренция между продавцами обычно приводит к снижению цен и улучшению качества товаров.
- 2) Продавец может установить любую цену на свой товар, даже если никто не хочет его покупать.
- 3) Альтернативная стоимость проживания в собственной квартире — арендная плата, которую ты мог бы получать, если бы сдавал её в аренду
- 4) Если государство установит «максимальную цену» на хлеб ниже рыночной, это приведёт к избытку хлеба.

2.2. Какие из перечисленных ситуаций являются примерами провалов рынка?

- 1) Выбросы в атмосферу в результате производства стали
- 2) Рост преступности в результате стихийного развития рынка
- 3) Конкуренция между производителями смартфонов
- 4) Рост цен на услуги естественной монополии

2.3. Какие из следующих утверждений верны для монополии?

- 1) $MR < P$ при любом возможном объёме выпуска (неверный)
- 2) Монополист всегда получает положительную экономическую прибыль
- 3) Кривая спроса на продукт монополиста — это рыночный спрос
- 4) Монополия приводит к чистым общественным потерям (неверный)

2.4. Предположим, спрос на товар совершенно неэластичен по цене. Что произойдёт, если государство введёт потоварный налог на производителя?

- 1) Цена для потребителя вырастет на всю сумму налога
- 2) Объём продаж не изменится
- 3) Всё бремя налога ляжет на потребителя
- 4) Производитель понесёт всё бремя налога

2.5. В условиях совершенной конкуренции в долгосрочном периоде:

- 1) Фирмы получают положительную экономическую прибыль
- 2) Цена товара устанавливается на уровне минимума средних издержек
- 3) Количество фирм на рынке не меняется (верный)
- 4) Равновесие устанавливается там, где $P = MC = \min ATC$

Всего за II раздел – 15 баллов

Раздел III. Задания с кратким ответом

Внимание! В данном разделе нужно записать краткий ответ в виде числа или текста. Решения приводить не нужно.

(3 балла за каждое правильно выполненное задание).

3.1. Где-то далеко, в выдуманном мире, есть две страны: Томатия и Огуречия, жители которых потребляют укроп. Известно, что в Томатии спрос и предложение укропа выглядят следующим образом: $P_d = 20 - Q_d$ и $Q_s = P_s$. В Огуречии соответственно: $P_d = 90 - 3Q_d$ и $P_s = 60 + Q_s$, где P – цена укропа в рублях за 1 кг., Q – количество укропа в кг. Эти страны решили объединиться в торговый союз “Салатинск” и начали свободную торговлю друг с другом. Найдите мировую цену укропа после начала торговли.

Ответ: 22,5

3.2. В волшебном королевстве единственный маг-целитель лечит болезни с помощью заклинаний. Для полного исцеления одного больного необходимо 5 заклинаний. Функция спроса на услуги мага: $Q_d = 280 - 2P$, где P — плата за одно лечебное заклинание (в золотых монетах), Q_d – количество проведённых заклинаний в день. Одно заклинание требует от мага сильной концентрации и 2 волшебных зелий на восполнение сил, которые он покупает у своей подружки-колдуньи в соседнем государстве по цене 160 серебряных монет за одну склянку. В обменнике можно обменять монеты по курсу 4 к 1 (серебрянные к золотым). Сколько людей в королевстве исцелит маг, если он максимизирует свою прибыль?

Ответ: 12

3.3. В элитной гильдии алхимиков работает N мастеров. Изначально все алхимики работали независимо и получали одинаковую прибыль. Однако пятая часть мастеров тайно вступила в сговор и теперь может контролировать продажу редкого эликсира, благодаря этому каждый из участников сговора удвоил размер прибыли в абсолютном выражении, остальные мастера по-прежнему делят оставшуюся прибыль поровну. Считайте, что общий доход гильдии не изменился. Рассчитайте коэффициент Джини, отражающий новое неравенство в распределении прибыли между всеми алхимиками.

Ответ: 0,2

3.4. Как вы понимаете словосочетание "технологический суверенитет"? Что делается в нашей стране для его достижения?

