

вид данных зависимостей отличается от реальных. Аналогичная ошибка допущена на с. 89.

Подводя итог анализа статьи В. Г. Суппеса «Использование ЭВМ при изучении гармонических колебаний», приходим к выводу, что данная статья, изобилующая неточностями и фактическими ошибками, не соответствует общему уровню уважаемого нами журнала «Физическое образование в вузах».

В заключение отметим наиболее важное обстоятельство, определившее необходимость написания данной статьи: у читателя после прочтения анализируемой статьи может сформироваться неверное представление о пакете MathCAD и возможности его использования в учебном процессе. Наш опыт свидетельствует о том, что данный пакет оказывается наиболее удобным средством для разработки информационной поддержки курса физики [4]. Примеры многочисленных методических разработок, выполненных в данном пакете, и ссылки на другие ресурсы сети Internet заинтересованный читатель может найти на образовательном сайте <http://www.exponenta.ru>.

Литература

1. Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика. М., Наука, 1981.
2. Яковлева Т. А. Технология компьютерного моделирования // Информатика и образование. 1997. № 5.
3. MathCAD PLUS 6.0. Финансовые, инженерные и научные расчеты в среде Windows 95. М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1996.
4. См.: Поршнев С. В. Персональный компьютер в вузовском курсе физики: его место, программное обеспечение // Учебный эксперимент в высшей школе. 1998. № 2. С. 3–8; Он же. Опыт использования пакета MathCAD в учебном курсе «Компьютерное моделирование» // Информатизация образования-2001: Материалы всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург. 13–16 февраля. 2001. Екатеринбург: УрГПУ, 2001. С. 298–304; Он же. Компьютерная модель опыта Резерфорда // Учебный эксперимент в высшей школе. 2001. № 1. С. 55–67.

МЕСТО МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОМЕТРИИ (НА ПРИМЕРЕ ПАКЕТА MAPLE)

С. В. Поршнев, М. А. Ушакова

Нижнетагильский государственный педагогический институт

Применение новых информационных технологий в образовании позволяет использовать компьютеры в качестве эффективного средства обучения. На уроках математики информационные технологии должны использоваться самым широким образом, поэтому очень важным становится вопрос взаимодействия и взаимосвязи школьной информатики и школьной математики. Его обсуждение можно встретить в работах многих авторов.

В. М. Монахов в статье «Перспективы разработки и внедрения новой информационно-технологии обучения на уроках математики» выделяет три возможных варианта [1]:

1) Если продолжать рассматривать математику как материнскую науку по отношению к информатике, то естественно, что структурное и концептуальное построение школьного курса математики подчиняет себе зарождающуюся школьную информатику. В перспективе ожидается не объединение математики с информатикой, а присоединение к математике тех разделов информатики, которые выжили в конкурентной борьбе за примат общеобразовательности.

2) Достаточно глубоко математизированные разделы школьной информатики, хорошо поддержанные информационной технологией обучения, естественно, становятся эффективными методами обучения и познания. Такие информационные методы, проникая в большинство разделов школьной математики, сначала ее информатизируют, и, может статься, наступит момент, когда мы будем говорить об информационной математике.

3) Достаточно умеренный, методически выдержанный, когда эти два школьных предмета паритетно взаимодействуют.

Компьютер обладает исключительным качеством универсальной и уникальной моделирующей среды. Это качество в методических проявлениях будет представлено генерализующим значением метода моделирования [2].

Если систематизировать приведенные особенности информатизируемого курса математики, методическое обобщение результатов поисков педагогических экспериментов, то будут формироваться представления о будущей школьной математике.

Круг методических и педагогических задач, которые можно решать с помощью компьютеров, разнообразен. Это и обучение некоторым основным способам математических действий, алгоритмам, и закрепление материала, и необходимая его корректировка. Нельзя недооценивать возможности персональных компьютеров как средств организации самостоятельной работы школьников и как средств наглядности.

Для использования новых информационных технологий в обучении математике характерны следующие методические особенности [1]:

1) компьютер, используемый в процессе решения задач, позволит широко применять численные методы, что естественно может привести к значительному расширению классов изучаемых и решаемых задач;

2) использование информационной технологии при доказательстве теорем и компьютерное моделирование вычислительных процессов могут сделать процесс обоснования, доказательства, вывода более наглядным;

3) усилится идея исполнителя в математике при изучении и применении различных алгоритмов;

4) на этапе реализации алгоритма и программы будет совершаться переход на качественно иной уровень наглядности.

