

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

ЗАДАЧИ НА ОПТИМИЗАЦИЮ на примере № 17 ЕГЭ профильного уровня

**Алексеева Елена Евгеньевна,
кафедра общеобразовательных дисциплин АСОУ**

12.02.2021 г.

- Виды текстовых задач в ГИА
- Типичные ошибки, допускаемые учащимися при их решении
- Примеры решений задач на оптимизацию (№ 17 ЕГЭ профильного уровня)



Текстовые задачи в ЕГЭ по математике: виды, критерии оценивания и типичные ошибки

№ 17 ЕГЭ по математике профильный уровень



СТРУКТУРА МОДУЛЯ «АЛГЕБРА» В ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Текстовые задачи в ЕГЭ по математике

ЕГЭ,
базовый уровень

ЕГЭ,
профильный уровень

Базовый
уровень

Базовый и
повышенный
уровень

Высокий
уровень

3

6

1

11

17

Примеры заданий модуля «Алгебра» ЕГЭ по математике профильного уровня: текстовые задачи на проценты

№ 1. Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 5%. Книга стоит 140 рублей. Сколько рублей заплатят держатель дисконтной карты за эту книгу.

Профильный уровень
1 часть.
Краткий ответ

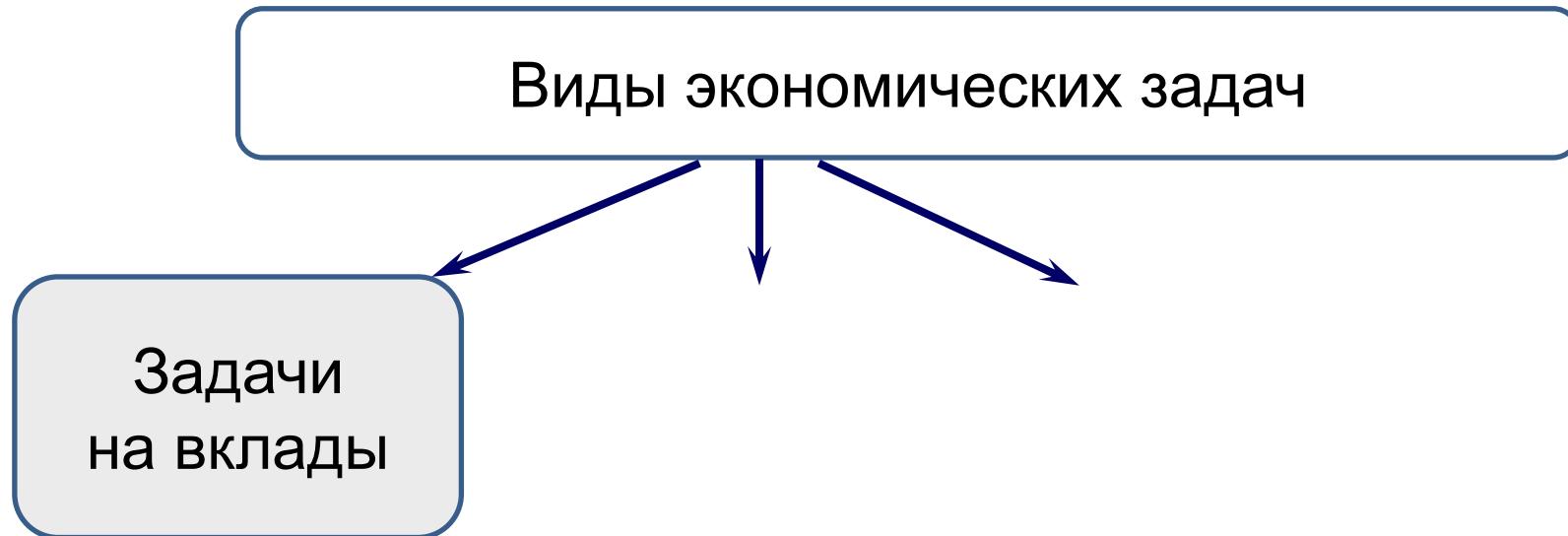
№ 11. Смешав 45-процентный и 97-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 62-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 72-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 45-процентного раствора использовали для получения смеси.

Профильный уровень
1 часть.
Краткий ответ

ЗАДАНИЕ № 17

ЕГЭ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

ТЕКСТОВАЯ ЗАДАЧА ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ



**Примеры заданий модуля «Алгебра»
ЕГЭ по математике профильного уровня:
текстовые задачи экономического содержания - вклады**

№ 17. 1 апреля 2017 г. Андрей Петрович положил 10000 рублей на банковский **вклад** сроком на 1 год с ежемесячным начислением процентов и капитализацией под $a\%$ годовых. Это означает, что первого числа каждого месяца сумма вклада увеличивается на одно и то же количество процентов, рассчитанное таким образом, что за 12 месяцев она увеличивается ровно на $a\%$. Через 6 месяцев сумма вклада составила 10500 рублей. Найдите a .

**Профильный уровень
2 часть.
Развернутый ответ**

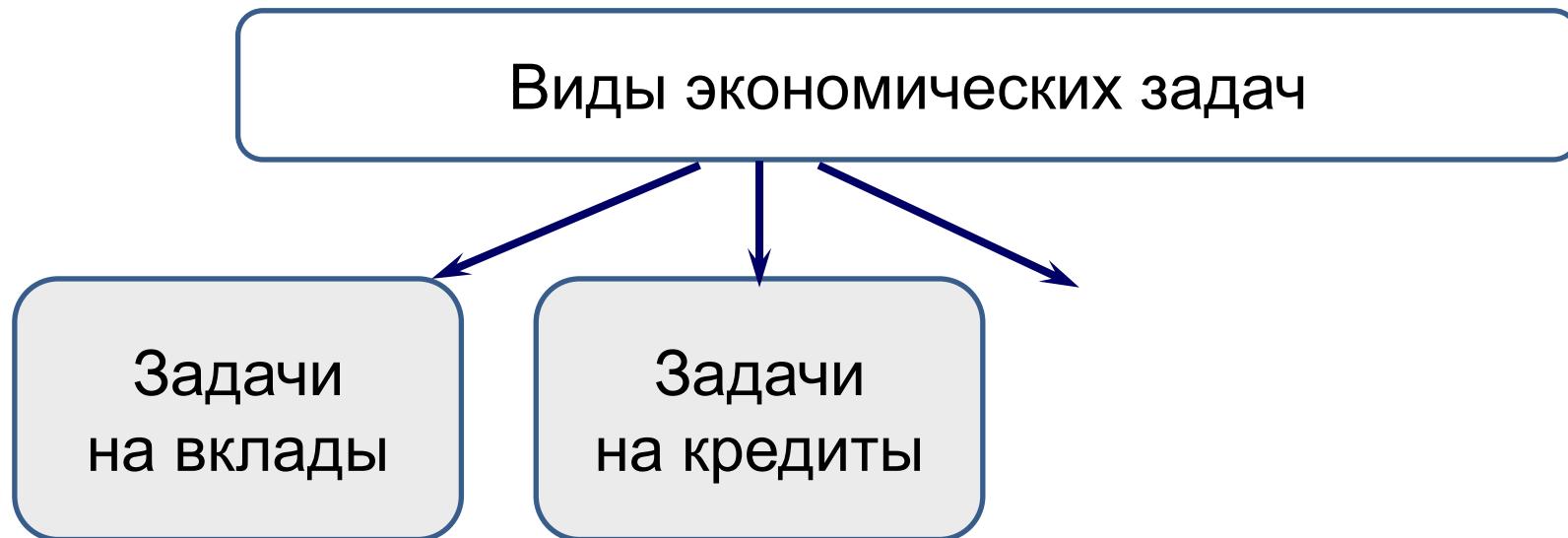
№ 17. По вкладу «А» банк в конце каждого года планирует увеличить на 17% сумму, имеющуюся на вкладе в начале года, а по **вкладу «Б»** – увеличить эту сумму на 9% в первый год и на целое число n процентов за второй год. Найдите наименьшее значение n , при котором за два года хранения вклад «Б» окажется выгоднее вклада «А» при одинаковых суммах первоначальных взносов.

