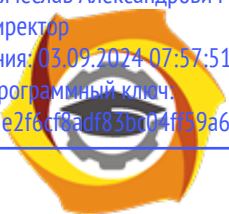


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лапин Вячеслав Александрович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 03.09.2024 07:57:51  
Уникальный программный ключ:  
df48b51be157e2f6cfd9adf83bd04ff59a6aeacac



**Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор  
  
В.А. Лапин  
«20» февраля 2024 г.



**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

<b>Направление подготовки</b>	<b>35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств</b>
<b>Направленность (профиль)</b>	<b>Машины и технологии лесопромышленных производств и транспортных процессов</b>
<b>Уровень высшего образования</b>	<b>Бакалавриат</b>

**г. Верхняя Пышма**

Комплект оценочных средств одобрен на заседании Методического совета университета «25» января 2024 г., протокол № 3.

Председатель Методического совета университета



Т.В. Гурская

Комплект оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой механики.

Заведующий кафедрой механики



А.Д. Пашко

## 1. Общие положения

1.1. Комплект оценочных средств (КОС) разработан в соответствии с требованиями основной профессиональной образовательной программы и ФГОС ВО по направлению подготовки **35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.**

1.2. КОС предназначен для оценки результатов освоения обучающимися дисциплины **Теоретическая механика.**

Срок действия КОС соответствует сроку действия рабочей программы дисциплины с правом обновления и ежегодной корректировки.

Университет вправе организовывать проведение промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика» с применением ЭО и ДОТ.

При необходимости предусматриваются способы проведения промежуточной аттестации, позволяющие оценить уровень освоения дисциплины при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии преподавателя с обучающимися с применением информационных и телекоммуникационных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика» с применением ЭО и ДОТ основой взаимодействия преподавателей со студентами являются ЭИОС Университета.

Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика» преподаватели могут использовать любые инструменты, которые позволяют качественно оценить результаты освоения обучающимися данной дисциплины.

Промежуточная аттестация с применением ЭО и ДОТ может проходить:

- в устной форме – в режиме онлайн с обеспечением аудиовизуального контакта преподавателя и обучающегося;

- в письменной форме – в режиме онлайн (с обеспечением аудиовизуального контакта преподавателя и обучающегося) путём выполнения заданий в ЭИОС либо иным дистанционным способом, с установкой временных рамок для выполнения задания.

Промежуточная аттестация с применением ЭО И ДОТ проводится в соответствии с утверждённым расписанием.

При проведении промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ Университет обеспечивает идентификацию личности обучающихся и контроль соблюдения требований, установленных локальными нормативными актами.

Университет располагает необходимыми помещениями, оборудованием, техническими средствами обучения и иными ресурсами, обеспечивающими организацию проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при проведении промежуточной аттестации с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Иные особенности применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий регламентируются законодательством РФ и локальными нормативными актами Университета.

## 2. Перечень компетенций, формируемых в рамках дисциплины

Результаты обучения по дисциплине «Теоретическая механика» являются основой для формирования следующих компетенций:

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>ИОПК-1.3: Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в профессиональной области</p> <p>ИОПК-1.2: Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в профессиональной области</p> <p>ИОПК-1.1: Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в профессиональной области</p>

В результате освоения компетенции **ОПК-1** бакалавр должен:

*Знать:* основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;

*Уметь:* использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области теоретической механики: применять теоремы кинематики точки и твердого тела при решении конкретных задач; составлять уравнения равновесия тел и механических систем и решать их, определяя реакции связей; составлять дифференциальные уравнения движения точки и механической системы и решать их;

*Владеть:* методиками расчета кинематических и динамических характеристик точек и тел механической системы.

## 3. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины

Таблица 3.1 –\* Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах формирования в рамках дисциплины

Код компетенции, код индикатора	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания				
		1	2	3	4	5
ОПК-1 ИОПК-1.1, 1.2,1.3	<b>Показатели на уровне знаний:</b> знать основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й).	Отсутствие знаний в основных подходах к моделированию движения и равновесия материальных тел	Фрагментарные знания в методике составления соответствующих уравнений движения и равновесия твердых тел	Неполные знания в вопросах постановки и расчета простейших задач на движение и равновесие твердых тел	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в вопросах постановки задач статики, кинематики и динамики	Сформированные и систематические знания основных принципов постановки и решения задач статики, кинематики и динамики точки и механической системы
	<b>Показатели на уровне умений:</b> уметь применять математический аппарат для решения типовых задач.	Отсутствие умений применять математический аппарат для решения типовых задач	Фрагментарные умения применять математический аппарат к решению типовых задач	В целом успешное, но не полное умение применять математический аппарат к решению типовых задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки в вопросах теории и решения типовых задач	Сформированные и систематические навыки решения всех рассматриваемых типов задач, владение изучаемыми методиками расчетов
	<b>Показатели на уровне навыков:</b> владеть методиками составления и решения уравнений статики и кинетики точки, твердого тела и механической системы.определения динамических параметров механической системы.	Отсутствие навыков в составлении уравнений движения и равновесия твердых тел.	Фрагментарные навыки составления соответствующих уравнений движения и равновесия твердых тел.	В целом успешное, но не систематическое владение методиками составления и решения уравнений статики, кинетики точки, твердого тела имеханической системы.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки в вопросах теории и решения задач, умение и навыки в решении основных типов задач.	Успешное и систематическое применение навыков решения всех рассматриваемых типов задач, владение изучаемыми методиками расчетов

\*Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах формирования в рамках ОПОП представлены в комплектах оценочных средств соответствующих дисциплин (в соответствии с матрицей компетенций)

#### 4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Таблица 4.1 – Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Критерии обучения для формирования компетенций (в соответствии с таблицей 3.1)	1	2	3	4	5
Количество баллов (в соответствии с бально-рейтинговой системой)	0-20	21-59	60-70	71-85	86-100

#### 5. Оценочные средства контроля успеваемости

##### 5.1 Материалы входного контроля:

##### 5.1.1 Билеты входного контроля.

Вариант 1.

1. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x + y - z = -2 \\ 4x - 3y + z = 1 \\ 2x + y - z = 1 \end{cases}$$

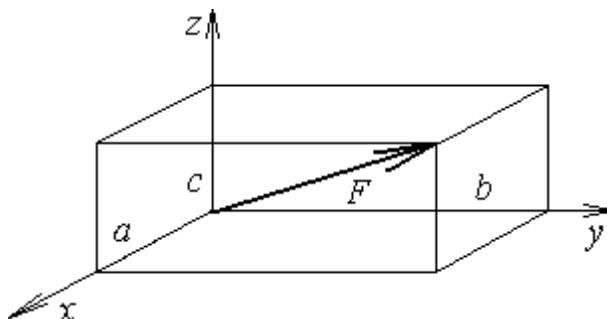
2. Записать численное значение  $\sin 30^\circ$ .

3. Упростить  $\sin(\alpha + \beta)$ .

4. Выразить  $\sin \alpha$  через  $\operatorname{tg} \alpha$ .

5. Сформулируйте теорему синусов.

6. Зная длины ребер  $a$ ,  $b$ ,  $c$  прямоугольного параллелепипеда, найти проекции вектора  $\vec{F}$  на координатные оси:



7. Найти производную функции  $y = 2\sin 3x$ .

##### 5.2. Материалы для проведения текущего контроля:

##### 5.2.1 Задания расчетно-графических работ

### 1. Тема «Расчет составной конструкции»








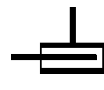








Конструкция состоит из двух частей. Определить реакции опор в случае соединения частей конструкции шарниром и скользящей заделкой. Определить реакции шарнира и скользящей заделки в точке С. Исходные данные даны в таблице 5.1. Схемы конструкций приведены на рисунках. Вид скользящей заделки в зависимости от варианта задания показан в таблице 5.2.

