

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Прохоров Сергей Григорьевич  
Должность: Председатель УМК  
Дата подписания: 05.09.2024 10:41:21  
Уникальный программный ключ:  
b1cb3ce3b588850102c3b2579bc691899e7ab284

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Чистопольский филиал «Восток»**

*(наименование института (факультета, филиала))*

**Кафедра приборостроения**

*(наименование кафедры разработчика)*

**УТВЕРЖДЕНО:  
Ученым советом КНИТУ-КАИ  
(в составе ОП ВО)**

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**по дисциплине (модулю)**

**Б1.О.17 Теоретическая механика**

*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины)*

**Чистополь 2023**

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) разработан для обучающихся всех форм обучения по направлению подготовки (специальности):

Код и наименование направления подготовки (специальности)	Направленность (профиль, специализация, магистерская программа)
12.03.01 Приборостроение	Приборостроение

Разработчик(и):

Прохоров Сергей Григорьевич, доцент, к.т.н.

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) рассмотрен на заседании кафедры приборостроения, протокол № 9 от 26.05.2023г.

Заведующий кафедрой

Прохоров Сергей Григорьевич, доцент, к.т.н.

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация предназначена для оценки достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины (модуля) и позволяет оценить уровень и качество ее освоения обучающимися.

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

## 1.1 Оценочные средства и балльные оценки для контрольных мероприятий

Таблица 1.1 Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	3 ЗЕ/108	32		16	-	-	-	0,35	-	-	59,65	-	зачет
<b>Итого</b>	<b>3 ЗЕ/108</b>	<b>32</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>59,65</b>	<b>-</b>	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>						<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
4	3 ЗЕ/108	8	-	8	-	-	-	0,35	-	-	88	3,65	зачет
<b>Итого</b>	<b>3 ЗЕ/108</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>88</b>	<b>3,65</b>	

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 1.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.2 Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
<b>5 семестр</b>				
Тестирование	5	5	5	15
Устный опрос на занятии	1	2	2	5
Выполнение индивидуальных заданий		15	15	30
<b>Итого (максимум за период)</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>50</b>
Зачет / экзамен				<b>50</b>
<b>Итого</b>				<b>100</b>

Таблица 1.3 Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – зачет проводится два этапа: тестирование и устные ответы на экзаменационные вопросы.

## 2 Оценочные средства для проведения текущего контроля

### 2.1 Тестовые вопросы

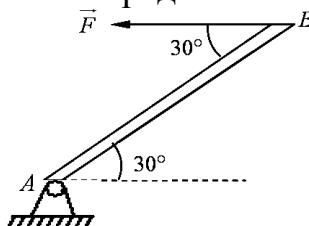
Тестовые вопросы содержат следующие типы вопросов с соответствующим количеством баллов за правильный ответ:

Тип вопроса	Количество баллов за правильный ответ
запрос выбора вариантов ответа	1
запрос нескольких ответов	1 -при выборе всех правильных 0,5 – за 2 правильных из 3 0,25 – за 1 правильный из 3 0,5 – за 1 правильный из 2
запрос ввода пропущенного текста	1

### Тестовые вопросы по дисциплине ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (пороговый уровень) Тестирование

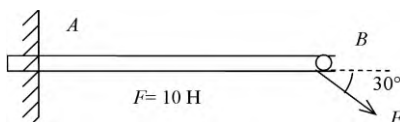
В тест входит 20 вопросов с выбором 1 правильного ответа. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Тестирование проводится либо в письменной форме (бланчное), либо посредством электронных сред. Время проведения 30 минут.

1. Однородный брус весом  $G$  удерживается под действием силы  $F=10\sqrt{3}$  Н в положении указанном на рисунке. Определить вес бруса.



- а) 20 Н
- б) 30 Н
- в) 100 Н
- г) 40 Н

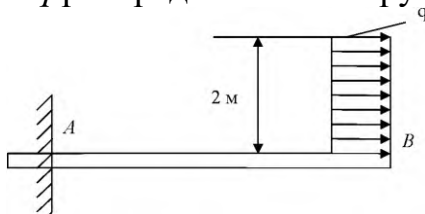
2 Невесомый брус длиной  $l$  м в точке  $A$  имеет жесткую заделку. Определить момент реакции заделки.



- а) 5 Н

- б) 15 Н
- в) 50 Н
- г) 10 Н

3. Невесомый брус АВ в точке А имеет момент реакции  $M_A=100\text{Н}\cdot\text{м}$ . Какой должна быть интенсивность  $q$  распределенной нагрузки?



- а) 50 Н/м
- б) 125 Н/м
- в) 150 Н/м
- г) 75 Н/м

4. Что называется линией действия силы?

- а) прямая, по которой направлен вектор силы
- б) перпендикуляр к силе
- в) линия параллельная силе
- г) линия, расположенная в плоскости

5. Какие параметры характеризуют силу?

- а) модуль, точка приложения, направление
- б) значение и время действия
- в) проекции силы на оси координат
- г) масса и скорость тела

6. Две силы величиной  $F_1=1\text{Н}$  и  $F_2=2\text{Н}$  действуют в одной точке, образуя между собой угол  $60^\circ$ . Определить величину равнодействующей этих сил.

- а)  $\sqrt{7}$  Н
- б) 15 Н
- в) 30 Н
- г) 10 Н

7. Какие силы называются сходящимися?

- а) силы, линии действия которых сходятся в одной точке
- б) силы, приложенные в одной точке
- в) силы, пересекающиеся в одной точке
- г) силы, приложенные в начале координат

8. Что называется парой сил?

- а) система двух сил, равных по модулю, действующих вдоль параллельных прямых в противоположных направлениях
- б) система двух сил, расположенных в одной плоскости, имеющие одинаковое направление
- в) система двух сил, имеющих одинаковое направление и значение

г) система двух сил, расположенных в параллельных плоскостях и равных по модулю

9. Что называется главным вектором системы сил?