**Профильный уровень
2 часть.
Развернутый ответ**

ЗАДАНИЕ № 17

ЕГЭ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

ТЕКСТОВАЯ ЗАДАЧА ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ



Примеры заданий модуля «Алгебра» ЕГЭ по математике профильного уровня: текстовые задачи экономического содержания - кредиты

№ 17, ЕГЭ 2019 (в. 17)

В июле 2016 года планируется взять **кредит** в банке на три года в размере S млн. рублей, где S – целое число. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 25% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть долга кредита в соответствии со следующей таблицей:

Месяц и год	07.16	07.17	07.18	07.19
Долг (млн. руб.)	S	$0,7S$	$0,4S$	0

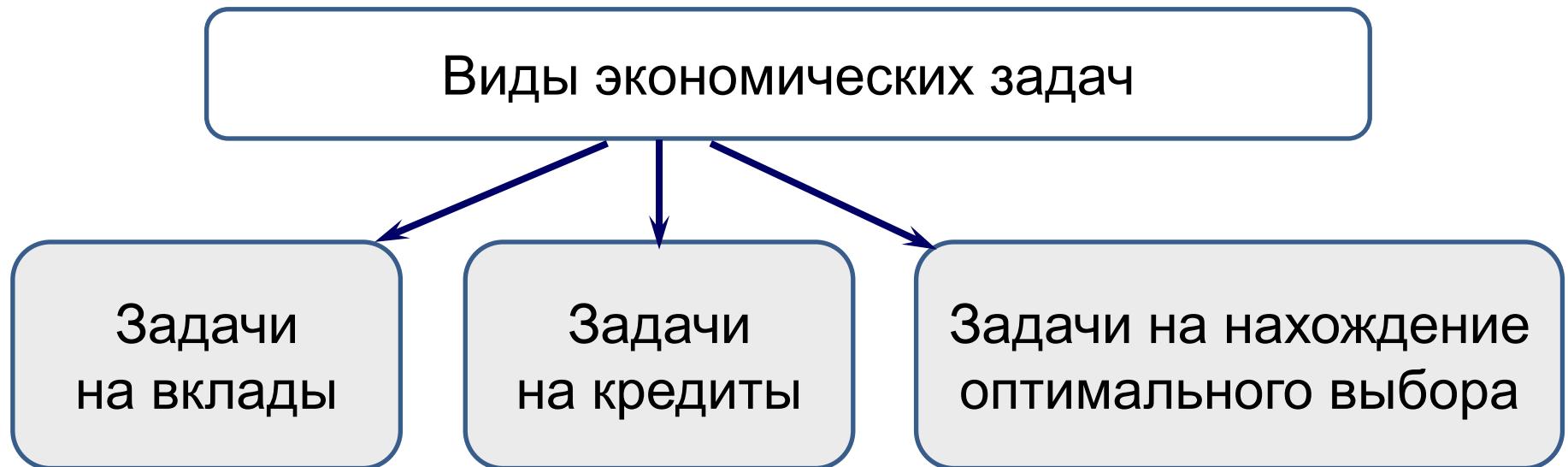
Найдите наименьшее значение S , при котором каждая из выплат будет больше 5 млн. рублей.

Проильный
уровень
2 часть.
Развернутый
ответ

ЗАДАНИЕ № 17

ЕГЭ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

ТЕКСТОВАЯ ЗАДАЧА ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ



Примеры заданий модуля «Алгебра» ЕГЭ по математике профильного уровня: текстовые задачи на нахождение оптимального выбора

№ 17. ЕГЭ 2020 (в. 11)

У фермера есть два поля, каждое площадью 20 гектаров. На каждом поле можно выращивать картофель и свеклу, поля можно делить между этими культурами в любой пропорции. Урожайность картофеля на первом поле составляет 450 ц/га, а на втором – 300 ц/га. Урожайность свёклы на первом поле составляет 250 ц/га, а на втором – 450 ц/га.

Фермер может продавать картофель по цене 2000 руб. за центнер, а свёклу – по цене 2500 руб. за центнер. Какой **наибольший доход** может получить фермер?

Проильный
уровень
2 часть.
Развернутый
ответ

Примеры заданий модуля «Алгебра» ЕГЭ по математике профильного уровня: текстовые задачи на нахождение оптимального выбора

№ 17. ЕГЭ 2020 (в. 20)

В двух областях есть по 100 рабочих. Каждый из которых готов трудиться по 10 часов в сутки на добыче алюминия или никеля. В первой области один рабочий за час добывает 0,3 кг алюминия или 0,1 кг никеля. Во второй области для добычи x кг алюминия в день требуется x^2 человеко-часов труда, а для добычи y кг никеля в день требуется y^2 человеко-часов труда.

Обе области поставляют добытый металл на завод, где для нужд промышленности производится сплав алюминия и никеля, в котором на 2 кг алюминия приходится 1 кг никеля. При этом области договариваются между собой вести добычу металлов так, чтобы завод мог произвести наибольшее количество сплава.

Сколько килограммов сплава при таких условиях ежедневно сможет произвести завод?

Профильный
уровень
2 часть.
Развернутый
ответ

Требования к выполнению заданий и критерии их оценивания в ЕГЭ по математике, профильный уровень

Задание № 1, 11: текстовая задача

Профильный уровень, 1 часть. Задача базового и повышенного уровня сложности. Краткий ответ

Задание № 17: текстовая задача с экономическим содержанием

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	3
Верно построена математическая модель, решение сведено к исследованию этой модели и получен результат: – неверный ответ из-за вычислительной ошибки; – верный ответ, но решение недостаточно обосновано	2
Верно построена математическая модель, решение сведено к исследованию этой модели, при этом решение может быть не завершено	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

- Непонимание процесса, описываемого в задаче.
- ...
- ...
- ...

ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

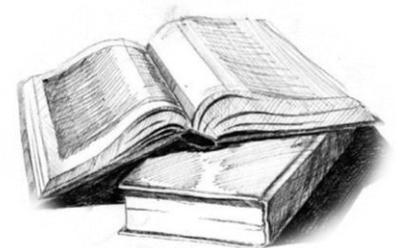
- Непонимание процесса, описываемого в задаче.
- Неверное выполнение действий, необходимых для составления математической модели реальной ситуации (решения задачи).
- Непонимание математических отношений между объектами.
- Установление неправильного математического отношения между величинами.
- Неверное составление математической модели соответствующей реальной ситуации.
- ...
- ...
- ...
- ...

ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

- Непонимание процесса, описываемого в задаче.
- Неверное выполнение действий, необходимых для составления математической модели реальной ситуации (решения задачи).
- Непонимание математических отношений между объектами.
- Установление неправильного математического отношения между величинами.
- Неверное составление математической модели соответствующей реальной ситуации.
- Неумение работать с математической моделью.
- Вычислительные ошибки.
- Запись обыкновенной дроби, которую нельзя представить в виде конечной десятичной дроби, в виде конечной десятичной дроби.

Методические особенности формирования умений решения текстовых задач на нахождение оптимального выбора

Примеры решения задач



Текстовые задачи
на нахождение оптимального выбора
Математическая модель:

Фирма: прибыль, затраты, окупаемость

Два завода, на которых должны выполняться
определенные (заданные) условия

Ценные бумаги

Другие задачи

Пример 1. Подготовительная задача, сконструированная на основе текстовой задачи на движение

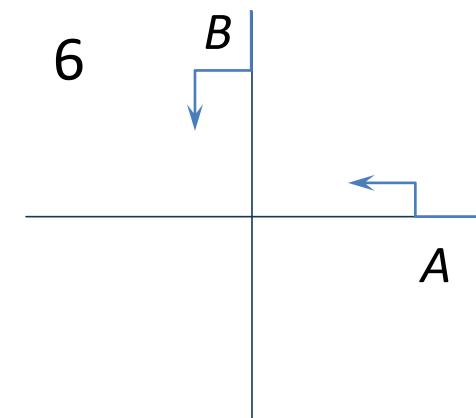
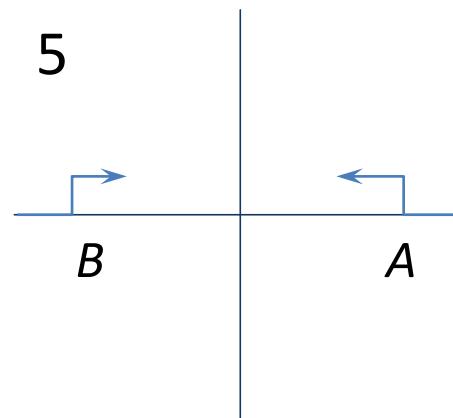
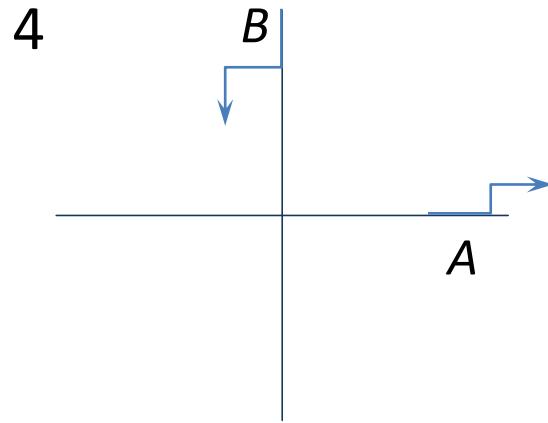
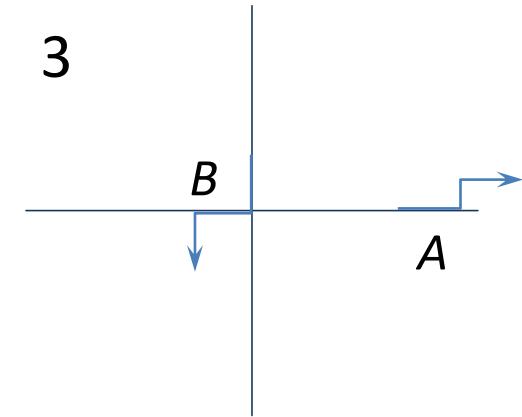
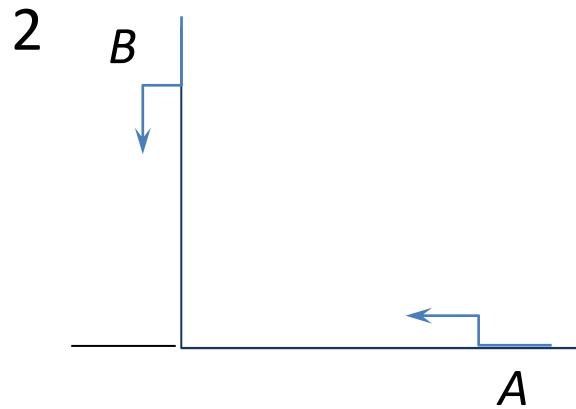
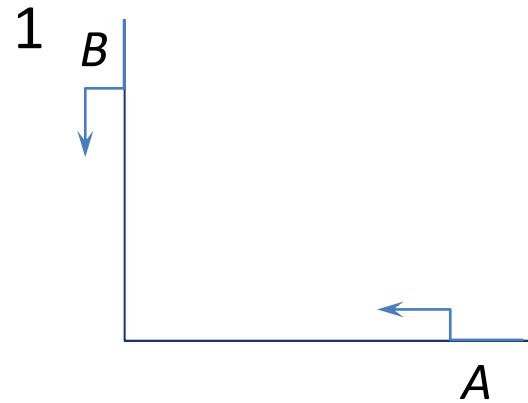
Прочтите текст и ответьте на вопросы.

Два велосипедиста равномерно движутся по взаимно перпендикулярным дорогам по направлению к перекрестку этих дорог. Один из них движется со скоростью 40 км/ч и находится на расстоянии 5 км от перекрестка, второй движется со скоростью 30 км/ч и находится на расстоянии 3 км от перекрестка.

Через сколько минут расстояние между велосипедистами станет наименьшим?
Каково будет это наименьшее расстояние?

