

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный педагогический университет  
имени Козьмы Минина»

Факультет управления и социально-технических сервисов  
Кафедра технологий сервиса и технологического образования

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**  
**ОП.21. Механика деформируемого твердого тела**  
наименование дисциплины (модуля)

Специальность      44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям)

Форма обучения:    очная

Н. Новгород  
2023 г.

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

№	Контролируемые разделы, темы, модули <sup>1</sup>	Формируемые компетенции (код компетенции)	Оценочные средства		
			Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	Основы сопротивление материалов	ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3	10	Тест	1
2	Расчеты на прочность и жёсткость.	ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3		Контрольная работа.	1
3	Основы строительной механики.	ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3	10	Контрольная работа. Тест	1 1
4	Основы строительной механики. Геометрически неизменяемые системы.	ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3	10	Тест	1
5	Статика сооружений.	ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3		Контрольная работа.	1
6	Основы механики грунтов.	ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3		Контрольная работа.	1

<sup>1</sup>Наименования разделов, тем, модулей соответствует рабочей программе дисциплины (модуля).

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы по направлению подготовки**

Код компетенции	Дисциплины, формирующие компетенцию	Семестр					
		1	2	3	4	5	6
ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3	<b>Механика деформируемого твердого тела</b>						+

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки ЗУН и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**1. Фонд тестовых заданий**

по дисциплине: «Механика деформируемого твердого тела»

**Тест промежуточного контроля для оценки сформированности компетенций ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3**

**1. Укажите правильный вариант ответа.**

Механизм, подвижные звенья которого описывают неплоские траектории или траектории, лежащие в пересекающихся плоскостях, называется:

Пространственным; плоским; линейным

**2. Механизм, подвижные звенья которого описывают траектории, лежащие в одной плоскости, называется**

1.пространственным

2.плоским

3.симметричным

**3. Кривошип – это звено, совершающее**

1.полный вращательный оборот относительно стойки

2.полный оборот вокруг неподвижной оси

3.поступательное движение

**4. Коромысло – это звено, совершающее**

1.полный вращательный оборот относительно стойки

2.неполный оборот относительно стойки или колебательное движение

3. поступательное движение

**5. Входным называется звено, которому сообщается....**

1. вращательное движение

2. движение, преобразуемое механизмом в требуемые движения других звеньев

3. поступательное

**4. движение, для выполнения которого предназначен механизм**

**6. Ползун – это звено, совершающее**

1. полный вращательный оборот относительно стойки

2. полный оборот вокруг неподвижной оси

3. возвратно-поступательное движение относительно стойки или кулисы.

**7. Выходным называется звено, которое совершает**

1. вращательное движение

2. движение, преобразуемое механизмом в требуемые движения других звеньев

3. поступательное

4. движение, для выполнения которого предназначен механизм

**8 Основной задачей кинематики механизмов является**

1.изучение движения звеньев вне зависимости от сил, действующих на эти звенья;

2.изучение влияния внешних сил, сил веса звеньев, сил трения и массовых сил (сил инерции) на звенья механизма, на элементы звеньев, на кинематические пары, на неподвижные опоры и установление способов уменьшения динамических нагрузок, возникающих при движении механизма;

3.изучение режима движения механизма под действием заданных сил и установление способов, обеспечивающих заданные режимы движения механизма

**9. Кулачковым механизмом называется:**

1. подвижное соединение двух звеньев
2. подвижное звено, имеющее профиль переменной кривизны
3. механизм, ведущим звеном которого является кулачок, образующий с ведомым звеном высшую кинематическую пару

**10.** Кулачковые механизмы делятся на:

1. внутренние, внешние
2. плоские, пространственные
3. простые, сложные

### Тест промежуточного контроля для оценки сформированности компетенции ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3

**1.** Укажите правильный вариант ответа.

Какой из внутренних силовых факторов возникает при осевом растяжении и сжатии?

1. Изгибающий момент.
2. Поперечная сила.
3. Продольная сила.
4. Крутящий момент.

**2.** Абсолютное удлинение (укорочение)  $\Delta l$  при растяжении или сжатии силой  $P$  прямо пропорционально ...

1. длине стержня  $l$ ;
2. модулю упругости материала стержня  $E$ ;
3. приложенной силе  $P$ ;
4. площади поперечного сечения  $F$ ;

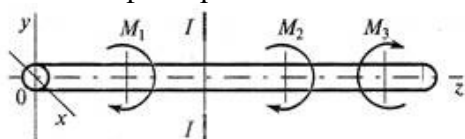
**3.** Внутренняя сила, отнесенная к единице площади поперечного сечения, называется...

1. деформация;
2. напряжение;
3. изгибающий момент;
4. растяжение.

**4.** Какие внутренние силовые факторы возникают в сечениях бруса при поперечном изгибе?

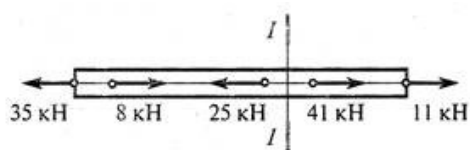
1. изгибающая сила и поперечный момент;
2. изгибающий момент и поперечная сила;
3. изгибающий момент и продольная сила;
4. изгибающий и скручивающий моменты.

