

В ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ И ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

TO HELP THE TEACHER AND LECTURER

ЗАДАЧИ
JEL: A
УДК: 330

ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ЭКОНОМИКЕ: ОТ ШКОЛЬНИКОВ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ. ЧАСТЬ 1. ЗАДАНИЯ



Михаил Александрович Агей

*ученик 11 класса гимназии № 42 г. Барнаула, двукратный победитель
регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по экономике
в Алтайском крае (в 2020, 2021 гг.), Россия, Барнаул, mihailagei2019@mail.ru*

Резюме. В предлагаемых вашему вниманию олимпиадных задачах по экономике рассмотрены авторские задания. Огромную ценность представленные задачи приобретают в контексте необходимости всесторонней поддержки талантливой молодежи и развития мотивации учеников школ на творческую дискуссию и активное вовлечение в занятия научной, олимпиадной и прикладной экономикой. Экономика по праву является «царицей общественных наук», что подтверждается присуждением Нобелевской премии за достижения в этой области знаний. В рамках экономической методологии в настоящее время активно интегрируются общественные науки, математика и психология, формируя междисциплинарное ядро познания человеческого поведения и развития общества, что делает чрезвычайно актуальным изучение социально-экономических процессов разного уровня, в том числе посредством решения олимпиадных задач.

Ключевые слова: Всероссийская олимпиада, экономика, школьники, студенты, учителя, преподаватели, задачи, развитие

Благодарность: работа подготовлена под руководством научного консультанта Самсонова Р. А., кандидата экономических наук, директора Алтайского института труда и права (филиал) Академии труда и социальных отношений, доцента Алтайского государственного университета, научного руководителя и оценщика Алтайского института стоимостных технологий «БизнесМетрикс».

Для цитирования: Агей М. А. Олимпиадные задачи по экономике: от школьников для школьников. Часть 1. Задания // Управление современной организацией: опыт, проблемы и перспективы. 2021. № 13. С. 51–55.

OLYMPIAD PROBLEMS IN ECONOMICS: FROM SCHOOLCHILDREN TO SCHOOLCHILDREN. PART 1. TASKS

Mikhail A. Agey

11th grade student of gymnasium No. 42 in Barnaul, two-time winner of the regional stage of the All-Russian Olympiad for schoolchildren in economics in the Altai Territory (in 2020, 2021), Russia, Barnaul, mihailagei2019@mail.ru

Abstract. In the Olympiad problems in economics offered to your attention are considered. The presented tasks acquire great value in the context of the need for comprehensive support of talented youth and the development of motivation of schoolchildren for creative discussion and active involvement in scientific, Olympiad and applied economics. Economics is rightfully the “Queen of the Social Sciences”, which is confirmed by the award of the Nobel Prize for achievements in this field of knowledge. Within the framework of economic methodology, social sciences, mathematics and psychology are now actively integrating, forming an interdisciplinary core of knowledge of human behavior and the development of society, which makes it extremely relevant to study socio-economic processes at different levels, including through solving Olympiad problems.

Keywords: All-Russian Olympiad, economics, schoolchildren, students, teachers, lecturers, tasks, development

Acknowledgements: the work was prepared under the guidance of scientific consultant R. A. Samsonov, candidate of economic sciences, director of the Altai Institute of Labor and Law (branch) of the Academy of Labor and Social Relations, associate professor of Altai State University, scientific supervisor and appraiser of the Altai Institute of Cost Technologies “BusinessMetrix”.

For citation: Agey M. A. Olympiad Problems in Economics: from Schoolchildren to Schoolchildren. Part 1. Tasks. *Upravlenie sovremennoj organizaciej: opyt, problemy i perspektivy = Management of the Modern Organization: Experience, Problems and Perspectives.* 2021;13:51–55. (In Russ.).

Задача 1. «Азартная игра»

Дано условие одной игры: В игре N игроков, где $N > 1$, в игровом банке 100 монет. Каждый ход все игроки кидают кубик, и в игру из банка вводится одна монета, которая достается тому, у кого выпало наибольшее число. В случае если наибольшее число из выпавших в данном ходу выпало у нескольких игроков, кубик кидается повторно — и так пока не найдется победитель в данном ходу. Игра заканчивается, когда какой-либо из игроков набирает в сумме 30 монет. Тогда победитель получает N^2 д. е., а каждый проигравший должен заплатить организаторам игры $1.5 \times N$ д. е.

Задание

А. При каком N , играя количество раз $\rightarrow \infty$, игрок получит положительную прибыль?

Б. При каком N игра выгодна для организаторов?

В. Сделайте вывод по первым двум пунктам, учитывая, что количество игроков выбирают организаторы.