Таблица 5.1

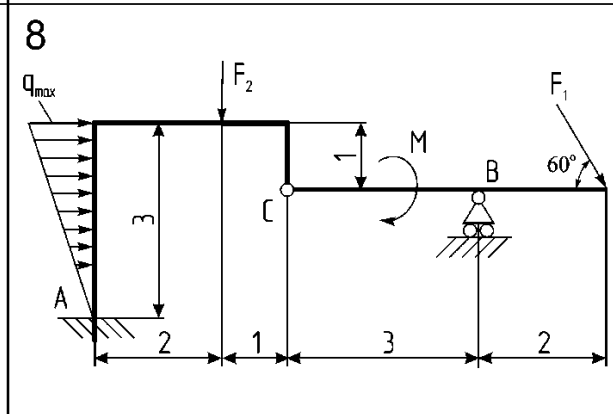
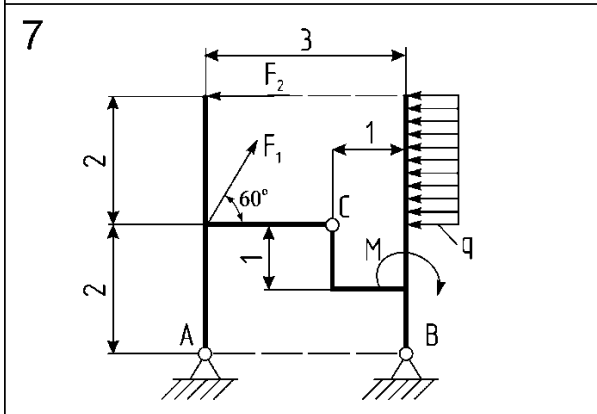
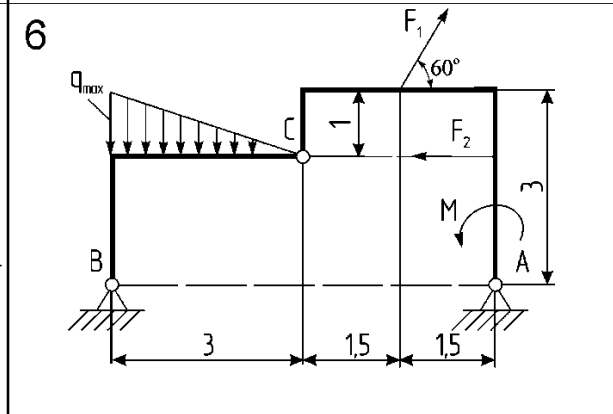
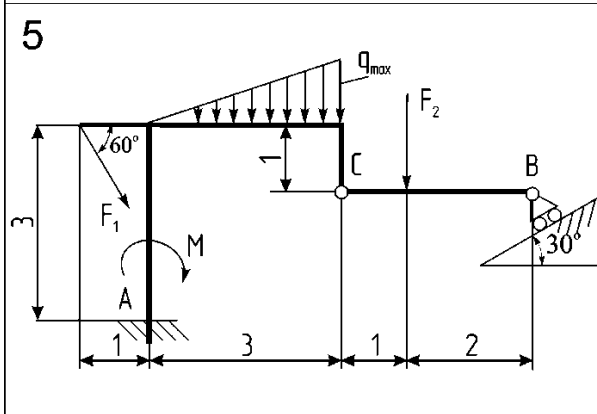
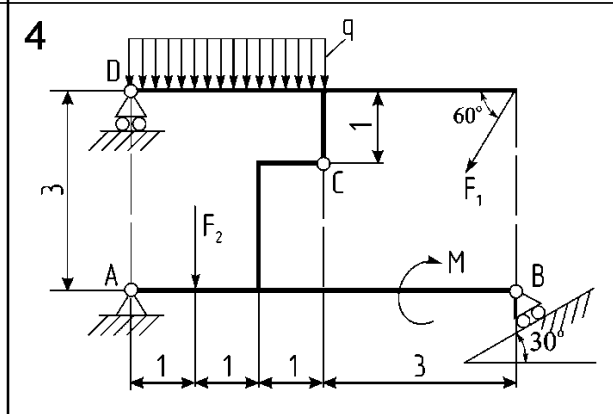
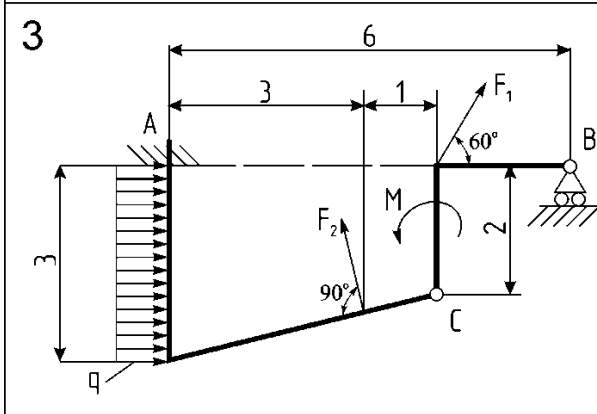
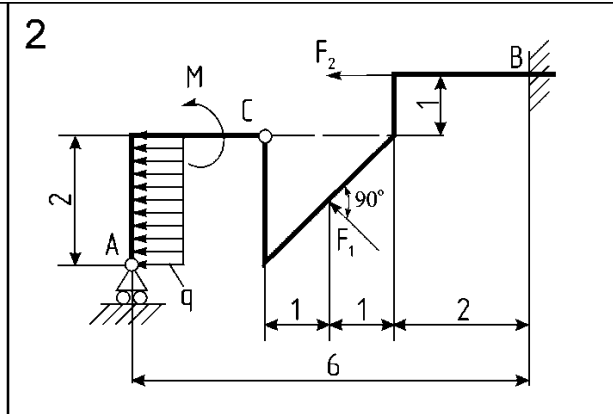
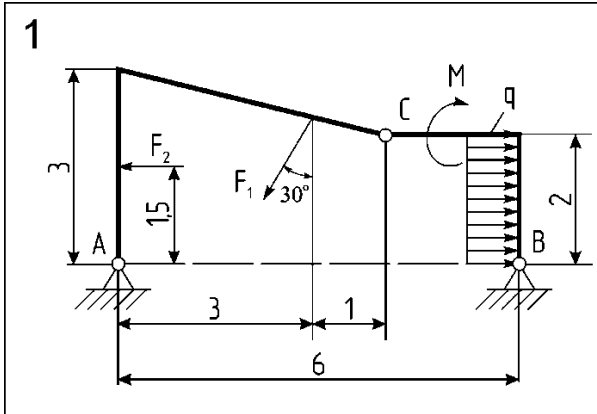
Вариант	$F_1$ , кН	$F_2$ , кН	$q$ , кН/м	$M$ , кНм
1	1,0	2,5	6	27
2	1,5	2,9	8	17
3	2,0	3,3	10	36
4	2,5	3,7	12	47
5	3,0	4,2	14	33
6	3,5	4,6	16	21
7	4	5	18	15
8	4,5	5,7	20	28
9	5,0	6,7	22	30
10	5,5	7,3	24	10
11	6,0	24,3	26	12
12	6,5	8	28	24
13	7,0	8,3	30	14
14	7,5	8,7	32	20
15	8,0	9,0	11	29
16	8,5	9,4	13	31
17	9,0	9,2	15	39
18	9,5	10,7	17	40
19	10,0	11,2	19	5
20	10,5	11,7	21	7
21	11	22,3	23	9
22	11,5	23,2	25	12
23	12	23,8	32	18

