

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Строительная механика»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-2: Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Строительная механика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Строительная механика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

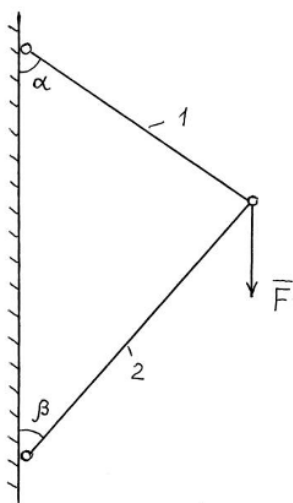
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Одним из основных требований к типам зданий и сооружений является обеспечение прочности зданий, сооружений и их элементов. Определить, обеспечена ли прочность растянутого элемента конструкции.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	ПК-2.3 Способен проводить предпроектные исследования и подготавливать данные для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации

ЗАДАНИЕ 1

Задача 1



Вертикальная сила $F = 20$ кН.

Площади поперечных сечений:

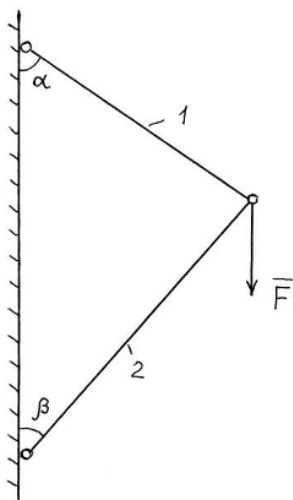
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 45^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 2



Вертикальная сила $F = 20$ кН.

Площади поперечных сечений:

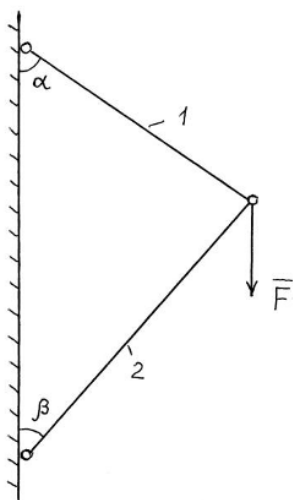
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 50^\circ$, $\beta = 40^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 3



Вертикальная сила $F = 20$ кН.

Площади поперечных сечений:

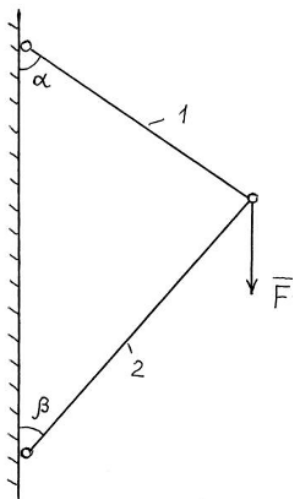
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 40^\circ$, $\beta = 50^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 4



Вертикальная сила $F = 20$ кН.

Площади поперечных сечений:

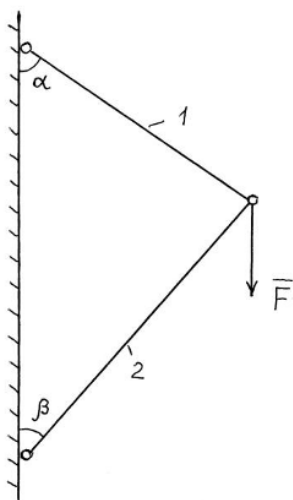
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 30^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 5



Вертикальная сила $F = 25$ кН.

Площади поперечных сечений:

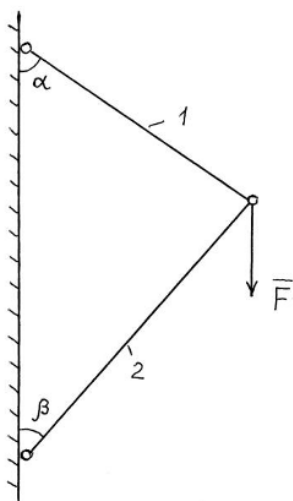
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 45^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 6



Вертикальная сила $F = 25$ кН.

