**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ОГБПОУ «РЯЖСКИЙ ДОРОЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

*Специальность 08.02.05.*

*Строительство и эксплуатация*

*автомобильных дорог и аэродромов*

***КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ***

*(заочное отделение)*

***1 курс***

*Разработал:*

*преподаватель Вашкина Г.П.*

г. Ряжск. 2015г.

***«Одобрено»***

цикловой комиссией

общепрофессиональных дисциплин

24 июня 2015г.

Председатель комиссии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Суетина Л.В.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ОГБПОУ «РЯЖСКИЙ ДОРОЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»

Дисциплина:

*«Техническая механика»*

**Контрольные работы**

применительно к учебной рабочей программе

по специальности 08.02.05.

*Строительство и эксплуатация*

*автомобильных дорог и аэродромов*

г. Ряжск, 2015г.

Вариант контрольной работы определяется по таблице по двум последним цифрам шифра.

Номер варианта находится в пересечении двух линий:

горизонтальной (определяется по последней цифре шифра студента)

и вертикальной (определяется по предпоследней цифре шифра студента).

Например, если шифр студента число 36, то вариант контрольной работы 07.

**Таблица**

**для определения номера варианта контрольной работы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Предпос -***  ***ледняя цифра шифра*** | ***Последняя цифра шифра*** | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| 1 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 2 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 3 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| 4 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 5 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 6 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| 7 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 8 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 9 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |

Номер рисунка (схемы) выбирается по предпоследней цифре варианта, а номер условия – по последней.

Например, для выбранного варианта 07 для каждой задачи номер рисунка (схемы) - под цифрой 0, номер условия (в таблице) - строка 7

- 3 -

***Задача 1***

Для стального ступенчатого бруса требуется:

1. Определить значение продольной силы ***N*** и нормального напряжения ***σ*** по длине бруса
2. Построить эпюры ***N*** и ***σ***
3. Определить абсолютное удлинение (укорочение) бруса

Принять:

* Модуль продольной упругости МПа
* Предел текучести 240 МПа

*Таблица 1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № условия |  |  |  |  |  |  |  |
| м | м | м | кН | кН | cм2 | см2 |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,2  0,3  0,1  0,4  0,2  0,3  0,3  0,3  0,4  0,4 | 0,3  0,2  0,2  0,3  0,3  0,2  0,4  0,4  0,3  0,2 | 0,1  0,1  0,3  0,2  0,4  0,4  0,2  0,2  0,2  0,3 | 80  70  60  200  80  90  110  120  130  150 | 100  80  90  150  120  50  60  70  110  200 | 10  15  20  10  15  25  30  25  10  15 | 20  10  15  15  20  30  25  10  25  30 |

*Расчетные схемы к задаче 1*

А1

А2

с

А2

Р2

в

Р1

Р2

Рис. 1

Рис. 0

А1

а

с

в

а

Р1

Р1

А2

А1

Р2

Р1

А1

а

в

с

А2

а

в

с

Рис. 3

Рис. 2

Р2

***Задача 2***

Из расчета по предельному состоянию подобрать сечения стержней кронштейна, приняв: для растянутых – два равнополочных уголка, для сжатых – два неравнополочных уголка.

Принять:

Расчетное сопротивление стали R = 210 МПа, коэффициент надежности по нагрузке , коэффициент условия работы

*Таблица 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  условия | Углы, град. | | Сила Р,  кН |
| α | β |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 70  25  115  65  20  75  70  50  80  25 | 65  105  70  80  110  55  50  35  115  70 | 90  100  95  120  115  85  80  70  75  105 |

*Расчетные схемы к задаче 2*

*А*

β

*А*

α

α

*С*

*С*

*В*

*В*

*В*

β

Рис. 0

Рис.1

Рис.2

*В*

*А*

α

*А*

β

α

*С*

*С*

β

Рис.3

- 5 -

***Задача 3***

Найти главные центральные моменты инерции сечений:

*а)* геометрической формы

*б)* составленных из стандартных профилей проката

*Таблица 3*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  условия | a,  мм | в,  мм | с,  мм | d,  мм | R,  мм | Прокат | |
| №1 | №2 |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 90  95  60  70  80  50  55  65  75  85 | 30  35  40  45  50  55  20  25  10  15 | 70  75  80  85  90  95  100  105  110  115 | 10  15  5  10  15  5  10  15  5  10 | 20  25  20  25  20  25  20  25  20  25 | 10  14  16  18  20  22  10  16  20  18 | 22  20  18  16  14  10  14  10  18  14 |

