

Ответы на задания очного тура Олимпиады

10-11 классы

ЗАДАЧИ

ЗАДАЧА №1. Производительность труда (15 баллов)

Динамично развивающаяся фирма по производству электрокаров нового поколения «Е-сат» приобрела постепенно затухающий завод «БензГазТрактор». До заключения этой сделки производительность труда в Е-сат составляла 400 тыс. руб. в год, а на покупаемом старом заводе – 100 тыс. руб. После покупки завода производительность труда в обновленной фирме Е-сат составила 425 тыс. руб. Как изменилась производительность труда для Е-сат, если известно, что в БензГазТракторе трудилось в 4 раза меньше работников, чем в Е-сат, а после сделки персонал сократился на 20%.

№	Возможный ход решения	Критерий оценки
1	Обозначим через x количество работников завода «БенГазТрактор» до её покупки фирмой «Е-сат». Тогда, до совершения сделки объём производства (в рублях) на обоих предприятиях составил: $400*4x + 100*x$.	5 баллов
2	После совершения сделки объём производства (в рублях) стал равен: $425*5x$.	5 баллов
3	Поскольку количество персонала сократилось на 20% составим индекс прироста (убытка) производительности труда: $(425*5) / 0,8 (400*4+100)=1,5625$	5 баллов
Ответ: после совершения сделки производительность труда выросла на 56,25%.		15 баллов

ЗАДАЧА №2. Деятельность фирмы «Рассвет» (20 баллов)

Фирма «Рассвет» занимается изготовлением керамической посуды на заказ. За 2020 г. фирма произвела и реализовала 10 000 ед. изделий. Известно, что затраты на производство всего объема продукции составили: на аренду помещений мастерской – 1 600 000 руб., на оплату труда управленческого персонала – 1 000 000 руб., на аренду оборудования – 350 000 руб., расходы на рекламу – 400 000 руб. Переменные затраты на единицу изделия составили 40% от цены. По итогам 2020 г. фирма получила финансовый результат в размере 10 000 000 руб.

Определите:

А) Цену, по которой фирма «Рассвет» реализовала свои изделия в 2020 г. (исходя из предпосылки, что цена на протяжении года не менялась).

Б) Маржу на единицу изделия.

В) Точку безубыточности (критическую точку) для фирмы «Рассвет» в натуральном выражении.

Г) Директор фирмы «Рассвет» решил в 2021 г. изменить технологию производства керамической посуды. При использовании технологии первого типа переменные затраты на единицу продукции увеличатся на 20%, однако общие постоянные издержки снизятся на 10%. При использовании технологии второго типа переменные затраты на единицу продукции сократятся на 25%, а общие постоянные затраты увеличатся на 10%. Определите, какую технологию будет выгоднее использовать фирме (технологию первого типа, технологию второго типа, исходную технологию 2020 г.), если объем производства ожидается на уровне 2020 г.

Д) Директор фирмы «Рассвет» в 2021 г. планирует открыть рядом с мастерской учебный класс для обучения желающих гончарному делу. Сумма необходимых первоначальных затрат (на аренду соседних помещений на год, покупку материалов, оборудования и т.д.), по его мнению, составит 500 000 руб.; помимо этой суммы также необходимо будет нанять двух сотрудников (заработная плата каждого за год составит 420 000 руб.). Прочие затраты отсутствуют. По итогам первого года работы учебного класса директор планирует получить выручку в 1 500 000 руб. Банковский процент по депозитам равен 40% годовых (способ начисления – простой процент). Найдите

величину бухгалтерской и экономической прибыли (без учета налога на прибыль). Стоит ли директору открывать учебный класс? Изменится ли данное решение, если директор наймет лишь одного сотрудника?