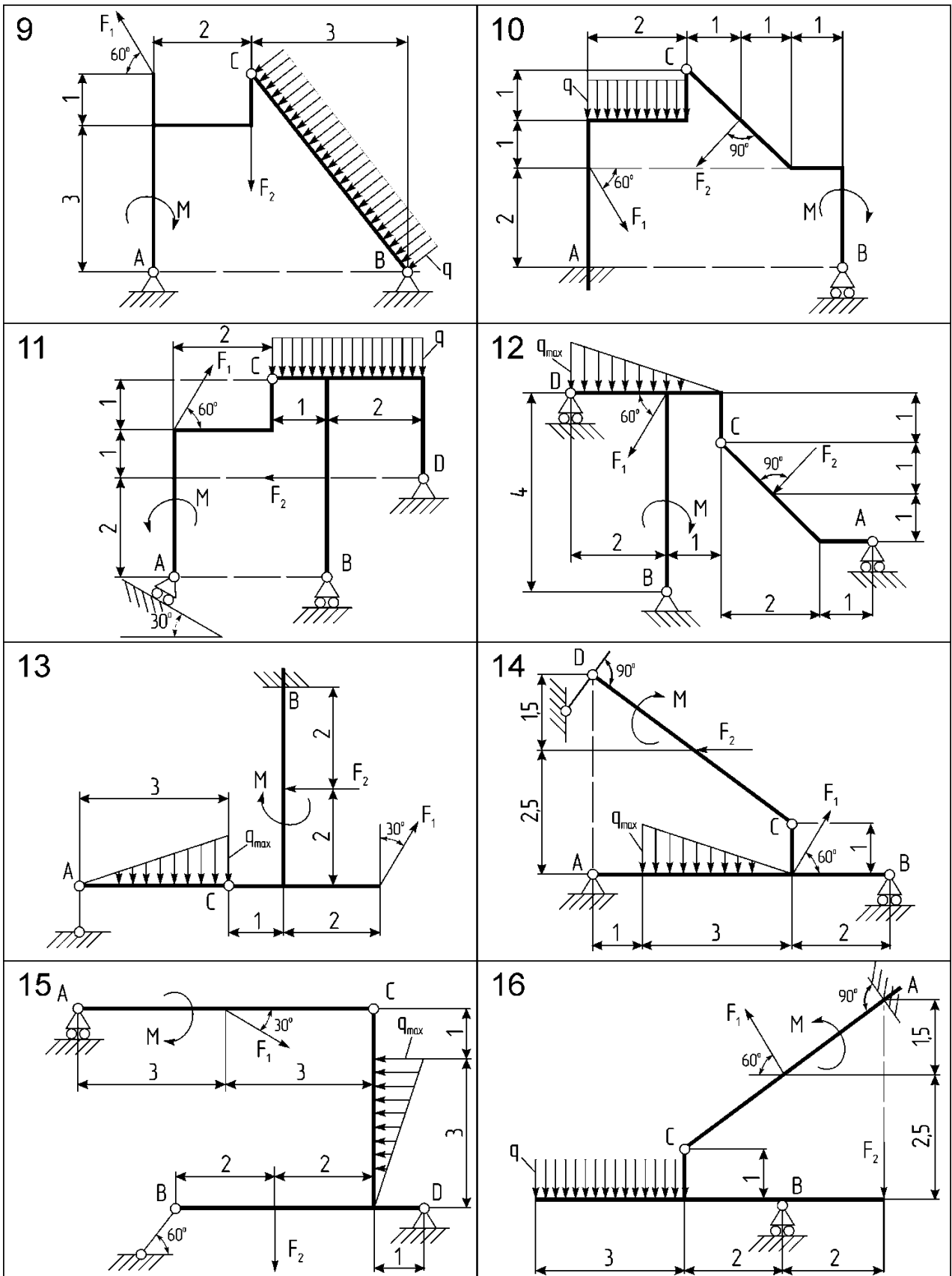
Вариант	$F_1$ , кН	$F_2$ , кН	$q$ , кН/м	$M$ , кНм
24	12,5	7,7	35	9
25	13	24,8	36	13
26	13,5	30	5	11
27	14	35	9	26
28	14,5	5,1	18	29
29	15	10,3	8	32
30	15,5	27	12	35

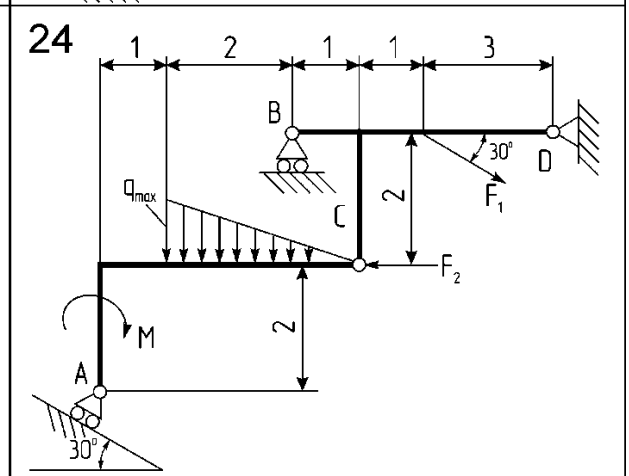
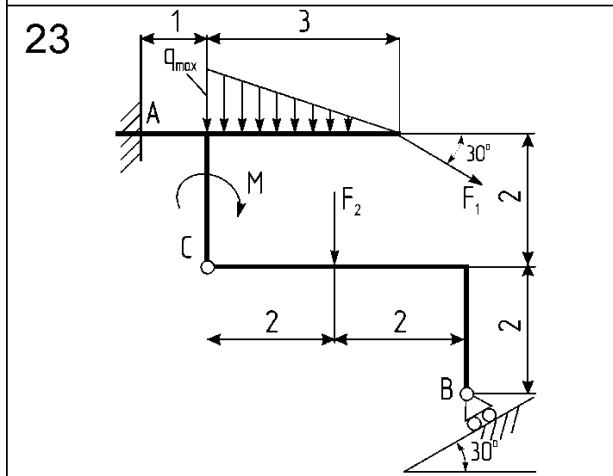
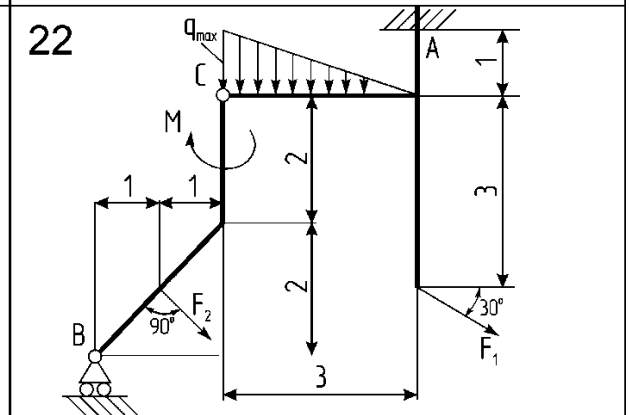
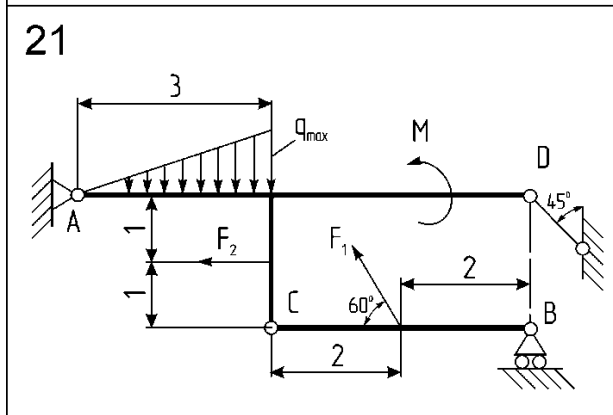
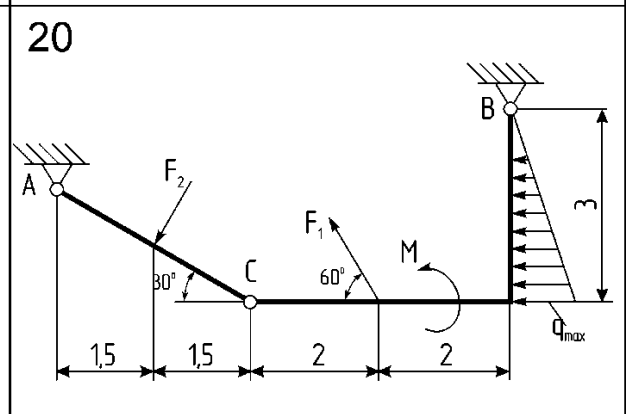
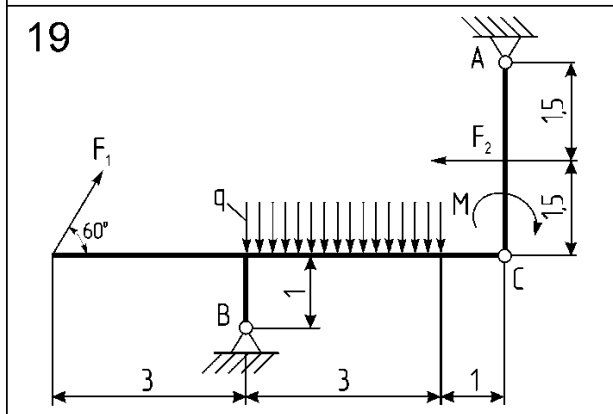
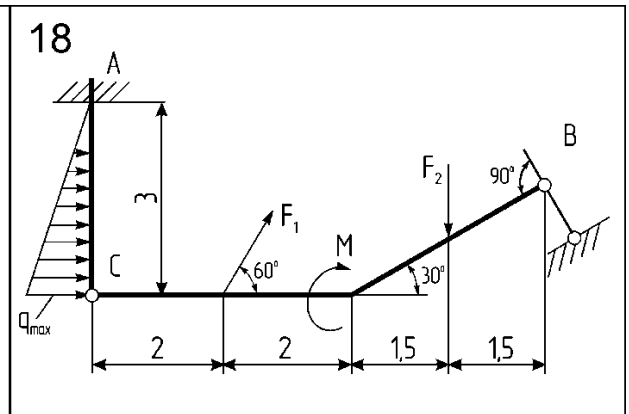
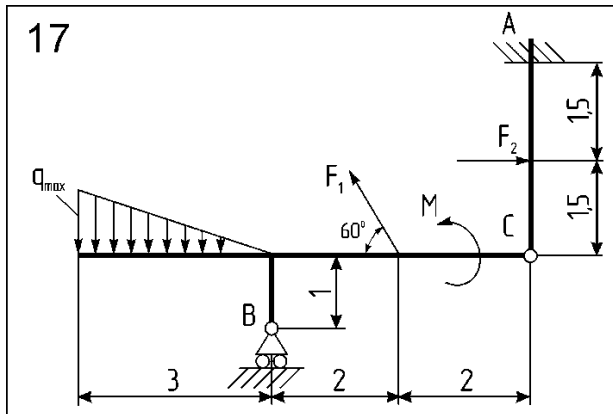
Таблица 5.2

