



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Сборник заданий по учебной практике по дисциплине

«Учебная практика»

Авторы

Мордвинкин В.А.,

Матросов А.А.

Ростов-на-Дону, 2022



Аннотация

«Сборник заданий по учебной практике» предназначен для студентов очной формы обучения направления 15.03.03 Прикладная механика.

Авторы

к.т.н., доцент каф. «ТиПМ»

Мордвинкин В.А.

к.физ.-мат.н., доцент каф. «ТиПМ»

Матросов А.А.

Оглавление

Цели и задания учебной практики	Ошибка!	Закладка	не
определена.			
Титульный лист отчёта по практике.....			8
Пример отчёта по учебной практике.....			9
Список литературы.....			17

Цели и задания учебной практики

При прохождении учебной практики студент выполняет ряд заданий, изучая, при этом, основы языка программирования Maple и на их основе составляет несколько программ нарастающей сложности.

Задание № 1. Произвести нормализацию рационального выражения.

Задание № 2. Разложить полином на множители на множители.

Задание № 3. Раскрыть скобки в выражении.

Задание № 4. Построить график функции.

Задание № 5. Определить численно корни, полученного из графика уравнения.

Задание № 6. Построить в 3D график функции.

Задание № 7. Вычислить интеграл $Q = \int_{t_1}^{t_2} q(t) dt$,

значение $q(t)$ взять из таблицы 1. Значения t_1 и t_2 выбрать произвольно.

Задание № 8. Решить систему уравнений при варьировании параметра a на отрезке $[0, 2\pi]$ с шагом $\pi/5$. Найденные неизвестные показать на мониторе в виде таблицы и графиков. Систему уравнений взять из таблицы 1, при этом Q и $M(Q)$ определить по формулам $Q = \int_{t_1}^{t_2} q(t) dt$, $M(Q) = \int_{t_1}^{t_2} tq(t) dt$

Таблица 1

Вариант №1	Вариант №2
$x+15\cos\alpha-0.13z=0$ $y-Q-15\sin\alpha+0.99z=0$ $y-MQ-105\sin\alpha+6.94z+30=0$ $q(t)=t^2 \cos(2t+10)$	$x-13\sin\alpha=0$ $y-13\cos\alpha-Q=0$ $z-39\cos\alpha+90-MQ=0$ $q(t)=\cos(t+1)\sin(t-2)$
Вариант №3	Вариант №4
$x-7\sin\alpha=0$ $y-7\cos\alpha-Q=0$ $z-14\cos\alpha+60-MQ=0$ $q(t)=t \cdot \operatorname{tg}(\sqrt{10-t})$	$3.46z-80\cos\alpha+MQ-40=0$ $x+0.5z-10\sin\alpha=0$ $y-Q-0.866z-10\cos\alpha=0$ $q(t)=e^t \ln(6t^2)$
Вариант №5	Вариант №6
$-4.33z-36\sin\alpha-MQ=0$ $0.5z-12\cos\alpha+x=0$ $y-Q-0.866z-12\sin\alpha=0$ $q(t)=\sqrt{t} \cdot e^{\cos(2t)}$	$x-8\cos\alpha=0$ $y+Q-8\sin\alpha=0$ $z+8y-48\sin\alpha+MQ+80=0$ $q(t)=\sin t \cos 14t$
Вариант №7	Вариант №8
$x-11\sin\alpha-0.866z=0$ $y-11\cos\alpha-0.5z-Q=0$ $1.5z+44\cos\alpha+MQ-110=0$ $q(t)=3 \ln t \cdot \sin t$	$x-0.7z+9\cos\alpha=0$ $9\sin\alpha-0.7z-Q-y=0$ $8y+72\sin\alpha-MQ+5=0$ $q(t) = e^{-2x} \sin\left(\sqrt{\frac{2x+1}{2}}\right)$
Вариант №9	Вариант №10
$x+6\sin\alpha=0$ $y+z+6\cos\alpha-Q=0$ $8y+72\sin\alpha-MQ+5=0$ $q(t) = 3^{\cos 5t} \operatorname{tg}(10-t)$	$x+6\sin\alpha=0$ $y+z-Q+6\cos\alpha=0$ $4y+30\cos\alpha-MQ+120=0$ $q(t) = \cos(\sin(2t))$