- а) геометрическую сумму всех действующих сил
- б) силу, имеющую максимальное значение
- в) силу, имеющую минимальное значение
- г) силу, приложенную в начале координат

10. Что называют главным моментом системы сил?

- а) геометрическую сумму моментов всех сил относительно данного центра
- б) момент всех сил относительно главных осей
- в) момент, имеющий максимальное значение
- г) момент, равный нулю относительно главных осей

11. Когда момент силы относительно оси будет равен нулю?

- а) когда сила параллельна оси и когда линия действия силы пересекает ось
- б) когда сила равна нулю
- в) когда сила пересекает ось
- г) когда сила перпендикулярна к оси

12. Единица измерения равномерно распределенной нагрузки?

- а) кН/м
- б) кН/м<sup>2</sup>
- в) кН·м
- г) кН·м<sup>2</sup>

13. Основная задача статики?

- а) приведение системы сил к простейшему виду, определение условий равновесий систем сил
- б) изучение законов движения тел, составление критериев устойчивости
- в) изучение влияния внешних и внутренних сил на статическое равновесие
- г) Определение параметров для обеспечения равновесного состояния

14. Что называется проекцией силы на ось?

- а) величина, равная произведению модуля силы на косинус угла между силой и положительным направлением оси
- б) величина, равная произведению модуля силы на синус угла между силой и этой осью
- в) величина, равная произведению модуля силы на координаты точки приложения силы
- г) величина, равная произведению модуля силы на тангенс угла между силой и этой осью



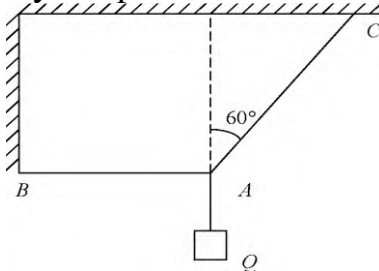
15. Какое тело считается свободным?  
а) если равнодействующая всех сил равна нулю  
б) имеющее одну точку опоры  
в) находящееся в равновесии  
г) тело, которое не скреплено с другими телами и может совершать любые перемещения в пространстве

16. Что называется связью?  
а) препятствие, которое ограничивает перемещение тела в пространстве  
б) сила, действующая на тело, которое может перемещаться  
в) сила, действующая на тело, которое не может перемещаться  
г) тело, которое не может перемещаться

17. Что называется реакцией связи?  
а) сила, с которой связь действует на тело  
б) сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь  
в) взаимодействие между телом и связью  
г) любая неизвестная сила

18. Сходящейся системой сил называется совокупность сил:  
а) сходящейся системой сил называется совокупность сил:  
б) произвольно расположенных в пространстве  
в) произвольно расположенных в пространстве  
г) линии действия которых сходятся (пересекаются) в одной точке

19. Груз  $Q$  весом  $100\text{Н}$  с помощью нити  $AB$  прикреплен к стене, а с помощью нити  $AC$  прикреплен к потолку. Определить натяжение нити  $AC$



- а)  $200\text{ Н}$
- б)  $225\text{ Н}$
- в)  $300\text{ Н}$
- г)  $250\text{ Н}$

20. Плечо пары сил - это:  
а) Отрезок, соединяющий точки приложения сил  
б) Кратчайшее расстояние между линиями действия сил  
в) Любой отрезок, пересекающий линии действия сил  
г) Отрезок, соединяющий середины векторов сил

21. . Какое движение твердого тела называют поступательным?  
а) движение, при котором прямая движется параллельно самой себе  
б) движение по прямой линии

- в) движение по произвольной траектории
- г) движение с постоянной скоростью

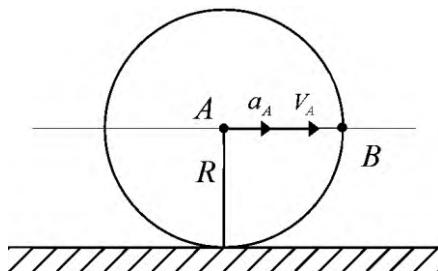
22. . Какое движение твердого тела называют вращательным?

- а) движение относительно прямой, соединяющей две неподвижные точки твердого тела
- б) движение, при котором твердое тело вращается с постоянной скоростью
- в) движение, при котором твердое тело вращается
- г) движение, при котором твердое тело вращается с постоянным ускорением

23. . Какими способами можно задать движение?

- а) векторным, координатным, естественным
- б) векторным и аналитическим
- в) графическим, аналитическим
- г) графическим, аналитическим

24. Диск вращается без скольжения. Если  $V_A=1\text{ м/с}$ ,  $a_A=1\text{ м/с}^2$ ,  $R=1\text{ м}$ , найти ускорение точки  $B$  для указанного положения



- а)  $1,4 \text{ м/с}^2$
- б)  $2 \text{ м/с}^2$
- в)  $3 \text{ м/с}^2$
- г)  $2,2 \text{ м/с}^2$

25. Точка движется с постоянной скоростью  $1 \text{ м/с}$  по ободу диска радиуса  $0,2 \text{ м}$ . Определить нормальное ускорение точки

- а)  $5 \text{ м/с}^2$
- б)  $40 \text{ м/с}^2$
- в)  $25 \text{ м/с}^2$
- г)  $15 \text{ м/с}^2$

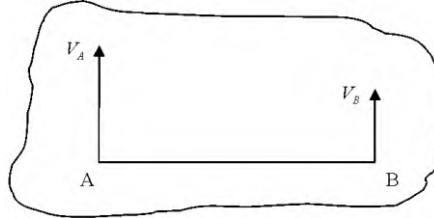
26. Точка движется согласно закону  $x = \sin \pi t$ ,  $y = \cos \pi t$ . Определить траекторию точки.

