

«Физтех. Бизнес»

Конкурс	10 класс, вариант 1
Количество заданий	5
Сумма баллов	80
Время написания	240 минут

Если не сказано иного, считайте все единицы товаров, ресурсов и активов во всех задачах бесконечно делимыми. Количества фирм и людей могут быть только целыми.

Старайтесь излагать свои мысли четко, писать разборчиво. Зачеркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачеркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе.

Всякий раз четко обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. Перед началом решения пункта а) можно выписать общую часть, подходящую для всех пунктов, и дальше ссылаться на нее. Не пропускайте ходы в решении: жюри может ставить баллы за любые корректно выполненные действия, даже если вам они кажутся малозначительными.

Все утверждения, содержащиеся в вашем решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений. Все неизвестные факты, не следующие тривиально из условия, должны быть доказаны. Если в решении есть противоречащие друг другу суждения, то они не будут оценены, даже если одно из них верное.

Удачи!

Заключительный этап олимпиада «Физтех. Бизнес». Задачи.

1. Рынок труда и нефть

На рынке труда предложение задаётся уравнением $L_s = w$, где w - заработная плата работников в час, а L_s - величина предложения труда выраженная в тысячах человека-часов. Спрос на труд предъявляют две отрасли: промышленная и нефтегазовая. Общий спрос промышленной отрасли имеет вид $L_d = 120 - w$, а нефтегазовой – $L_d = P - w$, где w и L выражены в тех же единицах, а $P > 0$ – цена нефти на мировом рынке.

(a) (3 балла) Пусть $P = 120$. Найдите равновесную заработную плату работников в час.

(b) (5 баллов) Найдите равновесную заработную плату при каждом значении P (в зависимости от P).

(c) (8 баллов) Дайте содержательную экономическую интерпретацию ответу полученному в предыдущем пункте. Почему заработная плата зависит от стоимости нефти именно таким образом?

2. Неравенство в городе Оэсэнск

Переместимся в чудный город Оэсэнск. Владимир Е. недавно был избран губернатором города, однако прошлый госслужащий не оставил для Владимира почти никакой подробной информации о жителях Оэсэнска. Всё, что известно Владимиру, это то, что в городе живут только врачи, повара и каменщики, работающие на шахте. Каждый врач получает в 2.5 раза меньше каждого каменщика и в 2 раза больше каждого повара, хоть в городе всех поровну.

(a) (3 балла) В городе Оэсэнск давно не проводилась перепись населения. Помогите Владимиру Е. понять численность каждой группы и сколько получает каждый житель (в зависимости от профессии), если поваров в городе 10 тыс. человек, а заработная плата каждого врача равна 40 тыс. рублей.

(b) (5 баллов) Владимир Е., как хороший губернатор, обеспокоен неравенством распределения доходов внутри города. Задайте аналитически и изобразите графически кривую Лоренца города Оэсэнск. Вычислите коэффициент Джини для города. Считайте, что губернатор жителем города Оэсэнск не является и только приезжает в него поработать.

Если $y = f(x)$ - функция, описывающая кривую Лоренца, то доля $x \in [0; 1]$ самого бедного населения получает долю $y \in [0; 1]$ доходов общества. Коэффициент неравенства доходов Джини считается как $G = 1 - 2S$, где S - площадь под графиком кривой Лоренца.

(c) (8 баллов) Из Москвы поступило необычное распоряжение: передать показания о неравенстве распределения доходов среди 50% богатейшего населения. Рассчитайте коэффициент Джини, необходимый Москве.

3. Сложности в поставке одежды

Молодой бизнесмен Анатолий открывает свою фирму по перевозке одежды из Турции в Россию. У него есть два доступных способа: на самолёте и на пароходе. Стоимость перелета самолета составляет 500 тыс рублей, в него максимально вмещается 6 тонн одежды (да, стоимость перевозки формируется не по количеству перевезенных вещей, а по их весу). Но, как на любом перелёте, за перевес можно заплатить: если вес перевозки превышает 6 тонн на Q кг, за это нужно доплатить $30 \cdot Q^2$ рублей. Но перевес не может быть больше 4 тонн. Стоимость отправки парохода составляет 300 тыс рублей, в него вмещается 2 тонны одежды. Количество самолетов и пароходов могут быть только целыми.

