



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1.</b>	Общие положения	<b>3</b>
<b>2.</b>	Показатели оценки результатов освоения дисциплины, формы и методы контроля и оценки	<b>3</b>
<b>3.</b>	Контрольно-оценочные материалы	<b>7</b>
<b>3.1.</b>	Текущий контроль	<b>7</b>
<b>3.2.</b>	Промежуточная аттестация	<b>32</b>

## 1. Общие положения

Контрольно-оценочные материалы учебной дисциплины разработаны на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения, утвержденный приказом Минобрнауки России от 18 мая 2022 г. N 343, входящей в состав укрупненной группы специальностей 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии;

- основной профессиональной образовательной программы по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения, 2023г.

Контрольно-оценочные средства (КОМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины ОП.07 Техническая механика.

КОМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>уметь</b>	
<i>- читать кинематические схемы; проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения; проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; определять напряжения в конструкционных элементах;</i>	Экспертная оценка на практических занятиях Рефераты Устные опросы

<p><i>производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; определять передаточное отношение.</i></p>	
<p><b>знать:</b>  - <i>виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; типы кинематических пар; типы соединений деталей и машин; основные сборочные единицы и детали; характер соединения деталей и сборочных единиц; принцип взаимозаменяемости; виды движений и преобразующие движения механизмы; виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; передаточное отношение и число; методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;</i></p>	<p>Тестирование  Реферат  Презентации</p>
<p><b>Форма контроля</b></p>	<p><b>Дифференцированный зачет</b></p>

<b>Результаты обучения (освоенные компетенции)</b>		<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<p>ОК 1.</p>	<p>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p>	<p>Эссе</p>
<p>ОК 2.</p>	<p>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Устный опрос</p>
<p>ОК 3.</p>	<p>. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие,</p>	<p>Практическое занятие</p>

	предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Тестирование
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Практическое занятие
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Устный опрос. Практическое занятие
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Устный опрос. Практическое занятие
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Деловая игра
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Практическое занятие

--	--	--

<b>Результаты обучения (профессиональных компетенции)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
ПК 1.2. Организовывать выполнение технологических операций производства молочной продукции на автоматизированных технологических линиях в соответствии с технологическими инструкциями.	- оценка результатов практической работы; - оценка дифференцированного зачета, экзамена;
ПК 2.2. Контролировать производственные стоки и выбросы, отходы производства, пригодные и непригодные для дальнейшей промышленной переработки.	- оценка результатов практической работы;
ПК 2.3. Производить лабораторные исследования качества и безопасности полуфабрикатов и готовых продуктов в процессе производства молочной продукции.	- экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях
ПК 3.2. Планировать выполнение работ исполнителями.	- оценка результатов практической работы;
ПК 3.3. Организовывать работу трудового коллектива.	- оценка результатов практической работы;
ПК 3.4. Контролировать ход и оценивать результаты работы трудового коллектива.	- оценка результатов практической работы;
ПК 3.5. Вести учётно-отчётную документацию	- оценка дифференцированного зачета ;

### 3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1 Текущий контроль

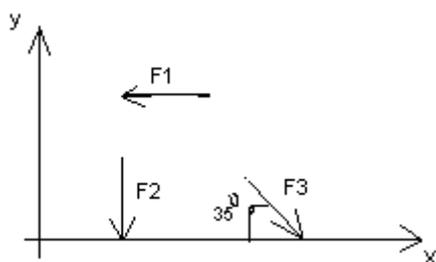
##### 3.1.2 Банк тестовых заданий по темам дисциплины

###### Вариант 1

*Инструкция по выполнению заданий № 1-3: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения заданий вы получите последовательность букв. Например,*

*1-А, 2- Б, 3-В.*

1 Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОХ



###### Силы Проекция сил

1. F1 А. 0
  2. F2 Б. -F
  3. F3 В.  $-F \sin 35^\circ$
- Г.  $-F \cos 35^\circ$

2 Установить соответствие между рисунками и видами движения точки.

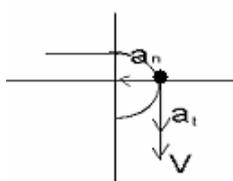


Рис. 1

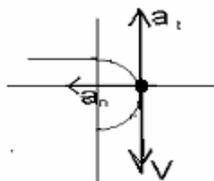


Рис. 2

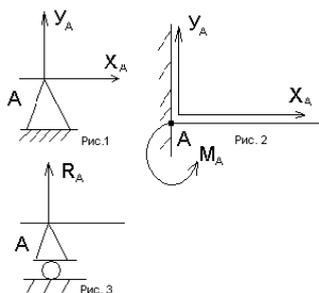
###### Рис.