**5.** Какое из уравнений равновесия нужно использовать для определения внутренних силовых факторов в сечении  $I-I$  методом сечения?



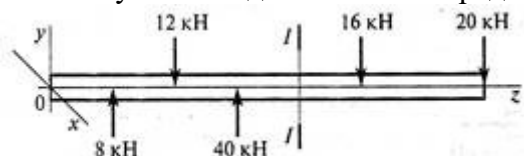
1.  $N_x = \sum F_{kx}$ ;
2.  $Q_y = \sum F_{ky}$ ;
3.  $M_y = \sum M_y(F_k)$ ;
4.  $M_x = \sum M_x(F_k)$ .

6. Определить величину внутреннего силового фактора при указанном нагружении бруса в сечении  $I-I$



1. 35 кН;
2. 45 кН;
3. 52 кН;
4. 11 кН.

7. Пользуясь методом сечений определить величину поперечной силы в сечении  $I-I$



1. 20 кН;
2. 36 кН;
3. 40 кН;

8. Какие внутренние усилия могут возникать в поперечных сечениях брусев?

1.  $R$ ;  $M$ ;
2.  $M_y$ ;  $M_z$ ;  $T$ ;  $N$ ;  $Q_y$ ;  $Q_z$ ;
3.  $T$ ;  $M$ ;
4.  $M_y$ ;  $M_z$ ;  $T$ ;  $N$ ;  $Q$ .

9. Как называется график, показывающий закон изменения внутреннего усилия по длине стержня?

1. эпюра;
2. диаграмма Максвелла;
3. круг Мора;
4. линия влияния;
5. нет правильных ответов.

10. Какой внутренний силовой фактор возникает при сдвиге?

1. продольное усилие ( $N$ );
2. крутящий момент ( $M_{кр}$ );
3. изгибающий момент ( $M_x$  или  $M_y$ );
4. продольное усилие ( $N$ ) и изгибающие моменты ( $M_x$ ,  $M_y$ );
5. нет правильных ответов.

**Тест промежуточного контроля для оценки сформированности компетенций ПК.4.2, ПК.4.3**

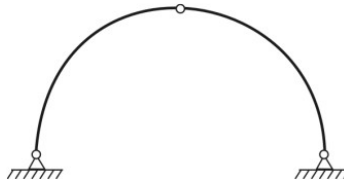
1	Природа грунтов и их физические свойства	<p>1</p> <p>Отметьте верные утверждения:</p> <p>Нескальные грунты образовались в результате длительного физического и химического выветривания прочных скальных пород (δ в результате застывания магмы при извержении вулкана), вызвавших их разрушение.</p> <p>Грунты, это δгорные породы являющиеся объектом инженерно-строительной деятельности человека.</p>
---	------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			Вода в грунтах встречается в свободном (связанном) состоянии - это водяной пар.				
		2	Установите соответствие между фактическими свойствами песчаных и глинистых грунтов : <table><tr><td>Пески</td><td>Глины</td></tr><tr><td>✓ при увлажнении переходит в пластичное состояние ✓ обладает фильтрационной способностью ✓ непластичен ✓ практически водонепроницаемы</td><td>✓ никогда не обладает свойством пластичности ✓ при увлажнении набухает ✓ при увлажнении переходит в текучее состояние ✓ пластична</td></tr></table>	Пески	Глины	✓ при увлажнении переходит в пластичное состояние ✓ обладает фильтрационной способностью ✓ непластичен ✓ практически водонепроницаемы	✓ никогда не обладает свойством пластичности ✓ при увлажнении набухает ✓ при увлажнении переходит в текучее состояние ✓ пластична
Пески	Глины						
✓ при увлажнении переходит в пластичное состояние ✓ обладает фильтрационной способностью ✓ непластичен ✓ практически водонепроницаемы	✓ никогда не обладает свойством пластичности ✓ при увлажнении набухает ✓ при увлажнении переходит в текучее состояние ✓ пластична						
		3	Отметьте верные утверждения: <table><tr><td>По своему происхождению горные породы подразделяются: <input type="checkbox"/> магматические, осадочные, метаморфические; <input type="checkbox"/> осадочные отложения древних морей; <input type="checkbox"/> являются объектом инженерно-строительной деятельности человека; <input type="checkbox"/> в результате выветривания горных пород;</td></tr></table>	По своему происхождению горные породы подразделяются: <input type="checkbox"/> магматические, осадочные, метаморфические; <input type="checkbox"/> осадочные отложения древних морей; <input type="checkbox"/> являются объектом инженерно-строительной деятельности человека; <input type="checkbox"/> в результате выветривания горных пород;			
По своему происхождению горные породы подразделяются: <input type="checkbox"/> магматические, осадочные, метаморфические; <input type="checkbox"/> осадочные отложения древних морей; <input type="checkbox"/> являются объектом инженерно-строительной деятельности человека; <input type="checkbox"/> в результате выветривания горных пород;							
		4	Из чего состоят грунты?(отметьте верный вариант ответа) ✓ твердых частиц, воды ( в различных видах и состояниях) и газов; ✓ частиц органического происхождения; ✓ жестких связей между частицами.				
		5	Укажите какое неравенство будет верным ( где S – площадь поверхности частицы): ✓ $S_{\text{песчаной}} \approx S_{\text{глинистой}}$ ✓ $S_{\text{песчаной}} < S_{\text{глинистой}}$ ✓ $S_{\text{песчаной}} > S_{\text{глинистой}}$				
		6	Чем могут служить грунты (отметьте верные утверждения): ✓ основанием для зданий и сооружений; ✓ материалом для сооружений; ✓ фундаментной конструкций (подземной частью сооружения) ✓ средой для размещения в них сооружений				
		7	Отметьте верные утверждения: Газы в грунтах могут встречаться в свободном состоянии (сообщаясь с атмосферой) и в виде пузырьков в закрытых порах. Песчаные частицы обладают зернистой (дигольчатой) формой. На свойства глины сильно(слабо оказывает влияния) влияет вода.				
		8	От чего зависит плотность грунта $\rho$ ? <input type="checkbox"/> отношения массы образца грунта к его объему; <input type="checkbox"/> отношения массы образца грунта (естественной структуры) к массе сухого грунта; <input type="checkbox"/> массе грунта умноженной на g(где $g=9.8 \text{ м/с}^2$ ) <input type="checkbox"/> зависит от минералогического состава грунта.				
		9	Как подразделяются песчаные грунты? (выберите верные утверждения): <input type="checkbox"/> по крупности частиц; <input type="checkbox"/> по плотности сложения на (плотный, средней плотности и рыхлый);				

