

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

Олимпиада школьников РАНХиГС по Экономике

2019-2020 учебный год

Задания для учеников 10 – 11 класса

Отборочный (заочный) 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 18 ноября 2019 года. Иного таймера нет.
2. Рекомендуем загрузить работу не менее чем за 1 час до окончания приема работ: в 00:00 по московскому времени 19 ноября 2019 года система заблокирует прием работ автоматически.
3. Работа выполняется только самостоятельно. Коллективно выполненные работы будут аннулированы.
4. Порядок оформления работы:
 - 4.1. Создать новый файл в текстовом редакторе (например, MS Word).
 - 4.2. Настроить шрифт Times New Roman, Arial или другой общеупотребимый, кегль 12 либо 14, междустрочный интервал 1,15 либо 1,5, абзацный отступ 1,25.
 - 4.3. Внести ответы и решения, соблюдая порядок, указанный в заданиях
 - 4.4. Проверить соблюдение требований к объему, если они указаны в задании
 - 4.5. Выделить номера заданий полужирным шрифтом
5. Порядок сохранения работы:
 - 5.1. Проверить, что в файле с ответами и решениями все корректно
 - 5.2. Сохранить файл в формате PDF. Например, для MS WORD: Файл→Сохранить как...→Тип файла PDF (*.pdf)
 - 5.3. Открыть созданный файл в формате PDF. Проверить, что при сохранении не изменилось отображение элементов текста и графики (при наличии)
6. Порядок загрузки работы на сайт:
 - 6.1. Зайти в Личный кабинет: <https://olymp.ranepa.ru/shkolnik/olimpiada/lichnyj-kabinet> по своему логину и паролю
 - 6.2. Нажать кнопку «Загрузить ответы» в разделе профиля олимпиады
 - 6.3. Выбрать файл с ответами и решениями в формате PDF для загрузки
 - 6.4. Нажать CTRL+F5 для обновления страницы
 - 6.5. Открыть загруженный файл и проверить корректность его отображения
7. Замена файла при некорректной загрузке:

У Вас есть 24 часа (или менее, если до конца приема работ осталось меньше времени) на проверку загруженного файла и его замену.
8. Прием работ осуществляется только через Личный кабинет. Работы, направленные любым другим способом, в том числе по электронной почте, не оцениваются.
9. Обращаем ваше внимание, что файл простым изменением расширения на PDF системой не читается. За такую работу будет выставлена оценка 0 баллов.
10. Работа аннулируется за использование заимствования без указания ссылки на первоисточник. Первоисточники: 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.
11. Работа с любыми указанными персональными данными участника, в том числе подписанная, будет аннулирована.

Задание 1.

Максимум 10 баллов

В городе N-ске находится исправительное учреждение, где на 1000 заключенных приходится 100 надзирателей. Депутат Иванов в своей предвыборной кампании обещал **ровно вдвое** сократить число надзирателей, направив высвободившиеся ресурсы на переобучение кадров и развитие сельского хозяйства в регионе. При этом, благодаря придуманной им схеме, качество надзора не пострадало бы. Т.е. при 50 надзирателях за каждым осужденным будет следить хотя бы один из них (надзиратель).

Предлагаемая схема: надзирателям присваиваются номера от 00 до 99, их поднадзорным – от 000 до 999. За осужденным следят те надзиратели, номер которых можно получить вычеркиванием из номера осужденного одной цифры (например, за осужденным под номером 146 следят надзиратели 14, 16, 46)

- а) Сможет ли депутат Иванов выполнить обещание? Обоснуйте свой ответ.
- б) Если ответ на предыдущий вопрос «Да», то возможно ли еще большее сокращение числа надзирателей без потери качества надзора? Если ответ на вопрос пункта (а) «Нет», то возможно ли в принципе сокращение числа надзирателей относительно исходного количества без потери качества надзора?

Задание 2.

Максимум 15 баллов

Решите неравенство:

$$\sqrt{2x + 8} + \sqrt{10 - 2x} \geq \log_2(4x^2 - 4x + 65).$$

Задание 3.**Максимум 15 баллов**

В правильный треугольник площадью S_1 вписана окружность, а в эту окружность вписан правильный треугольник площадью S_2 . В получившийся новый треугольник снова вписана окружность, в которую вновь вписан правильный треугольник площадью S_3 . Процедура повторяется n раз. Площадь треугольника S_n оказалась равной 1. Найти функцию $S_1(n)$.

Задание 4.

Максимум 10 баллов.

Вычислите, используя тригонометрические преобразования

$$\sin \frac{\pi}{22} \cdot \sin \frac{3\pi}{22} \cdot \sin \frac{5\pi}{22} \cdot \sin \frac{7\pi}{22} \cdot \sin \frac{9\pi}{22} \cdot$$

Задание 5.