(a) (3 балла) Неожиданно небо над Россией оказалось закрытым, из-за чего перевозки одежды самолетом оказались недоступны. Найдите затраты Анатолия на перевозку 9 тонн одежды с помощью пароходов.

(b) (5 баллов) Теперь предположим, что Анатолию удалось договориться о том, что он сможет использовать один самолет. Какие затраты понесет Анатолия на перевозку 9 тонн одежды, если теперь при минимизации затрат он учитывает новую возможность?

(c) (8 баллов) Анатолию разрешили использовать сколько угодно самолетов, и он решил использовать только их для доставки одежды. Определите, какие издержки в таком случае понесет Анатолий, если ему нужно доставить 15 тонн одежды.

4. Странные налоги

В России существует очень большое количество налогов, которые платят те или иные граждане или компании. Так как налоги – неотъемлемая часть экономики, то их влияние на рынок изучается крайне активно, а на олимпиадах школьникам предлагается решать задачи о вмешательстве государства. В этой задаче вам необходимо ответить на несколько фундаментальных вопросов о том, как и почему отличаются налоги в олимпиадах и в жизни.

(a) (3 балла) Вы очень часто можете увидеть потоварный налог в олимпиадных задачах, тогда как налог на прибыль встречается очень редко. В реальности же государство предпочитает налог на прибыль потоварному налогу. Почему государство предпочитает именно налог на прибыль потоварному?

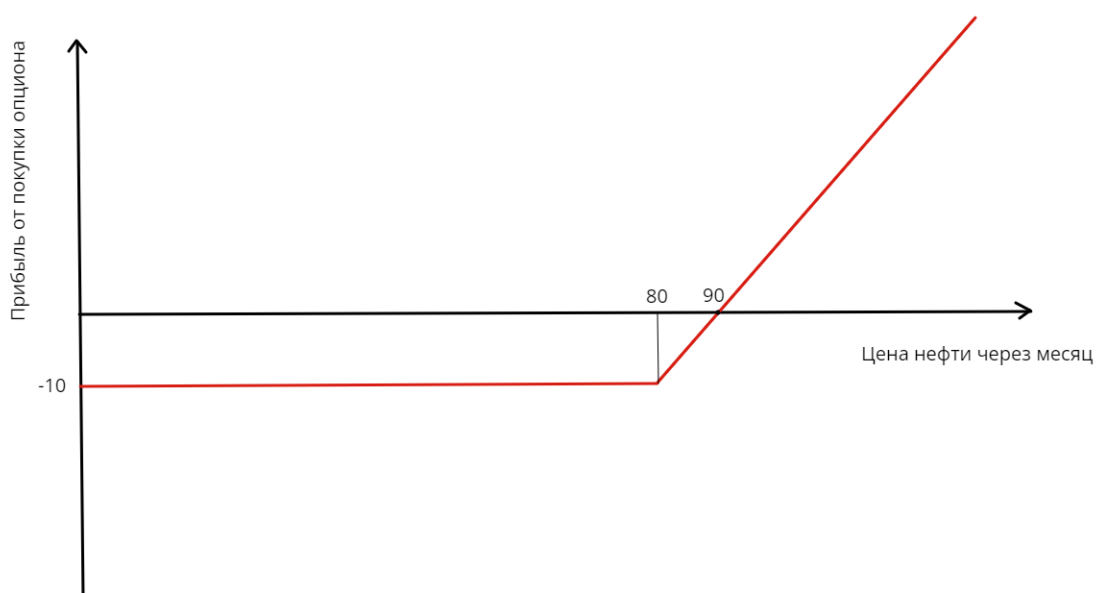
(b) (5 баллов) Довольно часто в задачах можно увидеть условие о том, что государство максимизирует налоговые сборы, хотя на самом деле такой задачи у государства нет. Объясните, зачем (именно с экономической, а не управленческой или политической точки зрения) собирает государство налоги в реальной жизни и какую проблему таким образом решает.

(c) (8 баллов) Думаю, вы слышали о таком налоге, как Налог на Добавленную Стоимость (НДС). Он обычно взимается с той дополнительной прибыли за единицу товара, которую получает фирма. Например, если фирма, потратив на производство одной пачки сока суммарно 60 рублей, заработала за нее 100 рублей чистой выручки, то данный налог будет взиматься с «добавленной стоимости» данной пачки, то есть с $100 - 60 = 40$ рублей. Однако почти во всех экономических моделях вы увидите, что НДС взимается как процент от итоговой цены производителя (P_s), то есть со всех 100 рублей, если мы говорим о пачке сока. Приведите **один** самый релевантный и логичный с экономической точки зрения аргумент, почему в экономических моделях можно предполагать, что НДС считается именно таким образом.

