Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шлеенко Алексей Васильевич
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 15.10.2026 14:55:23
Уникальный программный ключ:
5f5bf1acee89a66c219718baf8e79671be8cb993

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой промышленного и гражданского строительства
_____ А.В. Шлеенко
(подпись)
«01» июля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Проектирование металлических и деревянных конструкций»
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.04.01 «Строительство»
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2026

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел 1. Общие вопросы проектирование металлических конструкций многоэтажных зданий

1. Выбор материалов для строительства многоэтажных зданий.
2. Учет преимуществ и недостатков стальных конструкций при проектировании многоэтажных зданий.
3. Основные требования, учитываемые при разработке объемно-планировочных решений многоэтажных зданий.
4. Принципы компоновки зданий в плане.
5. Типы несущих конструкций многоэтажных зданий.
6. Преимущества применения стальных конструкций в многоэтажных зданиях.
7. Типы ограждающих конструкций, применяемых в многоэтажных зданиях.
8. Типы перекрытий, применяемых в многоэтажных зданиях.
9. Деформационные швы.
10. Малоуглеродистые стали.
11. Стали повышенной и высокой прочности.
12. Области применения стали разных марок.
13. Алюминиевые сплавы.
14. Области применения алюминиевых конструкций.
15. Как определяются основные напряжения.
16. Какие напряжения считают дополнительными.
17. Перечислите виды местных напряжений.
18. Какие напряжения называют начальными.
19. Какая теория прочности принята для расчетов металлических конструкций.
20. Что понимают под предельным состоянием центрально растянутых стержней.
21. Запишите условие прочности центрально растянутого элемента.
22. По какой формуле выполняют расчет на устойчивость сплошностенчатых центрально сжатых элементов.
23. Что такое гибкость стержня.
24. В чем смысл коэффициента продольного изгиба.
25. Основные свойства сварного соединения.
26. Сварные соединения в конструкциях из алюминиевых сплавов.
27. Виды болтов, применяемые в строительных конструкциях.
28. Виды болтовых и заклепочных соединений.
29. Работа и расчет болтовых соединений.

30. Основы проектирования, изготовления и монтажа металлических конструкций.

Раздел 2. Основные положения проектирования стальных конструкций многоэтажных зданий

1. Способы сокращения расхода стали при проектировании стальных каркасов многоэтажных зданий.
2. Номенклатура сталей, применяемых при строительстве многоэтажных зданий.
3. Прокатные балки.
4. Типы соединений стальных конструкций.
5. Проверка прочности, прогибов и устойчивости составных соединений.
6. Проектирование конструкций составных балок.
7. Группы стальных конструкций.
8. Классификация нагрузок и воздействий.
9. Общая характеристика центрально-сжатых колонн.
10. Сплошные колонны.
11. Сквозные колонны.
12. Коэффициенты надежности по нагрузке.
13. Сочетания нагрузок.
14. Базы колонн.
15. Оголовки колонн и сопряжение балок с колоннами.
16. Вариант методики подбора сечения центрально-сжатой колонны (стержня).
17. Расчет решеток и планок сквозных центрально-сжатых колонн, расчет баз колонн.
18. Конструирование и расчет узлов сопряжения главных балок с колоннами.
19. Классификация ферм и области применения.
20. Компоновка конструкции ферм.
21. Фермы трапецеидального сечения.
22. Фермы с параллельными поясами.
23. Фермы треугольного сечения.
24. Типы сечения стержней ферм.
25. Расчет ферм.
26. Подбор сечений элементов ферм.
27. Конструкции легких ферм.
28. Оформление рабочего чертежа легких ферм (КМД).
29. Узлы тяжелых ферм.
30. Предварительно напряженные фермы.

Раздел 3. Классификация и компоновка конструктивных систем стальных конструкций многоэтажных зданий

1. Типы конструктивных систем многоэтажных зданий.
2. Рамные, рамно-связевые, связевые системы, особенность их работы, преимущества и недостатки.
3. Принципы размещения связевых конструкций в плане.
4. Особенности компоновки сетки колонн.
5. Компоновка перекрытий.
6. Выбор оптимального типа перекрытия..
7. Компоновка поперечных рам.
8. Связи.
9. Компоновка конструкций покрытия.
10. Особенности компоновки и конструкций покрытия при конвейерном методе монтажа
11. Фахверк и конструкции заполнения колонн.
12. Связи каркаса промышленного здания.
13. Нагрузки, действующие на раму промздания.
14. Особенности расчета поперечных рам промзданий.
15. Действительная работа каркаса под нагрузкой и приближенный расчет поперечных рам.
16. Учет пространственной работы каркаса при расчете поперечных рам.
17. Конструкции покрытий промзданий.
18. Прогоны.
19. Стропильные и подстропильные фермы.
20. Фонари.
21. Колонны производственных зданий.
22. Типы колонн.
23. Расчет и конструирование стержня колонны.
24. Узлы колонн.
25. Подкрановые конструкции.
26. Легкие металлические конструкции (ЛМК) производственных зданий.
27. Конструкции зданий комплектной поставки.
28. Реконструкция производственных зданий и основы.
29. Оценка технического состояния конструкции.
30. Усиление конструкции.

Раздел 4. Особенности конструирования элементов и узлов стальных каркасов многоэтажных зданий

1. Листовые конструкции.
2. Основы листовых конструкций.
3. Особенности листовых конструкций.
4. Основные положения расчета листовых конструкций.
5. Большепролетные покрытия.
6. Большепролетные покрытия с плоскими несущими конструкциями.
7. Колонны многоэтажных зданий.
8. Выбор оптимальных сечений колонн.
9. Особенности проектирования колонн для многоэтажных зданий.
10. Особенности конструирования колонн для многоэтажных зданий.
11. Балки перекрытий многоэтажных зданий.
12. Ригели перекрытий многоэтажных зданий.
13. . Элементы связевых конструкций.
14. Особенности конструирования узлов строительных конструкций стальных каркасов многоэтажных зданий.
15. Балочные большепролетные покрытия.
16. Рамные большепролетные покрытия.
17. Арочные конструкции.
18. Пространственные конструкции покрытия зданий.
19. Пространственные конструкции покрытия зданий с плоскими несущими конструкциями.
20. Балочные покрытия.
21. Балочные большепролетные покрытия
22. Пространственные конструкции покрытий зданий.
23. Структурные конструкции.
24. Виды оболочек.
25. Односетчатые оболочки.
26. Двухсетчатые оболочки.
27. Сплошные плоскостные тонкостенные пространственные конструкции покрытия.
28. Сплошные пространственные криволинейные тонкостенные пространственные конструкции покрытия.
29. Решетчатые пространственные конструкции.

    Решетчатые пространственные конструкции покрытия.

Раздел5. Расчет и конструирование большепролетных конструкций из древесины

1. Общие подходы к проектированию деревянных конструкций.
2. Обоснование выбора древесины в качестве конструкционного материала.
3. Принципы компоновки большепролетных конструкций из древесины.
4. Расчет и конструирование деревянных конструкций.
5. Расчет и конструирование узлов деревянных конструкций.
6. Влажность древесины при изготовлении деревянных клеёных конструкций при нормальном режиме эксплуатации.
7. Пороки древесины
8. Сорта древесины.
9. Наиболее рациональные области применения деревянных конструкций.
10. Эталонные породы древесины.
11. Прочность древесины на растяжение.
12. График зависимости σ-ε при испытании стандартных образцов на растяжение.
13. Предельные состояниям первой группы.
14. Прочность растянутых элементов из дерева.
15. Проверка прочности сжатых элементов из дерева.
16. Проверка сжатых элементов из дерева на устойчивость.
17. Клеефанерные плиты.
18. Предельное состояние конструкции.
19. Расход пиломатериалов для клеёных конструкций.
20. Разрушение элементов при изгибе от нормальных напряжений.
21. Прочность изгибаемых элементов на действие касательных напряжений.
22. Усиление ферм и балок устройством шпренгелей.
23. Расход круглого леса для производства деревянных конструкций.
24. Усиление стоек.
25. Защита ДК от огня.
26. Схема и конструкция стрельчатого свода.
27. Анизотропия древесины.
28. Влияние касательных напряжений при расчёте прогиба клеефанерной плиты.
29. Действительная эпюра касательных напряжений при изгибе деревянного элемента.
30. Действительная эпюра нормальных напряжений при изгибе деревянного элемента.

Шкала оценивания: **6 балльная.**

Критерии оценивания:

6 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

5 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя. … баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.2 РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Определить требуемый диаметр d подвески, изготовленной из прокатной стали марки ВСт3кп2, круглого сечения (рис.1). Расчетное растягивающее усилие в подвеске N' принять по данным одного из вариантов, приведенных в исходных данных к задаче (табл.1). Коэффициент надежности по назначению γ_n = 0,95.

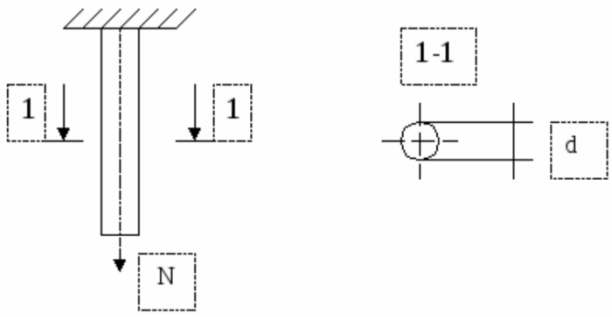


Рисунок 1 – Расчетная схема центрально растянутой подвески

Таблица 1 – Исходные данные для РГР № 1

№ варианта	N' (кН)	№ варианта	N' (кН)
1	50	16	200
2	60	17	210
3	70	18	220
4	80	19	230
5	90	20	240
6	100	21	250
7	110	22	260
8	120	23	270
9	130	24	280
10	140	25	290
11	150	26	300
12	160	27	310
13	170	28	320
14	180	29	330
15	190	30	340

2. Определить несущую способность сжатого элемента связи (рис. 2), выполненного из прокатного двутавра стали марки О9Г2С. Сечение элемента ослаблено отверстием диаметром d. Концы элемента шарнирно закреплены в плоскости осей X и У. Номер двутавра, геометрическую длину l и диаметр отверстия d принять по данным одного из вариантов по табл.2.

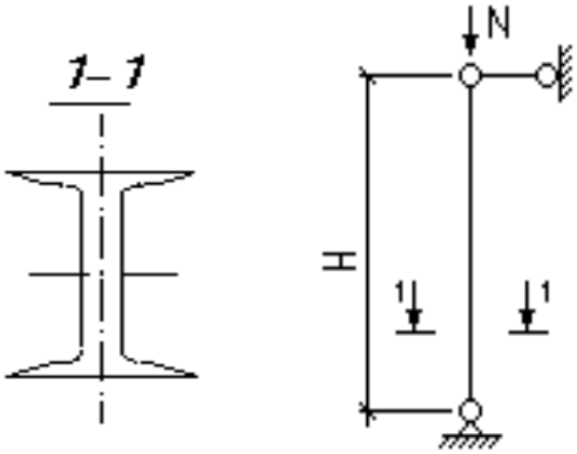


Рисунок 2 – Сжатый элемента связи

Таблица 2 – Исходные данные для РГР № 2

№ варианта	Номер двутавра	Диаметр отверстия d, мм	Геометрич. длина l, м	№ варианта	Номер двутавра	Диаметр отверстия d, мм	Геометрич. длина l, м
1	20 а	8	3,5	16	10	6	3
2	20	6	3,4	17	10	8	3,5
3	18 а	6	3,3	18	20 а	10	6
4	18	8	3,2	19	20	12	6
5	16	6	3,1	20	18 а	6	7
6	14	8	3,0	21	18	8	7
7	12	8	2,9	22	16	10	5
8	10	10	2,8	23	14	12	7
9	20 а	8	2,7	24	10	6	8
10	20	10	2,6	25	20	8	9
11	18 а	8	2,5	26	18	10	7
12	18	10	2,4	27	16	12	9
13	16	10	2,3	28	14	6	9
14	14	10	2,2	29	12	8	2
15	12	12	2,1	30	10	10	2

3. Произвести подбор прокатного двутавра для второстепенной балки междуэтажного перекрытия и проверить прогиб балки. Расчетная схема балки приведена на рис. 3. Балка изготовлена из стали марки 09Г2С. Средний коэффициент надежности по нагрузке γ_{fm}=1,2. Коэффициент надежности по назначению γ_n= 0,95. Предельный прогиб 1/250.

Нормативную нагрузку на 1м длины балки и расчетный пролет балки принять по данным одного из вариантов, приведенных в таблице 3.

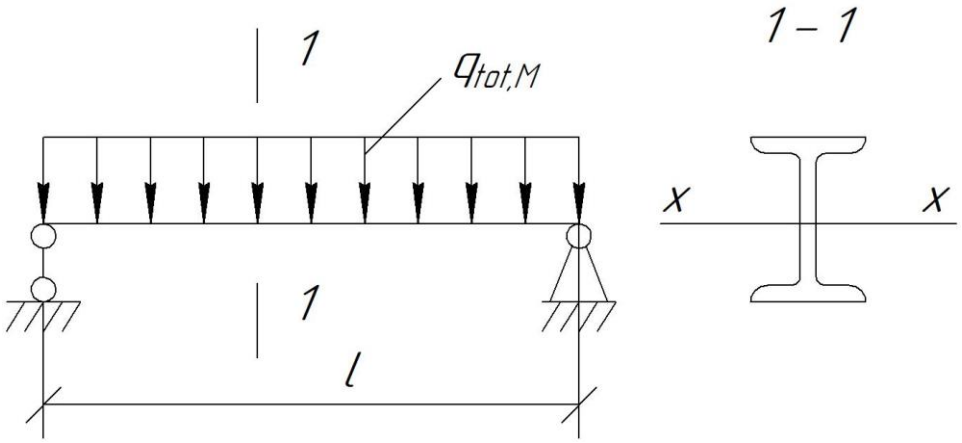


Рисунок 3 – Расчетная схема балки

Таблица 3 – Исходные данные для РГР № 3

№ варианта	$q_{tot,M}$, кН/м	L_{ef}, м	№ варианта	$q_{tot,M}$, кН/м	L_{ef}, м
1	200	3	16	30	6
2	180	3	17	25	6
3	160	3	18	20	6
4	140	3	19	40	7
5	120	4	20	35	7
6	110	4	21	30	7
7	100	4	22	25	7
8	90	4	23	20	7
9	100	5	24	30	8
10	90	5	25	25	8
11	80	5	26	20	8
12	70	5	27	15	8
13	60	6	28	10	8
14	50	6	29	15	9
15	40	6	30	10	9

4. Определить необходимую ширину листов, соединяемых с помощью углового шва, для конструкции, изображенной на рис. 4. Материал конструкции сталь марки ВСт3пс6. Сварка ручная, электроды марки Э42А.

