ЕГЭНИЙ
egeniy.ru

Вклады, кредиты, оптимизация

ЕГЭ профиль · задание №16 · банк из 50 задач

теория | 3 примера | 46 задач + 4 ★ | решения в конце

Ученик: Дата: Разделы A–F

0 Что нужно знать

Множитель роста

Если сумма увеличилась на **r %**, её умножили на $q = 1 + \frac{r}{100}$.

10 % → 1,1 · 20 % → 1,2 · 25 % → 1,25 = $\frac{5}{4}$

$$S_n = S \cdot q^n$$

Вклад S через n лет с ежегодной капитализацией.

Стандартная схема кредита

- в начале периода (январь) долг растёт на r % — умножается на q;
- затем (февраль–июнь) вносится платёж — долг уменьшается на X;
- в конце срока долг равен нулю.

Ключ к любой задаче: аккуратно записать долг после каждого периода.

Равные платежи (аннуитет)

Долг после k-го платежа:
$S \cdot q^k - X(q^{k-1} + \ldots + q + 1)$.
Условие погашения за n периодов:

$$S \cdot q^n = X \cdot (q^{n-1} + \ldots + q + 1)$$

При n = 2: $X = \frac{S \cdot q^2}{q + 1}$.

Долг убывает равномерно (дифф. платежи)

Долг каждый период уменьшается на $\frac{S}{n}$;
платёж = $\frac{S}{n}$ + проценты на текущий долг.
Все выплаты вместе:

$$\Sigma = S + \frac{r}{100} \cdot S \cdot \frac{n + 1}{2}$$

Проценты = $\frac{r}{100}$ × (сумма долгов, на которые они начислялись).

Алгоритм решения

1) Ввести q и обозначения (S, X, n). 2) Выписать таблицу «долг до / после платежа». 3) Составить уравнение «долг в конце = 0» или «сумма выплат = ...». 4) Считать в **млн** или **тыс.** рублей — проще дроби. 5) Проверить смысл: процент целый? платёж разумный?

Оптимизация (раздел F)

• Квадратичная функция $y = (p - a)(b - p)$ достигает максимума в середине между корнями: $p = \frac{a + b}{2}$.

• Минимум $ax^2 + by^2$ при $x + y = N$ (или максимум x + y при фиксированной сумме) — при $ax = by$.

• Линейная цель при линейных ограничениях — максимум в вершине области (проверить все вершины).

★ Разобранные примеры

Пример 1. Вклад.
Вклад 2 млн руб. под 10 % годовых. В начале второго года вкладчик добавил 1 млн руб. Сколько будет на счёте через 2 года?
Через год: 2 · 1,1 = 2,2; после пополнения 3,2; через второй год: 3,2 · 1,1 = 3,52 млн руб.
3 520 000 руб.

Пример 2. Равные платежи.
Кредит 3,31 млн руб. на 3 года под 10 %, выплаты равными ежегодными платежами. Найдите платёж X.
q = 1,1: $3{,}31 \cdot 1{,}331 = X(1{,}21 + 1{,}1 + 1) = 3{,}31X$ ⇒ X = 1,331 млн руб. **1 331 000 руб.**

Пример 3. Долг убывает равномерно.
Кредит 3 млн руб. на 5 месяцев, каждый месяц долг растёт на 2 %, после платежа долг на одну и ту же величину меньше прежнего. Найдите общую сумму выплат.
Долги, на которые начислялись проценты: 3; 2,4; 1,8; 1,2; 0,6 (сумма 9). Проценты: 0,02 · 9 = 0,18.
По формуле: 3 + 0,02 · 3 · 6/2 = 3,18. **3 180 000 руб.**

Стандартное условие кредита (дальше — «стандартная схема»)

— каждый январь долг возрастает на r % по сравнению с концом предыдущего года;
— с февраля по июнь каждого года нужно выплатить часть долга одним платежом.
Для помесячных кредитов: 1-го числа долг растёт на r %, со 2-го по 14-е — платёж.

A Вклады

1 Вклад 800 тыс. руб. положили под 25 % годовых (проценты начисляются в конце года и прибавляются к вкладу). Сколько будет на счёте через 2 года?

Ответ: _____

2 Вклад под 10 % годовых через 3 года вырос до 2 662 000 руб. Какую сумму положили изначально?

Ответ: _____

3 Через какое наименьшее число лет вклад под 25 % годовых увеличится более чем в 2 раза?