Г. Мистер П., являющийся нейтральным к риску, решил сыграть в данную игру, заранее не зная количество игроков. Он знает лишь, что N принимает случайное значение на отрезке $[2; 10]$. Сегодня акция: проигравший платит за участие меньше, чем рань-

ше: $1,2 \times N$. Мистер П. использует теории вероятностей и математического ожидания для расчетов. Станет ли он играть в данную игру?

Д. Любитель данной игры делает ход в партии с четырьмя игроками. Какова вероятность, что он получит монету в данном ходу?

Задача 2. «Биржа и пузыри»

Заметив, что в интернете постоянно говорят про инвестиции и заработок с их помощью, гражданин С. (где С. — это слегка лишь догадливый — или самый умный, по мнению самого гражданина С.) решил, что тоже начнет разбираться и торговать на финансовых рынках. Для этого он скачал приложение брокера Х, так как увидел его в рекламе первым. Как и большинство начинающих инвесторов, он решил делать все быстро и разбираться на ходу, не теряя же такую возможность!

В приложении ему сразу же был предложен первый инвестиционный портфель из акций четырех компаний, которые по прогнозам аналитиков, работающих в компании Х, имеют потенциальную прибыльность, равную 30% годовых. «Вроде неплохо», — подумал гражданин С. и приобрел акции этих компаний. И казалось бы, прибыль в кармане. Но что-то пошло не так...

Задание

А. Назовите любые две ошибки, которые он совершил уже к данному моменту, и по каждой из ошибок объясните, как ему нужно было поступить.

Б. Через некоторое время гр. С. узнал, что среди остальных ценных бумаг в приложении существует индекс М, который, судя по описанию в приложении Х, показывает среднее значение котировок именно тех четырех акций, которые он недавно приобрел. Благодаря тому, что в школе гр. С. немного учил математику, он сделал вывод, что рост котировки индекса прямо пропорционален росту его портфеля (который по-прежнему состоит из акций четырех данных компаний) в каждый момент времени. Но ни разу за месяц он не заметил данной связи. Назовите любые две причины, почему это могло произойти.

В. Чуть не потеряв все свои деньги, гр. С. все-таки решил во всем разобраться. Главное, что он узнал, — нужно иметь диверсифицированный портфель, т. е. в нем должны быть акции разных компаний разных отраслей, а также облигации, индексы и валюта. Это необходимо для того, чтобы максимально страховать свои риски и в случае чего не уйти в огромный минус!

Но перед созданием такого портфеля гр. С. наткнулся на статью с советами самого известного инвестора Боррена Уаффета, который говорил, что диверсификация портфеля — пустая трата времени и потеря части прибыли, потому что, чтобы много зарабатывать на инвестициях, нужно покупать те акции, которые по твоим прогнозам в перспективе сильно вырастут. С учетом того, что этот инвестор действительно является успешным, опытным, известным и очень богатым, назовите любую причину, почему применение данного совета для него самого является прибыльным, но вряд ли хорошо скажется на портфеле гр. С.

Задача 3. «Количество компаний»

На некотором рынке комментариев некогда функционировало множество коррумпированных одинаковых компаний. Спрос на их услуги в равновесии выражался функцией:

$$Q = 200 - 2 \times P \quad (P \text{ — рыночная цена 1 ед. услуг}).$$

Общие издержки выражаются функцией: Q_i^2 , Q_i — количество услуг, оказанных i -й компанией. Из-за отсутствия потребности в покупке дополнительного оборудования постоянные издержки равны 0, при любом количестве оказанных услуг.

Также компании платят различные налоги, которые суммарно равны 30% прибыли до их уплаты.

Задание

А. Все компании, работающие на рынке комментариев, из-за одинаковых функций издержек оказывают одинаковое количество услуг (это количе-

ство меняется в зависимости от цены одинаково у всех компаний). Известно, что всю прибыль какой-то i -й компании получает ее владелец (расходы на зарплаты входят в общие издержки), и до открытия компании он зарабатывал 150 д. е., работая по найму. Новая компания войдет на рынок, только если чистая прибыль ее владельца будет не меньше, чем зарплата на предыдущем месте работы. Сколько компаний будет работать на рынке комментариев в равновесии?

Б. Предложите не менее трех способов сделать так, чтобы в равновесии компаний на рынке комментариев стало больше, чем в пункте А.

Задача 4. «Обратная плотность депутатов»

Перед вами таблица, в которой напротив названия страны представлено приблизительное количество граждан, приходящихся на одного депутата и ВВП на душу населения в этой стране.