Площади поперечных сечений:

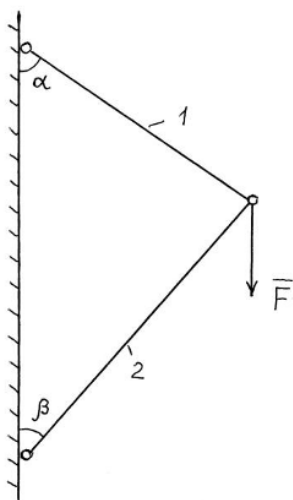
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 50^\circ$, $\beta = 40^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 7



Вертикальная сила $F = 25 \text{ кН}$.

Площади поперечных сечений:

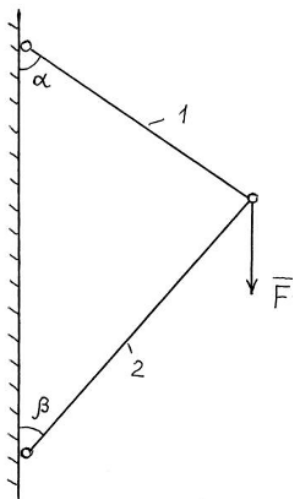
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 40^\circ$, $\beta = 50^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.

Задача 8



Вертикальная сила $F = 25 \text{ кН}$.

Площади поперечных сечений:

$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 30^\circ$.

Материал – сталь.

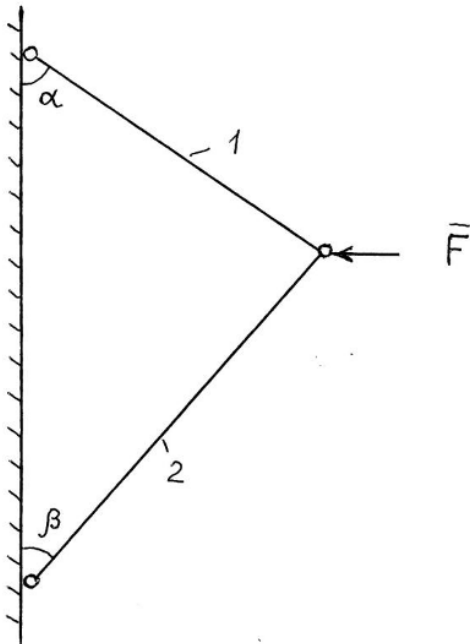
Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.

2. Одним из основных требований к типам зданий и сооружений является обеспечение прочности зданий, сооружений и их элементов. Определить, обеспечена ли прочность наиболее сжатого элемента конструкции.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	ПК-2.3 Способен проводить предпроектные исследования и подготавливать данные для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации

ЗАДАНИЕ 2

Задача 1



Горизонтальная сила $F = 20$ кН.

Площади поперечных сечений:

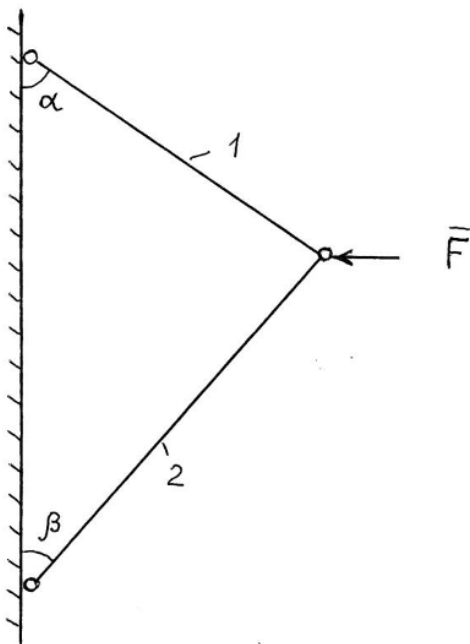
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 45^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 2



Горизонтальная сила $F = 20$ кН.

Площади поперечных сечений:

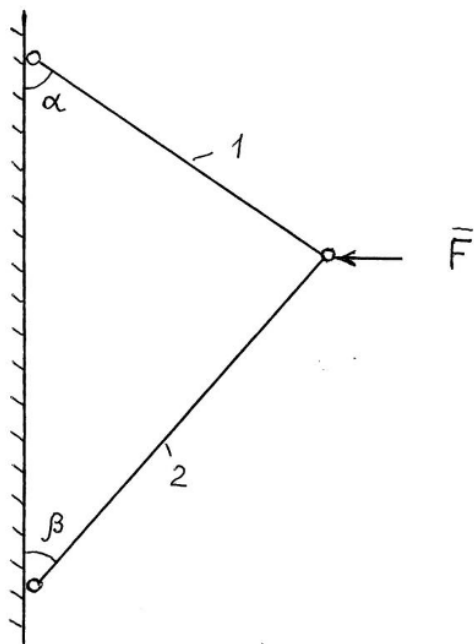
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 50^\circ$, $\beta = 40^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 3



Горизонтальная сила $F = 20$ кН.

