ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОНОМИКЕ

Заключительный этап

Москва, 2-8 апреля 2016

Первый тур

9 - 11 класс

Фамилия Имя Отчество
Белов Андрей Вячеславович
Субъект Российской Федерации
г. Москва
Регистрационный номер
1020

21808

Всероссийская олимпиада школьников по экономике

Заключительный этап

Москва, 2—8 апреля 2016 года

9—11 класс

Первый тур. Задачи

Дата написания	**3 апреля 2016 г.**
Количество заданий	**6**
Сумма баллов	**150**
Время написания	**4 часа**

Не пытайтесь читать задания до объявления начала написания тура.

Все поля ниже заполняются жюри.
Никаких пометок на титульном листе быть не должно!

Задача	1	2	3	4	5	6	Сумма
Баллы	23	12	25	0	21	16	
Член жюри	VZ	JQ	QA	CX	JC	XY	
	23						
	RS						

Код участника: 21808

Задача 1

Найдем прибыль, которую хозяин магазина получит с первого по пятый год, считая π_0 данным. ; За один год t:

$q_t = \max(100 - P_t; 0)$; очевидно для максимизации прибыли при $\pi_0 < 0$ надо хоть что-то продавать. $\Rightarrow \begin{cases} P_t < 100 \\ q_t = 100 - P_t \end{cases}$

TC = на закупку $= \overset{C}{\cancel{50}} \cdot 1000 \cdot q_t$

$Tr = \left(\frac{0{,}8}{100}\pi_0 + 1000 P_t\right) \cdot q_t$; $P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P_5$ т.к. для них будет одинаковая функция. а почему она будет одинаков?

$Pr_t = 1000 \cdot P_t \cdot q_t - \frac{0{,}8}{100}\pi_0 q_t - 1000 C \cdot q_t = 1000 q_t (P_t - C) - \frac{0{,}8}{100}\pi_0 q_t$

$= \left(1000(P_t - 50) - \frac{8}{1000}\pi_0\right)(100 - P_t) = \left(1000 P_t - \underbrace{\left(50000 + \frac{8}{1000}\pi_0\right)}_{=Z}\right)(100 - P_t) = 100000 P_t - 100Z - 1000 P_t^2 + P_t \cdot Z$

Функция $Pr_t(P_t)$ – параболич., ветви параболы – вниз $\Rightarrow$ max. в $P_t = P_t$ вершины $\Rightarrow$ $P_t = \frac{-100000 - Z}{2(-1000)} = \frac{100 + Z/1000}{2} = 50 + \frac{Z}{2000}$; $Z \in [-50 \cdot 2000; +50 \cdot 2000]$ я про эту строчку забыл, вылезет ближе к концу.

$Pr(Z) = 100 \cdot 1000 \cdot \left(50 + \frac{Z}{2 \cdot 1000}\right) - 100Z - 1000\left(50 + \frac{Z}{2000}\right)^2 + Z \cdot \left(50 + \frac{Z}{2000}\right) = 5 \cdot 10^6 + Z \cdot 50 - 100Z - 1000 \cdot \left(2500 + \frac{Z}{20} + \frac{Z^2}{4 \cdot 10^6}\right) + 50Z + \frac{Z^2}{2000} = 5 \cdot 10 \cdot 10^5 - 5 \cdot 5 \cdot 10^5 - 50Z - \frac{Z^2}{4 \cdot 10^3} + \frac{2Z^2}{4 \cdot 10^3} = 25 \cdot 10^5 - 50Z + \frac{Z^2}{4 \cdot 10^3}$; в этом случае граффик $Pr(Z)$ – парабола ветвями вверх $\Rightarrow Pr = \min$ при $Z_0 = \frac{50}{2 \cdot \frac{1}{4 \cdot 10^3}} = 50 \cdot 2 \cdot 10^3 = 10^5$

+3

От этой точки: увеличиваем Z – прибыль растет, уменьшаем растет $\Rightarrow$ max прибыль либо в $Z_{max} > Z_0$, либо в $Z_{min} < Z_0$

+2

$Z = 50000 + \frac{8}{1000}\pi_0$, по сути задания (в условии обосновано $\Rightarrow$) π_0 выгодное может быть < 0. Реализуется ли вообще $Z_{max} > Z_0$? Рассм. $Z > Z_0$:

$50000 + \frac{8}{1000}\pi_0 > 100000$; $\frac{8}{1000}\pi_0 > 5 \cdot 10^4$; $\pi_0 > \frac{5 \cdot 10^7}{8}$ – сейчас проверю (нет.)

