



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Предпринимательство**

ФИО участника олимпиады: **Пискленова Полина Вадимовна**

Класс: **11**

Технический балл: **85**

Дата проведения: **17 марта 2022 года**

Результаты проверки работы

Математика:

Задание 1 – 20 баллов

Задание 2 – 20 баллов

Экономика:

Задание 3 – 11 баллов

Задание 4 – 10 баллов

Кейс:

Задание 5 – 24 баллов

Чистовик 1

W1.

1) Пусть x - одна часть, то изначально планировалось взять $3,2x$ менеджеров, $2x$ программистов и $0,8x$ юристов.

2) По факту менеджеров было принято $3,2x + 0,25 \cdot 3,2x = 4x$
 программистов - $2x - 0,2 \cdot 2x = 1,6x$
 юристов - $0,8x$, т.к их число не изменилось.

3) Всего на работу было принято 64 человека, значит $4x + 1,6x + 0,8x = 64$
 $6,4x = 64$
 $x = 10$.

Тогда, на работу уже в фирму было принято:

менеджеров: $4 \cdot 10 = 40$ человек
 программистов: $1,6 \cdot 10 = 16$ человек
 юристов: $0,8 \cdot 10 = 8$ человек

Ответ: 40 менеджеров; 16 программистов и 8 юристов.

W2.

$$\frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x}{\sin x - \cos x} = \frac{\sin^{-1} x - \cos^{-1} x}{\sin x - \cos x}$$

$$\frac{\sin^2 x - \cos^2 x - \cos x + \sin x}{\sin x \cos x} = 0$$

$$\frac{(\sin x - \cos x)(\sin x + \cos x) + (\sin x - \cos x)}{\sin x \cos x} = 0$$

$$\frac{(\sin x - \cos x)(\sin x + \cos x + 1)}{\sin x \cos x} = 0$$

$$\begin{cases} \sin x \neq 0 \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \quad (1) \sin x = \cos x \quad | : \cos x \neq 0$$

$$\operatorname{tg} x = 1$$

$$x = \frac{\pi}{4} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\begin{cases} \sin x = \cos x \quad (1) \\ \sin x + \cos x + 1 = 0 \quad (2) \end{cases}$$

$$(2) \sin x + \cos x = -1 \quad | \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \sin x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\begin{cases} \frac{\pi}{4} + x = -\frac{\pi}{4} + 2\pi n \\ \frac{\pi}{4} + x = -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \end{cases}, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\begin{cases} x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n \\ x = -\pi + 2\pi n \end{cases}, \quad n \in \mathbb{Z}$$

оба решения не подходят, т.к. $\sin x$ или $\cos x$ обращаются в 0.

Ответ: $x = \frac{\pi}{4} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$.

см. следующий лист

№3. Ценовик 2

1) Дополним данную таблицу:

	Ручная	Общая	Роботизированная	
Стоимость 1 мойки	1 млн	3 млн	5,5 млн	
Расход в месяц	280 тыс.	470 тыс.	510 тыс.	
мойка 1 авто	200 руб	450 руб	600 руб	
кол. в авто в день	50	55	55	
Выручка в день	10.000	24.750	33.000	
Выручка в год (365 дней)	3.650.000	9.033.750	12.045.000	Выручка в день \times 365 дней
Расход в год с 1 мойки	10.220.000 3.360.000	5.640.000	6.120.000	Расход в месяц \times 12 месяцев
Итого прибыль с 1 мойки за первый год	400.000 290.000	3.393.750	5.925.000	- Расход в год + Выручка в год
За первый год с 10 моек прибыль в год	-710.000	33.37.500	425.000	Прибыль с 1 мойки - её стоимость
С 10 моек прибыль за первый год	2.900.000	33.937.500	59.250.000	Прибыль с 1 автомойки \times 10.
С 10 моек прибыль за первый год	-7.100.000	3.937.500	4.250.000	Прибыль с 4 моек \times 10. За первый год прибыль

2) Т.к для обычных и роботизированных моек нужен кредит рассчитаем сколько нужно отдать процентов за первый год.

