

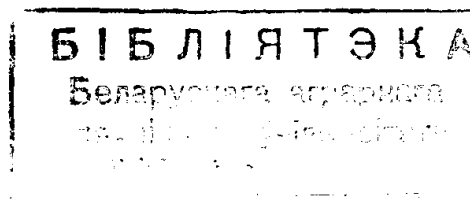
**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра теоретической механики
и теории механизмов и машин**

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

*Методические указания и контрольные задания
к выполнению контрольных работ для студентов заочного отделения
по специальностям: 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства» (НИСПО),
1-74 06 03 «Ремонтно-обслуживающее производство
в сельском хозяйстве»*



**Минск
2006**



УДК 531.534(07)
ББК 22.21я7
Т 33

Рекомендовано научно-методическим советом агрономического факультета БГАТУ

Протокол № 5 от 20 апреля 2006 г.

Составители: канд. техн. наук И.С. Крук,
ст. преподаватель Т.А. Рубинова

Рецензент – д-р техн. наук А.Н. Орда

УДК 531.534(07)
ББК 22.21я7

© И.С. Крук, Т.А. Рубинова, 2006
© БГАТУ, 2006

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Требования к оформлению контрольных работ	5
Контрольная работа № 1	7
Контрольная работа № 2	27
Вопросы по курсу «Теоретическая механика» для подготовки к экзамену	48
Рекомендуемая литература	50
Литература	50

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены студентам-заочникам для выполнения контрольных работ по теоретической механике, а также могут быть использованы для самостоятельной и индивидуальной работы со студентами дневного обучения.

В них изложена краткая теория, указания к решению и примеры решения задач. Затем приводятся задачи к контрольным заданиям.

Основная цель и задачи: оказать методическую помощь студентам при выполнении контрольных заданий, научить использовать теоретические знания для решения практических задач.

Приступая к изучению теоретической механики, студенты должны знать и уметь:

- изображать вектор;
- определять проекции вектора на оси координат;
- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- определять производные и интегралы от основных функций.

Контрольные работы выполняются согласно индивидуальному шифру студента.

Студенты выполняют три контрольные работы:

- контрольная работа № 1 — по разделам «Статика» (задачи С1—С2) и «Кинематика» (задачи К1—К2);
- контрольная работа № 2 — по разделу «Динамика» (задачи Д1—Д4).

К каждой задаче даются рисунки и таблицы (с тем же номером, что и задача), содержащие дополнительные к тексту задачи условия. Нумерация рисунков двойная, при этом номером рисунка является цифра, стоящая после точки. Например, рис. С1.4 — это рис. 4 к задаче С1 и т.д. Номера условий от 0 до 9 проставлены в 1-м столбце (или в 1-й строке) таблицы.

Студент во всех задачах выбирает номер рисунка по предпоследней цифре шифра, а номер условия в таблице — по последней; например, если шифр оканчивается числом 16, то берутся: рис. 1 и условия № 6 из таблицы.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Каждая контрольная работа выполняется в отдельной тетради с полями, страницы которой нумеруются. **На обложке указываются: название дисциплины, номер работы, фамилия и инициалы студента, учебный шифр (шифр зачетной книжки), факультет, специальность и адрес. На первой странице тетради записываются: номер работы, номера решаемых задач и год издания контрольных заданий.**

На экзамене необходимо представить зачетные по данному разделу курса работы, в которых все отмеченные рецензентом замечания должны быть исправлены.

При чтении текста каждой задачи учесть следующее. Большинство рисунков дано без соблюдения масштаба. На рисунках к задачам С1, С2 и Д1 — Д4 все линии, параллельные строкам, считаются горизонтальными, а перпендикулярные строкам — вертикальными, и это в тексте задач специально не оговаривается. Также без оговорок считается, что все нити (веревки, тросы) являются нерастяжимыми и невесомыми; нити, перекинутые через блок, по блоку не скользят, катки и колёса (в кинематике и динамике) катятся по плоскостям без скольжения. Все связи, если не сделано других оговорок, считаются идеальными.

Когда тела на рисунке пронумерованы, то в тексте задач и в таблице все величины, относящиеся к ним, должны иметь соответствующие номера.

Следует также иметь в виду, что некоторые из заданных в условиях задачи величин (размеров) при решении каких-нибудь вариантов могут не понадобиться, они нужны для решения других вариантов задачи.

Из всех пояснений в тексте задачи обращайтесь внимание только на относящиеся к вашему варианту, т.е. к номеру вашего рисунка или вашего условия в таблице.

Методические указания по решению задач, входящих в контрольные задания, даются для каждой задачи после изложения ее текста под рубрикой «Указания», затем дается пример решения аналогичной задачи. Цель примера — разъяснить ход решения, но не воспроизвести его полностью. Поэтому в ряде случаев промежуточные расчеты опускаются. Но при выполнении задания все преобразования и числовые расчеты должны быть обязательно последовательно проделаны с необходимыми пояснениями; в конце должны быть даны ответы.