			<input type="checkbox"/> по индексу пластичности на (твердый, пластичный и текучий); <input type="checkbox"/> по взаимодействию их с водой (набухание)						
		10	Установите соответствие между свойствами грунтов, выявляемых при их взаимодействии с водой : <table><tr><td>Водопроницаемость</td><td>Увеличение объема грунта при увлажнении и уменьшение при высыхании</td></tr><tr><td>Вымываемость</td><td>Вынос части грунта (твердого вещества) во взвешенном состоянии</td></tr><tr><td>Набухание и усадка</td><td>Способность грунта с той или иной скоростью пропускать через себя воду</td></tr></table>	Водопроницаемость	Увеличение объема грунта при увлажнении и уменьшение при высыхании	Вымываемость	Вынос части грунта (твердого вещества) во взвешенном состоянии	Набухание и усадка	Способность грунта с той или иной скоростью пропускать через себя воду
Водопроницаемость	Увеличение объема грунта при увлажнении и уменьшение при высыхании								
Вымываемость	Вынос части грунта (твердого вещества) во взвешенном состоянии								
Набухание и усадка	Способность грунта с той или иной скоростью пропускать через себя воду								
		11	Укажите верное утверждение: В целом грунты по взаимодействию с водой можно разделить на водостойкие ( <input type="checkbox"/> лессы, глинистые грунты, <input type="checkbox"/> галька, гравий) свойства которых существенно не меняются при действии влаги. Размокаемость – это <input type="checkbox"/> способность грунта пропускать через себя воду( <input type="checkbox"/> потеря связности грунта при насыщении его водой). Пластичность – способность грунта под действием внешнего усилия ( <input type="checkbox"/> сохранять форму, <input type="checkbox"/> изменять форму) без изменения объема.						
		12	Метод определения гранулометрического состава глинистого грунта: <input type="checkbox"/> ситовый анализ <input type="checkbox"/> ареометрический анализ <input type="checkbox"/> метод взвешивания в воде образцов грунта <input type="checkbox"/> метод отмачивания						
		13	Предел пластичности $W_p$ : <input type="checkbox"/> это влажность грунта при переходе из твердого состояния в пластичное; <input type="checkbox"/> это индекс характеризующий содержание глинистых частиц в образце; <input type="checkbox"/> способность грунта под действием внешнего усилия изменять форму.						
		14	Что дает нам знание гранулометрического состава грунта: <input type="checkbox"/> возможность определения его деформационных свойств <input type="checkbox"/> возможность выполнения классификации грунта <input type="checkbox"/> возможность определения типа грунта						
		15	Метод определения гранулометрического состава песчаного грунта: <input type="checkbox"/> ситовый анализ <input type="checkbox"/> ареометрический анализ <input type="checkbox"/> метод взвешивания в воде образцов грунта <input type="checkbox"/> метод отмачивания						

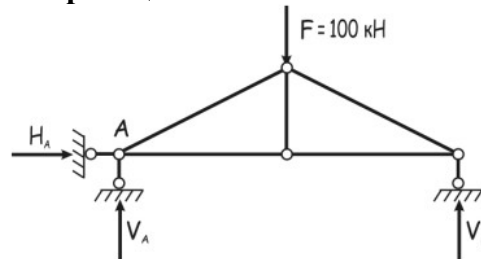
**Тест промежуточного контроля для оценки сформированности компетенции  
ПК.4.2, ПК.4.3**

**1. Определить степень статической неопределимости данной системы:**



- а) один раз    б) два раза  
в) статистически определима    г) нет ответа

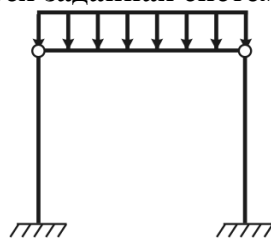
**2. Определить значение опорных реакций**