- 1.Рис.1
- 2.Рис.2
- 3.Рис.3

###### Виды движения

- А. Равномерное
- Б. Равноускоренное
- В. Равнозамедленное

3 Установите соответствие между рисунком и определением:



**Рис. Определение**

1. Рис.1 А. Жесткая заделка

2. Рис.2 Б. Неподвижная

опора

3. Рис.3 В. Подвижная

опора

Г. Вид опоры не

определен

**Инструкция по выполнению заданий № 4 -30: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.**

4Укажите, какое движение является простейшим.

1. Молекулярное
2. Механическое
3. Движение электронов
4. Отсутствие движения

5Укажите, какое действие производят силы на реальные тела.

1. Силы, изменяющие форму и размеры реального тела
2. Силы, изменяющие движение реального тела
3. Силы, изменяющие характер движения и деформирующие реальные тела
4. Действие не наблюдаются

6Укажите, признаки уравновешивающая силы?

1. Сила, производящая такое же действие как данная система сил
2. Сила, равная по величине равнодействующей и направленная в противоположную сторону
3. Признаков действий нет

7Укажите, к чему приложена реакция опоры

1. К самой опоре
2. К опирающему телу
3. Реакция отсутствует

8Укажите, какую систему образуют две силы, линии, действия которых перекрещиваются.

1. Плоскую систему сил
2. Пространственную систему сил
3. Сходящуюся систему сил

4. Система отсутствует

9 Укажите, чем можно уравновесить пару сил?

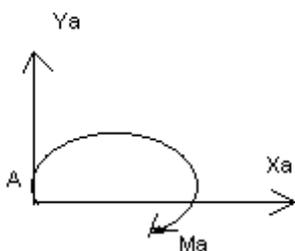
1. Одной силой
2. Парой сил
3. Одной силой и одной парой

10 Укажите, что надо знать, чтобы определить эффект действия пары сил

1. Величину силы и плечо пары
2. Произведение величины силы на плечо
3. Величину момента пары и направление
4. Плечо пары

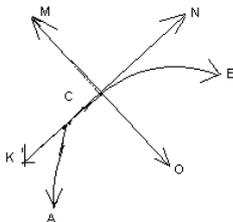
11

Укажите опору, которой соответствует составляющие реакций опоры балки



1. Шарнирно-неподвижная
2. Шарнирно-подвижная
3. Жесткая заделка

12 Точка движется из А в В по траектории, указанной на рисунке. Укажите направление скорости точки?



1. Скорость направлена по СК
2. Скорость направлена по СМ
3. Скорость направлена по СN
4. Скорость направлена по СО

13 Укажите, что можно сказать о плоской системе сил, если при приведении ее к некоторому центру главный вектор и главный момент оказались равными нулю?

1. Система не уравновешена
2. Система заменена равнодействующей
3. Система заменена главным вектором
4. Система уравновешена