2. Решение каждого задания обязательно начинать на развороте тетради (на четной странице, начиная со второй). Перед выполнением задания необходимо записать его условие, выбранные в соответствии с вариантом исходные данные, изобразить расчетную схему. Расчетная схема должна быть вычерчена в масштабе, с указанием всех размеров, числовых данных и осей, используемых в расчете. Нагрузки следует показать в соответствии с их действительными направлениями.

3. При выполнении задания сначала надо наметить ход решения и те допущения, которые могут быть положены в его основу, а затем произвести

расчет; при этом все необходимые вычисления по возможности сначала проделать в общем виде, обозначая все данные и искомые величины буквами, после чего вместо буквенных обозначений поставить их числовые значения и найти результат. Везде необходимо придерживаться стандартных обозначений. Расчеты должны быть выполнены в определенной последовательности, теоретически обоснованы и сопровождаются пояснительным текстом.

Решение записывается подробно и аккуратно со всеми вычислениями, вспомогательными чертежами и пояснениями. При выполнении расчетов необходимо указывать литературу с отметкой страниц и таблиц, откуда взяты расчетные формулы, расчетные напряжения и другие величины.

4. Все расчеты должны производиться в единицах СИ. Вычисления следует вести с обычной в технических расчетах точностью (до трех значащих цифр после запятой).

5. Выполненные контрольные работы должны быть высланы в университет на рецензирование. Работы, поступившие на рецензирование позже установленного срока, рассмотрению не подлежат.

6. После рецензирования контрольной работы необходимо внести в соответствии с замечаниями рецензента требуемые исправления — не в тексте решения, а в конце тетради на чистых листах после заголовка «Исправления к заданию».

7. Если количество замечаний невелико и ошибки, допущенные студентом при выполнении контрольной работы, несущественны, т.е. требуется незначительная ее доработка, рецензент делает на обложке запись «К защите допускается».

В противном случае, если требуется существенно переработать контрольную работу или переписать ее заново, рецензент делает на обложке запись «К защите не допускается» (с соответствующим комментарием).

8. Запрещается стирать или заклеивать отмеченные преподавателем ошибки.

9. Работы, оформленные небрежно и без соблюдения предъявляемых к ним требований, а также работы, выполненные не по своему варианту, не рассматриваются и не засчитываются, а будут возвращаться для переделки. К работе, высылаемой на повторную проверку (если она выполнена в другой тетради), должна обязательно прилагаться незачтенная работа.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

ЗАДАЧА С1

Конструкция состоит из жесткого угольника и стержня, которые в точке C или соединены друг с другом шарнирно (рис. С1.0—С1.5), или свободно опираются друг о друга (рис. С1.6—С1.9). Внешними связями, наложенными на конструкцию, являются в точке A или шарнир, или жесткая заделка; в точке B — или невесомый стержень BB' (рис. С1.0 и С1.1), или гладкая плоскость (рис. С1.2 и С1.3), или шарнир (рис. С1.4—С1.9); в точке D — или невесомый стержень DD' (рис. С1.1, С1.2, С1.7), или шарнирная опора на катках (рис. С1.9). $\beta = 30^\circ$, $\gamma = 60^\circ$.

На каждую конструкцию действуют: пара сил с моментом $M = 60 \text{ кН} \cdot \text{м}$, равномерно распределенная нагрузка интенсивности $q = 20 \text{ кН/м}$ и еще две силы, направление и точки приложения которых указаны в табл. 1. Там же в столбце «Участок» указано, на каком участке действует распределенная нагрузка (например, в условиях № 1 на конструкцию действуют сила \bar{F}_2 под углом 60° к горизонтальной оси, приложенная в точке L , сила \bar{F}_4 под углом 30° к горизонтальной оси, приложенная в точке E , и нагрузка, распределенная на участке CK). Определить реакции связей в точках A , B , C (для рис. С1.1, С1.2, С1.7, С1.9 еще и в точке D), вызванные заданными нагрузками. При окончательных расчетах принять $a = 0,2 \text{ м}$. Направление распределенной нагрузки на различных по расположению участках указано в табл. 1а.