№	Возможный ход решения	Критерий оценки
1	<p>Финансовый результат = выручка – затраты постоянные и переменные $ФР = V \cdot P - FC - V \cdot VC$ $ФР = V \cdot (P - VC) - FC$ $10\,000\,000 = 10\,000 \cdot (P - 0,4 \cdot P) - (1\,600\,000 + 1\,000\,000 + 350\,000 + 400\,000)$ $10\,000 = 10 \cdot 0,6 \cdot P - 3\,350$ $13\,350 = 6 \cdot P$ $P = 2\,225$ руб. Цена изделия составила 2 225 руб. 00 коп.</p>	4 балла
2	<p>Маржа на единицу продукции = цена – переменные затраты на единицу изделия Маржа = $2\,225 - 0,4 \cdot 2\,225 = 2\,225 - 890 = 1\,335$ руб. Маржа на единицу продукции составила 1 335 руб.</p>	4 балла
3	<p>Точка безубыточности (критическая точки) для фирмы в натуральном выражении представляет собой тот объем продукции, при котором прибыль равна финансовому результату и равна нулю, т.е. доход от реализации продукции полностью перекрывает все издержки на её производство. $ФР = V \cdot P - (FC + V \cdot VC)$ $0 = V \cdot 2\,225 - 3\,350\,000 - V \cdot 890$ $1\,335 \cdot V = 3\,350\,000$ $V = 2\,509$ ед. Точка безубыточности составляет 2 509 ед. изделий.</p>	4 балла
4	<p>Определить наиболее выгодную технологию можно исходя из полученного финансового результата, а также зоны безопасности (безубыточности предприятия). $ФР = V \cdot P - FC - V \cdot VC$ $ЗБ = V_{факт} - V$ в точке безубыточности, ед. $ЗБ = ((V_{факт} - V \text{ в точке безубыточности}) / V_{факт}) \cdot 100\%$, % Технология 1 типа: $ФР = 10\,000 \cdot (2\,225 - 1\,068) - 3\,015\,000 = 10\,000 \cdot 1\,157 - 3\,015\,000 = 8\,555\,000$ $V \text{ в точке безубыточности} \cdot (2\,225 - 1\,068) - 3\,015\,000 = 0$ $V \text{ в точке безубыточности} = 2\,605,88$ ед. $ЗБ = 10\,000 - 2\,605,88 = 7\,394,12$ ед. (можно снизить объем на 7394,12 ед. и не получить убыток) ИЛИ $ЗБ = ((10\,000 - 2\,605,88) / 10\,000) \cdot 100\% = 73,94\%$ (можно снизить объем на 73,94% и не получить убыток) Технология 2 типа: $ФР = 10\,000 \cdot (2\,225 - 667,5) - 3\,685\,000 = 10\,000 \cdot 1\,557,5 - 3\,685\,000 = 11\,890\,000$ $V_{тб} \cdot (2\,225 - 667,5) - 3\,685\,000 = 0$ $V_{тб} = 2\,365,97$ ед. $ЗБ = 10\,000 - 2\,365,97 = 7\,634,03$ ед. ИЛИ $ЗБ = ((10\,000 - 2\,365,97) / 10\,000) \cdot 100\% = 76,34\%$ Исходная технология 2020 года: $ФР = 10\,000 \cdot (2\,225 - 890) - 3\,350\,000 = 10\,000\,000$ $V_{тб} \cdot (2\,225 - 890) - 3\,350\,000 = 0$ $V_{тб} = 2\,509,36$ ед. $ЗБ = 10\,000 - 2\,509,36 = 7\,490,64$ ед. ИЛИ $ЗБ = ((10\,000 - 2\,509,36) / 10\,000) \cdot 100\% = 74,91\%$</p>	4 балла

	Выгоднее фирме использовать технологию второго типа, т.к. она принесет фирме большой фин. результат (11 890 000 руб.), при том, что значение зоны безопасности у фирмы при ее использовании будет также больше.	
5	<p>Явные (бухг.) издержки = $500\ 000 + 2 \cdot 420\ 000 = 1\ 340\ 000$ руб. Неявные издержки = $500\ 000 \cdot 0,4 = 200\ 000$ руб. Экономические издержки = Явные издержки + Неявные издержки = $1\ 340\ 000 + 200\ 000 = 1\ 540\ 000$ руб. Бухгалтерская прибыль = Выручка – Бухгалтерские издержки = $1\ 500\ 000 - 1\ 340\ 000 = 160\ 000$ руб. Экономическая прибыль = Бухгалтерская прибыль – Неявные издержки = $160\ 000 - 200\ 000 = -40\ 000$ ИЛИ Экономическая прибыль = Выручка – Экономические издержки = $1\ 500\ 000 - 1\ 540\ 000 = -40\ 000$ руб. Поскольку величина экономических издержек отрицательна, то директору открывать учебный класс не стоит. Выгоднее денежные средства в размере 500 000 руб. положить на депозитный счет под 40% годовых. Если будет нанят на работу только один сотрудник: Явные (бухгалтерские) издержки = $500\ 000 + 420\ 000 = 920\ 000$ руб. Неявные издержки = $500\ 000 \cdot 0,4 = 200\ 000$ руб. Экономические издержки = Явные издержки + Неявные издержки = $920\ 000 + 200\ 000 = 1\ 120\ 000$ руб. Бухгалтерская прибыль = Выручка – Бухгалтерские издержки = $1\ 500\ 000 - 920\ 000 = 580\ 000$ руб. Экономическая прибыль = Бухгалтерская прибыль – Неявные издержки = $580\ 000 - 200\ 000 = 380\ 000$ руб. ИЛИ Экономическая прибыль = Выручка – Экономические издержки = $1\ 500\ 000 - 1\ 120\ 000 = 380\ 000$ руб. Да, решение изменится. Открыть класс выгодно, если будет нанят только один сотрудник.</p>	4 балла
		20 баллов