- а) окружность
- б) парабола
- в) эллипс
- г) прямая

27. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону  $\varphi=2t^3$ . Найти угловое ускорение для момента, когда угловая скорость  $\omega=6 \text{ с}^{-1}$

- а)  $12 \text{ с}^{-2}$
- б)  $17 \text{ с}^{-2}$
- в)  $18 \text{ с}^{-2}$
- г)  $15 \text{ с}^{-2}$

28. Если  $V_A=3 \text{ м/с}$ ,  $V_B=1 \text{ м/с}$ ,  $AB=2 \text{ Ом}$ , то чему равна угловая скорость  $\omega_{AB}$ ?



- а)  $5 \text{ с}^{-1}$
- б)  $10 \text{ с}^{-1}$
- в)  $15 \text{ с}^{-1}$
- г)  $13 \text{ с}^{-1}$

29. Точка совершает движение согласно закону  $x = \cos \pi t$ ,  $y = \sin \pi t$ . Определить ускорение точки для момента  $t=1 \text{ с}$ .

- а)  $\pi^2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
- б)  $15\pi^2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
- в)  $10\pi^2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
- г)  $6\pi^2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$

30. Что называется угловым ускорением тела?

- а) это скалярная величина, которая определяется первой производной от угла поворота тела по времени
- б) это векторная величина, которая характеризует изменение угла поворота тела с течением времени
- в) это векторная величина, которая характеризует изменение угловой скорости тела с течением времени, как по величине, так и по направлению
- г) это векторная величина, которая определяется первой производной от угловой скорости тела по времени

31. Какое вращение твердого тела называется равномерным?

- а) вращение с постоянной угловой скоростью
- б) вращение с постоянным угловым ускорением
- в) вращение с переменной угловой скоростью
- г) вращение с переменным угловым ускорением

32. . Какими способами можно задать движение?

- а) векторным, координатным, естественным

- б) векторным и аналитическим
- в) графическим, аналитическим
- г) графическим, аналитическим

33. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону  $\varphi=2t^3$ . Найти угловое ускорение для момента, когда угловая скорость  $\omega=6 \text{ с}^{-1}$

- а)  $12 \text{ с}^{-1}$
- б)  $17 \text{ с}^{-1}$
- в)  $18 \text{ с}^{-1}$
- г)  $15 \text{ с}^{-1}$

34. Движение точки задано уравнениями  $x=1+4t^2$ ,  $y=6t$ . Найти скорость точки для момента времени, когда ее ордината будет 6м

- а) 10 м/с
- б) 50 м/с
- в) 100 м/с
- г) 15 м/с

35. Движение точки задано уравнениями  $x=2t$ ,  $y=4t^2$ . Найти уравнение ее траектории

- а) парабола
- б) эллипс
- в) кривая
- г) прямая

36. В каком случае движение будет равномерным прямолинейным?

- а)  $a_n = a_\tau = 0$
- б)  $a_\tau = const$
- в)  $a_n = 0$
- г)  $v = const$ ,  $a_\tau = 0$

37. В каком случае движение будет равнопеременным криволинейным?

- а)  $a_\tau = const$
- б)  $a_n = a_\tau = 0$
- в)  $v = const$ ,  $a_\tau = 0$
- г)  $a_n = 0$

38. В каком случае движение будет прямолинейным?

- а)  $a_n = 0$
- б)  $a_n = a_\tau = 0$
- в)  $a_\tau = const$
- г)  $v = const$ ,  $a_\tau = 0$

39. Когда криволинейное движение будет равнозамедленным?

- а) когда линейная скорость и касательное ускорение будут иметь разные знаки

- б) когда скорость и нормальное ускорение имеют разные знаки
  - в) когда скорость и нормальное ускорение имеют одинаковые знаки
  - г) когда скорость и касательное ускорение имеют одинаковые знаки
40. Какую точку называют мгновенным центром скоростей?
- а) точку, в которой в данный момент времени скорость равна нулю
  - б) точку, которая имеет меньшую скорость
  - в) точку, в которой скорость имеет наибольшее значение
  - г) точку, которая имеет отрицательную скорость
41. Что изучается в разделе динамика теоретической механики?
- а) механическое движение тел с учетом сил и массы тела
  - б) равновесие сил
  - в) равновесие тел без учета массы тела
  - г) равновесие тел с геометрической точки зрения
42. Что такое масса тела?
- а) физическая величина определяющая инертность тела
  - б) величина, характеризующая силу
  - в) величина, характеризующая скорость тела
  - г) величина, характеризующая ускорение тела
43. В каких случаях имеют место законы классической механики?
- а) в случае, когда скорость тела намного меньше скорости света
  - б) в случае, когда скорость тела больше скорости света
  - в) в случае, когда скорость тела равна скорости света
  - г) в случае, когда скорость тела равна нулю
44. Как называется первый закон динамики?
- а) законом инерции
  - б) законом тел
  - в) законом масс
  - г) законом сил
45. Как называется второй закон динамики?
- а) Основным законом динамики
  - б) законом действия
  - в) законом противодействия
  - г) законом инерции
46. . Как называется третий закон динамики?
- а) законом действия и противодействия
  - б) законом действия
  - в) законом инерции
  - г) законом противодействия
47. . Как называется четвертый закон динамики?
- а) законом независимости действия сил

- б) законом действия
- в) законом противодействия
- г) основным законом

48. Что такое инерциальная система отсчета?

- а) система отсчета, к которой имеют место законы классической механики
- б) десятичная система отсчета
- в) естественная координатная система
- г) двоичная система отсчета

49. Укажите дифференциальное уравнение свободных колебаний материальной точки.