Ответ:

1. Это минимизация зависимости от импорта – 1 балл
2. Способность разрабатывать и производить современные технологии, обеспечивающие экономическую независимость – 1 балл
3. Это часть стратегии национальной безопасности – 1 балл
4. Осуществляются проекты в сфере импортозамещения в таких отраслях, как Информационные технологии, машиностроение, сельское хозяйство и др. – 2 балла

Комментарий: Если участник называет любые 3 положительных последствий из списка, можно в другой редакции – 3 баллов. Если – 2, то 2 балла. Если 1 – 1 балл. Ничего не назвал или привел неверные характеристики – 0 баллов.

3.5. Что такое "таргетирование инфляции", зачем оно нужно и какими способами достигается?

Ответ:

1. Инфляционное таргетирование — это экономическая политика, при которой центральный банк страны устанавливает и публично объявляет целевой уровень инфляции (обычно в виде процентного диапазона) и стремится поддерживать этот уровень с помощью инструментов денежно-кредитной политики. Его цель — обеспечить стабильность цен и предсказуемость инфляции, что способствует устойчивому экономическому росту. -2, 5 балла
2. Реализуется достижение цели (4%) в нашей стране путем регулирования ключевой ставки, которая понижается или повышается в зависимости от уровня инфляции, его повышения или замедления. – 2.5 балла

Комментарий: Если участник называет любые 3 положительных последствий из списка, можно в другой редакции – 3 баллов. Если – 2, то 2 балла. Если 1 – 1 балл. Ничего не назвал или привел неверные характеристики – 0 баллов.

Всего за III раздел – 15 баллов

Раздел IV. Задачи

Внимание! В данном разделе нужно привести подробное решение задачи и записать ответ (20 баллов за каждую правильно и полностью решенную задачу).

Задача 1 (15 баллов). Рынок автомобилей в городе П характеризуется следующими функциями спроса и предложения: $Q_d = 330 - 2P$ и $Q_s = -70 + 2P$, где Q – количество автомобилей (в шт.), P – цена одного автомобиля (в тыс. руб.).

а) Определите параметры первоначального рыночного равновесия (равновесную цену и равновесный объем), значения излишков потребителей и производителей. Чему равно общее общественное благосостояние? [4 балла]

Эксперты в области экологии провели исследование и представили отчет правительству. Согласно отчету, неправильная утилизация автомобилей наносит значительный вред окружающей среде. Этот долгосрочный ущерб оценивается экологами в размере $2Q^2$, где Q – количество проданных в этом году автомобилей. Правительство страны А, озабоченное проблемой утилизации старых автомобилей, решило ввести утильсбор.

б) Предположим, утильсбор уплачивается производителями в момент продажи автомобиля по принципу потоварного налога в размере 50 тыс. руб. за 1 машину. Определите новые параметры рыночного равновесия после введения этого сбора, новое общественное благосостояние с учетом внешнего эффекта. [5 баллов]

в) Какой размер утильсбора следует установить правительству, чтобы максимизировать общественное благосостояние с учетом внешнего эффекта? [6 баллов]

Решение

а) Найдем равновесную цену и объем: В равновесии $Q_d = Q_s$
 $330 - 2P = -70 + 2P \rightarrow 330 + 70 = 2P + 2P \rightarrow 400 = 4P \rightarrow P_e = 100$

$$Q_e = 330 - 2 \cdot 100 = 130$$

Равновесные параметры: $P_e = 100$, $Q_e = 130$.

Найдем излишки потребителей и производителей:

$$CS = \frac{1}{2} Q_e (P_{max} - P_e) = \frac{1}{2} \cdot 130 \cdot (165 - 100) = 4225$$

$$PS = \frac{1}{2} Q_e (P_e - P_{min}) = \frac{1}{2} \cdot 130 \cdot (100 - 35) = 4225$$

Общее общественное благосостояние (WS):

Внешние эффекты пока не учитываются, поэтому:

$$WS = CS + PS = 4225 + 4225 = 8450$$

б) Найдем новые параметры рыночного равновесия: Утильсбор по условию уплачивается производителями. Это означает, что из цены, которую платит потребитель P_d , производитель получает P_s , уменьшенную на утильсбор в размере 50: $P_d = P_s + 50$.

