

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации**

**Олимпиада школьников РАНХиГС по Экономике
2024 – 2025 учебный год
8-9 класс
Отборочный этап**

Задание 1. 5 баллов

Вариант 1. Под какую процентную ставку выдает кредиты банк «Вернем Что Взяли», если привлеченные под 13% средства составили 20 000 000 денежных единиц (д.е.), установленный резерв 15%, а прибыль банка составила 800 000 д. е. В связи с высоким спросом банк выдал в кредит все возможные денежные средства.

Решение.

1. Найдем сколько д. е. банк может предоставить в кредит. $100\% - 15\% = 85\%$ от привлеченных средств. $20\,000\,000 * 0,85 = 17\,000\,000$ д. е.
2. Проценты по депозиту составят $20\,000\,000 * 0,13 = 2\,600\,000$ д. е.
3. Прибыль составит $17\,000\,000 * X - 2\,600\,000$ или 800 000 д. е.
4. Находим $X=0,2$, что составляет 20%

Ответ: 20%.

Критерий: если указан ответ 20%, то участник получает 5 баллов. Если указан любой другой ответ или не указано ответа, то участник получает 0 баллов.

Вариант 2. Под какую процентную ставку выдает кредиты банк «Вернем Что Взяли И Даже Больше», если привлеченные под 13% средства составили 40 000 000 денежных единиц (д. е.), установленный резерв 22,5%, а прибыль банка составила 1 000 000 д. е. В связи с высоким спросом банк выдал в кредит все возможные денежные средства.

Решение.

1. Найдем сколько д. е. банк может предоставить в кредит. $100\% - 22,5\% = 77,5\%$ от привлеченных средств. $40\,000\,000 * 0,775 = 31\,000\,000$ д. е.
2. Проценты по депозиту составят $40\,000\,000 * 0,13 = 5\,200\,000$ д. е.
3. Прибыль составит $31\,000\,000 * X - 5\,200\,000$ или 1 000 000 д. е.
4. Находим $X=0,2$ что составляет 20%

Ответ: 20%.

Критерий: если указан ответ 20%, то участник получает 5 баллов. Если указан любой другой ответ или не указано ответа, то участник получает 0 баллов.

Вариант 3. Под какую процентную ставку выдает кредиты банк «Вернем Больше Чем Взяли», если привлеченные под 12% средства составили 100 000 000 денежных единиц (д. е.), установленный резерв 25%, а прибыль банка составила 3 000 000 д. е. В связи с высоким спросом банк выдал в кредит все возможные денежные средства.

Решение.

1. Найдем сколько д. е. банк может предоставить в кредит. $100\% - 25\% = 75\%$ от привлеченных средств. $100\,000\,000 * 0,75 = 75\,000\,000$ д. е.
2. Проценты по депозиту составят $100\,000\,000 * 0,12 = 12\,000\,000$ д. е.
3. Прибыль составит $75\,000\,000 * X - 12\,000\,000$ или 3 000 000 д. е.
4. Находим $X=0,2$ что составляет 20%

Ответ: 20%.

Критерий: если указан ответ 20%, то участник получает 5 баллов. Если указан любой другой ответ или не указано ответа, то участник получает 0 баллов.

Задание 2. 5 баллов

Вариант 1.

В аптеке на полке с лекарствами, где находятся витамины *A*, *B*, *C* и *D*, перепутали ценники так, что ни один из ценников не соответствует правильному товару. Исправить эту проблемную ситуацию оказалось труднее, чем ожидалось: журнал, в котором были прописаны правильные цены на товары, оказался утерян. Но выяснилось, что у всех товаров были разные цены: ценник в 500 руб. за упаковку поставили витамину *A*, ценник в 250 руб. за упаковку поставили вместо ценника 100 руб. за упаковку, а там, где должен был висеть ценник в 250 руб. за упаковку, оказался ценник 1000 руб. за упаковку. Более того, витамину *B* поставили ценник от витамина *C*, а витамин *C* – ценник от витамина *A*.

Наведите порядок: в таблице 1 проставьте правильные цены на товары.

Таблица 1. Цены на товары

Наименование товара	Цена в руб. за упаковку
Витамин <i>A</i>	
Витамин <i>B</i>	
Витамин <i>C</i>	
Витамин <i>D</i>	

Решение.