5. Опционы

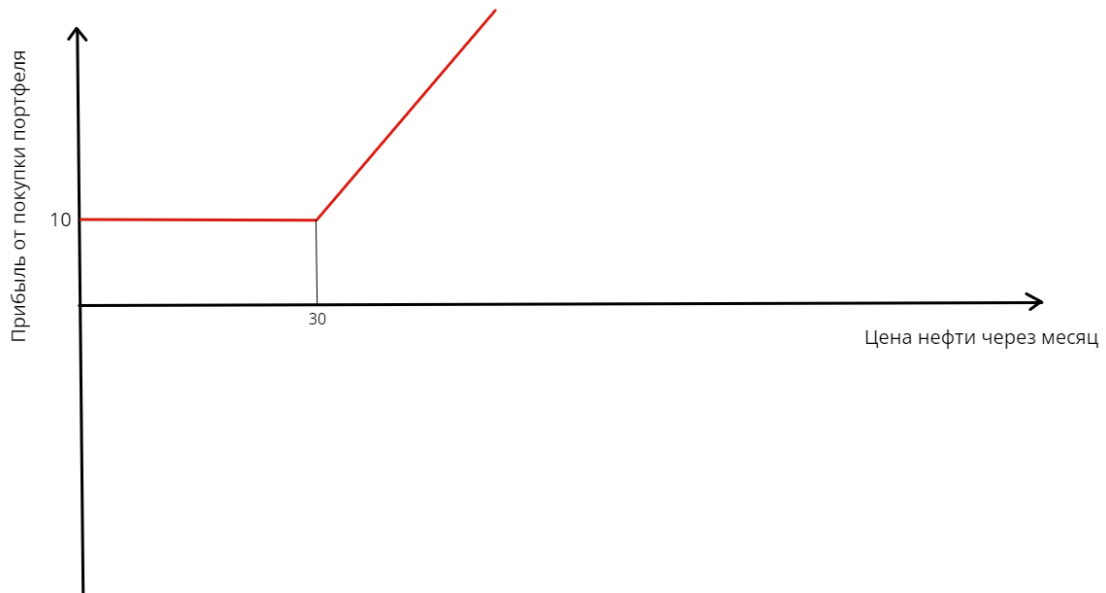
В данной задаче мы рассмотрим финансовый рынок, а именно один из производных финансовых инструментов: **опционы**. Опцион является ценной бумагой, дающей **право** на покупку (колл-опцион) или продажу (пут-опцион) актива по фиксированной цене (данная цена называется **ценой исполнения** опциона) через фиксированное время (**срок исполнения** опциона). В задаче мы будем рассматривать опционы на покупку или продажу нефти. Все опционы в задаче будут иметь срок исполнения, равный месяцу, однако, мы будем также считать, что дисконтирование на рынке отсутствует, так что срок исполнения, по сути, не важен. Все цены указаны в рублях. Вы можете заметить, что некоторые ситуации из задачи не могут существовать на сбалансированном рынке, так что считайте рынок не сбалансированным. Никакие цены не могут опускаться ниже 0. Прибылью от покупки опциона называется выгода от его реализации в срок исполнения за вычетом стоимости опциона.

(а) (3 балла) Рассмотрите следующий график зависимости **прибыли от покупки одного опциона** от **цены нефти через месяц**:



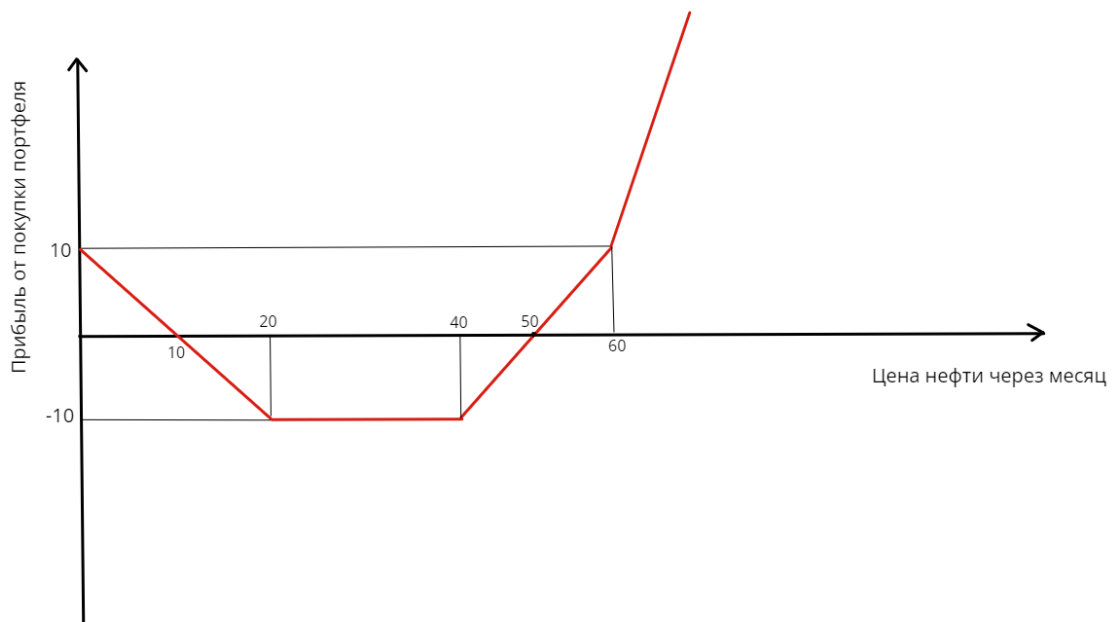
Определите, является ли данный опцион опционом на покупку (колл) или на продажу (пут). Также найдите текущую рыночную стоимость данного опциона и цену его исполнения.

(b) (5 баллов) Рассмотрите следующий график, показывающий зависимость **прибыли от покупки портфеля из двух разных опционов** от **цены нефти через месяц**:



Опишите, какие типы опционов находятся в портфеле: это два пут-опциона, два колл-опциона, или один из них пут-, а второй колл-? Найдите цену исполнения каждого опциона, а также суммарную стоимость портфеля.

(с) (8 баллов) Рассмотрите следующий график, показывающий зависимость **прибыли от покупки портфеля из трех разных опционов от цены нефти через месяц**:



Дополнительно вам известно, что существует интервал цен на нефть, при котором ни один опцион реализовывать не выгодно. Для каждого из трех опционов, представленных в портфеле, найдите, является ли он пут- или колл-опционом, а также цену его исполнения. Чему равна суммарная текущая стоимость такого портфеля?

«Физтех. Бизнес»

Конкурс	10 класс, вариант 2
Количество заданий	5
Сумма баллов	80
Время написания	240 минут

Если не сказано иного, считайте все единицы товаров, ресурсов и активов во всех задачах бесконечно делимыми. Количества фирм и людей могут быть только целыми.

Старайтесь излагать свои мысли четко, писать разборчиво. Зачеркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачеркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе.

Всякий раз четко обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. Перед началом решения пункта а) можно выписать общую часть, подходящую для всех пунктов, и дальше ссылаться на нее. Не пропускайте ходы в решении: жюри может ставить баллы за любые корректно выполненные действия, даже если вам они кажутся малозначительными.

Все утверждения, содержащиеся в вашем решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений. Все неизвестные факты, не следующие тривиально из условия, должны быть доказаны. Если в решении есть противоречащие друг другу суждения, то они не будут оценены, даже если одно из них верное.

Удачи!

Заключительный этап олимпиада «Физтех. Бизнес». Задачи.

1. Рынок труда и нефть

На рынке труда предложение задаётся уравнением $L_s = w$, где w - заработная плата работников в час, а L_s - величина предложения труда выраженная в тысячах человека-часов. Спрос на труд предъявляют две отрасли: промышленная и нефтегазовая. Общий спрос промышленной отрасли имеет вид $L_d = 240 - w$, а нефтегазовой - $L_d = P - w$, где w и L выражены в тех же единицах, а $P > 0$ - цена нефти на мировом рынке.

(a) (3 балла) Пусть $P = 240$. Найдите равновесную заработную плату работников в час.

(b) (5 баллов) Найдите равновесную заработную плату при каждом значении P (в зависимости от P).

(c) (8 баллов) Дайте содержательную экономическую интерпретацию ответу полученному в предыдущем пункте. Почему заработная плата зависит от стоимости нефти именно таким образом?

