РАЗДЕЛ I. МАТЕМАТИКА

Гатиятуллина Н.Р., Никифорова С.В.

Применение системы трахтенберга в высшей математике

Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева - КАИ
(Россия, Казань)

doi:10.18411/spc-22-05-2018-01

idsp: 000001:spc-22-05-2018-01

В статье рассматривается метод быстрого счёта, который разработан профессором Цюрихского математического института Яковом Трахтенбергом. Актуальностью настоящей статьи является применение системы Трахтенберга в высшей математике. При исследовании применён метод - анализ. По итогам проведенного анализа сделан вывод о том, что необходимо обратить внимание на данный тип счёта.

В современном мире мы не можем обойтись без калькуляторов, которые помогают нам производить быстрый счёт в сложнейших вычислениях. Ещё до появления калькулятора была разработана система Трахтенберга. Данный метод состоит из набора алгоритмов, которые позволяют любому человеку быстро осуществлять арифметические подсчёты. Самыми важными являются алгоритмы для четырёх базовых действий арифметики. К дополнению система Трахтенберга включает несколько специальных методов для умножения между маленькими числами. Данный тип счёта также применим в высшей математике, так как с помощью этого метода можно быстро производить трудоёмкие вычисления без использования калькулятора.

В качестве иллюстрации приведём некоторые основные правила метода Трахтенберга и их применение на практике.

Правило 1. Чтобы умножить на 13, начните с последней цифры, второе умножение происходит с оставшимися цифрами-соседями (под соседями подразумеваются цифры слева) [1].

Пример 1. $215 \times 13 = 2795$. В этом случае последняя цифра - 5; 5 - сосед 21; 21 - сосед добавленному слева нулю. Таким образом, $5 \times 3 = 15 = 5$ (переносим 1); $21 \times 3 + 5 = 68$; $68 + 1 = 69 = 9$ (переносим 6); $0 \times 3 + 21 = 21$; $21 + 6 = 27$. В результате получаем 2795.

Правило 2. Чтобы умножить на 12, начните с правостоящей цифры, удвойте каждую цифру и прибавьте её соседа (под соседом подразумевается цифра справа). Это даёт одну цифру результата. Если ответ содержит больше одной цифры, просто переносим 1 или 2 в следующий регистр [1].

Пример 2. $316 \times 12 = 3792$. В этом случае последняя цифра 6 не имеет соседа (то есть цифры стоящей справа); 6 - сосед единице; 1 - соседка тройке; 3 - соседка двум добавленным слева нулям; второй добавленный ноль - сосед первому. Таким образом, $6 \times 2 = 12 = 2$ (переносим 1); $1 \times 2 + 6 + 1 = 9$; $3 \times 2 + 1 = 7$; $0 \times 2 + 3 = 3$; $0 \times 2 + 0 = 0$. В результате получаем 3792.

Правило 3. Чтобы умножить на 11, добавьте цифру к её соседу (под соседом подразумевается цифра справа) [1].

Пример 3. $3,425 \times 11 = 37,675$. $3,425 \times 11 = (0+3)(3+4), (4+2)(2+5)(5+0) = 37,675$.

Пример 4. $6357 : 13 = 489$. Сначала воспользуемся тем, что $1001 = 7 \times 11 \times 13$. Значит, $6006 : 13 = 42 \times 11 = 462$ (используем правило умножения на 11). Далее нужно поделить $357 - 6 = 351$ на 13. Так как $104 = 8 \times 13$, то $312 : 13 = 24$. Остается поделить $351 - 312 = 39$ на 13, что даёт 3. В результате получаем 489.

Иногда бывает проще делить привычным способом, то есть «столбиком», например, $5265 : 13 = 405$, так как $52 : 13 = 4$, $65 : 13 = 5$ [2].

Применение алгоритмов метода Трахтенберга в высшей математике помогает при решении задач по комбинаторике.

Пример 5. Сколькими способами можно группу из 15 учащихся разделить на две группы так, чтобы в одной группе было 4, а в другой - 11 человек?

Чтобы разделить эту группу, достаточно выбрать 4 человека из 15, а оставшиеся сами образуют другую группу. А выбрать 4 человека из 15 можно, используя комбинаторную формулу сочетаний без повторений, то есть C_{15}^4 способами. Таким

$$\text{образом, } C_{15}^4 = \frac{15!}{4!(15-4)!} = \frac{15!}{4!11!} = \frac{15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12}{2 \cdot 3 \cdot 4} = 1365.$$

С другой стороны, в данном примере можно воспользоваться правилом умножения на 13 метода Трахтенберга. Если сократить дробь, то остается 105 и 13, то есть $105 \times 13 = 1\ 365$. В этом случае последняя цифра - 5; 5 - сосед 10; 10 - сосед добавленному слева нулю. Таким образом, $5 \times 3 = 15 = 5$ (переносим 1); $10 \times 3 + 5 = 35$; $35 + 1 = 36 = 6$ (переносим 3); $0 \times 3 + 10 = 10$; $10 + 3 = 13$. В результате получаем **1 365**.

Правила метода Трахтенберга можно изучить в учебнике, который составлен профессором Рудольфом Мак Шэйном и журналисткой Анной Катлер[3]. Известно, что в Цюрихе Яков Трахтенберг, чтобы доказать, что эту систему может освоить каждый, начал заниматься с больным 10-летним ребенком, умственную отсталость которого зафиксировали врачи. В ходе работы выяснилось, что система имеет весьма неожиданные «побочные» свойства: мальчик не только научился быстро производить сложнейшие вычисления, но и значительно повысил свой коэффициент умственного развития. Оказалось, что процессы, которые происходят в мозге человека, когда он делает расчёты в уме, что является одним из неотъемлемых элементов системы Трахтенберга, заметно улучшают память и способность концентрироваться [4].

Убеждены, что в современном мире система Трахтенберга будет получать все более широкое признание среди студентов и школьников, так как успешное освоение метода Трахтенберга придает чувство уверенности при вычислениях задач, исходом которого станет повышенный интерес к математике и к другим предметам. Например, при решении комбинаторных задач и задач математической статистики, задач линейной алгебры и аналитической геометрии, некоторых задач математического анализа; во время сдачи зачёта или экзамена [5, 6], при проведении вычислительных работ на открытом воздухе в экстремальных погодных условиях, то есть во всех тех случаях, когда нет возможности воспользоваться электронными средствами для подсчёта.

Конечно же, можно сказать с уверенностью, что система Трахтенберга является настоящим открытием в математике. В настоящее время мы пожинаем плоды великого математика. Следствием является то, что многие врачи распространяют метод Трахтенберга, рекомендуют пожилым пациентам тренировать ум и память.

1. Электронный ресурс. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_Трахтенберга.
2. Электронный ресурс. URL: <http://mhlife.ru/fitness/brain/arithmetic/division-2digits.html/>.
3. Э.Катлер., Р. Мак-Шейн. «Система быстрого счёта по Трахтенбергу». - М.: Книга по требованию. - 2012. - 134 с.
4. Электронный ресурс. URL: <http://jew-observer.com/puti-i-sudby/sistema-traxtenberga/>.
5. Никифорова С.В. Современные инфокоммуникационные технологии: дистанционное обучение. / Инновационное развитие современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции. Ч.2. - Уфа: Аэтерна, 2015. – 188 с.// С.10-11.
6. Никифорова С.В. Особенности создания электронных курсов на платформе BlackBoard. / Ученые записки ИСГЗ. - 2017. - № 2 (15). - 424 с.// С.254-265.