Для определения роли и места информационных технологий в преподавании геометрии проведем анализ современных учебников по данному предмету.

В средней школе аналитическая геометрия изучается в курсе планиметрии в 9 классе и в курсе стереометрии в 11 классе. В 9 классе рассматриваются следующие вопросы (учебник Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева, Э. Г. Позняка, И. И. Юдина) [3]:

- координаты вектора;
- связь между координатами вектора и координатами его начала и конца;
- координаты середины отрезка;
- вычисление длины вектора по его координатам;
- расстояние между двумя точками;
- уравнение линии на плоскости;
- уравнение окружности;
- уравнение прямой;
- скалярное произведение векторов в координатах;
- движения.

В учебнике Погорелова А. В. (8 класс) помимо этих вопросов на рассмотрение выносятся следующие [4]:

- координаты точки пересечения прямых;
- расположение прямой относительно системы координат;
- угловой коэффициент в уравнении прямой;
- график линейной функции;
- пересечение прямой с окружностью;
- определение синуса, косинуса и тангенса для любого угла от 0° до 180° ;
- разложение вектора по координатным осям.

В 11 классе (учебник Атанасяна Л. С.) рассматривается метод координат в пространстве (в учебнике Погорелова А. В. эти вопросы включены в материал 10 класса) [5].

При изучении геометрии особую значимость приобретает принцип наглядности. Но, как известно, у большинства школьников недостаточно хорошо развито абстрактное мышление. Благодаря продуманному применению средств наглядности можно усилить эмоциональное воздействие на учащихся содержания урока, повысить уровень доступности изучаемого материала, ускорить включение в работу мыслительной деятельности учащихся [6]. В компьютерном обучении наглядность позволяет увидеть то, что не всегда возможно увидеть в реальной жизни даже с помощью самых точных и чувствительных приборов. С помощью компьютера можно как рассмотреть предмет в деталях, так и описать его в целом.

Заметную помощь в преподавании геометрии может оказать наглядное представление плоских и пространственных фигур на компьютере (с использованием математических пакетов программ и пакетов программ компью-

терной графики). При этом появляется возможность проводить моделирование, в частности строить, секущие плоскости как для плоских, так и для пространственных фигур. Такой подход позволит значительно сократить время, которое отводится на доказательство геометрических задач и положений, а также с более естественных, наглядных позиций разъяснить аксиоматический метод доказательства.

Покажем это на конкретном примере. В учебнике Атанасяна Л. С. (7–9 классы) в приложении приведены некоторые замечательные теоремы планиметрии. Первой среди них рассматривается теорема Чебы, имеющая следующую формулировку:

Пусть в треугольнике ABC на сторонах BC, CA и AB или их продолжениях взяты соответственно точки A_1 , B_1 и C_1 , не совпадающие с вершинами треугольника. Тогда если прямые AA_1 , BB_1 и CC_1 пересекаются в одной точке или попарно параллельны, то

$$\frac{BA_1}{A_1C} \cdot \frac{CB_1}{B_1A} \cdot \frac{AC_1}{C_1B} = 1.$$

С помощью пакета Maple можно наглядно продемонстрировать справедливость данной теоремы.

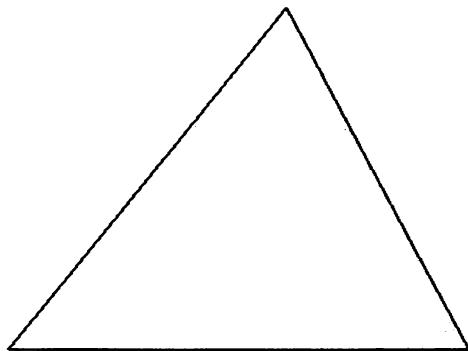
```
> with(plots):
> M:= <<0|0>, <12|16>, <20|0>>; T:= [[M[1, 1], M[1, 2]], [M[2, 1], M[2, 2]], [M[3, 1], M[3, 2]]];
```

$$M := \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 12 & 16 \\ 20 & 0 \end{bmatrix}$$

$$T := [[0, 0], [12, 16], [20, 0]]$$

```
> polygonplot ([T], color = grey, axes = none, title = «Построение треугольника по координатам его вершин», thickness = 2);
```