Утверждение i: ценник в 500 руб. за упаковку поставили витамину *A*;

Утверждение ii: ценник в 250 руб. поставили вместо ценника 100 руб.;

Утверждение iii: там, где должен был висеть ценник в 250 руб. оказался ценник 1000 руб.;

Утверждение iv: витамину *B* поставили ценник от витамина *C*;

Утверждение v: витамину *C* поставили ценник от витамина *A*.

Витамин *A* не может стоить 100 руб. \leq Утверждения i и ii.

Витамин *A* не может стоить 250 руб. \leq Утверждения i и iii.

Витамин *A* не может стоить 500 руб. \leq Утверждение i.

Значит, витамин *A* стоит 1000 руб.

Витамину *C* поставили ценник 1000 руб. \leq Утверждение v.

Витамин *C* стоит 250 руб. \leq Утверждения iii.

Витамину *B* поставили ценник 250 руб. \leq Утверждение iv.

Витамин *B* стоит 100 руб. \leq Утверждение ii.

Витамин *D* стоит 500 руб. \leq Все остальные цены известны.

Критерий: если указан порядок следования как в нижеприведенной таблице, то участник получает 5 баллов. Если указан любой другой порядок или порядок не указан, то участник получает 0 баллов.

Наименование товара	Цена в руб. за упаковку
Витамин <i>A</i>	1000
Витамин <i>B</i>	100
Витамин <i>C</i>	250
Витамин <i>D</i>	500

Вариант 2.

При расчете логистической схемы, в которой указаны:

- виды сырья, необходимые предприятию «Карбонакский дуб»: сосновые опилки, дубовый брус, полиэтиленовая пленка и твердокаменные цилиндры,
- города Бурбаки, Горогород, Вана-Вана и Даблвилл, из которых данное сырье привозят на предприятие, находящееся в столице Карбонака Амбридже,

перепутали указатели так, что ни один из видов сырья не соответствует правильному городу, откуда сырье должны привезти. Сотрудник, составлявший схему, не смог найти правильное соответствие видов сырья и городов, но сообщил, что из каждого города на

предприятие «Карбонакский дуб» поступал только один вид сырья. Позже выяснилось, что в схеме указано, что полиэтиленовая пленка поставляется из Даблвилла, дубовый брус был внесен на место сосновых опилок, а там, где должен был быть указан дубовый брус, написали «твердокаменные цилиндры». Более того, городу Бурбаки был поставлен в соответствие вид сырья, привозимый из Вана-Ваны, а вид сырья, который привозят из Даблвилля, был указан как раз для Вана-Ваны.

Наведите порядок, в таблице 1 проставьте правильные виды сырья для каждого города.

Таблица 1. Логистическая схема

Город, из которого привозят сырье	Вид сырья, который привозят из данного города
Бурбаки	
Вана-Вана	
Горогород	
Даблвилль	

Решение.

Утверждение i: пленка указана для Даблвилла

Утверждение ii: брус указан вместо опилок

Утверждение iii: цилиндры указаны вместо бруса

Утверждение iv: городу Бурбаки было приписано сырье, соответствующее Вана-Ване

Утверждение v: Вана-Ване было приписано сырье, привозимое из Даблвилля

Опилки не из Даблвилла \Leftarrow Утверждения i и ii.

Брус не из Даблвилла \Leftarrow Утверждения i и iii.

Пленка не из Даблвилла \Leftarrow Утверждение i.

Значит, цилиндры из Даблвилля

Вана-Ване были приписаны цилиндры \Leftarrow Утверждение v.

Вана Ване соответствует брус \Leftarrow Утверждения iii.

Бурбаке был приписан брус \Leftarrow Утверждение iv.

Бурбаке соответствуют опилки. \Leftarrow Утверждение ii.

Горогороду соответствует пленка. \Leftarrow Все остальные соответствия известны.

Критерий: если указан порядок следования как в нижеприведенной таблице, то участник получает 5 баллов. Если указан любой другой порядок или порядок не указан, то участник получает 0 баллов.

Город, из которого привозят сырье	Вид сырья, который привозят из данного города
Бурбаки	сосновые опилки
Вана-Вана	дубовый брус
Горогород	полиэтиленовая пленка
Даблвилль	твердокаменные цилиндры

Вариант 3.