Ответ: _____

4 Вклад 2 млн руб. В конце первого года банк начислил 10 %, в конце второго — r %. Через 2 года на счёте 2 860 000 руб. Найдите r.

Ответ: _____

5 Вклад 1 млн руб. под 20 % годовых на 3 года. В конце первого и второго года после начисления процентов вкладчик снимает одну и ту же сумму X. В конце третьего года на счёте 1,2 млн руб. Найдите X.

Ответ: _____

6 Вклад 2 млн руб. на 3 года. Банк А каждый год начисляет 10 %. Банк Б в первый год ничего не начисляет, а в конце второго и третьего года — по 15 %. В каком банке через 3 года сумма будет больше и на сколько рублей?

Ответ: _____

7 Вклад 1 млн руб. под 10 % годовых на 4 года. В начале второго, третьего и четвёртого года вкладчик пополняет счёт на одну и ту же сумму X млн руб. Найдите наименьшее целое X, при котором через 4 года на счёте будет не меньше 10 млн руб.

Ответ: _____

8 Вклад 4 млн руб. на 2 года под r % годовых. В начале второго года вклад пополнили на 1 млн руб. Через 2 года на счёте 6 960 000 руб. Найдите r.

Ответ: _____

B Равные платежи

9 Кредит 5,5 млн руб. взят на 2 года под 20 % (стандартная схема) и погашается двумя равными платежами. Найдите размер платежа.

Ответ: _____

10 Кредит взят на 2 года под 10 % (стандартная схема) и погашен двумя равными платежами по 1 210 000 руб. Найдите сумму кредита.

Ответ: _____

11 Кредит 3,64 млн руб. на 3 года под 20 % (стандартная схема) погашается тремя равными платежами. Найдите платёж.

Ответ: _____

12 Кредит 4,641 млн руб. на 4 года под 10 % (стандартная схема) погашается четырьмя равными платежами. Найдите платёж.

Ответ: _____

13 Кредит 2,2 млн руб. погашен двумя равными платежами по 1 440 000 руб. (стандартная схема, ставка r %). Найдите r.

Ответ: _____

14 Кредит 6,3 млн руб. на 2 года под 10 % (стандартная схема), два равных платежа. Найдите переплату по кредиту (сумма выплат минус кредит).

Ответ: _____

15 Кредит 2,5 млн руб. на 2 года погашается двумя равными платежами. В первый январь долг вырос на 10 %, во второй — на 20 %. Найдите размер платежа.

Ответ: _____

16 Кредит на 3 года под 20 % (стандартная схема) погашается тремя равными платежами, каждый не больше 2 592 000 руб. Найдите наибольшую возможную сумму кредита.

Ответ: _____

C Долг уменьшается равномерно

17 15 января взят кредит 3 млн руб. на 18 месяцев: 1-го числа каждого месяца долг растёт на r %, со 2-го по 14-е — платёж, а 15-го числа долг на одну и ту же сумму меньше, чем 15-го числа предыдущего месяца (r = 2). Найдите общую сумму выплат.

Ответ: _____

18 Кредит взят на n месяцев по схеме задачи 17 под 3 % в месяц. Общая сумма выплат на 30 % больше суммы кредита. Найдите n.

Ответ: _____

19 Кредит взят на 11 месяцев по схеме задачи 17. Общая сумма выплат на 30 % больше суммы кредита. Найдите r.

Ответ: _____

20 Кредит взят на 20 месяцев по схеме задачи 17 под 1 % в месяц. Общая сумма выплат 4 420 000 руб. Найдите сумму кредита.

Ответ: _____

21 Кредит 6 млн руб. на 3 года под 20 % (стандартная схема), долг каждый июль уменьшается на одну и ту же величину. Найдите второй платёж.

Ответ: _____

22 Кредит взят на 10 месяцев по схеме задачи 17 под 5 % в месяц. Последний платёж равен 210 000 руб. Найдите сумму кредита.

Ответ: _____

23 Кредит взят на 12 месяцев по схеме задачи 17 под 2 % в месяц. Первый платёж равен 124 000 руб. Найдите общую сумму выплат.

Ответ: _____

24 Кредит 4 млн руб. на 4 года (стандартная схема, долг уменьшается равномерно), r — целое. Найдите наибольшее r, при котором каждый платёж не больше 2 млн руб.

Ответ: _____

D Заданная схема изменения долга

25 15 января взят кредит 2 млн руб. (1-го числа долг растёт на 3 %, со 2-го по 14-е — платёж). Долг на 15-е число:

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05
Долг, % от кредита	100	90	70	40	0

Найдите общую сумму выплат.