Задание № 9. Решить численно дифференциальное уравнение

$$\frac{d^2x}{dt^2} + b \frac{dx}{dt} + cx(t) = F(x(t), t)$$

при заданных начальных условиях x_0 и $v_0 = \frac{dx}{dt}_0$. Построить график решения в зависимости от t . Постоянные b и c задать самостоятельно. Исходные данные правой части уравнения $F(x(t), t)$ и начальные условия заданы в таблице 2.

Таблица 2

	$F(x, t)$	Начальные условия
1.	$t^2 + t^5$	$x_0 = 2; \frac{dy}{dx}_0 = 9$
2.	$t^3 * \sin(t)$	$x_0 = 4; \frac{dy}{dx}_0 = 7$
3.	$t^4 + \log_3(t)$	$x_0 = 6; \frac{dy}{dx}_0 = 5$
4.	$t * t^5$	$x_0 = 8; \frac{dy}{dx}_0 = 3$
5.	$\sin(t) + \cos^2(t)$	$x_0 = 1; \frac{dy}{dx}_0 = 1$
6.	$t * \sin(t)$	$x_0 = 3; \frac{dy}{dx}_0 = -9$
7.	$\ln(t)$	$x_0 = 5; \frac{dy}{dx}_0 = -7$
8.	$t^3 + \sin(t)$	$x_0 = 7; \frac{dy}{dx}_0 = -5$
9.	$t^2 * e^{-t}$	$x_0 = 9; \frac{dy}{dx}_0 = -3$
10.	$e^{-x * t}$	$x_0 = 2; \frac{dy}{dx}_0 = -1$
11.	$t^3 + 5 * t^5$	$x_0 = 2; \frac{dy}{dx}_0 = 9$
12.	$t^2 * \cos(t)$	$x_0 = 4; \frac{dy}{dx}_0 = 7$

13.	$t^3 * e^{-t}$	$x_0 = 6; \frac{dy}{dx}_0 = 5$
14.	$t + t^5$	$x_0 = 8; \frac{dy}{dx}_0 = 3$
15.	$\sin(t) * \cos^2(t)$	$x_0 = 1; \frac{dy}{dx}_0 = 1$
16.	$t + \sin(t)$	$x_0 = 3; \frac{dy}{dx}_0 = -9$
17.	e^{-2t}	$x_0 = 5; \frac{dy}{dx}_0 = -7$
18.	$t^3 + \cos(t)$	$x_0 = 7; \frac{dy}{dx}_0 = -5$
19.	$t - t^3$	$x_0 = 9; \frac{dy}{dx}_0 = -3$
20.	e^{3+t}	$x_0 = 2; \frac{dy}{dx}_0 = -1$

Учебная практика

Титульный лист отчёта по практике



МИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ДГТУ)

Факультет «Агропромышленный»

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

ОТЧЕТ

об учебной практике студента _____
(Ф.И.О. студента)

группы _____

по направления 15.03.03 – «Прикладная механика» _____

Период прохождения практики с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

Приказ № _____ от «__» _____ 20__ г.

Место практики _ДГТУ, Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»
(название организации)Студент _____
(подпись) _____ (расшифровка подписи)Руководитель практики доцент кафедры _____ В.А.Мордвинкин
«Теоретическая и прикладная механика» (подпись)Ростов-на-Дону
2018_ г.

Пример отчёта по учебной практике

МИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

(ДГТУ)

Факультет «Агропромышленный»

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

ОТЧЕТ

об учебной практике студента Петрова В.П.
(Ф.И.О. студента)

группы АПМ11 _____

по направления 15.03.03 – «Прикладная механика» _____

Период прохождения практики с «2» августа 2018__ г. по «15__» августа 2018 г.