$Z_{min} < Z_0$ – очевидно реализуется при $\pi_0 < 0$ (вернее $\pi_0 < \frac{5 \cdot 10^7}{8}$), при чем чем меньше π_0, тем меньше Z тем больше Pr.

Прибыль в первый год $t = 0$: $\pi_0 = 1000 \cdot q_0 (P_0 - C)$; $P_0 \in [0; 100] \Rightarrow q_0 = 100 - P_0$

$\pi_0 = 10^3 \cdot (100 - P_0)(50 + P_0) = 10^3 \cdot (-5000 + 100P_0 + 50P_0 - P_0^2)$; $\pi_0(P_0)$ – парабола ветвями вниз $\Rightarrow \pi_0$ – max в вершине $\Rightarrow P_0 = \frac{-150}{-2} = 75 \Rightarrow \pi_0 = 10^3 \cdot (-5000 + 150 \cdot 75 - 75^2) = 5^4 \cdot 10^3$

$\Rightarrow$ ~~Z_{max}~~ $\pi_{max} < \pi_0$ необходимая для $Z_{max} > Z_0 \Rightarrow$ не реализуется

$\Rightarrow Pr$ за следущие годы – max при Pr за первый год min.

Можем получить долг > оговоренных 250000 руб?

Нет

$P_0 = 0 \Rightarrow q_0 = 100 \Rightarrow P_{z_0} = 0 + -50 \cdot 10^3 \cdot 10^2 < -250 \cdot 10^3 \Rightarrow$

$\Rightarrow \pi_0 \in [250 \cdot 10^3 ; 5^4 \cdot 10^3]$, выгодно меньше для посл. годов 1-5, но не для 0.

$P_{z_0} = \pi_0$

$P_{z_{1,2,3,4,5}}$ max возм. $= 25 \cdot 10^5 - 50z + \frac{z^2}{4 \cdot 10^3}$

$z = \underbrace{50000}_{a} + \underbrace{\frac{1}{5^3}}_{k} \pi_0$

За 6 лет:

$P_{z_2} = \pi_0 + 5 \cdot \left(25 \cdot 10^5 - 50z + \frac{z^2}{4 \cdot 10^3}\right) =$

$= \pi_0 + 5 \cdot \left(\cancel{25 \cdot 10^5} - \cancel{25 \cdot 10^5} - 50\pi_0 k + \frac{a^2 + 2a\pi_0 k + \pi_0^2 k^2}{4 \cdot 10^3}\right) =$

$= \pi_0 + -250k\pi_0 + \frac{a^2}{8 \cdot 10^2} + \frac{ak\pi_0}{4 \cdot 10^2} + \frac{\pi_0^2 k^2}{8 \cdot 10^2} = \underbrace{\frac{a^2}{8 \cdot 10^2}}_{\text{const}} + \left(1 - 250k + \frac{ak}{4 \cdot 10^2}\right)\pi_0 +$

$+ \frac{k^2}{8 \cdot 10^2}\pi_0^2$; парабола ветвями вверх $\Rightarrow$ max в одной из крайних точек.

Уже показ. Переменная часть: $\left(1 - \frac{250}{5^3} + \frac{5 \cdot 10^4}{4 \cdot 10^2 \cdot 5^3}\right)\pi_0 + \frac{1}{5^6 \cdot 10^2}\pi_0^2 =$

$= \cancel{(1 - 2 + 1)}^{0}\pi_0 + \ldots \pi_0^2$; Нутсен больший модуль π_0

Я в ходе решения забыл одно условие (см. стр. 1)

$\begin{cases} z = 50 \cdot 10^3 + \frac{\pi_0}{5^3} \\ z \in [-100\,000 ; +100\,000] \end{cases}$ отсюда ограничение на π_0,

~~по поло~~

$-3 \cdot 5^4 \cdot 10^4 \le \pi_0 \le 5^4 \cdot 10^4$, другое огр:

Ничего не дало.