14 Укажите закон равнопеременного движения в общем виде

att2

1.  $S = S_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

2.  $v = v_0 + a t$

3.  $\vec{F} = m \vec{a}$

4.  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

15 Укажите второй закон Ньютона - основной закон динамики

att2

1.  $S = S_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

2.  $v = v_0 + a t$

3.  $\vec{F} = m \vec{a}$

4.  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

16 Укажите уравнение (закон) равнопеременного вращения

1.  $\varphi = \varphi_0 + \omega t$

$\frac{\varepsilon t^2}{2}$

2.  $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$

3.  $F_{\text{ин}} = m a$

4.  $\sum_0^n F_k + \sum_0^n R_k + F_{\text{ин}} = 0$ ;  $F_{\text{ин}} = - m a$

17 Укажите уравнение описывающее принцип Даламбера

1.  $\varphi = \varphi_0 + \omega t$

$\frac{\varepsilon t^2}{2}$

2.  $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$

3.  $F_{\text{ин}} = m a$

4.  $\sum_0^n F_k + \sum_0^n R_k + F_{\text{ин}} = 0$ ;  $F_{\text{ин}} = - m a$

18 Укажите формулу работы постоянной силы на прямолинейном пути

1.  $W = F S \cos \alpha$

2.  $W(F_{\Sigma}) = \sum_0^n W(F_k)$

3.  $W(F) = M_{\text{вр}} \varphi$

4.  $W(G) = G(h_1 - h_2) = G \Delta h$

19 Укажите формулу для нахождения мощности

1.  $P = F v_{\text{ср}} \cos \alpha$

2.  $P = W/t$

3.  $\eta = P_{\text{пол}}/P_{\text{затр}}$

4.  $P = M_{\text{вр}} \omega_{\text{ср}}$

20 Укажите формулу работы силы тяжести

1.  $W = F S \cos \alpha$

2.  $W(F_{\Sigma}) = \sum_0^n W(F_k)$

3.  $W(F) = M_{\text{вр}} \varphi$

4.  $W(G) = G(h_1 - h_2) = G \Delta h$

21 Укажите формулу для нахождения мощности при поступательном движении

1.  $P = F v_{\text{ср}} \cos \alpha$

2.  $P = W/t$

3.  $\eta = P_{\text{пол}}/P_{\text{затр}}$

4.  $P = M_{вр} \omega_{ср}$

22 Укажите формулу для нахождения центра тяжести плоских тел

1.  $x = Ax_k; y = Ay_k$

2.  $x = Ax_k; z = Az_k$

3.  $x_c = Ax_k/A; y_c = Ay_k/A$

4.  $y = Ay_k; z = Az_k$

23 Укажите верный ответ:

Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил

1. *расстояние*

2. *ускорение*

3. *тело*

24 Укажите верный ответ:

Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется ...

1. *равна нулю*

2. *не равна нулю*

3. *равна бесконечности*

25 Укажите верный ответ:

При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой ...

1. *овал*

2. *окружность*

3. *дугу*

26 Укажите верный ответ:

Работа пары сил равна произведению ... на угол поворота, выраженный в радианах.

1. *силы*

2. *скорости*

3. *момента*

27 Укажите верный ответ:

Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на ....

1. *угловую скорость*

2. *угловое ускорение*

3. *число оборотов*

28 Укажите верный ответ:

Движение тела, при котором все точки перемещаются параллельно некоторой неподвижной плоскости, называется....

1. *криволинейным*

2. *прямолинейным*

3. *плоскопараллельным*

29 Укажите верный ответ:

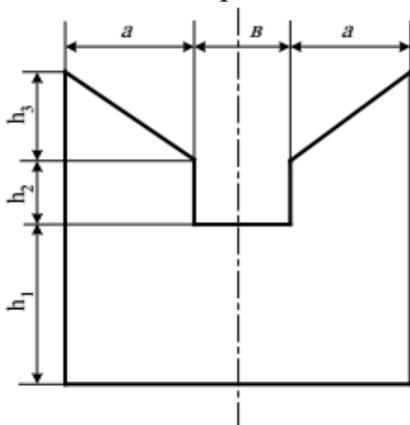
Сила... всегда направлена в сторону, обратную направлению движения

1.трения

2.тяжести

3.притяжения

30 Укажите координаты положения центра тяжести плоской фигуры



**Критерии оценки:**

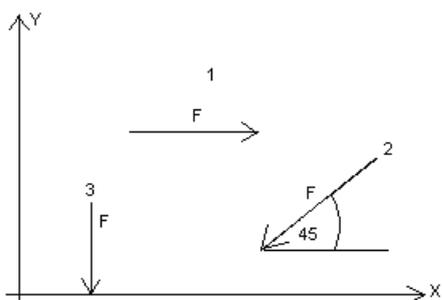
- Правильный выбор ответа тестовых заданий согласно принципам действия механизмов и определения кинематических и динамических характеристик, в соответствии с теорией деталей машин;
- Правильный выбор ответа тестовых заданий на чтение кинематических схем, в соответствии с изученной методикой;
- Верное определение напряжений, возникающих в конструктивных элементах, и вычисление их величин выполнено согласно изученной методике;
- Верный расчет сборочных единиц для проектирования выполнен согласно изученной методике

## **Вариант 2**

**Инструкция по выполнению заданий № 1-3: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения заданий вы получите последовательность букв. Например,**

**1-А, 2- Б, 3-В.**

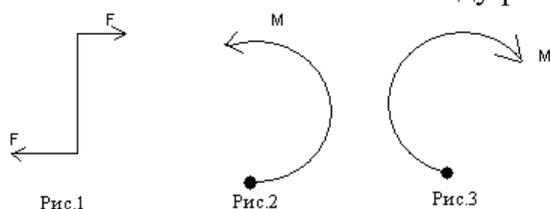
1 Установите соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОУ



Силы Проекции

1.  $F_1$  А. 0
2.  $F_2$  Б.  $-F$
3.  $F_3$  В.  $-F \sin 45^\circ$   
Г.  $F \cos 45^\circ$

2 Установите соответствие между рисунками и направлениями моментов пар



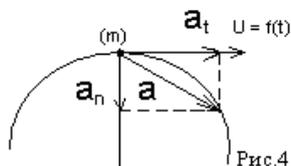
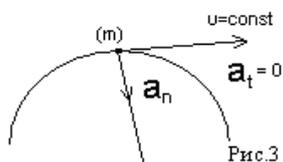
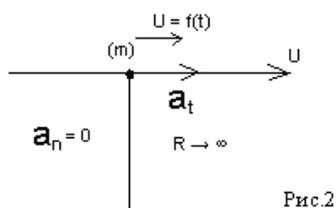
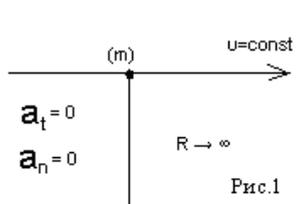
Рисунки