В журнале результатов экспертных оценок нерадивый секретарь допустил много ошибок, которые привели к тому, что каждому эксперту (было привлечено четыре эксперта: А.Алексеев, Б.Борисов, В.Васильев и Г.Градостроителей) были указаны оценки, поставленные другим экспертом (все оценки были различными: проставлены оценки «1», «2», «5» и «10» по тринадцатибальной шкале). В процессе восстановления оценок выяснилось, что оценка «5» была ошибочно поставлена в графу эксперта А.Алексеева, оценка «2» была поставлена вместо оценки «1», а там, где должна была быть оценка «2», оказалась оценка «10», оценку, которую проставил эксперт А.Алексеев, оказалась в графе эксперта В.Васильева, а оценка, проставленная экспертом В.Васильевым, – в графе эксперта Б.Борисова.

Наведите порядок, в таблице 1 проставьте оценки, которые были действительно выставлены каждым экспертом.

Таблица 1. Журнал экспертных оценок

Эксперт	Оценка по тринадцатибальной шкале
А.Алексеев	
Б.Борисов	
В.Васильев	
Г.Градостроителей	

Решение.

Утверждение i: оценка 5 приписана эксперту Алексееву;

Утверждение ii: оценка 2 проставлена вместо оценки 1;

Утверждение iii: там, где должна быть 2 оказалась 10.;

Утверждение iv: в графе Васильева оказалась оценка Алексеева;

Утверждение v: в графе Борисова оказалась оценка Васильева.

Алексеев поставил не $1 \leq$ Утверждения i и ii.

Алексеев поставил не $2 \leq$ Утверждения i и iii.

Алексеев поставил не $5 \leq$ Утверждение i.

Значит, Алексеев поставил 10.

Васильеву приписали 10. \leq Утверждение v.

Васильев поставил 2 \leq Утверждения iii.

Борисову приписали 2 \leq Утверждение iv.

Борисов поставил 1 \leq Утверждение ii.

Градостроителей поставил 5 \leq Все остальные оценки известны.

Критерий: если указан порядок следования как в нижеприведенной таблице, то участник получает 5 баллов. Если указан любой другой порядок или порядок не указан, то участник получает 0 баллов.

Эксперт	Оценка по тринадцатибальной шкале
А.Алексеев	10
Б.Борисов	1
В.Васильев	2
Г.Градостроителей	5

Задача 3. 5 баллов

Вариант 1.

Инфляция, рассчитанная по дефлятору ВВП, в 1841 году в славном королевстве Карбонак составила 10%. В 1842 году инфляция увеличилась на 5 процентных пунктов, а в 1843 году все цены в Карбонаке увеличились точно в 1,18 раза. Определить реальный ВВП королевства Карбонак в 1843 году (в ценах 1840 года), если номинальный ВВП королевства Карбонак в 1843 году составил 1841 млрд карбонакских фунтов стерлингов.

Ответ дать с точностью до миллиарда карбонакских фунтов стерлингов.

Решение.

Определим инфляцию в каждом году: в 1841 году – 10%, в 1842 году на 5 процентных пункта больше, следовательно, $10 + 5 = 15\%$, в 1843 году – 18%. Рассчитываем реальный ВВП:

$$1841 / ((1 + 0,10)(1 + 0,15)(1 + 0,18)) = 1233,3 \text{ млрд к\$.}$$

Ответ: 1233

Критерий: если ответ участника 1233, участник получает 5 баллов. В противном случае участник получает 0 баллов.

Вариант 2.

Инфляция, рассчитанная по дефлятору ВВП, в 1932 году в славном королевстве Карбонак составила 20%. В 1933 году инфляция снизилась на 5 процентных пунктов, а в 1934 году все цены в Карбонаке увеличились точно в 1,4 раза. Определить реальный ВВП королевства Карбонак в 1934 году (в ценах 1931 года), если номинальный ВВП королевства Карбонак в 1934 году составил 1934 млрд карбонакских фунтов стерлингов.

Ответ дать с точностью до миллиарда карбонакских фунтов стерлингов.

Решение.

Определим инфляцию в каждом году: в 1932 году – 20%, в 1933 году на 5 процентных пункта меньше, следовательно, $20 - 5 = 15\%$, в 1934 году – 40%. Рассчитываем реальный ВВП:

$$1934 / ((1 + 0,20)(1 + 0,15)(1 + 0,4)) = 1001,035 \text{ млрд к}\text{.}$$

Ответ: 1001

Критерий: если ответ участника 1001, участник получает 5 баллов. В противном случае участник получает 0 баллов.