Приказ № _____ от «30» апреля__ 2018г.

Место практики _ДГТУ, Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»
(название организации)

Студент _____
(подпись)

(расшифровка подписи)

Руководитель практики доцент кафедры
«Теоретическая и прикладная механика»

(подпись)

В.А.Мордвинкин

Ростов-на-Дону
2018_ г.

**Индивидуальное задание
на прохождение учебной практики на кафедре
«Теоретическая и прикладная механика»
ДГТУ**

Студенту Петрову В.П. группы АПМ-11 для изучения языка программирования «Maple» выполнить следующие задания:

Задание №1. Произвести нормализацию рационального выражения

$$(8x-2)/(3x+2/x)/(x/(10x-5));$$

Задание №2. Разложить полином на множители

$$(-x^5-y^5)/(x^3-Y^3)+7;$$

Задание №3. Раскрыть скобки в выражении

$$(18-3x)^2-(4x+1)^2;$$

Задание №4. Построить график функции

$$e^{(-2x)}\cos(10x), x=0..3;$$

Задание №5. Определить численно корни, полученного из графика уравнения

$$e^{(-2x)}\cos(10x)=0;$$

Задание №6. Построить в 3D график функции

$$\cos(x/3)/\sin(2Y), x=-4..4, y=-2..3$$

Замечание. Реальные математические выражения в заданиях №1 - №6 студент должен придумать сам

Задание № 7. Вычислить интеграл

$$Q=\int_{0,3}^5 q(t) dt, \text{ где } q(t)=\cos(3t)\ln t$$

Задание № 8. Решить систему уравнений

$$x+2\sin a+ 0.866z = 0$$

$$\begin{aligned}
 y - Q + 2\cos\alpha - 0.5z &= 0 \\
 10\cos\alpha - 4.33z + MQ + 5 &= 0 \\
 q(t) &= \cos(3t)\ln t
 \end{aligned}$$

при варьировании параметра α на отрезке $[0, 2\pi]$ с шагом $\pi/5$. Найденные неизвестные показать на мониторе в виде таблицы и графиков, при этом Q и $M(Q)$ определить по формулам $Q = \int_{0.3}^5 q(t) dt$, $MQ = \int_{0.3}^5 t \cdot q(t) dt$

Задание № 9. Решить численно дифференциальное уравнение

$$\frac{d^2y}{dt^2} + b \frac{dy}{dt} + cx(t) = F(x, t)$$

при заданных начальных условиях $x_0 = 5$; $v_0 = \frac{dy}{dx}_0 = -7$. Построить график решения в зависимости от t . Правая часть уравнения $F(x, t) = 3t^2 + 2t$. Постоянные b и c задать самостоятельно

Выполнение индивидуального задания.

Задание №1. Произвести нормализацию рационального выражения. Для нормализации данного выражения используется команда **normal**

$$\text{normal}((8*x-2)*(10*x-5)/((3*x+2/x)*x));$$

$$\frac{10(4x-1)(2x-1)}{3x^2+2}$$

Задание №2. Разложить полином на множители. Для разложения полинома на множители используется команда **factor**

$$\text{factor}((-x^5-y^5)/(x^3-y^3)+7);$$

$$-\frac{x^5 + y^5 - 7x^3 + 7y^3}{(x-y)(x^2 + xy + y^2)}$$

Задание №3. Раскрыть скобки. Для того раскрытия скобок используется команда **expand**.

```
expand((18-3*x)^2-(4*x+1)^2);
323-116*x-7*x^2
```

Задание №4. Построить график функций. Для построения графика необходимо войти в библиотеку `plots` и далее с помощью команды `plots` построить график самой функции

```
With(plots); plot(exp(-2*x)*cos(10*x), x = 0 .. 1);
```

