

**Федеральное агентство по образованию**  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Кафедра теоретической ме-

ханики

# **СОСТАВЛЕНИЕ КОНТРОЛИРУЮЩИХ И ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОГРАММ НА ПК**

Методические указания  
для студентов всех форм обучения

Санкт-Петербург 2004

УДК 531075

**Арет В. А., Малявко Д. П.** Составление контролирующих и обучающих программ на ПК: Метод. указания для студентов всех форм обучения / Под ред. В. А.Арета. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2004. – 17 с.

Рассмотрены примеры задач статики, теоретической механики и применения системы «Magistr» при составлении и использовании контролирующих и обучающих программ.

Рецензент  
Доктор техн. наук, проф. Г.В. Алексеев

Рекомендованы к изданию советом факультета холодильной техники

© Санкт-Петербургский государственный  
университет низкотемпературных  
и пищевых технологий, 2004

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

## 1. Введение

Составление контролирующих и обучающих программ в системе «Magistr» кафедры вычислительной математики Башкирского университета требует знания текстового редактора *Word* и графического редактора *Paint*.

Данные указания составлены на примере задач статики теоретической механики, однако система «Magistr» может быть применена для любой учебной дисциплины, в том числе и гуманитарной.

Система «Magistr» во многом освобождает преподавателя от рутинной работы проверки контрольных работ и меняет психологию процесса обучения. Преподаватель становится партнером студента в процессе решения задач, создаваемых программой. Наконец, без подобных контрольных и обучающих систем по конкретным дисциплинам нельзя развить полноценного современного заочного образования и внедрить информационные технологии в учебный процесс.

## 2. Инструкция по составлению программ

Программа составляется в следующем порядке:

а) после <Title .....> надо написать название контрольной работы (см. пример ContrST1 в разделе 3 данных методических указаний);

б) после команды <Page 0> можно написать любой текст, инструкцию, пожелания, методические рекомендации и т.п., сохранив это (как и всю программу) с расширением .rtf;

в) после <LoadGif...> надо написать название первой задачи, которая находится в отдельном графическом файле с этим названием и расширением .gif. (в примере ContrST1 это 1\_2\_8tr.gif.);

г) в четыре строчки команд

<Answer (A); 1; 40>

<Answer (B); 0; 40>

<Answer (C); 0; 40>

<Answer (D); 0; 40>

в позицию А (без скобок) ввести правильный ответ, а в позиции В, С, D – неправильные ответы. В примере ContrST1  $A = -24,2$ ;  $B = -10,2$ ;  $C = 19,9$ ;  $D = 25,8$ .

д) пункты в) и г) надо повторить, задав задачи 2, 3 и 4 со своими наборами ответов в аналогичных местах программы;

е). После команд <Page 140>, <Page 150>, <Page 160> и <Page 170> можно написать любые комментарии по поводу результатов контрольной работы;

ж) обучающие программы составляются аналогично (см. в разделе 4 данных методических указаний пример StudyST1), но если в контрольной работе после любого ответа программа дает следующую задачу, то в обучающей программе в случае неправильного ответа показывается страница с решением, а в случае правильного ответа ПК поздравляет обучаемого и дает новую задачу.

Например, в программе StadyST1 после правильного ответа на задачу 1\_2\_8tr.gif студента поздравляют на странице 20 (<Page 20>) и дают новую задачу на странице 40 (<Picture 40> <LoadGif 1\_2\_20tr.gif>).

В случае неправильного ответа обучающийся направляется на страницу 30 (<Picture 30> <LoadGif 1\_2\_8sr.gif>) с правильным решением, лишь после знакомства с которым можно направиться к следующей задаче на странице 40. Описанный цикл повторяется для всех задач;

и) результаты контрольных и работы с обучающими программами фиксируются в файле Magistr.dan, где записывается фамилия студента, номер группы, оценка, дата, время начала работы, название работы.

### **3. Контролирующая программа ContrST1**

Текст контролирующей программы:

<Title Статика теоретической механики ContrST1>

<Page 0>

Вам предстоит выполнить небольшую компьютерную контрольную работу по теоретической механике. Предварительно полезно прочитать в учебнике Яблонского А.А. и др. раздел о равновесии плоской системы сходящихся сил. Решив задачу, перейдите на следующую страницу, щелкнув мышью на кнопке с надписью «Следующая» и щелкните на кружочке у правильного ответа.