Площади поперечных сечений:

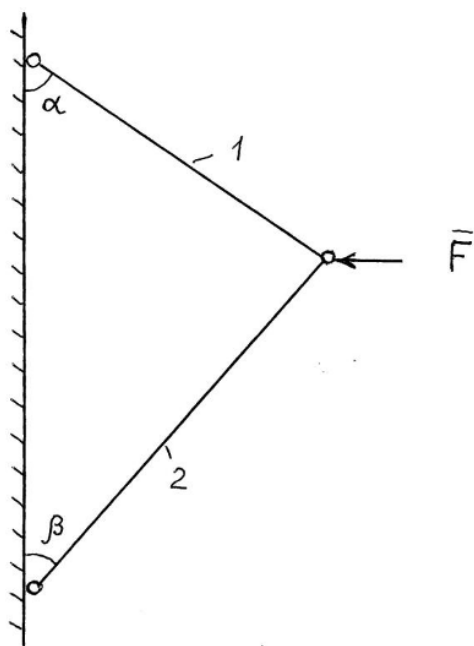
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 40^\circ$, $\beta = 50^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 4



Горизонтальная сила $F = 20$ кН.

Площади поперечных сечений:

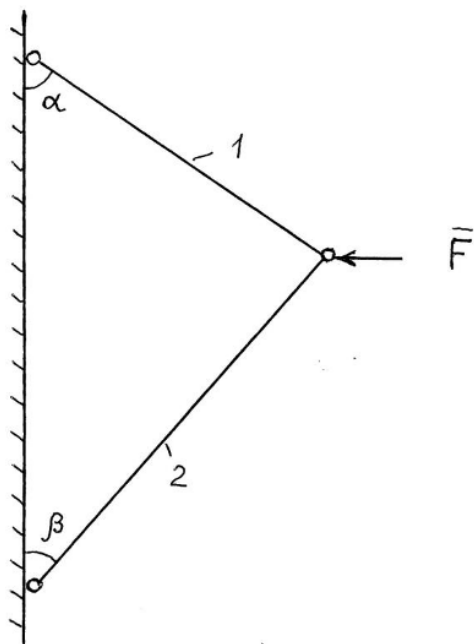
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 30^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 5



Горизонтальная сила $F = 25$ кН.

Площади поперечных сечений:

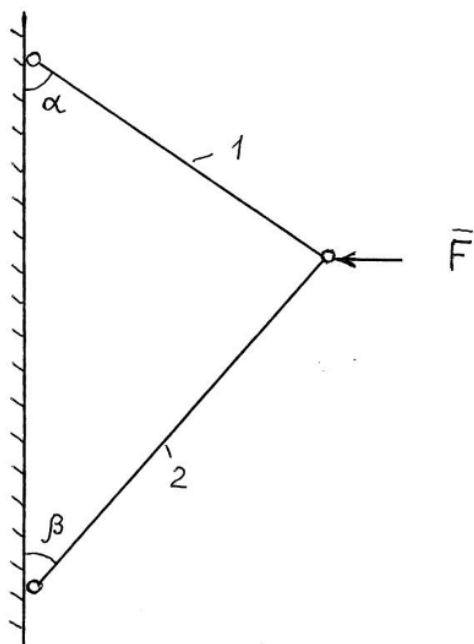
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 45^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 6



Горизонтальная сила $F = 25$ кН.