Построение треугольника, заданного координатами его вершин



```
> AB:= <M[2, 1]-M[1, 1]|M[2, 2]-M[1, 2]>; BA:=<M[1, 1]-M[2, 1]|M[1, 2]-M[2, 2]>;
```

$$AB := [12, 16]$$

$$BA := [-12, -16]$$

$$> BC := \langle M[3, 1] - M[2, 1] \parallel M[3, 2] - M[2, 2] \rangle; CB := \langle M[2, 1] - M[3, 1] \parallel M[2, 2] - M[3, 2] \rangle;$$

$$BC := [8, -16]$$

$$CB := [-8, 16]$$

$$> AC := \langle M[3, 1] - M[1, 1] \parallel M[3, 2] - M[1, 2] \rangle; CA := \langle M[1, 1] - M[3, 1] \parallel M[1, 2] - M[3, 2] \rangle;$$

$$AC := [20, 0]$$

$$CA := [-20, 0]$$

Задание отношения, в котором точка A1 делит сторону BC:

$$> p1 := 2; q1 := 3;$$

$$p1 := 2$$

$$q1 := 3$$

Задание отношения, в котором точка B1 делит сторону AC:

$$> p2 := 3; q2 := 1;$$

$$p2 := 3$$

$$q2 := 1$$

Задание отношения, в котором точка C1 делит сторону AB:

$$> p3 := 1; q3 := 2;$$

$$p3 := 1$$

$$q3 := 2$$

Вычисление координаты точки A1:

$$> \mu := p1 / (p1 + q1);$$

$$\mu := \frac{2}{5}$$

$$> \lambda := q1 / (q1 + p1);$$

$$\lambda := \frac{3}{5}$$

$$> z1 := \mu * AB + \lambda * AC + \langle M[1, 1] \parallel M[1, 2] \rangle;$$

$$z1 := \left[\frac{84}{5}, \frac{32}{5} \right]$$

Задание координат концов чевианы AA1:

$$> y1 := \langle \langle M[1, 1], z1[1] \rangle \parallel \langle M[1, 2], z1[2] \rangle \rangle;$$

$$y1 := \left[\begin{array}{cc} 0 & 0 \\ \frac{84}{5} & \frac{32}{5} \end{array} \right]$$

Вычисление координаты точки B1:

$$> \mu := p2 / (p2 + q2);$$

$$\mu := \frac{3}{4}$$

$$> \lambda := q2 / (q2 + p2);$$

$$\lambda := \frac{1}{4}$$

```
> z2: = mu*BC+lambda*BA+<M[2, 1]|M[2, 2]>;
      z2 := [15, 0]
```

Задание координат концов чевианы BB1:

```
> y2: = <<M[2, 1], z2[1]>|<M[2, 2], z2[2]>>;
      y2 :=  $\begin{bmatrix} 12 & 16 \\ 15 & 0 \end{bmatrix}$ 
```

Вычисление координаты точки C1:

```
> mu: = p3/(p3+q3);
       $\mu := \frac{1}{3}$ 
```

```
> lambda: = q3/(q3+p3);
       $\lambda := \frac{2}{3}$ 
```

```
> z3: = mu*CA+lambda*CB+<M[3, 1]|M[3, 2]>;
      z3 :=  $\begin{bmatrix} 8, \frac{32}{3} \end{bmatrix}$ 
```

Задание координаты концов чевианы CC1:

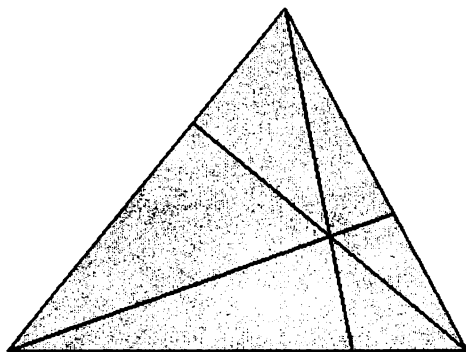
```
> y3: = <<M[3, 1], z3[1]>|<M[3, 2], z3[2]>>;
      y3 :=  $\begin{bmatrix} 20 & 0 \\ 8 & \frac{32}{3} \end{bmatrix}$ 
```

```
> AA1: = [[y1[1, 1], y1[1, 2]], [y1[2, 1], y1[2, 2]]];
      AA1 :=  $\begin{bmatrix} 0, 0, \left[ \frac{84}{5}, \frac{32}{5} \right] \end{bmatrix}$ 
```

```
> BB1: = [[y2[1, 1], y2[1, 2]], [y2[2, 1], y2[2, 2]]];
      BB1 :=  $\begin{bmatrix} 12, 16, [15, 0] \end{bmatrix}$ 
```

```
> CC1: = [[y3[1, 1], y3[1, 2]], [y3[2, 1], y3[2, 2]]];
      CC1 :=  $\begin{bmatrix} 20, 0, \left[ 8, \frac{32}{3} \right] \end{bmatrix}$ 
```

```
> polygonplot ([T, AA1, BB1, CC1], color = grey, axes = none, title = «Построение треугольника с чевианами», thickness = 2);
      Построение треугольника и его чевиан
```