- а)  $\ddot{x} + k^2 x = 0$
- б)  $\ddot{x} + b\dot{x} + k^2 x = 0$
- в)  $\ddot{x} + k^2 x = H \sin pt$
- г)  $\ddot{x} + b\dot{x} + k^2 x = H \sin pt$

50. Первая задача динамики

- а) зная закон движения точки, определить действующую на нее силу
- б) зная действующие на точку силы, определить закон движения
- в) зная траекторию точки, определить силу
- г) зная траекторию точки, определить закон движения

51. Вторая задача динамики

- а) зная действующие на точку силы, определить закон движения точки
- б) зная закон движения точки, определить действующую силу
- в) зная траекторию точки, определить закон движения
- г) зная траекторию точки, определить силу

52. Материальная точка массой  $m = 4$  кг движется по окружности радиусом  $R = 1$  м по закону  $s = 7 + 3t^2$ , где  $s$  – дуговая координата в метрах,  $t$  – в секундах. Момент количества движения точки относительно центра окружности в момент времени, когда  $t = 1$  с, равен ... кг·м<sup>2</sup>/с.

- а) 16
- б) 18
- в) 32
- г) 24

53. Количественным движением материальной точки называется вектор, имеющий направление скорости, и модуль, равный произведению ...

- а) модуля силы  $F$  на скорость  $V$
- б) массы точки  $m$  на модуль ее скорости  $V$  ее движения
- в) массы точки  $m$  на модуль ее импульса
- г) произведению модуля силы  $F$  на плечо  $h$

54. Материальная точка массой  $m = 2$  кг движется по окружности с постоянной скоростью 4 м/с. Импульс сил, действующих на точку за время прохождения точкой четверти окружности, равен ...

- а) модуля силы  $F$  на скорость  $V$
- б) массы точки  $m$  на модуль ее скорости  $V$  ее движения
- в) массы точки  $m$  на модуль ее импульса
- г) произведению модуля силы  $F$  на плечо  $h$

55. Лифт опускается с ускорением  $a$ . Сила давления груза массой  $m$  на дно лифта равна ...

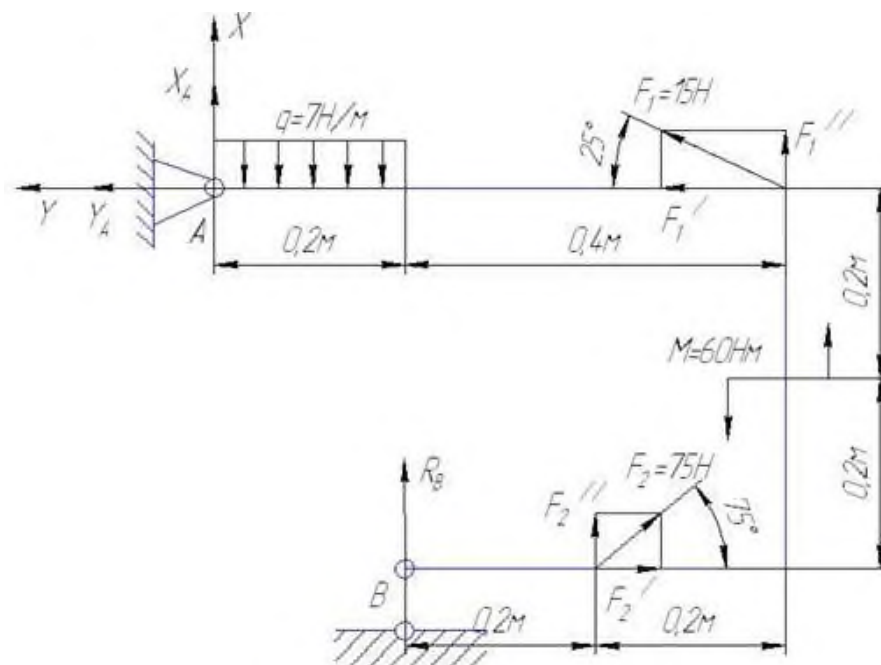
- а)  $m(a-g)$
- б)  $0$
- в)  $m(g-a)$
- г)  $m(g+a)$

## 2.2 Задачи (расчетные задачи)

Решение типовых задач по вариантам.

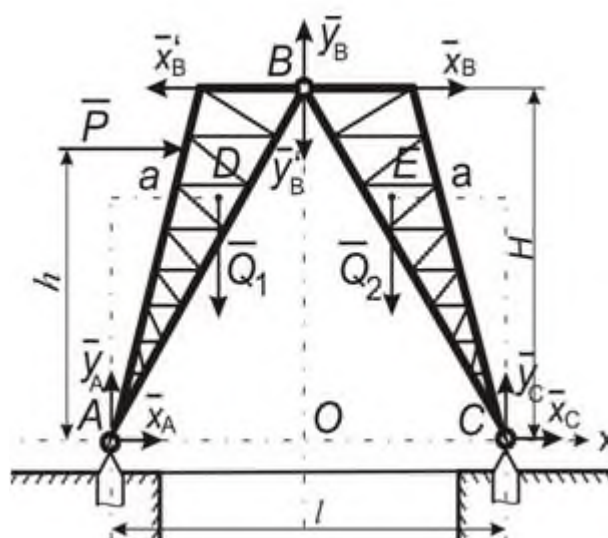
### Задачи к практическим занятиям и зачету

1. Дано:  $F_1=15H$ ;  $F_2=75H$ ;  $\alpha=25^\circ$ ;  $\beta=40^\circ$ ;  $M=60Hm$ ;  $q=7H/m$ ;  $a=0,2m$ . Определить реакции опор



2. На рисунке показана схема копра, состоящего из двух одинаковых ферм, соединенных между собой шарниром  $B$ . Веса этих ферм  $Q_1$  и  $Q_2$  равны и приложены в точках  $D$  и  $E$ .