Максимум 10 баллов

В королевстве Потребляндия чипсы продаются на рынке совершенной конкуренции. Король Потребляндии хотел бы не только сократить потребление чипсов в своей стране, но и увеличить доходы казны. Чтобы не ошибиться с выбором налога для производителей чипсов, король велел своим министрам собрать данные о рынке. Информация, которую они предоставили королю, такова:

- Спрос и предложение представимы линейными функциями и стабильны во времени.
- При потоварном налоге для производителей со ставкой 4,5 денежных единиц за каждую весовую единицу чипсов казна пополняется доходами от введенного налога в размере 22,5 денежных единиц Потребляндии.
- Если бы налог увеличили вдвое, то доходы в казну от налогообложения повысились бы на 60%.
- В те времена, когда производство чипсов не облагалось налогом, их потреблялось в 1,2 раза больше, чем при ставке налога в 4,5 денежных единиц.
- Жители Потребляндии предъявляют положительный спрос на чипсы только при цене, меньшей чем 20 денежных единиц.

Сможет ли король, основываясь на данную информацию, установить налог, при котором доходы в казну от налогообложения производителей чипсов окажутся максимальными? Если да, то какая сумма будет поступать в казну?

Задание 6.

Максимум 15 баллов

23 января 2019 года Иван Петрович Сидоров уехал работать в ЮАР. Накануне он активировал банковскую карту с нулевым мультивалютным счетом и конвертировал 120 000 руб. в валюту ЮАР по курсу ЦБ РФ с комиссией в 1% за обмен валюты. Все средства, которые он обменял, Сидоров положил на соответствующий валюте счет банковской карты, по которой и вел расчеты в местной валюте все 6 месяцев пребывания в ЮАР. В течение своей поездки Иван Петрович потратил 90% средств, изначально размещенных на банковской карте в валюте ЮАР. Каждый из шести месяцев указанного периода Сидоров получал зарплату в размере 1500 долларов США, которые поступали ему на долларовый счет карты. 13% получаемой ежемесячно суммы перечислялись им на оплату подоходного налога. Заработанные деньги в долларах Иван Петрович не тратил, пока находился в ЮАР, но 10% от них истратил на подарки семье в магазинах беспошлинной торговли аэропорта при вылете из страны. 25 июля 2019 года все средства в долларах и валюте ЮАР Иван Петрович обменял на рубли по курсу ЦБ РФ с комиссией в 1,5% за обмен валюты, переводя их на рублевый счет карты. В тот же день 15% получившейся суммы в рублях Сидоров потратил на оплату отдыха с семьей на турбазе в живописных местах Нижегородской области. Сколько денег в рублях осталось у Ивана Петровича на рублевом счете карты после оплаты отдыха на турбазе? Полученную сумму округлите с точностью до копеек.

Пояснение: чтобы ответить на вопрос задания, рекомендуем воспользоваться данными официального сайта <http://mfd.ru/currency/>.

Задание 7.

Максимум 15 баллов

В современном мире каждому потребителю часто приходится принимать решения о замене старой техники на более энергоэффективную. Рассмотрим жителя мегаполиса, который использует лампу накаливания мощностью 60 Вт ежемесячно в объеме 100 часов. Тариф на использование электроэнергии составляет 5 руб/кВт*ч.

Горожанин может купить более энергоэффективную лампу мощностью 12 Вт, которая стоит 120 руб. и дает такой же световой поток, как и указанная выше лампа накаливания. Либо он может обратиться к инвестору (энергосервисную компанию), которая сама установит такую энергосберегающую лампу, но взамен по договору горожанин должен будет на протяжении 10 месяцев платить компании 75% от возникшей экономии стоимости электроэнергии (плата по тарифу вносится независимо от способа установки лампы).

- (а) Если горожанин осуществляет планирование своих расходов только на 10 месяцев вперед, то будет ли он устанавливать энергосберегающую лампу сам или обратится к компании-инвестору?
- (б) Если горожанин планирует свои расходы на весь срок службы типовой энергосберегающей лампы, то какое решение он примет?
- (в) Пусть в момент, когда горожанин принимает решение, к нему обращается знакомый и просит 120 руб. в долг на год. Если он одолжит товарищу эти деньги, то не сможет сам оплатить покупку лампы. Какова должна быть ставка процента по долгу, чтобы горожанин согласился дать деньги в долг?
- (г) Какие экономические факторы, влияющие на принятие решение, мы не учли в пп. (а)-(в) задачи?

Задание 8.

Максимум 10 баллов

Представьте себе, что Вы некоторое время назад купили квартиру в новостройке и, наконец, застройщик позвал вас на приемку квартиры. Вы знаете, что сами не сможете определить, какими недостатками обладает новая квартира: насколько они серьезны.

(а) Объясните, как Вы будете принимать решение о том, искать ли профессионала для приемки квартиры или нет. Напишите только экономические аргументы.

(б) Предположим, Вы приняли решение обратиться за помощью к профессионалу. Объясните, как Вы будете принимать решение об обращении дополнительно еще к одному специалисту для определения недостатков квартиры (например, в зависимости от недостатков в списке первого специалиста)? Напишите только экономические аргументы.