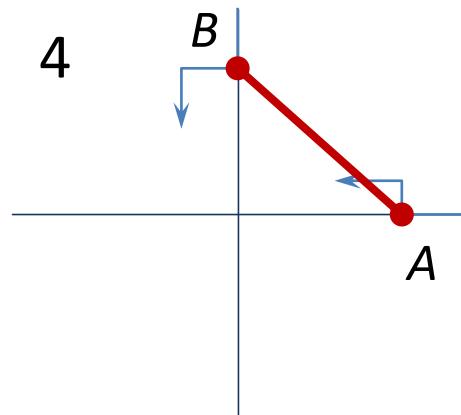
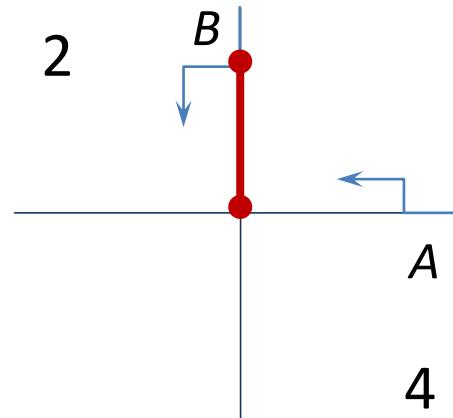
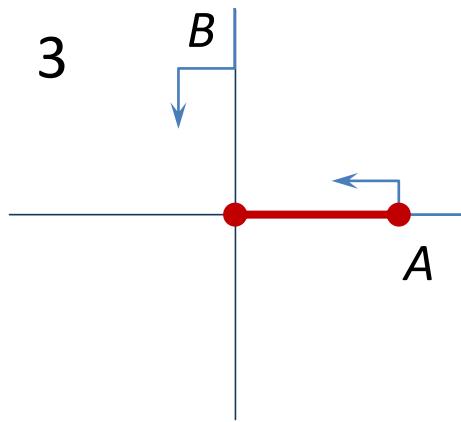
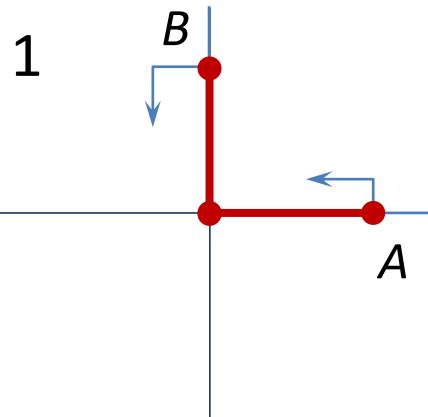
Пример 1. Два велосипедиста равномерно движутся по взаимно перпендикулярным дорогам по направлению к перекрестку этих дорог. Один из них движется со скоростью 40 км/ч и находится на расстоянии 5 км от перекрестка, второй движется со скоростью 30 км/ч и находится на расстоянии 3 км от перекрестка.

Вопрос № 1. Укажите схему, которая соответствует тексту.



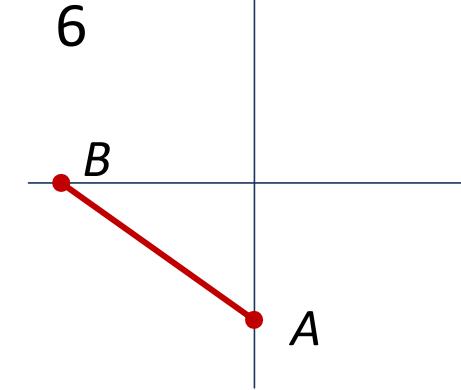
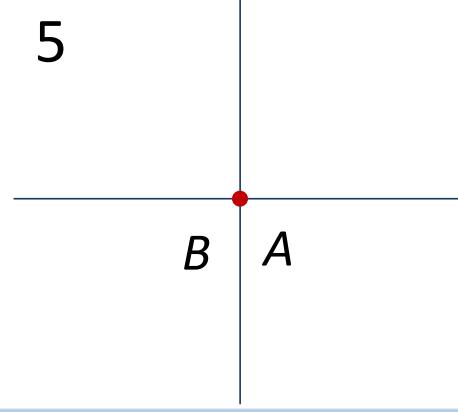
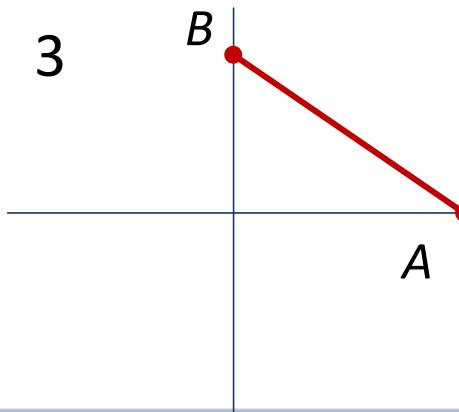
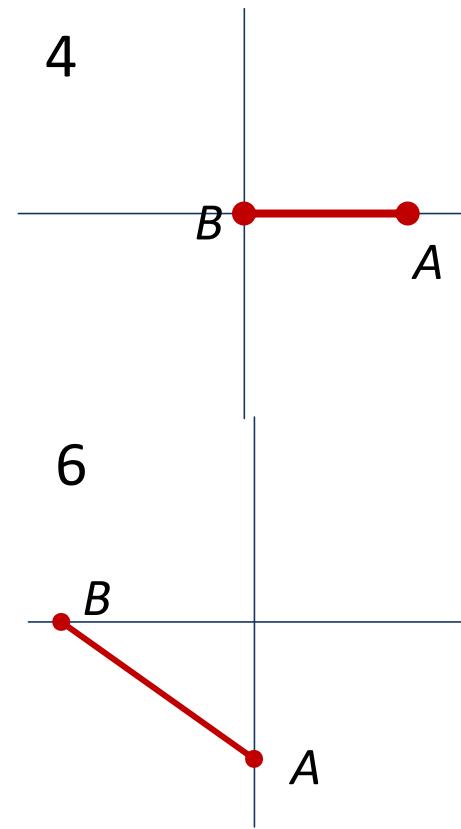
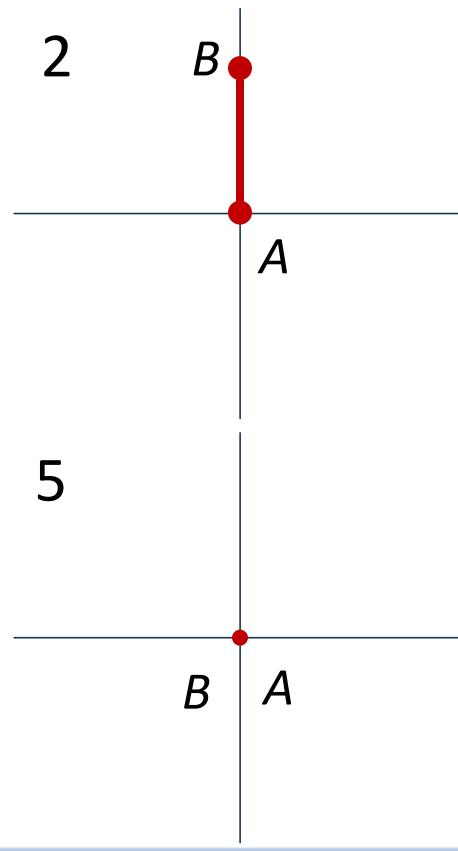
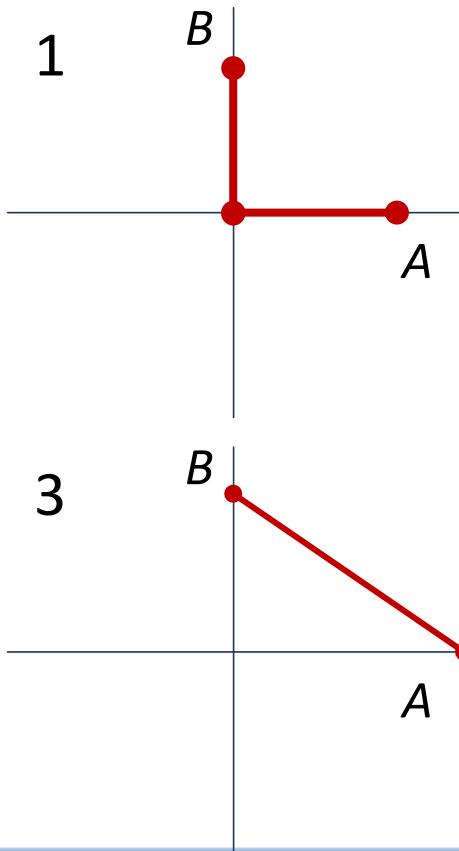
Пример 1. Два велосипедиста равномерно движутся по взаимно перпендикулярным дорогам по направлению к перекрестку этих дорог. Один из них движется со скоростью 40 км/ч и находится на расстоянии 5 км от перекрестка, второй движется со скоростью 30 км/ч и находится на расстоянии 3 км от перекрестка.