*Желаем удачи!*

<GotoNext 9>

<Picture 9>

<LoadGif 1\_2\_8tr.gif>

<GotoNext 10>

<Question 10>

Щелкните мышью на кружочке у правильного ответа на первую задачу

<Answer – 24,2; 1; 40>

<Answer – 10,2; 0; 40>

<Answer 19,9; 0; 40>

<Answer 25,8; 0; 40>

<Picture 40>

<LoadGif 1\_2\_20tr.gif>

<GotoNext 41>

<Question 41>

Щелкните мышью на кружочке у правильного ответа на вторую задачу

<Answer 73,5; 1; 70>

<Answer 73,0; 0; 70>

<Answer 65,3; 0; 70>

<Answer –67,6; 0; 70>

<Picture 70>

<LoadGif 1\_2\_23tr.gif>

<GotoNext 71>

<Question 71>

Щелкните мышью на кружочке у правильного ответа на третью задачу

<Answer 127; 1; 100>

<Answer 156; 0; 100>

<Answer 134; 0; 100>

<Answer 234; 0; 100>

<Picture 100>

<LoadGif 1\_2\_7tr.gif>

<GotoNext 101>

<Question 101>

Щелкните мышью на кружочке у правильного ответа на четвертую задачу

<Answer – 24,8; 1; 130>

<Answer – 34,8; 0; 130>

<Answer 45,6; 0; 130>

<Answer 55,7; 0; 130>

<Page 130>

### *Идет подведение итогов работы*

На следующей странице вы узнаете общий результат своей работы

<If 4; 4; 140>

<If 3; 3; 150>

<If 2; 2; 160>

<If 0; 1; 170>

<Page 140>

*Отлично!*

*Вы прекрасно ответили на все вопросы*

<Quit>

<Page 150>

*Хорошо!*

*Вы неплохо справились с контрольной работой.*

*Стремитесь к лучшему!*

<Quit>

<Page 160>

*Удовлетворительно!*

*К сожалению, плохо.*

*Читайте учебник Яблонского А.А. и др.*

<Quit>

<Page 170>

*Неудовлетворительно!*

*К сожалению, очень плохо. Читайте учебник Яблонского А.А. и др.*

<Quit>

## 4. Обучающая программа StudyST1

Текст обучающей программы:

<Title Статика теоретической механики StudyST1>

<Page 0>

Вам предстоит выполнить небольшую компьютерную работу по теоретической механике. Предварительно полезно прочитать в учебнике Яблонского А. А. и др. раздел о равновесии плоской системы сходящихся сил. Решив задачу, перейдите на следующую страницу, щелкнув мышью на кнопке с надписью «Следующая», и щелкните на кружочке у правильного ответа.

*Желаем удачи!*

<GotoNext 9>

<Picture 9>

<LoadGif 1\_2\_8tr.gif>

<GotoNext 10>

<Question 10>

Щелкните мышью на кружочке у правильного ответа на первую задачу

<Answer – 24,2; 1; 20>

<Answer – 10,2; 0; 30>

<Answer 19,9; 0; 30>

<Answer 25,8; 0; 30>

<Page 20>

*Отлично!*

*Вы правильно решили задачу, поздравляем.*

<GotoNext 40>

<Picture 30>

<LoadGif 1\_2\_8sr.gif>

<GotoNext 40>

<Picture 40>

<LoadGif 1\_2\_20tr.gif>

<GotoNext 41>

<Question 41>

Щелкните мышью на кружочке у правильного ответа на вторую задачу

<Answer 73,5; 1; 50>  
<Answer 73,0; 0; 60>  
<Answer 65,3; 0; 60>  
<Answer – 67,6; 0; 60>  
<Page 50>

*Отлично!*

*Вы правильно решили задачу, поздравляем.*

<GotoNext 70>  
<Picture 60>  
<LoadGif 1\_2\_20sr.gif>  
<GotoNext 70>  
<Picture 70>  
<LoadGif 1\_2\_23tr.gif>  
<GotoNext 71>  
<Question 71>

Щелкните мышью на кружочке у правильного ответа на третью задачу

<Answer 127; 1; 80>  
<Answer 156; 0; 90>  
<Answer 134; 0; 90>  
<Answer 234; 0; 90>  
<Page 80>

*Молодец!*

*Вы правильно решили задачу.*

<GotoNext 100>  
<Picture 90>  
<LoadGif 1\_2\_23sr.gif>  
<GotoNext 100>  
<Picture 100>  
<LoadGif 1\_2\_7tr.gif>  
<GotoNext 101>  
<Question 101>