$\pi_0 \in [-5^2 \cdot 10^4 \cdot 5^4 \cdot 10^3]$

$P_z(\pi_0)$ симметр. относ. о $10^7 \times 25 \Rightarrow |5^4 \cdot 10^3| > |5^2 \cdot 10^4|$

не пересечёт верхнего ограничения π_0 $\Rightarrow$ 20.

Итого у меня получилось, что выгодно всё равно в 4 = 0 выходить в (+). $\pi_0 = 5^4 \cdot 10^3 \Rightarrow P_0 = 75$.

тогда $P_{1,2,3,4,5} = 77{,}5$.

Опечатки не нашел(

Ответ: $P_0 = 75$

$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P_5 = 77{,}5$

Задача 2

$Y = 100y = 200\sqrt{L}$ – равновесие. $200\sqrt{L} = \frac{M}{P}$

С конца: все дано, фирма максимизирует:

$P_\pi = y \cdot P - Lw = 2\sqrt{L}P - Lw$;

совершенно конк. рынок $\Rightarrow P = \min AC$

$TC = wL$; $AC = \frac{wL}{y} = \frac{wL}{2\sqrt{L}} = \frac{w}{2}\sqrt{L}$

Совершен. конкур. $\Rightarrow P = \min AC = \frac{w \cdot L}{2\sqrt{L}} = \frac{w}{2}\sqrt{L}$ не достаточное условие +1

$200\sqrt{L} = \frac{M}{\frac{w}{2}\sqrt{L}}$; $L \cdot 100 L\, w = 2M$

Банк:

$U = Y - 50(\pi/100)^2$

$U = Y - 50(P-1)^2$

$\pi = \frac{P - P_0}{P_0} \cdot 100 = \frac{P-1}{1} \cdot 100$

$U = 200\sqrt{L} - 50\left(\frac{w}{2}\sqrt{L}\right)^2 = 200\sqrt{L} - \frac{50}{4}w^2 L$ почему так?

$U = 200\frac{\sqrt{M}}{100\sqrt{w}} - \frac{50}{4}\frac{w^2 M}{\cdot \frac{100}{2}}$; из рассмотрения фирм банк знает $L = \frac{M}{100w}$

$U = \frac{20}{\sqrt{w}}\sqrt{M} - \frac{w}{8}M$; – очевидно $> 0 \Rightarrow$ все в ОДЗ.

Относительно $\sqrt{M}$ – квадратная, ветви параболы вниз $\Rightarrow$ max в вершине;

$\sqrt{M} = \frac{-\frac{20}{\sqrt{w}}}{2\left(-\frac{w}{8}\right)} = \frac{20 \cdot 8}{\sqrt{w}^3} \Rightarrow M = \frac{6400}{w^3}$

Правсоюз:

хотим $\frac{w}{P} = 1$.

Знаем: банк сделает $M = \frac{6400}{w^3}$; $P = \frac{w}{2}\sqrt{L}$, $200\sqrt{L} = \frac{M}{P}$

$P^2 = \frac{wM}{400}$; $P^2 = \frac{6400}{400w^2}$; $P = \frac{w}{2} \cdot \frac{M}{P \cdot 200}$

$(Pw)^2 = 16$. ; $P = w \Rightarrow P = w = 2$

Ответ а: $P = w = 2$

$\sqrt{L} = \frac{P}{w} \cdot 2 = 2$. ; $Y = 200\sqrt{L} = 400$

Ответ а: $P = 2$; $Y = 400$.

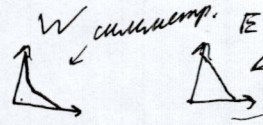
10/12

б) Он максимизирует свое, осм. подстраиваются.
До этого он вынужден подстраиваться под максимизирующий свое И т.д. Правсоюз

+2

12

Задача 3



} все симметр. ⇒ на вторую часть решения (после в W = и П и С) — все аналогично с другим знаком.

Как действовать оптимально?

Если весь продукт один — все равно. ввозим другой — оптимально ввести его в E, т.к. в E сразу больше производительность.

