

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при
Президенте Российской Федерации
Олимпиада школьников по экономике
2015-2016 учебный год
8-9 класс
Заочный этап**

1. Найти минимальный убыток, который есть $PACXOD - ДОХОД$, где буквы P, A, C, X, O, D представляют собой цифры, образующие в указанном порядке арифметическую прогрессию. (9 баллов).

Решение:

Разность прогрессии равна 1 , иначе 6 цифр не уместятся (если «шаг» будет равен 2 , то 6 цифр выйдут за пределы поля цифр). Чем меньше первая цифра, тем меньше убыток. Следовательно, $P=1, A=2, C=3, X=4, O=5, D=6$. Поэтому $123456-65456=58000$.

Ответ: 58000.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания № 1
9	Приведена верная и обоснованная последовательность всех шагов решения. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Получен верный ответ.
6	Приведена верная последовательность всех шагов решения. Допущены пробелы в обосновании выбора соответствия между буквами и цифрами или вычислительная ошибка или описка, не влияющие на дальнейший ход решения. В результате этой ошибки или описки может быть получен неверный ответ.
3	Задача не решена, но ее решение значительно продвинуто, т.е.: - существенная часть решения выполнена верно, возможно, неточно (например, найдена разность прогрессии); - другая часть либо не выполнена, либо выполнена неверно, возможно, даже с логическими ошибками (например, неверен выбор соответствия между буквами и цифрами). При этом решение может быть не завершено.
0	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 3 и 6 баллов.

2. В треугольнике ABC на стороне AB выбрана точка D , на стороне BC выбрана точка E . Известно, что площадь треугольника BCD втрое меньше площади треугольника ADC , а площадь треугольника ABE в четыре раза больше площади треугольника AEC . Найти отношение площадей треугольников BED и ABC . (14 баллов).

Решение:

1. Так как треугольники ADC и BCD имеют общую вершину, то они имеют общую высоту. Значит, отличие величины оснований равно отличию площадей, то есть $AD=3BD$.
2. Так как треугольники AEC и ABE имеют общую вершину, то у них общая высота. Значит, отличие величины оснований равно отличию площадей, то есть $BE=4CE$.

3. У треугольников ABC и BDE общий угол. Их соотношение можно вычислить через соотношение площадей:

$$\frac{BD * 4CE * \sin B}{4BD * 5CE * \sin B} = \frac{1}{5}$$

Ответ: 0,2.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания № 2
14	Приведена верная и обоснованная последовательность всех шагов решения. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Получен верный ответ.
10	Приведена верная последовательность всех шагов решения. Допущены пробелы в обосновании отношения сторон треугольников и (или) отношения площадей треугольников <i>BED</i> и <i>ABC</i> или вычислительная ошибка или описка, не влияющие на дальнейший ход решения. В результате этой ошибки или описки может быть получен неверный ответ.
5	Задача не решена, но ее решение значительно продвинуто, т.е.: - существенная часть решения выполнена верно, возможно, неточно (например, найдено отношение сторон треугольников); - другая часть либо не выполнена, либо выполнена неверно, возможно, даже с логическими ошибками (например, неверно найдено отношение площадей треугольников <i>BED</i> и <i>ABC</i>). При этом решение может быть не завершено.
0	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 5 и 10 баллов.

3. В некотором государстве живут только лжецы и экономисты (лжецы всегда лгут, а экономисты говорят правду). В некоторый момент времени в государстве собрались провести денежно-кредитную и бюджетно-налоговую реформы. Поскольку было неизвестно чего же именно ожидают жители, то всем задали по несколько вопросов (с ответами только «да» и «нет»). На вопросы утвердительно отвечали следующим образом:

- «Поднимут ли налоги» 40%,
- «Будет ли выпуск денежной массы» 30%,
- «Выпустят ли облигации» 50%,
- «Растратят ли золотовалютные резервы» 0%.

Сколько процентов населения реально ожидает поднятия налогов, если каждый из них реально ожидает лишь одну меру? (14 баллов).

