

**Демонстрационный вариант практической части
предпрофессионального экзамена
2018-2019 учебный год**

Направление программирование

Тело движется вдоль оси Ox под воздействием силы $F(x)$, сонаправленной с осью Ox . В общем виде $F(x)$ определена как $F=a(x+1)^{1/2}+b(x+2)+cx^2+d*\ln(x+1)$, где a,b,c,d – коэффициенты, которые могут меняться на разных отрезках.

Зная количество отрезков, коэффициенты уравнения кривых и границы отрезков, на которых эти кривые применяются, найдите совершенную над телом работу силы $f(x)$ с точностью $\varepsilon = 10^{-5}$.

Формат ввода

В первой строке вводится натуральное число N – число отрезков. N не превышает 5.

Далее следует N строк, в каждой из которых через пробел записаны шесть вещественных положительных чисел x_i, x_{i+1}, a,b,c,d – соответственно, границы отрезка, и коэффициенты при кривой на этом отрезке.

Гарантируется, что разрывов нет и каждый следующий отрезок начинается там, где закончился предыдущий.

Гарантируется, что каждое уравнение имеет математический смысл.

Никакие числа не превышают 1000.

Точность ε считать достигнутой, когда при вычислении интегральной суммы уменьшение отрезка x вдвое приводит к изменению суммы меньше, чем на ε

На выходе программа должна выдать вещественное число – совершенную над телом работу силы $f(x)$. Все величины задаются в системе СИ, ответ привести в джоулях.

Предлагаемое решение задачи

```
program z30;  
//Задача о работе силы. Интегрирование методом прямоугольников  
const  
  eps = 0.00001;  
  
function f(x,a,b,c,d:real):real;  
begin  
  f:=a*sqrt(x+1)+b*(x+2)+c*sqr(x)+d*ln(x+1);  
end;  
  
function work(x0,x1,a,b,c,d:real):real;  
var vt,pv,x,h:real;  
begin  
  vt:=sqr(f((x1+x0)/2,a,b,c,d))*(x1-x0);  
  h:=(x1-x0)/2;  
  repeat  
    pv:=vt;
```

```

x:=x0;
vt:=0;
while x<x1 do
begin
vt:=vt+(f(x,a,b,c,d))*h;
x:=x+h;
end;
h:=h/2;
until abs(vt-pv)<eps;
work:=vt;
end;

var w,x0,x1,a,b,c,d:real;
i,n:integer;
begin
w:=0;
readln(n);
for i:=1 to n do
begin
read(x0);
read(x1);
read(a);
read(b);
read(c);
readln(d);
w:=w+work(x0,x1,a,b,c,d);
end;
writeln(w);
end.

```

Критерии оценки задачи

Задача этой группы представляет собой реализацию численного интегрирования для решения математической задачи. Задачу можно считать решенной правильно, если учащийся представил текст программы, в котором выполняется правильное интегрирование функций.

Подпункт	Максимальное число баллов
Анализ физико-математической задачи	
Основные баллы	15
Максимальное число баллов	15
Подготовка алгоритма	
Описание критериев правильного решения	5
Аналитическое решение задачи для одного интервала без учета логарифмов*	5
Аналитическое решение задачи для нескольких интервалов без учета логарифмов *	10
Решение задачи методом прямоугольников*	15
Решение задачи методом трапеций или Симпсона*	20

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Логическая ошибка, приводящая к неточностям в решении задачи	-3 за каждый тип
Максимальное число баллов	25
Реализация программы	
Синтаксические ошибки	-2 за каждую
Максимальное число баллов за этап	10
Σ Сумма баллов	50