

## 1. Простые и сложные проценты

### 1.1 Задача на простые проценты

1	Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25% ?
2	Шариковая ручка стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 900 рублей после повышения цены на 10%?
3	Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%?
4	Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 120 рублей за штуку и продает с наценкой 20%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1000 рублей?
5	Оптовая цена учебника 170 рублей. Розничная цена на 20% выше оптовой. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по розничной цене на 7000 рублей?
6	Железнодорожный билет для взрослого стоит 720 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 15 школьников и 2 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?
7	Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составила 3480 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?
8	Футболка стоила 800 рублей. После снижения цены она стала стоить 680 рублей. На сколько процентов была снижена цена на футболку?
9	В городе N живет 200 000 жителей. Среди них 15% детей и подростков. Среди взрослых жителей 45% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т. п.). Сколько взрослых жителей работает?
10	Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 12 500 рублей. Сколько рублей он получит после вычета налога на доходы?
11	Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 9570 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?
12	Розничная цена учебника 180 рублей, она на 20% выше оптовой цены. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по оптовой цене на 10 000 рублей?
13	В школе 124 ученика изучают французский язык, что составляет 25% от числа всех учеников. Сколько учеников учится в школе?
14	27 выпускников школы собираются учиться в технических вузах. Они составляют 30% от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?
15	Пачка сливочного масла стоит 60 рублей. Пенсионерам магазин делает скидку 5%. Сколько рублей заплатит пенсионер за пачку масла?

### 1.2 Задача на сложные проценты

1	Вклад планируется открыть на четыре года. Первоначальный вклад составляет целое число миллионов рублей. В конце каждого года вклад увеличивается на
---	---

10% по сравнению с его размером в начале года, а, кроме того этого, в начале третьего и четвертого года вклад ежегодно пополняется на 2 млн. рублей.

Найдите наименьший размер первоначального вклада, при котором через четыре года вклад будет больше 21 млн. рублей.

2 5 -го января планируется взять в банке на 1 млн. рублей на 6 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на  $r$  процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, где  $r$  – целое число;

- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплачивать часть долга;

- 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн. руб)	1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0

Найдите наибольшее значение  $r$ , при котором общая сумма выплат будет составлять менее 2,15 млн. рублей.

3 В мае 2015 года планируется взять в банке на три года в размере  $S$  млн.рублей, где  $S$ -целое число . Условие его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 28% по сравнению с концом предыдущего года;

- с февраля по апрель каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

- в мае каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Дата	Май 2015	Май 2016	Май 2017	Май 2018
Долг (в млн. руб)	$S$	$0,9 S$	$0,6 S$	$0$

Найдите наибольшее значение  $S$ , при котором общая сумма выплат будет меньше 82 млн.рублей.

4 В июне 2017 года планируется взять кредит в банке на четыре года в размере  $S$  млн. рублей, где  $S$ - целое число. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 22% по сравнению с концом предыдущего года;

- с февраля по май каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

- в июне каждого года долг должен составить часть кредита в соответствии

со следующей таблицей.

Дата	июнь 2017	июнь 2018	июнь 2019	июнь 2020	июнь 2021
Долг (в млн. руб)	S	0,8 S	0,5 S	0,2S	0

Найдите наименьшее значение S, при котором общая сумма выплат будет меньше 27 млн. рублей.

5 Планируется взять кредит 15 января на срок 24 месяца. Условия возврата кредита таковы:

- первого числа каждого месяца долг возрастает на 2,5 % по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2 –го по 14 –е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15 – го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15 – е число предыдущего месяца.

На сколько месяцев планируется взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после его полного погашения на 20% больше суммы, взятой в кредит?

6 Валерий открыл вклад в банке, по которому банк выплачивает 8% годовых. По договору вклада он может производить расходные операции ( снимать со счета деньги) не чаще одного раза в год ( после начисления банком процентов). В конце второго года Валерий снял со счета 229000 рублей, а в конце третьего года он снял со счета 350000 рублей, после чего сумма на счете составила 190000 рублей. Какую сумму вносил Валерий при открытии счета?

7 Наталья собирается взять в банке кредит на 1млн. рублей по ставке 15% годовых. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами ( кроме, быть может, последнего), после начисления процентов. На какое минимальное число лет может взять кредит Наталья, если она хочет, чтобы ежегодные выплаты по кредиту не превосходят 350 тысяч рублей?

8 Михаил взял в банке кредит по ставке 20% годовых. Выплата по кредиту осуществляется раз в год ( после начисления процентов) суммой 432000 руб. Какую сумму взял в кредит Михаил, если он выплатил весь долг за 3 года?