2. Неравенство в городе Оэсэнск

Переместимся в чудный город Оэсэнск. Владимир Е. недавно был избран губернатором города, однако прошлый госслужащий не оставил для Владимира почти никакой подробной информации о жителях Оэсэнска. Всё, что известно Владимиру, это то, что в городе живут только врачи, повара и каменщики, работающие на шахте. Каждый врач получает в 3 раза меньше каждого каменщика и в 2 раза больше каждого повара, хоть в городе всех поровну.

(a) (3 балла) В городе Оэсэнск давно не проводилась перепись населения. Помогите Владимиру Е. понять численность каждой группы и сколько получает каждый житель (в зависимости от профессии), если поваров в городе 10 тыс. человек, а заработная плата каждого врача равна 40 тыс. рублей.

(b) (5 баллов) Владимир Е., как хороший губернатор, обеспокоен неравенством распределения доходов внутри города. Задайте аналитически и изобразите графически кривую Лоренца города Оэсэнск. Вычислите коэффициент Джини для города. Считайте, что губернатор жителем города Оэсэнск не является и только приезжает в него поработать.

Если $y = f(x)$ - функция, описывающая кривую Лоренца, то доля $x \in [0; 1]$ самого бедного населения получает долю $y \in [0; 1]$ доходов общества. Коэффициент неравенства доходов Джини считается как $G = 1 - 2S$, где S - площадь под графиком кривой Лоренца.

(c) (8 баллов) Из Москвы поступило необычное распоряжение: передать показания о неравенстве распределения доходов среди 45% богатейшего населения. Рассчитайте коэффициент Джини, необходимый Москве.

3. Сложности в поставке одежды

Молодой бизнесмен Анатолий открывает свою фирму по перевозке одежды из Турции в Россию. У него есть два доступных способа: на самолёте и на пароходе. Стоимость перелета самолета составляет 500 тыс рублей, в него максимально вмещается 6 тонн одежды (да, стоимость перевозки формируется не по количеству перевезенных вещей, а по их весу). Но, как на любом перелёте, за перевес можно заплатить: если вес перевозки превышает 6 тонн на Q кг, за это нужно доплатить $60 \cdot Q^2$ рублей. Но перевес не может быть больше 4 тонн. Стоимость отправки парохода составляет 600 тыс рублей, в него вмещается 4 тонны одежды. Количество самолетов и пароходов могут быть только целыми.

(a) (3 балла) Неожиданно небо над Россией оказалось закрытым, из-за чего перевозки одежды самолетом оказались недоступны. Найдите затраты Анатолия на перевозку 9 тонн одежды с помощью пароходов.

(b) (5 баллов) Теперь предположим, что Анатолию удалось договориться о том, что он сможет использовать один самолет. Какие затраты понесет Анатолия на перевозку 9 тонн одежды, если теперь при минимизации затрат он учитывает новую возможность?

(c) (8 баллов) Анатолию разрешили использовать сколько угодно самолетов, и он решил использовать только их для доставки одежды. Определите, какие издержки в таком случае понесет Анатолий, если ему нужно доставить 15 тонн одежды.

4. Странные налоги

В России существует очень большое количество налогов, которые платят те или иные граждане или компании. Так как налоги – неотъемлемая часть экономики, то их влияние на рынок изучается крайне активно, а на олимпиадах школьникам предлагается решать задачи о вмешательстве государства. В этой задаче вам необходимо ответить на несколько фундаментальных вопросов о том, как и почему отличаются налоги в олимпиадах и в жизни.

(a) (3 балла) Вы очень часто можете увидеть потоварный налог в олимпиадных задачах, тогда как налог на выручку встречается очень редко. В реальности же государство предпочитает налог на выручку потоварному налогу. Почему государство предпочитает именно налог на выручку потоварному?