На левую ферму действует горизонтальная сила  $P$  давления ветра. Определить реакции в шарнирах  $A$ ,  $B$  и  $C$  при указанных на рисунке размерах.

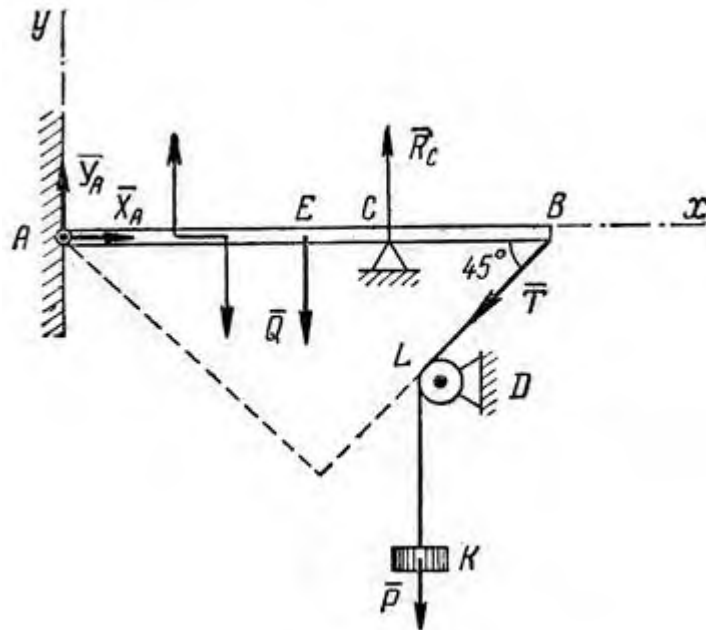


3. Однородный стержень  $AB$  весом  $Q = 20H$  в точке  $A$  закреплен шарнирно, а в точке  $C$  свободно опирается на опору. На стержень  $AB$  действует пара сил с



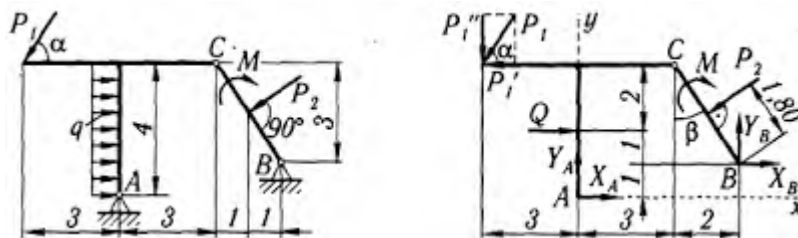
моментом  $M = 5 \text{ Нм}$ , а к концу стержня  $B$  привязана веревка, перекинутая через блок  $D$ , на конце которой висит груз весом  $P = 5\sqrt{2} \text{ Н}$ .

Определить реакции шарнира  $A$  и опоры  $C$ , если  $AC = 2BC = 40 \text{ см}$ ,  $\angle ABL = 45^\circ$ .



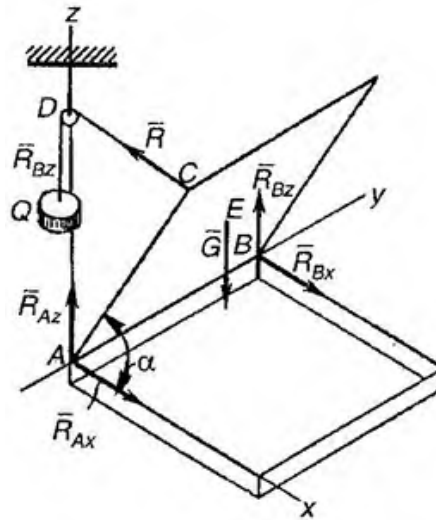
4. Конструкция, состоящая из двух частей, соединенных в точке  $C$  шарниром, удерживается двумя неподвижными шарнирными опорами в точках  $A$  и  $B$ .

Конструкция нагружена сосредоточенными силами  $P_1 = 5 \text{ кН}$ ,  $P_2 = 7 \text{ кН}$ , парой сил с моментом  $M = 22 \text{ кН}\cdot\text{м}$  и равномерно распределенной нагрузкой интенсивностью  $q = 2 \text{ кН/м}$ ;  $\alpha = 60^\circ$ . Определить реакции опор  $A$  и  $B$ , а также шарнира  $C$ .



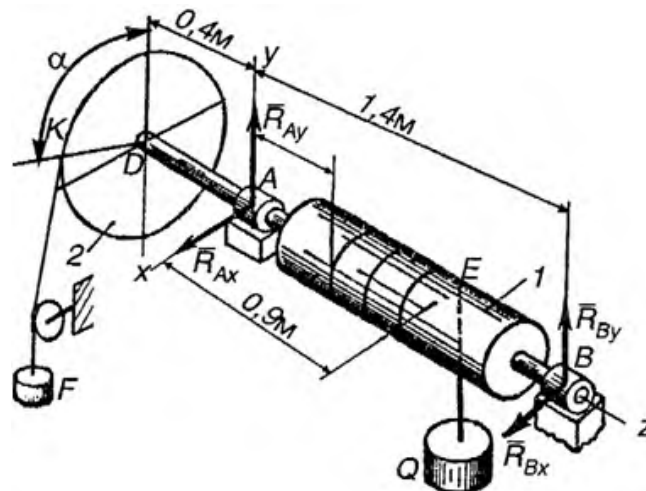
5. Квадратная крышка весом  $400 \text{ Н}$  удерживается приоткрытой на  $60^\circ$  над горизонтальной плоскостью противовесом  $Q$ .