Площади поперечных сечений:

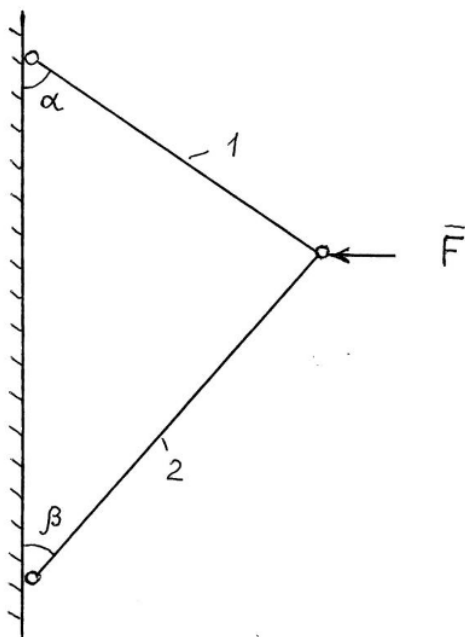
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 50^\circ$, $\beta = 40^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Задача 7



Горизонтальная сила $F = 25 \text{ кН}$.

Площади поперечных сечений:

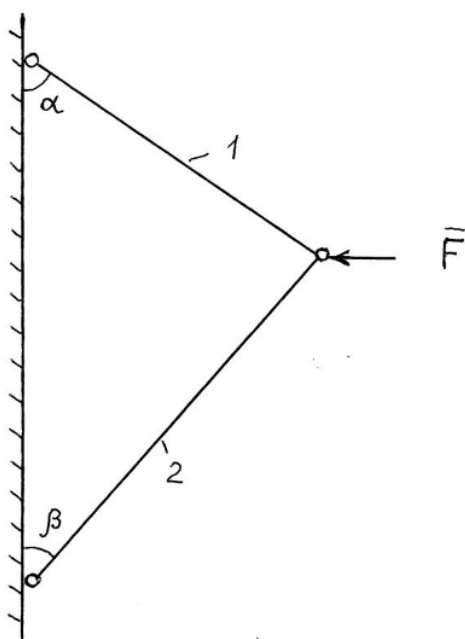
$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 40^\circ$, $\beta = 50^\circ$.

Материал – сталь.

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.

Задача 8



Горизонтальная сила $F = 25 \text{ кН}$.

Площади поперечных сечений:

$$A_1 = 1 \text{ см}^2, \quad A_2 = 2 \text{ см}^2.$$

Углы: $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 30^\circ$.

Материал – сталь.

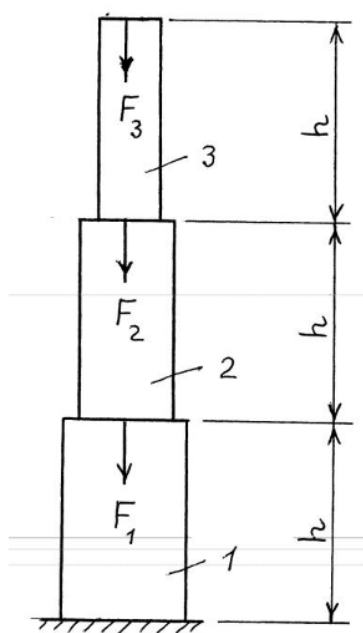
Допускаемое напряжение $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.

3. Одним из основных требований к типам зданий и сооружений является обеспечение прочности зданий, сооружений и их элементов. Определить, обеспечена ли прочность стойки каркаса промышленного здания, которая рассматривается как центрально сжатый ступенчатый стержень.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	ПК-2.3 Способен проводить предпроектные исследования и подготавливать данные для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации

ЗАДАНИЕ 3

Задача 1



$$h = 3 \text{ м.}$$

Силы:

$$F_1 = 400 \text{ кН}, F_2 = 300 \text{ кН}, F_3 = 200 \text{ кН.}$$

Площади поперечных сечений:

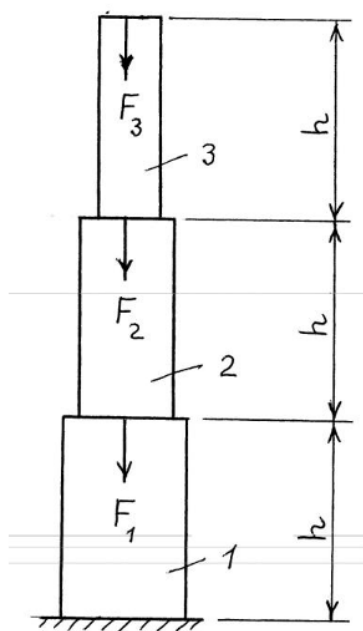
$$A_1 = 600 \text{ см}^2, A_2 = 500 \text{ см}^2, A_3 = 400 \text{ см}^2.$$

Материал – железобетон.