для нахождения нового количества решим систему:

$$Q_d = 330 - 2P_d$$

$$Q_s = -70 + 2P_s$$

$$P_d = P_s + 50$$

получим параметры нового рыночного равновесия:

$P_d = 125$ — цена для покупателей

$P_s = P_d - 50 = 125 - 50 = 75$ — цена для продавцов

$Q = 330 - 2 \cdot 125 = 330 - 250 = 80$ — новое равновесное количество

Найдем новое общественное благосостояние с учетом внешнего эффекта.

Теперь благосостояние состоит из CS , PS , гос. доходов от налога (которые являются частью общественного благосостояния) за вычетом отрицательных экстерналий:

Внешний эффект (ЕС) задан как $2Q^2$. При $Q = 80$ ущерб равен:

$$EC = 2 \cdot 80^2 = 12800$$

Новый излишек потребителя (CS):

$$CS_{new} = \frac{1}{2} Q_e (P_{max} - P_d) = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot (165 - 125) = 1600$$

Новый излишек производителя (PS):

$$PS_{new} = \frac{1}{2} Q_e (P_s - P_{min}) = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot (75 - 35) = 1600$$

Доход государства от утильсбора (T):

$$T = t Q_e = 50 \cdot 80 = 4000$$

Общее благосостояние (WS) с учетом внешнего эффекта:

Суммируем все положительные компоненты и вычитаем внешний ущерб.

$$\begin{aligned} WS_{new} &= CS + PS + T - EC = 1600 + 1600 + 4000 - 12800 \\ &= 7200 - 12800 = -5600 \end{aligned}$$

в) Найдем зависимость равновесного количества на рынке от введенного

утильсбора: Утильсбор по условию уплачивается производителями. Это означает, что из цены, которую платит потребитель P_d , производитель получает P_s , уменьшенную на утильсбор в размере t : $P_d = P_s + t$.

$$Q_d = 330 - 2P_d \rightarrow P_d = 165 - \frac{1}{2}Q$$

$$Q_s = -70 + 2P_s \rightarrow P_s = 35 + \frac{1}{2}Q$$

$$P_d = P_s + t$$

$$165 - \frac{1}{2}Q = 35 + \frac{1}{2}Q + t$$

получим следующую зависимость:

$$Q = 130 - t$$

Найдем новое общественное благосостояние с учетом внешнего

эффекта: $WS_{new} = CS + PS + T - EC$

Внешний эффект (ЕС) задан как $2Q^2$

Излишек потребителя (CS): $P_d = 165 - \frac{1}{2}Q_e \rightarrow CS = \frac{1}{2}Q_e(165 - P_d) = \frac{1}{4}Q_e^2$

Излишек производителя (PS): $P_s = 35 + \frac{1}{2}Q_e \rightarrow PS = \frac{1}{2}Q_e(P_s - P_{min}) = \frac{1}{2}Q_e(35 + \frac{1}{2}Q_e - 35) = \frac{1}{4}Q_e^2$

Доход государства от утильсбора (Т): $Q = 130 - t \rightarrow t = 130 - Q_e \quad T = t Q_e = (130 - Q_e) \cdot Q_e = 130Q_e - Q_e^2$

Общее благосостояние (WS) с учетом внешнего эффекта:

Суммируем все положительные компоненты и вычитаем внешний ущерб.

$$\begin{aligned} WS_{new} &= CS + PS + T - EC = \frac{1}{4}Q_e^2 + \frac{1}{4}Q_e^2 + 130Q_e - Q_e^2 - 2Q_e^2 \\ &= 130Q_e - 2,5Q_e^2 \end{aligned}$$

максимизируем по Q_e - ЭПВВн, максимум в вершине $\rightarrow Q_e^* = 26$

Оптимальный размер утильсбора составит $t^* = 130 - Q_e^* = 130 - 26 = 104$

Критерии оценивания:

В пункте а верно определены:

- параметры первоначального рыночного равновесия ($P_e = 100, Q_e = 130$) – 1 балл
- излишек потребителя: (4225) – 1 балл
- излишек производителя: (4225) – 1 балл
- общее благосостояние: (8450) – 1 балл

Итого за пункт а – 4 балла

В пункте б верно определены:

- параметры нового рыночного равновесия ($P_d = 125, P_s = 75, Q_e = 80$) – 2 балла
- формула нового общественного благосостояния с учетом внешнего эффекта ($WS_{new} = CS + PS + T - EC$) – 1 балл
- общее благосостояние с учетом внешнего эффекта: (-5600) – 2 балла

Итого за пункт б – 5 баллов

В пункте в верно определены:

- зависимость равновесного количества на рынке от введенного утильсбора ($Q = 130 - t$ или $t = 130 - Q_e$) – 1 балл
- формула нового общественного благосостояния с учетом внешнего эффекта: ($WS_{new} = CS + PS + T - EC = \frac{1}{4} Q_e^2 + \frac{1}{4} Q_e^2 + 130Q_e - Q_e^2 - 2Q_e^2 = 130Q_e - 2,5Q_e^2$) – 2 балла
- выполнена задача оптимизации и определен оптимум ($Q(Q_e^* = 26)$) – 2 балла
- оптимальный размер утильсбора ($t^* = 104$) – 1 балл

Итого за пункт в – 6 баллов

Задача 2 (15 баллов). Иван Иванович хочет основать свое дело, организовав в собственном гараже шиномонтажную мастерскую. Для этого он думает нанять одного помощника (расходы на оплату труда составят 6 тыс. ден.ед. в год, выплачиваемые в конце года) и закупить из собственных средств материалов на 15 тыс. ден.ед. на весь год вперед. Для полноценной работы ему необходимо приобрести оборудование на сумму 20 тыс.ден.ед., срок службы которого составляет 5 лет. Для того, чтобы финансировать покупку оборудования, нужно взять кредит в банке на несколько лет под 25% годовых. Процент по вкладам в том же банке равен 20%.

Стоит ли Ивану Ивановичу открывать мастерскую? Докажите свой ответ соответствующими расчётами на первый год работы мастерской, опираясь на понятия явных [4 баллов] и неявных издержек [4 баллов], экономической [4 баллов] и бухгалтерской прибыли [3 баллов]. В своих расчётах учтите, что, во-первых, Ивану Ивановичу предлагают сдать в аренду гараж за 2 тыс. ден. ед. в год. Во-вторых, Иван Иванович имеет работу инженера с годовой зарплатой, эквивалентной 4 тыс. ден. ед. в год. В-третьих, экспертная оценка ожидаемой выручки от шиномонтажа равна 50 тыс. ден. ед. в год. В-четвертых, платежи по кредиту

дифференцированные, выплата процентов и основного долга происходит раз в год, ставки процента по кредитам и депозитам фиксированные.

Решение:

Для того, чтобы ответить на вопрос о рациональности шиномонтажной мастерской, необходимо рассчитать ее экономическую прибыль. Из условия задачи следует, что явные издержки составляют 30 тыс.ден.ед., из которых 6 тыс.ден.ед. – оплата труда нанятого работника, 15 тыс.ден.ед. – покупка необходимых материалов, $20 \cdot 0,25 = 5$ тыс.ден.ед. – проценты по банковскому кредиту. Кроме того, к явным издержкам относится стоимость купленного оборудования, равная 20 тыс.ден.ед., но т.к. срок эксплуатации оборудования составляет 5 лет, то явные затраты в текущем году равны $20/5 = 4$ тыс.ден.ед.

Таким образом, мы можем определить бухгалтерскую прибыль Ивана Ивановича, она составляет $50 - 30 = 20$ тыс. ден.ед.

Что касается неявных издержек, то они равны 9 тыс.ден.ед., из которых 4 тыс.ден.ед. – годовой доход инженера, 2 тыс.ден.ед. – деньги от аренды гаража и $15 \cdot 0,2 = 3$ тыс.ден.ед. – проценты банка от вклада сбережений.