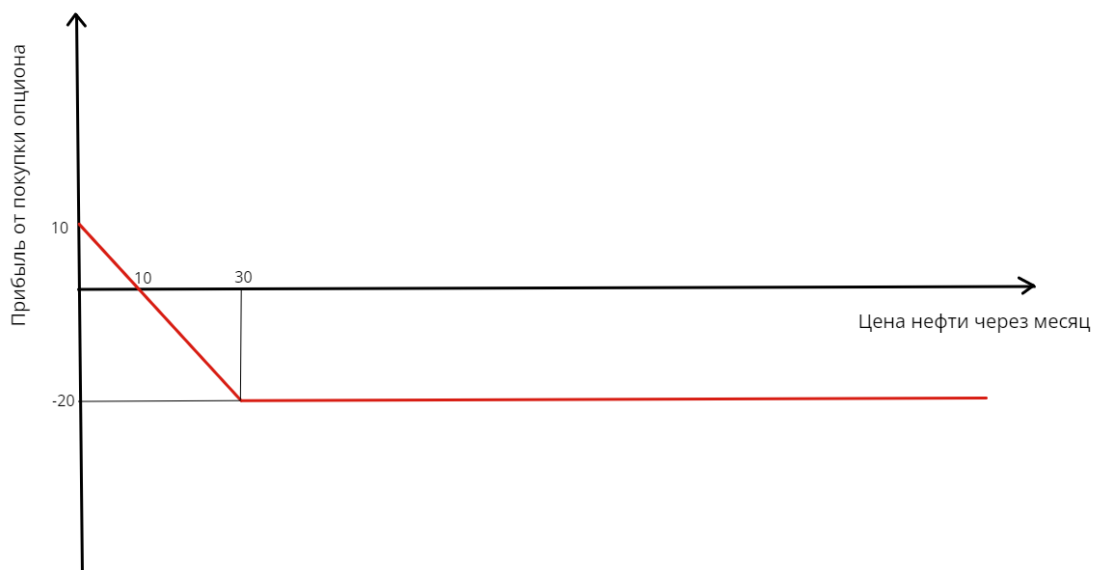
(b) (5 баллов) Довольно часто в задачах можно увидеть условие о том, что государство максимизирует налоговые сборы, хотя на самом деле такой задачи у государства нет. Объясните, зачем (именно с экономической, а не управленческой или политической точки зрения) собирает государство налоги в реальной жизни и какую проблему таким образом решает.

(c) (8 баллов) Думаю, вы слышали о таком налоге, как Налог на Добавленную Стоимость (НДС). Он обычно взимается с той дополнительной прибыли за единицу товара, которую получает фирма. Например, если фирма, потратив на производство одной пачки сока суммарно 60 рублей, заработала за нее 100 рублей чистой выручки, то данный налог будет взиматься с «добавленной стоимости» данной пачки, то есть с $100 - 60 = 40$ рублей. Однако почти во всех экономических моделях вы увидите, что НДС взимается как процент от итоговой цены производителя (P_s), то есть со всех 100 рублей, если мы говорим о пачке сока. Приведите **один** самый релевантный и логичный с экономической точки зрения аргумент, почему в экономических моделях можно предполагать, что НДС считается именно таким образом.

5. Опционы

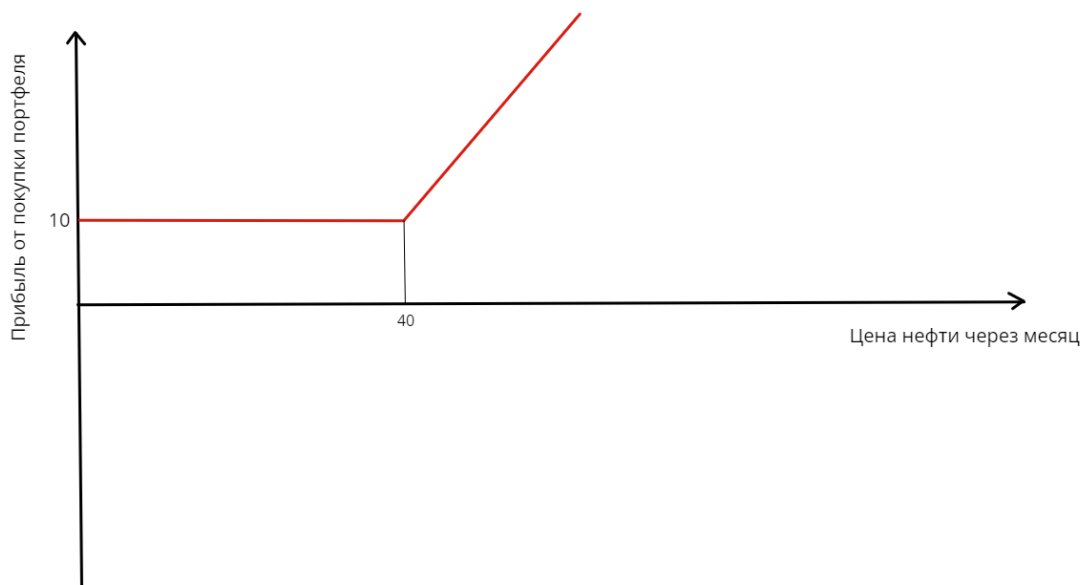
В данной задаче мы рассмотрим финансовый рынок, а именно один из производных финансовых инструментов: **опционы**. Опцион является ценной бумагой, дающей **право** на покупку (колл-опцион) или продажу (пут-опцион) актива по фиксированной цене (данная цена называется **ценой исполнения** опциона) через фиксированное время (**срок исполнения** опциона). В задаче мы будем рассматривать опционы на покупку или продажу нефти. Все опционы в задаче будут иметь срок исполнения, равный месяцу, однако, мы будем также считать, что дисконтирование на рынке отсутствует, так что срок исполнения, по сути, не важен. Все цены указаны в рублях. Вы можете заметить, что некоторые ситуации из задачи не могут существовать на сбалансированном рынке, так что считайте рынок не сбалансированным. Никакие цены не могут опускаться ниже 0. Прибылью от покупки опциона называется выгода от его реализации в срок исполнения за вычетом стоимости опциона.