Вопрос № 2. Укажите схему, на котором указано расстояние в первоначальный момент времени.



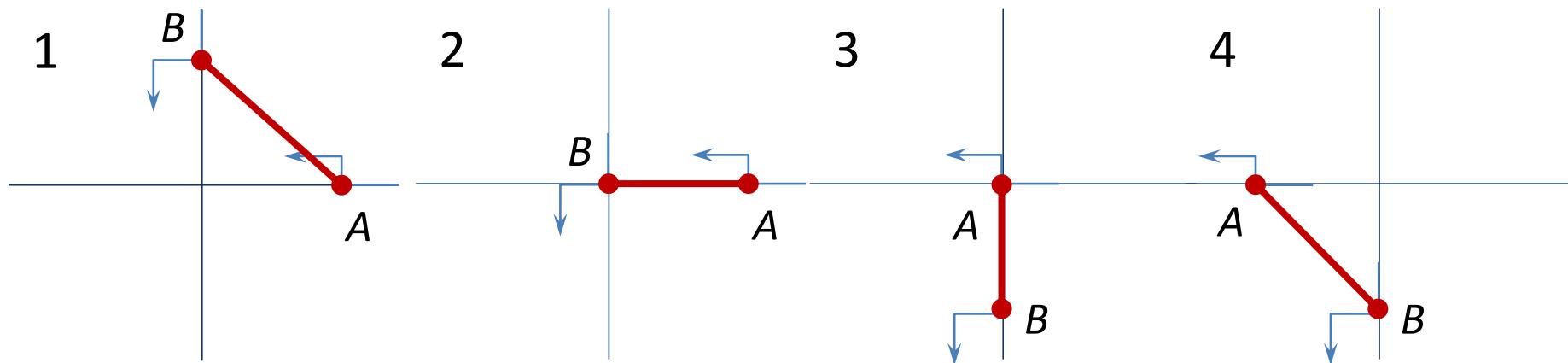
Пример 1. Два велосипедиста равномерно движутся по взаимно перпендикулярным дорогам по направлению к перекрестку этих дорог. Один из них движется со скоростью 40 км/ч и находится на расстоянии 5 км от перекрестка, второй движется со скоростью 30 км/ч и находится на расстоянии 3 км от перекрестка.

Вопрос № 3. Укажите схему, на котором указано расстояние в конечный момент времени.



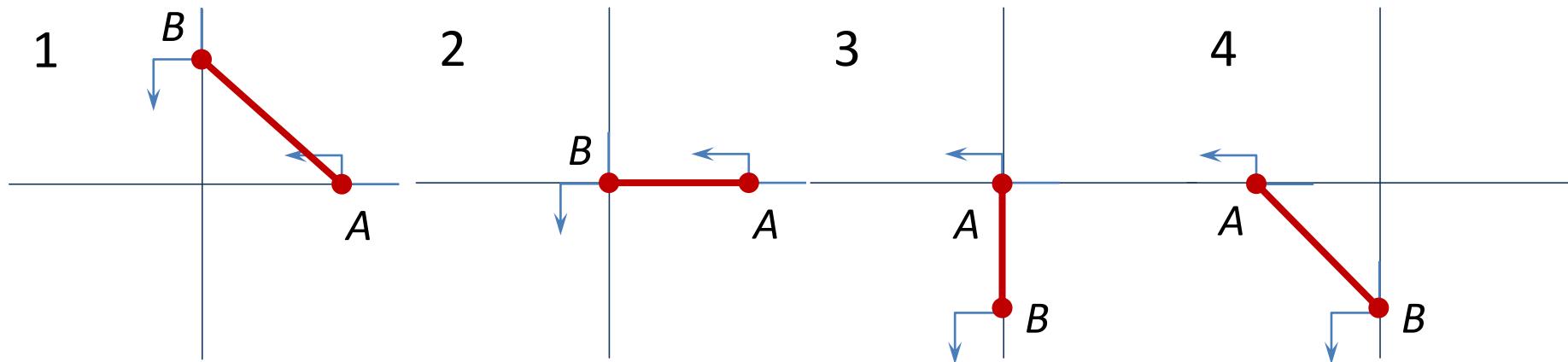
Пример 1. Два велосипедиста равномерно движутся по взаимно перпендикулярным дорогам по направлению к перекрестку этих дорог. Один из них движется со скоростью 40 км/ч и находится на расстоянии 5 км от перекрестка, второй движется со скоростью 30 км/ч и находится на расстоянии 3 км от перекрестка.

Вопрос № 4. Укажите последовательность схем, отражающую расположение велосипедистов по отношению друг к другу .



Пример 1. Два велосипедиста равномерно движутся по взаимно перпендикулярным дорогам по направлению к перекрестку этих дорог. Один из них движется со скоростью 40 км/ч и находится на расстоянии 5 км от перекрестка, второй движется со скоростью 30 км/ч и находится на расстоянии 3 км от перекрестка.

Вопрос № 5. Через сколько минут расстояние между велосипедистами станет наименьшим? Каково будет это наименьшее расстояние?



Задача № 1

Фирма: прибыль, затраты, окупаемость

№ 17 ЕГЭ 2019 профильный уровень

Строительство нового завода стоит 78 млн рублей. Затраты на производство x тыс. ед. продукции на таком заводе равны $0,5x^2 + 2x + 6$ млн рублей в год. Если продукцию завода производить по цене r тыс. рублей за единицу, то прибыль фирмы (в млн рублей) за один год составит $rx - (0,5x^2 + 2x + 6)$. Когда завод будет построен, фирма будет выпускать продукцию в таком количестве, чтобы прибыль была наибольшей.

При каком наименьшем значении r строительство завода окупится не более, чем за три года?