Решение:

Пусть x – доля лжецов в стране, тогда $(1-x)$ – доля экономистов. Каждый экономист отвечает утвердительно на один вопрос, а каждый лжец – на три. Тогда, можно составить уравнение:

$3x+1-x=0,4+0,3+0,5+0$; $2x=0,2$; $x=0,1$. Таким образом, в стране 10% лжецов и 90 % экономистов. Поскольку ни один человек не сказал, что ожидает растрат золотовалютных резервов, то это значит, что все лжецы этого ждут. Значит, реально ожидают поднятия налогов $40-10=30\%$.

Ответ: 30%.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания № 3
14	Приведена верная и обоснованная последовательность всех шагов решения. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Получен верный ответ.
10	Приведена верная последовательность всех шагов решения. Допущены пробелы в обосновании величины процента населения, реально ожидающего поднятия налогов, или вычислительная ошибка или описка, не влияющие на дальнейший ход решения. В результате этой ошибки или описки может быть получен неверный ответ.
5	Задача не решена, но ее решение значительно продвинуто, т.е.: - существенная часть решения выполнена верно, возможно, неточно (например, составлено уравнение); - другая часть либо не выполнена, либо выполнена неверно, возможно, даже с логическими ошибками (например, неверно найдена величина процента населения, реально ожидающего поднятия налогов). При этом решение может быть не завершено.
0	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 5 и 10 баллов.

4. На столе лежат **2015** монет. Двое играют в следующую игру: ходят по очереди; за ход первый может взять со стола любое нечетное число монет от **1** до **99**, второй – любое четное число монет от **2** до **100**. Проигрывает тот, кто не сможет сделать ход. Сколько монет должен забрать за первый ход игрок номер 1, чтобы затем гарантированно выиграть при неизменной стратегии? (**20 баллов**)

Решение:

Стратегия первого игрока: он берет **95** монет, а потом каждый ход берет $(101-x)$ монет, где x – число монет, которое взял 2 игрок. Так как x – четное (по условию), то $101-x$ – нечетное. Тогда $2015-95=1920$, так как за ход будет взято $101-x+x=101$ монета, то $1920/101=19$ (остаток **1**). Всего будет сделано **19** ходов, в которых будут взяты по **101** монете. Второму игроку останется **1** монета, и он не сможет сделать ход.

Ответ: 95.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания № 4
20	Приведена верная и обоснованная последовательность всех шагов решения. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Получен верный ответ.
14	Приведена верная последовательность всех шагов решения. Допущены пробелы в обосновании стратегии первого игрока или вычислительная ошибка или описка, не влияющие на дальнейший ход решения. В результате этой ошибки или описки может быть получен неверный ответ.
7	Задача не решена, но ее решение значительно продвинуто, т.е.: - существенная часть решения выполнена верно, возможно, неточно (например, указан первый ход первого игрока); - другая часть либо не выполнена, либо выполнена неверно, возможно, даже с логическими ошибками (например, неверно определена стратегия первого игрока). При этом решение может быть не завершено.
0	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 7 и 14 баллов.

5. Пусть в городе N 15 млн. человек обеспечены работой. Известно, что уровень безработицы в этом городе составляет 8%. Найдите количество безработных (в млн. человек). Ответ округлите до тысячных. (12 баллов).

Решение:

$L=U+E$, $U=L-15$, т.к. $E=15$ (где E – employed (работающие), L – labour (трудовая сила), U – unemployed (безработные)).

$u=U/L*100=8$, $(L-15)/L*100=8$, $8L=100L-1500$, $92L=1500$, $L=16,304$, $U=16,304-15=1,304$ млн. чел.

Ответ: 1,304 млн. чел..

Критерии оценивания:

- 1) Верно использована формула расчета уровня безработных – 7 баллов
- 2) Верно найдено количество безработных – 5 баллов. Если допущена арифметическая ошибка при расчете количества безработных при верно использованной формуле расчета, ставится только 4 балла. Если допущена ошибка при округлении результата при верно найденном количестве безработных, ставится 4 балла

6. Банк выдал кредит гражданину N 9 сентября в размере 200 тыс. руб. Срок возврата кредита 22 ноября того же года. Процентная ставка кредитования составляет 25% годовых. Определите, какую сумму (в тыс. рублей) должен будет вернуть банку гражданин N . Считайте, что в году 365 дней, банк ежедневно начисляет проценты от суммы ссуды и в дни выдачи и погашения кредита проценты не начисляются. (14 баллов).