9 Светлана взяла в банке кредит по ставке 25% годовых. Выплата по кредиту осуществляется раз в год (после начисления процентов) суммой 3125000 руб. Какую сумму взяла в кредит Светлана, если она выплатила весь долг за 4 года?

10 Максим взял в банке кредит на 800 тысяч рублей. Схема погашения кредита следующая: выплаты происходят ежемесячно после начисления банком процентов, при этом годовой процент делится на 12 и полученный процент ежемесячно начисляется на остаток долга. Алексей выплатил всю сумму

	кредита за два месяца, заплатив в конце первого месяца 400 тысяч рублей, а в конце второго – 418180 рублей. Определите, под какой процент годовых банк выдал кредит Максиму?
11	Дмитрий положил в банк некоторую сумму денег. Через год, после начисления процентов, он добавил на свой счет сумму, составляющую 0,9 исходной, в результате чего остаток на счете стал равен 3,4 млн. рублей. А еще через год, после начисления процентов, остаток на его счете увеличился в 2,2 раза по сравнению с исходной суммой. Какую сумму Дмитрий положил в банк первоначально, если в конце каждого года банк начислял один и тот же процент годовых?
12	Известно, что ставка банковского процента равна 25%. Определите, через сколько лет начальный вклад 216000 рублей возрастет до 421875 рублей.
13	Вклад планируется открыть на четыре года. Первоначальный вклад составляет целое число миллионов рублей. В конце каждого года вклад увеличивается на 10% по сравнению с его размером в начале года, а, кроме того этого, в начале третьего и четвертого года вклад ежегодно пополняется на 5 млн.рублей. Найдите наибольший размер первоначального вклада, при котором через четыре года вклад будет меньше 35 млн.рублей.
14	<p>В июле планируется взять кредит в банке на сумму 20 млн.рублей на некоторый срок, равный целому числу лет. Условия возврата кредита таковы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждый январь долг возрастает на 30% по сравнению с концом предыдущего года;</li> <li>- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатит часть долга;</li> <li>- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.</li> </ul> <p>На сколько лет планируется взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после его полного погашения составит 47 млн.рублей?</p>
15	В банк внесен вклад 64 000 рублей на 3 года. Определите ставку процента, если через 3 года на счету вкладчика оказалось 216 000 рублей.

## **2. Модель Леонтьева в многоотраслевой экономике.**

2.1 На основании коэффициентов прямых материальных затрат и объемов конечной продукции, заданных в таблице, в межотраслевом балансе для трех отраслей требуется:

- а) проверить продуктивность матрицы коэффициентов прямых материальных затрат;
- б) рассчитать коэффициенты полных материальных затрат;
- в) найти объем валовой продукции отраслей;

г) восстановить схемы межотраслевого материального баланса.

Вариант 1					Вариант 2				
Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция	Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция
	1	2	3			1	2	3	
				$Y_i$					$Y_i$
1	0,1	0,2	0,3	260	1	0,2	0,1	0,3	310
2	0,2	0,3	0,1	40	2	0,3	0,2	0,1	70
3	0,3	0,1	0,2	20	3	0,1	0,3	0,2	20

  

Вариант 3					Вариант 4				
Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция	Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция
	1	2	3			1	2	3	
				$Y_i$					$Y_i$
1	0,3	0,2	0,1	120	1	0,1	0,2	0,1	160
2	0,2	0,1	0,3	85	2	0,3	0,1	0,2	95
3	0,1	0,3	0,2	35	3	0,2	0,3	0,3	45

  

Вариант 5					Вариант 6				
Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция	Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция
	1	2	3			1	2	3	
				$Y_i$					$Y_i$
1	0,2	0,3	0,1	240	1	0,3	0,1	0,2	270
2	0,3	0,1	0,2	20	2	0,1	0,2	0,3	115
3	0,1	0,2	0,3	60	3	0,2	0,3	0,1	35

  

Вариант 7					Вариант 8				
Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция	Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция
	1	2	3			1	2	3	
				$Y_i$					$Y_i$
1	0,1	0,3	0,2	135	1	0,2	0,1	0,3	155
2	0,3	0,2	0,1	70	2	0,1	0,3	0,2	105
3	0,2	0,1	0,3	35	3	0,3	0,2	0,1	40

Вариант 9					Вариант 10				
Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция	Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция
	1	2	3			1	2	3	
				$Y_i$					$Y_i$
1	0,3	0,2	0,1	220	1	0,1	0,2	0,4	310
2	0,1	0,3	0,2	60	2	0,2	0,3	0,1	90
3	0,2	0,1	0,3	40	3	0,1	0,1	0,2	80