Вариант 3.

Инфляция, рассчитанная по дефлятору ВВП, в 1981 году в славном королевстве Карбонак составила 5%. В 1982 году инфляция увеличилась на 10 процентных пунктов, а в 1983 году все цены в Карбонаке увеличились точно в 4/3 раза. Определить реальный ВВП королевства Карбонак в 1983 году (в ценах 1980 года), если номинальный ВВП королевства Карбонак в 1983 году составил 2 млрд карбонакских фунтов стерлингов.

Ответ дать с точностью до миллиона карбонакских фунтов стерлингов.

Решение на примере варианта 1.

Определим инфляцию в каждом году: в 1981 году – 5%, в 1982 году на 10 процентных пунктов больше, следовательно, $10 + 5 = 15\%$, в 1983 году – 33,33%. Рассчитываем реальный ВВП:

$$2000 / ((1 + 0,05)(1 + 0,15)(1 + 0,33)) = 1242,267 \text{ млн к}\text{.}$$

Ответ: 1242

Критерий: если ответ участника 1242, участник получает 5 баллов. В противном случае участник получает 0 баллов.

Задание 4. 5 баллов

Вариант 1.

Начинающий предприниматель готовит документацию для регистрации предприятия. На момент государственной регистрации предприятия какой источник финансирования будет в его распоряжении?

- А) амортизационный фонд компании
- Б) банковский кредит
- В) уставный капитал компании**
- Г) чистая прибыль компании

Вариант 2.

Гражданин РФ готовит пакет документов для регистрации общества с ограниченной ответственностью. Какой источник финансирования будет в распоряжении компании в момент регистрации в обязательном порядке?

- А) кредиторская задолженность перед поставщиками
- Б) амортизационный фонд компании
- В) облигационный заем
- Г) уставный капитал компании**

Вариант 3.

Иностранец готовит документы для регистрации юридического лица в РФ. На момент государственной регистрации юридического лица какой источник финансирования будет в его распоряжении?

- А) уставный капитал компании
- Б) средства, полученные от покупателей за поставленную им готовую продукцию
- В) чистая прибыль компании
- Б) бюджетная субсидия на покрытие части расходов в области инновационных разработок

Задание 5. 5 баллов

Вариант 1.

Что из нижеперечисленного следует отнести к материальным активам компании, а что - к нематериальным (зеленым цветом указаны материальные активы, желтым - нематериальные):

- А) товарный знак
- Б) металлообрабатывающий станок
- В) производственный инвентарь
- Г) промышленный образец нового комплекта спецодежды
- Д) земельный участок
- Е) база данных по характеристикам отечественных и зарубежных технологических платформ

Вариант 2.

Что из нижеперечисленного следует отнести к материальным активам компании, а что - к нематериальным (зеленым цветом указаны материальные активы, желтым - нематериальные):

- А) измерительное оборудование
- Б) топология интегральной микросхемы
- В) промышленный образец новой модели самолета
- Г) здание производственного цеха
- Д) производственный инвентарь
- Е) грузовое транспортное средство

Вариант 3.

Что из нижеперечисленного следует отнести к материальным активам компании, а что - к нематериальным (зеленым цветом указаны материальные активы, желтым - нематериальные):

- А) офисное оборудование (компьютер, принтер и проч.)
- Б) обрезной деревообрабатывающий станок
- В) товарный знак
- Г) программное обеспечение
- Д) земельный участок
- Е) база данных по характеристикам отечественных и зарубежных технологических платформ

Задание 6. 5 баллов

Что верно для налогообложения прибыли в РФ?

Вариант 1.

- 1) Ставка налога на прибыль для государственных предприятий ниже ставки для физических лиц.
- 2) Ставка налога на прибыль для государственных предприятий выше ставки для негосударственных предприятий.
- 3) **Ставка налога на прибыль не зависит от прибыли предприятия.**
- 4) **Налог на прибыль является федеральным налогом.**

Вариант 2.

- 1) Ставка налога на прибыль для всех предприятий, зарегистрированных в РФ, составляет 15%.
- 2) Ставка налога на прибыль для государственных предприятий отлична от ставки налога для частных лиц.
- 3) **Ставка налога на прибыль не зависит от момента получения прибыли.**
- 4) **Часть налога на прибыль предприятие вносит в региональный бюджет.**

Вариант 3. Что верно для налогообложения прибыли в РФ?