Название страны	Количество граждан в стране на одного депутата	ВВП на душу населения, \$
Россия	235 тыс.	27 930
Украина	93 тыс.	13 110
США	615 тыс.	63 416
Индия	1,7 млн	6 461
Китай	450 тыс.	17 192
Великобритания	47 тыс.	44 117
Германия	130 тыс.	54 076
Япония	336 тыс.	42 248
Эфиопия	160 тыс.	2 908
Нигерия	450 тыс.	5 187

Задание

А. Посмотрев на данные первых четырех стран в таблице, экономист Кореляйкин сделал вывод, что, чем меньше «обратная плотность» депутатов в стране, тем лучше для экономики государства. Согласны ли вы с ним? Если да, то приведите доказательство, если нет — объясните.

Б. Кореляйкин, не будучи полностью уверенным, правильно ли его предположение, задумался: почему бы не провести исследования в области политологии и не выявить оптимальное соотношение количества депутатов в стране к численности ее населения и не стремиться соблюдать эту пропорцию всем странам? От чего может зависеть «обратная плотность» депутатов в стране? Назовите не менее трех причин, приводя в подтверждение каждому из аргументов пример одной из стран, представленных в таблице.

В. А что тем временем в нашей стране? Много или мало у нас депутатов? Приведите по аргументу в каждую из колонок таблицы.

	Плюс	Минус
Уменьшить количество депутатов		
Увеличить количество депутатов		

Задача 5. «Освоение космоса»

Шел 2030 год... Международной космической ассоциации, появившейся благодаря слиянию космических компаний РеальноКрутые и СамыеНастоящие, стало скучно запускать по одной ракете, и они решили запустить сразу несколько с целью равномерного исследования пространства вокруг Земли (форму нашей планеты в этой задаче примем за шар, хоть мы знаем, что в действительности это не совсем так). Все бы ничего, только, как это обычно бывает, по такому случаю появилось постановление, придуманное управлением МКА:

«Необходимо, чтобы в каждый момент передвижения ракет каждая из них находилась на равном расстоянии от остальных, чтобы можно было стабильно контролировать их передвижение».

Тогда и выяснилось, что запустить все ракеты не получится — их слишком много для выполнения условия коммуникации.

Задание

А. При условии, что все ракеты вылетают в один и тот же момент и летят с одинаковой скоростью, какое наибольшее количество ракет сможет запустить в космос компания МКА, соблюдая условие коммуникации? Объясните.

Б. Далее появился вопрос о расстоянии, на которое нужно отдалиться каждой ракете от Земли, чтобы и топлива долететь хватило, и исследовать как можно больше. Известно, что для i -й ракеты объем исследований при отдалении от поверхности Земли на расстояние S_i , тыс. км, равен S_i^2 , а вероятность успешно передать полученную информацию равна $i \times (1 - \sqrt{S_i})$, i первой ракеты = 1. На какое расстояние от Земли отдалится каждая из ракет при необходимости соблюдения условия коммуникации?

В. Измените правило коммуникации, заменив в нем лишь одно слово на другое слово/словосочетание, чтобы в космос можно было отправить бесконечное количество ракет, при условии, что оно у МКА неограниченное. Какое слово и чем вы заменили? Какую фигуру будут образовывать эти ракеты, находясь на оптимальном расстоянии от Земли?

Г. Назовите два плюса и два минуса слияния космических организаций и компаний в МКА для экономики и развития космоса.

Задача 6. «Перспективный студент»

Некий мистер П. (где П. — это перспективный) стремится получить качественное образование. Обучение будет длиться 5 лет и стоить для него будет

800 тыс. руб. в год (стоимость в год в течение всего срока обучения не меняется). Он рассматривает две специальности: программист и экономист. Он измеряет полезность от получения диплома программиста функцией $M_p = 2 \times X$, где M_p — полезность в млн руб. от обучения на программиста (он решил, что будет правильнее оценивать полезность в деньгах), X — уровень стараний мистера П. Полезность же от получения диплома экономиста измеряется им функцией $M_e = 0,3 \times x^2$, где M_e — полезность в млн руб. от обучения на экономиста, X — уровень стараний мистера П. Также для каждого из направлений обучения есть по одной функции удовольствия от обучения на данной специальности: $U_p = 6 - X$ и $U_e = 5,4 - 0,15 \times X$ соответственно. Основываясь на таких субъективных данных и будучи рискофобом, он считает, что его полезность от образования $F = \min(M_p, U_p)$, где i — это p или e в зависимости от специальности. У мистера П. также остается вариант не получать образование, а вложить имеющиеся у него 4 млн руб. в банк на депозит с простым процентом. Прогнозируемая ставка в течение следующих 5 лет равна 5%.

Задание

А. Как поступит с деньгами мистер П., с учетом того, что он стремится получить наибольший доход через 5 лет (значение функции полезности измеряется в млн руб.)?