Получаем, что экономическая прибыль равна $20 - 9 = 11$ тыс.ден.ед., и т.к. эта цифра больше нуля, то для Ивана Ивановича шиномонтажная мастерская более предпочтительна, чем работа инженера.

Критерии оценивания:

Явные издержки (4 баллов):

- 2 балла за учет оплаты труда и материалов
- 2 балла за корректный расчет процентов по кредиту в первый год
- 1 балл за учет расходов на покупку оборудования в расчёте на первый год

Неявные издержки (4 баллов):

- 2 балла за учет упущенной зарплаты инженера
- 2 балла за учет упущенной арендной платы за гараж
- 1 балл за учет упущенного банковского процента по материалам

Экономическая прибыль (4 баллов):

- 3 балла за правильную формулу расчета
- 2 балла за верный вывод о целесообразности открытия мастерской

Бухгалтерская прибыль (3 баллов):

- 3 балла за правильную формулу расчета
- 2 балла за верное численное значение

Задача 3 (15 баллов). Общество с ограниченной ответственностью «Гелион» планирует инвестиционный проект по строительству торгового центра. Финансирование в проекте смешанное: компания вкладывает собственные средства в размере 300 млн. рублей (ставка дисконтирования, $r = 20\%$ годовых) и берет кредит в размере 250 млн. рублей ($r = 25\%$ годовых). Планируется, что инвестиции осуществляются сейчас (в период $t = 0$), и после ввода в эксплуатацию торгового центра, после самого строительства, будут найдены постоянные арендаторы, которые будут использовать помещения торгового центра на протяжении 25 лет (последние доходы поступают в конце $t = 25$). Компания оценивает среднегодовой денежный поток (доход) от всех арендаторов торгового центра, поступающий в ООО «Гелион» в конце каждого года в 200 млн. рублей, начиная с периода ($t = 3$), то есть после завершения всех строительных работ.

Выполните следующие задания, округляя все расчеты до сотых:

- а) *Рассчитайте чистую текущую стоимость (NPV) торгового центра в период $t = 0$, если строительство финансируется за счет собственных и заемных средств?* [5 баллов]
- б) *Рассчитайте чистую текущую стоимость (NPV) торгового центра в период $t = 0$, если вся стоимость строительства (550 млн. рублей) финансируется за счет заемных средств по ставке 25% годовых?* [4 балла]
- в) *Какой должна быть годовая ставка дисконтирования, чтобы при инвестициях в 550 млн. рублей, и ежегодных доходах в 200 млн. рублей, текущая стоимость торгового центра равнялась нулю? (ответ можно записать промежутком с интервалом не больше 1 п.п.)* [4 балла]
- г) *Какой будет простой (обычный) период окупаемости торгового центра с момента осуществления первоначальных инвестиций?* [2 балла]

Решение:

а) Для расчета NPV сначала необходимо вычислить процентную ставку, по которой денежные потоки будут дисконтироваться. По условию задачи проект финансируется за счет собственных (300 млн. руб., $r = 20\%$ годовых) и заемных (250 млн. руб., $r = 25\%$ годовых) средств. Рассчитаем средневзвешенные затраты на капитал (WACC):

$$WACC = r_e * \frac{E}{E + D} + r_d * \frac{D}{E + D} = 0,2 * \frac{300}{550} + 0,25 * \frac{250}{550} = 0,22$$

Поскольку проект долгосрочный и рассчитывается на 25 лет, воспользуемся формулой приведенной стоимости аннуитета для расчета NPV:

$$NPV = -I_0 + C * \frac{1 - (1 + WACC)^{-n}}{WACC}$$

Учитывая, что аннуитет (одинаковый среднегодовой денежный поток в 200 млн. руб.) возникает с периода $t=3$, слагаемое $C * \frac{1-(1+WACC)^{-n}}{WACC}$ необходимо дополнительно продисконтировать на $(1 + WACC)^2$, чтобы все доходы оказались, как и инвестиции, в периоде $t=0$:

$$NPV = -550 + \frac{200 * \left(\frac{1 - (1 + 0,22)^{-23}}{0,22} \right)}{1,22^2} = 54,48 \text{ млн. руб.}$$