Щелкните мышью на кружочке у правильного ответа на четвертую задачу

<Answer – 24,8; 1; 110>

<Answer – 34,8; 0; 120>

<Answer 45,6; 0; 120>

<Answer 55,7; 0; 120>

<Page 110>

*Прекрасно!*

*Вы правильно решили задачу, поздравляем.*

<GotoNext 130>

<Picture 120>

<LoadGif 1\_2\_7sr.gif>

<GotoNext 130>

<Page 130>

*Идет подведение итогов работы*

*На следующей странице вы узнаете общий результат  
своей работы*

<If 4; 4; 140>

<If 3; 3; 150>

<If 2; 2; 160>

<If 0; 1; 170>

<Page 140>

*Отлично!*

*Вы прекрасно ответили на все вопросы.*

<Quit>

<Page 150>

*Хорошо!*

*Вы неплохо справились с контрольной работой.  
Стремитесь к лучшему!*

<Quit>

<Page 160>

*Удовлетворительно!*  
*К сожалению, почти плохо.*  
*Читайте учебник Яблонского А.А. и др.*

<Quit>  
<Page 170>

*Неудовлетворительно!*  
*К сожалению, очень плохо. Читайте учебник Яблонского А.А. и др.*

<Quit>

## **5. Инструкция для работы с приложенной дискетой**

Предлагаем следующие операции:

а) вставить приложенный диск в дисковод и загрузить программу Magistr.exe;

б) загрузить одну из программ – ContrST1 или StudyST1;

в) ввести с клавиатуры свою фамилию и номер группы;

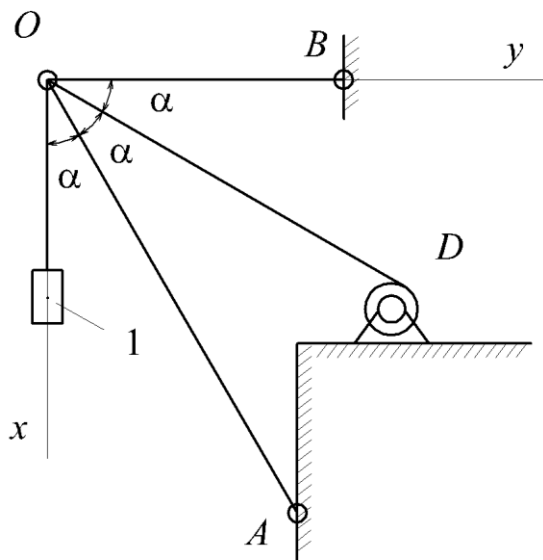
г) решать задачи и давать ответы. В конце работы, после решения четырех задач, компьютер дает оценку Вашей работе;

д) можно все содержимое дискеты перегрузить на жесткий диск – в этом случае программа будет работать быстрее;

е) далее на диске приводятся четыре программы по теоретической механике ContrK1, StudyK1, ContrD1, StudyD2. Сравнивая программы, легко понять, как при весьма малых усилиях можно составлять любые новые программы. Программы ContrD1 и StudyD2 несколько отличаются от предыдущих, и их анализ раскрывает дополнительные возможности программирования. В частности, задачи и их решения можно непосредственно записывать в текстовые файлы программы, а не делать ссылки на отдельные графические файлы. Рекомендуется для каждой контрольной собрать текстовые и графические файлы в одной папке, чтобы их было проще искать.

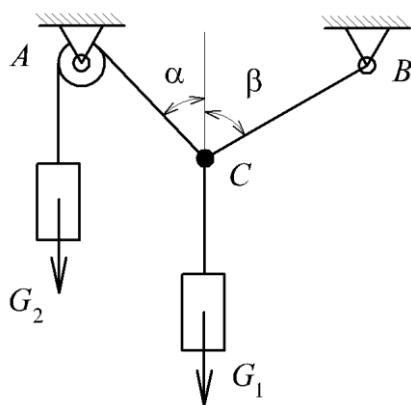
## 6. Рисунки, условия и решения задач

1\_2\_8tr.gif



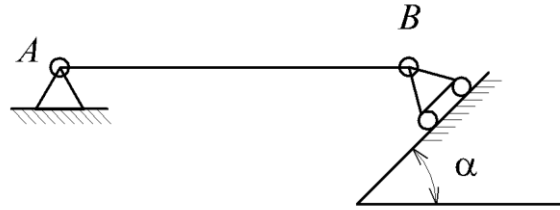
Определить реакцию стержня  $AC$ , удерживающего в равновесии груз  $I$  весом  $14\text{ Н}$  с помощью цепи, намотанной на барабан  $D$  и перекинутой через блок  $C$ , если угол  $\alpha = 30^\circ$