Расчетное сопротивление сжатию

$$R = 15 \text{ МПа.}$$

Задача 2



$$h = 3 \text{ м.}$$

Силы:

$$F_1 = 450 \text{ кН}, F_2 = 250 \text{ кН}, F_3 = 150 \text{ кН.}$$

Площади поперечных сечений:

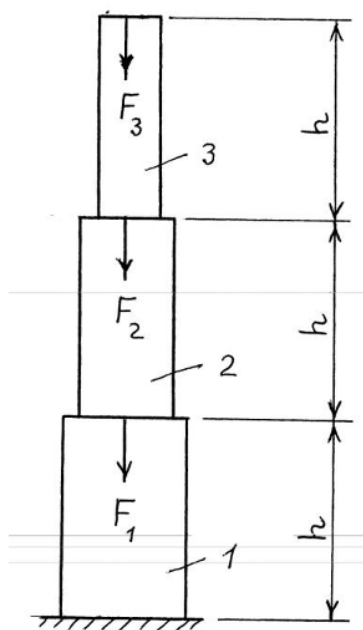
$$A_1 = 600 \text{ см}^2, A_2 = 500 \text{ см}^2, A_3 = 400 \text{ см}^2.$$

Материал – железобетон.

Расчетное сопротивление сжатию

$$R = 15 \text{ МПа.}$$

Задача 3



$h = 3 \text{ м.}$

Силы:

$F_1 = 400 \text{ кН, } F_2 = 300 \text{ кН, } F_3 = 200 \text{ кН.}$

Площади поперечных сечений:

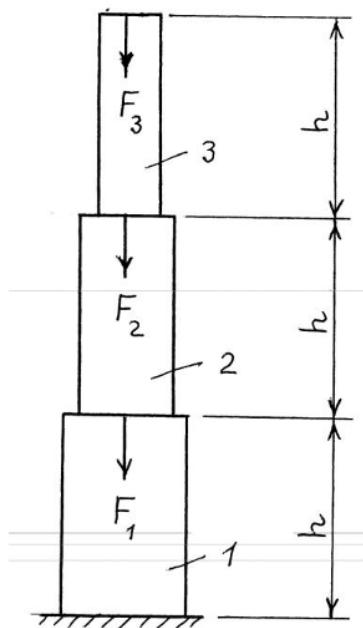
$A_1 = 500 \text{ см}^2, A_2 = 450 \text{ см}^2, A_3 = 350 \text{ см}^2.$

Материал – железобетон.

Расчетное сопротивление сжатию

$R = 15 \text{ МПа.}$

Задача 4



$h = 3 \text{ м.}$

Силы:

$F_1 = 450 \text{ кН, } F_2 = 250 \text{ кН, } F_3 = 150 \text{ кН.}$

Площади поперечных сечений:

$A_1 = 500 \text{ см}^2, A_2 = 450 \text{ см}^2, A_3 = 350 \text{ см}^2.$

Материал – железобетон.

Расчетное сопротивление сжатию

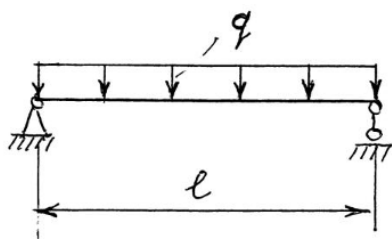
$R = 15 \text{ МПа.}$

4. Одним из основных требований к типам зданий и сооружений является обеспечение прочности зданий, сооружений и их элементов. Определить, обеспечена ли прочность несущей деревянной балки перекрытия малоэтажного жилого дома. Балка изготовлена из бруса прямоугольного поперечного сечения с размерами $h \times b$, где h и b – соответственно высота и ширина поперечного сечения.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	ПК-2.3 Способен проводить предпроектные исследования и подготавливать данные для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации

Задание 4

Задача 1



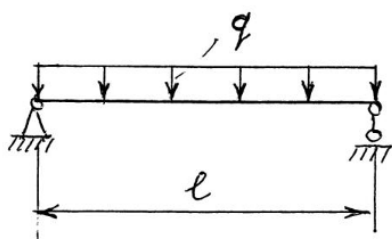
Пролет балки $l = 5$ м.