Определить, пренебрегая трением на блоке  $D$ , вес противовеса  $Q$  и реакции шарниров  $A$  и  $B$ , если блок  $D$  укреплен на одной вертикали с шарниром  $A$  и  $AD = AC$ .

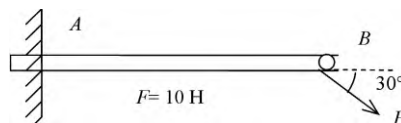


6. На вал ворота 1 намотана веревка, удерживающая груз  $Q$ . Радиус колеса 2 в четыре раза больше радиуса вала.

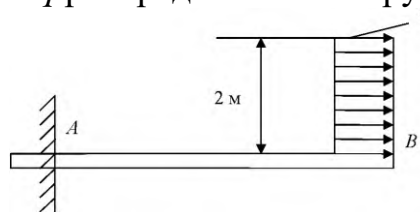
Веревка, прикрепленная к ободу колеса и натягиваемая грузом силой  $F=80\text{ Н}$ , сходит с колеса в точке  $K$  по касательной; радиус  $DK$  колеса образует с вертикалью угол  $\alpha = 60^\circ$ .



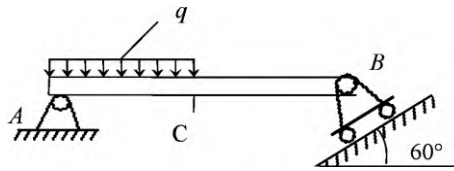
7. Невесомый брус длиной  $1\text{ м}$  в точке  $A$  имеет жесткую заделку. Определить момент реакции заделки



8. Невесомый брус  $AB$  в точке  $A$  имеет момент реакции  $M_A=100\text{ Нм}$ . Какой должна быть интенсивность  $q$  распределенной нагрузки?



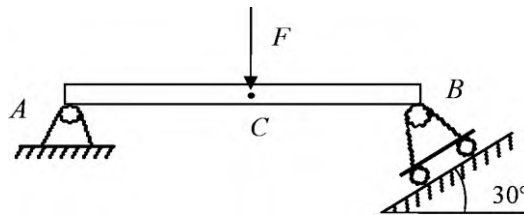
9. Если  $q=100\text{ Н/м}$ ,  $AC=CB=1\text{ м}$  то не учитывая вес бруса определить реакцию в точке  $B$



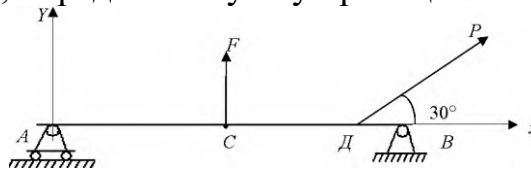
10. Брус АВ весом  $2H$  имеет в точках А, В шарнирную связь. Определить реакцию  $R_B$  в точке В



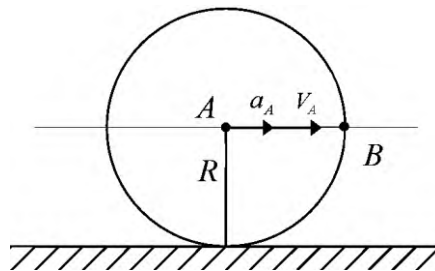
11. Если  $AC=CB=l$ ,  $F=\sqrt{3}H$ , то чему равны реакции в точке В невесомого бруса АВ



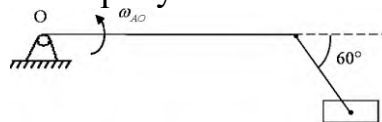
12. Если  $F=16H$ ,  $P=6H$ , определить сумму проекций сил на ось  $OY$



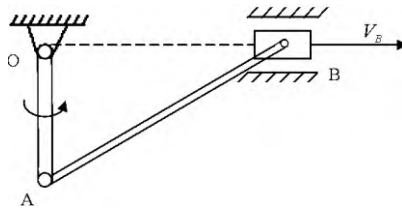
13. Диск вращается без скольжения. Если  $V_A=1\text{ м/с}$ ,  $a_A=1\text{ м/с}^2$ ,  $R=1\text{ м}$ , найти ускорение точки В для указанного положения



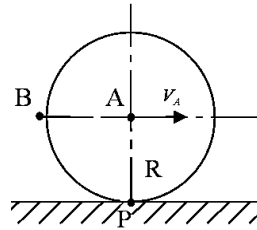
14. Если  $\omega_{OA}=1\text{ с}^{-1}$ ,  $OA=2\text{ м}$ ,  $AB=4\text{ м}$ , то чему равна угловая скорость  $\omega_{AB}$  шатуна АВ для указанного положения на рисунке



15. Если для указанного на чертеже положения  $OA=1\text{ м}$ ,  $V_B=4\text{ м/с}$ , то чему равна угловая скорость стержня ОА?

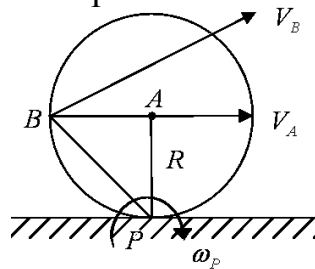


16. Если радиус диска  $1\text{ м}$ , а скорость точки А равна  $1\text{ м/с}$ , то чему равна скорость точки В?



