

Департамент политической науки, 2021-22 уч. год

Высшая математика

Элементы финансовой математики (08.09.2021/10.09.2021)

И. А. Хованская, Р. Я. Будылин, И. В. Щуров, Д. А. Филимонов, К. И. Сонин (РЭШ)

Для успешного освоения темы «Основы финансовой математики» студент должен уметь решать *все* перечисленные ниже задачи.

## Раздел I

**Определение 1.** Процентом от числа называется одна сотая часть от этого числа.

**Задача 1.** Найти 1 процент от:

- (a) 34000 руб.
- (b) 1 км
- (c) 0.3 л
- (d) 200 г
- (e) 6000 жителей
- (f) 6 га
- (g) 12 руб.

**Задача 2.** Верно ли, что:

- (a) 345 человек составляют меньше 1% от 100000 человек;
- (b) 345 руб. составляют больше 1% от 20000 руб;
- (c) 150 км составляют менее 1% от 20000 км;
- (d) 330 руб. отличаются от 300 руб. меньше чем на 1%?

**Задача 3.** Найти целое, если 1% от него составляет:

- (a) 0.2 л
- (b) 10 руб.
- (c) 38 чел

**Задача 4.** Найти:

- (a) 200% от 200 л
- (b) 25% от 10 км
- (c) 5% от 15 л
- (d) 0.3% от 0.3 кг
- (e) 75% от 45 т
- (f) 20% от 600\$

**Задача 5.** Что больше:

- (a) 15% от 17 или 17% от 15
- (b) 1.2% от 17 или 12% от 170
- (c) 72% от 150 или 70% от 152

**Задача 6.** Сколько будет, если:

- (a) 100 руб. увеличить на 300%
- (b) 500 руб. уменьшить на 5%

**Задача 7.** Выразите в процентах:

- (a)  $\frac{1}{4}$  всех жителей
- (b)  $\frac{1}{2}$  выручки
- (c)  $\frac{1}{5}$  грузооборота

**Задача 8.** Сколько процентов составляет:

- (a) 375 руб. от 100 руб.
- (b) 250 руб. от 200 руб.
- (c) 15 г от одного кг
- (d) 0.5 кг от 6 кг
- (e) 3 мм от 4 м

**Задача 9.** На сколько процентов изменилась величина, если она:

- (a) Увеличилась в 2.4 раза
- (b) Увеличилась в 3.5 раза
- (c) Увеличилась в 10 раз
- (d) Уменьшилась в 8 раз
- (e) Уменьшилась в 4 раза
- (f) Уменьшилась в 10 раз

**Задача 10.** Верно ли, что:

- (a) 30% равно  $\frac{1}{3}$
- (b) 49.5% меньше  $\frac{1}{2}$
- (c) 78% больше  $\frac{3}{4}$
- (d) Увеличение на 200% более значительно, чем увеличение в 2 раза
- (e) Уменьшение на 40% менее значительно, чем уменьшение в 2 раза

**Задача 11.** Переведите в проценты:

- (a) Расходы уменьшились вдвое
- (b) Расходы уменьшились примерно в полтора раза
- (c) Расходы уменьшились примерно на треть
- (d) Расходы увеличились вдвое
- (e) Расходы увеличились в полтора раза
- (f) Расходы удвоились

**Задача 12.** Как соотносятся величины, если:

- (a) Одна величина вдвое меньше другой
- (b) Вторая величина на 300% больше первой
- (c) Первая величина на 300% меньше второй
- (d) Вторая величина на 100% больше первой
- (e) Первая величина на 75% меньше второй
- (f) Одна величина составляет от другой 50%
- (g) Одна величина в 4 раза меньше другой
- (h) Первая величина составляет от второй 25%

**Задача 13.** Вода составляет 98% от веса арбуза. После того, как он немного подсох, вода стала составлять 94% от его веса. На сколько процентов уменьшился общий вес арбуза?

**Задача 14.** Инвестор А купил 25% фонда В. Фонд В владеет 35% предприятия С. Какую долю (в процентах) предприятия С купил инвестор А?