- |                        |                       |                       |    |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|----|
| а)                     | б)                    | в)                    | г) |
| $H_A = 100 \text{ кН}$ | $H_A = 50 \text{ кН}$ | $H_A = 0$             |    |
| $V_A = 100 \text{ кН}$ | $V_A = 50 \text{ кН}$ | $V_A = 50 \text{ кН}$ |    |
| $V_B = 100 \text{ кН}$ | $V_B = 50 \text{ кН}$ | $V_B = 50 \text{ кН}$ |    |

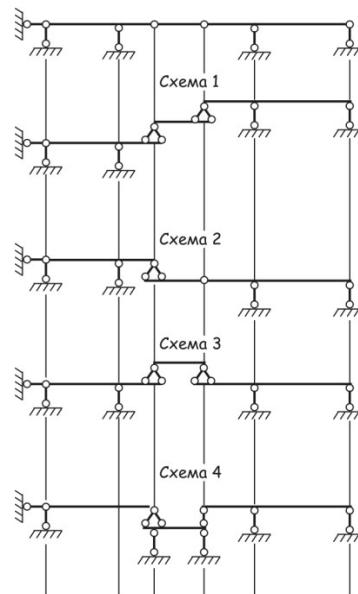
не знаю

**3. Как называется заданная система:**



- а) арка    б) рама    в) ферма    г) балка

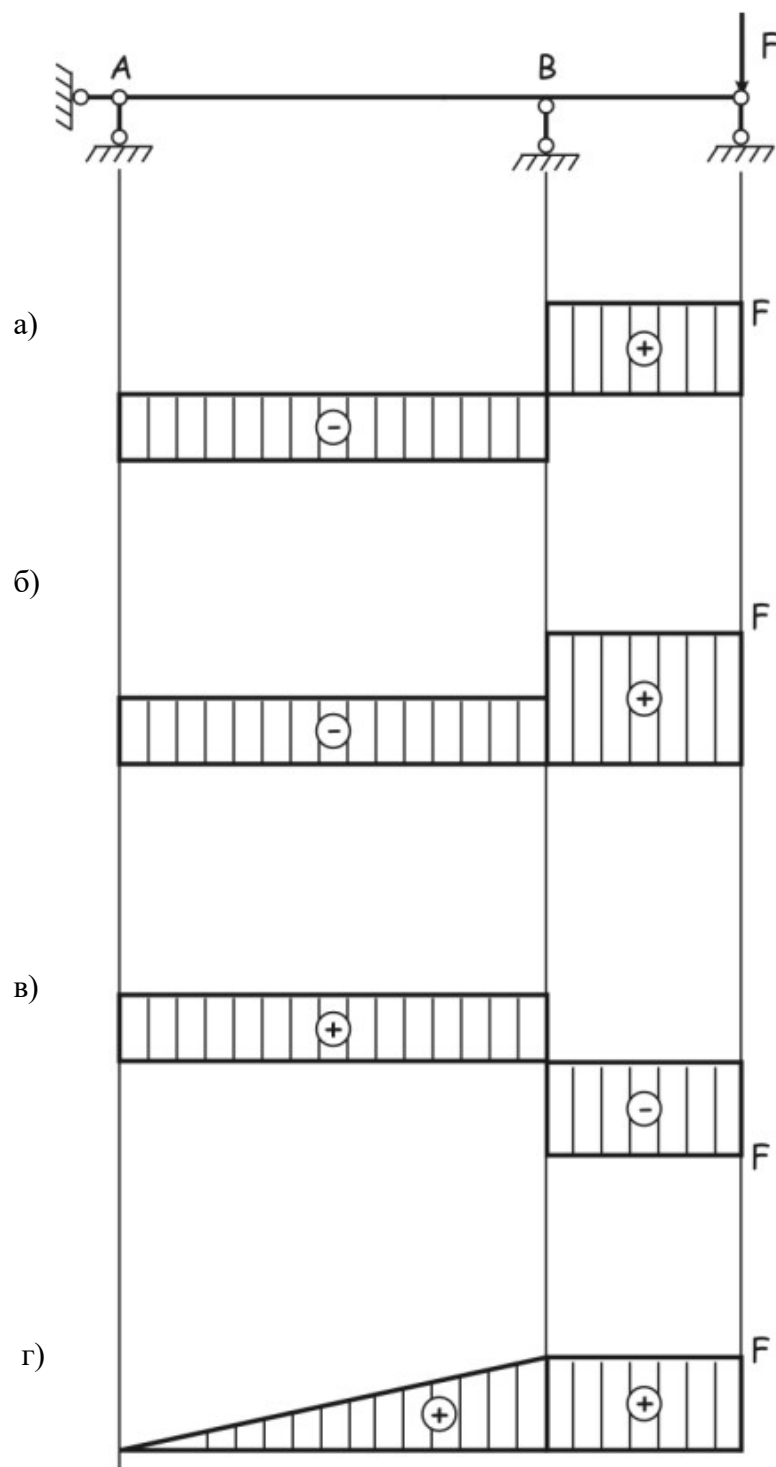
**4. Выберите поэтажную схему, соответствующую заданной шарнирно-консольной балке.**