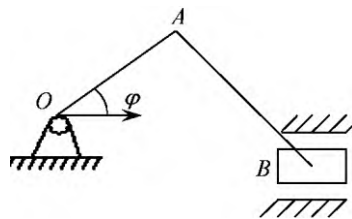
17. Движение точки задано уравнениями  $X=1+4t^2$ ,  $Y=6t$ . Найти скорость точки для момента времени, когда ее ордината будет  $6\text{ м}$

18. Диск вращается без скольжения. Если  $V_A=2\text{ м/с}$ ,  $R=2\text{ м}$ , найти скорость точки В, для положения, указанного на чертеже

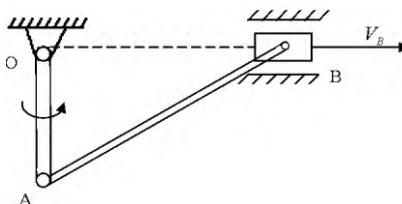


19. Движение точки задано уравнениями  $X=1+4t^2$ ,  $Y=6t$ . Найти ускорение точки для момента времени  $t=1\text{ с}$ .

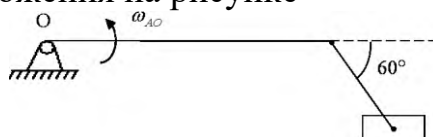
20. . Кривошип  $OA$  вращается по закону  $\varphi=0,1t$ . Определить скорость точки В поршня когда  $\varphi=45^\circ$ ,  $OA=AB=10\sqrt{2}\text{ м}$



21. . Если для указанного на чертеже положения  $OA=1\text{ м}$ ,  $V_B=4\text{ м/с}$ , то чему равна угловая скорость стержня  $OA$ ?

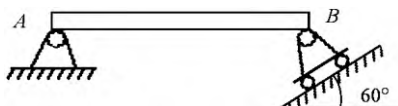


22. Если  $\omega_{OA} = 1 \text{ с}^{-1}$ ,  $OA = 2 \text{ м}$ ,  $AB = 4 \text{ м}$ , то чему равна угловая скорость  $\omega_{AB}$  шатуна  $AB$  для указанного положения на рисунке

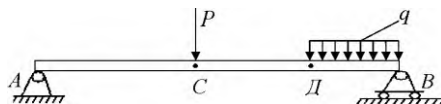


23. Движение точки задано уравнениями  $X = 2t$ ,  $Y = 4t$ . Найти уравнение ее траектории

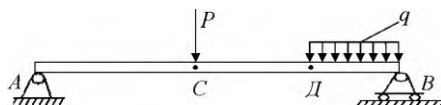
24. Брус  $AB$  весом  $2H$  имеет в точках  $A$ ,  $B$  шарнирную связь. Определить реакцию  $Y_A$  шарнира в точке  $A$



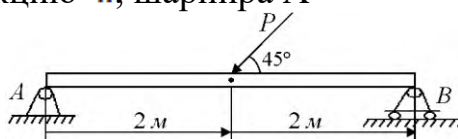
25. Если  $P = 5H$ ,  $AC = 4 \text{ м}$ ,  $CD = BD = 2 \text{ м}$ ,  $q = 2H/\text{м}$ , то не учитывая вес бруса  $AB$ , найти реакцию шарнира  $B$



26. Если  $P = 5H$ ,  $AC = 4 \text{ м}$ ,  $CD = BD = 2 \text{ м}$ ,  $q = 2H/\text{м}$ , то не учитывая вес бруса  $AB$ , найти реакцию  $Y_A$  шарнира  $A$



27. Невесомый брус  $AB$  имеет в точке  $A$  неподвижную, а в точке  $B$  подвижную цилиндрическую связь. К середине бруса  $AB$  под углом  $45^\circ$  к ее оси действует сила  $P = 2\sqrt{2}H$ . Найти реакцию  $Y_A$  шарнира  $A$



28. Точка движется согласно уравнениям  $X = 5 \cos^2 3t$ ,  $Y = 5 \sin^2 3t$ . Найти уравнение ее траектории

*Критерии оценивания:*

Критерии оценивания	Кол-во баллов
При решении задачи обучающийся выделяет данные в условии величины, переводит в систему СИ внесистемные единицы, умеет рационально делать числовые расчеты по формулам, в частности с учетом приближенных вычислений, выделяет в системе исходных уравнений неизвестные величины и выражает их через данные в условии задачи. Умеет выбрать масштаб для построения	8-10

ния векторных диаграмм. Векторные диаграммы строит строго с учетом выбранного масштаба.	
при решении обучающийся выделяет данные в условии величины, переводит в систему СИ внесистемные единицы, умеет делать числовые расчеты по формулам, выделяет в системе исходных уравнений неизвестные величины и выражает их через данные в условии задачи с помощью преподавателя. Умеет выбрать масштаб для построения векторных диаграмм. Векторные диаграммы строит с учетом выбранного масштаба и допускает неточности.	5-7
при решении обучающийся выделяет данные в условии величины, переводит в систему СИ внесистемные единицы, делает числовые расчеты по формулам с помощью преподавателя. Векторные диаграммы строит без учета выбранного масштаба и допускает неточности.	3-4
при решении обучающийся выделяет только данные в условии величины без перевода в систему СИ внесистемных единиц, расчеты отсутствуют. Векторные диаграммы отсутствуют.	1-2

### 2.3 Реферат (Эссе, доклад)

Учебным планом не предусмотрены.

### 2.4 Выполнение лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены.

### 3. Оценочные средства для проведения промежуточного контроля (промежуточной аттестации)

Семестр	Вид промежуточной аттестации	Вид контрольного мероприятия	Балльные оценки
4	Зачет	Тестовые задания Вопросы на зачете	0-20 0-30

#### 3.1. Тестовые задания

Тестовые задания промежуточной аттестации представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля.

#### 3.2 Комплексное задание (экзаменационный билет)

Билеты для зачета равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий. В билете вопрос и задача.