Примечание №1: альтернативное решение данной задачи возможно без формулы аннуитета – через дисконтирование каждого денежного потока и через приведение каждого денежного потока (дохода) к периоду $t = 0$:

$$NPV = -I_0 + \frac{CF_3}{(1 + WACC)^3} + \frac{CF_4}{(1 + WACC)^4} + \dots + \frac{CF_{25}}{(1 + WACC)^{25}}$$
$$NPV = -550 + \frac{200}{(1 + 0,22)^3} + \frac{200}{(1 + 0,22)^4} + \dots + \frac{200}{(1 + 0,22)^{25}} = 54,48 \text{ млн. руб.}$$

Возможно зачесть любое из этих двух решений задачи.

Примечание №2. Если WACC в начале решения задачи округлен до 22,27%, то также можно зачесть верный расчет NPV, не снижая балл за этот пункт задачи:

$$NPV = -550 + \frac{200 * \left(\frac{1 - (1 + 0,2227)^{-23}}{0,2227} \right)}{1,2227^2} = 44,82 \text{ млн. руб.}$$

б) Аналогично предыдущему пункту возможно два альтернативных решения: через аннуитет и через дисконтирование всех доходов напрямую:

$$NPV = -550 + \frac{200 * \left(\frac{1 - (1 + 0,25)^{-23}}{0,25} \right)}{1,25^2} = -41,02 \text{ млн. руб.}$$

или

$$NPV = -550 + \frac{200}{(1 + 0,25)^3} + \frac{200}{(1 + 0,25)^4} + \dots + \frac{200}{(1 + 0,25)^{25}} = -41,02 \text{ млн. руб.}$$

Вывод: при ставке 25% проект становится невыгодным для ООО «Гелион».

в) Необходимо определить внутреннюю норму доходности проекта (IRR), при которой $NPV = 0$, решив следующее уравнение:

$$NPV = -550 + \frac{200 * \left(\frac{1 - (1 + IRR)^{-23}}{IRR} \right)}{(1 + IRR)^2} = 0$$

Из ранее выполненных заданий, мы знаем, что при 25% показатель $NPV < 0$, а при 22% показатель $NPV > 0$.

Решим уравнение подбором, подставив $IRR = 24\%$:

$$NPV = -550 + \frac{200 * \left(\frac{1 - (1 + 0,24)^{-23}}{0,24} \right)}{(1 + 0,24)^2} = -11,88 \text{ млн. руб.}$$

Подставим $IRR = 23\%$:

$$NPV = -550 + \frac{200 * \left(\frac{1 - (1 + 0,23)^{-23}}{0,23} \right)}{(1 + 0,23)^2} = 19,85 \text{ млн. руб.}$$

Следовательно, IRR находится в интервале от 23% до 24%.

Примечание: точное значение $IRR = 23,62\%$ (с округлением до сотых). Можно зачесть любой ответ с интервалом IRR не больше 1 п.п., включающим данное значение. Например, если даны ответы « IRR находится в интервале от 23,5% до 24,5%» или « IRR находится в интервале от 22,7% до 23,7%» или другие подобные интервалы IRR , включающие значение 23,62%, можно поставить максимальный балл за этот пункт задачи.

г) Простой период окупаемости можно рассчитать следующим образом:

$$-550 + 0 + 0 + 200 + 200 + 200 \Rightarrow \text{проект окупился в } t = 5$$

Ответ: период окупаемости равен 5 лет.

Примечание: учитывая концепцию дискретности времени в финансовых расчетах, достаточно найти только номер периода, в котором доходы превысят инвестиции. Однако, если предположить, что доходы поступают линейно, можно вычислить период окупаемости более точно: 150 млн. руб. (остаток инвестиций в начале 5 года) можно поделить на 200 млн. руб. (доходы 5 года), тем самым рассчитав долю года (0,75 года), когда фактически доходы превысят инвестиции. Таким образом, можно зачесть также ответы: 4,75 года, или 4 года и 9 месяцев.