*Расчетные схемы к задаче 3*

d

d

2

1

d

R

c

a

b

R

2

1

Рис. 2

c

b

a

2

1

Рис. 1

Рис. 0

R

b

c

a

2

1

c

R

d

b

a

Рис. 3

- 6 -

***Задача 4***

Построить эпюры поперечных сил *Qy* и изгибающих моментов *Mx*

для заданной схемы загружения двухопорной балки

*Таблица 4*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  условия | Р,  кН | М,  кН∙м | q,  кН/м | a,  м | в,  м | с,  м |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 5  4  6  9  8  7  10  11  12  15 | 6  8  7  5  4  10  15  9  11  3 | 2  3  4  5  6  3  2  4  5  6 | 1  3  2  2  4  3  2  2  1  3 | 2  2  3  1  2  3  3  4  3  4 | 3  1  1  3  3  4  4  3  2  2 |

*Расчетные схемы к задаче 4*

В

А

*P*

*q*

*P*

*M*

*M*

*q*

А

В

*с*

*в*

*a*

*a*

*с*

*в*

Рис. 3

Рис. 2

Рис. 1

Рис. 0

*P*

*M*

*q*

*P*

*q*

*M*

*с*

В

В

А

А

*a*

*с*

*a*

*в*

*в*

- 7 -

***Задача 5***

Для консольной балки построить эпюры поперечных сил *Qy* и

изгибающих моментов *Mx* и подобрать сечение двутавра из расчета

на прочность по нормальным напряжениям.

Принять:

Расчетное сопротивление стали R = 210 МПа, коэффициент условий

работы1, коэффициент надежности по нагрузке 2

*Таблица 5*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  условия | Р,  кН | q,  кН/м | М,  кН∙м | a,  м | в,  м | с,  м |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 10  11  12  13  14  15  16  17  18  19 | 2  3  4  5  2  3  4  5  2  3 | 4  5  6  7  8  9  10  4  5  6 | 1  2  3  4  2  4  2  4  2  3 | 2  3  2  1  1  2  4  2  4  4 | 3  1  1  2  4  1  1  3  3  2 |

*Расчетные схемы к задаче 5*

a

в

Р

М

q

с

q

М

Р

в

с

a

Рис.1

Рис.0

М

q

Р

Р

М

q

в

с

a

с

в

а

Рис.3

Рис.2

- 8 -

***Задача 5***

Проверить прочность и устойчивость деревянной стойки.

Расчетное сопротивление древесины осевому сжатию R = 16МПа.

Условия работы нормальные.

*Таблица 6*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № условия | Р, кН | Н, м |
| 0 | 40 | 5 |
| 1 | 45 | 6 |
| 2 | 50 | 5,5 |
| 3 | 55 | 6,5 |
| 4 | 60 | 4,5 |
| 5 | 65 | 5,5 |
| 6 | 70 | 6,5 |
| 7 | 75 | 5 |
| 8 | 80 | 6 |
| 9 | 85 | 4,5 |

d=20см

а

а

а=10см

Рис.0

Рис.1

в

в=10см

h=20см

h

h

в=10см

h=20см

в

Рис.3

Рис.2

9

*P*

*q*

*α*

*q*

*P*

*M*

*α*

*α*

*M*

*А*

*А*

*в*

*a*

*с*

*в*

*a*

*с*

Рис. 3

Рис. 2

Рис. 1

Рис. 0

*P*

*M*

*q*

*M*

*q*

*P*

*α*

*А*

*А*

*с*

*a*

*с*

*в*

*в*

*a*

- 5 –

***Задача 2***

Определить опорные реакции консольной балки.