Исходные данные принять по данным одного из вариантов, приведенных в таблице 4. Коэффициент надежности по назначению γ_n = 0,95. Расчетный катет шва k_f принять минимальной по конструктивным требованиям.

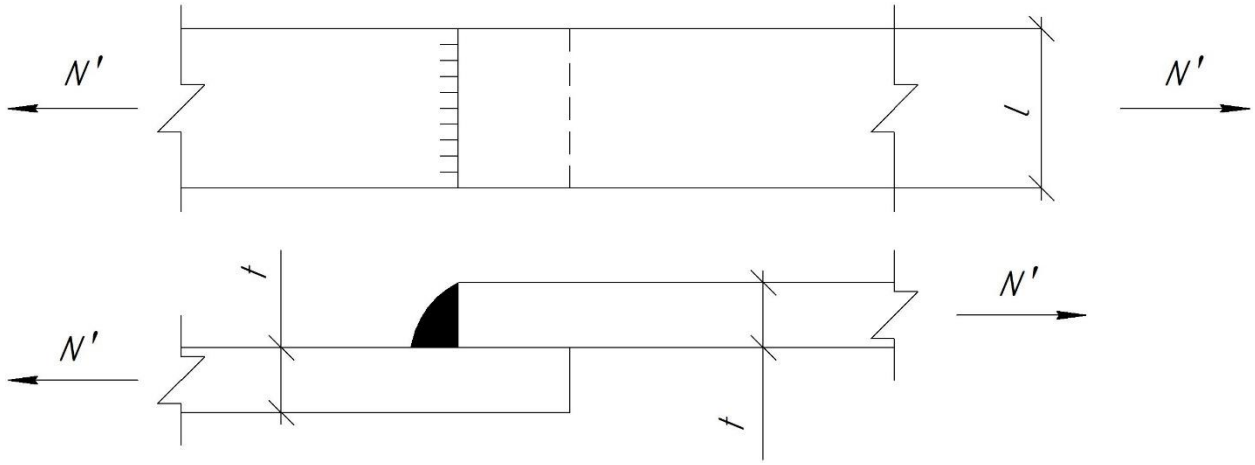


Рисунок 4 – Расчетная схема углового шва

Таблица 4 – Исходные данные для РГР № 4

№ варианта	N' (кН)	t (мм)	№ варианта	N' (кН)	t (мм)
1	40	8	16	300	8
2	60	8	17	320	8
3	70	8	18	340	8
4	80	8	19	280	10
5	90	8	20	300	10
6	100	6	21	320	10
7	120	6	22	340	10
8	130	6	23	260	8
9	140	6	24	280	8
10	150	6	25	300	8
11	160	8	26	320	8
12	180	8	27	340	8
13	200	8	28	360	8
14	220	8	29	400	10
15	240	8	30	420	10

5. подобрать размеры элементов сечения клеефанерной плиты.

Исходные данные принять по данным одного из вариантов, приведенных в таблице 5.

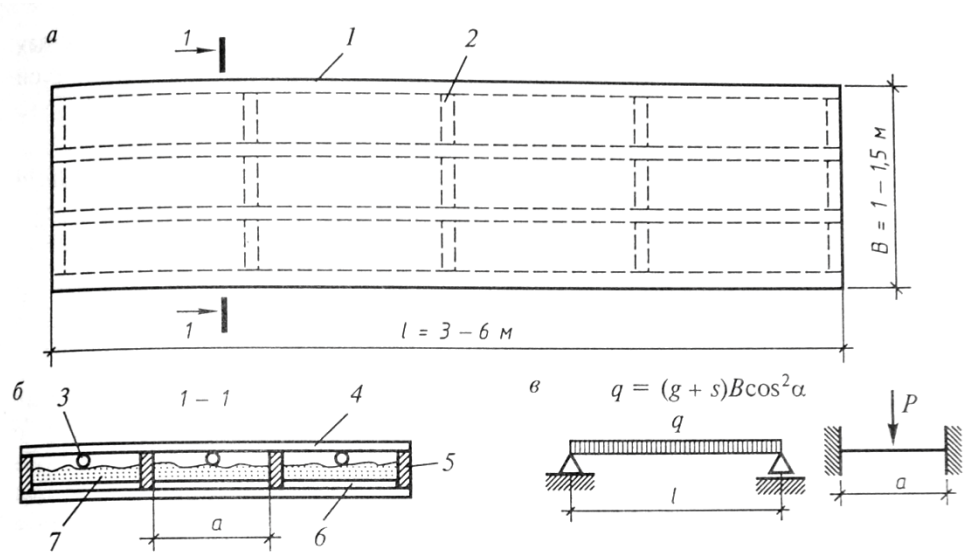


Рисунок 5 – Элементы сечения клеефанерной плиты

Таблица 4 – Исходные данные для РГР № 5

№ варианта	L, м	B, м	q, кН/м	$q_н$, кН/м	№ варианта	L, м	B, м	q, кН/м	$q_н$, кН/м
1	3,0	1,0	1,0	2,0	16	3,0	1,0	1,1	2,6
2	3,5	1,1	1,2	2,1	17	3,5	1,1	1,3	2,5
3	4,0	1,2	1,4	2,2	18	4,0	1,2	1,5	2,4
4	4,5	1,3	1,4	2,3	19	4,5	1,3	1,7	2,3
5	5,0	1,4	1,6	2,4	20	5,0	1,4	1,9	2,2
6	5,5	1,5	1,8	2,5	21	5,5	1,5	2,1	2,1
7	3,0	1,5	2,0	2,6	22	3,0	1,5	2,3	2,0
8	3,5	1,4	2,2	2,7	23	3,5	1,4	2,5	3,0
9	4,0	1,3	2,4	2,8	24	4,0	1,3	2,7	2,9
10	4,5	1,2	2,6	2,9	25	4,5	1,2	2,9	2,8
11	5,0	1,1	2,8	3,0	26	5,0	1,1	3,1	2,7
12	5,5	1,0	3,0	3,0	27	5,5	1,0	3,3	3,0
13	3,0	1,3	2,6	2,9	28	4,5	1,5	2,9	2,9
14	3,5	1,2	2,8	2,8	29	5,0	1,4	3,1	2,8
15	4,0	1,1	3,0	2,7	30	5,5	1,3	3,3	2,7

Критерии оценивания решения расчетно-графической работы:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если выполнение работы демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательно-

сти (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если выполнение работы демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если выполнение работы демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если выполнение работы демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1. БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Вопросы в закрытой форме

1.1. Классификация сталей по прочностным свойствам.

А) Подразделяются на три группы: обычной, повышенной и высокой прочности

Б) Углеродистые и легированные

В) Мартеновские и кислородно-конвекторные

Г) Горячекатаные и термообработанные

Д) Кипящие, полуспокойные и спокойные

1.2. Виды разрушенипя стали

А) Вязкое, квазихрупкое и хрупкое.

Б) Отрыв, сдвиг, срез.

В) Потеря устойчивости, отрыв, срез.

Г) Сдвиг, расслаивание, срез, отрыв.

Д) Вязкое, дислокационное, хрупкое.

1.3. Коэффициент концентрации напряжений

А) Отношение максимального напряжения в месте концентрации к номинальному в ослабленном сечении

Б) Показатель прочности стали

В) Степень неравномерности распределения напряжений

Г) Величина радиуса кривизны (остроты) концентратора

Д) Показатель перехода стали в пластическое состояние

1.4. Первая группа предельных состояний

А) Потеря несущей способности и (или) полная непригодность к эксплуатации

Б) Потеря несущей способности и непригодность к нормальной эксплуатации

В) Затруднение нормальной эксплуатации и снижение долговечности

Г) Разрушение материала и превращение конструкции в геометрически изменяемую систему

Д) Чрезмерное развитие пластических деформаций и качественное изменение конфигурации сечения

1.5. Отличие расчётного сопротивления стали от нормативного

А) Расчётное получается делением нормативного на коэффициент надёжности по материалу

Б) Расчётное получается делением нормативного на коэффициент надёжности по ответственности

В) Расчётное получается делением нормативного на коэффициент надёжности по нагрузке

Г) Расчётное получается путём статистической обработки эксперимента, нормативное определяется заказчиком

Д) Расчётное получается по диаграмме растяжение-сжатие, нормативное берётся из ГОСТ

1.6. Что такое сортамент?

А) Перечень прокатных профилей с указанием формы, геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.

Б) Перечень видов листовой стали с указанием формы, геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.

В) Перечень толсто и тонколистовых профилей с указанием формы, геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.

Г) Перечень прокатных профилей с указанием геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.

Д) Перечень прокатных и сварных профилей с указанием формы, геометрических характеристик, массы единицы длины, допусков и условий поставки.

1.7. Классификация сварных соединений

А) Стыковые и угловые

Б) Непрерывные и прерывистые

В) Фланговые и лобовые

Г) Комбинированные и косые

Д) Односторонние и двусторонние

1.8. Виды болтов

А) Грубой, нормальной, повышенной точности, высокопрочные, самонарезающие и анкерные

Б) Грубой, нормальной, повышенной точности, низкопрочные и высокопрочные, самонарезающиеся и анкерные

В) Грубой, нормальной, повышенной точности, высокопрочные, самонарезающиеся и фундаментные

Г) Грубой, нормальной, повышенной прочности, высокопрочные, самонарезающие и фундаментные

Д) Болты из углеродистой и высокопрочной стали

1.9. Состав рабочей документации металлических конструкций

А) Чертежи КМ (конструкции металлические) и КМД (конструкции металлические деталировочные)

Б) Чертежи рабочего проекта КМ и КМД и пояснительная записка

В) Пояснительная записка, общие компоновочные чертежи (КМ), схемы расположения конструкций с таблицами сечений элементов (КМД)

Г) Пояснительная записка с данными о нагрузках и расчётами конструкций, чертежи КМ и КМД

Д) Пояснительная записка с данными о нагрузках и расчётами конструкций, чертежи компоновки(КМ) и схемы конструкций (КМД)

1.10. Распространённые виды сечений стальных балок

А) Двутавровое и коробчатое

Б) Двутавровое, швеллерное и из гнутых профилей

В) Двутавровое, швеллерное, уголковое

Г) Коробчатое, уголковое сварное, двутавровое

Д) Сварное швеллерное или уголковое и прокатное двутавровое

1.11 Типы балочных клеток

А) Упрощённый, нормальный. усложнённый

Б) Нормальный, главный, вспомогательный

В) Упрощённый, вспомогательный, усложнённый

Г) Поэтажный, в одном уровне, пониженный

Д) Поэтражный, пониженный, вспомогательный

1.12. Виды настилов балочных клеток

А) Плоские стальные листы, щитовой настил, сборные ж/б плиты

Б) Гофрированные стальные листы, клефанерные плиты, сборные ж/б плиты

В) Плоские стальные листы, щитовой настил, монолитные ж/б плиты

Г) Гофрированные стальные листы, щитовой настил, сборные ж/б плиты

Д) Плоские стальные листы, щитовой настил, ребристые стальные плиты

1.13. Высота составной балки определяется

А) экономическими соображениями, максимально допустимым прогибом, строительной высотой конструкции перекрытия

Б) минимально допустимым прогибом, строительной высотой конструкции перекрытия

В) экономическими соображениями, максимально допустимым прогибом, сортаментом

Г) массой балки, максимально допустимым прогибом, строительной высотой конструкции перекрытия

Д) экономическими соображениями, минимально допустимым прогибом, строительной высотой конструкции перекрытия

1.14. Виды стыков составных балок

А) Встык и на высокопрочных болтах

Б) Встык и на болтах нормальной точности

В) Сварное и на высокопрочных болтах

Г) Сварное, встык, на высокопрочных болтах

Д) Сварное, встык, на высокопрочных болтах, на болтах нормальной точности

1.15. Виды сопряжений главных балок с колоннами

А) Опирание на колонну сверху, примыкание к колонне сбоку

Б) Сварное и на болтах

В) Через опорное ребро и через фланец

Г) Опирание на плоскую опорную плиту и на каток

Д) Примыкание сбоку с помощью фланца или опирание сверху с закреплением болтами

1.16. Усовершенствованные виды балок

А) Балки с перфорированной,гибкой, гофрированной стенкой, бистальные, преднапряжённые

Б) Балки с жёсткими опорами, преднапряжённые, бистальные

В) Балки с фиксированными усилиями, преднапряжённые, с несимметричным сечением

Г) Балки с гибкой, гофрированной стенкой, с вырезами в стенке,бистальные, преднапряжённые

Д) Балки со специальными видами опор, составные, с изменением сечения по длине

1.17. Составные части центрально сжатых колонн

А) Оголовок, стержень, база

Б) Капитель, ствол,база

В) Капитель, фуст, стереобат

Г) Оголовок, стержень, стереобат

Д) Оголовок, основной элемент, опора

1.18. Виды решёток сквозных колонн

А) Раскосная, раскосная со стойками, с планками

Б) Треугольная, раскосная, с планками

В) С восходящими и нисходящими раскосами, со стойками

Г) С горизонтально и наклонно расположенными профилями

Д) Связевая, раскосная, крестовая

1.19. Типы баз колонн

А) С траверсой, с фрезерованным торцом, с шарнирным устройством в виде центрирующей плиты