Нагрузка на балку $q = 3$ кН/м.

Расчетное сопротивление древесины изгибу $R = 13$ МПа.

Ширина сечения бруса $b = 15$ см,
высота сечения бруса $h = 20$ см.

Задача 2



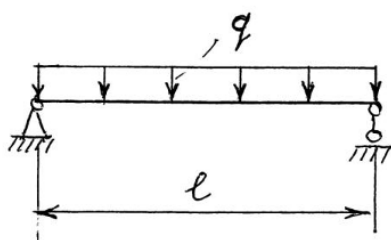
Пролет балки $l = 6$ м.

Нагрузка на балку $q = 2$ кН/м.

Расчетное сопротивление древесины изгибу $R = 13$ МПа.

Ширина сечения бруса $b = 15$ см,
высота сечения бруса $h = 20$ см.

Задача 3



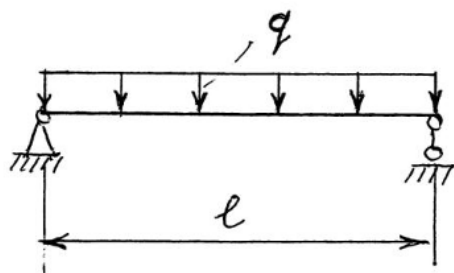
Пролет балки $l = 6$ м.

Нагрузка на балку $q = 3$ кН/м.

Расчетное сопротивление древесины изгибу $R = 15$ МПа.

Ширина сечения бруса $b = 15$ см,
высота сечения бруса $h = 20$ см.

Задача 4



Пролет балки $l = 5$ м.

Нагрузка на балку $q = 2$ кН/м.

Расчетное сопротивление древесины изгибу $R = 15$ МПа.

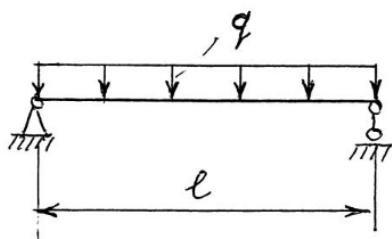
Ширина сечения бруса $b = 10$ см,
высота сечения бруса $h = 15$ см.

5. Одним из основных требований к типам зданий и сооружений является обеспечение прочности зданий, сооружений и их элементов. Определить, обеспечена ли прочность несущей деревянной балки перекрытия малоэтажного жилого дома. Балка изготовлена из бревна круглого поперечного сечения диаметра d .

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	ПК-2.3 Способен проводить предпроектные исследования и подготавливать данные для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации

Задание 5

Задача 1



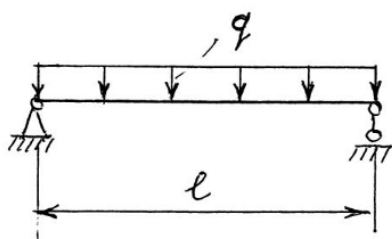
Пролет балки $l = 5$ м.

Нагрузка на балку $q = 3$ кН/м.

Расчетное сопротивление древесины изгибу $R = 13$ МПа.

Диаметр бревна $d = 20$ см. Момент сопротивления сечения вычислять по формуле $W = 0,1d^3$.

Задача 2



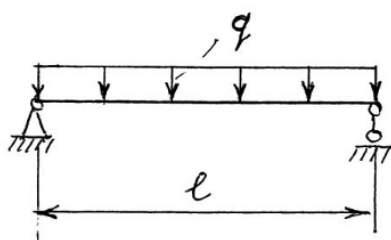
Пролет балки $l = 6$ м.

Нагрузка на балку $q = 2$ кН/м.

Расчетное сопротивление древесины изгибу $R = 13$ МПа.

Диаметр бревна $d = 20$ см. Момент сопротивления сечения вычислять по формуле $W = 0,1d^3$.