Таблица 1

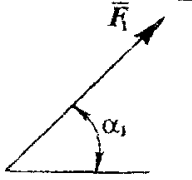
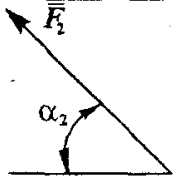
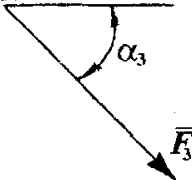
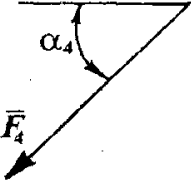
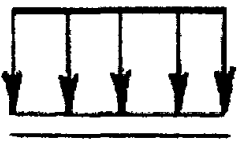
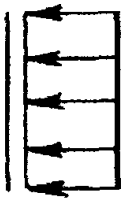
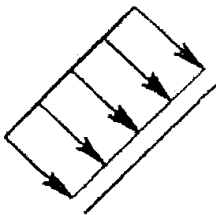
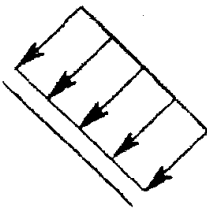
Сила									Участок
	$F_1 = 10 \text{ кН}$		$F_2 = 20 \text{ кН}$		$F_3 = 30 \text{ кН}$		$F_4 = 40 \text{ кН}$		
Номер условия.	Точка приложения	α_1 , град	Точка приложения	α_2 , град	Точка приложения	α_3 , град	Точка приложения	α_4 , град	
0	K	60	-	-	H	30	-	-	CL
1	-	-	L	60	-	-	E	30	CK
2	L	15	-	-	K	60	-	-	AE
3	-	-	K	30	-	-	H	60	CL
4	L	30	-	-	E	60	-	-	CK
5	-	-	L	75	-	-	K	30	AE
6	E	60	-	-	K	75	-	-	CL
7	-	-	H	60	L	30	-	-	CK
8	-	-	K	30	-	-	E	15	CL
9	H	30	-	-	-	-	L	60	CK

Таблица 1а

Участок на угольнике		Участок на стержне	
Горизонтальный	Вертикальный	Рис. С1.1, С1.2, С1.4, С1.7, С1.9	Рис. С1.0, С1.3, С1.5, С1.6, С1.8
			

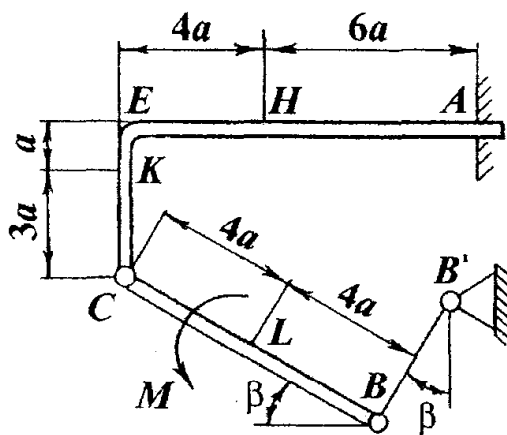


Рис. С1.0

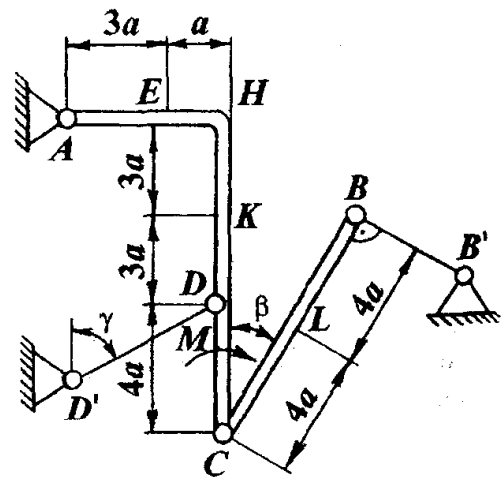


Рис. С1.1

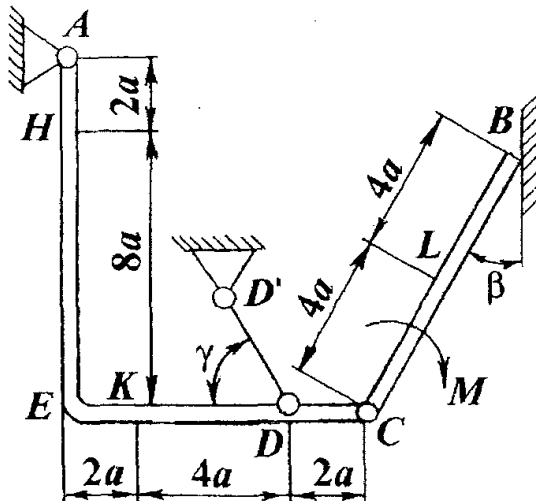


Рис. С1.2

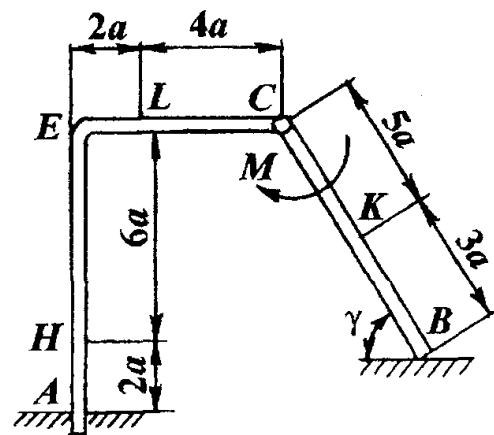


Рис. С1.3