ЗАДАЧА №3. Нудный преферанс ☹ (20 баллов)

Играя длительное время, 3-ое соперников пришли к выводу, что устали и хотят спать. В связи с этим было решено поделить ставку в соответствии с вероятностью выигрыша кем-либо из участников всей запланированной игровой сессии. Двум из них не хватало 1-ой игры до победы, а третьему – 2-ух. Вероятность выигрыша одной отдельно взятой партии у каждого из игроков одинаковая. Как в соответствии с этим поделить стоящие на кону деньги?

№	Возможный ход решения	Критерий оценки
1	<p>Определим максимальное количество партий до победы какого-либо из игроков. Она будет равна сумме партий каждого из игроков, необходимых ему для выигрыша за вычетом единицы; плюс единица к получившейся сумме, которая будет характеризовать завершение игры – победит либо 1-ый, либо 2-ой, либо 3-ий игрок</p> $n = (A_{\min} - 1) + (B_{\min} - 1) + (C_{\min} - 1) + 1$ $= (1 - 1) + (1 - 1) + (2 - 1) + 1$ $= 0 + 0 + 1 + 1 = 2.$	5 баллов
2	Теперь найдём все возможные варианты исходов 2 потенциальных игр при условии завершения каждого из них одним из 3 возможных исходов – победа А или В, или С.	5 баллов

	$A_n^m \text{ (повт)} = A_3^2 \text{ (повт)} = n^m = 3^2 = 9.$ Данное число не является обязательным к вычислению, но поможет нам не ошибиться при формировании таблицы, где будут расписаны все возможные исходы игровой сессии, если бы её довели до логического финала (9 возможных вариантов).																													
3	<table border="1"> <tr> <td>Победы в партии</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Итоговая победа</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>Как видно из таблицы в 4 из 9 вариантов развития событий побеждает 1-ый игрок; в 4 из 9 – 2-ой игрок и лишь в 1-ом – 3-ий игрок. Таким образом, распределение ставки будет: 4:4:1 или в процентном отношении при условии округления до целой части приблизительно 44%:44%:11%.</p>									Победы в партии	1	1	1	3	2	2	2	3	3	Итоговая победа	1	1	1	1	2	2	2	2	3	10 баллов
Победы в партии	1	1	1	3	2	2	2	3	3																					
Итоговая победа	1	1	1	1	2	2	2	2	3																					
Ответ: Распределение ставки будет: 4:4:1 или в процентном отношении при условии округления до целой части приблизительно 44%:44%:11%.										20 баллов																				

ЗАДАЧА №4. Чудесные пироги (25 баллов)

На двух разных склонах Великой горы расположились деревеньки Андинга и Бендинга, жители которых могли выпекать Чудесные пироги, дарующие долговременное чувство сытости даже от одного съеденного маленького кусочка. Для производства одного пирога в Андинге нужно было использовать два Хрова и один Утор, а в Бендинге – один Хров и два Утора. В Андинге на приготовление одного Хрова нужно потратить 18 часов, а для одного Утора – 6 часов, в Бендинге для одного Хрова нужно 8 часов, а для одного Утора – 20 часов. Всего в распоряжении жителей Андинги есть 1050 рабочих часов в неделю, а у жителей Бендинги – 1440 часов в неделю. Кроме жителей этих двух деревень больше никто не владеет секретом выпечки Чудесных пирогов.

1) Определите максимальное количество Чудесных пирогов, которые могут выпекать жители Андинга и Бендинга, если у них нет возможности обмениваться какими-либо ресурсами.