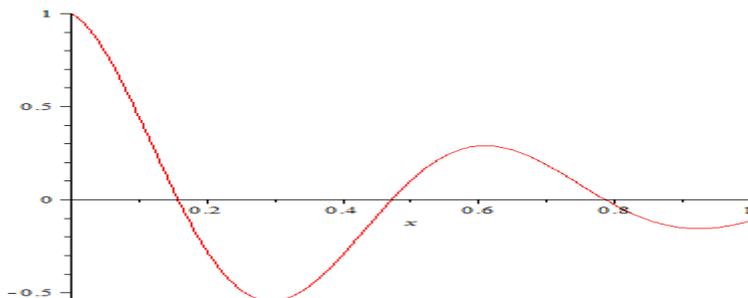


Рис.1

Задание №5. Определить численно два первых корня, полученного из графика уравнения

$$e^{(-2x)}\cos(10x)=0$$

Для определения корня уравнения воспользуемся командой

`fsolve(r, x = a .. b)`, `r` - само уравнение, `a` и `b` – границы отрезка, на котором ищется корень уравнения.

$$r := e^{-2x} \cos(10x) = 0$$

```
r := exp(-2*x)*cos(10*x) = 0; k1 := fsolve(r, x = .1 .. .2);
k1 := 0.1570796327
```

```
> r := exp(-2*x)*cos(10*x) = 0; k2 := fsolve(r, x = .4 ..
.5);
```

```
r := e-2x cos(10x) = 0
```

```
k2 := 0.4712388980
```

Задание №6. Построить график функции в 3D. Для построения графиков 3D необходимо воспользоваться командой **plot3d**

```
plot3d(sin(x)*x^2, x = 4 .. 14, y = -2 .. 3);
```

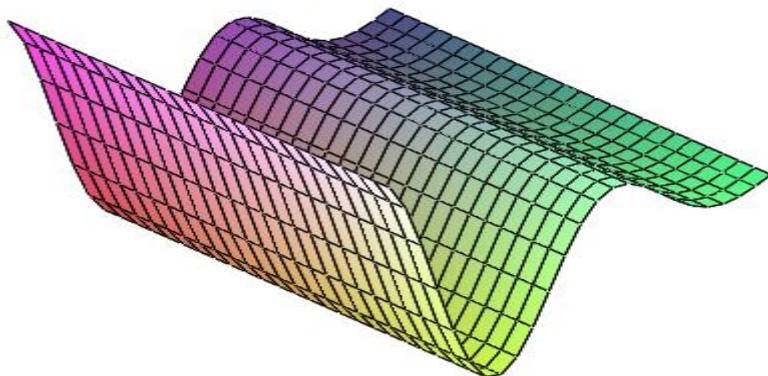


Рис.2

Задание № 7. Вычислить интеграл $Q = \int_{0.3}^5 q(t) dt$ и $MQ = \int_{0.3}^5 t \cdot q(t) dt$, где $q(t) = \cos(3t) \ln(t)$. Для вычисления определённого интеграла существует функция `int(q(t), a..b)` либо `evalf(int(q(t), a..b))`

$$Q := \text{evalf}(\text{int}(\cos(3*t)*\ln(t), t = .3 .. 5));$$

$$Q := .4106594890$$

$$MQ := \text{evalf}(\text{int}(t*\cos(3*t)*\ln(t), t = .3 .. 5));$$

$$MQ := 1.657998296$$

Задание № 8. Решить систему уравнений

$$x + 2\sin\alpha + 0.866z = 0$$

$$y - Q + 2\cos\alpha - 0.5z = 0$$

$$10\cos\alpha - 4.33z + MQ + 5 = 0$$

при варьировании параметра α на отрезке $[0, \pi]$ с шагом $\pi/10$. Найденные неизвестные показать на мониторе в виде таблицы и графиков, при этом Q и MQ определить по формулам $Q = \int_{0.3}^5 q(t) dt$, $MQ = \int_{0.3}^5 t \cdot q(t) dt$, где $q(t) = \cos(3t)\ln t$

Замечание: Выделенные в программе формулы, заметить на формулы своего варианта.