Задача 4 (15 баллов). Уровень безработицы в стране в 2020 году составил 20%. На каждых двух занятых жителей в стране приходилось три экономически

неактивных жителя. Население страны не меняется и составляет 220 тыс. чел. Всё население страны делится на две группы: экономически активные и экономически неактивные.

а) Сколько занятых приходилось на одного безработного в стране в 2020 году? [3 балла]

б) Сколько экономически активных жителей приходилось на одного безработного в стране в 2020 году? [3 балла]

в) Чему будет равен ВВП страны, если каждый работник в среднем производит товаров на три бублика? [3 балла]

г) Насколько процентных пунктов вырастет уровень безработицы при уходе на пенсию 20 000 работников (до выхода на пенсию они были заняты)? [3 балла]

д) Как изменится ваш ответ на предыдущий вопрос, если работники не уйдут на пенсию, а уволятся и станут искать работу, которую не могут найти? В ответе укажите, насколько процентных пунктов вырастет уровень безработицы по сравнению с изначальным (из условия) при описанных изменениях. [3 балла]

Решение:

Обозначим численность населения страны – N (number of population), численность занятых – E (employment), численность безработных – U (unemployment), численность экономически неактивных – NL (non labor), численность экономически активных – L (labor).

Согласно условию, $N = 220$ тыс. чел., а численность занятых соотносится с численностью экономически неактивных как 2 к 3, тогда можно справедливо следующее:

$$\frac{E}{NL} = \frac{2}{3} \leftrightarrow \frac{E}{NL} = \frac{2x}{3x}$$

Тогда: $E = 2x$, $NL = 3x$.

$L = E + U$ (по определению), следовательно, с учетом (1):

$L = 2x + U$, $N = 5x + U = 220$ тыс. чел.

$u = \frac{U}{L} \cdot 100\%$ (по определению), $u = 0,2$ (по условию), следовательно,

$U = 0,2(2x + U) \Rightarrow U = 0,5x$.

$5,5x = 220$ тыс. чел. $\Rightarrow x = 40$ тыс. чел.

Тогда $E = 80$ тыс. чел., $U = 20$ тыс. чел., $L = 100$ тыс. чел.

Ответы:

а) $\frac{E}{U} = 80\,000/20\,000 = 4$

б) $\frac{L}{U} = 100\,000/20\,000 = 5$

в) ВВП = $3 \times 80\,000 = 240\,000$ бубликов

г) Новые: $E' = 60\,000$, $L' = 80\,000$, $u' = 20\,000/80\,000 = 25\% \Rightarrow$ рост на 5 п.п.

д) Новые: $E' = 60\,000$, $U' = 40\,000$, $L' = 100\,000$, $u' = 40\% \Rightarrow$ рост на 20 п.п.

Критерии оценивания:

а) *Отношение занятых к безработным (3 балла)*

- Любым способом получен правильный ответ – начисляется 3 балла
- Верный ход решения, но допущена арифметическая ошибка – 2 балла
- Найдены E и U , но отношение не посчитано – 1 балл

б) Отношение экономически активных к безработным (3 балла)

- Любым способом получен правильный ответ – 3 балла
- Верный ход решения, но допущена арифметическая ошибка – 2 балла
- Найдены L и U , но отношение не посчитано – 1 балл

в) ВВП страны (3 балла)

- Любым способом получен правильный ответ – 3 балла
- Верный ход решения, но допущена арифметическая ошибка – 2 балла
- Найдено E , но ВВП не посчитан – 1 балл

г) Рост безработицы при уходе на пенсию (3 балла)

- Правильный ответ – 3 балла
- Правильно найдены новые E и L , но ошибка в u' – 2 балла
- Понято, что L уменьшается, но неверные вычисления: 1 балл

д) Рост безработицы при увольнении (3 балла)

- Правильный ответ – 3 балла
- Правильно найдены новые E и U , но ошибка в u' – 2 балла
- Понято, что L не меняется, но неверные вычисления – 1 балл

Всего за IV раздел – 60 баллов

Итого за всю работу – 100 баллов