**Задача 15.** В общественном транспорте города 14% пассажиров читают фантастику. Из них 73% — мужчины, из которых 70% в возрасте до 35 лет. Сколько процентов всех пассажиров составляют мужчины в возрасте до 35 лет, читающие фантастику?

**Задача 16.** Инвестор А купил часть фонда В, эта покупка составляет 40% всего имущества инвестора А. Фонд В владеет частью предприятия С, и это составляет 10% всего имущества фонда В. Какую долю (в процентах) имущества инвестора А составляет та часть предприятия С, которой он владеет?

**Задача 17.** Инвестор А владеет 10% фонда В, это составляет 50% всего имущества инвестора А. Фонд В владеет 35% предприятия С. Эта часть предприятия С составляет 20% имущества фонда В.

- (а) Предположим, что компания С обанкротилась; её цена стала равна нулю. Как изменилось имущество фонда В? Инвестора А?
- (б) Теперь предположим, что компания С не обанкротилась, но на владения инвестора А наложен арест. На какую часть фонда В наложен арест? На какую часть предприятия С наложен арест?

**Задача 18.** Два магазина торгуют одним и тем же товаром. В первом из них цены на 10% ниже, но и количество проданных изделий на 10% больше. В каком магазине выручка больше?

**Задача 19.** Электробус должен был проехать из пункта А в пункт В с постоянной скоростью. Из-за плохой погоды, первые 50% расстояния он проехал со скоростью, на 50% меньшей, чем было запланировано. На сколько процентов он должен увеличить скорость, чтобы успеть прибыть в пункт В вовремя?

**Задача 20.** В фирме работает 200 человек. Из них 50% знает английский, 30% знает французский и 40% знает немецкий. Можно ли гарантировать, что в фирме есть хотя бы один человек, знающий 3 языка?

**Задача 21.** В одном магазине цены снижены в 1.2 раза, а в другом — на 20%. В каком магазине цены снижены сильнее?

**Задача 22.** В городе А с населением 100 тыс. жителей граждане в возрасте до 18 лет составляют 40 тыс., а в городе Б с населением 200 тыс. — соответственно 60 тыс. В каком городе больший процент населения младше 18 лет?

**Задача 23.** По оценкам Всемирного банка, в 1970 году на планете было 53% грамотного населения. При этом население Земли по состоянию на 1970 год оценивается в 3700 млн. человек. Сколько грамотных людей было в 1970 году?

**Задача 24.** По состоянию на 1990 год на планете было 5300 млн. человек, из них 70% грамотные (оценки Всемирного банка). К 2000 году число людей возросло до 6085 млн., а грамотность увеличилась до 79%. На сколько процентов больше число грамотных людей в 2000 году по сравнению с числом в 1990?

**Задача 25.** После снижения цен на 20% товар стоит 100 руб. Сколько он стоит до снижения?

**Задача 26.** Товар стоит 100 руб. Сколько он будет стоить при повышении цен на 20%?

**Задача 27.** Найти, от какой величины:

- (a) 7% составляют 7 руб.
- (b) 25% составляют 10 г
- (c) 75% составляют 15 т
- (d) 5% составляют 40 экземпляров

**Задача 28.** Сравнить величины, если:

- (a) 150% от первой составляют 120 руб., а 120% от второй составляют 110 руб.
- (b) 0.2% от первой составляют 20\$, а от второй — 25\$

**Задача 29.** Найти, в каком случае первоначальная цена больше:

- (a) При скидке 5% заплачено 100 руб.
- (b) При скидке 10% заплачено 90 руб.
- (c) При скидке 20% заплачено 80 руб.

