

5. Боярчук, А. К. Справочное пособие по высшей математике. Т. 5: Дифференциальные уравнения в примерах и задачах / А. К. Боярчук, Г. П. Головач. – Москва: Едиториал УРСС, 2001. – 384 с.

6. Бахтина, Т. П. Математика. Подготовка к олимпиадам: 6–9 классы / Т. П. Бахтина. – Минск: Аверсэв, 2015. – 221 с.

УДК 515.1 (0.78)

КРАТКАЯ СХЕМА ПОВТОРЕНИЯ ТЕМЫ «ПРОЦЕНТЫ»

Ю. П. ЗОЛОТУХИН

Гродненский государственный университет имени Я. Купалы
Гродно, Беларусь

Как известно, *один процент* по определению есть одна сотая: $1\% = \frac{1}{100}$. Таким образом, $p\%$ есть $\frac{p}{100}$: $p\% = \frac{p}{100}$. Соответственно, *одним процентом от числа А* называют сотую часть (долю) этого числа: 1% от A равен $\frac{1}{100} \cdot A$, соответственно, $p\%$ от A равно $\frac{p}{100} \cdot A$. При этом число A принимается за 100% и называется *процентной* (иногда – *сто-процентной*) базой. Число, которое выражается в процентах от A , будем называть *объектом*.

Аналогичным образом определяются *процент от величины* и связанные с ним понятия.

Важнейшими умениями, необходимыми для уверенного решения задач на проценты, являются выявление процентной базы и объекта в условии данной задачи. Необходимо иметь в виду, что часто используется «принцип умолчания», состоящий в том, что в условии задачи процентная база и объект не указываются явно. В связи с этим, а также учитывая, что любую задачу на проценты можно сформулировать в различных, но синонимически равноценных формах, проблема их решения во многом превращается в лингвистическую.

В частности, следует придерживаться нормативного подхода к сравнению процентов, согласно которому правильными считаются выражения « $p\%$ больше $q\%$ на $p - q$ *процентных пунктов*» и « $p\%$ больше $q\%$ на $\frac{p - q}{q} \cdot 100$ *процентов*» ([1]). Заметим, что в некоторых источниках, и даже в учебных пособиях, при формулировании условий задач иногда используется ненормативное сравнение процентов. В таких случаях преподаватель должен уметь прокомментировать ситуацию и предложить нормативную перефразировку задачи.

Можно выделить семь основных (*опорных*) задач на проценты.

Задача 1 (нахождение процентов от данного числа). Найти число X , составляющее p % от числа A . *Ответ:* $X = \frac{A}{100} p$, $X = \frac{p}{100} A$.

Задача 2 (нахождение числа по его процентам). Найти число X , если p % от него равны числу A . *Ответ:* $X = \frac{A}{p} 100$.

Задача 3 (нахождение процентного отношения двух чисел). Найти, сколько процентов p число A составляет от числа B . *Ответ:* $p = \frac{A}{B} 100$.

Задача 4 (определение, на сколько процентов число больше или меньше другого числа). Найти, на сколько процентов p число A больше или меньше, чем число B . *Ответ:* $p = \frac{A - B}{B} \cdot 100$ или $p = \frac{B - A}{B} \cdot 100$.

Задача 5 (определение процентного увеличения или уменьшения числа). Пусть значение переменной увеличилось или уменьшилось от числа A («старое число») до числа B («новое число»). Найти, на сколько процентов p новое число больше или меньше, чем число A . *Ответ:* $p = \frac{B - A}{A} \cdot 100$ или $p = \frac{A - B}{A} \cdot 100$.

Задача 6 (однократное увеличение или уменьшение числа на заданное количество процентов). Найти число X , большее или меньшее, чем число A , на p процентов. *Ответ:* $X = A(1 + \frac{p}{100})$ или $X = A(1 - \frac{p}{100})$.

Задача 7 (многократное увеличение или уменьшение числа на заданное количество процентов). Пусть значение A переменной увеличивалось или уменьшалось n раз, причем каждый раз на p процентов по сравнению с предшествующим своим значением. Найти полученное значение X переменной. *Ответ:* $X = A(1 + \frac{p}{100})^n$ или $X = A(1 - \frac{p}{100})^n$.

Задачи 1–7 формулируются в терминах чисел. Все числа в их формулировках считаются положительными. Если применение расчетной формулы приведет к отрицательному числу, то задачу следует считать некорректной. Соответствующие задачи для величин формулируются и решаются аналогично (с той лишь разницей, что используются именованные числа этих величин). Техника решения задач на проценты предполагает, в частности, умение заменять их словесные формулировки равносильными каноническими формулировками 1–7 (конечно, в тех случаях, когда это возможно).