Б) С траверсой, с фрезерованной базой, с шарнирным устройством в виде центрирующей плиты

В) С фасонками, с фрезерованным торцом, с шарнирным устройством в виде центрирующей плиты

Г) С траверсой, с фрезерованным торцом, с фасонками

Д) С траверсой, с фрезерованным торцом, с шарнирным устройством, с фасонками

1.20. Элементы ферм

А) Верхний пояс, нижний пояс, раскосы, стойки

Б) Раскосы, стойки, планки, фасонки

В) Раскосы, стойки, фасонки, стержни

Г) Верхний пояс, нижний пояс, раскосы, стойки, связи

Д) Верхний пояс, нижний пояс, раскосы, растяжки, стойки

1.21 Конструкции из металлов и различных сплавов, используемых в различных областях хозяйственной деятельности человека: строительстве зданий, станков, масштабных устройств, механизмов, аппаратов – это

А) Сталь

Б) Чугун

В) Алюминиевый сплав

Г) Медный сплав

1.22 Сплавы, основной массовой частью которых является алюминий – это

А) Сталь

Б) Чугун

В) Алюминиевый сплав

Г) Медный сплав

1.23 Конструкции из металлов и различных сплавов, используемых в различных областях хозяйственной деятельности человека: строительстве зданий, станков, масштабных устройств, механизмов, аппаратов – это

А) Металлические конструкции

Б) Деревянные конструкции

В) Бетонные конструкции

Г) Железобетонные конструкции

1.24 Вес временных перегородок, подливок и подбетонок под оборудование следует относить к

А) Длительным нагрузкам

Б) Постоянным нагрузкам

В) Кратковременным нагрузкам

Г) Переменным нагрузкам

1.25 Внешние механические силы, действующие на строительные объекты – это

А) Нагрузки
Б) Отгрузки
В) Перегрузки
Г) Загрузки

1.26 Выберите верное утверждение

А) Гибкость элементов и их отдельных ветвей в деревянных конструкциях не должна отличаться более чем на 20% от значений, указанных в таблице СП
Б) Гибкость элементов и их отдельных ветвей в деревянных конструкциях не должна превышать и не должна быть менее значений, указанных в таблице СП
В) Гибкость элементов и их отдельных ветвей в деревянных конструкциях не должна превышать значений, вычисленных по формуле СП
Г) Гибкость элементов и их отдельных ветвей в деревянных конструкциях не должна превышать значений, указанных в таблице СП

1.27 До какой влажности высушивают древесину при изготовлении деревянных клеёных конструкций при нормальном режиме эксплуатации

А) До абсолютно сухого состояния
Б) 18 - 20%
В) 8 - 12%
Г) 0 - 4%

1.28 Цилиндрическими нагелями называются

А) болты, шпильки, нагели, гвозди, шурупы, глухари, саморезы и т.п., в соединениях, работающих на сжатие
Б) болты, шпильки, нагели, гвозди, шурупы, глухари, саморезы и т.п., в соединениях, работающих на изгиб
В) болты, шпильки, нагели, гвозди, шурупы, глухари, саморезы и т.п., в соединениях, работающих на сдвиг
Г) болты, шпильки, нагели, гвозди, шурупы, глухари, саморезы и т.п., в соединениях, работающих на сжатие и изгиб

1.29 Выберите НЕправильное утверждение

А) Дощатые настилы могут быть разреженными и сплошными
Б) Расчётная схема дощатого настила - балка, лежащая на двух или трёх опорах
В) Расчётная схема дощатого настила - балка, лежащая на трёх опорах
Г) Дощатый настил рассчитывается на монтажную нагрузку

Д) Дощатые настилы могут быть двухслойными и однослойными

1.30 Нагельные соединения в общем случае рассчитывают на

А) сжатие крайнего, среднего элемента и на изгиб нагеля

Б) смятие крайнего, среднего элемента и на срез нагеля

В) смятие крайнего, среднего элемента и на изгиб нагеля

Г) изгиб крайнего, среднего элемента и нагеля

Д) сжатие крайнего, среднего элемента и на смятие нагеля

2 Вопросы в открытой форме

2.1. Конструкции из металлов и различных сплавов, используемых в различных областях хозяйственной деятельности человека: строительстве зданий, станков, масштабных устройств, механизмов, аппаратов – это _____.

2.2. Сплав железа с углеродом (и другими элементами), содержащий не менее 45 % железа и в котором содержание углерода находится в диапазоне от 0,02 до 2,14 % – это _____.

2.3. Сплавы, основной массовой частью которых является алюминий – это _____ сплавы.

2.4. Напряжения, определяемые от внешних нагрузок при принятой идеализированной расчетной схеме – это _____.

2.5. Напряжения, полученные в результате уточнения расчетной схемы – это _____.

2.6. Напряжения имеющие локальный характер – это _____.

2.7. Напряжения, которые возникают до приложения нагрузок (в результате неравномерного остывания после прокатки и сварки и др.) – это _____.

2.8. Состояние, при котором конструкция перестает удовлетворять заданным эксплуатационным требованиям или требованиям при возведении – это _____ состояние конструкции.

2.9. Предельное усилие, которое может воспринять соединение, элемент, конструкция при соблюдении заданных условий эксплуатации и необходимой прочности – это _____.

2.10. Прямой стержень, нагруженный силой вдоль своей оси – это _____ стержень.

2.11. По конструктивному признаку сварные швы разделяют на _____ и _____.

2.12. Соединения, в которых элементы соединяются торцами или кромками и один элемент является продолжением другого, называют _____.

2.13. Соединения, у которых поверхности свариваемых элементов частично находят друг на друга (перекрываются), называют_____.

2.14. Стыковые соединения профильного металла, усиленные накладками, называются_____.

2.15. Соединения, в которых свариваемые элементы расположены под углом, называются _____.

2.16. Конструкция, служащая для передачи нагрузок от опирающихся на них балок на фундамент, называется _____.

2.17. Стержневую конструкцию, работающую преимущественно на изгиб, называют _____.

2.18. Вес частей сооружений, в том числе вес несущих и ограждающих строительных конструкций, следует относить к _____ нагрузкам.

2.19. Вес временных перегородок, подливок и подбетонок под оборудование следует относить к _____ нагрузкам.

2.20. Нагрузки от оборудования, возникающие в пускоостановочном, переходном и испытательном режимах, а также при его перестановке или замене следует относить к _____ нагрузкам.

2.21. Нагрузки, вызываемые резкими нарушениями технологического процесса, временной неисправностью или поломкой оборудования следует отность к _____ нагрузкам.

2.22. Конструкции, изготавливаемые из листового металла (стали и алюминиевых сплавов), применяются для сооружения ёмкостей различного назначения (резервуаров, газгольдеров, бункеров), кожухов доменных печей, трубопроводов, дымовых труб, элементов зданий – это _____ конструкции.

2.23. Плоские сетчатые системы регулярного строения, выполняемые из большого числа однотипных относительно небольших металлических элементов, унифицированных по форме и размерам – это _____ конструкции.

2.24. Специальное крепежное устройство, которое предназначено для обеспечения надежной фиксации деталей, конструкций, предметов к основе из бетона, кирпича, камня, называется _____.

2.25. Линейный (поскольку длина значительно превосходит по значению и ширину, и высоту) элемент несущих конструкций, с различными условиями опирания и работающий преимущественно на изгиб, называется _____.

2.26. Напряжённым состоянием в точке называют _____.

2.27. Площадки с экстремальными касательными напряжениями (площадки сдвига) наклонены к главным площадкам под углом _____.

2.28. Ядро сечения это _____.

2.29. Расчётная длина стержня при расчёте на устойчивость зависит от _____.

2.30. Методика расчета соединения деревянных элементов на клееных стержнях.

3 Вопросы на установление последовательности

3.1. Процесс нормализации стали протекает в следующей последовательности:
1 берется прокат стали
2 нагревают до температуры 910-950°С
3 охлаждают на воздухе

3.2. Укажите название частей колонны в порядке сверху-вниз:
1 оголовок
2 стержень
3 база

3.3. Дайте определение понятию «стержень колонны», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 основной
2 конструктивный элемент,
3 предающий нагрузку
4 от
5 оголовка
6 к
7 базе

3.4. Составьте формулу для определения расчетной длинны колонны, составив символы в правильной последовательности:
1 l_{ef}
2 =
3 μ
4 ·
5 l

3.5. Дайте определение понятию «нагрузки», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 внешние
2 механические
3 действующие
4 силы,
5 на
6 строительные
7 объекты

3.6. Дайте определение понятию «воздействия», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 явления,
2 вызывающие

3 изменение
4 напряженно-деформированного
5 состояния

3.7. Дайте определение понятию «коэффициент надежности по нагрузке», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 коэффициент,
2 учитывающий в условиях
3 нормальной эксплуатации
4 сооружений возможное
5 отклонение нагрузок в
6 неблагоприятную (большую или
7 меньшую) сторону

3.8. Дайте определение понятию «коэффициент сочетаний нагрузок», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 коэффициент, учитывающий
2 уменьшение вероятности
3 одновременного
4 достижения
5 нагрузками их
6 расчетных значений

3.9. Дайте определение понятию «нормативное значение нагрузок», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 основная базовая
2 характеристика, устанавливаемая
3 соответствующими нормами
4 проектирования, техническими
5 условиями или заданием
6 на проектирование

3.10. Дайте определение понятию «расчетное значение нагрузок», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 предельное (максимальное
2 или минимальное)
3 значение нагрузки в
4 течение срока
5 эксплуатации объекта

3.11. Дайте определение понятию «расчетное сочетание нагрузок», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 все возможные
2 неблагоприятные комбинации

3 нагрузок,
4 которые необходимо
5 учитывать при
6 проектировании объекта

3.12. Дайте определение понятию «Предельное состояние конструкции», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 состояние,
2 при превышении
3 характерных параметров которого
4 эксплуатация строительного
5 объекта недопустима,
6 затруднена или нецелесообразна

3.13. Дайте определение понятию «Надежность строительного объекта», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 способность строительного
2 объекта выполнять
3 требуемые функции
4 в течение
5 расчетного
6 срока эксплуатации

3.14. Дайте определение понятию «Нормальная эксплуатация», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 эксплуатация строительного объекта
2 в соответствии с условиями,
3 предусмотренными в строительных нормах
4 или задании на проектирование,
5 включая соответствующее техническое обслуживание,
6 капитальный ремонт и реконструкцию

3.15. Дайте определение понятию «несущая способность», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 максимальный
2 эффект воздействия,
3 реализуемый в
4 строительном объекте
5 без превышения
6 предельных состояний

3.16. Дайте определение понятию «конструктивная схема», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 совокупность

2 взаимосвязанных
3 строительных конструкций
4 и основания

3.17. Составьте формулу для определения расчётного усилия, воспринимаемого одним болтом при его работе на срез, составив символы в правильной последовательности:
1 N_{bs}=
2 R_{bs}
3 A_b
4 n_s
5 γ_b
6 γ_c

3.18. Составьте формулу для определения расчётного усилия, воспринимаемого одним болтом при работе поверхности отверстия на смятие, составив символы в правильной последовательности:
1 N_{bp}=
2 R_{bp}
3 d_b
4 $\sum t_{min}$
5 γ_b
6 γ_c

3.19. Дайте определение понятию «сварка», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 технологический процесс
2 получения неразъёмного соединения
3 путём установления межатомных
4 связей между соединяемыми
5 элементами при их нагреве и/или
6 пластическом деформировании

3.20. Дайте определение понятию «ядро сечения», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 некоторая область вокруг
2 центра тяжести сечения,
3 внутри которой можно
4 располагать точку приложения
5 продольной силы, не вызывая
6 в сечении напряжений разных знаков

3.21. Алгоритм решения задачи подбора сечения для прокатных балок выполняется в следующей последовательности:

1. Сбор нагрузок на балку
2. Определение расчетных усилий
3. Предварительное определение требуемого момента сопротивления из условия прочности
4. Подбор сечения по сортаменту по критерию минимального момента сопротивления
5. Уточнение действующих нагрузок с учетом собственного веса балки
6. Определение окончательных расчетных усилий
7. Проверка принятого сечения по условию прочности
8. Проверка принятого сечения по условию деформативности
9. Проверка условий общей и местной устойчивости (при необходимости)

3.22. Алгоритм решения задачи подбора сечения для балок составного сечения выполняется в следующей последовательности:
1. Сбор нагрузок на балку
2. Определение расчетных усилий
3. Предварительное определение требуемого момента сопротивления из условия прочности
4. Назначение высоты балки на основе зависимостей, определяющих максимальную эффективность сечения
5. Определение геометрических размеров элементов составного сечения, исходя из условий прочности и рекомендуемых значений
6. Проверка условий общей и местной устойчивости
7. Уточнение действующих нагрузок с учетом собственного веса балки
8. Окончательная проверка принятого сечения по условию прочности

3.23. Подбор сечения центрально-сжатой колонны сплошного сечения выполняется в следующей последовательности:
1. Определяем значение расчетной длины стержня
2. Задаемся гибкостью колонны
3. По заданной гибкости находим коэффициент продольного изгиба
4. Определяем требуемую площадь сечения колонны
5. Определяем требуемые значения радиусов инерции относительно главных осей
6. Определяем генеральные размеры колонн b и h
7. Установив генеральные размеры, определяем толщину поясных листов и стенки, исходя из требуемой площади
8. После определения габаритных размеров выполняется проверка устойчивости колонны

3.24. Подбор сечения колонны сквозного сечения выполняется в следующей последовательности:
1. Определяем значение расчетной длины стержня
2. Задаемся гибкостью колонны
3. По заданной гибкости находим коэффициент продольного изгиба