- а) схема 1    б) схема 2    в) схема 3    г) схема 4

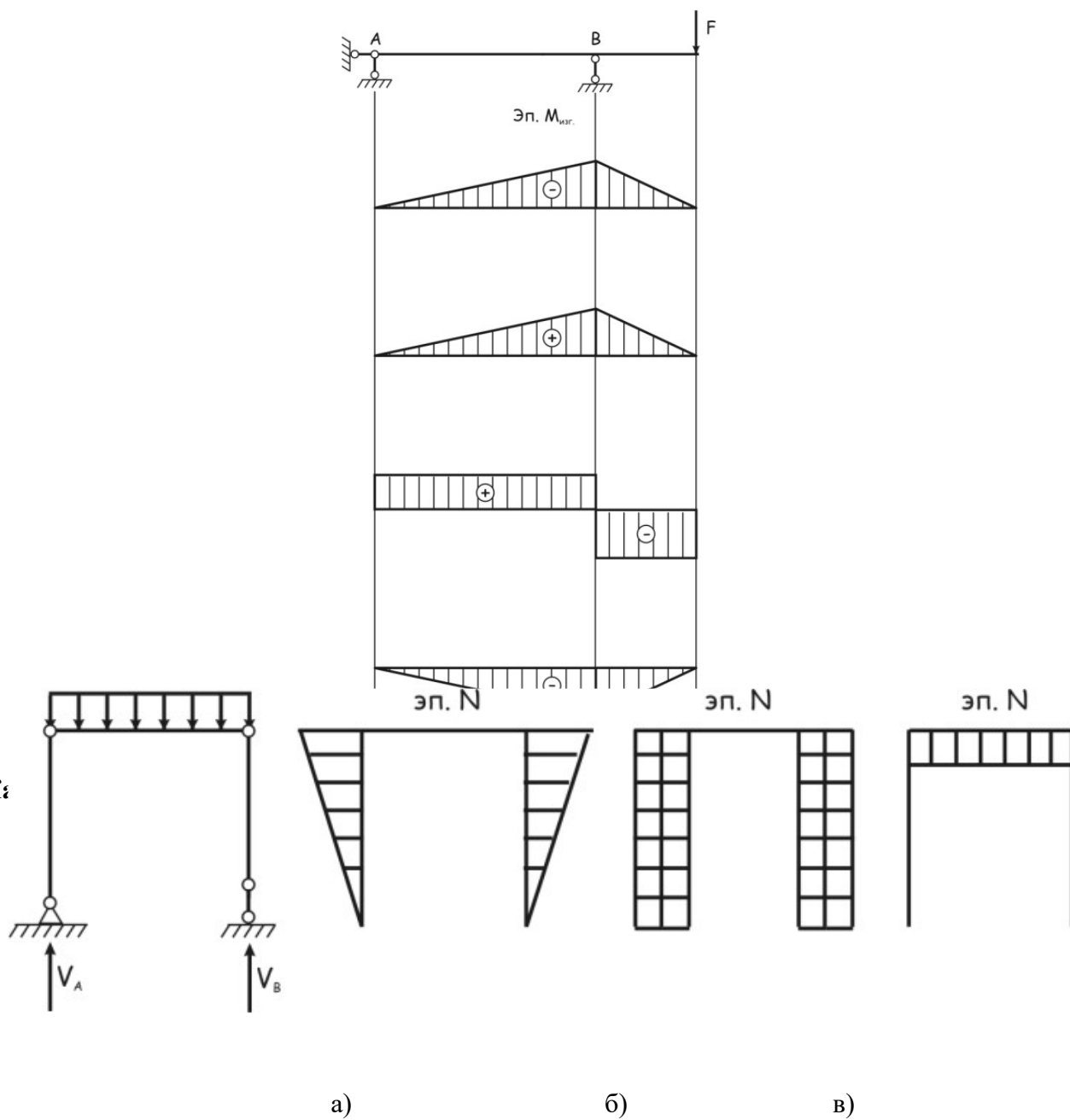
**5. Какая из эпюр поперечных сил соответствует заданной расчетной схеме:**



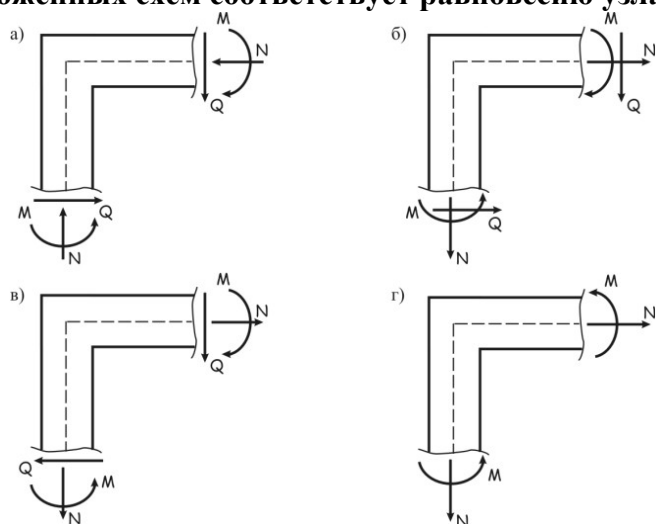


6. Какая из эпюр изгибающих моментов соответствует заданной расчетной схеме:

7. Кэ



8. Какая из предложенных схем соответствует равновесию узла:



9. Какие воздействия вызывают перемещения в статически определенных системах:

- а) силовые воздействия; б) смещение опор и других связей;
- в) все выше перечисленные;

**10. При определении перемещений рассматривают заданную систему:**

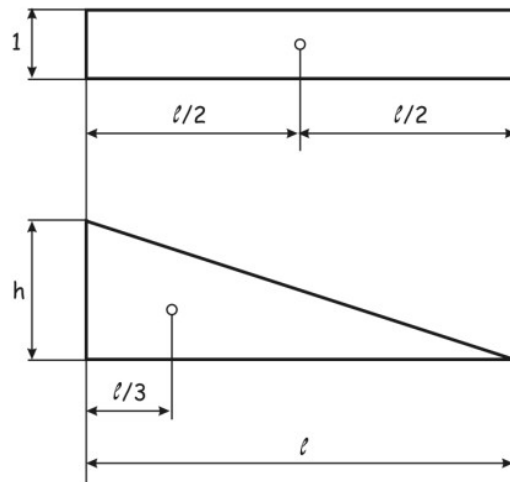
- а) в действительном состоянии, когда приложена заданная нагрузка;
- б) в единичном состоянии, когда приложена единичная сила, а заданная нагрузка отброшена;
- в) в двух состояниях (действительном и единичном);

**11. Если определяют перемещение одной точки по какому-либо направлению, то прикладывают:**

- а) сосредоточенную единичную силу  $P=1$  в направлении искомого перемещения;
- б) сосредоточенный единичный момент  $m=1$ , приложенный в этом сечении;
- в) две сосредоточенные силы, имеющих противоположное направление;

**12. Определить результат перемножения эпюр:**

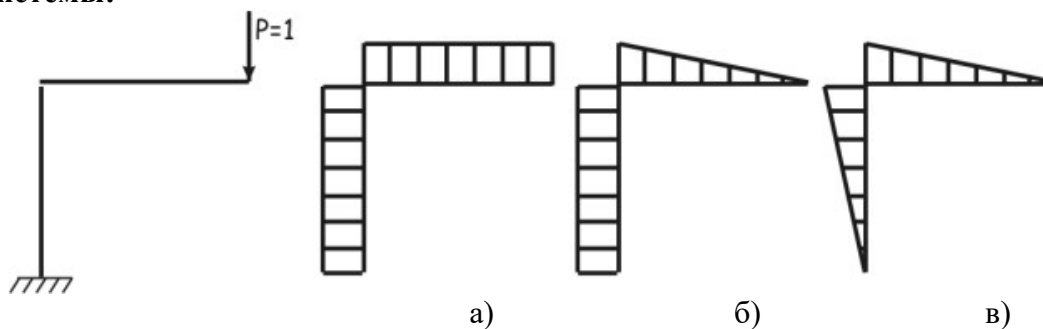
- а)  $\frac{l \cdot h}{2} \cdot 1$
- б)  $l \cdot 1 \cdot \frac{l}{3}$
- в)  $\frac{l \cdot h}{2} \cdot \frac{2}{3}$
- г)  $l \cdot h \cdot \frac{1}{2}$



**13. Геометрическая точка, характеризующая распределение масс в теле или в любой механической системе.**

- а) центр масс системы; в) мгновенный центр скоростей;
- б) центр параллельных сил; г) центр тяжести.

**14. Определите вид эпюры изгибающих моментов для заданной единичной системы:**

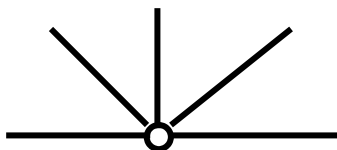


**15. Основная задача строительной механики:**

- а) разработка методов определения прочности сооружений;
- б) разработка методов определения жесткости сооружений;

- в) разработка методов определения прочности, жесткости и устойчивости сооружений;
- г) разработка методов определения долговечности сооружений.

**16. Чему равна кратность данного сложного шарнира:**

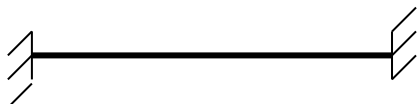


- а) 5;    б) 4;    в) 6;    г) 2;

**17. Определить опорный момент, если на жестко - закрепленную балку действует равномерно-распределенная по всей длине нагрузка интенсивностью  $q = 40 \text{ Н/м}$ , длина балки  $l = 2 \text{ м}$ .**

- а)  $20 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;    б)  $40 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;    в)  $80 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;    г)  $38 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;

**18. Определить степень статической неопределимости системы:**



- а) один раз;    б) два раза;    в) три раза;    г) статически определимая;

**19. Дайте определение плоской фермы:**

- а) стержни, ограничивающие верхний контур;
- б) система, состоящая из прямолинейных стержней, соединенных между собой шарнирами;
- в) расстояние между соседними узлами поясов фермы;
- г) стержни, ограничивающие нижний контур.

**20. Определение расчетной схемы:**

- а) упрощенное изображение действительного сооружения, обеспечивающее расчету достаточную достоверность и точность;
- б) совокупность твердых тел (элементов), неподвижно соединенных между собой;
- в) реальное изображение сооружения;
- г) нет такого понятия.