- 1) Налог на прибыль не уплачивается в региональный бюджет.
- 2) Ставка налога на прибыль зависит от названия предприятия.
- 3) **Ставка налога на прибыль может различаться в зависимости от региона, в котором зарегистрировано предприятие.**
- 4) **Налог на прибыль является федеральным налогом.**

Задание 7. 5 баллов

Что не входит в себестоимость продукции?

Вариант 1.

- 1) Материальные затраты.
- 2) Амортизация основных фондов.
- 3) Оплата труда.
- 4) **Доходы, выплаченные учредителям.**

Вариант 2.

- 1) Общехозяйственные расходы.
- 2) **Капитальные вложения.**
- 3) Начисления на оплату труда.
- 4) **Дивиденды по привилегированным акциям.**

Вариант 3.

- 1) Общепроизводственные расходы.
- 2) Амортизация основных фондов и нематериальных активов.
- 3) **Налог на доходы физических лиц.**
- 4) **Дивиденды, по обыкновенным (непривилегированным) акциям.**

Задание 8. 5 баллов

Из приведенных характеристик акционерного общества выберите неверные утверждения и запишите их номера.

Вариант 1.

- 1. Учреждается только физическими лицами.**
2. Нацелено на получение прибыли.
3. Общество обязано составлять бухгалтерскую отчетность.
- 4. Общество рассчитывает и платит налог на имущество по данным налогового учета.**

Вариант 2.

- 1. Учреждается только юридическим лицом.**
2. Общество ведет налоговый учет для целей налога на прибыль.
- 3. Обязателен выпуск как привилегированных, так и обыкновенных акций.**
4. Как юридическое лицо общество обязано вести бухгалтерский учет.

Вариант 3.

1. Может учреждаться как физическими так и юридическими лицами
- 2. Налоговый учет общество ведет для целей налогообложения различными налогами.**
- 3. Выплата дивидендов по акциям является обязательной.**
4. Общество обязано уплачивать налоги.

Задание 9. 5 баллов

Из перечисленных фактов о налоге на доходы физических лиц (НДФЛ) выберите верные и запишите их.

Вариант 1.

- 1. Налогом на доходы физических лиц в РФ облагаются доходы только физических лиц.**
2. Ставка налога на доходы физических лиц едина для всех видов доходов.
- 3. Материальная выгода облагается налогом на доходы физических лиц.**
4. Возможно применение двух видов вычетов для уменьшения НДФЛ.

Вариант 2.

- 1. Совокупная сумма НДФЛ уплаченная за год может быть равна нулю, при этом доходы больше нуля.**
- 2. Существует возможность уменьшения НДФЛ путем применения налоговых вычетов.**
3. От НДФЛ освобождаются иностранные физические лица.
4. Пенсионеры и студенты являются льготными категориями и не облагаются НДФЛ.

Вариант 3.

- 1. Возможно применение четырех видов вычетов для уменьшения НДФЛ.**
2. Владелец имущества, получивший доход от использования этого имущества освобождается от НДФЛ, так как уплачивает налог на имущество.
3. Доходы физического лица облагаются НДФЛ только в части полученной заработной платы.
- 4. Юридические лица НДФЛ не облагаются, но выполняют роль налогового агента.**

Задача 10. 15 баллов**Вариант 1**

Совет директоров, состоящий из 20 человек, принимает решение о выборе поставщика для закупки оборудования. Система голосования устроена так, что каждый член совета директоров ранжирует трех поставщиков по приоритетности. После голосования счетная комиссия получила следующие результаты.

Выбор	Голоса
A > B > C	5
A > C > B	4
B > A > C	4
B > C > A	3
C > A > B	2
C > B > A	2

Если исход определяется на основании попарного сравнения всех альтернатив (например, голос за $A > B > C$ означает голос за $A > B$, голос за $A > C$ и голос за $B > C$), то каков будет результат голосования?

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) Определить невозможно

*Решение: попарное сравнение дает нам: за $A > B$ - 11/20, за $A > C$ - 13/20, за $B > C$ - 12/20
=> A лучше B, B лучше C, A лучше C, то есть $A > B > C$ => выбираем A.*

Вариант 2

Совет директоров, состоящий из 15 человек, принимает решение о выборе поставщика для закупки автомобилей. Система голосования устроена так, что каждый член совета директоров ранжирует трех поставщиков по приоритетности. После голосования счетная комиссия получила следующие результаты.