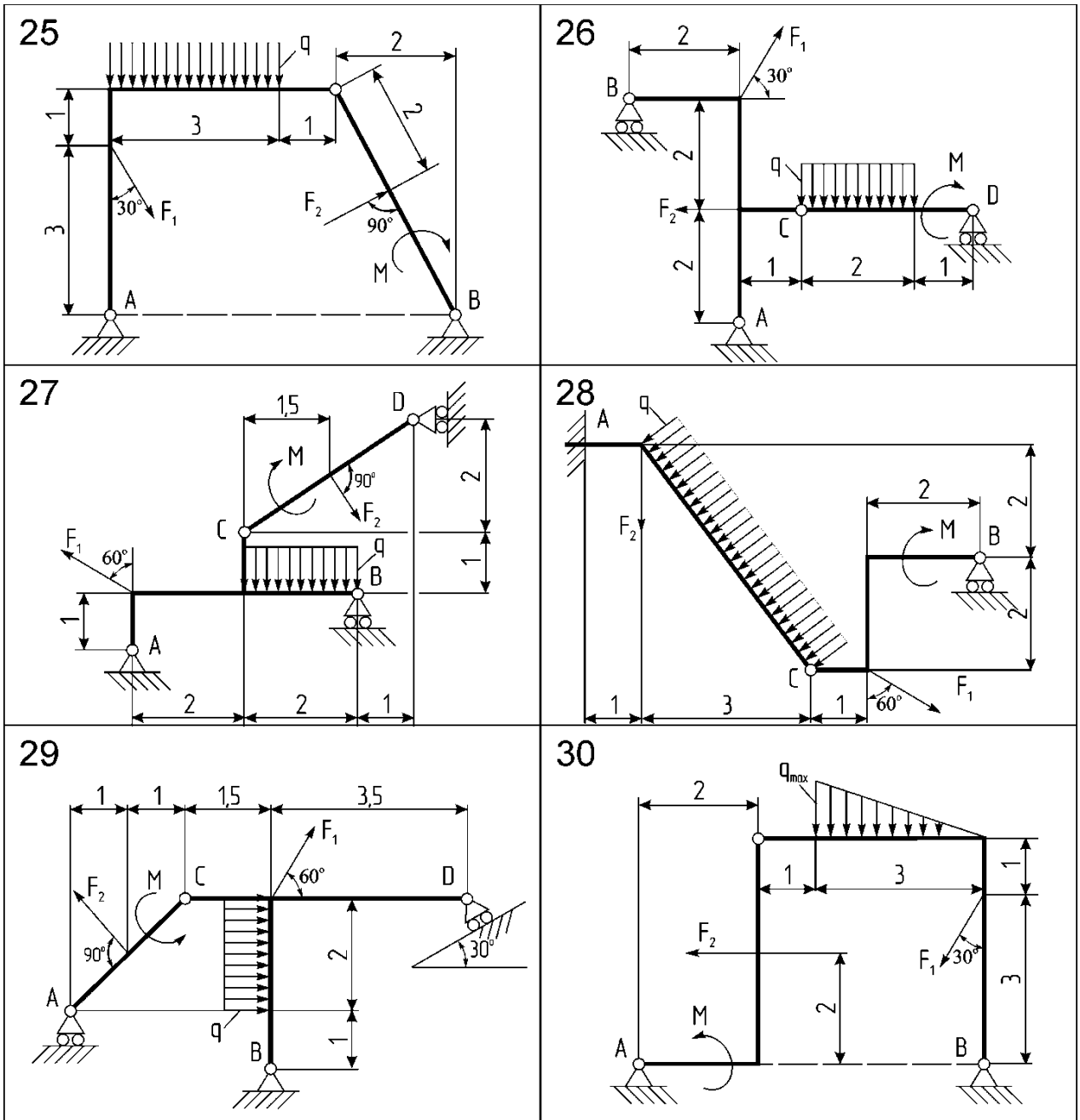
Вариант	Вид скользящей заделки	Вариант	Вид скользящей заделки
1, 25		13, 26	
2, 15		14	
3, 4, 6, 17, 24		16, 27	
5, 8, 18, 21, 23		19	
7		20	
9, 10		28	
11, 22		29	
12		30	