Ответ: _____

26 Кредит S взят в июле на 3 года под 20 % (стандартная схема). Долг в июле:

Дата	2027	2028	2029	2030
Долг, % от кредита	100	60	30	0

Общая сумма выплат 6,9 млн руб. Найдите S.

Ответ: _____

27 Кредит 4 млн руб. на 5 лет под 20 % (стандартная схема). Первые 3 года долг каждый июль уменьшается на 10 % от суммы кредита, а за последние 2 года — равномерно до нуля. Найдите общую сумму выплат.

Ответ: _____

28 Кредит S на 4 года под 10 % (стандартная схема). Первые 3 года платятся только проценты, а в четвёртый год долг гасится полностью. Общая сумма выплат 2,8 млн руб. Найдите S.

Ответ: _____

29 Кредит 2,2 млн руб. на 3 года под 20 % (стандартная схема). В первый год платятся только проценты, а за следующие 2 года долг гасится двумя равными платежами. Найдите общую сумму выплат.

Ответ: _____

30 15 января взят кредит 2 млн руб. (1-го числа долг растёт на r %, со 2-го по 14-е — платёж). Долг на 15-е число:

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06
Долг, % от кредита	100	95	85	65	35	0

Общая сумма выплат 2 380 000 руб. Найдите r.

Ответ: _____

31 Кредит S взят 15 января на 3 месяца, 1-го числа долг растёт на 2 %. Долг на 15-е число: 15.02 — 60 %, 15.03 — 30 %, 15.04 — 0 % от S. Последний платёж 612 000 руб. Найдите S.

Ответ: _____

32 15 января взят кредит 1,1 млн руб. на 21 месяц под 3 % в месяц. 15-го числа с 1-го по 20-й месяц долг уменьшается на одну и ту же сумму, 15-го числа 20-го месяца он равен 300 тыс. руб., к 15-му числу 21-го месяца кредит погашен. Найдите общую сумму выплат.

Ответ: _____

E Нестандартные схемы

33 Кредит 4 млн руб. на 2 года под 20 % (стандартная схема). Второй платёж в 2 раза больше первого. Найдите общую сумму выплат.

Ответ: _____

34 Кредит 4,31 млн руб. на 3 года под 10 % (стандартная схема). Первые два платежа равны X, третий равен 2X. Найдите общую сумму выплат.

Ответ: _____

35 Кредит 2 млн руб. на 2 года (стандартная схема, ставка r %). После первого платежа долг равен 1,2 млн руб., второй платёж гасит долг. Общая сумма выплат 2 640 000 руб. Найдите r.

Ответ: _____

36 Кредит 1 млн руб. под 10 % (стандартная схема). Каждый год платится 300 тыс. руб., последний платёж может быть меньше и гасит остаток. За сколько лет будет погашен кредит?

Ответ: _____

37 Кредит на 2 года под 10 % (стандартная схема) гасится двумя равными платежами, каждый не больше 5 млн руб. Найдите наибольшую сумму кредита, равную целому числу миллионов рублей.

Ответ: _____

38 Кредит 3,31 млн руб. на 3 года под 10 %. Вариант 1: долг уменьшается равномерно. Вариант 2: три равных платежа. На сколько рублей вариант 1 выгоднее?

Ответ: _____

39 Кредит 4 млн руб. на 3 года под 20 % (стандартная схема). Каждый июль долг вдвое меньше прошлогоднего, а в третий год гасится полностью. Найдите общую сумму выплат.

Ответ: _____

40 Кредит взят на 2 года под 25 % (стандартная схема). Первый платёж 1,5 млн руб., второй 2,5 млн руб. — кредит погашен. Найдите сумму кредита.

Ответ: _____

F Оптимизация

41 На каждом из двух заводов, если рабочие суммарно трудятся t^2 часов в неделю, за неделю выпускается t изделий. Час работы на первом заводе стоит 500 руб., на втором — 300 руб. Бюджет на оплату труда 1 200 000 руб. в неделю. Какое наибольшее число изделий можно выпустить за неделю?

Ответ: _____

42 Фирма продаёт товар по цене p тыс. руб. и продаёт за месяц (200 − 2p) штук. Себестоимость единицы — 20 тыс. руб. Найдите наибольшую месячную прибыль.

Ответ: _____

43 Мастерская делает стулья и столы. Стул: 2 ч работы и 1 м доски, прибыль 1 тыс. руб. Стол: 3 ч и 4 м доски, прибыль 2 тыс. руб. Доступно 120 ч и 120 м доски. Найдите наибольшую прибыль (тыс. руб.).