Выбор	Голоса
A > B > C	3
A > C > B	2
B > A > C	4
B > C > A	1
C > A > B	1
C > B > A	4

Если исход определяется на основании попарного сравнения всех альтернатив (например, голос за $A > B > C$ означает голос за $A > B$, голос за $A > C$ и голос за $B > C$), то каков будет результат голосования?

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) Определить невозможно

Решение в варианте 2 задания 10 для 8-9 классов правильный ответ 2)

Вариант 3

Совет директоров, состоящий из 18 человек, принимает решение подрядчика для строительства нового завода. Система голосования устроена так, что каждый член совета директоров ранжирует трех поставщиков по приоритетности. После голосования счетная комиссия получила следующие результаты.

Выбор	Голоса
A > B > C	2
A > C > B	4
B > A > C	2
B > C > A	3
C > A > B	2
C > B > A	5

Если исход определяется на основании попарного сравнения всех альтернатив (например, голос за A > B > C означает голос за A > B, голос за A > C и голос за B > C), то каков будет результат голосования?

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) Определить невозможно

Решение: попарное сравнение дает нам: за A > B – 8/18, за A > C – 8/18, за B > C – 7/18 => A хуже B, B хуже C, A хуже C, то есть A < B < C => выбираем C.

Задача 11. 20 баллов. Сс развернутым ответом

Вариант 1.

Михаил Иванович планирует взять кредит на некоторую сумму ден.ед. Он обратился в разные банки и получил разные предложения. Во всех предложениях возврат основного долга происходит по одинаковому графику, а графики выплаты процентов (в ден. ед.) в каждом банке различны и приведены в таблице с указанием банка:

	Период 1	Период 2	Период 3	Период 4	Период 5
Банк А	30	30	40	50	50
Банк Б	30	40	40	40	50
Банк В	40	40	40	40	40
Банк Г	50	40	40	35	35
Банк Д	60	40	35	35	30

В каком банке Михаилу Ивановичу предпочтительнее взять кредит? Подробно обоснуйте ответ с использованием расчетов. Считайте, что Михаилу Ивановичу доступны и другие стандартные банковские услуги.

Краткое решение:

Попарно сравниваем варианты. Например, кредит в банке А выгоднее, чем в банке Б, т.к. в периоде 2 нужно выплатить меньше процентов на 10 ден.ед – их можно положить на депозит на 2 периода и эти 10 ден.ед. выплатить дополнительно (по сравнению с 40 ден.ед. в банке Б) в периоде 4, но при этом у Михаила Ивановича останутся проценты по депозиту.

Комментарий к задаче:

Потребители зачастую оценивают кредиты по размеру переплаты. В данной задаче переплаты по кредиту на одну и ту же сумму долга одинакова - 200 ден. ед. Тем не менее,

все кредиты отличаются друг от друга по предпочтительности для потребителя, поскольку имеет значение распределение выплат процентов по временным периодам. Ценность одной и той же суммы денег в разных периодах различна: 1000 рублей сегодня предпочтительнее 1000 рублей через год. Поэтому предложения, в которых в начальные периоды выплаты процентов происходят на меньшие суммы, предпочтительнее вариантов, где выплата сдвинута на конец.

Вариант 2.

Сергей Петрович планирует взять кредит на некоторую сумму ден.ед. Он обратился в разные банки и получил разные предложения. Он обратился в разные банки и получил разные предложения. Во всех предложениях возврат основного долга происходит по одинаковому графику, а графики выплаты процентов (в ден. ед.) в каждом банке различны и приведены в таблице с указанием банка:

	Период 1	Период 2	Период 3	Период 4	Период 5
Банк А	70	50	50	20	10
Банк Б	45	40	40	40	35
Банк В	40	40	40	40	40
Банк Г	35	35	40	40	50
Банк Д	30	35	35	50	50

В каком банке Сергею Петровичу предпочтительнее взять кредит? Подробно обоснуйте ответ с использованием расчетов. Считайте, что Сергею Петровичу доступны и другие стандартные банковские услуги.