Решение:

Число дней ссуды: сентябрь – 21 день, октябрь – 31 день, ноябрь – 21 день, т.е. $21+31+21=73$ дня. Нарощенная сумма долга вычисляется по формуле:

$FV=PV \cdot (1+i \cdot Y)$, где FV – наращенная (будущая – future value) сумма денег через определённый период; PV – исходная (современная – present value) сумма денег, t – срок операции в днях, Y – продолжительность года в днях, i – ставка процента за период. Имеем $t=73$, $Y=365$, $i=0,25$ $FV=200 \cdot (1+73 \cdot 0,25/365)=1,05 \cdot 200=210$ тыс.руб.

Ответ: 210 тыс.руб.

Критерии оценивания:

- 1) Верно вычислено количество дней ссуды – 3 балла.
- 2) Получена верная формула расчета суммы долга – 7 баллов
- 3) Верно вычислена сумма долга – 4 балла. Если допущена арифметическая ошибка при верном использовании формулы подсчета суммы долга, то ставится 3 балла

7. Вы владелец фирмы по продаже электромобилей *Tesla Model S*. Закупочная цена одного автомобиля составляет 2,5 миллиона рублей. Для того чтобы провезти один автомобиль через границу, требуется оплатить таможенные пошлину и сбор на сумму 2 миллиона рублей за каждый автомобиль. Ежемесячная аренда офиса составляет 50 000 рублей, суммарная месячная заработная плата сотрудников – 370 000 рублей, остальные месячные издержки, включающие ввоз автомобилей, аренду помещения под размещение и хранение ввезенных автомобилей, не зависят от количества автомобилей и составляют 180 000 рублей. Вашему магазину поступил заказ на 30 автомобилей *Tesla Model S*.

а) Определите минимально возможную цену одного автомобиля (в млн рублей), по которой вы готовы будете принять этот заказ. Считайте, что все операции, связанные с исполнением данного заказа, вы можете осуществить за один месяц и других заказов на покупку автомобилей в этот месяц вы не получите.

б) В городе появилась фирма, продающая данные автомобили за **5,3 миллиона** рублей, при этом бесплатно предоставляя зарядную станцию ценой в **400 000** рублей к каждой приобретенной машине. При каком минимальном объеме заказа вы могли бы составить конкуренцию данной фирме, если зарядные станции можно свободно приобрести на конкурентном рынке? (17 баллов).

Решение:

а) Сумма месячных издержек по обеспечению сделки составляет: $(2,5+2) \cdot 30 + (0,05+0,370+0,18) = 135,6$ миллионов рублей. Средние издержки на один автомобиль составят $135,6/30 = 4,52$ млн. рублей. Именно за эту минимальную сумму фирма и готова будет продавать один автомобиль. При меньшей стоимости автомобиля фирма будет нести убытки и выгоднее будет отказаться от заказа.

б) Пусть X – количество автомобилей в заказе. Тогда средние издержки на один автомобиль составят: $[(2,5+2) \cdot X + (0,05+0,370+0,180)]/X$. Вы сможете составить конкуренцию, только если средние издержки на автомобиль не превысят цену конкурента без стоимости зарядной станции, т. е.

$[(2,5+2) \cdot X + (0,05+0,370+0,180)]/X \leq 5,3 - 0,4$, откуда находим $X \geq 1,5$. Учитывая, что X – целое число, минимальное количество автомобилей в заказе составит 2 штуки.

Ответ: а) 4,52 млн рублей; б) 2 штуки.

Критерии оценивания:

а)

1) Верно вычислены затраты фирмы за месяц – 3 балла

2) Изложена верная идея о минимальной цене, за которую фирма будет готова продавать автомобиль – 3 балла. При отсутствии обоснований баллы за эту часть решения не выставляются.

3) Найдена минимальная цена – 2 балла

б)

1) Изложена верная идея о сравнении цен - 3 балла. При отсутствии обоснований баллы за эту часть решения не выставляются.

2) Верно вычислены средние затраты фирмы на автомобиль – 3 балла

3) Верно найдено количество автомобилей – 3 балла