

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации**

**Олимпиада школьников РАНХиГС  
Профиль «Экономика»**

**2022 – 2023 учебный год  
8 – 9 класс**

**Отборочный этап**

Вы приступаете к выполнению заданий Олимпиады школьников РАНХиГС. Прежде, чем Вы начнете, оргкомитет просит ознакомиться с инструкцией:

1. Вы можете выполнять задания и загружать работу до окончания приема работ в 23:59 по московскому времени 17 ноября 2022 года. Иного таймера нет.
2. Рекомендуем загрузить работу не менее чем за 1 час до окончания приема работ: в 00:00 по московскому времени 18 ноября 2022 года система заблокирует прием работ автоматически.
3. Порядок оформления работы:
  - 3.1. Создать новый файл в текстовом редакторе (например, MS Word).
  - 3.2. Настроить шрифт Times New Roman, Arial или другой общеупотребимый, кегль 12 либо 14, междустрочный интервал 1,15 либо 1,5, абзацный отступ 1,25.
  - 3.3. Внести ответы и решения, соблюдая нумерацию заданий и порядок. Чертежи и математические расчеты могут быть сделаны на белых листах формата A4, отсканированы и прикреплены к основному файлу работы.
  - 3.4. Выделить номера заданий полужирным шрифтом.
  - 3.5. Проверить соблюдение требований к объему, если они указаны в задании.
  - 3.6. Проверить, что для проверяющих работа анонимна: нигде нет указания на личность автора, личность наставника.
4. Порядок сохранения работы:
  - 4.1. Проверить, что в файле с ответами и решениями все корректно.
  - 4.2. Сохранить файл в формате PDF. Например, порядок действий для MS WORD: Файл→Сохранить как...→Тип файла PDF (\*.pdf).
  - 4.3. Открыть созданный файл в формате PDF. Проверить, что при сохранении не изменилось отображение элементов текста и графики (при наличии).
5. Порядок загрузки работы.
  - 5.1. Зайти в [Личный кабинет](#) по логину и паролю.
  - 5.2. Нажать кнопку «Загрузить ответы» в разделе профиля олимпиады.
  - 5.3. Выбрать файл с ответами и решениями в формате PDF для загрузки.
  - 5.4. Проверить получение автоматического письма, направляемого системой на электронную почту при загрузке работы.
  - 5.5. Нажать CTRL+F5 для обновления страницы Личного кабинета.

- 5.6. Открыть в Личном кабинете загруженный файл и проверить корректность его отображения. Работы, направленные любым другим способом, в том числе по электронной почте, не оцениваются.
6. Вы можете отметить наставника, который помог подготовиться. Для этого в поле, которое появится после загрузки работы, впишите его фамилию, имя и отчество. В случае Вашей победы/призерства для него будет сформирован сертификат. Наставником может быть указан учитель, репетитор, педагог дополнительного образования и др. – любой человек, который оказал наибольшее влияние на подготовку.
7. Важные замечания:
- 7.1. После загрузки работы у Вас есть 24 часа (или меньше, если до конца приема работ осталось меньше времени) на проверку загруженного файла и его замену (см. п. 5).
- 7.2. По каждому профилю можно отправить на проверку только 1 файл. При замене файла (см. п. 7.1.) ранее загруженный будет удален и заменен на новый.
- 7.3. Файл необходимо именно сохранить в формате PDF: при простом переименовании расширения на PDF без конвертации он становится нечитаем. Такая работа будет аннулирована.
- 7.4. Работа выполняется только самостоятельно. Коллективно выполненные работы будут аннулированы.
- 7.5. Работа с использованием заимствований без указания ссылки на первоисточник будет аннулирована.
- Первоисточниками могут быть: научные работы, статьи, опубликованные в рецензируемых ВАК научных изданиях либо индексируемых в Scopus или Web of Science, нормативные правовые акты и др. Ссылки на статьи без указания автора не являются корректными.

Удачного участия!

### Задача 1. Максимум 15 баллов

Фирма, выпускающая учебное пособие по подготовке к экзаменам, несет средние издержки в расчете на одно пособие в размере  $100 + \frac{100000}{Q}$ , где  $Q$  – количество учебных пособий, выпускаемых за год. Каков должен быть годовой объем выпуска учебного пособия, соответствующий точке безубыточности, если планируемая цена пособия 300 денежных единиц?