4. Определяем требуемую площадь сечения колонны
5. Определяем требуемое значение радиуса инерции относительно материальной оси
6. Выполняется проверка устойчивости принятого сечения относительно материальной оси
7. Определяем расстояние b между ветвями из условия равноустойчивости
8. После окончательной компоновки сечения выполняется проверка устойчивости колонны относительно свободной оси

3.25. Дайте определение понятию «ферма», составив слова / словосочетания в правильной последовательности:
1 система стержней,
2 соединенных между
3 собой в узлах
4 и образующих геометрически
5 неизменяемую конструкцию
6 при шарнирных узлах

3.26. Последовательность подбора сечения балки-консоли из прокатного профиля из условия прочности по нормальным напряжениям
1 Разбить балку на участки
Для каждого участка
2 Определить пределы изменения координаты сечения на участке для применения метода сечений
3 Применяя метод сечений, для каждого участка записать формулу для поперечных сил и по точкам построить эпюру поперечных сил
4 Применяя метод сечений, для каждого участка записать формулу для изгибающих моментов и по точкам построить эпюру изгибающих моментов
5 Проверить правильность построения эпюр согласно дифференциальным зависимостям между нагрузками и функциями внутренних усилий
6. Найти наибольший по модулю изгибающий момент в балке
7 Записать условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям
8 Найти требуемое значение момента сопротивления сечения
9 По таблице сортамента найти подходящий номер профиля

3.27. Последовательность подбора сечения балки на двух опорах из прямоугольного профиля из условия прочности по касательным и нормальным напряжениям
1 Определить опорные реакции
2 Разбить балку на участки
Для каждого участка
3 Определить пределы изменения координаты сечения на участке для применения метода сечений
4 Применяя метод сечений, для каждого участка записать формулу для поперечных сил и по точкам построить эпюру поперечных сил

5 Применяя метод сечений, для каждого участка записать формулу для изгибающих моментов и по точкам построить эпюру изгибающих моментов
6 Проверить правильность построения эпюр согласно дифференциальным зависимостям между нагрузками и функциями внутренних усилий
7. Найти наибольший по модулю изгибающий момент в балке
8 Задаться соотношением сторон прямоугольного сечения и материалом
9 Записать условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе
10 Найти размеры сечения из условия прочности по нормальным напряжениям
11 Проверить условие прочности сечения по касательным напряжениям в сечении с наибольшей поперечной силой. В случае невыполнения условия прочности – увеличить размеры сечения и повторить проверку.

3.28. Последовательность проверки на устойчивость сжатого стержня
1. Определить коэффициент приведения длины стержня
2. Определить радиус инерции сечения
3. Определить гибкость стержня
5. Определить коэффициент продольного изгиба
6. Определить напряжение в сечении стержня и сравнить его с расчётным сопротивлением материала

3.29. Для формулирования вычисления гибкости сжатого стержня составьте словосочетания в правильной последовательности Лишние словосочетания не используйте
1 Гибкость равна
2 приведенной длине стержня
2 отнесённой
3 к радиусу инерции сечения стержня
4 к коэффициенту приведения длины стержня
5 умноженному на момент инерции сечения стержня
6 трети приведенной длины стержня
умноженной на модуль упругости материала стержня

3.30. Для формулирования условия прочности при плоском изгибе балки из пластичного материала составьте словосочетания в правильной последовательности. Лишние словосочетания не используйте
1 нормальное напряжение
2 изгибающий момент
3 осевой момент сопротивления сечения
4 разделить на
5 умножить на
6 расчётное сопротивление
7 равно
8 меньше или равно

4 Вопросы на установление соответствия

4.1. Установите соответствие легирующих элементов и их обозначений:

А) хром	1 – Х
Б) ванадий	2 – Ф
В) вольфрам	3 – В

4.2. Установите соответствие легирующих элементов и их обозначений:

А) углерод	1 – У
Б) кремний	2 – С
В) алюминий	3 – Ю

4.3. Установите соответствие легирующих элементов и их обозначений:

А) титан	1 – Т
Б) никель	2 – Н
В) молибден	3 – М

4.4. Установите соответствие:

А) напряжения, определяемые от внешних нагрузок при принятой идеализированной расчетной схеме	1 – основные напряжения
В) напряжения, полученные в результате уточнения расчетной схемы	2 – дополнительные напряжения
В) имеют локальный характер в местах приложения сосредоточенных нагрузок, в результате концентрации напряжений	3 – местные напряжения

4.5 Укажите соответствие:

А) – напряжения, которые возникают до приложения нагрузок (в результате неравномерного остывания после прокатки и сварки и др.)	1 – начальные напряжения
Б) – имеют локальный характер в местах приложения сосредоточенных нагрузок, в результате концентрации напряжений	2 – местные напряжения
В) – напряжения, определяемые от внешних нагрузок при принятой идеализированной расчетной схеме	3 – основные напряжения

4.6 Укажите соответствие:

А) Расчетные нагрузки	1 – возможные наибольшие нагрузки за время эксплуатации конструкции, определяемые умножением нормативных

	нагрузок на коэффициенты надежности по нагрузке
Б) Нормативные нагрузки	2 – отвечают условиям нормальной эксплуатации конструкции и определяются по нормам проектирования и ТУ

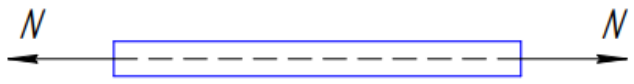
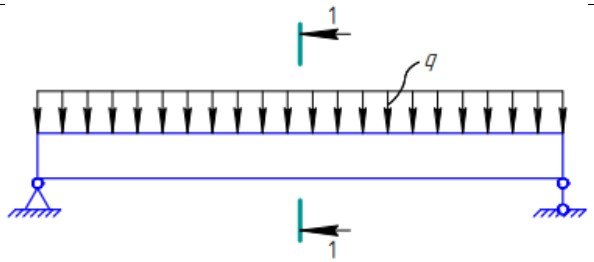
4.7 Укажите соответствие:

А) постоянные нагрузки	1 – вес конструкций, давление грунта, предварительное напряжение
Б) временные длительные нагрузки	2 – вертикальное давление кранов, снеговая, вес стационарного оборудования, жидкостей, давление газов, жидкостей и сыпучих тел в емкостях, нагрузки на перекрытия в складских помещениях, библиотеках, архивах и т.д.
В) кратковременные нагрузки	3 – от мостовых кранов, снег, ветер, гололед, температурные климатические воздействия и др.

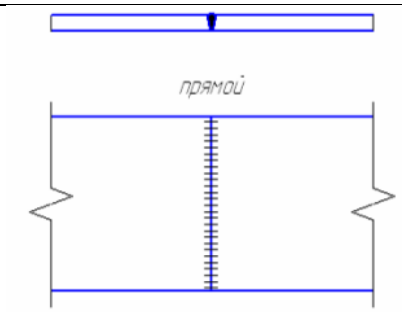
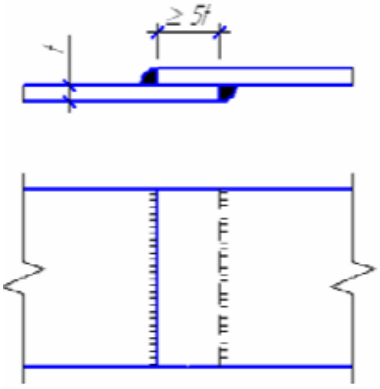
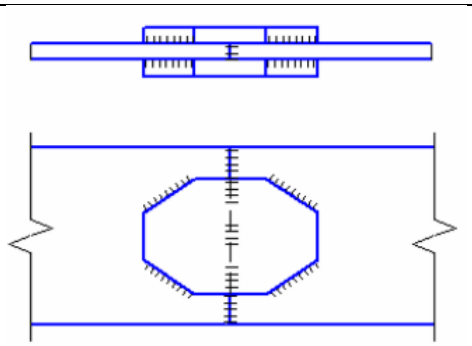
4.8 Укажите соответствие:

А) временные длительные нагрузки	1 – вертикальное давление кранов, снеговая, вес стационарного оборудования, жидкостей, давление газов, жидкостей и сыпучих тел в емкостях, нагрузки на перекрытия в складских помещениях, библиотеках, архивах и т.д.
Б) кратковременные нагрузки	2 – от мостовых кранов, снег, ветер, гололед, температурные климатические воздействия и др.
В) особые нагрузки	3 – сейсмические и взрывные, от неравномерной осадки оснований, аварийные

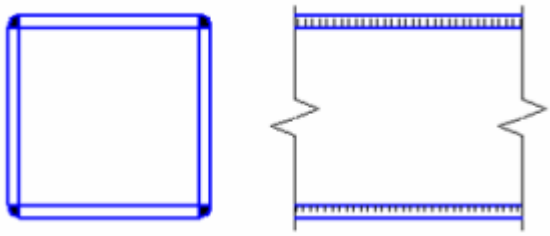
4.9 Укажите соответствие:

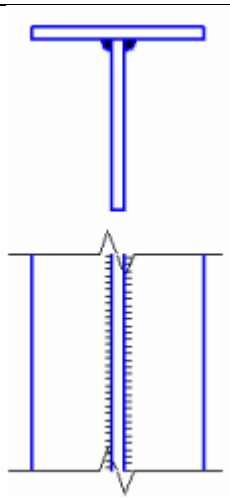
А) растянутый элемент	1 
Б) изгибаемый элемент	 2

4.10 Укажите соответствие:

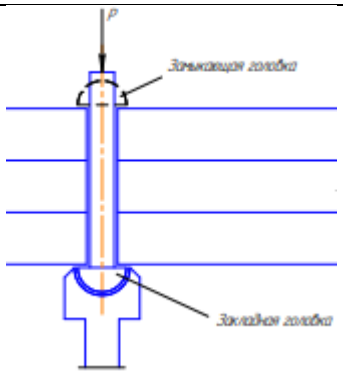
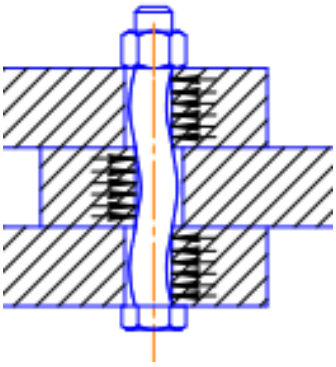
А) стыковое соединение	1 – 
Б) соединение в нахлестку	2 – 
В) комбинированные соединения	3 – 

4.11 Укажите соответствие:

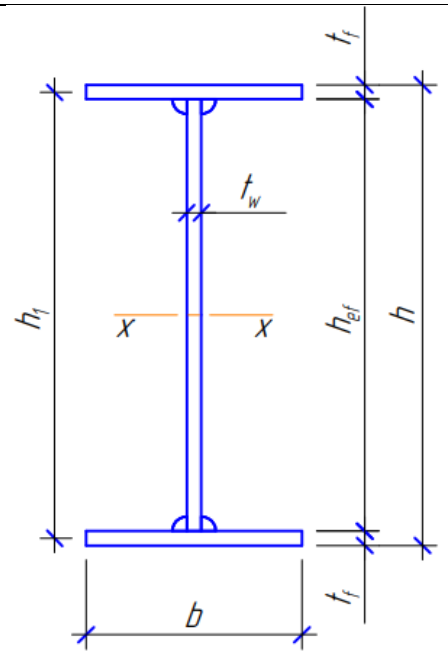
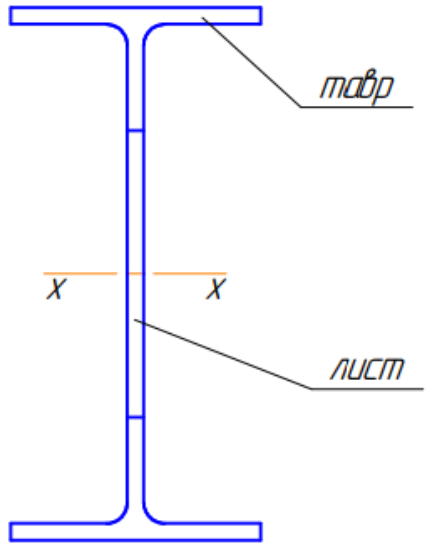
А) угловое соединение	1 – 

Б) тавровое соединение	2 – 

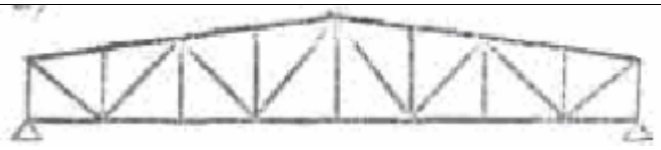
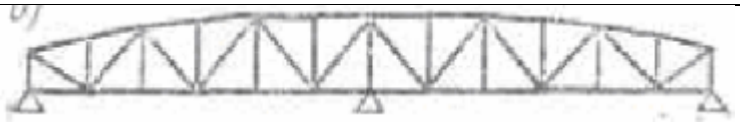
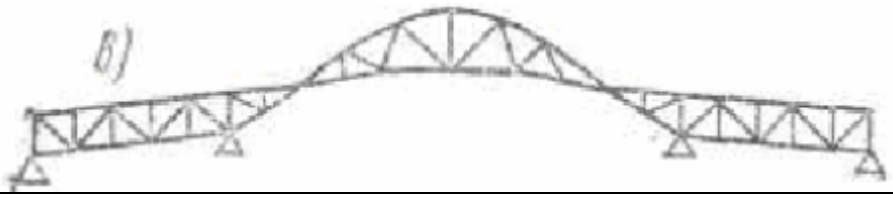
4.12 Укажите соответствие:

А) заклепочное соединение	1 – 
Б) болтовое соединение	2 – 

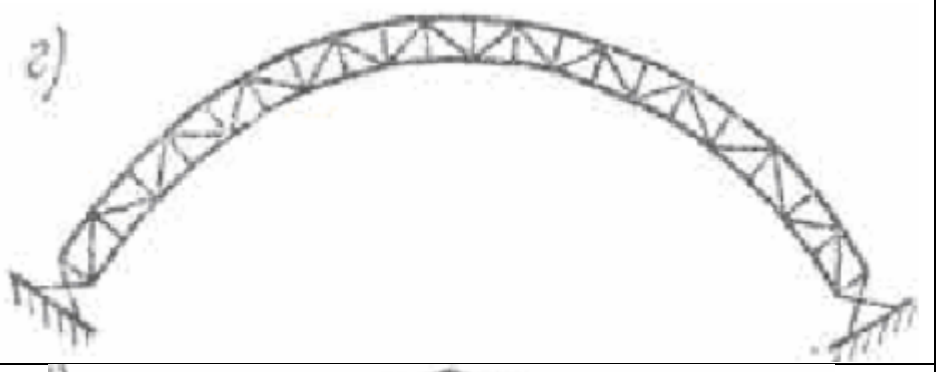
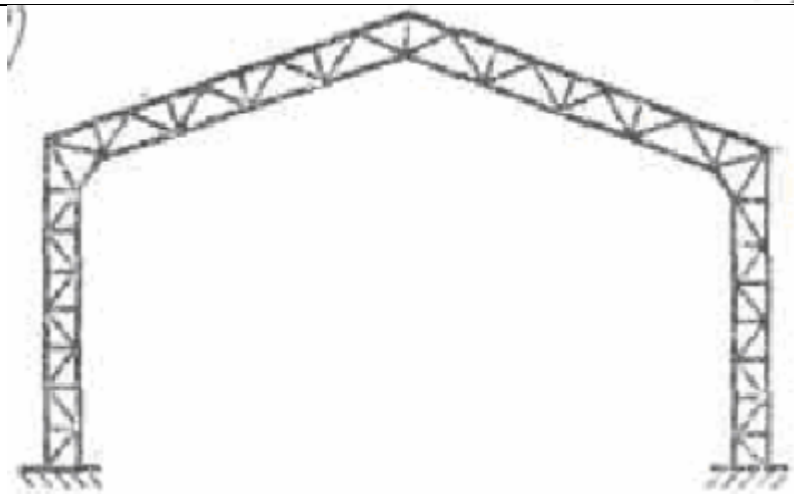
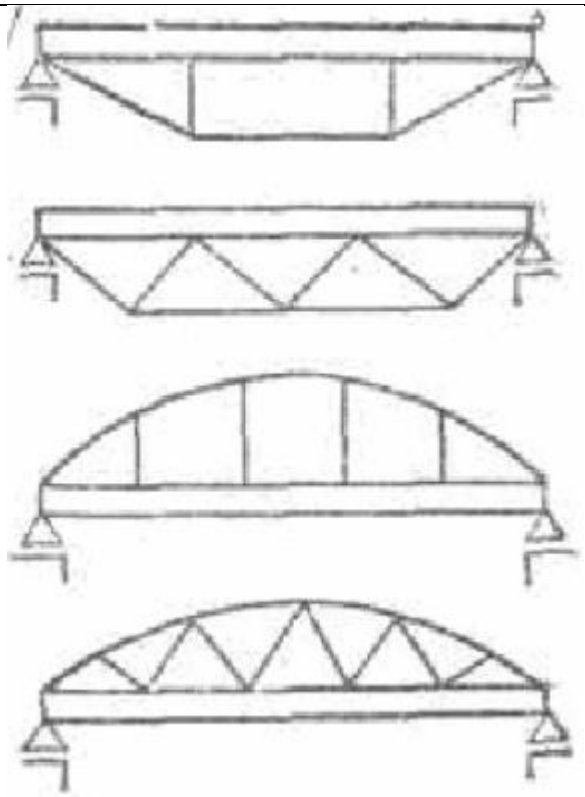
4.13 Укажите соответствие:

А) Сварные двутавровые балки из трех листов (стенки и двух поясов)	1 – 
Б) Сварные двутавровые балки из двух тавров и листа (стенки)	2 – 

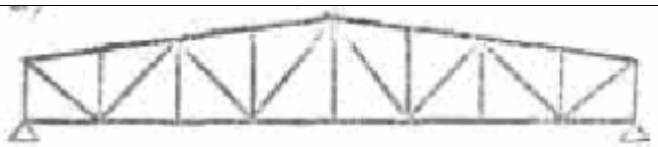
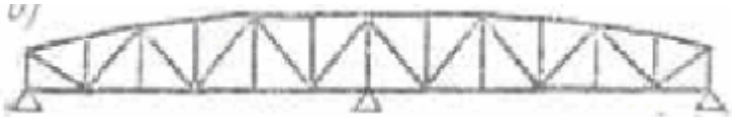
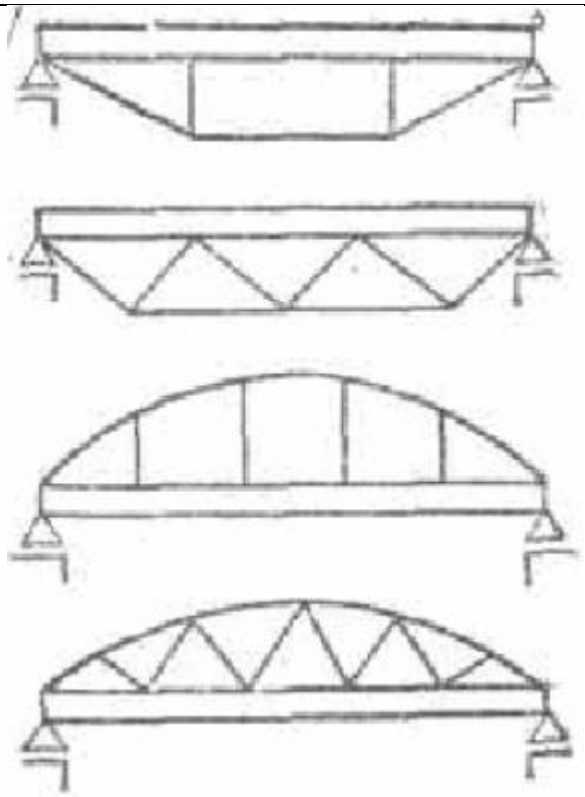
4.14 Укажите соответствие:

А) балочная система ферм	1 – 
Б) неразрезная система ферм	2 – 
В) консольная система ферм	3 – 

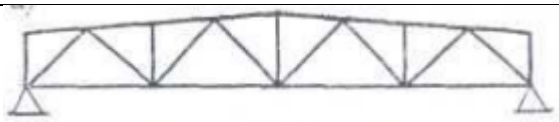
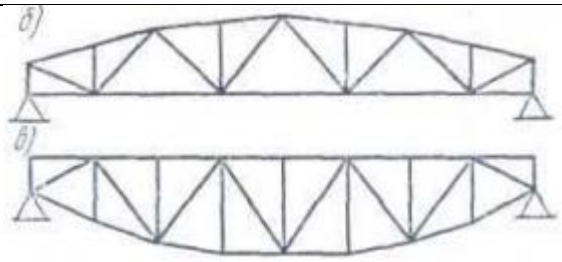
4.15 Укажите соответствие:

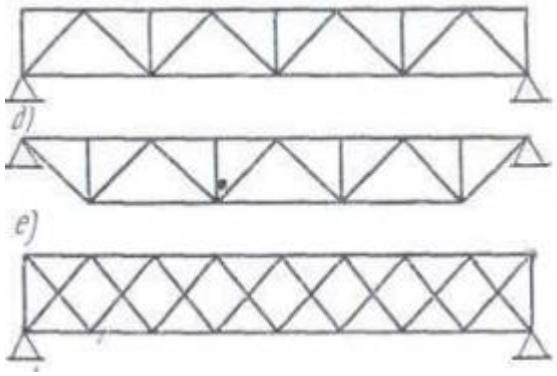
А) арочная система ферм	1 – 
Б) рамная система ферм	 2 –
В) комбинированная система ферм	 3 –

4.16 Укажите соответствие:

А) балочная система ферм	1 – 
Б) неразрезная система ферм	2 – 
В) комбинированная система ферм	 3 –

4.17 Укажите соответствие:

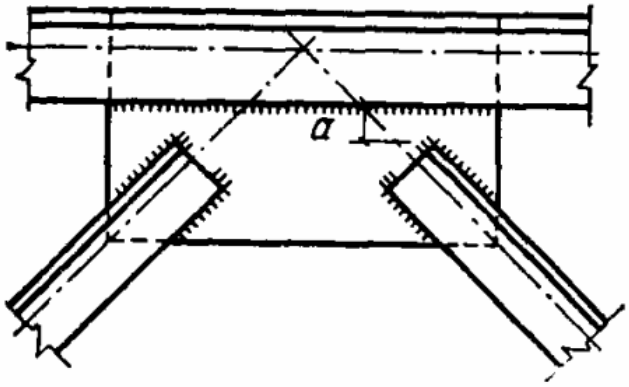
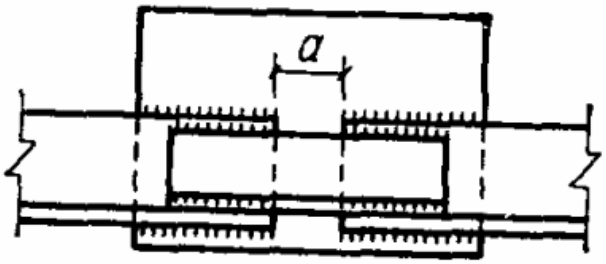
А) Очертания балочных ферм трапецеидальное	1 – 
Б) Очертания балочных ферм полигональное	 2 –

В) Очертания балочных ферм с параллельными поясами	3 – 

4.18 Укажите соответствие:

А) Формула для определения постоянной нагрузки	1 – $F_i = \left(g_ф + \frac{g_{кр}}{\cos\alpha} \right) B \frac{d_1 + d_2}{2}$
Б) Формула для определения снеговой нагрузки	2 – $F_c = S \cdot B \frac{d_1 + d_2}{2}$

4.19 Укажите соответствие:

А) узел фермы с фасонкой	1 – 
Б) стык поясов ферм с накладками	2 – 

4.20 Укажите соответствие:

А) нагрузки – это	1 – внешние механические силы, дей-

	ствующие на строительные объекты (вес конструкций, оборудования, снего-отложений, людей и пр.)
Б) воздействия – это	2 – явления, вызывающие изменение напряженно-деформированного состояния (изменение температуры, осадка опор, осадка или смещение опор, деградация свойств материалов во времени)

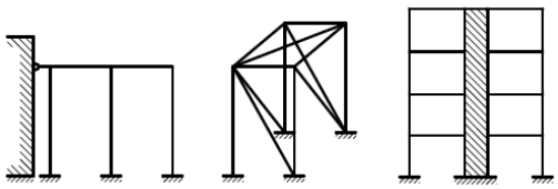
4.21 Укажите соответствие:

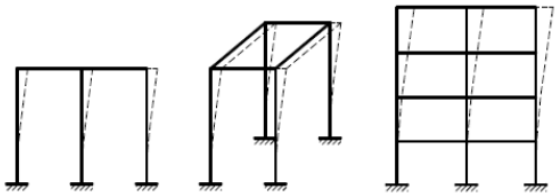
А) Предельное состояние конструкции – это	1 – состояние, при превышении характерных параметров которого эксплуатация строительного объекта недопустима, затруднена или нецелесообразна
Б) Надежность строительного объекта – это	2 – способность строительного объекта выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации
В) Нормальная эксплуатация – это	3 – эксплуатация строительного объекта в соответствии с условиями, предусмотренными в строительных нормах или задании на проектирование, включая соответствующее техническое обслуживание, капитальный ремонт и реконструкцию

4.22 Укажите соответствие:

А) Надежность строительного объекта – это	1 – способность строительного объекта выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации
Б) Несущая способность – это	2 – максимальный эффект воздействия, реализуемый в строительном объекте без превышения предельных состояний
В) Конструктивная схема – это	3 – совокупность взаимосвязанных строительных конструкций и основания

4.23 Укажите соответствие:

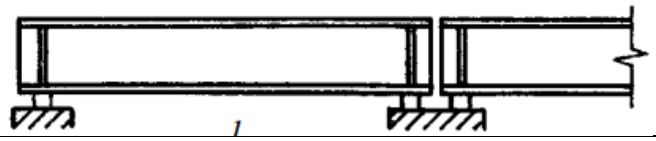
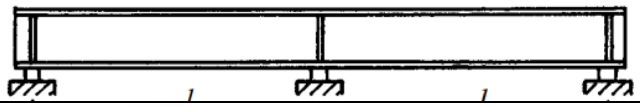
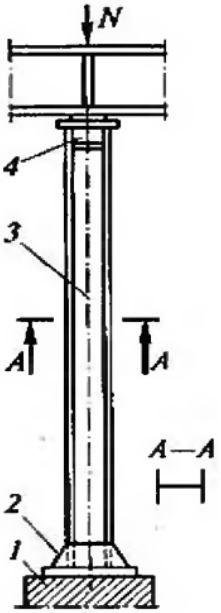
А) раскрепленная схема	1 – 

Б) нерасрепленная схема	2 – 

4.24 Укажите соответствие:

А) Сварные соединения	1 – Позволяют создавать простые конструктивные формы; Непроницаемы для жидкостей и газов.
Б) Болтовые соединения	2 – Разборные; Не снижают качество при осуществлении в монтажных условиях; Выполняются в 2 раза быстрее; Более надёжные.