##### 3.2.1 Вопросы на зачете/экзамене (экзаменационные вопросы)

№ п/п	Тип вопроса	Вопрос
1	Теоретический	Основные понятия и аксиомы статики
2		Связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей
3		Момент силы относительно точки и его основные свойства
4		Момент силы относительно оси и его основные свойства
5		Зависимость между моментами силы относительно точки и оси
6		Главный вектор и главный момент системы сил
7		Понятие о паре сил; момент пары. Теорема о моментах сил пары
8		Общие теоремы статики. (Основная теорема статики; теорема эквивалентности)
9		Следствия общих теорем статики (основной теоремы статики; теоремы эквивалентности)
10		Уравнения равновесия произвольной системы сил. Частные случаи
11		Порядок решения задач статики на равновесие сочлененных тел
12		Равновесие тела при наличии трения скольжения и трения качения
13		Система параллельных сил. Центр тяжести
14		Распределенные силы, их интенсивность, равнодействующая
15		Основные понятия кинематики. Переменный вектор и его производная. Годограф вектора
16		Способы задания движения точки (Векторный способ, естественный способ)
17		Способы задания движения точки. (Координатный способ – декартова система координат)

18		Скорость точки. Вычисление скорости при векторном и координатном способах задания движения
19		Скорость точки. Вычисление скорости при естественном способе задания движения
20		Ускорение точки. Вычисление ускорения при векторном и координатном способах задания движения
21		Вычисление ускорения при естественном способе задания движения
22		Абсолютно твердое тело. Задание движения твердого тела
23		Две общие теоремы кинематики (теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела; теорема о поле скоростей)
24		Поступательное движение твердого тела; теоремы о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при этом движении
25		Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение
26		Вычисление линейных скоростей и ускорений точек при вращательном движении
27		Сложное движение точки (определение траекторий, движения и скоростей при сложном движении)
28		Теорема о сложении скоростей при сложном движении
29		Понятие об относительной производной вектора. Формула Бура
30		Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса)
31		Определение ускорения Кориолиса
32		Плоско-параллельное движение твердого тела
33		Разложение плоского движения на вращательное и поступательное. Теорема о независимости угловой скорости фигуры от выбора полюса
34		Распределение скоростей при плоском движении
35		Мгновенный центр скоростей. Способы нахождения мгновенного центра скоростей
36		Распределение ускорений при плоском движении
37		Мгновенный центр ускорений
38		Сферическое движение. Углы Эйлера
39		Разложение сферического движения на три вращательных
40		Уравнения движения свободного твердого тела. Разложение этого движения на поступательное вместе с полюсом и движение вокруг полюса
41		Кинематические формулы Эйлера
42		Распределение скоростей при сферическом движении
43		Распределение ускорений точек тела при сферическом движении
44		Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Измерение массы
45		Дифференциальные уравнения движения материальной точки
46		Две основные задачи динамики свободного движения материальной точки
47		Классификация связей. Принцип освобожденности от связей
48		Движение материальной точки по заданной гладкой неподвижной поверхности
49		Принцип Даламбера. Силы инерции
50		Относительное движение материальной точки
51		Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции
52		Условия относительного покоя. Условия относительного прямолинейного равномерного движения. Частные случаи



53		Материальная система (масса материальной системы; центр масс материальной системы)
54		Осевые и центробежные моменты инерции
55		Свойства осевых и центробежных моментов инерции
56		Радиус инерции. Главные и главные центральные оси инерции
57		Моменты инерции относительно параллельных осей (теорема Штейнера)
58		Количество движения материальной точки и материальной системы
59		Кинематическая энергия твердого тела. Формула Кенига
60		Элементарный импульс силы и импульс силы за конечный промежуток времени. Момент количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси
61		Момент количества движения материальной системы (кинетический момент материальной системы) относительно неподвижного центра и оси. Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении
62		Мощность. Внутренние и внешние силы. Два основных свойства внутренних сил
63		Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек
64		Теорема об изменении количества движения материальной системы. Следствия
65		Теорема о движении центра масс. Следствия. Закон сохранения центра масс
66		Теорема об изменении момента количества движения материальной точки относительно неподвижного центра и оси
67		Теорема о кинетическом моменте материальной системы (дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси). Следствия
68		Теорема об изменении кинетического момента материальной системы в относительном движении
69		Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы
70		Теорема об изменении кинетической энергии в относительном движении

### *Критерии оценивания*

Суммарно оцениваются ответы на вопросы. Ответы должны быть развернутыми, полными. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается до 15 баллов в зависимости от полноты ответа.

Оценивается полнота раскрытия материала; логичность изложения материала; умение иллюстрировать конкретными примерами; знание формул, терминологии, обозначений; использование профессиональной терминологии; демонстрация усвоенного ранее материала; самостоятельность в изложении материала.

*Пример балльной системы оценивания:*

Критерии оценивания	Количество баллов
<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;</li> <li>– ответ дан самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;– допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;</li> </ul>	10-15
<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы;</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованию на максимальную оценку, но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>– допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя;</li> </ul>	7-9
<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих ответов;</li> <li>– неполное знание теоретического материала, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы;</li> </ul>	4-6
<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала либо отказ от ответа;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, некоторые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	1-3
-ответ не получен.	0

*Пример балльной системы оценивания вопросов:*

Задание	Критерии оценивания	Количество баллов
Теоретический вопрос	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;</li> <li>– допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;</li> </ul>	0-15
Решение задачи	<p>При решении задачи обучающийся выделяет данные в условии величины, переводит в систему СИ внесистемные единицы, умеет рационально делать числовые расчеты по формулам, в частности с учетом приближенных вычислений, выделяет в системе исходных уравнений неизвестные величины и выражает их через данные в условии задачи. Умеет выбрать масштаб для построения векторных диаграмм. Векторные диаграммы строит строго с учетом выбранного масштаба.</p>	0-15

## Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)	Ф.И.О., подпись	«Согласовано» заве- дующий кафедрой, Приборостроение