2) Жителям деревень удалось обнаружить магический портал, связывающий Андингу и Бендингу. Для того, чтобы из Андинги в Бендингу отправить один Хров или один Утор, жителям Андинги нужно творить заклинание 5 часов, а чтобы отправить один Хров или один Утор из Бендинги в Андингу, жителям Бендинги нужно творить заклинание 3 часа. Время, необходимое на чтение заклинаний для отправки Хровов и Уторов прямо пропорционально их количеству в каждой из деревень.

Определите максимальное суммарное количество пирогов, которые могут приготовить жители обеих деревень, используя открывшуюся возможность обмена, если они договорились менять один Хров ровно на один Утор.

Примечание: считайте все единицы товаров, ресурсов и пирогов бесконечно делимыми.

№	Возможный ход решения	Критерий оценки
1	Пусть X_A и Y_A – количество Хровов и Уторов, приготавливаемых жителями Андинги. Тогда их КПВ будет иметь вид: $18X_A + 6Y_A = 1050$	1 балл
	Чтобы все приготовленные Хровы и Уторы были использованы для выпечки Чудесных пирогов, нужно, чтобы выполнялось условие: $X_A = 2Y_A$, причем количество испеченных пирогов будет равно Y_A	2 балла
	Тогда получим: $18 \cdot 2Y_A + 6Y_A = 1050 \rightarrow 42Y_A = 1050$ $Y_A = 25$	2 балла
	Пусть X_B и Y_B – количество Хровов и Уторов, приготавливаемых жителями Бендинги. Тогда их КПВ будет иметь вид: $8X_B + 20Y_B = 1440$	1 балл
	Чтобы все приготовленные Хровы и Уторы были использованы для выпечки Чудесных пирогов, нужно, чтобы выполнялось условие: $2X_B = Y_B$, причем количество испеченных пирогов будет равно X_B	2 балла
	Тогда получим: $8X_B + 20 \cdot 2X_B = 1440 \rightarrow 48X_B = 1440$ $X_B = 30$	2 балла

2	<p>Для жителей Андинги альтернативные издержки приготовления одного Хрова равны 3 Уторам, а для жителей Бендинги – 0,4 Утора, поэтому при организации обмена жители Бендинги будут продавать Хровы, а жители Андинги – Уторы.</p>	2 балла
	<p>Так как обмен идёт в соотношении 1 Хров на 1 Утор, то пусть количество обмениваемых Хровов равно z. Пусть X_A и Y_A – количество Хровов и Уторов, приготавливаемых жителями Андинги для выпечки Чудесных пирогов в своей деревне. Тогда КПВ Андинги будет иметь вид: $18X_A + 6(Y_A + z) = 1050 - 5z$</p>	1 балл
	<p>Чтобы все приготовленные и полученные Хровы и Уторы были использованы для выпечки Чудесных пирогов, нужно, чтобы выполнялось условие: $X_A + z = 2Y_A$, причем количество испеченных пирогов будет равно Y_A</p>	1 балл
	<p>Пусть X_B и Y_B – количество Хровов и Уторов, приготавливаемых жителями Бендинги для выпечки Чудесных пирогов в своей деревне. Тогда КПВ Бендинги будет иметь вид: $8(X_B + z) + 20Y_B = 1440 - 3z$</p>	1 балл
	<p>Чтобы все приготовленные Хровы и Уторы были использованы для выпечки Чудесных пирогов, нужно, чтобы выполнялось условие: $2X_B = Y_B + z$, причем количество испеченных пирогов будет равно X_B</p>	1 балл
	<p>Сформулируем оптимизационную задачу:</p> $F(Y_A, X_B) = Y_A + X_B \rightarrow \max$ $\begin{cases} 18X_A + 6(Y_A + z) = 1050 - 5z \\ X_A + z = 2Y_A \\ 8(X_B + z) + 20Y_B = 1440 - 3z \\ 2X_B = Y_B + z \\ X_A \geq 0, Y_A \geq 0, X_B \geq 0, Y_B \geq 0, z \geq 0 \end{cases}$	3 балла
	<p>Преобразуем систему ограничений:</p> $\begin{cases} 42Y_A - 7z = 1050 \\ X_A = 2Y_A - z \\ 48X_B - 9z = 1440 \\ Y_B = 2X_B - z \\ X_A \geq 0, Y_A \geq 0, \\ X_B \geq 0, Y_B \geq 0, z \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Y_A = 25 + \frac{1}{6}z \\ X_A = 50 - \frac{2}{3}z \\ X_B = 30 + \frac{3}{16}z \\ Y_B = 60 - \frac{5}{8}z \\ X_A \geq 0, Y_A \geq 0, \\ X_B \geq 0, Y_B \geq 0, z \geq 0 \end{cases}$ <p>Тогда оптимизационная задача примет вид:</p> $F(z) = 55 + \frac{1}{6}z + \frac{3}{16}z \rightarrow \max$ $F(z) = 55 + \frac{17}{48}z \rightarrow \max$ $\begin{cases} 25 + \frac{1}{6}z \geq 0 \\ 50 - \frac{2}{3}z \geq 0 \\ 30 + \frac{3}{16}z \geq 0 \\ 60 - \frac{5}{8}z \geq 0 \\ z \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z \geq -150 \\ z \leq 75 \\ z \geq -160 \\ z \leq 96 \\ z \geq 0 \end{cases}$ $F(z) = 55 + \frac{17}{48}z \rightarrow \max$ $0 \leq z \leq 75$	3 балла
	<p>Очевидно, что максимум достигается при максимально допустимом z, т.е. $z = 75, X_A = 0, Y_A = 37,5, X_B = 44\frac{1}{16}, Y_B = 13\frac{1}{8}, F(Y_A, X_B) = 81\frac{9}{16}$</p>	3 балла
	<p>Ответ: А) Максимальное количество пирогов в Андинге – 25 штук, в Бендинге – 30 штук.</p>	10 баллов