Т.к. max. производ. труда в E = в W, то перелома, где выгодно перевести все уничтожение в W ~~нет~~ (данного ресурса из E) пока там будет уничт. и другой ⇒ Выгодно специализировать W (!) ~~Пользуясь этим прави~~ полностью; если невозможно, то ~~так одного~~ максимизируем уничтожение одного ре-са в W.

Пусть сыра ∞. ; $C=\infty$, $П=0$ } везде сыр. ; $(\cdot) = (30+10+2\cdot 25 = 90; 0)$

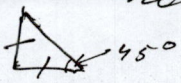
$C=\infty$, $П \in (0;30)$ } т.к. „специализируем", выгодно все П уничтожать в E; $(\cdot) = (60;30)$

~~$C=\infty$, $П \in (30;40)$ } Если перенести П в W, полной специализации не будет ⇒ переносим~~

$П = 30 + x$; 1) $x \in (0;10)$ — 30 П уничтож. в E, если ~~один~~ dx из них перевести в W, то ~~будет~~ освободится $\frac{dx}{2}$, на ~~вы~~ недоуничтоженные в W сыры нужно dx ⇒ не выгодно

2) $x \geq 10$ ⇒ в W уже уничтожается необх. для получения квалификации П ⇒ можно без потерь переносить все возможное П туда. Это поможет избежать проблемы неэффективного уничтожения С ⇒ ее не смотрим; ~~т.к.~~ т.к. сначала будет все равно, где что уничт., а потом выводить уничт. С из W станет выгодно.