## 2. Задания для контрольных работ

### для оценки сформированности компетенций ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3

Контрольная работа используется в качестве проверки усвоения знаний и освоенных умений с целью выявления уровня понимания обучающимся пройденного материала.

Каждый вариант контрольной работы включает расчетно-графическое задание..

Контрольная работа для проверки и рецензирования должна быть представлена в сроки, указанные в графике по учету выполнения контрольных работ.

Контрольная работа оформляется в рукописном варианте. Работа, выполненная небрежно, неразборчивым почерком, а также не по заданному варианту, возвращается обучающемуся с указанием причин возврата.

Контрольная работа, признанная рецензентом удовлетворительной, оценивается словом "зачтено".

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

### Контрольная работа № 1

Задание 1 (для оценки сформированности компетенции ПК 4.2; ПК 4.3)

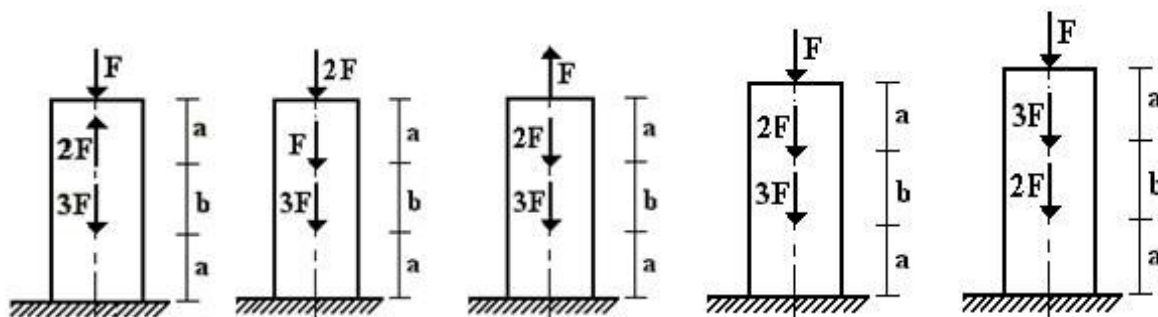
Расчет стержней постоянного поперечного сечения при растяжении -сжатии

Для стального стержня круглого поперечного сечения диаметром  $D$  (рис.1) требуется:

- 1) построить эпюры продольной силы;
- 2) проверить прочность стержня, если  $[\sigma] = 240$  МПа;

Таблица 1

Номер строки	Схема по рис.1	$D$ , м	$a$ , м	$b$ , м	$F$ , кН
01	1	0,01	1	1,1	12
02	2	0,02	2	1,2	10
03	3	0,03	3	1,3	12
04	4	0,04	3	1,4	6
05	5	0,05	2	1,5	8



### Контрольная работа № 2

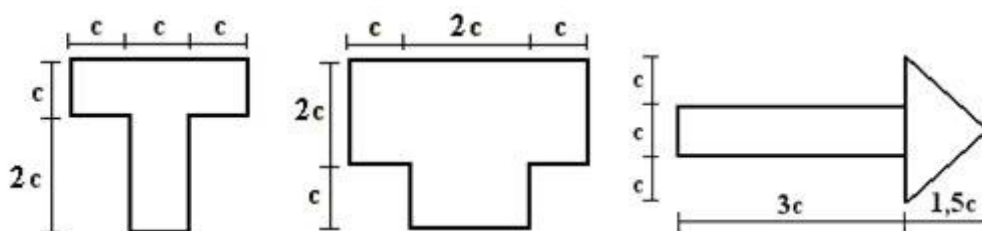
Задание 1 (для оценки сформированности компетенции ПК 4.2; ПК 4.3)

Для сечения, изображенного на рис.1 требуется:

- 1) вычертить сечение в масштабе и показать основные размеры в числах.
- 2) определить положение центра тяжести и указать положение главных центральных осей.
- 3) вычислить величину главных моментов инерции и моментов сопротивления сечения.

Таблица 1

Номер строки	Схема сечения по рис.1	$c$ , м
01	1	0,1
02	2	0,15
03	3	0,2



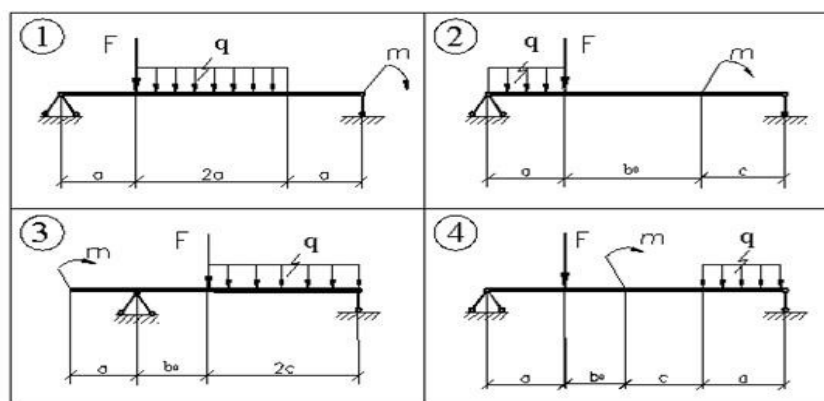
### Контрольная работа № 3

Для заданной расчетной схемы двухшарнирной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов

- определить положение опасного сечения
- из условия прочности по нормальным напряжениям подобрать размеры поперечного сечения в двух вариантах
- прямоугольник с соотношением сторон  $h = 2b$
- двутавр

при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе:  
 $[\sigma] \leq 160 \text{ МПа}$

Вариант	Схема	Распределенная нагрузка $q$ кН/м	Поперечная сила $F$ кН	Момент $M$ кНм	$a$ (м)	$b$ (м)	$c$ (м)
1	1	6	10	11	2	-	-
2	2	8	20	12	2	4	2
3	3	4	30	13	2	2	2
4	4	5	40	14	2	2	2



### Контрольная работа № 4

#### Задание Определение гранулометрического состава песчаного грунта

Гранулометрический (зерновой) состав песчаного грунта определяется в соответствии с ГОСТ 12536-79 по весовому содержанию в нем частиц различной крупности, выпавшему в процентах по отношению к весу сухой пробы грунта. При выделении зерен песка крупностью от 10 мм до 0,1 мм используется ситовый метод с промывкой водой.

Потерю грунта при просеивании разносят по всем фракциям пропорционально их массе. Результаты заносят в таблицу

$m_q = 382,96$  ,  $m_q$  – масса чаши, г

$m_o = 481,77$  ,  $m_o$  – масса чаши с грунтом после высушивания, г

Таблица -Результаты ситового анализа песчаного грунта.

Масса пробы грунта, г	Масса фракций грунта, г					
	более 2мм	2-1мм	1-0,5мм	0,5-0,25мм	0,25-0,1мм	менее 0,1мм
-	-	0,2	10,07	33,25	42,76	13,72

Содержание в грунте каждой фракции вычисляют по формуле:

$$A = \frac{m_{\phi}}{m} \cdot 100 \%$$

где  $m_{\phi}$  - масса данной фракции грунта, г

$m$  - масса средней пробы грунта, взятой для анализа, г

### **3. Вопросы для дифференцированного зачета (проверка сформированности компетенций ОК.3, ПК.4.2, ПК.4.3)**

1. Основные понятия и определения механики деформируемого твердого тела.
2. Задачи механики деформируемого твердого тела.
3. Геометрически изменяемые и неизменяемые системы.
4. Правила образования геометрически неизменяемых систем.
5. Мгновенно изменяемые системы.
6. Статически определимые и неопределимые системы.
7. Степень статической неопределимости.
8. Общие сведения о многопролетных шарнирных балках.
9. Понятие о поэтажных схемах. Правила их построения.
10. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в шарнирных балках.
11. Понятие о трехшарнирных арках.
12. Аналитический способ расчета трехшарнирных арок.
13. Правила построения эпюр поперечных сил, изгибающих моментов и продольных сил в арках.
14. Статически определимые рамы. Основные понятия и определения.
15. Правила построения эпюр внутренних усилий в рамах.
16. Проверка правильности построения эпюр. Равновесие узлов рамы.
17. Фермы. Основные понятия и определения.
18. Исследование ферм на геометрическую неизменяемость.
19. Метод вырезания узлов для определения усилий в элементах фермы.
20. Метод сечений для определения усилий в элементах фермы.
21. Графический метод определения усилий в элементах фермы.
22. Линии влияния. Основные понятия и определения.
23. Построение линий влияния опорных реакций в простой балке.
24. Перемещения в статически определимых системах.
25. Формула Мора для определения перемещений в балках.
26. Правило А.Н. Верещагина.
27. Статически неопределимые системы. Основные понятия и определения.
28. Степень статической неопределимости балок и рам.
29. Понятие о внешней и внутренней статической неопределимости.
30. Выбор основной системы.
31. Понятие о грузовом и единичном состояниях.
32. Понятие о главных и побочных перемещениях.
33. Канонические уравнения метода сил.
34. Понятие о возможной работе сил.
35. Понятие о действительной работе сил.
36. Уравнение работ сил.

#### **Критерии оценки:**

Устанавливаются с учетом балльно-рейтинговой системы по дисциплине и выражаются в баллах.

1. Выставление оценок на дифференцированном зачете осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающихся.

2. При выставлении оценки преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень выполнения заданий текущего контроля;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;

3. Оценка «отлично» (30 баллов).

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, ответ которого содержит:

- глубокое знание теоретического материала в соответствии с элементами формируемых дисциплиной компетенций, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса.

А также свидетельствует о способности:

- самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
- увязывать теорию с практикой.

Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков обучающимся аудиторных занятий по неуважительным причинам, отсутствия активного участия на практических занятиях, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

1. Оценка «хорошо» (20 баллов).

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе в соответствии с элементами формируемых дисциплиной компетенций;
- о знании рекомендованной литературы;
- содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

Оценка «хорошо» не ставится в случаях пропусков обучающимся аудиторных занятий по неуважительным причинам.

2. Оценка «удовлетворительно» (10 баллов) ставится обучающемуся, ответ которого содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса в соответствии с элементами формируемых дисциплиной компетенций;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

3. Оценки «неудовлетворительно» (0 баллов).

- Оценки «неудовлетворительно» ставятся обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.