#### Решение

В точке безубыточности  $P=ATC=MC$

Составим уравнение  $100 + 100000/Q = 300$

$$100Q + 100000 = 300Q$$

$$100000 = 200Q$$

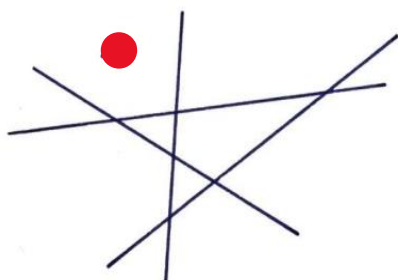
$$Q = 100000/200 = 500$$

#### Критерий оценки

1. Обосновано получен верный ответ: 15 баллов
2. Имеется верная цепочка рассуждений и получен верный ответ, однако, нет формул и объяснений ( $P=ATC=MC$ , что такое  $P$ ,  $ATC$ ,  $MC$ ,  $Q$  не равно 0, что такое точка безубыточности): 7 баллов
3. Написаны все необходимые формулы, даны объяснения всех значений, есть определенный ход решения, но получен неверный ответ 1 балл
4. Нет формул, нет определенного хода решения 0 баллов

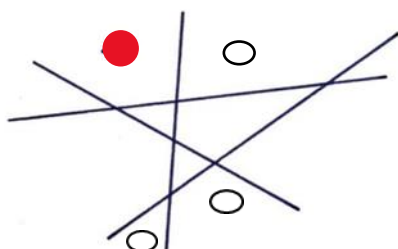
### Задача 2. Максимум 15 баллов

На схеме города приведены дороги и единственный пункт обмена валюты, который может обменивать различные валюты. Каждая дорога разделяет город на 2 части (так же как прямая разделяет плоскость).



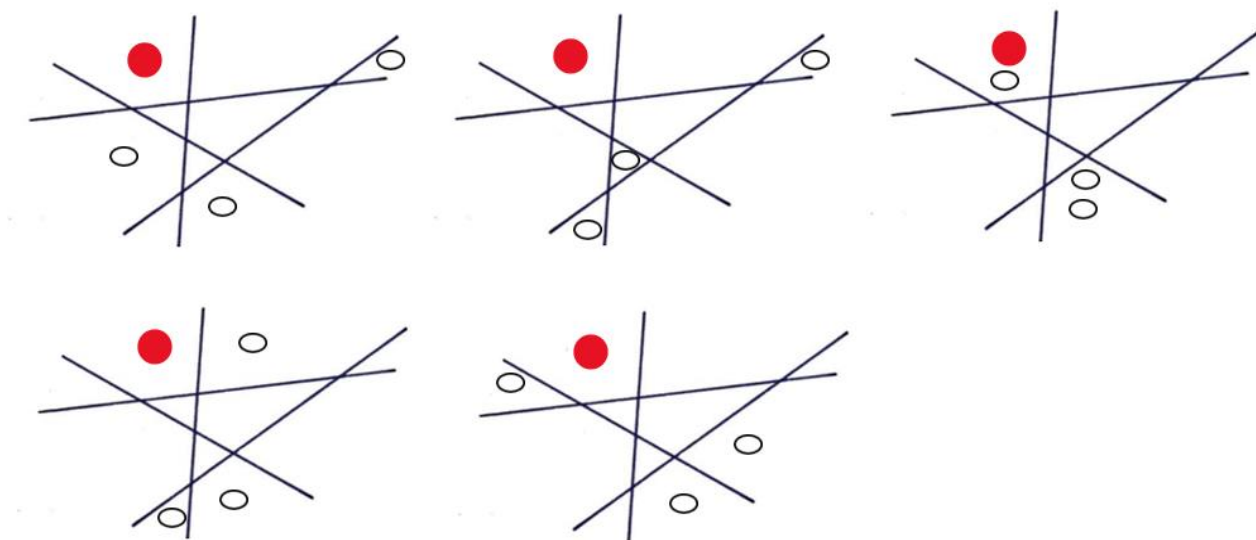
Банк планирует открыть в этом городе ещё три дополнительных обменных пункта. На каждой части города должны быть ровно 2 пункта обмена. Таким образом на нашей карте должно появиться еще 3 круга (смотри пример).

Пример:



Приведите ещё несколько вариантов такой схемы. От 1 до 4-х вариантов.

## Решение



## Критерии

Один из возможных вариантов схем приведен на рис. 1.

а) Приведен один вариант такой схемы: 3 балла

б) Каждый следующий пример - +4 балла.