Б. Мистеру П. посоветовали, что неправильно максимизировать свою прибыль только в течение ближайших 5 лет. Нужно брать намного больший период времени. Теперь варианты действий выглядят так:

- 1) он может отучиться на программиста, и тогда его общий доход будет складываться из полезности диплома программиста и дохода, равного 720 тыс. руб. в год;
- 2) он может отучиться на экономиста, и тогда его общий доход будет складываться из полезности диплома экономиста и дохода, равного 480 тыс. руб. в год;
- 3) мистер П. может положить 4 млн в банк под 5% годовых, а также, работая на низкооплачиваемой работе, получать зарплату, равную 240 тыс. руб. в год. Доход тогда складывается из 4 млн суммы всех процентов с депозита и суммы всех зарплат.

На сколько минимум лет вперед нужно делать оценку суммарной прибыли мистеру П., чтобы он понял, что вариант, который он выбрал в пункте А, не самый прибыльный в долгосрочной перспективе? Какой вариант в долгосрочной перспективе будет самым доходным?

В. Найдите множество ставок процента в банке по депозитам, при которых мистер П., еще делая оценку в пункте А, выбрал бы вариант, который вы выбрали в пункте Б. Если бы найденная вами ставка

процента равнялась изменению уровня цен в стране, то как назывался бы этот процесс?

Г. Какой доход получил бы мистер П. в первые 5 лет (считая с года, когда он начал бы учиться на 1-м курсе), если бы он поступил в вуз на бюджет, а 4 млн руб. положил на депозит?

Задача 7. «Правила игры»

К счастью, на рынке комментариев появляется также компания Родиона Пирожкова «Лебедь», которая отличается качеством комментариев и отсутствием коррупционных схем и связей. На данный момент стоимость 1 комментария одинакова у всех компаний, включая компанию Пирожкова. Известно, что компании конкурентов, которых, к слову, меньше 15, делят свою часть рынка поровну, так как являются технологически одинаковыми и суммарно владеют намного большей долей рынка. Об этом даже было написано в газете через две недели после появления компании «Лебедь» на рынке.

Вот отрывок из статьи: «... конечно же, интересно наблюдать появление на рынке комментариев компании «Лебедь», которая отличается редким в данной сфере качеством и честностью услуг. Но в любом случае, по статистическим данным, компании конкурентов выполняют приблизительно 99 из 100 заказов, и поэтому, безусловно, именно они задают правила игры и смогут в конечном итоге вытеснить компанию «Лебедь» с рынка, например, организовав картель или, возможно, даже менее законными способами...».

Согласны ли вы с мнением автора статьи?

Задание

А. Приведите два аргумента в пользу прогноза журналиста.

Б. Приведите два аргумента, опровергающих прогноз журналиста.

В. Выскажите свое мнение, какой из исходов в данной ситуации вероятнее: исход, описанный журналистом, или один из тех, который вы предположили в пункте Б?

Задача 8. «Специализация»

Крайне умный и работающий бизнесмен Родион Пирожков решил пересмотреть свои приоритеты

в работе. А конкретно, он имеет возможность оказывать два вида услуг:

Первый вид услуг обозначим X , второй — Y .

Он внимательно изучил свои способности и перспективы и получил (примерную, правда, но мы будем использовать ее как точную) КПВ 2 своих услуг:

$$Y = \begin{cases} 50 - 0,25 \times X^2, & 0 \leq X < 10 \\ 0,25 \times (X - 20)^2, & 10 \leq X < 20 \end{cases}$$

До момента переосмысления Родион оказывал только первый вид услуг в размере 20.

Задание

А. Родион действует на совершенно конкурентном рынке, где стоимость 1 ед. услуги X постоянна и равна 10 д. е. Предположим, что цена услуги Y также постоянна. Родион выбирает такую точку на КПВ, которая максимизирует его прибыль. При каком значении цены на услугу Y Родион будет иметь две точки на КПВ, в которых его прибыль при данных ценах одинакова и максимальна? То есть ему будет безразлично, какую из них выбрать, но он точно выберет одну из них. Докажите, что такое значение цены единственное.

Б. Узнав о профессионализме Родиона, одна крупная компания предложила ему контракт, по которому она готова покупать у него услуги пакетами. В один пакет должно входить 5 ед. услуги X и 1,25 ед. услуги Y . Но в контракте написано, что если Родион работает в компании, то не имеет права продавать свои услуги на рынке. Учитывая, что в момент делового предложения стоимость услуг X и Y за единицу блага на рынке равны 10 и 2 соответственно, найдите минимальную оплату одного пакета услуг, чтобы Родион решил работать на компанию, а не на рынке. Количество пакетов бесконечно делимо. Считайте, что в случае равенства максимальной прибыли на рынке и в компании Родион решит работать в компании, потому что имеет дополнительный интерес в работе в компании.

** Продолжение следует. В следующем номере журнала будут опубликованы решения рассмотренных задач.*