4.25 Укажите соответствие:

А) разрезная балка	1 – 
Б) неразрезная балка	2 – 
В) колонна	3 – 

4.26 Укажите соответствие формул условий прочности и названий гипотез прочности

а – Первая гипотеза прочности или теория наибольших нормальных напряжений	1 – $\sigma_э = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \le R$
б – Вторая гипотеза прочности или теория наибольших деформаций	2 - $\sigma_1 - \nu(\sigma_2 + \sigma_3) \le Rp$, если $\sigma_1 \ge \sigma_2 \ge \sigma_3 \ge 0$, $\lvert\sigma_3 - \nu(\sigma_2 + \sigma_1)\rvert \le Rc$, если $0 \ge \sigma_1 \ge \sigma_2 \ge \sigma_3$
в – Третья гипотеза предельных состояний или теория наибольших касательных напряжений	3 - $\sigma_э = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \le R$
г - Четвертая или энергетическая гипотеза предельных состояний	4 - $\sigma_1 \le R_p$; $\lvert\sigma_3\rvert \le R_c$

4.27 Укажите соответствие формул условий прочности и названий гипотез прочности

а – Первая гипотеза прочности или теория наибольших нормальных напряжений	1 – $\sigma_э = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \le R$
б – Вторая гипотеза прочности или теория наибольших деформаций	2 - $\sigma_1 - \nu(\sigma_2 + \sigma_3) \le Rp$, если $\sigma_1 \ge \sigma_2 \ge \sigma_3 \ge 0$, $\lvert\sigma_3 - \nu(\sigma_2 + \sigma_1)\rvert \le Rc$, если $0 \ge \sigma_1 \ge \sigma_2 \ge \sigma_3$
в – Третья гипотеза предельных состояний или теория наибольших касательных напряжений	3 - $\sigma_э = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \le R$
г - Четвертая или энергетическая гипотеза предельных состояний	4 - $\sigma_1 \le R_p$; $\lvert\sigma_3\rvert \le R_c$

4.28 Укажите соответствие формул условий прочности для видов сложного сопротивления

а – Косой изгиб	1 – $\sigma_э^{III} == \frac{\sqrt{M^2 + T^2}}{W} \le R$
б – Внецентренное сжатие	2 - $\lvert\sigma_{max}\rvert = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z}$
в – Изгиб с кручением	3 - $\lvert\sigma_{max}\rvert = \frac{F}{A} + \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z} \le R$
г – Сжатие с изгибом	4 -

4.29 Укажите соответствие формул условий прочности видам сложного сопротивления

а – Косой изгиб	1 – $\sigma_э^{III} == \frac{\sqrt{M^2+T^2}}{W} \le R$
б – Внецентренное сжатие	2 - $\lvert\sigma_{max}\rvert = \frac{M_y \cdot z_{max}}{J_y} + \frac{M_z \cdot y_{max}}{J_z} \le R$
в – Изгиб с кручением	3 - $\left.\begin{aligned} \sigma_{(1)} &= -\frac{F}{A} - \frac{M_y}{J_{y_C}} \cdot z_1 - \frac{M_z}{J_{z_C}} \cdot y_1 \le R_c, \\ \sigma_{(2)} &= -\frac{F}{A} + \frac{M_y}{J_{y_C}} \cdot z_2 + \frac{M_z}{J_{z_C}} \cdot y_2 \le R_p. \end{aligned}\right\}$
г – Сжатие с изгибом	4 -

4.30 Расставьте формы сечений в порядке возрастания экономичности по расходу материала в балках

Форма сечения	Форма ядра сечения
а - двутавр	1 - наибольшая
б – прямоугольник	2 - наименьшая
в – круг	3 - промежуточная

Шкала оценивания результатов тестирования:

в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016). Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи. Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	Отлично
84-70	Хорошо
69-50	Удовлетворительно
49 и менее	Неудовлетворительно

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Подобрать сечение колонны, изготовленной из двутавра и загруженной центрально приложенной силой $N^{/}$. Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Материал конструкции сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.5.

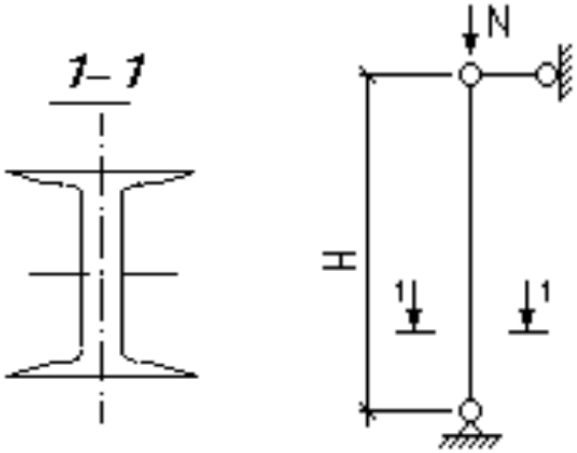


Рисунок 5 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=12 м;

$N^{/}$=400 кН.

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Подобрать сечение колонны, изготовленной из двутавра и загруженной центрально приложенной силой $N^{/}$. Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Материал конструкции сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.6.

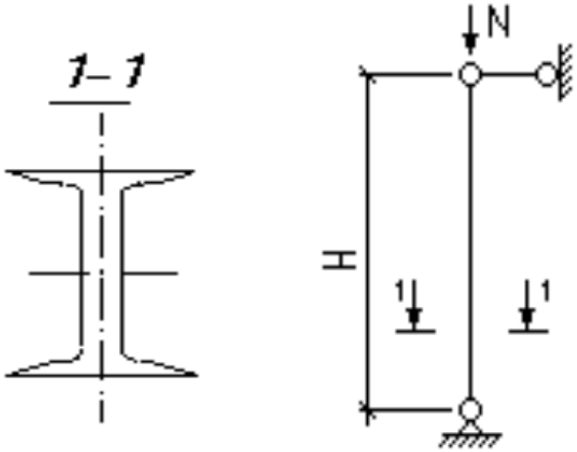


Рисунок 6 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=11,5 м;

$N^{/}$=450 кН.

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Подобрать сечение колонны, изготовленной из двутавра и загруженной центрально приложенной силой $N^{/}$. Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Материал конструкции сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.7.

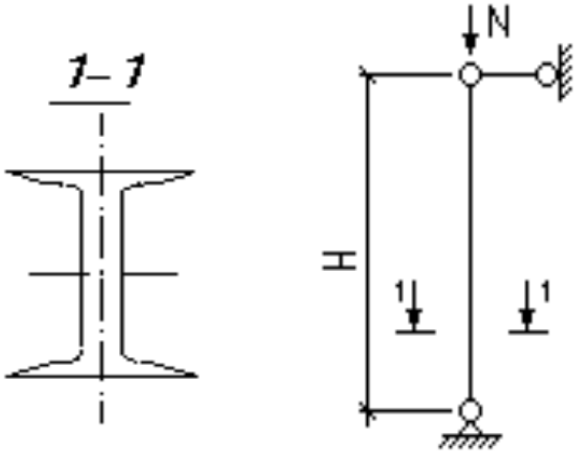


Рисунок 7 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=11 м;

$N^{/}$=500 кН.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Подобрать сечение колонны, изготовленной из двутавра и загруженной центрально приложенной силой $N^{/}$. Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Материал конструкции сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.8.

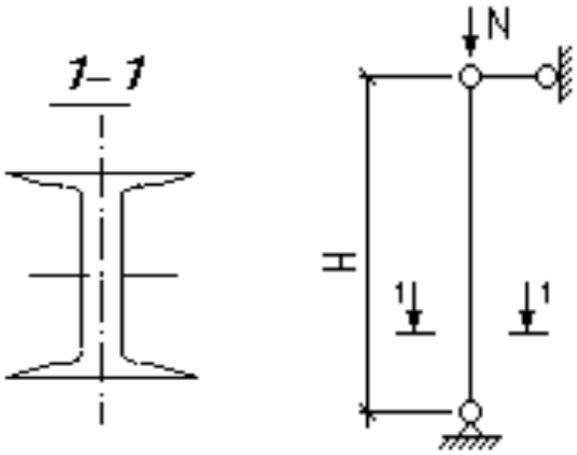


Рисунок 8 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=10,5 м;

$N^{/}$=550 кН.

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Подобрать сечение колонны, изготовленной из двутавра и загруженной центрально приложенной силой $N^{/}$. Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Материал конструкции сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.9.

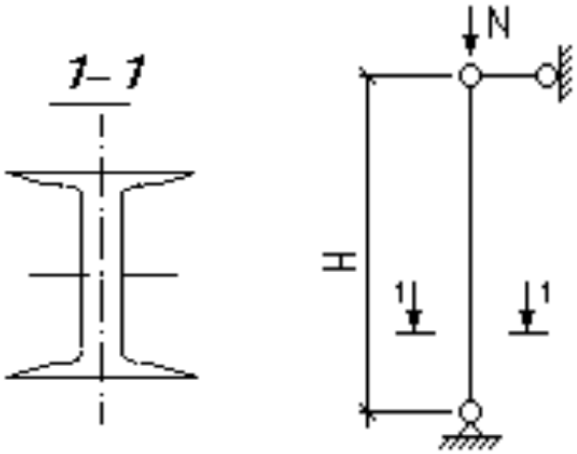


Рисунок 9 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=10 м;

$N^{/}$=600 кН.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Подобрать сечение колонны, изготовленной из двутавра и загруженной центрально приложенной силой $N^{/}$. Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Материал конструкции сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.10.

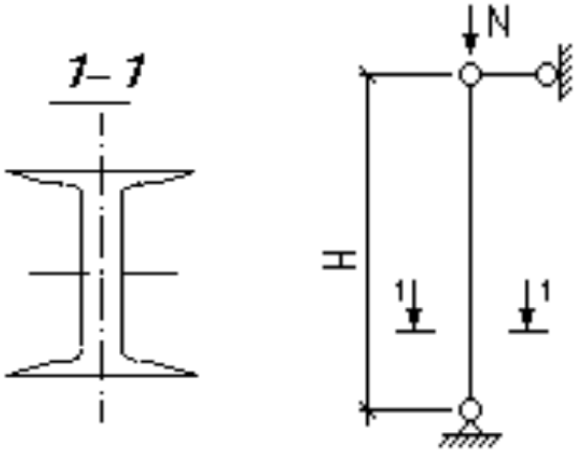


Рисунок 10 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=9,5 м;

$N^{/}$=650 кН.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Определить несущую способность колонны, изготовленной из широкополочного двутавра по ТУ 14-2-24-72 и загруженной центрально-приложенной силой N.

Материал конструкции – сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.11.

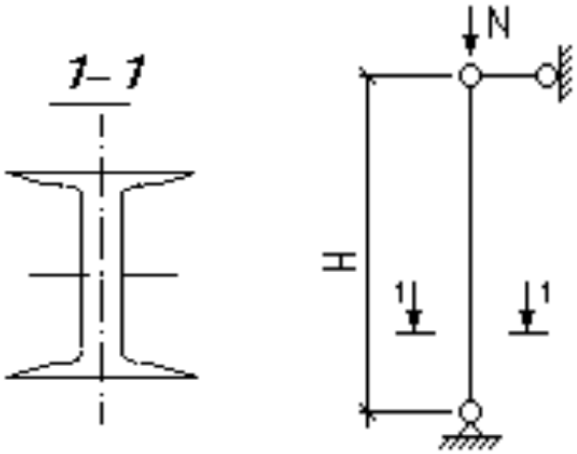


Рисунок 11 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=3 м;

Номер профиля – 20.

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Определить несущую способность колонны, изготовленной из широкополочного двутавра по ТУ 14-2-24-72 и загруженной центрально-приложенной силой N.

Материал конструкции – сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.12.

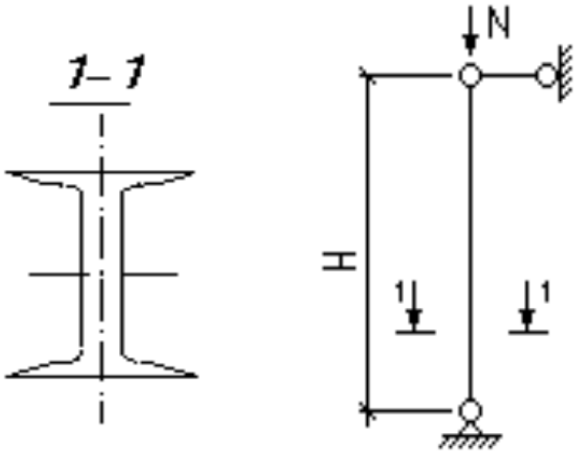


Рисунок 12 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=3,5 м;

Номер профиля – 18.

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Определить несущую способность колонны, изготовленной из широкополочного двутавра по ТУ 14-2-24-72 и загруженной центрально-приложенной силой N.

Материал конструкции – сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.13.

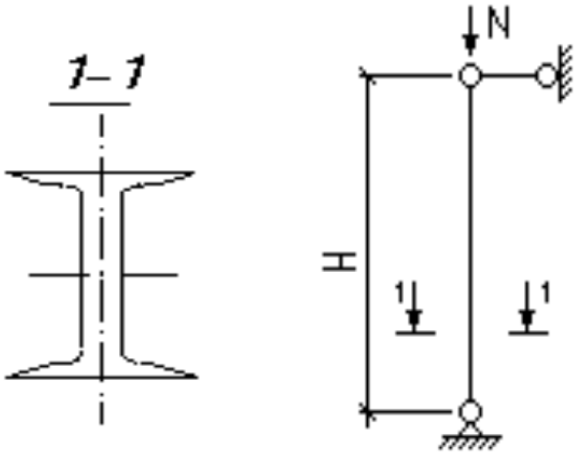


Рисунок 13 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=3,9 м;

Номер профиля – 16.

Компетентностно-ориентированная задача № 10

Определить несущую способность колонны, изготовленной из широкополочного двутавра по ТУ 14-2-24-72 и загруженной центрально-приложенной силой N.

Материал конструкции – сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.14.