Ответ: _____

44 Картина стоит 900 тыс. руб., её цена каждый год растёт на 200 тыс. руб. Банк даёт 10 % годовых. Через сколько лет выгоднее всего продать картину и положить деньги в банк?

Ответ: _____

45 Расход на перевозку за час пути: $(0{,}25v^2 + 2500)$ руб., где v — скорость в км/ч. Найдите скорость, при которой расход на 300 км пути наименьший.

Ответ: _____

46 Нужно выпустить 60 изделий на двух заводах (на каждом t^2 часов работы дают t изделий). Час на первом заводе стоит 200 руб., на втором — 300 руб. Найдите наименьшие затраты на оплату труда.

Ответ: _____

★ Задачи повышенной сложности

★1 15 января взят кредит на 24 месяца по схеме задачи 17 под 2 % в месяц. За первые 12 месяцев выплачено 822 000 руб. Найдите сумму кредита.

Ответ: _____

★2 Кредит 3 млн руб. под 10 % (стандартная схема) гасится равными ежегодными платежами, каждый не больше 1 млн руб. Срок — целое число лет. Найдите наименьший срок.

Ответ: _____

★3 Кредит 1 млн руб. на 5 лет (стандартная схема, долг уменьшается равномерно), r — целое. Найдите наименьшее r, при котором общая сумма выплат больше 1,5 млн руб.

Ответ: _____

★4 Вклад под 10 % годовых. В конце каждого из трёх лет после начисления процентов вкладчик снимает 1 млн руб. Найдите наименьший начальный вклад (целое число млн), при котором после третьего снятия на счёте останется не меньше 10 млн руб.

Ответ: _____

Ответы

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	1 250 000 руб.	18	19	35	20 %
2	2 000 000 руб.	19	5 %	36	5 лет
3	4 года	20	4 000 000 руб.	37	8 000 000 руб.
4	30 %	21	2 800 000 руб.	38	21 000 руб.
5	200 000 руб.	22	2 000 000 руб.	39	5 400 000 руб.
6	А, на 17 000 руб.	23	1 356 000 руб.	40	2 800 000 руб.
7	3 млн руб.	24	25 %	41	80 изделий
8	20 %	25	2 180 000 руб.	42	3 200 000 руб.
9	3 600 000 руб.	26	5 000 000 руб.	43	72 тыс. руб.
10	2 100 000 руб.	27	7 000 000 руб.	44	через 6 лет
11	1 728 000 руб.	28	2 000 000 руб.	45	100 км/ч
12	1 464 100 руб.	29	3 320 000 руб.	46	432 000 руб.
13	20 %	30	5 %	★1	1 200 000 руб.
14	960 000 руб.	31	2 000 000 руб.	★2	4 года
15	1 500 000 руб.	32	1 541 000 руб.	★3	17 %
16	5 460 000 руб.	33	5 400 000 руб.	★4	10 млн руб.
17	3 570 000 руб.	34	5 324 000 руб.		

Решения

Задача 1

$800 \cdot 1{,}25^2 = 800 \cdot 1{,}5625 = 1250$ тыс. **1 250 000 руб.**

Задача 2

$S \cdot 1{,}1^3 = 2{,}662 \Rightarrow S = 2{,}662 : 1{,}331 = 2$ млн. **2 000 000 руб.**

Задача 3

$1{,}25^2 = 1{,}5625$; $1{,}25^3 \approx 1{,}953 < 2$; $1{,}25^4 \approx 2{,}441 > 2$. **4 года**

Задача 4

$2 \cdot 1{,}1 \cdot q = 2{,}86 \Rightarrow q = 1{,}3$. **30 %**

Задача 5

$((1{,}2 - X) \cdot 1{,}2 - X) \cdot 1{,}2 = 1{,}728 - 2{,}64X = 1{,}2 \Rightarrow X = 0{,}2$ млн. **200 000 руб.**

Задача 6

А: $2 \cdot 1{,}331 = 2{,}662$ млн. Б: $2 \cdot 1{,}15^2 = 2{,}645$ млн. Разность 0,017 млн. **А, на 17 000 руб.**

Задача 7

$1 \cdot 1{,}1^4 + X(1{,}1^3 + 1{,}1^2 + 1{,}1) = 1{,}4641 + 3{,}641X \geq 10 \Rightarrow X \geq 2{,}34$. **3 млн руб.**