с) Если приведено 4 различных схемы, общий балл  $= 4 \cdot 3 + 3 = 15$

## Задача 3. Максимум 20 баллов

Волшебник открыл секрет мудрости. Для тех, кто хотел бы узнать, где именно спрятан секрет, в своей волшебной книге он оставил подсказку:

$$5 \cdot \text{БАНК} = 6 \cdot \text{САД}$$

Каждая буква в этой подсказке означает некоторую цифру. Найдите эти цифры и подставьте их в GPS координаты:

$$(\text{С} \cdot 6 + 1) \cdot (\text{Б} \cdot 6) (\text{Б} \cdot 6) \text{ДБ} (\text{К} : 2) (\text{Н} - 1)$$

$$(\text{К} : 2) (\text{Н} - 1) \cdot (\text{Д} - 1) (\text{Н} - 1) (\text{С} \cdot 9 + \text{Д}) \text{А} (\text{К} : 2)$$

Где именно спрятан секрет, открытый волшебником?

*Каждое выражение в скобках и буква являются числом. Между ними нет символов, кроме записанных в явном виде.*

*Формат записи координат - десятичная дробь с разделителем в виде точки.*

## Решение

Подсказка представляет собой уравнение. Запишем его и решим в целых числах.

$$5 \cdot \text{Б} \cdot 1000 + 5 \cdot \text{А} \cdot 100 + 5 \cdot \text{Н} \cdot 10 + 5 \cdot \text{К} = 6 \cdot \text{С} \cdot 100 + 6 \cdot \text{А} \cdot 10 + 6 \cdot \text{Д}$$

Используя правила умножения и признаки деления можно сказать, что Д либо 5 либо 0, но если бы Д было бы равно 0, то и К было бы равно нулю, что не соответствует условию задачи. Следовательно  $\text{Д} = 5$ . Находя последовательно каждое из неизвестных, получим следующее уравнение:

$$5 \cdot 1086 = 6 \cdot 905$$

Подставив в следующее GPS выражение получим координаты РАНХиГС

### Критерии:

Обоснованно получены неизвестные — 10б,

За каждую найденную координату — 5б.

### Задача 4. Максимум 20 баллов

Светлана уверена, что любой представитель кошачьих может быть интересен ей для двух целей – ловли мышей и проведения кототерапии. Исходя из этих соображений, Светлана приняла решение приобрести 2 котят, каждый из которых с равной вероятностью может оказаться либо самцом, либо самкой. Недельная кривая производственных возможностей самцов имеет вид  $M=80-4K$ , а самок  $M=16-0,25K$ , где  $M$  – количество пойманных мышей за неделю, а  $K$  – количество часов, посвященных кототерапии.

(а) Определите, чему равно максимальное количество мышей, которые могли бы поймать 2 котенка за неделю при оптимальной для этой цели комбинации самцов и самок.

(б) Определите, какое количество различных вариантов совместной кривой производственных возможностей есть у Светланы при приобретении 2 котят.

(в) Определите аналитический и графический вид совместной кривой производственных возможностей 2 котят для каждой из возможных комбинаций самцов и самок.

(г) По итогу продавец котят доставил заказ, состоящий из самца и самки, но вместе с тем заметил, что у самца есть брат близнец, которого Светлана может бесплатно получить в свои добрые руки. Определите аналитический и графический вид совместной кривой производственных возможностей, если Светлана согласится на предложение принять третьего котёнка.

### Решение:

(а) Самцы ловят мышей лучше, чем самки. Два самца способ поймать за неделю  $40 \cdot 2 = 80$  мышей.

Ответ: 160 (2 балла).

(б) Существует 3 варианта: самец и самка, два самца, две самки.

Ответ: 3 (2 балла).

(в) Два самца с индивидуальными КПВ:  $M=80-4K$ . Альтернативные издержки самцов постоянны и равны (могут производить кототерапии в любом порядке). Первый производит  $K_1$ , а второй  $K_2$  единиц кототерапии.  $K_1 + K_2 = K$ . Совместная КПВ:  
 $M = 80 - 4K_1 + 80 - 4K_2$ .

$$M = 80 - 4(K - K_2) + 80 - 4K_2 = 160 - 4K$$

Ответ: два самца  $M = 160 - 4K, K \leq 40$  + график (2 балла).

Две самки с индивидуальными КПВ:  $M = 16 - 0.25K$ . Решение аналогично предыдущему пункту  $M = 32 - 0.25K, K \leq 128$ .