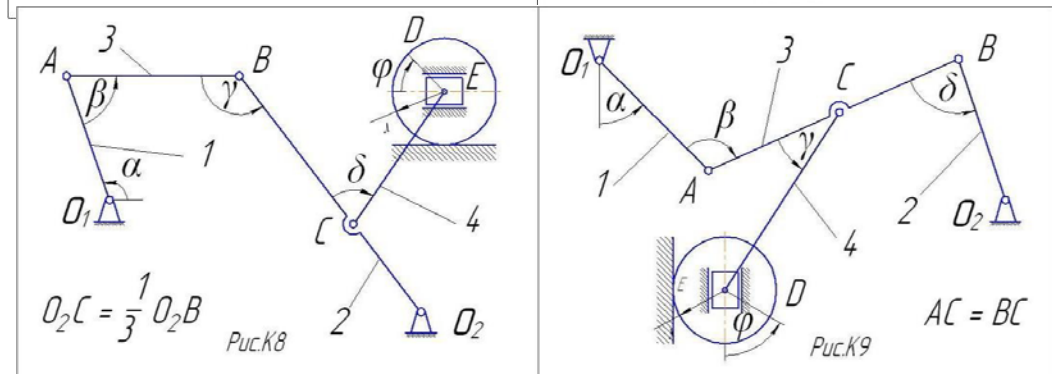
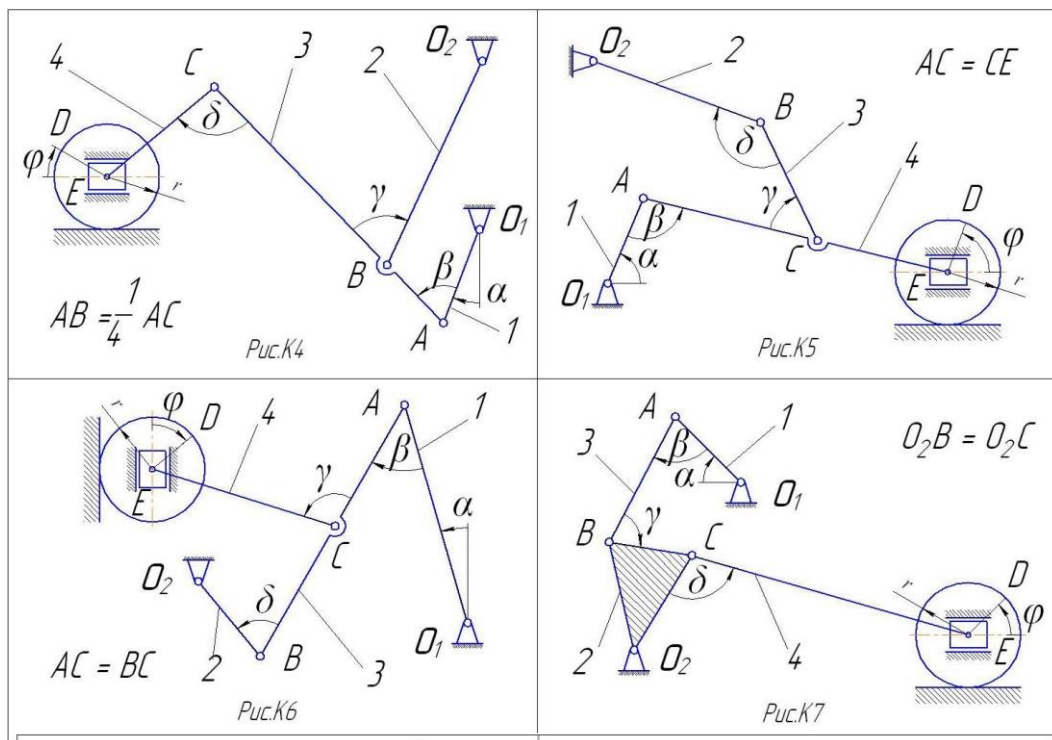
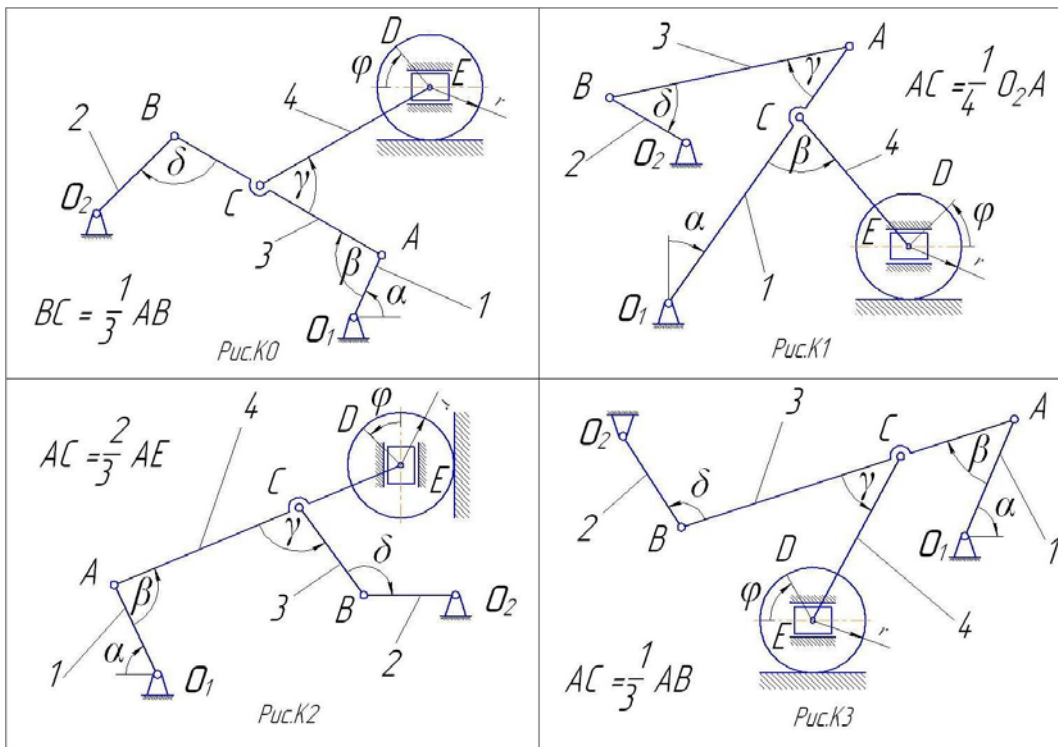
## 2. Тема «Плоскопараллельное движение твердого тела».

Исходные данные к выполнению расчетно-графической работы приведены в таблице. Схемы механизмов показаны на рисунках. Найти скорость и ускорения точек и тел механизма.

Номер варианта выбирается по предпоследней цифре шифра зачетной книжки, номер рисунка – по последней цифре шифра. Построение механизма следует выполнять в масштабе, опираясь на линейные размеры и углы заданные в таблице 5.3.

Таблица 5.3

		Номер варианта									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Размеры, см	$l_1$	30	20	35	25	20	40	35	15	45	30
	$l_2$	10	15	20	25	30	35	40	30	20	25
	$l_3$	60	70	80	90	100	90	80	70	60	50
	$l_4$	40	45	50	55	60	65	60	50	40	45
	$r$	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30
Углы, °		15	30	45	60	90	75	60	45	15	75
	$\beta$	165	150	135	120	105	90	75	60	45	30
		45	60	30	90	70	150	40	30	120	45
	$\delta$	30	45	25	60	50	70	80	30	45	60
		15	25	30	45	60	75	105	120	135	150
Скорости, рад/с	$\omega_1$	1		2		3		1.5	2.5	2.8	1.8
	$\omega_2$		2		1.5		2.5				
Ускорения, рад/с <sup>2</sup>	$\varepsilon_1$	3	2		1	3	2	3			
	$\varepsilon_2$			4					3.5	2.5	3



### 3. Тема «Динамика механической системы»

Механическая система состоит из катков (или катка и подвижного блока) 1 и 2, ступенчатого шкива 3 с радиусами ступеней  $R_3=0,3$  м,  $r_3=0,1$  и радиусом инерции относительно оси вращения  $\rho_3=0,2$  м, блока 4 радиуса  $R_4=0,2$  м и грузом 5 и 6 (рисунок, таблица); тела 1 и 2 считать сплошным однородным цилиндром, а массу блока 4 -равномерно распределенной по ободу. Коэффициент трения грузов о плоскость  $f = 0,1$ . Тела системы соединены друг с другом нитями, перекинутыми через блоки и намотанными на шкив 3 (или на шкив или один из катков); участки нитей параллельны соответствующим плоскостям. К одному из тел прикреплена пружина с коэффициентом жесткости  $C$ .

Под действием силы  $F = f(s)$ , зависящей от перемещения  $S$  точки ее приложения, система приходит в движение из состояния покоя; деформация пружины в момент начала движения равна нулю. При движении на шкив 3 действует постоянный момент  $M$  сил сопротивления (от трения в подшипниках).

Определить значение искомой величины в тот момент времени, когда перемещение  $S$  станет равным  $S_1 = 0,2$  м. Искомая величина указана в столбце «Найти» таблицы, где обозначено:  $v_{cl}$  - скорость центра масс тела 1,  $\omega_3$  - угловая скорость тела 3 и т.д.