Задача 3



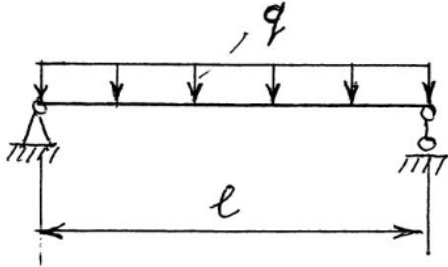
Пролет балки $l = 6$ м.

Нагрузка на балку $q = 3$ кН/м.

Расчетное сопротивление древесины изгибу $R = 15$ МПа.

Диаметр бревна $d = 20$ см. Момент сопротивления сечения вычислять по формуле $W = 0,1d^3$.

Задача 4



Пролет балки $l = 5$ м.

Нагрузка на балку $q = 2$ кН/м.

Расчетное сопротивление древесины изгибу $R = 15$ МПа.

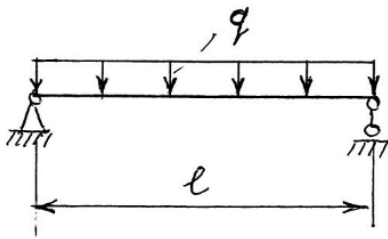
Диаметр бревна $d = 18$ см. Момент сопротивления сечения вычислять по формуле $W = 0,1d^3$.

6. Одним из основных требований к типам зданий и сооружений является обеспечение жесткости зданий, сооружений и их элементов. Определить, обеспечена ли жесткость несущей деревянной балки перекрытия малоэтажного жилого дома. Балка изготовлена из бруса прямоугольного поперечного сечения с размерами $h \times b$, где h и b – соответственно высота и ширина поперечного сечения.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	ПК-2.3 Способен проводить предпроектные исследования и подготавливать данные для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации

Задание 6

Задача 1



Пролет балки $l = 5$ м.

Нагрузка на балку $q = 3$ кН/м.

Допускаемый прогиб $[f] = l/250$.

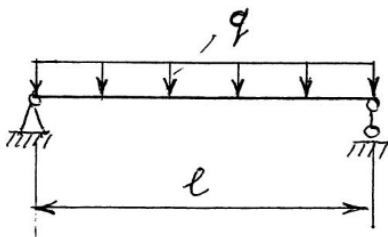
Для размеров сечения $b = 15$ см, $h = 20$ см максимальный прогиб вычислить по приближенной формуле

$$f_{\max} = M_{\max} l^2/100, \text{ где}$$

$M_{\max}$ – наибольший изгибающий момент в балке (кНм), l – пролет балки (м).

$f_{\max}$ при этом получится в см.

Задача 2



Пролет балки $l = 6$ м.

Нагрузка на балку $q = 2$ кН/м.

Допускаемый прогиб $[f] = l/250$.

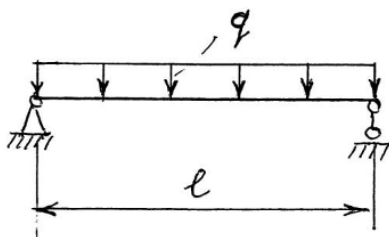
Для размеров сечения $b = 15$ см, $h = 20$ см максимальный прогиб вычислить по приближенной формуле

$$f_{\max} = M_{\max} l^2/100, \text{ где}$$

$M_{\max}$ – наибольший изгибающий момент в балке (кНм), l – пролет балки (м).

$f_{\max}$ при этом получится в см.

Задача 3



Пролет балки $l = 4$ м.

Нагрузка на балку $q = 3$ кН/м.

Допускаемый прогиб $[f] = l/250$.

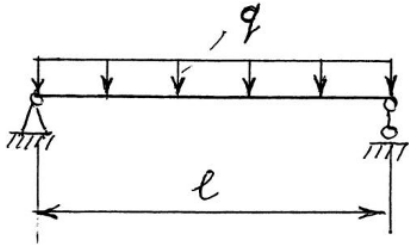
Для размеров сечения $b = 10$ см, $h = 15$ см максимальный прогиб вычислить по

формуле $f_{\max} = M_{\max} l^2/27$, где

$M_{\max}$ – наибольший изгибающий момент в балке (кНм), l – пролет балки (м).

$f_{\max}$ при этом получится в см.

Задача 4



Пролет балки $l = 3$ м.

Нагрузка на балку $q = 2$ кН/м.

Допускаемый прогиб $[f] = l/250$.