**Ответ:** две самки  $M = 32 - 0.25K, K \leq 128$  + график (2 балла).

Самец  $M_1 = 80 - 4K_1$  и самка  $M_2 = 16 - 0.25K_2$ . Альтернативные издержки самки меньше, поэтому в первую очередь кототерапию производит она.

$$K_1 = 0, K_2 = K, K \leq 64$$

$$K_1 = K - 64, K_2 = 64, 64 < K \leq 84$$

Совместную КПВ можно получить, подставив данные значения в функцию  $M = M_1 + M_2 = 80 - 4K_1 + 16 - 0.25K_2$ :

КПВ:

$$M = 96 - 0.25K, 0 < K \leq 64$$

$$M = 336 - 4K, 64 < K \leq 84$$

Ответ:

$$M = 96 - 0.25K, 0 < K \leq 64$$

$$M = 336 - 4K, 64 < K \leq 84 + \text{график (4 балла)}$$

(г) Задача сводится к поиску совместной КПВ для трех индивидуальных функций:

$M = 80 - 2K, M = 80 - 2K, M = 16 - 0.25K$ . Очевидно, что задачу можно упростить, сложив совместную КПВ двух самцов из прошлого пункта  $M = 160 - 4K$  с КПВ одной самки  $M = 16 - 0.25K$ .

Аналогично рассуждения из предыдущего пункта получаем, что:

$$K_1 = 0, K_2 = K, K \leq 64$$

$$K_1 = K - 64, K_2 = 64, 64 < K \leq 104$$

Подставляем данные значения  $K_1$  и  $K_2$  в  $M = M_1 + M_2 = 160 - 4K_1 + 16 - 0.25K_2$ .

Совместная КПВ двух самцов и самки:

$$M = 176 - 0.25K, 0 < K \leq 64$$

$$M = 416 - 4K, 64 < K \leq 104$$

Ответ:

$$M = 176 - 0.25K, 0 < K \leq 64 \text{ (4 балла)}$$

$$M = 416 - 4K, 64 < K \leq 104 + \text{график (4 балла)}$$

Арифметические ошибки, которые не привели к искажению смысла задачи — штраф 2 балла.

Ответы без решения не засчитываются.

### Задача 5. Максимум 15 баллов

Сегодня многие коммерческие банки реализуют и активно продвигают кэшбэк-сервисы. Основная идея таких сервисов заключается в том, что при совершении покупок клиентам частично возвращаются средства в рублях или бонусных баллах на счет (кэшбэк). Часто при оплате покупок бонусными баллами, один балл равен по ценности одному рублю.

(а) Объясните, почему банкам может быть выгодно продвижение кэшбэк-сервисов.

(б) Как Вы считаете, какой кэшбэк предпочтительнее для покупателя: выплачиваемый в рублях или бонусных баллах? Объясните свою позицию.

**Решение:**

Привлечение новых клиентов (5 баллов); взаимовыгодное сотрудничество с коммерческими организациями (5 баллов); если другие банки реализует кэшбэк-сервисы, то игнорирование этого сегмента может негативно сказаться на заинтересованности клиентов в услугах банка (5 баллов).

За пункт (а) не более 10 баллов.

(б) При прочих равных условиях (1 рубль = 1 бонусный балл), выгоднее кэшбэк в рублях, так как он более ликвидный, чем кэшбэк в бонусных баллах (5 баллов).

**Задача 6. Максимум 15 баллов**

Подберите значения переменной  $x$  так, чтобы четыре выражения:  $2x - 6$ ,  $x^2 - 4x + 5$ ,  $4x - 8$ ,  $3x^2 - 12x + 11$

отличались бы одно от другого, следующего за ним по порядку, на одно и то же число. Найдите все возможные варианты целых значений переменной  $x$  при любом порядке выражений.

**Решение:**

Из свойств чисел, отличающихся от следующих в числовой последовательности на одно и то же число, составляем два уравнения:

$$x^2 - 4x + 5 - (2x - 6) = 4x - 8 - (x^2 - 4x + 5)$$

$$4x - 8 - (x^2 - 4x + 5) = 3x^2 - 12x + 11 - (4x - 8)$$

Из корней обоим уравнениям удовлетворяет только  $x = 4$ .

**Критерии.**

- приведено верное решение задачи и получен правильный ответ – 15 баллов (максимум),
- приведено верное решение задачи, но получен неправильный ответ или нет ответа – 8 баллов (округленная до целого половина максимума),
- ошибка в решении, но получен правильный ответ – 7 баллов (округленная до целого половина максимума без единицы),
- решение неверное или решение отсутствует, при этом получен правильный ответ – 1 балл (при любом стечении обстоятельств),
- решение неверное или решение отсутствует, при этом получен неправильный ответ, или нет ответа – 0 баллов.