Для обычных: $30 \text{ млн} - 20 \text{ млн} = 10 \text{ млн}$ - кредит

$0,12 \cdot 10 \text{ млн} = 1.200.000$ - надо заплатить банку в 1 год.

Для роботизированных: $55 \text{ млн} - 20 \text{ млн} = 35 \text{ млн}$ - кредит

$0,12 \cdot 35 = 4.200.000$ - надо заплатить банку в первый год

3) Итоговая сумма которую получит компания "Ойл" после выплаты процентов по кредиту:

Для обычных: $3.937.500 - 1.200.000 = 2.737.500$.

Для роботизир: $4.250.000 - 4.200.000 = 50.000$.

А) Вспогонее всего для компании "Ойл" поставить обычные автомойки, т.к. чистая прибыль для них в первый год будет наибольшей, а именно 2.737.500. Для роботизированных она значительно меньше, а ручные автомойки вообще не окупятся за 1 год и принесут большие убытки (см. расчеты выше).

Ответ: Стоит поставить обычные автомойки. Вложения не просто окупятся, но и принесут прибыли.

Б) Если данная компания хочет реализовать проект только при помощи собственных средств, то они могут позволить себе поставить только ручные автомойки. Если в 1-ый год эти автомойки не принесут ни какой прибыли, но окупятся за 3 года и начнут приносить прибыль, которая будет полностью в распоряжении компании, в то время как у других видов автомоек нужно будет ещё и выплачивать кредит.

Ответ: Да, ответ изменится. Надо будет выбрать ручные мойки.

см. следующий лист

Чистовик 3.

А) Рассчитаем реальный ВВП для всех 3-х регионов в этом и прошлом году и сравним их показатели

1) Регион А: $\frac{1400}{1,04} \approx 1346, \dots$ в прошлом году
 $\frac{1490}{1,06} \approx 1405, \dots$ в этом году } Реальный ВВП вырос на 59, ...

2) Регион Б: $\frac{670}{1,03} \approx 650, \dots$ в прошлом году
 $\frac{690}{1,05} \approx 657, \dots$ в этом году } Реальный ВВП вырос на 7, ...

3) Регион В: $\frac{820}{1,02} \approx 803, \dots$ в прошлом году
 $\frac{890}{1,055} \approx 843, \dots$ в этом году } Реальный ВВП вырос на 40, ...

Если посмотреть на реальные доходы населения, то:

- 1) в регионе А в оба года наблюдается рост, причем в этом году еще больше
- 2) в регионе Б в 1 год наблюдали небольшой рост всего лишь на 0,65%, а в этом году и вообще доходы сократились (на 2%).
- 3) в регионе В в оба года наблюдается рост, причем в этом году еще больше, чем в прошлой

А Члены совета директоров не рассматривали регион Б, т.к там наблюдается самый маленький рост ВВП, также доходы населения сокращаются, поэтому данный регион не воспринимается как перспективный. Для сравнения, в регионах А и В наблюдается экономический рост и рост доходов населения (реальной). Также наличие количества банков ~~в данном регионе~~ в данном регионе, поэтому, также в регионе Б уже есть крупный банк и войдет на данный рынок и будет довольно сложно, поэтому маленький кол-во банков не вылезет на решение совета директоров.

Б) Я в большей степени согласна с Д. ~~наблюдается~~ ^{достаточно} рост ~~в~~ реальной ВВП, следовательно ~~наблюдается~~ экономический рост. Доходы населения в данном регионе с каждым годом увеличиваются, причем сильнее, чем в регионе А, значит люди будут вкладывать деньги в ценные бумаги, держать и открывать новые вклады в банках. Также в регионе В меньше банков, значит, будет проще выдержать конкуренцию.

W5.