Программа на языке MAPLE

```
restart
Q := evalf(int(cos(3*t)*ln(t), t = .3 .. 5)): MQ :=
evalf(int(t*cos(3*t)*ln(t), t = .3 .. 5)): X := array(1 .. 13): Y :=
array(1 .. 13): z := array(1 .. 13): Alf := array(1 .. 13): x1 := ar-
ray(1 .. 60): Alf1 := array(1 .. 13): for i to 13 do Alf[i] :=
(1/10)*Pi*(i-1) end do: for i to 13 do eq := {X[i]-2*sin(Alf[i])-
.866*Z[i] = 0, 5+MQ+10*cos(Alf[i])-4.33*Z[i] = 0,
Y[i]+2*cos(Alf[i])-Q-.5*Z[i] = 0}: EnvExplicit := true: a1 :=
fsolve(eq, {X[i], Y[i], Z[i]}): assign(a1): Alf1[i] := 15*(i-1):
print(X[i], Y[i], Z[i], Alf1[i]) end do: for i to 13 do Alf[i] :=
Alf1[i] end do: with(plots): graph1 := plot([[Alf[1], X[1]],
[Alf[2], X[2]], [Alf[3], X[3]], [Alf[4], X[4]], [Alf[5], X[5]],
[Alf[6], X[6]], [Alf[7], X[7]], [Alf[8], X[8]], [Alf[9], X[9]],
[Alf[10], X[10]], [Alf[11], X[11]], [Alf[12], X[12]], [Alf[13],
X[13]]], color = black, labels = [ " Alf ", " X Y Z(Alf)"], title =
"Zavisimost X Y Z ot Alf ", legend = "X"): graph2 :=
```

```

plot([[Alf[1], Y[1]], [Alf[2], Y[2]], [Alf[3], Y[3]], [Alf[4],
Y[4]], [Alf[5], Y[5]], [Alf[6], Y[6]], [Alf[7], Y[7]], [Alf[8],
Y[8]], [Alf[9], Y[9]], [Alf[10], Y[10]], [Alf[11], Y[11]],
[Alf[12], Y[12]], [Alf[13], Y[13]]], color = green, legend =
"Y"): graph3 := plot([[Alf[1], Z[1]], [Alf[2], Z[2]], [Alf[3],
Z[3]], [Alf[4], Z[4]], [Alf[5], Z[5]], [Alf[6], Z[6]], [Alf[7],
Z[7]], [Alf[8], Z[8]], [Alf[9], Z[9]], [Alf[10], Z[10]], [Alf[11],
Z[11]], [Alf[12], Z[12]], [Alf[13], Z[13]]], color = red, legend =
"Z"):
    
```

```
display([graph1, graph2, graph3]);
```

Результаты вычислений

X	Y	Z	α°
3.331599660	0.334215875	3.847112771	0
3.851746681	0.375586116	3.734079321	15
4.125204153	0.495647236	3.406043473	30
4.125204153	0.6826468170	2.895115663	45
3.851746680	0.9182800314	2.251309061	60
3.331599659	1.179481463	1.537643948	75
2.615678704	1.440682895	0.8239788355	90
1.774063144	1.676316110	0.1801722342	105
0.8891361757	1.863315690	-0.3307555766	120
0.0475206154	1.983376810	-0.6587914242	135
-0.6684003407	2.024747052	-0.7718248738	150
-1.188547362	1.983376810	-0.6587914242	165
-1.462004834	1.863315690	-0.3307555766	180