Вариант 11					Вариант 12				
Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция	Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция
	1	2	3			1	2	3	
				$Y_i$					$Y_i$
1	0,3	0,1	0,2	240	1	0,3	0,1	0,2	162
2	0,2	0,3	0,1	360	2	0,1	0,2	0,3	69
3	0,1	0,2	0,3	480	3	0,2	0,3	0,1	21

Вариант 13					Вариант 14				
Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция	Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция
	1	2	3			1	2	3	
				$Y_i$					$Y_i$
1	0,1	0,3	0,2	120	1	0,2	0,1	0,3	186
2	0,3	0,2	0,1	240	2	0,1	0,3	0,2	126
3	0,2	0,1	0,3	360	3	0,3	0,2	0,1	48

Вариант 15				
Отрасль	Коэффициенты затрат			Конечная продукция
	1	2	3	
				$Y_i$
1	0,3	0,2	0,1	330
2	0,1	0,3	0,2	90
3	0,2	0,1	0,3	60

### 3. Математический анализ в экономике

#### 3.1 Дифференциальное исчисление

1	Количество произведенной за день продукции $Q(x)$ зависит от числа рабочих в сборочном цехе следующим образом: $Q(x) = 100x + 3x^2$ , где $x$ - число рабочих. а) Если в сборочном цехе рабочих 70 человек, оценить изменение количества
---	---

	<p>произведенной за неделю продукции, вызванное добавлением одного рабочего.</p> <p>б) Найти точное значение прироста выработки за неделю, вызванного добавлением одного рабочего.</p>
2	<p>Издержки производства некоторой продукции имеют вид: <math>C(x) = 100 + 3x + x^2</math>, где <math>x</math> – число единиц произведенной продукции. Цена на этот товар составляет 20. Найти функцию предельной прибыли и ее значение в точке 30. Объяснить экономический смысл значения <math>P'(30)</math>. Вычислить и объяснить смысл величины <math>P(31) - P(30)</math></p>
3	<p>Функция издержек производства некоторой продукции определяется <math>C(x) = 2000 + 100x + 0,1x^2</math>, где <math>x</math> – число единиц произведенной продукции. Найти функцию предельных издержек, средние издержки производства единиц продукции и скорость изменения средних издержек. При каком уровне производства скорость изменения средних издержек равна нулю?</p>
4	<p>Фотограф заметил, что при цене 110 руб. за набор фотографий на паспорт он делает 45 наборов в день. Если повысить цену до 120 руб., то число клиентов снижается до 40. Считая линейным соотношение между спросом и ценой, найти функцию выручки. При каком значении цены выручка достигает своего максимального значения?</p>
5	<p>Цена на некоторый товар составляет 250 руб. Издержки производства этого товара равны <math>120x + x^2</math>, где <math>x</math> – число единиц произведенного товара. Найти максимальное значение прибыли.</p>
6	<p>Пусть известны функции соответственно спроса и предложения на некоторый товар на конкретном рынке: <math>p = 2x + 50</math> и <math>p = -x + 200</math>, где <math>x</math> – число единиц товара. Предположим, что среднее издержки производства одной единицы товара определяется следующей функцией: <math>\bar{C}(x) = 70 + 2x + \frac{500}{x}</math>. Найти максимальное значение прибыли.</p>
7	<p>Компании нужно произвести 15 тыс. единиц товара в год. Подготовка к производству одной партии составляет 150 руб. Производство одной единицы товара обходится в 7 руб., а издержки хранения составляют 0,5 руб. за единицу товара в год. Найти число единиц товара в партии, при котором совокупные издержки производства и хранения будут минимальными.</p>
8	<p>Функция спроса имеет вид <math>p = \sqrt{3600 - x^2}</math>. Найти эластичность спроса в точке <math>p = 50</math>. Посчитать приближенно процентное изменение спроса, если цена выросла на 11%</p>
9	<p>Для следующих функций спроса и предложения <math>p = -3x + 124</math> и <math>p = 2x + 14</math> найти значение налога на единицу товара, максимизирующее доход государству.</p>
10	<p>Компания нашла покупателя, согласного покупать у нее 20 тыс. единиц некоторого товара в год. Подготовка к производству одной партии составляет 30 руб. Производство одной единицы товара обходится в 9 руб., а издержки хранения составляют 0,3 руб. за единицу товара в год. Найти число единиц товара в партии, при котором совокупные издержки производства и хранения будут минимальными.</p>
11	<p>На монопольном рынке спрос на некоторый товар определяется следующей</p>