Задача 12. 20 баллов. С развернутым ответом

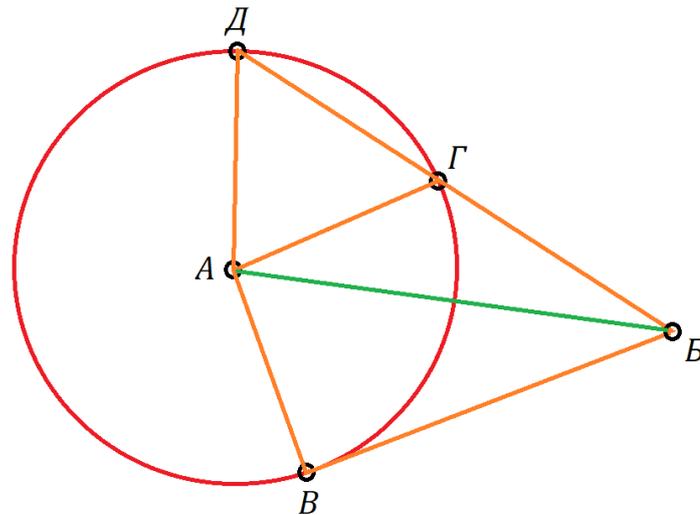
Вариант 1.

В славном королевстве Карбонак есть только пять городов: Амбридж, Бурбаки, Вана-Вана, Горогород и Даблвилл. Столица Амбридж окружена кольцевой дорогой, представляющей собой правильную окружность, проходящую через Вана-Вану, Горогород и Даблвилл, причем Амбридж, Горогород и Даблвилл образуют равносторонний треугольник со стороной 100 км. Прямая дорога соединяют Бурбаки, Горогород и Даблвилл, а дорога Амбридж – Вана-Вана – Бурбаки в Вана-Ване поворачивает под прямым углом налево. Если бы Амбридж и Бурбаки были соединены прямой дорогой, то можно было бы по ней доставить груз от Амбриджа до Бурбаки всего за 1000 карбонакских фунтов стерлингов. Но такой дороги нет. Определите минимальную стоимость доставки груза из Амбриджа до Бурбаки в карбонакских фунтах стерлингов, если стоимость доставки за каждые 100 км составляет 250 карбонакских фунтов стерлингов.

Подробно обоснуйте ответ с использованием расчетов. Ответ округлить до целого значения карбонакских фунтов стерлингов.

Решение варианта 1.

Составим карту, пусть А – Амбридж, Б – Бурбаки, В – Вана-Вана, Г – Горогород, Д – Даблвилл.



От А до Б есть два пути: АГБ и АВБ. Прямого пути АВ, обозначенного зеленой линией, нет, а остальные пути заведомо длиннее. Длина АВ в км равна $1000/(250/100) = 400$ км.

Обозначим радиус кольцевой дороги $R = AD = AG = AB = DG$. Последнее верно, так как треугольник АДГ равносторонний. Значение $R = 100$ км дано по условию задачи. Расстояние ВБ найдем по теореме Пифагора: $ВБ^2 = АБ^2 - R^2 = 160000 - 10000 = 150000$. Отсюда $ВБ \approx 387,298$ км.

Поскольку ВБ – это среднее геометрическое между ДБ и ГБ, то ГБ можно найти из решения квадратного уравнения $ГБ(ГБ + R) = ВБ^2$

Дискриминант $D = R^2 + 4ВБ^2 = 10000 + 600000 = 610000$. Корень D равен приблизительно 781,025.

$ГБ = 0,5(781,025 - 100) \approx 340,512$ км. Путь АГБ $\approx 440,512$ км. Стоимость пути примерно равна $340,512 \times 250 / 100 = 1101,28$ карбонакских фунтов стерлингов.

Путь АВБ $\approx 100 + 387,298 = 487,298$ км. Стоимость пути примерно равна $487,298 \times 250 / 100 = 1218,245$ карбонакских фунтов стерлингов.

Ответ, округленный до целого числа карбонакских фунтов стерлингов: 1101.