$П \in [40;90]$ ⇒ любой dx персиков можно изъять и заменить на dx сыра ⇒

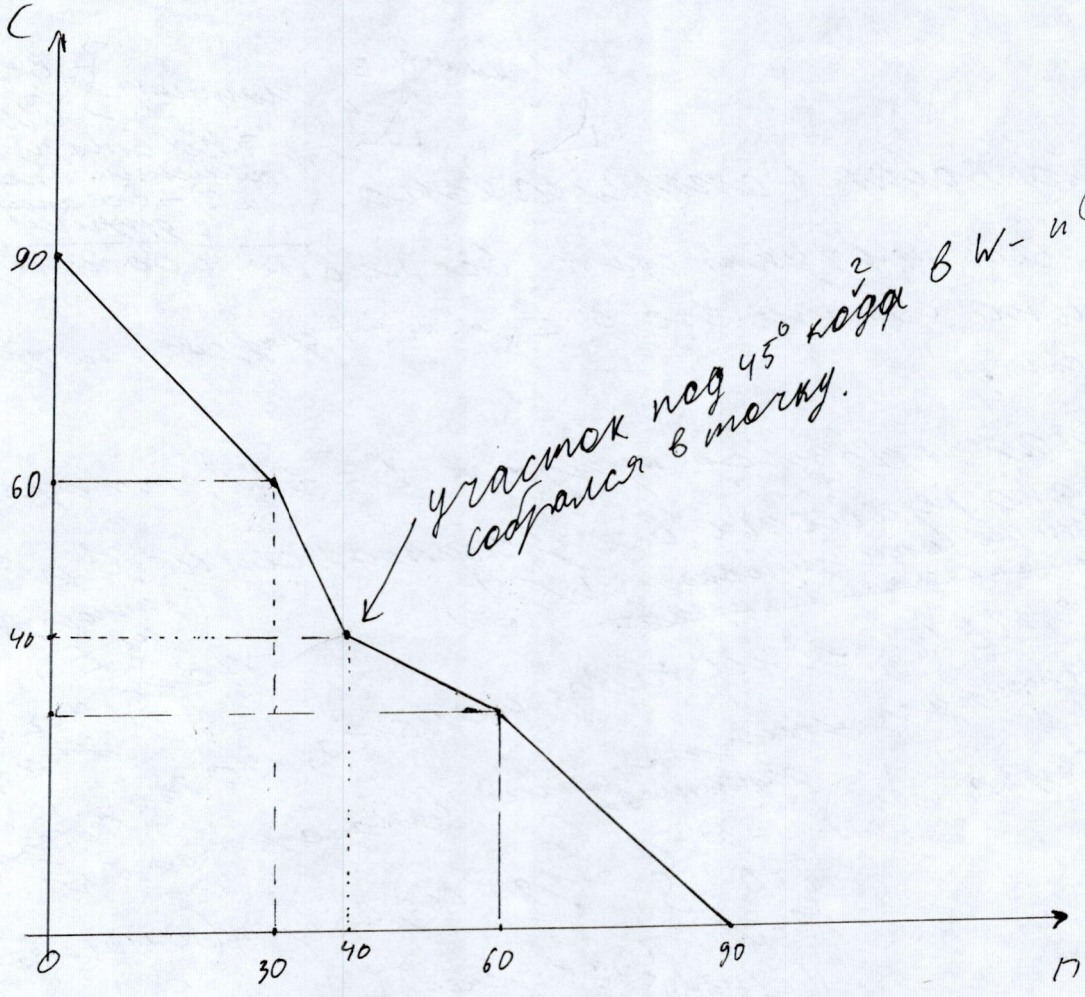


Придет в $(\cdot) = (0;90)$

$П = 40$ ⇒ $(\cdot) = (40;40)$

; при $C = 40$ аналогично переносим произв. С в E

КУВ


C
90
60
40
0
30
40
60
90
П
участок под 45° когда в W- и C, и П собрался в точку.

Задача 4

а) ~~Очевидно, нет, т.к. они хотя бы~~ ~~решил один.~~

$\sqrt[31]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot \ldots \cdot x_{31}}$ $\vee$ $\sqrt[31]{y_1 \cdot y_2 \cdot \ldots \cdot y_{31}}$

задача про среднее гармоническое, а не среднее геометрическое. Они не равны.

$\sqrt[(2n+1)]{a} > \sqrt[(2n+1)]{b} \Rightarrow a > b$; т.к. $x_1 < y_1$, $x_2 < y_2$, ... $\Rightarrow x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots <$

$< x_1 \cdot y_2 \cdot x_3 \cdot \ldots \cdot x_{30} \cdot y_{31} <$

$< x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots \cdot x_n \cdot y_{n+1} \cdot \ldots <$

$< y_1 \cdot y_2 \cdot y_3 \cdot y_4 \cdot \ldots \cdot y_{31}$.

ремень для геом.

$\Rightarrow$ средне гарм. для X меньше $\Rightarrow$ он выше в рейтинге – верно.; Ответ а: верно ОК

б) Нет, пример: всего 2 института; пусть разнятся всего 3 критерия:

Внутри страны:

	X	Y
1	1	2
2	1	2
3	2	1

X выше Y

В мире:

	X	Y
1	348	349
2	576	577
3	99999	1.

Y выше X

Что показывает этот пример? ОК

Ответ б: неверно

в) Меньше совпадений $\Rightarrow$ ~~почти~~ строгий рейтинг. ОК

г) Лучше оцениваются факторы в совокупности

(Сравним: X Y : 1 1 4 ≠

Y : 2 2 2

места

ср. арифм. $\frac{2}{2}$

ср. геом. $\sqrt[3]{4}$ < 2

для 2 чисел средн. геом. ≤ ср. арифм., к = при равных числах $\Rightarrow$ использование средн. геом. в худшую сторону. Уменьшит значение случайно выпадающего из общей картины показателя по сравнению с его влиянием на средн. арифм.

г) ~~Распределим так, чтобы~~ см. предыдущий пункт – выпадающий элемент не сильно. ~~то (n+1)~~ ~~Распределим факторы так, чтобы~~ ~~как-то~~ ~~распределить~~ по разным критериям. Есть у нас произведение $r_1 \cdot r_2 \cdot \ldots \cdot r_{30} = s$ и r_{31}, в которое мы хотим вложить 1. В какое r_{31} это выгоднее сделать? как я писал выше, если у нас меньше произведение, то и место будет лучше.

было: $s \cdot r_{31}$; стало: $s \cdot (r_{31} - 1)$; Изменение: $s \cdot r_{31} \cdot 1$; $\Rightarrow$ нам выгоден наибольший s. $\Rightarrow$ если $s = s' \cdot r_{30}$, то если менять r_{31} или r_{30}, то при $r_{31} > r_{30}$, если менять r_{31}, то $\Delta_1 = r_{30} \cdot 5'$; $r_{30} \Rightarrow \Delta_2 = r_{31} \cdot 5'$; $\Delta_2 < \Delta_1 \Rightarrow$ ОК

учитывать выгодно лучший показатель (меньше г).