(а) (3 балла) Рассмотрите следующий график зависимости **прибыли от покупки одного опциона** от **цены нефти через месяц**:



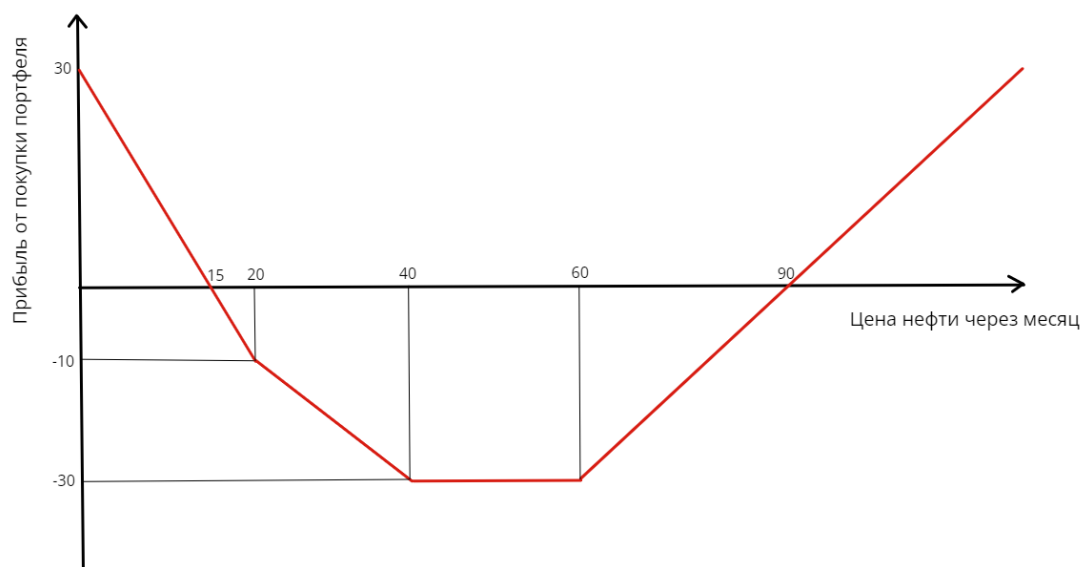
Определите, является ли данный опцион опционом на покупку (колл) или на продажу (пут). Также найдите текущую рыночную стоимость данного опциона и цену его исполнения.

(b) (5 баллов) Рассмотрите следующий график, показывающий зависимость **прибыли от покупки портфеля из двух разных опционов** от **цены нефти через месяц**:



Опишите, какие типы опционов находятся в портфеле: это два пут-опциона, два колл-опциона, или один из них пут-, а второй колл-? Найдите цену исполнения каждого опциона, а также суммарную стоимость портфеля.

(с) (8 баллов) Рассмотрите следующий график, показывающий зависимость **прибыли от покупки портфеля** из трех разных опционов от **цены нефти через месяц**:



Дополнительно вам известно, что существует интервал цен на нефть, при котором ни один опцион реализовывать не выгодно. Для каждого из трех опционов, представленных в портфеле, найдите, является ли он пут- или колл-опционом, а также цену его исполнения. Чему равна суммарная текущая стоимость такого портфеля?