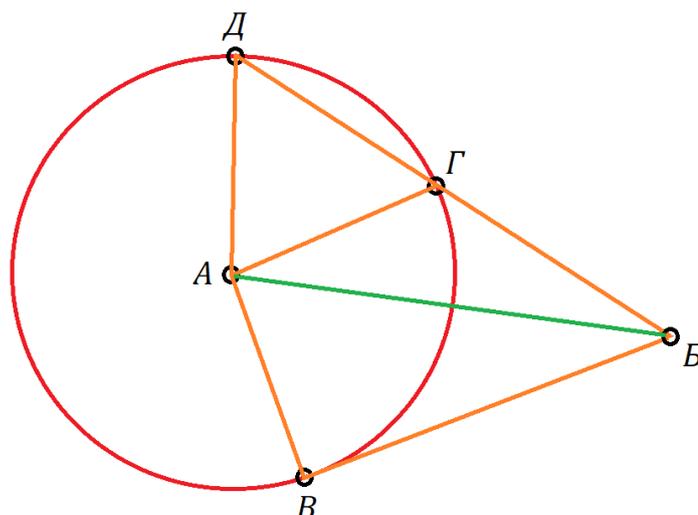
Вариант 2.

В славном королевстве Карбонак есть только пять городов: Амбридж, Бурбаки, Вана-Вана, Горогород и Даблвилл. Столица Амбридж окружена кольцевой дорогой, представляющей собой правильную окружность, проходящую через Вана-Вану, Горогород и Даблвилл, причем Амбридж, Горогород и Даблвилл образуют равносторонний треугольник со стороной 20 км, где взимается дополнительная плата в 350 карбонакских фунтов стерлингов за 100 км пути. Прямая дорога соединяют Бурбаки, Горогород и Даблвилл, а дорога Амбридж – Вана-Вана – Бурбаки в Вана-Ване поворачивает под прямым углом налево. Если бы Амбридж и Бурбаки были соединены прямой дорогой, то расстояние от Амбриджа до Бурбаки составило бы всего 40 км. Но такой дороги нет. Определите минимальную стоимость доставки груза из Амбриджа до Бурбаки в карбонакских фунтах стерлингов, если стоимость доставки по всем дорогам каждые 100 км составляет 350 карбонакских фунтов стерлингов (не считая дополнительной платы).

Подробно обоснуйте ответ с использованием расчетов. Ответ округлить до целого значения карбонакских фунтов стерлингов.

Решение варианта 2.

Составим карту, обозначив А – Амбридж, Б – Бурбаки, В – Вана-Вана, Г – Горогород, Д – Даблвилл.



От А до Б есть два пути: АГБ и АВБ. Прямого пути АБ, обозначенного зеленой линией, нет, а остальные пути заведомо длиннее. Длина АБ в км равна 40 км.

Обозначим радиус кольцевой дороги $R = AD = AG = AB = DG$. Последнее верно, так как треугольник АДГ равносторонний. Значение $R = 20$ км дано по условию задачи. Расстояние ВБ найдем по теореме Пифагора: $ВБ^2 = АБ^2 - R^2 = 1600 - 400 = 1200$. Отсюда $ВБ \approx 34,641$ км.

Поскольку ВБ – это среднее геометрическое между ДБ и ГБ, то ГБ можно найти из решения квадратного уравнения $ГБ(ГБ + R) = ВБ^2$

Дискриминант $D = R^2 + 4ВБ^2 = 400 + 4800 = 5200$. Корень из D равен приблизительно 72,111. $ГБ = 0,5(72,111 - 20) \approx 26,056$ км. Путь АГБ $\approx 46,056$ км. Стоимость пути примерно равна $20 \cdot (3,5 + 3,5) + 26,056 \times 350 / 100 = 231,19$ карбонакских фунтов стерлингов.

Путь АВБ $\approx 20 + 34,641 = 54,641$ км. Стоимость пути примерно равна $54,641 \times 350 / 100 = 191,2$ карбонакских фунтов стерлингов.

Ответ, округленный до целого числа карбонакских фунтов стерлингов: 191.

Ответы по всем вариантам:

Вариант	Промежуточные ответы			Ответ, к£
	ВБ, км	ГБ, км	Стоимость худшего пути, к£	
1	387,298	340,512	1218	1101
2	34,641	26,056	231	191

Критерии:

20 баллов: Задача решена правильно, получен правильный ответ и подробно расписан ход решения

10 баллов: получен правильный ответ, но ход решения не расписан подробно или решение не приведено

9 баллов верно найдена стоимость худшего пути, но решение задачи не доведено до конца

7 баллов верно найдено расстояние ГБ, но решение задачи не доведено до конца

5 баллов: верно найдено расстояние ВБ, но решение задачи не доведено до конца

0 баллов: задача не решена или решена неверно, при этом написан неправильный ответ или ответа не приведено