Б) Максимальное суммарное количество пирогов, которые могут приготовить жители обеих деревень, $81\frac{9}{16}$ шт.	15 баллов
---	------------------

КАЧЕСТВЕННАЯ СИТУАЦИЯ
Наследие Мормонтов (20 баллов)

Где-то в землях Вестероса находится небольшой городок Кархолд, принадлежащий королевству Севера. Несмотря на инфраструктурные проблемы, он развивался достаточно динамично, и местное население жило в достатке. Многие начали меняться с появлением в городе крупного металлургического комбината «Наследие Мормонтов», ставшего за короткое время монополистом. Высокая прибыльность предприятия по какой-то причине не сильно отражалась на уровне и качестве жизни населения, что впоследствии привело к усилению социальной напряженности и миграционных настроений в обществе.

О недовольстве жителей Кархолда узнал король Севера и обратился к своим советникам за помощью в разрешении сложившейся ситуации. Так уж получилось, что именно на вас легла вся ответственность...

Проанализируйте предложенную ситуацию и выполните следующие задания:

1. Предложите три (3) направления государственного регулирования монополии на рынке труда в городе Кархолде, которые бы могли помочь улучшить уровень и качество жизни местного населения (будут учитываться только первые три из приведенных направлений). Для этого используйте известные вам знания об экономике.

2. Предложите два (2) непротиворечащих закону варианта по преодолению возникшего дефицита кадров на предприятии «Наследие Мормонтов» без сокращения выработки, которыми бы мог воспользоваться его генеральный директор в условиях монополии на рынке труда (будут учитываться только первые два приведенных варианта).

№	Возможный ход решения	Критерий оценки
1	1. Для первого вопроса правильными будут считаться ответы, в которых развернуто говорится: - о повышении минимального размера оплаты труда; - о повышении межотраслевой и территориальной мобильности трудовых ресурсов; - о повышении роли профсоюзов (формирование двусторонней монополии) и социальной ответственности бизнеса; - о диверсификации экономики (от развития малого бизнеса до инвестиций в строительство новых предприятий); - о совершенствовании антимонопольного законодательства / правовой культуры в сфере трудовых отношений и т.д.	<i>12 баллов</i> <i>За каждый развернутый тезис по 4 балла</i>
2	2. Правильными ответами для второго вопроса будут считаться такие, в основе которых будут заложены следующие тезисы: - привлечение рабочей силы из числа мигрантов (без упоминания мигрантов ответ не засчитывается, поскольку в сложившихся условиях безработных в самом городе крайне мало); - модернизация материально-технической базы предприятия; - повышение производительности труда путем развития системы стимулирования работников; - реализация инфраструктурных проектов / благотворительность / формирование благоприятного имиджа компании и другие меры, направленные на повышение привлекательности города и т.д.	<i>8 баллов</i> <i>За каждый развернутый тезис по 4 балла</i>
		20 баллов