

ее привлекательности. Затем происходит ее обоснование профессионального выбора (чем привлекает профессия, почему именно ее выбрал субъект), принимаются определенные профессиональные ценности и формируются мотивы выбора профессии. Сформировавшиеся мотивы и закрепившиеся эмоции способствуют проявлению интеллектуальной и волевой активности, направленной на познание профессии, а интеграция содержания образования, как мы видим, способствует этому.

### **Библиографический список**

1. Бабушкин Г.Д.. Психологические основы формирования профессионального интереса к педагогической деятельности. Омск: ОГИФК, 1990. – 186 с.
2. Педагогика и психология высшей школы. Ростов-на-Дону, Феликс, 2002. – 544 с.
3. Энгельс Ф. Диалектика природы. – Маркс К., Энгельс Ф., Соч. 2-е изд., т. 4. – 820 с.
4. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 584 с.

### **УДК 004**

#### **Использование системы компьютерной алгебры Maple для решения вариационных задач**

*А.С. Шевченко*

*РИ (филиал) АлтГУ, г. Рубцовск*

Одним из важнейших направлений развития информационных технологий на сегодняшний день является появление современных систем компьютерной алгебры (СКА), которые позволяют максимально упростить процесс решения задачи и анализ ее результатов. Такие СКА, как Maple, Mathcad, Mathematica или Matlab, позволяют осуществлять вычисление пределов, численное и аналитическое дифференцирование и интегрирование функций, решение дифференциальных или трансцендентных уравнений с помощью одной встроенной команды, которую нужно уметь правильно применять. Поэтому СКА не избавляют нас от необходимости думать при решении различных задач. СКА только позволяет ускорить и упростить выполнение рутинных действий, различных выкладок и избавить нас от появления досадных ошибок.

В настоящее время компьютеризация коснулась и сферы образования. Внедрение современных информационных технологий в образо-

вательный процесс поставило на повестку дня задачу создания учебников по математическим дисциплинам, которые должны быть ориентированы на использование систем компьютерной алгебры.

Большинство известных учебников по вариационному исчислению были написаны в 70-е годы прошлого столетия. Несомненно, они остаются прекрасными книгами в научном и методическом плане, и поэтому необходимо адаптировать курс по вариационному исчислению к использованию современных информационных технологий.

При изучении студентами различных задач вариационного исчисления возникают трудности связанные именно с решением дифференциальных уравнений. Поэтому было решено в образовательный процесс внедрить СКА Maple, который хорошо приспособлен к решению различных математических задач. Более того, Maple является первым пакетом символьной математики и лидером среди универсальных систем символьных вычислений.

В связи с этим, написана монография [1] и разработаны mws-файлы, которые содержат подробные комментарии для каждого типа задач:

- вариационные задачи с фиксированными границами [2];
- вариационные задачи с подвижными границами [3];
- задачи на условный экстремум (задача Лагранжа, изопериметрическая задача, задача Больца и Майера) [4-5];
- прямые методы в вариационных задачах (конечно-разностный метод Эйлера, метод Рунге) [6].

Рассмотрим пример. Используя конечно-разностный метод Эйлера, найдите приближенное решение задачи о минимуме функционала

$$J[y(x)] = \int_0^1 [(y')^2 + 2y] dx, \quad y(0) = y(1) = 0.$$

Решение задачи в Maple:

```
> restart;
```

```
Конечно-разностный метод Эйлера
```

```
> method_Euler:=proc(n,F) local i, hx, y, dy, S, sis, dS, rez, k, J;
```

```
Рассчитываем hx:
```

```
hx:=(b-a)/n;
```

```
Задаем ординаты y[i]:
```

```
y[0]:= ya; for i to n-1 do y[i] end do; y[n]:= yb;
```

```
Вычисляем приближенные значения производных:
```

```
for i from 0 to n-1 do dy[i]:= (y[i+1]-y[i])/hx end do;
```

Вычисляем приближенно, используя формулу прямоугольников, исходный интеграл:

```
S:=0; for i from 0 to n-1 do S:=S+F(x,y[i], dy[i]) end do; S:=S*hx;
```

Составляем систему уравнений для определения ординат искомой ломаной:

```
for i to n-1 do dS[i]:={diff(S, y[i])=0} end do;
Решаем полученную систему уравнений:
sis:= dS[1];
for i from 2 to n-1 do sis:= sis union(sis, dS[i]) end do; sis;
rez:= solve(sis); evalf(rez);
Вычисляем функционал:
k:=subs(rez,S); J:=k=evalf(k);
return J;
end proc;
```

1. Задание подынтегральной функции и краевых условий:

```
> F:=(x,Y,DY)->DY^2+2*Y; a:=0; b:=1; ya:=0; yb:=0;
```

$$F := (x, Y, DY) \rightarrow DY^2 + 2 Y$$

$$a := 0$$

$$b := 1$$

$$ya := 0$$

$$yb := 0$$

2. Задание n-прямоугольных звеньев:

```
> n:=5;
```

$$n := 5$$

3. Вычисление функционала, используя конечно-разностный метод Эйлера

```
> J := method_Euler(n, F);
```

$$J := \frac{-2}{25} = -0.08000000000$$

Участие в процессе обучения одновременно педагога и современных информационных технологий улучшает качество образования и повышает эффективность образовательного процесса [7–8]. Использование СКА Maple позволяет активизировать процесс преподавания, повысить интерес студентов к изучению математических дисциплин, достичь большей глубины понимания учебного материала.

### Библиографический список

1. Шевченко А.С. Решение вариационных задач в пакете Maple: монография [Электронный ресурс]. – Рубцовск: Рубцовский институт (филиал) АлтГУ, 2017. – 175 с.

2. Лелянов Б.Н., Хмара В.Н. Автоматизированное решение задач вариационного исчисления // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ», 2013. – Том 4. – № 4. – С. 919 – 925 [Электронный

ресурс]. – URL: [http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2013/TGU\\_4\\_181.pdf](http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2013/TGU_4_181.pdf).

3. Шевченко А.С. Применение математического пакета Maple к решению вариационных задач с подвижными границами. Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ», 2016. – Том 7. – № 1. – С. 313–323 [Электронный ресурс]. – URL: [http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2016/TGU\\_7\\_52.pdf](http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2016/TGU_7_52.pdf).

4. Шевченко А.С. Применение математического пакета Maple к решению вариационных задач на условный экстремум. Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ», 2016. – Том 7. – № 2. – С. 246–260 [Электронный ресурс]. – URL: [http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2016/TGU\\_7\\_91.pdf](http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2016/TGU_7_91.pdf) (дата обращения: 8.12.2017).

5. Шевченко А.С. Автоматизированное решение вариационных задач на условный экстремум. // Современная наука: проблемы и пути их решения: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Том II. – Кемерово: КузГТУ, 2015. – С. 325–328.

6. Шевченко А.С. Применение математического пакета Maple к решению вариационных задач методом Ритца // Системы компьютерной математики и их приложения, 2017. – № 18. – С. 50–52.

7. Шевченко А.С. Использование систем компьютерной алгебры для повышения эффективности образовательного процесса при изучении математических дисциплин // МАК: «Математики – Алтайскому краю»: сборник трудов всероссийской конференции по математике. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. – С. 287–291.

8. Шевченко А.С. Совместное использование систем компьютерной алгебры с технологиями дистанционного обучения в учебном процессе при изучении математических дисциплин // Фундаментальные проблемы науки и образования: сборник научных статей международной конференции Ломоносовские чтения на Алтае. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2017. –С. 1945–1953.