Ответ г: берем по наименьшее свое место, учитывая до 1-го; если остались деньги - повторить для другого, если не хватило - ничего, они уже потрачены оптимально. если все места первые - ? купить машину директору.

Пункт 6 - продолжение) 2) университет, сильно в чем-то, будет иметь преимущество в финальном рейтинге (см пару $x = 5;3;3$ $y = 4;4;1$), что логично т.к. если там что-то так качества образования по направлениям, то это лучше.

Задача 5

а) • поликлиника будет регулярно получать средства → может обновить оборудование;
• меньше стимулов неэффективно лечить у стационара (чем если бы ему выдавали фиксированную сумму, с которой делать незаконности проще, чем с отдельными клиентами, принесшими „по-факту")
• стимулы а) поликлинике – найти хороших специалистов, чтобы людям не была необходима помощь в стационарах
б) врачам – лучше работать, т.к. сэкономленные деньги могут пойти в зарплату.

7/7

б) ! стимул врачам/поликлинике вообще не посылать в стационары, даже если это следует сделать, будя по состоянию пациента.

6/6

в) • регулировать, куда идут средства (плохо) – противоречит условию задачи
• устроить независимый мониторинг – сколько следовало послать (к примеру, больше более недели), а сколько послали; наказывать поликл. за непосылание
• отдельная организация, куда люди, считающие, что их должны послать, но не послали, могут сами обратиться, чтобы их проверили; потом посылать их в стац. на ср-ва поликлиники.

4 (за ↑ независимую экспертизу и отд. финансирование)

Нет идеи о стимулировании конкуренции

8/12

21

Задача 6

б) Эксперимент даст хороший результат, но ~~но~~ ~~др~~ не верный. :)

а плюсы?

1) группы из разных школ => разная программа, учителя и т.д. — не верный выбор групп, они должны быть ☺

способ: Вернее — из одной школы, параллельные классы. Это решит проблемы, кроме обмена конфет.

2) В целях рекламы — дать тест на непройденную одним из классов тему, кормить их конфетами (попутно объясняя тему), получить ошеломляющие результаты — хорошая реклама.

2) уверения в „особых" конфетах сами по себе будут повышать успехи тех, кому о них говорят (см. внушение), а нужны одни условия. +3

Кроме того, если прекратить заявления о том, что они разные, ~~но~~ и дать ~~одну~~ одинаковую обертку, то эксперимент не только станет правильным, но еще и частично решит проблему передачи конфет между группами (зачем меняться одинаковыми?) +2

3) В рекламе не следует использовать разницу между средн. оценками — они могли быть изначально сильно разными, лучше ~~смотреть~~ сравнить улучшения средн. балла. не показывает эффективность. 8/9

+3

а) следует отдельно ~~сравнив~~ смотреть фокус — группы детей и родителей. ~~— дети и говорить будут~~ С родителями обсудить, а потом посмотреть, что из этого понравилось детям. ~~Или~~

см. далее. на обороте.

в) Конфеты должны привлекать детей (целевая аудитория) (или целевой покупатель?) а след. и продавать их при фабрике не стоит. Лучше договориться с небольшим магазином в городе (в большом магазине появление будет уже началом полноценных продаж), на опыте маленького маг. в жилом районе можно будет хорошо оценить потенц. конечные цены и объемы. +3 +1

С другой стороны, у фабрики конф. раскупят мелкие оптовики, то есть будет много мелких тестовых площадок. 6/8 +1

• Вход нового продукта => не те цифры, что будут у равновесия. +1

скандалом, когда верхнего гроздозивим гравато

Пункт а) продолжение.

дети могут оценить дизайн ("хочу!"), но не выработать.

У взрослых можно будет узнать, насколько им нравится упаковка (мне важно, по сравнению с мнением детей, т.к. если → реб. хочет ⇒ наверное купят
→ реб. не хочет ⇒ наверняка не купят) и рекламы ("для усидчивости" – реклама, направленная на родителей, важно их мнение)

А плюсы-минусы? 2/8

16/25

Дополнительный лист