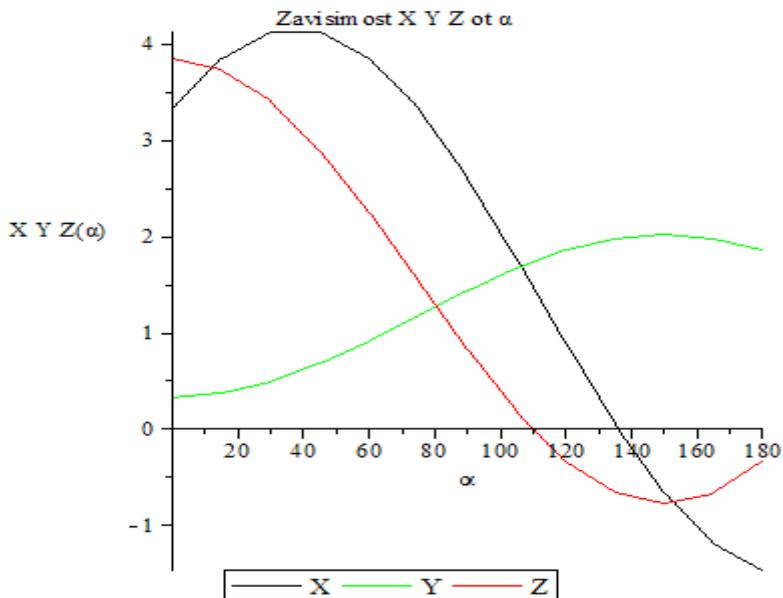


Рис.3

Задание № 9. Решить численно дифференциальное уравнение

$$\frac{d^2y}{dt^2} + b \frac{dy}{dt} + cx(t) = F(x, t)$$

при заданных начальных условиях $x_0 = 5$; $v_0 = \frac{dx}{dt}_0 = -7$.

Построить график решения в зависимости от t. Правая часть уравнения $F(x, t) = 3t^2 + 2t$. Постоянные b и c задать самостоятельно

`c:=40;b:=2;`

`x0:=5; V0:=-7; F := 3*t^2+2*t;`

`eq1:= diff(x(t), t,t) + b* diff(x(t), t) + c*x(t)-F = 0;`

`ic1:=x(0)=x0,D(x)(0)=V0;`

`with(DEtools):`

`DEplot(eq1,x(t),t=0..10,[[ic1]],stepsize=0.01);`

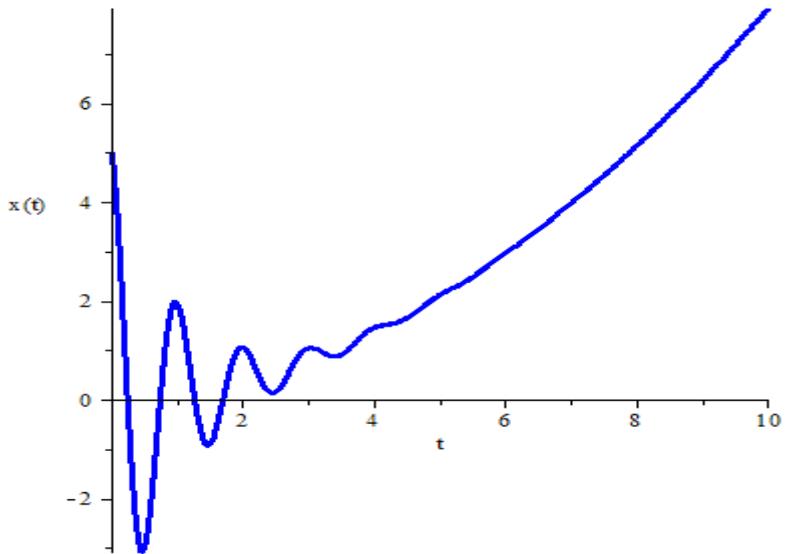


Рис. 4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.М. Тарг «Краткий курс теоретической механики»: Учебник-М.: Высш. шк., 2003.-390 с.
2. А.А. Коптев, А.А. Пасько, А.А. Баранов «Maple в инженерных расчётах»; Учеб. пособие: МПЦ ТГТУ, 2003.-79с.