1 этап. Анализ текста задачи

Условие

Строительство завода

$$C_{\text{стр.}} = 78 \text{ млн. руб.}$$

Количество единиц
продукции

$$x \text{ (тыс. ед.)}$$

Цена за ед. продукции

$$p \text{ (тыс. руб.)}$$

Затраты на производство
продукции, млн. руб. в год

$$C_{\text{дет.}} = 0,5x^2 + 2x + 6$$

Прибыль фирмы за один
год, млн. руб.

$$P_r = px - (0,5x^2 + 2x + 6)$$

Окупится

не более чем за 3 года

Требование: найти

p – наименьшее

1 этап. Анализ текста задачи

Выручка = затраты + прибыль

$$B = C_{\text{общие}} + P_r$$

$$B = px$$

1 этап. Анализ текста задачи

Выручка = затраты + прибыль

$$B = C_{\text{общие}} + P_r$$

$$B = px$$

Прибыль = выручка – затраты

$$P_r = B - C_{\text{общие}}$$

$$P_r = px - (0,5x^2 + 2x + 6),$$

$P \rightarrow \max$

2 этап. Составление математической модели

1) Т. к. затраты на строительство $C_{\text{стр.}} = 78$ млн. руб. ,
прибыль фирмы за один год P_r и затраты должны
окупиться за три года , то $3P_r \geq 78$.

2 этап. Составление математической модели

- 1) Т. к. затраты на строительство $C_{\text{стр.}} = 78$ млн. руб., прибыль фирмы за один год P_r и затраты должны окупиться за три года , то $3P_r \geq 78$.
- 2) Т. к. $P_r = px - (0,5x^2 + 2x + 6)$ и $3P_r \geq 78$,
то $3(px - (0,5x^2 + 2x + 6)) \geq 78$;
- $$px - (0,5x^2 + 2x + 6) \geq 26.$$

2 этап. Составление математической модели

- 1) Т. к. затраты на строительство $C_{\text{стр.}} = 78$ млн. руб., прибыль фирмы за один год P_r и затраты должны окупиться за три года , то $3P_r \geq 78$.
- 2) Т. к. $P_r = px - (0,5x^2 + 2x + 6)$ и $3P_r \geq 78$,
то $3(px - (0,5x^2 + 2x + 6)) \geq 78$;
- $$px - (0,5x^2 + 2x + 6) \geq 26.$$

3 этап. Исследование математической модели

$$px - (0,5x^2 + 2x + 6) \geq 26 \text{ (п. 2)}$$

1 подход

$$px - 0,5x^2 - 2x - 6 - 26 \geq 0,$$

$$x^2 - 2(p - 2)x + 64 \leq 0,$$

$$x^2 + 2(2 - p)x + 64 \leq 0.$$

$$f(x) = x^2 + 2(2 - p)x + 64 -$$

квадратичная функция,

парабола, ветви вверх.

$$D \geq 0, p^2 - 4p - 60 \geq 0$$

$$p_1 = -6, \quad p_2 = 10$$

$$(p + 6)(p - 10) \geq 0 \text{ (1)}$$

3 этап. Исследование математической модели

$$px - (0,5x^2 + 2x + 6) \geq 26 \text{ (п. 2)}$$

1 подход

$$px - 0,5x^2 - 2x - 6 - 26 \geq 0,$$

$$x^2 - 2(p - 2)x + 64 \leq 0,$$

$$x^2 + 2(2 - p)x + 64 \leq 0.$$

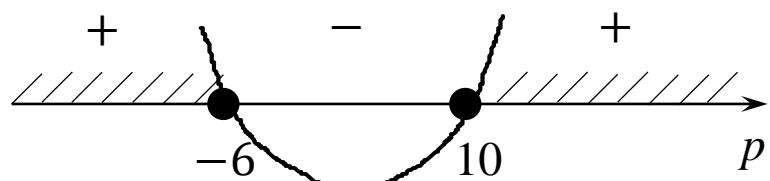
$$f(x) = x^2 + 2(2 - p)x + 64 -$$

квадратичная функция,
парабола, ветви вверх.

$$D \geq 0, p^2 - 4p - 60 \geq 0$$

$$p_1 = -6, \quad p_2 = 10$$

$$(p + 6)(p - 10) \geq 0 \text{ (1)}$$



Решение неравенства (1):

$$p \in (-\infty; -6] \cup [10; +\infty).$$

3 этап. Исследование математической модели

$$px - (0,5x^2 + 2x + 6) \geq 26 \text{ (п. 2)}$$

2 подход

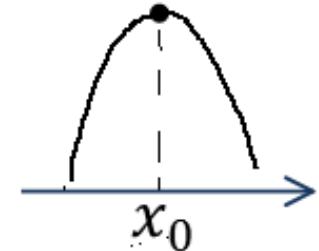
Т. к. $P_r = px - (0,5x^2 + 2x + 6)$ и $P_r \rightarrow \max$,
 $P_r = -0,5x^2 + (p - 2)x - 6$ – квадратичная
 функция, график – парабола, ветви вниз,
 точка \max находится в вершине параболы

$$x_0 = \frac{-b}{a}, x_0 = \frac{-(p - 2)}{2 \cdot (-0,5)},$$

$$x_0 = p - 2$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$a < 0$$



2 этап. Составление математической модели

Т. к. $px - (0,5x^2 + 2x + 6) \geq 26$ (п.2) и $x_0 = p - 2$, то

$$\begin{cases} px - (0,5x^2 + 2x + 6) \geq 26, \\ x = p - 2. \end{cases}$$

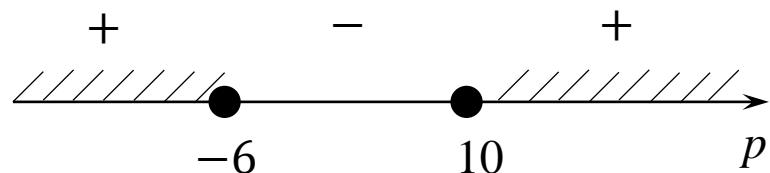
3 этап. Исследование математической модели

$$\begin{cases} px - (0,5x^2 + 2x + 6) \geq 26, \\ x = p - 2. \end{cases}$$

$$p(p - 2) - (0,5(p - 2)^2 + 2(p - 2) + 6) \geq 26,$$

$$p^2 - 4p - 60 \geq 0, \quad (1)$$

$$p_1 = -6, \quad p_2 = 10$$



Решение неравенства (1):

$$p \in (-\infty; -6] \cup [10; +\infty).$$

3 этап. Исследование математической модели

$$p \in (-\infty; -6] \cup [10; +\infty)$$

4 этап. Вывод

Т. к. $p \in (-\infty; -6] \cup [10; +\infty)$, и p – цена, $p > 0$ и p – наименьшее (по требованию), то $p_{\text{наименьшее}} = 10$.