	функцией $p = 780 - 2x - 0,1x^2$ , где $x$ – число единиц товара. Найти максимальную прибыль, если среднее издержки производства этого товара составляют $\bar{C}(x) = 500 + 2x + \frac{1000}{x}$ . При каком значении цены прибыль максимальна?
12	Издержки производства некоторой продукции определяются функцией $80x + 5x^2$ , где $x$ – число единиц произведенной за месяц продукции. Эта продукция продается по цене 280 руб. за изделие. Сколько изделий нужно произвести и продать, чтобы прибыль была максимальна.
13	Производитель телевизоров продает 100 телевизоров в неделю при цене 1800 руб. за каждый. Если цена повышается до 1900 руб. то объем продаж снижается до 80 телевизоров. Фиксированные издержки производства телевизора составляют 50 тыс.руб. в неделю, и переменные издержки – 800 руб. За один телевизор. Полагая линейным закон спроса, найти функцию прибыли. Какова максимальная прибыль и при какой цене она достигается?
14	Функция издержек производства некоторой продукции определяется $C(x) = 3500 + 150x + 0,2x^2$ , где $x$ – число единиц произведенной продукции. Найти функцию предельных издержек, средние издержки производства единиц продукции и скорость изменения средних издержек. При каком уровне производства скорость изменения средних издержек равна нулю?
15	Издержки производства некоторой продукции имеют вид: $C(x) = 150 + 10x + 0,01x^2$ , где $x$ – число единиц продукции. Цена на этот товар составляет 36. Найти функцию прибыли и функцию предельной прибыли. Объяснить экономический смысл значения $P'(15)$ . Вычислить и объяснить смысл величины $P(16) - P(15)$

### 3.2 Интегральное исчисление

1	Производительность труда рабочего в течении дня выражается функцией $f(t) = 0,5 + 0,05t - 0,00625t^2$ (ден.ед/ч), где $t$ - время в часах от начала работы. Найти объем продукции за 8 часов работы.
2	После сборки 30 приборов было обнаружено, что кривая обучения имеет вид $y = 20x^{-0,312}$ . Сколько времени потребуется для сборки следующих 50 приборов?
3	Функция предельных издержек некоторой продукции имеет вид $C'(x) = 30xe^{0,001x^2}$ . Найти функцию издержек, если фиксированные издержки равны 20000 (ден.ед).
4	Функция предельного дохода имеет вид $R'(x) = 25 - 0,4x - 0,06x^2$ . Найти закон спроса на продукцию.
5	Функцию предельной прибыли имеет вид $R'(x) = 25 - 0,004x$ . Найти функцию прибыли, если прибыль предприятия от продажи 1200 изделий составляет 35800 (ден.ед)
6	Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца: $y = 0,13x + 0,87x^2$ . Выяснить, какую часть дохода получают 8% наиболее низко оплачиваемого населения. Вычислить коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода.
7	Найти выигрыш потребителей и поставщиков товара, законы спроса и предложения на который имеют вид: $p = 44 - x^2$ и $p = x^2 + 2x + 20$ , если было



	установлено рыночное равновесие.
8	Уравнение спроса на некоторый товар имеет вид $p = \frac{150}{2x+5}$ . Найти выигрыш потребителей, если равновесное количество товара равно 10.
9	Функцию совокупности издержек производства некоторой продукции имеет вид $C(x) = 1000 + 2x + 0,04x^2$ . Найти среднее значение издержек при изменении объема производства от 100 до 200 единиц.
10	Функция предельных издержек производства некоторой продукции имеет вид $C'(x) = 60 + 0,04x$ . Фиксированные издержки составляют 180 ден.ед. в месяц, цена одного изделия равна 80 ден.ед. Найти: функцию издержек; издержки производства 150 изделий; приращение прибыли, если объем производства возрос с 150 до 200 изделий.
11	Уравнение спроса на некоторую продукцию имеет вид $p = 30 - 0,02x$ . Найти среднее значение дохода, если объем продаж возрос с 80 до 150 единиц.
12	Определить скорость оттока рабочей силы в момент времени $T$ , если $t_0 = 1, T = 8, f(T) = 0,36, f(t)L(T-t) = \frac{t^2}{t^2+1}$
13	Вычислить начальный вклад $K$ , если выплаты составляют 120 ден.ед. в течение 4 лет при процентной ставке 8%
14	Найти среднее значение издержек производства и объем продукции $x_0$ , при котором издержки, задаваемые функцией $f(x) = 2 + 4x + 3x^2, 0 \leq x \leq 3$ принимают среднее значение.
15	Определить объем продукции, произведённой рабочим за указанный промежуток времени рабочего дня, если производительность труда характеризуется функцией $y(t) = 5 + \frac{3}{3t+2}$ за пятый час рабочего дня.