1\_2\_20tr.gif



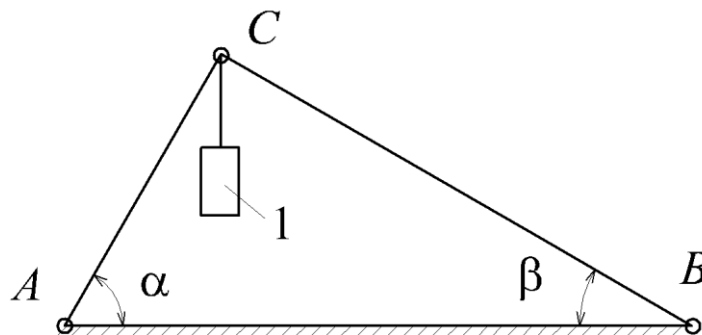
Дано: два груза весом  $G_1$  и  $G_2$  находятся в равновесии. Определить натяжение веревки  $BC$ , если известны вес груза  $G_2 = 90\text{ Н}$  и углы  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ .

1\_2\_23tr.gif



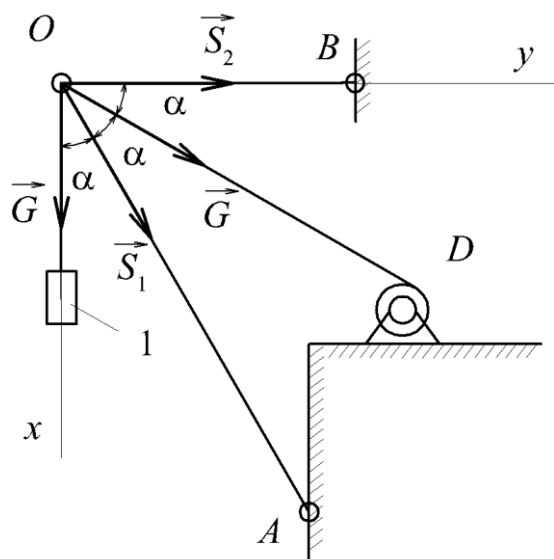
Вес однородной горизонтальной балки  $AB = 180$  Н. Задан угол  $\alpha = 45^\circ$ . Определить силу реакции шарнира  $B$ .

1\_20\_7tr.gif



Два невесомых стержня  $AC$  и  $BC$  соединены в точке  $C$  и шарнирно прикреплены к полу. К шарниру  $C$  подвешен груз  $I$ . Определить реакцию стержня  $BC$ , если усилие в стержне  $AC = 43$  Н, углы  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ .

1\_2\_8sr.gif



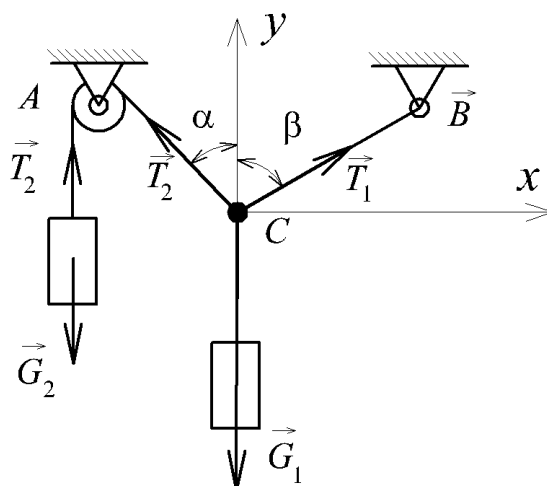
Определить реакцию стержня AC, удерживающего в равновесии груз I весом 14 Н, с помощью цепи, намотанной на барабан D и перекинутой через блок C, если угол  $\alpha = 30^\circ$ .

Решение:

$$\sum F_{xi} = 0; \quad G + G \sin 30^\circ + S \cos 30^\circ = 30^\circ;$$

$$14 + 14 \cdot 0,5 + S_1 \cdot 0,866 = 0; \quad S_1 = -24,2 \text{ Н.}$$

1\_2\_20sr.gif



Дано: два груза весом  $G_1$  и  $G_2$  находятся в равновесии. Определить натяжение веревки  $BC$ , если известны вес груза  $G_2 = 90$  Н и углы  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ .

Решение:

Сумма проекций сил на ось  $X$ , действующих на точку  $C$ :

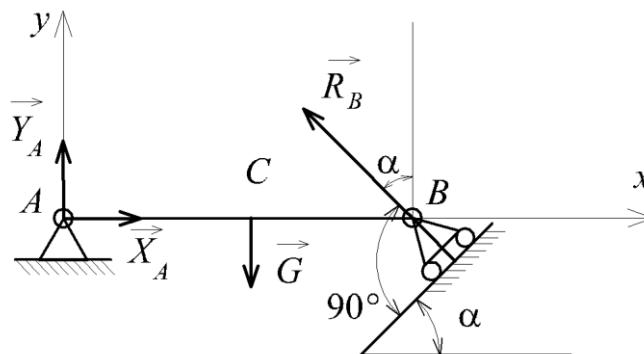
$$\sum F_{xi} = 0; T_1 \cdot \sin 60^\circ - T_2 \cdot \sin 45^\circ = 0;$$

$$T_1 \cdot \sin 60^\circ = T_2 \cdot \sin 45^\circ; T_1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = T_2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}; T_1 = T_2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}.$$

Из равновесия блока  $A$ :  $G_2 = T_2$ , откуда

$$T_1 = \frac{G_2 \sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 90 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 73,5 \text{ Н}$$

1\_2\_23sr.gif



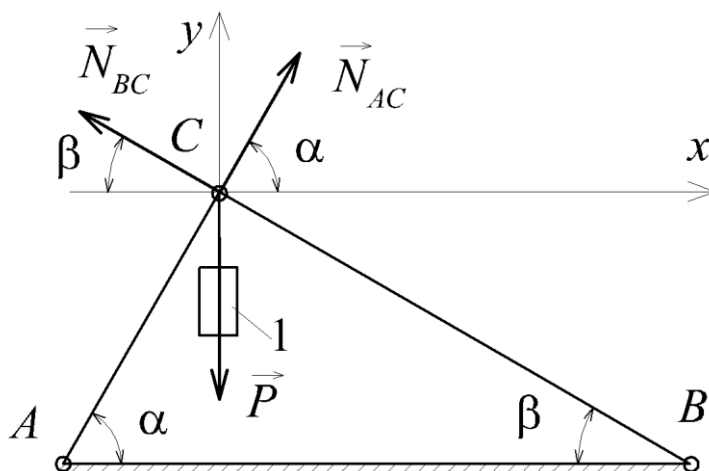
Вес однородной горизонтальной балки  $AB = 180$  Н. Задан угол  $\alpha = 45^\circ$ . Определить силу реакции шарнира  $B$ .

Решение:

Уравнение моментов относительно точки  $A$ :

$$\sum M_A = 0; -G \cdot AC + R_B \cdot \sin \alpha \cdot AB = 0;$$

$$R_B = \frac{G \cdot AC}{AB \cdot \sin \alpha} = \frac{180 \cdot 0,5}{1 \cdot 0,707} = 127 \text{ Н.}$$



Два невесомых стержня  $AC$  и  $BC$  соединены в точке  $C$  и шарнирно прикреплены к полу. К шарниру  $C$  подвешен груз  $1$ . Определить реакцию стержня  $BC$ , если усилие в стержне  $AC = 43$  Н, углы  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ .

Решение:

Из условия равновесия узла  $C$ :

$$\sum X_i = 0; N_{AC} \cdot \cos 60^\circ - N_{BC} \cdot \cos 30^\circ = 0;$$

$$N_{BC} = -N_{AC} \frac{\cos 60^\circ}{\cos 30^\circ} = -\frac{43}{\sqrt{3}} = -24,8 \text{ Н.}$$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пакет «Magistr» Башкирского государственного университета  
<http://www.magistr.magarif.ru>

2. Сборник коротких задач по теоретической механике: Учеб. пособие для вузов / О.Э. Кепе, Я.А. Вибе, О.П. Грапис и др. / Под ред. О.Э. Кепе. – М.: Высш. шк., 1989. – 368 с.

3. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: Учеб. для техн. вузов. – СПб.: Лань, 1993. – 768 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	3
1. Введение.....	5
2. Инструкция по составлению программ .....	5
3. Контролирующая программа ContrST1 .....	6
4. Обучающая программа StudyST1 .....	9
5. Инструкция для работы с приложенной дискетой .....	12
6. Рисунки, условия и решения задач.....	13
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	17