Для размеров сечения $b = 10$ см, $h = 15$ см

максимальный прогиб вычислить по

формуле $f_{\max} = M_{\max} l^2/27$, где

$M_{\max}$ – наибольший изгибающий момент в балке (кНм), l – пролет балки (м).

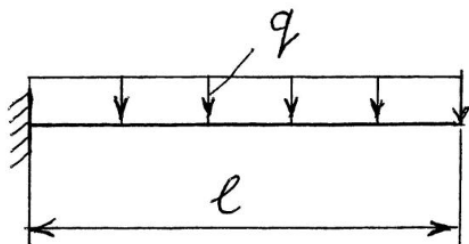
$f_{\max}$ при этом получится в см.

7. Одним из основных требований к типам зданий и сооружений является обеспечение жесткости зданий, сооружений и их элементов. Определить, обеспечена ли жесткость несущих металлических балок перекрытия балкона. Балки изготовлены из прокатного профиля в виде двутавра. Плита перекрытия балкона опирается на две балки.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	ПК-2.3 Способен проводить предпроектные исследования и подготавливать данные для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации

Задание 7

Задача 1



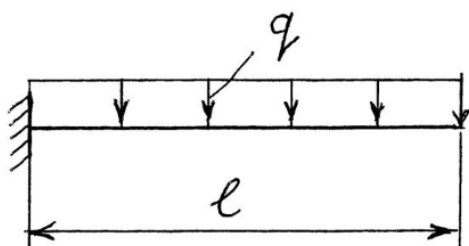
Вылет балки $l = 1,5$ м.

Нагрузка на балку $q = 2$ кН/м.

Допускаемый прогиб $[f] = l/200$.

Для балок в виде двутавра № 10 максимальный прогиб вычислить по формуле $f_{\max} = M_{\max} l^2/32$, где $M_{\max}$ – наибольший изгибающий момент в балке (кНм), l – вылет балки (м).
 $f_{\max}$ при этом получится в см.

Задача 2



Вылет балки $l = 1,4$ м.

Нагрузка на балку $q = 1,7$ кН/м.

Допускаемый прогиб $[f] = l/200$.

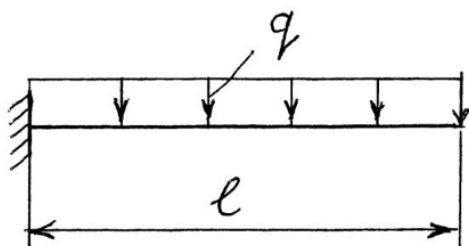
Для балок в виде двутавра № 10 максимальный прогиб вычислить по формуле $f_{\max} = M_{\max} l^2/32$, где $M_{\max}$ – наибольший изгибающий момент в балке (кНм), l – вылет балки (м).
 $f_{\max}$ при этом получится в см.

несущие металлические балки, выполненные из прокатного профиля в виде двутавра. Подобрать номер двутавра из условия прочности по нормальным напряжениям.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации	ПК-2.3 Способен проводить предпроектные исследования и подготавливать данные для разработки архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации

Задание 8

Задача 1



Вылет балки $l = 2$ м.

Нагрузка на одну балку $q = 4$ кН/м.

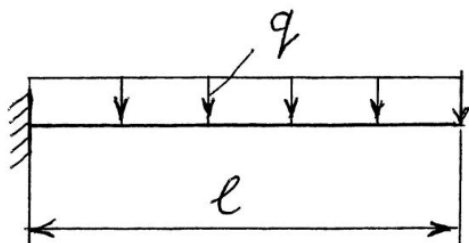
Расчетное сопротивление изгибу

$R = 210$ МПа.

Подобрать номер двутавра, используя данные нижеприведенной таблицы.

№ двутавра	I_x	W_x
10	198	39,7
12	350	58,4
14	572	81,7
16	873	109

Задача 2



Вылет балки $l = 2,2$ м.

Нагрузка на одну балку $q = 4,5$ кН/м.

Расчетное сопротивление изгибу

$R = 200$ МПа.

Подобрать номер двутавра, используя данные нижеприведенной таблицы.

№ двутавра	I_x	W_x
10	198	39,7
12	350	58,4
14	572	81,7
16	873	109

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.