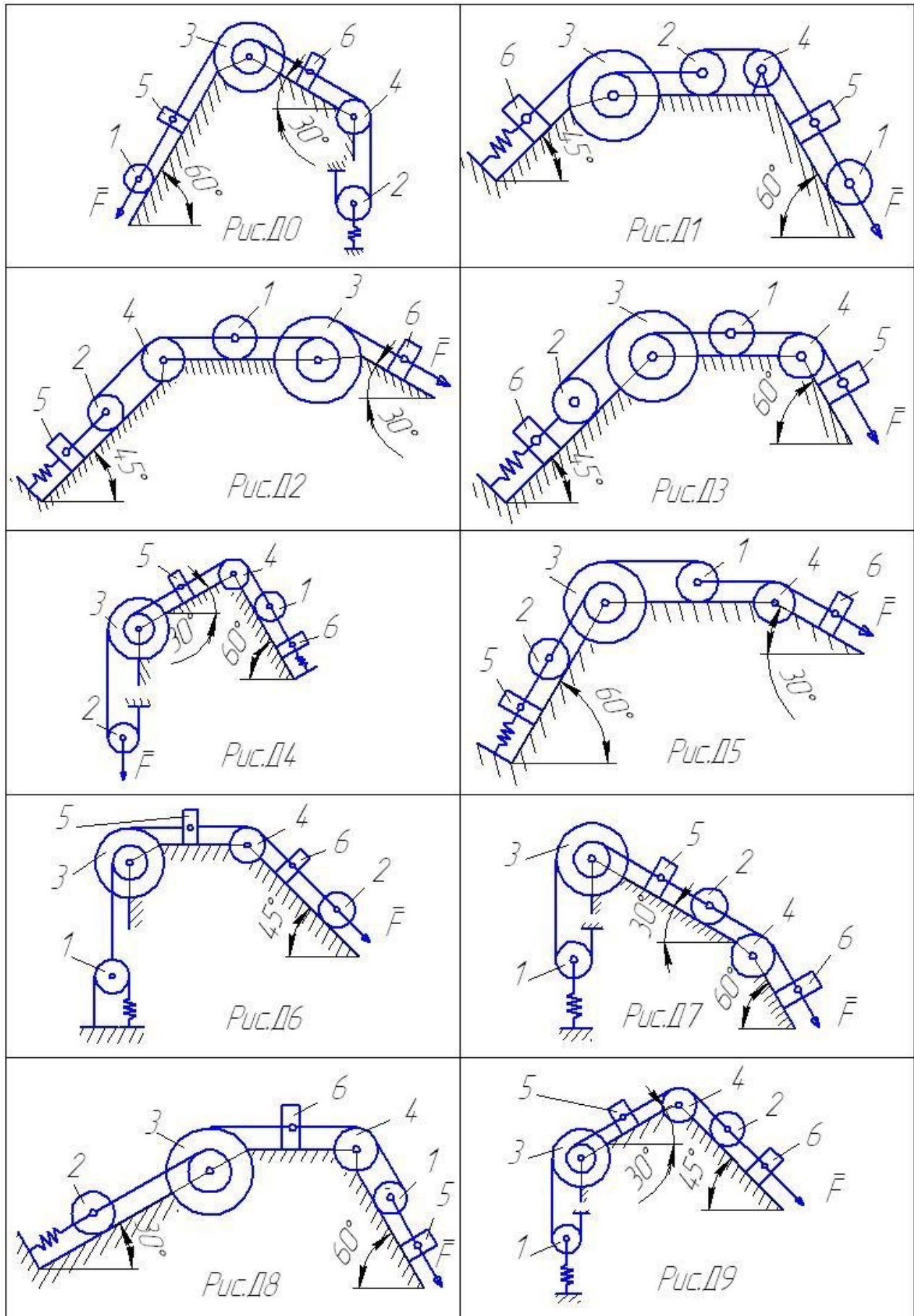
Все катки, включая и катки, обмотанные нитями (как, например, каток 2 на рис. Д3), катятся по плоскостям без скольжения.

На всех рисунках не изображать груз 5 или 6, если  $m_5 = 0$  или  $m_6 = 0$ , а также каток 1 на рисунках Д1-Д4, если  $m_1 = 0$ , и каток 2 на рис. Д5-Д9, если  $m_2 = 0$ ; все остальные тела должны изображаться и тогда, когда их масса равна нулю.

Студент выбирает вариант задания по двум последним цифрам зачетной книжки. Номер условия по последней, а номер рисунка по предпоследней цифре.

Таблица 5.4

Номер условия	$m_1$ кг	$m_2$ кг	$m_3$ кг	$m_4$ кг	$m_5$ кг	$m_6$ кг	$C$ Н*м	$M$ Н*м	$F=f(s)$ , Н	Найти
0	2	0	4	0	6	0	180	1,2	$80(3+4s)$	$V_{cl}$
1	0	2	0	6	0	4	120	0,6	$20(6+5s)$	$V_{c2}$
2	6	0	0	2	4	0	400	1,8	$60(4+s)$	$\omega_3$
3	0	4	6	0	0	2	240	0,3	$40(3+8s)$	$\omega_4$
4	4	0	0	2	0	6	320	1,5	$50(5+2s)$	$V_6$
5	2	0	4	0	0	6	100	0,9	$30(4+3s)$	$V_{c2}$
6	0	4	0	6	2	0	160	2,4	$60(2+5s)$	$V_5$
7	6	0	0	4	0	2	120	0,3	$80(1+4s)$	$\omega_4$
8	0	6	2	0	4	0	200	1,2	$20(8+3s)$	$V_{cl}$
9	0	1	0	4	6	0	100	0,6	$40(3+2s)$	$\omega_3$



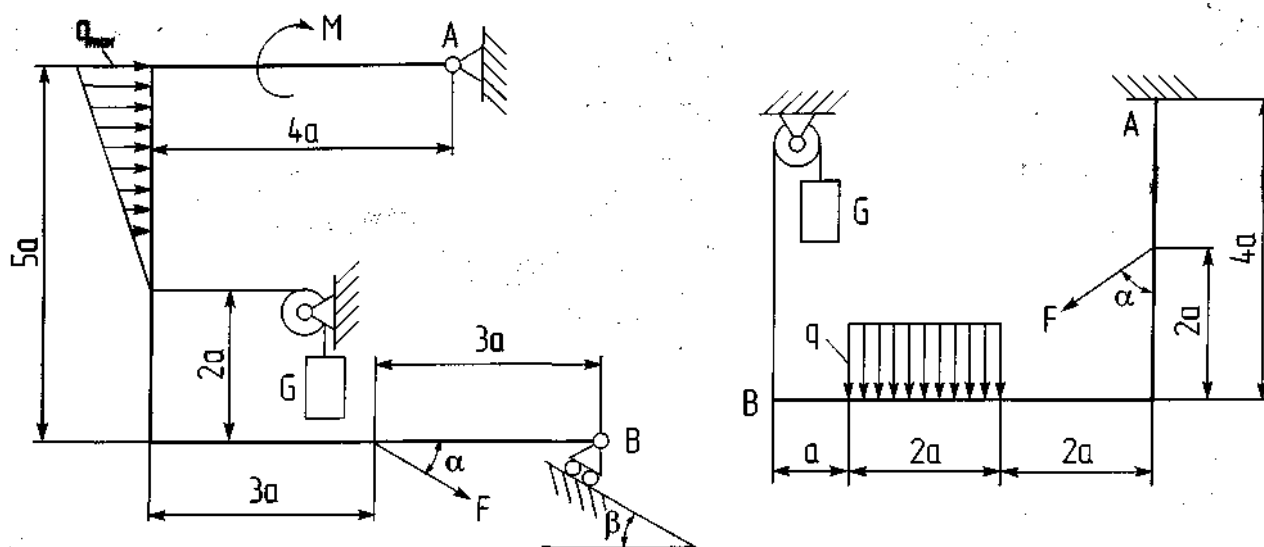
cy



## 5.2.2 Практические задачи для текущего контроля

Вариант контрольной работы по статике:

С-3. Составить уравнения равновесия для каждого бруса АВ. Определить опорные реакции. Исходные данные показаны на рисунке.



Вариант контрольной работы по кинематике

По заданному закону движения тела 1 найти его скорость и ускорение, а также выразить скорости и ускорения остальных тел системы через скорость и ускорение тела 1 в общем виде и численно. Направления величин показать на схеме. Найти и показать на схеме скорость и ускорение любой точки внешнего обода тела 4.