3 этап. Исследование математической модели

$$p \in (-\infty; -6] \cup [10; +\infty)$$

4 этап. Вывод

1) Т. к. $p \in (-\infty; -6] \cup [10; +\infty)$, и p – цена, $p > 0$ и p – наименьшее (по требованию), то $p_{\text{наименьшее}} = 10$.

2) Проверка:

- т. к. x – количество единиц продукции, то $x > 0$;
- т. к. при $p_{\text{наименьшее}} = 10$, $x = p - 2 = 8$, $8 > 0$,
то 10 тыс. руб.– наименьшая цена за изделие.

Ответ: 10 тыс. рублей.

Задача № 2

Фирма: прибыль, затраты, окупаемость
и дополнительные условия

№ 17 ЕГЭ 2019 профильный уровень

Зависимость объема Q (в шт.) купленного у фирмы товара от цены p (в руб. за шт.) выражается формулой $Q = 15000 - p$, $1000 \leq p \leq 15000$.

- Доход от продажи товара составляет pQ рублей.
- Затраты на производство Q единиц товара составляет $3000Q + 5000000$ рублей.
- Прибыль равна разности дохода от продажи товара и затрат на его производство.
- Стремясь привлечь внимание покупателей фирма уменьшила цену товара на 20%, однако её прибыль не изменилась.

На сколько процентов следует увеличить сниженную цену, чтобы добиться наибольшей прибыли?

1 этап. Анализ текста задачи

Условие	
Объем товара (количество единиц продукции), шт.	Q
Цена за ед. товара, руб. за шт.	p
Зависимость объема купленного товара от цены	$Q = 15000 - p, \\ 1000 \leq p \leq 15000$
Доход (выручка) от продажи всего товара, руб.	$B = pQ$
Затраты на производство всего товара, руб.	$C_{\text{проз.}} = 3000Q + 5000000$
Цена товара снизилась	на 20%, прибыль не изменилась

Требование: на сколько процентов следует **увеличить сниженную цену**, чтобы добиться наибольшей прибыли

1 этап. Анализ текста задачи

Выручка = затраты + прибыль

$$B = C_{\text{общие}} + P_r$$

$$B = pQ$$

1 этап. Анализ текста задачи

Выручка = затраты + прибыль

$$B = C_{\text{общие}} + P_r$$

$$B = pQ$$

Прибыль = выручка – затраты

$$P_r = B - C_{\text{общие}}$$

Затраты:

$$C_{\text{произ.}} = 3000Q + 5000000$$

2 этап. Составление математической модели

1) Т. к. $P_r = B - C_{\text{общие}}$ и

$$C_{\text{общие}} = C_{\text{произ.}} = 3000Q + 5000000, \quad B = pQ,$$

$$\text{то } P_r = pQ - (3000Q + 5000000).$$

2 этап. Составление математической модели

1) Т. к. $P_r = B - C_{\text{общие}}$ и

$$C_{\text{общие}} = C_{\text{произ.}} = 3000Q + 5000000, \quad B = pQ,$$

то $P_r = pQ - (3000Q + 5000000)$.

2) Т. к. $P_r = pQ - (3000Q + 5000000)$ (п. 1) и $Q = 15000 - p$,

то $P_r = p(15000 - p) - (3000(15000 - p) + 5000000)$.

$$P_r = -p^2 + 18000p - 50000000$$

2 этап. Составление математической модели

1) Т. к. $P_r = B - C_{\text{общие}}$ и

$$C_{\text{общие}} = C_{\text{произ.}} = 3000Q + 5000000, \quad B = pQ,$$

то $P_r = pQ - (3000Q + 5000000)$.

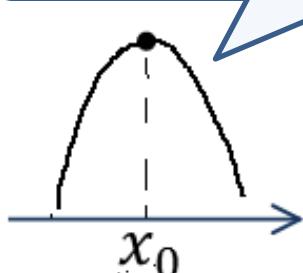
2) Т. к. $P_r = pQ - (3000Q + 5000000)$ (п. 1) и $Q = 15000 - p$,

то $P_r = p(15000 - p) - (3000(15000 - p) + 5000000)$.

$$P_r = -p^2 + 18000p - 5000000$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$a < 0$$



2 этап. Составление математической модели

1) Т. к. $P = B - C_{\text{общие}}$ и

$$C_{\text{общие}} = C_{\text{произ.}} = 3000Q + 5000000, \quad B = pQ,$$

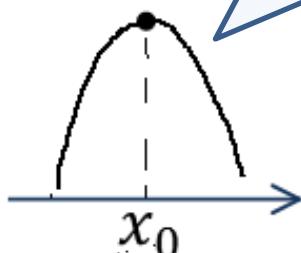
то $P_r = pQ - (3000Q + 5000000)$.

2) Т. к. $P_r = pQ - (3000Q + 5000000)$ (п. 1) и $Q = 15000 - p$,

то $P_r = p(15000 - p) - (3000(15000 - p) + 5000000)$.

$$P_r = -p^2 + 18000p - 5000000$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c \\ a < 0$$



$P_r = f(p), P_r \rightarrow \text{наибольшая}$
Где находится вершина?

Варианты нахождения:

- 1) выделяем полный квадрат;
- 2) вычисляем координаты вершины: $x_0 = \frac{-b}{a}, y_0$;
- 3) используем производную.

3 этап. Исследование математической модели

1) Т. к. $P_r = f(p)$, $P_r = -p^2 + 18000p - 50000000$

$P_r = f(p)$, квадратичная функция, график – парабола, ветви вниз, точка \max находится в вершине параболы

$$\text{т. к. } x_0 = \frac{-b}{a}, \text{ то } p_0 = \frac{-18000}{2 \cdot (-1)},$$

$$p_0 = 9000, \quad f(p_0) = 31000000$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$a < 0$$

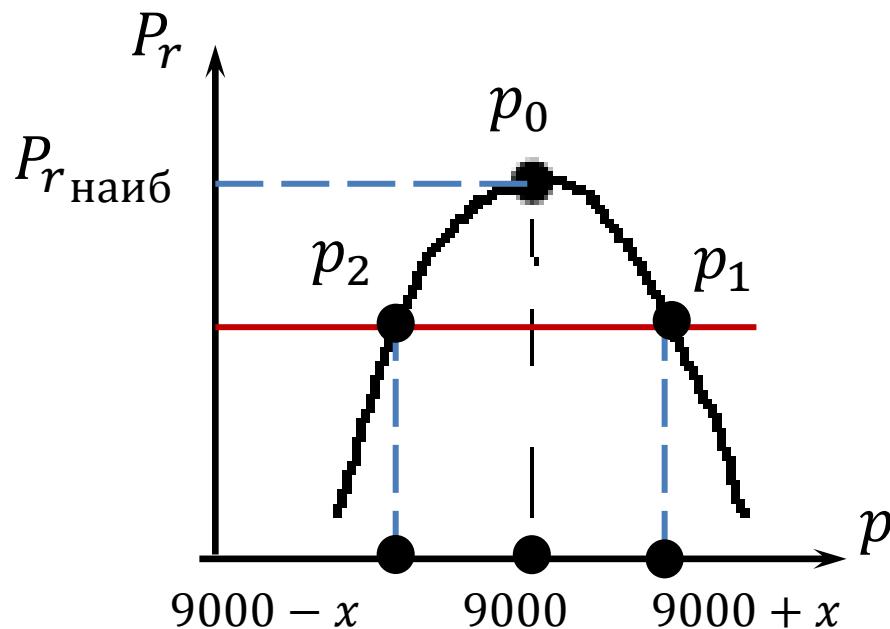


3 этап. Исследование математической модели

2) Т. к. $P_r = f(p)$, $P_r = -p^2 + 18000p - 50000000$

$$p_0 = 9000, f(p_0) = 31000000;$$

3) Т. к. цену снизили, а прибыль осталась прежней (по усл.), то была цена $p_1 = 9000 + x$, а стала $p_2 = 9000 - x$.