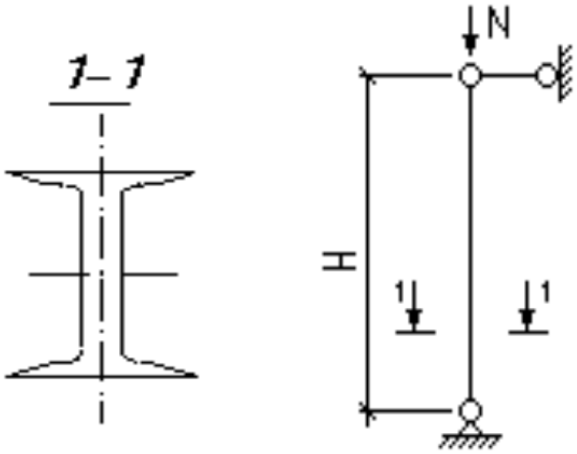


Рисунок 14 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=4,5 м;

Номер профиля – 14.

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Определить несущую способность колонны, изготовленной из широкополочного двутавра по ТУ 14-2-24-72 и загруженной центрально-приложенной силой N.

Материал конструкции – сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.15.

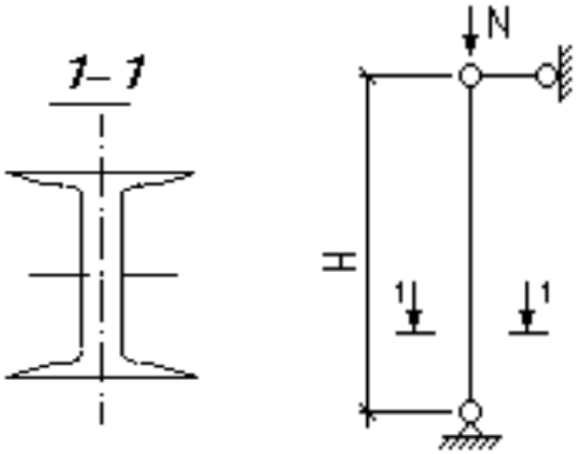


Рисунок 15 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=5 м;

Номер профиля – 12.

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Определить несущую способность колонны, изготовленной из широкополочного двутавра по ТУ 14-2-24-72 и загруженной центрально-приложенной силой N.

Материал конструкции – сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.16.

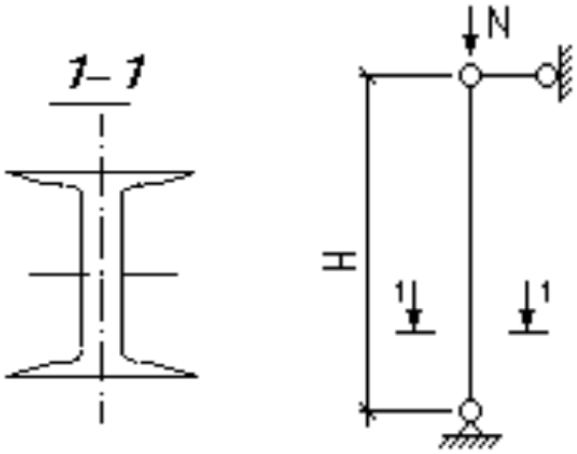


Рисунок 16 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=5,5 м;

Номер профиля – 10.

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Определить несущую способность колонны, изготовленной из широкополочного двутавра по ТУ 14-2-24-72 и загруженной центрально-приложенной силой N.

Материал конструкции – сталь марки ВСт3пс6.

Расчетная схема колонны показана на рис.17.

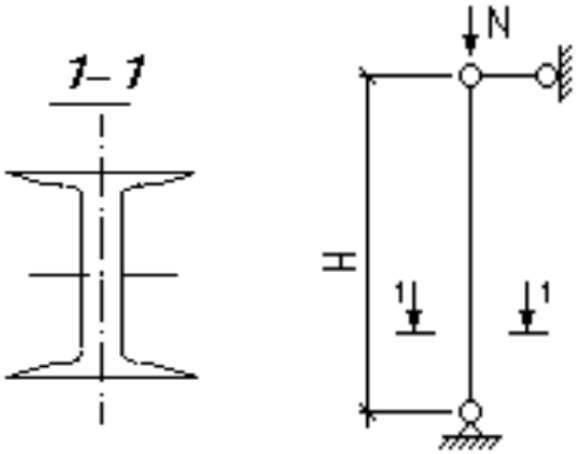


Рисунок 17 – Расчетная схема центрально сжатой колонны

Исходные данные:

H=6 м;

Номер профиля – 20.

Компетентностно-ориентированная задача № 14

Определить какую нормативную нагрузку может выдержать балка перекрытия (рис.18), изготовленная из двутавра.

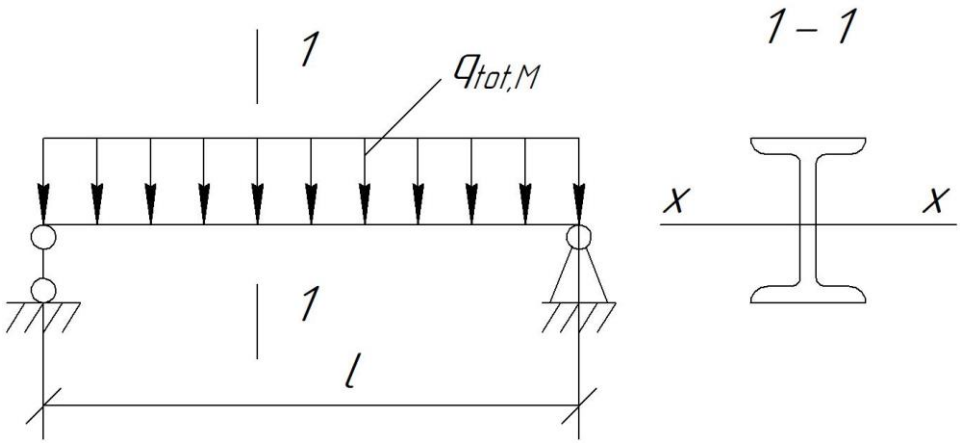


Рисунок 18 – Расчетная схема балки

Материал конструкции сталь 09Г2С.

Средний коэффициент надежности по нагрузке γ_{fm}=1,2.

Исходные данные:

Номер профиля – 20Б2;

l=5 м.

Компетентностно-ориентированная задача № 15

Определить какую нормативную нагрузку может выдержать балка перекрытия (рис.19), изготовленная из двутавра.

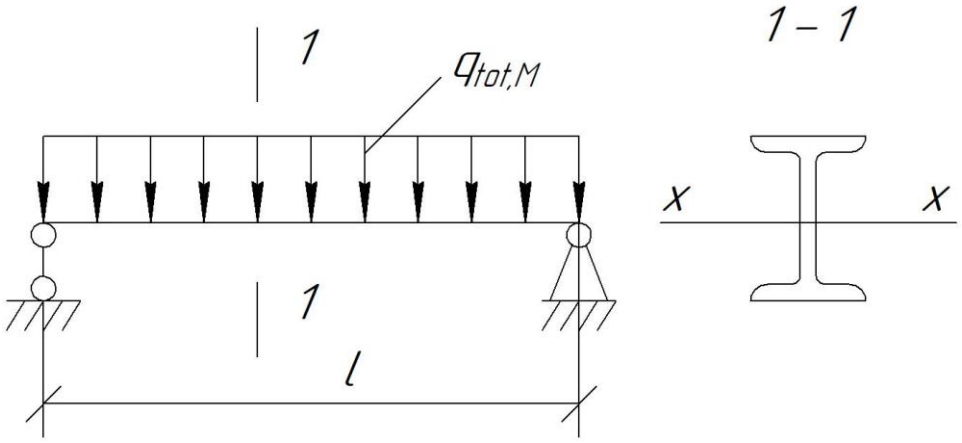


Рисунок 19 – Расчетная схема балки

Материал конструкции сталь 09Г2С.

Средний коэффициент надежности по нагрузке γ_{fm}=1,2.

Исходные данные:

Номер профиля – 23Б2;

l=6 м.

Компетентностно-ориентированная задача № 16

Определить какую нормативную нагрузку может выдержать балка перекрытия (рис.20), изготовленная из двутавра.

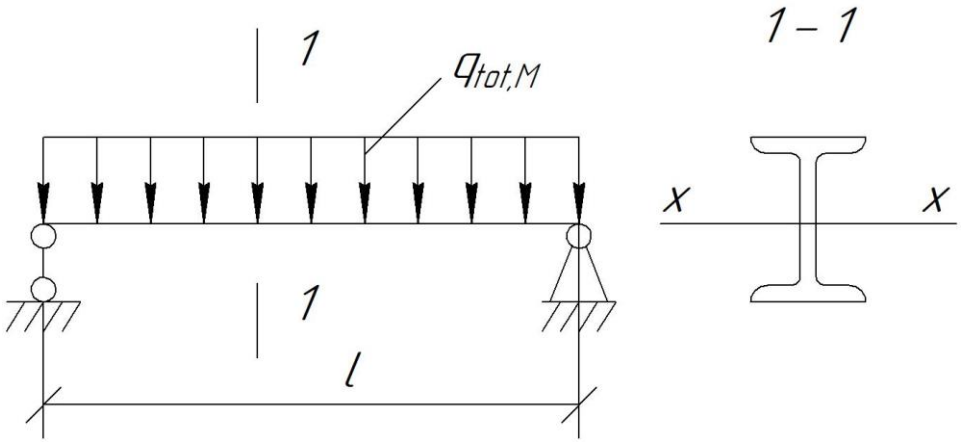


Рисунок 20 – Расчетная схема балки

Материал конструкции сталь 09Г2С.

Средний коэффициент надежности по нагрузке γ_{fm}=1,2.

Исходные данные:

Номер профиля – 26Б1;

l=7 м.

Компетентностно-ориентированная задача № 17

Определить какую нормативную нагрузку может выдержать балка перекрытия (рис.21), изготовленная из двутавра.

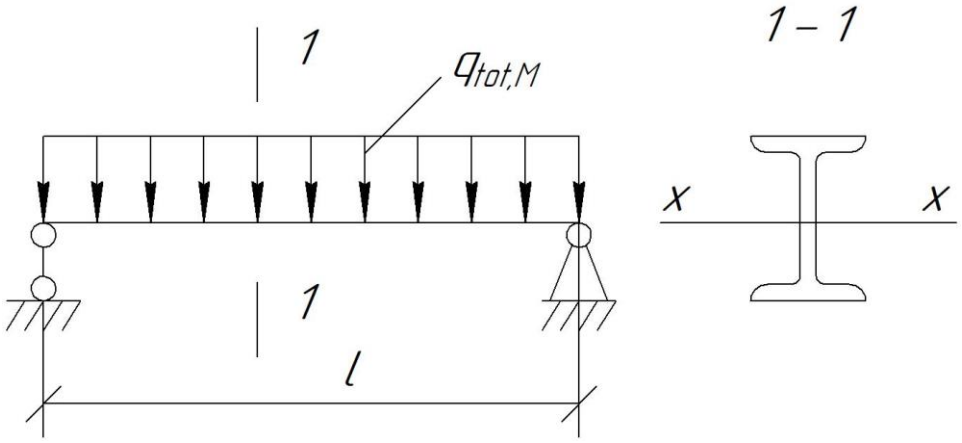


Рисунок 21 – Расчетная схема балки

Материал конструкции сталь 09Г2С.

Средний коэффициент надежности по нагрузке γ_{fm}=1,2.

Исходные данные:

Номер профиля – 30Б1;

l=8 м.

Компетентностно-ориентированная задача № 18

Определить какую нормативную нагрузку может выдержать балка перекрытия (рис.22), изготовленная из двутавра.

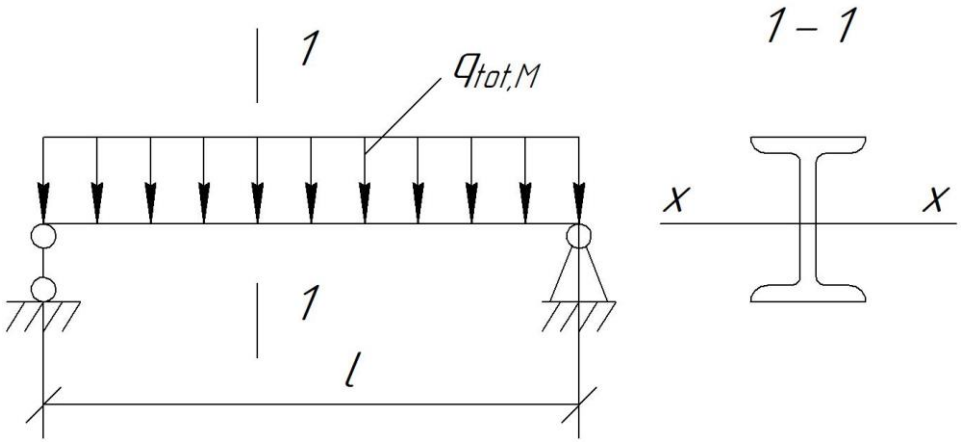


Рисунок 22 – Расчетная схема балки

Материал конструкции сталь 09Г2С.

Средний коэффициент надежности по нагрузке γ_{fm}=1,2.

Исходные данные:

Номер профиля – 35Б1;

l=9 м.

Компетентностно-ориентированная задача № 19

Определить какую нормативную нагрузку может выдержать балка перекрытия (рис.23), изготовленная из двутавра.

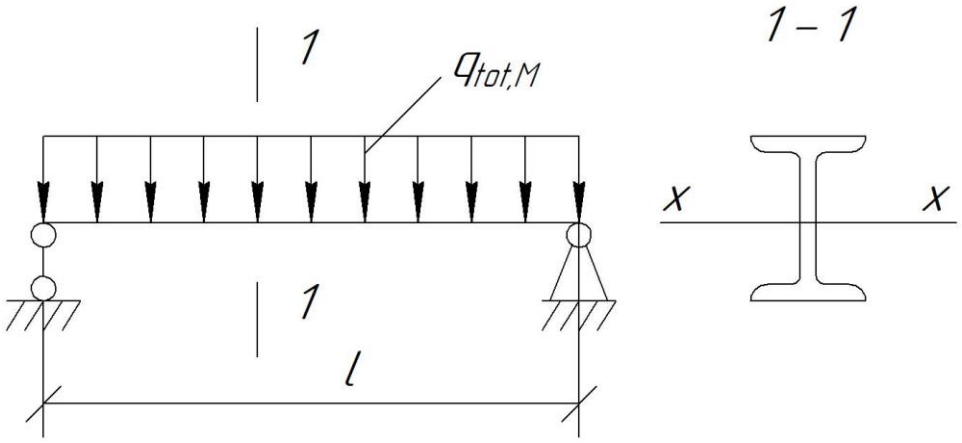


Рисунок 23 – Расчетная схема балки

Материал конструкции сталь 09Г2С.