Я считаю, что китайский агрегатор такси не выдержал конкуренции от других крупных российских компаний, которые уже давно на рынке и заполучили доверие у большого количества россиян. Так, например, у "Яндекса" есть свой экзоскелет, которая позволяет накапливать баллы за поездки и тратить их на другие сервисы "Яндекса", например, "Яндекс.еда" и другие. Более того, у российских такси такси как "Яндекс.такси", "Витамобил" и "Бетт" и других, присутствует большое рекламное преимущество и другие, в то время как у китайской компании такси не было достаточного кол-ва рекламы для привлечения водителей и клиентов. Факте, несмотря на то что у "DiDi" была самая низкая комиссия за подключение, водителям всё равно было выгоднее идти работать в тот же "Яндекс", т.к они получают там преимущественно, оценки от пассажиров, премии и многое другое, чего нет в иностранной компании такси, в и еще Яндекс - это компания известная людям со всей России, бренд в сфере перевозок и не только. Известные на рынке компании вызывают большее кол-во доверия, чем новые компании.

W1) м: пр: тор.
3,2: 2: 0,8
3,2x - менедж.
прор - 2x
корист - 0,8x

Черновик 4

пр на 20% ↓
мен. на 25% ↑
всего 64 чел.

$$3,2x + 0,25 \cdot 3,2x + 2x - 0,2 \cdot 0,2x + 0,8x = 64$$

$$5,2x + 1,6x - 0,04x = 64$$

$$6,8x - 0,04x = 64$$

$$6,76x = 64$$

2 · 0,2 = 0,4

4x ← мен. 40 мен.
1,6x → прор. 16 прор.
0,8x → корист 8 корист

$$5,6 + 0,8$$

$$6,4x = 64$$

$$64x = 640$$

x = 10

$$\begin{array}{r} 0,25 \\ \times 3,2 \\ \hline 64 \\ \hline 160 \\ \hline 0,800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6,8 \\ - 0,04 \\ \hline 6,76 \\ \times 10 \\ \hline 676 \\ - 6400 \quad 676 \\ \hline 2704 \\ - 2704 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ \times 25 \\ \hline 160 \\ \hline 800 \end{array}$$

W2) $\text{tg}x - \text{ctg}x = \sin x - \cos x$

$$\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x} = \sin x - \cos x$$

$$\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \sin x - \cos x$$

$$(\sin x - \cos x)(\sin x + \cos x) = \sin x \cos x$$

$$(\sin x - \cos x)(\sin x + \cos x + 1) = 0$$

$\sin x \neq 0$
 $\cos x \neq 0$
 $\sin x = \cos x \quad | : \cos x$
 $\sin x + \cos x + 1 = 0$

$\text{tg}x = 1 \quad x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
 $\sin x + \cos x = -1 \quad x = -\frac{\pi}{4} + 2\pi k$

$\sin(90 - 30) = \sin(60)$
 $\cos(90 - 30) = \sin(30)$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} \sin x + \frac{1}{2} \cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\sin x + \cos x = -\sqrt{3}$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} \sin x + \frac{1}{2} \cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\cos(\frac{\pi}{4} - x) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$
 $-\frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{4} = -\frac{4\pi}{4} = -\pi$

W3)	Ручная	Обычная	Роботи-суперманна	55	55
Стоимость	1 млн	3 млн	5,5 млн	× 450	× 55
Восход в месяц	280 тыс	470 тыс	510 тыс	275	330
1 мойка авто	100 руб	450 руб	600 руб	289	365
кол-во авто в гараж	50	55	55	× 24750	× 33
Возврата R	10,000	24.750	33,000	12375	1095
Возврата B	3650,000	9,033.750	12,045.000	14850	1095
Средняя прибыль	2,650,000	6,033.750	6,545.000	7425	12045,000
				9,033,750	55
				12,045,000 - 5,5	275
				5,500,000	220
				6,545,000	24750

55 млн.
30 млн.
10 млн.

$\begin{array}{r} 12 \\ \times 35 \\ \hline 70 \\ 35 \\ \hline 420 \end{array}$

$\begin{array}{r} 6.545.000 \\ - 4.200.000 \\ \hline 2.345.000 \\ - 1.200.000 \\ \hline 1.145.000 \\ - 1.200.000 \\ \hline - 55.000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 61.250 \\ - 55.000 \\ \hline 6.250.000 \\ - 30.000.000 \\ \hline - 29.137.500 \end{array}$

Черновик. 5
55 млн - 20 = 35 млн кредит
 $0,12 \cdot 35.000.000 = 4.200.000$
Роботизир.