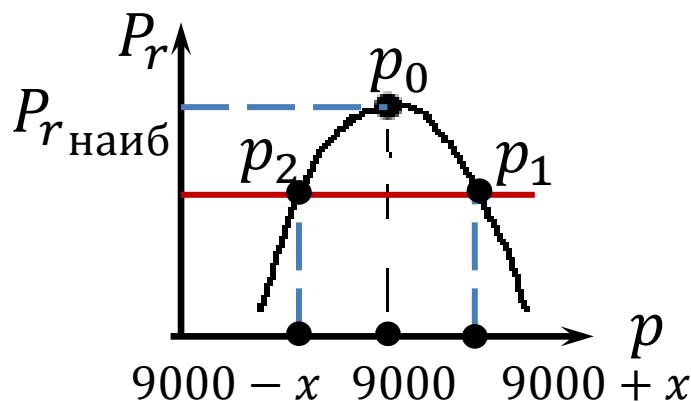
3 этап. Исследование математической модели

2) Т. к. $P_r = f(p)$, $P_r = -p^2 + 18000p - 50000000$

$$p_0 = 9000, f(p_0) = 31000000;$$

3) Т. к. цену снизили, а прибыль осталась прежней (по усл.), то была цена $p_1 = 9000 + x$, а стала $p_2 = 9000 - x$.

4) Т. к. цену снизили на 20% (по условию), то p_2 составляет 80% от p_1 , тогда $0,8(900 + x) = 9000 - x$



$$0,8(900 + x) = 9000 - x$$

$$x = 1000$$

$$p_1 = 9000 + x, p_1 = 10000$$

$$p_2 = 9000 - x, p_2 = 8000.$$

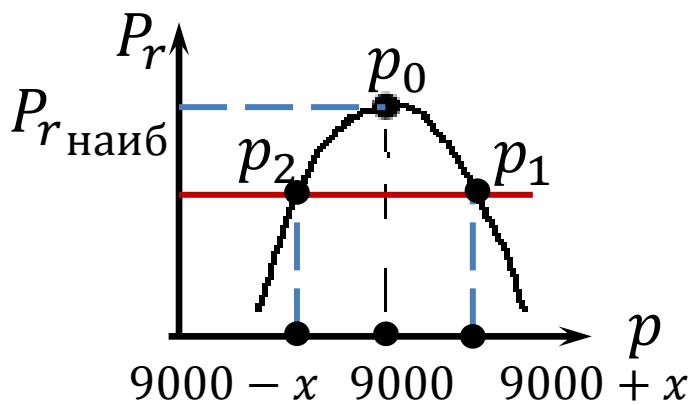
3 этап. Исследование математической модели

5) Т. к. требуется найти на сколько процентов следует увеличить сниженную цену, чтобы добиться наибольшей прибыли и

$p_0 = 9000$ – цена, при которой прибыль наибольшая;

$p_2 = 8000$ – сниженная цена,

то $\beta \cdot 8000 = 9000$



$$\beta \cdot 8000 = 9000$$

$$\beta = \frac{9}{8}$$

$$1 + \frac{r}{100} = \frac{9}{8}$$

$$r = 12,5$$

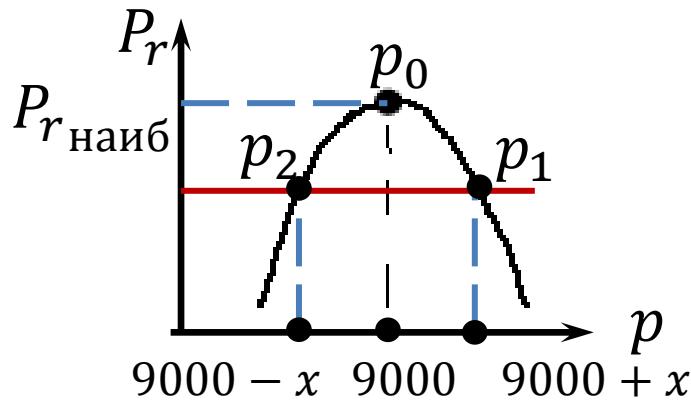
r – проценты

$$\alpha = \frac{r}{100}$$

$$\beta = 1 + \frac{r}{100}$$

4 этап. Вывод

Т. к. $r = 12,5$, то сниженную цену надо повысить на 12,5 %



$$\beta \cdot 8000 = 9000$$

$$\beta = \frac{9}{8}$$

$$1 + \frac{r}{100} = \frac{9}{8}$$

$$r = 12,5$$

r – проценты

$$\alpha = \frac{r}{100}$$

$$\beta = 1 + \frac{r}{100}$$

Ответ: 12,5%

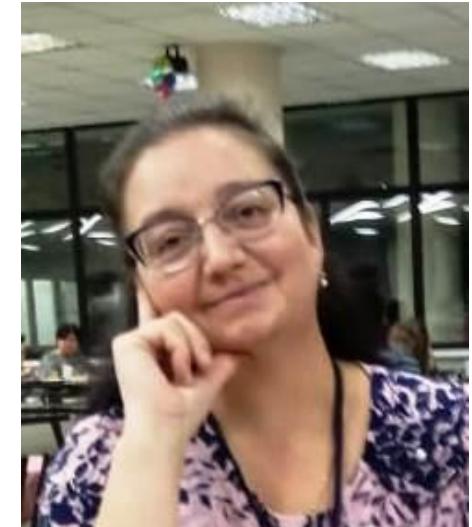
- Виды текстовых задач в ГИА
- Типичные ошибки, допускаемые учащимися при их решении
- Примеры решений задач на оптимизацию (№ 17 ЕГЭ профильного уровня)



Алексеева Елена Евгеньевна,
кандидат педагогических наук

– Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Академия социального управления» (АСОУ),
кафедра общеобразовательных дисциплин

<https://asou-mo.ru/>



E-mail: alekseeva.ok@mail.ru

ПРИГЛАШАЕМ

**1 марта 2021 г. (пн.)
с 12:00 до 13:00 (Москва)**



**Методика обучения решению задач
на оптимизацию на примере № 17 ЕГЭ
по математике профильного уровня**

Благодарим за внимание!



Наши социальные сети