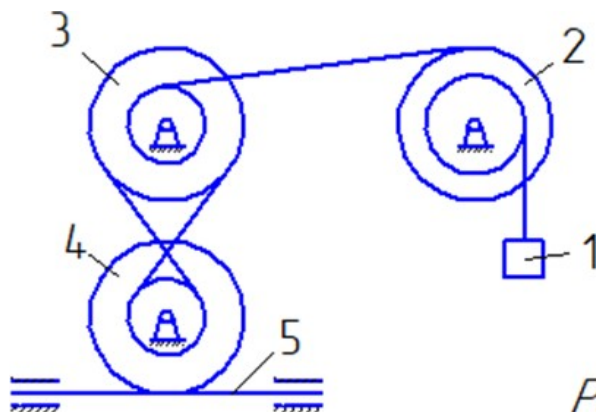


Рис. К1

### 5.2.3 Вопросы системы интернет-тренажеров

Система «Интернет-тренажеры» размещена на сайтах [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru), [www.интернет-тренажеры.рф](http://www.интернет-тренажеры.рф)) и позволяет:

- Работать в студенческих режимах «Обучение», «Самоконтроль».
- Работать в преподавательских режимах «Входной контроль», «Текущий контроль», «Итоговый контроль».
- Обрабатывать результаты методами современной теории тестирования.

### 5.3. Материалы для проведения промежуточной аттестации:

#### 5.3.1 Вопросы к экзамену

1. Способы задания движения точки: естественный, координатный, векторный. Определение скорости точки в зависимости от способа задания движения.
2. Определение ускорения точки в зависимости от способа задания движения точки. Случаи прямолинейного и криволинейного равномерного и равнопеременного движения.
3. Поступательное движение тела. Определение скорости и ускорения точек тела.
4. Вращательное движения твердого относительно неподвижной оси. Угловая скорость и ускорение; уравнение вращательного движения.
5. Определение скорости и ускорения точек вращающегося тела.
6. Преобразование вращательных движений тел относительно параллельных осей.
7. Сложное движение точки. Определение абсолютной скорости.
8. Сложное движение точки. Определение абсолютного ускорения точки в случае поступательного переносного движения.
9. Сложное движение точки. Определение абсолютного ускорения точки в случае вращательного переносного движения. Кориолисово ускорение точки.
10. Плоскопараллельное движение тела. Теорема 1. Определение скоростей точек тела согласно теореме 1. Теорема о равенстве проекций скоростей точек тела на прямую, их соединяющую.
11. Плоскопараллельное движение тела. Теорема 2. Определение скоростей точек тела согласно теореме 2. Мгновенный центр скоростей.
12. Определение ускорений точек тела в случае плоскопараллельного движения. Случай кривошипно-ползунного механизма и катящегося колеса.
13. Мгновенный центр ускорений. Способ нахождения МЦУ. Определение ускорений точек тела при плоскопараллельном движении тела с

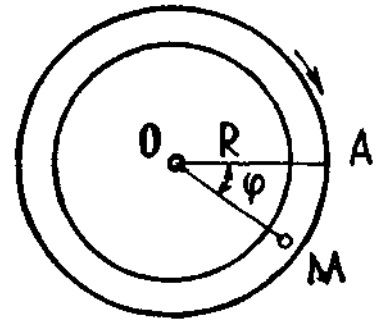
- помощью МЦУ.
14. Основные понятия и определения динамики. Законы механики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
  - 15.1 - я и 2-я задачи динамики.
  16. Решение 2-ой задачи динамики в случае прямолинейного движения точки.
  17. Решение 2-ой задачи динамики в случае криволинейного движения точки.
  18. Интегрирование дифференциального движения точки в случае действия сил, зависящих от времени, скорости, перемещения.
  19. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил.
  20. Меры инертности механической системы (центр масс мех. системы, осевые моменты инерции). Теорема Гюйгенса-Штейнера.
  21. Теорема о движении центра масс механической системы. Частные случаи.
  22. Импульс силы. Количество движения точки. Теорема об изменении количества движения точки.
  23. Теорема об изменении момента количества движения точки. Частные случаи.
  24. Теорема об изменении количества движения механической системы. Частные случаи.
  25. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Частные случаи.
  26. Работа сил. Потенциальные и не потенциальные силы. Определение работ силы тяжести, силы трения, силы упругости.
  27. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
  28. Определение кинетической энергии механической системы. Случаи поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения тел в механической системе.
  29. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
  30. Фиктивная сила инерции. Принцип Даламбера для точки. Динамические опорные реакции.
  31. Принцип Даламбера для механической системы. Приведение фиктивных сил инерции к простейшему виду в случае поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения.
  32. Возможные перемещения. Возможная работа. Число степеней свободы механической системы. Примеры систем с 1-ой и 2-мя степенями свободы.
  33. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики

### 5.3.2 Задачи к экзамену

#### Задача 13

Круглая трубка радиуса  $R=1$  м вращается вокруг горизонтальной оси  $O$  по часовой стрелке с постоянной угловой скоростью  $\omega = 1$  рад/с. В трубке около ее точки  $A$  колеблется шарик  $M$ , причем так, что угол  $\varphi = \sin \pi t$ . Определить абсолютные ускорения шарика: касательное

$a_\tau$  и нормальное  $a_n$  в момент  $t=2^{1/6}$  с.

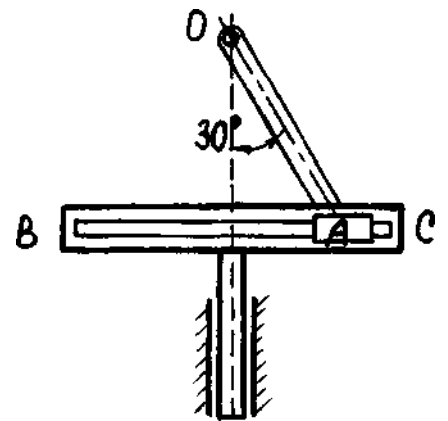


Ответ:  $a_\tau = -4,93$  м/с<sup>2</sup>,  $a_n=13,84$  м/с<sup>2</sup>.

#### Задача 14

В кривошипно-кулисном механизме с поступательно движущейся кулисой  $BC$  кривошип  $OA$  ( расположенный позади кулисы ) длины  $l=0,2$  м вращается с постоянной угловой скоростью, равной  $3\pi$  рад/с. Концом  $A$ , соединенным шарнирно с камнем, скользящим в прорези кулисы, он сообщает кулисе  $BC$  возвратно-поступательное движение. Определить скорость  $v$  кулисы в момент, когда кривошип образует с осью кулисы угол  $30^\circ$ .

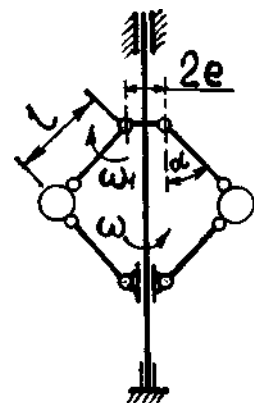
Ответ:  $v=0,942$  м/с.



#### Задача 15

Шары центробежного регулятора Уатта, вращающегося вокруг вертикальной оси с угловой скоростью  $\omega = 10$  рад/с, благодаря изменению нагрузки машины отходят от этой оси, имея для своих стержней в данном положении угловую скорость  $\omega_1=1,2$  рад/с. Найти абсолютную скорость шаров регулятора в рассматриваемый момент, если длина стержней  $l=0,5$  м, расстояние между осями их подвеса  $2e=0,1$  м, углы, образованные стержнями с осью регулятора,  $\alpha_1=\alpha_2= \alpha= 30^\circ$ .

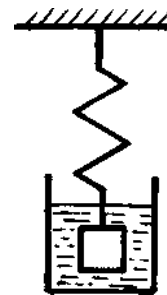
Ответ:  $v = 3,06$  м/с.