Задача 8
$(4q + 1)q = 6{,}96 \Rightarrow 4q^2 + q - 6{,}96 = 0$, $D = 112{,}36 = 10{,}6^2$, $q = 1{,}2$. **20 %**

Задача 9
$X = S \cdot q^2/(q + 1) = 5{,}5 \cdot 1{,}44 : 2{,}2 = 3{,}6$ млн. **3 600 000 руб.**

Задача 10
$S = 1{,}21/1{,}1 + 1{,}21/1{,}21 = 1{,}1 + 1 = 2{,}1$ млн. **2 100 000 руб.**

Задача 11
$3{,}64 \cdot 1{,}728 = X(1{,}44 + 1{,}2 + 1) = 3{,}64X \Rightarrow X = 1{,}728$ млн. **1 728 000 руб.**

Задача 12
$4{,}641 \cdot 1{,}4641 = X(1{,}331 + 1{,}21 + 1{,}1 + 1) = 4{,}641X \Rightarrow X = 1{,}4641$ млн. **1 464 100 руб.**

Задача 13
$2{,}2q^2 = 1{,}44(q + 1) \Rightarrow 55q^2 - 36q - 36 = 0$, $D = 9216 = 96^2$, $q = 132/110 = 1{,}2$. **20 %**

Задача 14
$X = 6{,}3 \cdot 1{,}21 : 2{,}1 = 3{,}63$; выплаты 7,26 млн; переплата 0,96 млн. **960 000 руб.**

Задача 15
$(2{,}5 \cdot 1{,}1 - X) \cdot 1{,}2 = X \Rightarrow 3{,}3 = 2{,}2X \Rightarrow X = 1{,}5$ млн. **1 500 000 руб.**

Задача 16
$S = X(q^3 - 1)/(q^3(q - 1)) = 2{,}592 \cdot 0{,}728 : (1{,}728 \cdot 0{,}2) = 1{,}5 \cdot 3{,}64 = 5{,}46$ млн. **5 460 000 руб.**

Задача 17
$\Sigma = S(1 + r \cdot (n + 1)/200) = 3(1 + 0{,}02 \cdot 19/2) = 3 \cdot 1{,}19 = 3{,}57$ млн. **3 570 000 руб.**

Задача 18
$0{,}03(n + 1)/2 = 0{,}3 \Rightarrow n + 1 = 20$. **19**

Задача 19
$(r/100) \cdot 12/2 = 0{,}3 \Rightarrow r = 5$. **5 %**

Задача 20
$S(1 + 0{,}01 \cdot 21/2) = 1{,}105S = 4{,}42 \Rightarrow S = 4$ млн. **4 000 000 руб.**

Задача 21
Долг уменьшается на 2 млн. Платежи: $2 + 0{,}2 \cdot 6 = 3{,}2$; $2 + 0{,}2 \cdot 4 = 2{,}8$; $2 + 0{,}2 \cdot 2 = 2{,}4$.
2 800 000 руб.

Задача 22
Последний платёж $= (S/10) \cdot 1{,}05 = 0{,}105S = 210\,000$. **2 000 000 руб.**

Задача 23
Первый: $S/12 + 0{,}02S = 0{,}124 \Rightarrow S = 1{,}2$ млн. $\Sigma = 1{,}2(1 + 0{,}02 \cdot 13/2) = 1{,}356$. **1 356 000 руб.**

Задача 24
Наибольший — первый платёж: $1 + 4 \cdot r/100 \le 2 \Rightarrow r \le 25$. **25 %**

Задача 25
Проценты на долги 100 + 90 + 70 + 40 = 300 % от S: 0,03·3·2 = 0,18. Σ = 2,18 млн.
2 180 000 руб.

Задача 26
Σ = S(1 + 0,2·(1 + 0,6 + 0,3)) = 1,38S = 6,9 ⇒ S = 5. **5 000 000 руб.**

Задача 27
Долги под проценты: S; 0,9S; 0,8S; 0,7S; 0,35S (сумма 3,75S). Σ = 4(1 + 0,2·3,75) = 7 млн.
7 000 000 руб.