Средний коэффициент надежности по нагрузке γ_{fm}=1,2.

Исходные данные:

Номер профиля – 40Б1;

l=10 м.

Компетентностно-ориентированная задача № 20

Определить какую нормативную нагрузку может выдержать балка перекрытия (рис.24), изготовленная из двутавра.

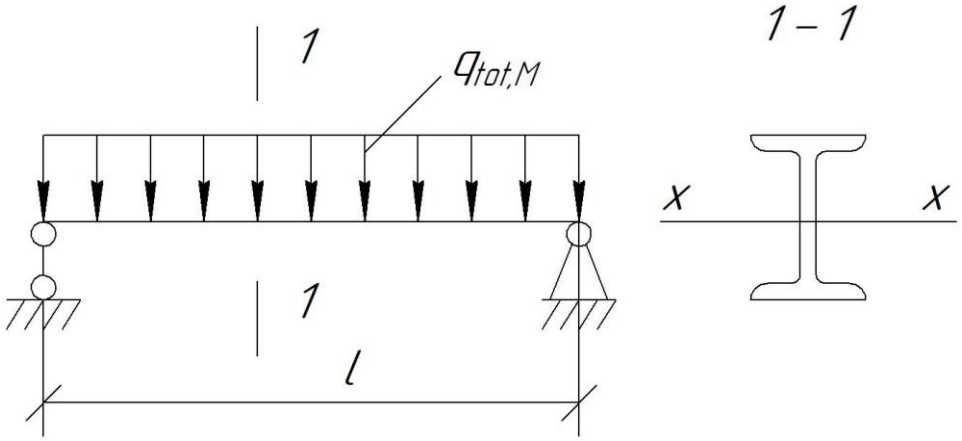


Рисунок 24 – Расчетная схема балки

Материал конструкции сталь 09Г2С.

Средний коэффициент надежности по нагрузке γ_{fm}=1,2.

Исходные данные:

Номер профиля – 45Б1;

l=11 м.

Компетентностно-ориентированная задача № 21

Проверить прочность стыкового шва двух элементов (рис. 25) на действие растягивающей силы N.

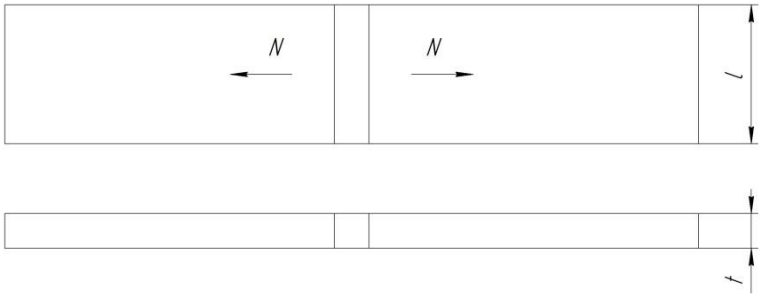


Рисунок 25 – Схема стыкового шва

Материал конструкции – сталь марки ВСт3кп2.

Сварка ручная, электроды Э42.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=0,95.

Исходные данные:

$N^{/}$=40 кН;

t =8 мм;

l=100 мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 22

Проверить прочность стыкового шва двух элементов (рис. 26) на действие растягивающей силы N.

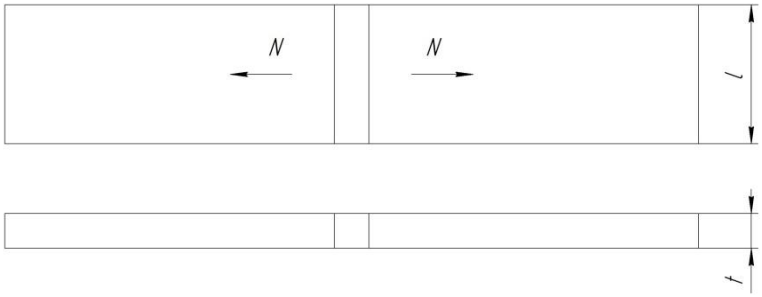


Рисунок 26 – Схема стыкового шва

Материал конструкции – сталь марки ВСт3кп2.

Сварка ручная, электроды Э42.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=0,95.

Исходные данные:

$N^{/}$=60 кН;

t =8 мм;

l=140 мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 23

Проверить прочность стыкового шва двух элементов (рис. 27) на действие растягивающей силы N.

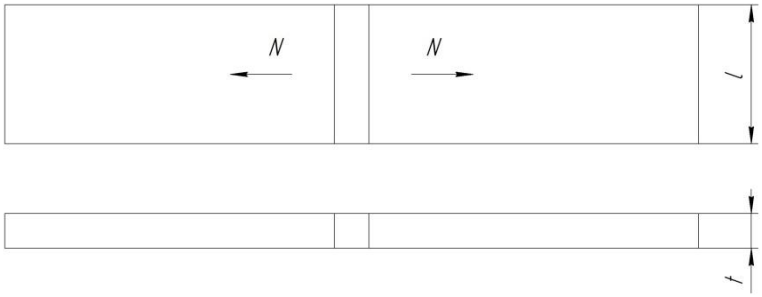


Рисунок 27 – Схема стыкового шва

Материал конструкции – сталь марки ВСт3кп2.

Сварка ручная, электроды Э42.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=0,95.

Исходные данные:

$N^{/}$=70 кН;

t =8 мм;

l=160 мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 24

Проверить прочность стыкового шва двух элементов (рис. 28) на действие растягивающей силы N.

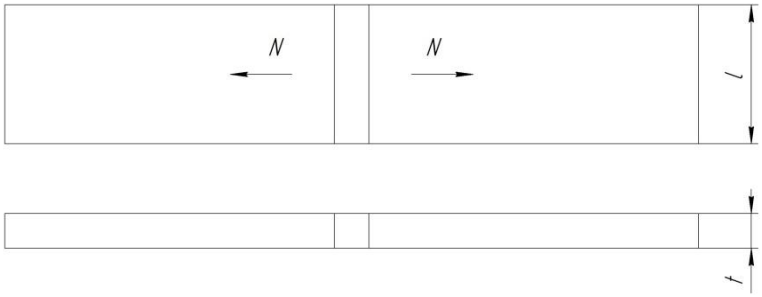


Рисунок 28 – Схема стыкового шва

Материал конструкции – сталь марки ВСт3кп2.

Сварка ручная, электроды Э42.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=0,95.

Исходные данные:

$N^{/}$=80 кН;

t =8 мм;

l=180 мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 25

Проверить прочность стыкового шва двух элементов (рис. 29) на действие растягивающей силы N.

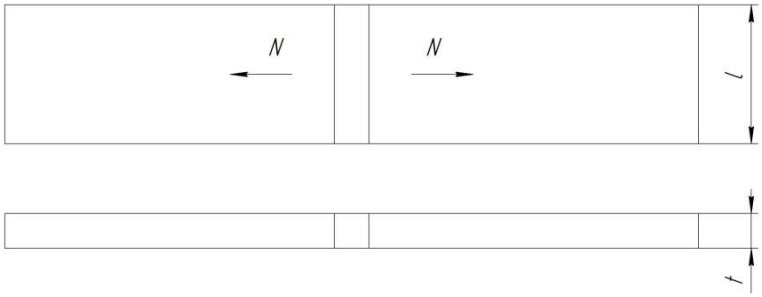


Рисунок 29 – Схема стыкового шва

Материал конструкции – сталь марки ВСт3кп2.

Сварка ручная, электроды Э42.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=0,95.

Исходные данные:

$N^{/}$=90 кН;

t =8 мм;

l=200 мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 26

Определить несущую способность сварного монтажного стыка балок (рис. 30).

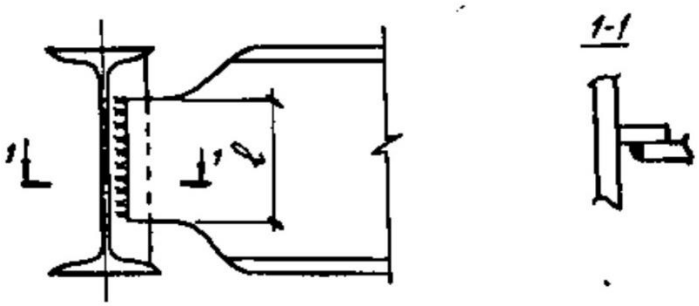


Рисунок 30 – Сварной монтажный стык балок

Материал конструкции – сталь марки ВСт3Пс6.

Сварка ручная, электроды 342А.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Длина сварного шва - l_w, катет шва k_f.

Толщина ребра – 8мм, толщина стенки балки 7,5 мм.

Исходные данные:

l=200 мм;

k_f=5 мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 27

Определить несущую способность сварного монтажного стыка балок (рис. 31).

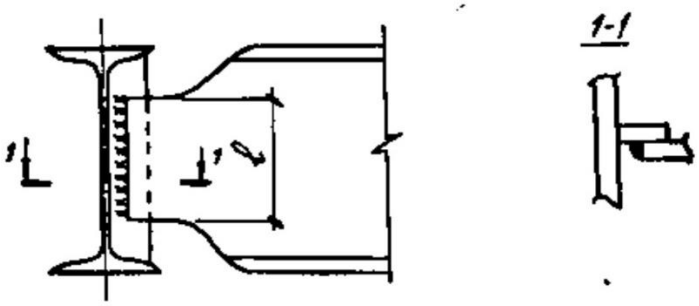


Рисунок 31 – Сварной монтажный стык балок

Материал конструкции – сталь марки ВСт3Пс6.

Сварка ручная, электроды 342А.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Длина сварного шва - l_w, катет шва k_f.

Толщина ребра – 8мм, толщина стенки балки 7,5 мм.

Исходные данные:

l=250 мм;

k_f=6 мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 28

Определить несущую способность сварного монтажного стыка балок (рис. 32).

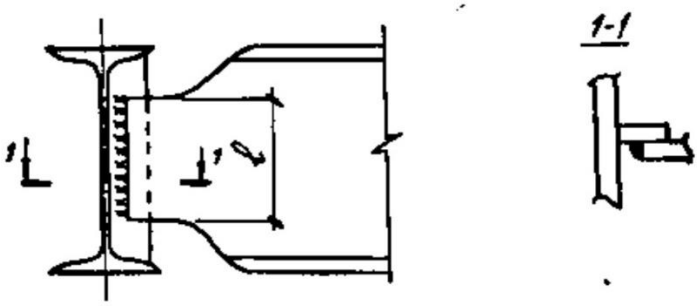


Рисунок 32 – Сварной монтажный стык балок

Материал конструкции – сталь марки ВСт3Пс6.

Сварка ручная, электроды 342А.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Длина сварного шва - l_w, катет шва k_f.

Толщина ребра – 8мм, толщина стенки балки 7,5 мм.

Исходные данные:

l=300 мм;

k_f=7 мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 29

Определить несущую способность сварного монтажного стыка балок (рис. 33).

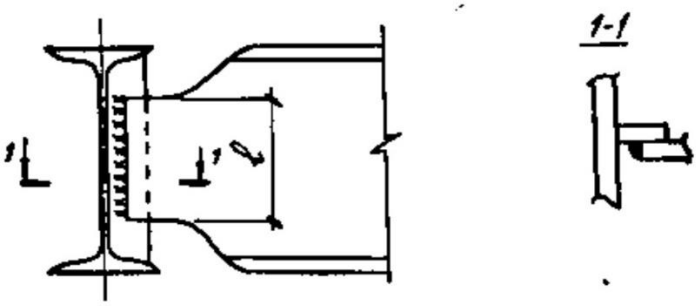


Рисунок 33 – Сварной монтажный стык балок

Материал конструкции – сталь марки ВСт3Пс6.

Сварка ручная, электроды 342А.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Длина сварного шва - l_w, катет шва k_f.

Толщина ребра – 8мм, толщина стенки балки 7,5 мм.

Исходные данные:

l=350 мм;

k_f=8 мм.

Компетентностно-ориентированная задача № 30

Определить несущую способность сварного монтажного стыка балок (рис. 34).

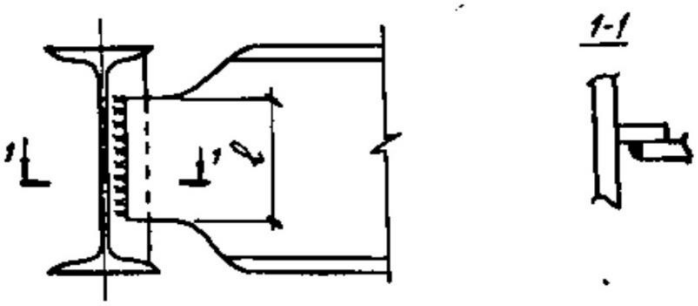


Рисунок 34 – Сварной монтажный стык балок

Материал конструкции – сталь марки ВСт3Пс6.

Сварка ручная, электроды 342А.

Коэффициент надежности по назначению γ_n=1.

Длина сварного шва - l_w, катет шва k_f.

Толщина ребра – 8мм, толщина стенки балки 7,5 мм.

Исходные данные:

l=400 мм;

k_f=9 мм.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016). Мак-

симальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования. Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	Отлично
84-70	Хорошо
69-50	Удовлетворительно
49 и менее	Неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.