Простейшими являются задачи 1–3, которые можно решать единообразно *методом составления пропорции*: выделяем процентную базу и объект (оформляем в виде известной краткой записи: процентная база – 100 %, объект – p %), составляем и решаем соответствующую пропорцию. За процентную базу принимается то, что следует за ключевым словом «от». После нахождения расчетных формул, рекомендуем переформулировать их в виде обобщенных (без опоры на буквы) *правил быстрого решения* соответствующих задач.



Опорные задачи 4–6 также можно решать методом составления пропорции. В этом случае процентная база – число или величина, указанные после союза «чем». Если же задача, равносильная задаче 4, 5 или 6, сформулирована не в канонической форме, целесообразно переформулировать ее, используя союз «чем». Например, решая задачу «Найти, на сколько процентов p число A больше числа B », заменяя « A больше числа B » на « A больше, чем число B », легко определяем, что процентная база – число B (объект – число $A - B$). Другой подход: заменить высказывание «Число A больше числа B на p процентов» его развернутым аналогом – «Число A больше числа B на p процентов *от* числа B ».

Более рационально сводить опорные задачи 4–7 к ранее решенным опорным задачам и использовать правила их быстрого решения. Так, решение задачи 4 сводится к нахождению процентного отношения числа $|A - B|$ к числу B , а задачи 5 – к числу A (опорная задача 3). В обоих случаях процентная база попадает в знаменатель! При решении задачи 6 целесообразно применить правило нахождения процентов от данного числа (опорная задача 1), прибавляя к числу A (или вычитая из него) « $p\%$ от A » (число A с коэффициентом-множителем $\frac{p}{100}$). Наконец, рациональное решение задачи 7 основывается на использовании формулы решения опорной задачи 6 и получается n -кратным умножением числа A на множитель $1 - \frac{p}{100}$. Полученная в результате расчетная формула является простейшим вариантом так называемые формулы сложных процентов.

Можно предложить следующую схему повторения темы «Проценты»:

- 1) напоминание кратких теоретических сведений (понятия процента, процентов от числа и величины, процентной базы, объекта);
- 2) постановка опорных задач 1–7, их решение в общем виде разными способами, формулирование правил быстрого решения, обобщающих полученные расчетные формулы, иллюстрирование на простейших примерах;
- 3) повторение теоретических сведений, а также полученных расчетных формул и обобщенных правил быстрого решения опорных задач 1–7 (формы: устные упражнения, в частности, «лингвистического характера» – на перефразировку задач в канонической форме, а также математический диктант, тестирование, тренинг-таблицы и т. п.);
- 4) выполнение A -практикума (базового уровня);
- 5) выполнение B -практикума (повышенного уровня);
- 6) выполнение итоговой контрольной работы или тестирования;
- 7*) проведение учебных исследований по теме (по желанию слушателей).

Данная схема была успешно апробирована при проведении занятий на подготовительных курсах «Стандарт» факультета довузовской подготовки Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Ее

можно рекомендовать для быстрого введения в тему «Процентные вычисления» студентов экономических специальностей вузов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Барабанов, О. О.** Задачи на проценты как проблема нормы словоупотребления / О. О. Барабанов // Математика в школе. – 2003. – № 5. – С. 50–60.

УДК 331.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В. В. ИГНАТЕНКО

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

В связи с переходом на четырехлетнее образование в новых учебных планах технических университетов произошло значительное сокращение часов по высшей математике. Из учебных планов исключены некоторые разделы высшей математики, а также лабораторные работы. К этому нужно добавить, что сильно снизился уровень подготовки по математике в средней школе. С другой стороны, требования к современному инженеру не снизились, а даже возросли. Естественно, возникает вопрос: как достичь поставленную цель при сложившихся условиях? Одним из ответов на этот вопрос является активизация самостоятельной работы студентов. Причем основной упор нужно делать на управляемую самостоятельную работу студента. Ни лекции, ни практические аудиторные занятия не научат студента так, как самостоятельная работа [1].

Традиционно самостоятельная работа делится на два вида. Это, во-первых, собственно самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к практическим занятиям, контрольным работам, зачету, экзамену и т. д. Во-вторых, это самостоятельная управляемая работа студентов под руководством преподавателя, которая является составной частью учебного процесса, наряду с лекциями и практическими занятиями.

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов по математике в Белорусском государственном технологическом университете по наиболее важным разделам курса и исходя из потребностей выпускающих кафедр разработаны расчетно-графические работы (РГР)