Проверка условий теоремы:

> k: = p1/q1*p2/q2*p3/q3;

k := 1

Вывод: Таким образом при пересечении чевиан в одной точке

$$\frac{\overline{BA_1}}{\overline{A_1C}} \cdot \frac{\overline{CB_1}}{\overline{B_1A}} \cdot \frac{\overline{AC_1}}{\overline{C_1B}} = 1.$$

Рассмотрим случай, при котором данное условие не выполняется.

Задание отношения, в котором точка A1 делит сторону BC:

> p1: = 2; q1: = 3;

p1 := 2

q1 := 3

Задание отношения, в котором точка B1 делит сторону AC:

> p2: = 3; q2: = 2;

p2 := 3

q2 := 2

Задание отношения, в котором точка C1 делит сторону AB:

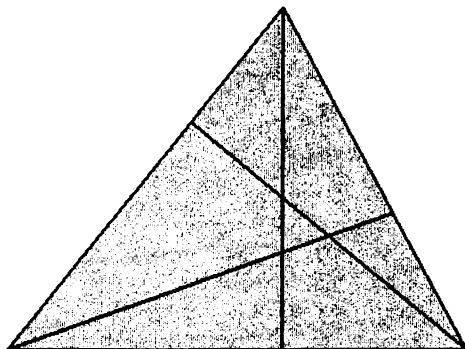
> p3: = 1; q3: = 2;

p3 := 1

q3 := 2

> polygonplot ([T, AA1, BB1, CC1], color = grey, axes = none, title = «Построим треугольника с чевианами», thickness = 2);

Построение треугольника и его чевиан



Вычисление значения k:

> k:=p1/q1*p2/q2*p3/q3;

k := $\frac{1}{2}$

Вывод: Если

$$\frac{\overline{BA_1}}{\overline{A_1C}} \cdot \frac{\overline{CB_1}}{\overline{B_1A}} \cdot \frac{\overline{AC_1}}{\overline{C_1B}} \neq 1,$$

то чевианы не пересекаются в одной точке.

Таким образом, приведенный нами пример наглядно демонстрирует, что практическое применение информационных технологий в преподавании геометрии, организация взаимодействия каждого учащегося с компьютером позволяет реализовать принцип наглядности, являющийся одним из наиболее важных условий достижения общеобразовательных целей обучения. Отмеченные обстоятельства определяют целесообразность и необходимость разработки соответствующей методической и программной поддержки школьного курса геометрии, которая нами в настоящее время проводится.

Литература

1. Монахов В. М. Перспективы разработки и внедрения новой информационной технологии обучения на уроках математики // Математика в школе. 1991, № 3.
2. Ташбалтаев М. Больше внимание проблеме компьютеризации // Математика в школе. 1991. № 2.
3. Геометрия: Учеб. для 7–9 кл. общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. М.: Просвещение, 1999.
4. Погорелов А. В. Геометрия: Учебник для 7–11 кл. сред. шк. М.: Просвещение, 1993.
5. Геометрия: Учебник для 10–11 кл. сред. шк. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. М.: Просвещение, 1993.
6. Апатова Н. В. Информационные технологии в школьном образовании. М.: Просвещение, 1994.

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ КУРС «НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИСТОРИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

П. Г. Постников, И. П. Фролова

Нижнетагильский государственный педагогический институт

Несмотря на то, что информатика преподается в школе уже более 15 лет, среди студентов дневного и особенно заочного отделений оказывается много таких, кто впервые начинает работать на ПК. В этих условиях в рамках ограниченного количества часов, отводимых на курс «Новые информационные технологии», необходимо дать начальные сведения по теоретической информатике, сформировать основные технологические навыки и профессиональные навыки использования новых технологий в преподавании истории.

Для решения указанных проблем необходима совместная деятельность специалистов в области информатики и методики преподавания истории. В докладе обсуждается опыт такого сотрудничества (один из авторов статьи является доцентом кафедры методики преподавания истории, второй – доцентом кафедры информатики и ВТ).