Задача 28
4 года проценты на S: Σ = S + 0,4S = 1,4S = 2,8. **2 000 000 руб.**

Задача 29
1-й год: 0,44. Далее X = 2,2·1,44 : 2,2 = 1,44. Σ = 0,44 + 2·1,44 = 3,32 млн. **3 320 000 руб.**

Задача 30
Сумма долгов 100 + 95 + 85 + 65 + 35 = 380 %. 2(1 + 3,8r/100) = 2,38 ⇒ r = 5. **5 %**

Задача 31
Последний платёж = 0,3S·1,02 = 0,306S = 612 000. **2 000 000 руб.**

Задача 32
Уменьшение d = (1,1 − 0,3)/20 = 0,04. Долги под проценты: 1,1; 1,06; …; 0,34 (сумма 14,4) и 0,3 в 21-й месяц. Проценты 0,03·14,7 = 0,441. Σ = 1,541 млн. **1 541 000 руб.**

Задача 33
(4,8 − X)·1,2 = 2X ⇒ 5,76 = 3,2X ⇒ X = 1,8; второй 3,6. Σ = 5,4 млн. **5 400 000 руб.**

Задача 34
4,31·1,331 = X·1,21 + X·1,1 + 2X = 4,31X ⇒ X = 1,331. Σ = 4X = 5,324 млн. **5 324 000 руб.**

Задача 35
Платежи: 2q − 1,2 и 1,2q. Σ = 3,2q − 1,2 = 2,64 ⇒ q = 1,2. **20 %**

Задача 36
Долг (млн): 0,8 → 0,58 → 0,338 → 0,0718 → в 5-й год 0,07898 гасится. **5 лет**

Задача 37
S·1,21/2,1 ≤ 5 ⇒ S ≤ 8,68. **8 000 000 руб.**

Задача 38
Вариант 1: 3,31·1,2 = 3,972. Вариант 2: X = 3,31·0,1331/0,331 = 1,331, Σ = 3,993. Разность 0,021 млн.
21 000 руб.

Задача 39
Долги под проценты: S, S/2, S/4 (сумма 1,75S). Σ = 4(1 + 0,2·1,75) = 5,4 млн. **5 400 000 руб.**

Задача 40
S·$1,25^2$ = 1,5·1,25 + 2,5 = 4,375 ⇒ S = 4,375 : 1,5625 = 2,8 млн. **2 800 000 руб.**

Задача 41

$500x^2 + 300y^2 = 1\,200\,000$, max $x + y$ при $500x = 300y$: $x = 3k$, $y = 5k \Rightarrow 12000k^2 = 1\,200\,000$, $k = 10$. $x = 30$, $y = 50$. **80 изделий**

Задача 42

$П(p) = (p - 20)(200 - 2p)$, корни 20 и 100, вершина $p = 60$. $П = 40 \cdot 80 = 3200$ тыс. **3 200 000 руб.**

Задача 43

Ограничения $2x + 3y \le 120$, $x + 4y \le 120$. Вершины: (60; 0) → 60, (0; 30) → 60, (24; 24) → 72. **72 тыс. руб.**

Задача 44

Цена через n лет $0{,}9 + 0{,}2n$. Держать, пока рост > 10 %: $0{,}2 > 0{,}1V \Rightarrow V < 2$. При $n = 5$ $V = 1{,}9$ — держать; при $n = 6$ $V = 2{,}1$ — продавать. **через 6 лет**

Задача 45

Расход $= (300/v)(0{,}25v^2 + 2500) = 300(0{,}25v + 2500/v)$, минимум при $0{,}25v = 2500/v \Rightarrow v = 100$. **100 км/ч**

Задача 46

$x + y = 60$, минимум $200x^2 + 300y^2$ при $200x = 300y \Rightarrow x = 36$, $y = 24$. Затраты $259\,200 + 172\,800$. **432 000 руб.**

Задача ★1

За 12 мес: $12 \cdot S/24 + 0{,}02 \cdot S \cdot (24 + 23 + \ldots + 13)/24 = 0{,}5S + 0{,}185S = 0{,}685S = 0{,}822 \Rightarrow S = 1{,}2$ млн. **1 200 000 руб.**

Задача ★2

$X = 3 \cdot q^n(q - 1)/(q^n - 1)$: $n = 3 \Rightarrow X \approx 1{,}206 > 1$; $n = 4 \Rightarrow X \approx 0{,}946 \le 1$. **4 года**

Задача ★3

$\Sigma = 1 + (r/100) \cdot 1 \cdot 6/2 = 1 + 0{,}03r > 1{,}5 \Rightarrow r > 16{,}7$. **17 %**

Задача ★4

$A \cdot 1{,}331 - (1{,}21 + 1{,}1 + 1) \ge 10 \Rightarrow 1{,}331A \ge 13{,}31 \Rightarrow A \ge 10$. **10 млн руб.**