30 - 20 = 10 млн кредит
 $0,12 \cdot 10.000.000 = 1.200.000$
Обычная

Роботиз.
2.345.000
65.250.000

ИТОГОВАЯ
прибыль
выручка

Обычная.
4.833.750
59.137.500

$\begin{array}{r} 6.545.000 \\ - 4.200.000 \\ \hline 2.345.000 \\ - 1.200.000 \\ \hline 1.145.000 \\ - 1.200.000 \\ \hline - 55.000 \end{array}$

Роботиз.
6.250.000

ИТАЖА
прибыль.

Обычн.
29.137.500

надо брать
обычн.

Да, ответ изменится бы, взяла бы
ручную автомашину.

$\begin{array}{r} 26.500.000 \\ - 10.000.000 \\ \hline 16.500.000 \end{array}$

W4

	Период А	Период Б	Период В.
ВВП (млн руб)			
в прошл.	1400	670	820
в этом.	1490	690	890
Индекс-дефлятор			
в прошл.	104%	103%	102%
в этом.	106%	105%	105,5%
Рейтинг дох. населения 6% к перу. дох.			
в прошл.	101% ↑	100,5% ↑	102% ↑
в этом.	103% ↑	98% ↓	105% ↑
Кол-во банков	30	4	10.

$\begin{array}{r} 890 \\ \times 400\% \\ \hline 3560 \\ + 280000 \\ \hline 3.360.000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 230.000 \\ \times 365 \\ \hline 13650 \\ + 28 \\ \hline 2920 \\ + 730 \\ \hline 10.200.000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 10.200.000 \\ \times 365 \\ \hline 3650000 \\ + 470 \\ \hline 2555 \\ + 1760 \\ \hline 171.550.000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 12.650.000 \\ - 3.360.000 \\ \hline 9.290.000 \\ - 3.360.000 \\ \hline 5.930.000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 12.045.000 \\ - 6.120.000 \\ \hline 5.925.000 \end{array}$

$1000 - 290 = 710.000$
 $\begin{array}{r} 9.033.750 \\ - 5.640.000 \\ \hline 3.393.750 \end{array}$

$\begin{array}{r} 510 \\ \times 12 \\ \hline 102 \\ 51 \\ \hline 6.120. \end{array}$

$\begin{array}{r} 280 \\ \times 12 \\ \hline 560 \\ 28 \\ \hline 3.360 \end{array}$

$\begin{array}{r} 470 \\ \times 12 \\ \hline 940 \\ 47 \\ \hline 5.640.000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 29.000.000 \\ - 10.000.000 \\ \hline 19.000.000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 2.900.000 \\ - 10.000.000 \\ \hline - 7.100.000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 510 \\ \times 12 \\ \hline 102 \\ 51 \\ \hline 6.120 \end{array}$

Числа в Черновик 6

Ⓜ) Устах одна часть, тогда...

$$\begin{array}{r} 89000 \\ \times 1,055 \\ \hline 89000 \\ 44500 \\ \hline 93450 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 89000 \\ - 8440 \\ \hline 4600 \\ 4200 \\ \hline 4000 \\ - 3155 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 82000 \\ - 816 \\ \hline 400 \\ - 306 \\ \hline 94 \end{array}$$

Решон В

Реальн. ВВП ↑

Доходы ↑ на 5%

$$\begin{array}{r} 69000 \\ - 630 \\ \hline 600 \\ - 525 \\ \hline 750 \\ 735 \\ \hline 150 \\ 105 \\ \hline 450 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67000 \\ - 618 \\ \hline 520 \\ - 515 \\ \hline 50 \end{array}$$

Решон Б

Реальн ВВП ↓

Доходы ↓

2.5%

$$\begin{array}{r} 1405 \\ - 1346 \\ \hline 59 \end{array}$$

Решон А

Реальн ВВП ↑

Доходы ↑

3%

$$\begin{array}{r} 1400,00 \\ - 104 \\ \hline 360 \\ - 312 \\ \hline 480 \\ - 416 \\ \hline 640 \\ 624 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1490,00 \\ - 106 \\ \hline 430 \\ - 424 \\ \hline 600 \\ - 530 \\ \hline 70 \end{array}$$