### Задача 16

На тело массы 6 кг, подвешенное к пружине с жесткостью  $c = 17,64$  кН/м, действует возмущающая сила  $P_0 \sin(pt)$ . Сопротивление жидкости пропорционально скорости. Каким должен быть коэффициент сопротивления  $a$  вязкой жидкости, чтобы максимальная амплитуда вынужденных колебаний равнялась утроенному значению статического удлинения пружины? Чему равняется коэффициент расстройкиз (отношение круговой частоты вынужденных колебаний к круговой частоте свободных колебаний)? Найти сдвиг фазы вынужденных колебаний и возмущающей силы.

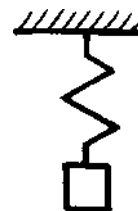
Ответ:  $a = 110$  Нс/м,  $z = 0,97$ ,  $\varepsilon = 80^\circ 7'$ .



### Задача 17

Груз массы 0,2 кг подвешен на пружине, коэффициент жесткости которой равен  $c = 19,6$  Н/м. На груз действуют возмущающая сила  $S = 0,2 \sin 14t$  Н и сила сопротивления  $R = 49v$  Н. Определить сдвиг фаз вынужденных колебаний и возмущающей силы.

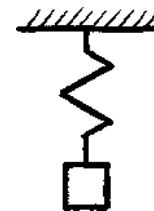
Ответ:  $\varepsilon = 91^\circ 38'$



### Задача 18

Груз массы  $m = 200$  г, подвешенный к пружине, коэффициент жесткости которой  $9,8$  Н/см находится под действием силы  $S = H \sin pt$ , где  $H = 20$  Н,  $p = 50$  рад/с. В начальный момент  $x_0 = 2$  см,  $v_0 = 10$  см/с. Начало координат выбрано в положении статического равновесия. Найти уравнение движения груза.

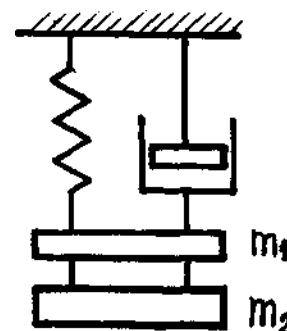
Ответ:  $x = 2 \cos 70t - 2,83 \sin 70t + 4,17 \sin 50t$  см.



### Задача 19

Грузы массы  $m_1 = 2$  кг и  $m_2 = 3$  кг подвешены в положении статического равновесия к пружине, коэффициент жесткости которой  $c = 392$  Н/м. Масляный демпфер вызывает силу сопротивления, пропорциональную первой степени скорости и равную:  $R = -av$ , где  $a = 98$  Нс/м. Груз  $m_2$  сняли. Найти после этого уравнение движения груза  $m_1$ .

Ответ:  $x = 8,32e^{-4.4t} - 0,82e^{-44.6t}$  см.



Из вопросов и задач, приведенных в пп. 5.3.1 и 5.3.2 формируются билеты, образец которых представлен в Приложении 1.

## **5.4 Материалы для проверки остаточных знаний**

### **5.4.1 Вопросы для проверки остаточных знаний**

Уровень теоретических вопросов для проверки остаточных знаний определяется требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) Российской Федерации и включает следующие разделы.

#### **Раздел 1 «Статика»**

- 1.1 Что изучает статика
- 1.2 Связи и их реакции
- 1.3 Условие равновесия сходящейся системы сил.
- 1.4 Момент силы относительно центра.
- 1.5 Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
- 1.6 Момент силы относительно оси.
- 1.7 Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

#### **Раздел 2 «Кинематика»**

- 2.1 Кинематика точки: способы задания движения, виды движения, частные случаи движения.
- 2.2 Сложное движение точки. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения.
- 2.3 Поступательное движение твердого тела.
- 2.4 Вращательное движение твердого тела. Закон вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. Частные случаи движения.
- 2.5 Определение скорости и ускорения точки вращающегося тела.
- 2.6 Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения.
- 2.7 Определение скоростей точек плоской фигуры: метод полюсов, теорема о проекциях скоростей, мгновенный центр скоростей.
- 2.8 Определение ускорений точек плоской фигуры.

#### **Раздел 3 «Динамика»**

- 3.1 Что изучает динамика.
- 3.2 Законы динамики. Задачи динамики.
- 3.3 Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
- 3.4 Механическая система. Масса системы. Центр масс. Момент инерции относительно оси.
- 3.5 Теорема о движении центра масс.
- 3.6 Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения механической системы.
- 3.7 Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Теорема об изменении главного момента количества движения ме-

ханической системы.

3.8 Работа силы. Мощность.

3.9 Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

3.10 Принцип Даламбера.

3.11 Принцип возможных перемещений.

3.12 Общее уравнение динамики.

## **6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

### **6.1 Описание процедуры оценивания знаний, умений и владений**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы;
- тестирование.

Индивидуальное собеседование, письменная работа и тестирование проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине). Задания данного типа включают материалы пп. 5.1.1, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.3.1, 5.3.2, 5.4.1, 5.4.2 настоящего КОС.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются:

- выполнение практических контрольных заданий, включающих несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить. Задания данного типа включают материалы пп. 5.2.2 настоящего КОС.

- выполнение комплексных заданий, которые требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуации. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в том числе задания на индивидуальное или коллективное выполнение проекта, на выполнение практических действий. Задания данного типа включают материалы пп. 5.2.1 настоящего КОС.

Критерии оценки учебных действий студентов приводятся в комплексах оценочных средств УМК данной дисциплины.

## 6.2 Этапы и формы контроля формирования компетенций

Таблица 6.1 – Этапы и формы контроля формирования компетенций в рамках дисциплины\*

Код компетенции	Содержание компетенции	Раздел содержания дисциплины (из п.3.1), в котором формируется компетенция	Оценочные средства	Форма контроля
ОПК-1	1 способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	3.1.1-3.1.14	5.2.1	Проверка отчетов РГР
			5.2.2	Проверка КР
			5.2.1, 5.2.2	Консультации с решением нестандартных задач
			5.2.3 (кейс-задания)	Компьютерное тестирование
			5.3.1, 5.3.2	Экзамен (устный опрос)
			5.4.1, 5.4.2	Проверка остаточных знаний (тесты)

\*Этапы формирования компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы отражены в соответствующей матрице компетенций

## 6.3 Критерии оценки учебных действий студентов

Критерии оценки учебных действий студентов по решению учебно-профессиональных задач на практических занятиях.

Оценка	Характеристики ответа студента
<b>Отлично</b>	студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя научные понятия.
<b>Хорошо</b>	студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, по-



<b>Оценка</b>	<b>Характеристики ответа студента</b>
	следовательно и аргументировано излагал свое решение, используя научные понятия
<b>Удовлетворительно</b>	студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном научные понятия.
<b>Неудовлетворительно</b>	студент не решил учебно-профессиональную задачу

**Критерии оценки учебных действий студентов при защите РГР,  
сдаче экзамена**

<b>Оценка</b>	<b>Характеристики ответа студента</b>
<b>Отлично</b>	студент глубоко и всесторонне раскрыл суть вопроса; уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; делает выводы и обобщения; отвечает на дополнительные вопросы; свободно владеет терминологией теоретической механики.
<b>Хорошо</b>	студент твердо усвоил материал, грамотно и по существу излагает его, допускает несущественные неточности; делает выводы и обобщения; в целом верно отвечает на дополнительные вопросы; владеет терминологией теоретической механики.
<b>Удовлетворительно</b>	тема вопроса раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент частично раскрыл вопрос, по существу излагает его; допускает несущественные ошибки и неточности; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично отвечает на дополнительные вопросы; частично владеет терминологией теоретической механики.
<b>Неудовлетворительно</b>	студент не усвоил значительной части материала по данному вопросу; допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении его; не формулирует выводов и обобщений; испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не владеет терминологией теоретической механики.

Максимальное количество баллов, которые может получить студент за каждый вид учебных действий, отражено в графике учебного процесса соответствующей дисциплины.

**Приложение 1**  
**Пример билета к экзамену**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1  
по дисциплине «Теоретическая механика»

1. Вращательное движения твердого тела относительно неподвижной оси.  
Угловая скорость и ускорение; уравнение вращательного движения. (10 баллов)
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. (10 баллов)
3. Задача (20 баллов)

Утверждено на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)