Данные для задачи взять из таблицы 2 и расчетную схему к задаче 2

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  условия | Р,  кН | М,  кН∙м | q,  кН/м | αo | a,  м | в,  м | с,  м |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 10  20  30  40  15  25  35  45  50  55 | 30  5  15  20  10  35  25  10  15  5 | 4  2  3  5  6  10  2  4  3  6 | 45о  60о  50о  40о  30о  25о  35о  55о  65о  20о | 2  4  3  1  5  4  2  3  1  5 | 3  2  4  5  3  2  4  5  4  2 | 1  3  2  4  2  1  3  2  3  1 |

*Расчетные схемы к задаче 2*

*P*

*q*

*α*

*q*

*P*

*M*

*α*

*α*

*M*

*А*

*А*

*в*

*a*

*с*

*в*

*a*

*с*

Рис. 3

Рис. 2

Рис. 1

Рис. 0

*P*

*M*

*q*

*M*

*q*

*P*

*α*

*А*

*А*

*с*

*a*

*с*

*в*

*в*

*a*

- 5 –

***Задача 3***

Определить опорные реакции балки, лежащей на двух опорах

Данные для задачи взять из таблицы 3 и расчетную схему к задаче 3

*Таблица 3*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  условия | Р,  кН | М,  кН∙м | q,  кН/м | αo | a,  м | в,  м | с,  м |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 5  4  6  9  8  7  10  11  12  15 | 6  8  7  5  4  10  15  9  11  3 | 2  3  4  5  6  3  2  4  5  6 | 20о  30о  40о  50о  60о  25о  35о  45о  55о  65о | 1  3  2  2  4  3  2  2  1  3 | 2  2  3  1  2  3  3  4  3  4 | 3  1  1  3  3  4  4  3  2  2 |

*Расчетные схемы к задаче 3*

*P*

*M*

*q*

*M*

*α*

*q*

*P*

*α*

*α*

*с*

*в*

*a*

*a*

*с*

*в*

Рис. 3

Рис. 2

Рис. 1

Рис. 0

*M*

*P*

*q*

*M*

*q*

*P*

*α*

*с*

*с*

*a*

*в*

*в*

*a*

- 6 -

***Задача 4***

Определить:

1. координаты центра тяжести сечения геометрической формы
2. координаты центра тяжести сечения, составленного из стандартных профилей проката

Данные для задачи взять из таблицы 4 и расчетную схему к задаче 4

*Таблица 3*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  условия | a,  мм | в,  мм | с,  мм | d,  мм | R,  мм | Прокат | |
| №1 | №2 |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 90  95  60  70  80  50  55  65  75  85 | 30  35  40  45  50  55  20  25  10  15 | 70  75  80  85  90  95  100  105  110  115 | 10  15  5  10  15  5  10  15  5  10 | 20  25  20  25  20  25  20  25  20  25 | 10  14  16  18  20  22  10  16  20  18 | 22  20  18  16  14  10  14  10  18  14 |

*Расчетные схемы к задаче 4*

d

d

2

1

d

R

c

a

b

R

2

1

Рис. 2

c

b

a

2

1

Рис. 1

Рис. 0

R

b

c

a

2

1

c

R

d

b

a

Рис. 3

- 7 –

***Информационное обеспечение***

***Основные источники (ОИ)***

***Таблица 1***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Автор | Издательство,  год издания |
| 1 | Техническая механика | Сафонова Г.Г., Артюховская Т.Ю., Ермаков Д.Е. | Москва. ИНФРА-М. 2010г. |
| 2 | Теоретическая механика | Никитин Е.М. | Москва. Наука. 1988г. |
| 3 | Техническая механика для строительных специальностей | Сетков В.И. | Москва. Академия. 2010г. |
| 4 | Сопротивление материалов | Улитин Н.С. | Москва. Высшая школа. 1975г. |
| 5 | Техническая механика. | Олофинская В.П. | Москва. Форум. 2008г. |

**Дополнительные источники (ДИ)**

***Таблица 2***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Руководство к решению задач по теоретической механике | Аркуша А.И. | Москва. Высшая школа. 2002г. |
| 2 | Сопротивление материалов | Ицкович Г.М. | Москва. Высшая школа. 2001г. |
| 3 | Основы расчета элементов конструкций в примерах | Михайлов А.М. | Москва. Высшая школа. 1980г. |
| 4 | Сборник задач по технической механике | Сетков В.И. | Москва. Академия. 2010г |
| 5 | Сборник задач по технической механике | Улитин Н.С., Першин А.Н., Лауенбург Л.В. | Москва. Высшая школа. 1978г. |
| 6 | Электронный ресурс «Техническая механика» | Форма доступа  http://technical-mechanics.narod.ru/  http://www.edu.ru | |

*Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Вашкина Г.П.)*

10

- 8-