**Задача 30.** На сколько процентов изменилась цена, если она:

- (a) Была 100\$, а стала 250\$
- (b) Была 100\$, а стала 120\$

**Задача 31.** На сколько процентов уменьшилась масса, если она:

- (a) Была 450 г, а стала 441 г
- (b) Была 300 г, а стала 250 г

**Задача 32.** Какое изменение больше в процентном отношении:

- (a) Подорожание с 400 до 500 руб. или с 500 до 600 руб.
- (b) Похудание с 75 до 70 кг или с 70 до 65 кг

**Задача 33.** На сколько процентов новая цена отличается от старой, и на сколько процентов старая цена отличается от новой, если:

- (a) Цена снижена наполовину
- (b) Цена повышена наполовину
- (c) Цена увеличена в 4 раза
- (d) Цена уменьшена в 3 раза

**Задача 34.** Рассмотрим следующие ситуации:

- (a) Цена на некоторый товар поднялась на 10% в сентябре и на 20% в октябре. На сколько процентов поднялась цена за сентябрь и октябрь?
- (b) Цена на некоторый товар поднималась на 10% в месяц в течение 5 месяцев. На сколько процентов поднялась цена за эти 5 месяцев?
- (c) Цена на некоторый товар поднялась на 10% в сентябре и на 20% в октябре. В ноябре цена на этот товар упала на 30%. Как изменилась цена на этот товар за все три месяца в целом?

**Задача 35.** Рассмотрим следующие ситуации:

- (а) Некоторый товар стоил 100 рублей. За сентябрь цена на товар поднялась на 10 рублей, за октябрь на 15 рублей. На сколько процентов выросла цена за октябрь?
- (б) Некоторый товар стоил 100 рублей. В сентябре и октябре цена товара росла на 10% в месяц. На сколько рублей увеличилась цена товара за октябрь?
- (с) Некоторый товар стоил 100 рублей в магазине А и в магазине В. За сентябрь цена в первом магазине выросла на 10%, а во втором на 15%. В каком магазине теперь товар дороже? На сколько? На сколько процентов? Сколько процентов составляет изменение цены в первом магазине от изменения цены во втором магазине?

**Задача 36.** Закупочная цена товара составляет 80 рублей за единицу товара. Магазин продавал этот товар по 100 рублей за единицу товара. В сентябре закупочная цена не увеличилась, однако магазин поднял цену до 105 рублей за единицу товара. Насколько процентов выросла цена товара для потребителя? На сколько процентов увеличилась прибыль продавца?

**Задача 37.** В результате выборов в Государственную Думу в 2016 году были получены следующие результаты (первые 6 партий): ЕР - 54,20%; КПРФ - 13,34%; ЛДПР - 13,14%; СР - 6,22%; КР - 2,27%; Я - 1,99%. Порог отсека был установлен в 5 процентных пунктах. В каком процентном отношении распределялись места в ГД? Всего распределялось 225 мест (остальные распределялись через одномандатные округа). Попробуйте рассчитать, сколько мест досталось каждой партии. В чем может быть трудность такого расчёта?

**Задача 38.** Прочитайте следующий текст из книги Л. В. Милова «Великорусский пахарь и особенности российского исторического процесса» М.: РОССПЭН, 1998., с. 104—113:

*По Кондужской волости беднейшая группа дворов (74% хозяйств волости) сводила хлебный бюджет с дефицитом в 74,3 четверика (пуда). Во второй группе дворов (17% хозяйств) средний излишек составлял всего 14 четвериков. Лишь третья группа, к которой относились самые зажиточные крестьяне, имела значительный излишек хлеба — до 214 четвериков (но они составляли всего лишь 9% хозяйств).*

*По другой волости, Лоянской, где земледелие было основой существования крестьян Приладонья, беднейшая группа (47,5% дворов) имела дефицит в среднем на двор 29 четвериков (пудов). Во второй группе (33% дворов) излишки достигали всего 12,2 четверика. И только в третьей, зажиточной группе (19,5 % дворов) излишки были солидны — 124 четверика.*

- (а) Вычислить средний хлебный бюджет по Кондужской волости? Имеется ли в целом по волости дефицит или излишек хлеба?
- (б) Вычислить средний хлебный бюджет по Лоянской волости? Имеется ли в целом по волости дефицит или излишек хлеба?