1. Рис.1
2. Рис.2
3. Рис.3

Направление

- А – Положительное направление  
 Б – Отрицательное направление  
 В – Нет вариантов

3 Установите соответствие между рисунками и определениями:



Рисунки

1. Рис.1
2. Рис.2
3. Рис.3
4. Рис.4 Направление

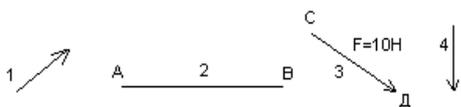
- А – Неравномерное криволинейное движение
- Б – Равномерное движение
- В – Равномерное криволинейное движение
- Г – Неравномерное движение
- Д – Верный ответ не приведен

**Инструкция по выполнению заданий № 4 -30: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.**

4 Укажите, какую характеристику движения поездов можно определить на карте железнодорожных линий?

1. Траекторию движения
2. Расстояние между поездами
3. Путь, пройденный поездом
4. Характеристику движения нельзя определить
- 5

Укажите, какое изображение вектора содержит все элементы, характеризующие силу:



1. Рис 1
2. Рис 2
3. Рис 3
4. Рис 4

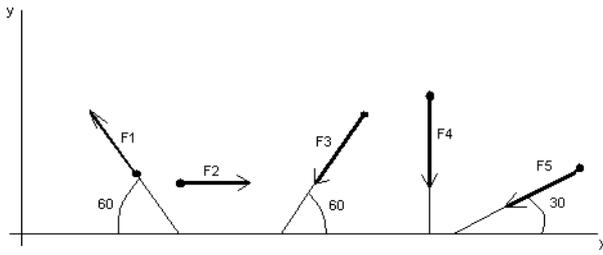
6 Укажите, как взаимно расположена равнодействующая и уравновешенная силы?

1. Они направлены в одну сторону
2. Они направлены по одной прямой в противоположные стороны
3. Их взаимное расположение может быть произвольным
4. Они пересекаются в одной точке

7 Укажите, почему силы действия и противодействия не могут взаимно уравновешиваться?

1. Эти силы не равны по модулю
2. Они не направлены по одной прямой
3. Они не направлены в противоположные стороны
4. Они принадлежат разным телам

8 Выбрать выражение для расчета проекции силы  $F_5$  на ось  $Ox$

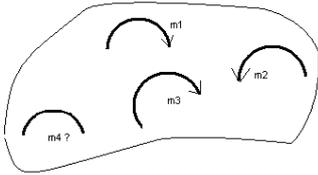


1.  $-F5 \cos 30^\circ$
2.  $F5 \cos 60^\circ$
3.  $-F5 \cos 60^\circ$
4.  $F5 \sin 120^\circ$

9 Тело находится в равновесии

$$m_1 = 15 \text{ Нм}; m_2 = 8 \text{ Нм}; m_3 = 12 \text{ Нм}; m_4 = ?$$

Определить величину момента пары  $m_4$



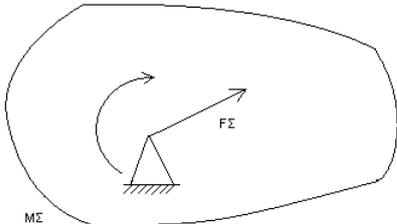
1.  $14 \text{ Нм}$
2.  $19 \text{ Нм}$
3.  $11 \text{ Нм}$
4.  $15 \text{ Нм}$

10 Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору  $F_\Sigma$  и главному моменту  $M_\Sigma$ .

Чему равна величина равнодействующей?

$$F_\Sigma = 105 \text{ кН}$$

$$M_\Sigma = 125 \text{ кНм}$$



1.  $25 \text{ кН}$
2.  $105 \text{ кН}$
3.  $125 \text{ кН}$
4.  $230 \text{ кН}$

11 Чем отличается главный вектор системы от равнодействующей той же системы сил?

1. Величиной
2. Направлением
3. Величиной и направлением

4. Точкой приложения

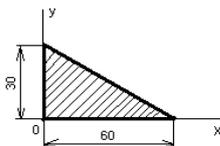
12 Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?

1. 6
2. 2
3. 3
4. 4

13

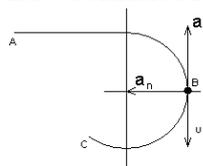
что произойдет с координатами  $X_c$  и  $У_c$ , если увеличить величину основания треугольника до

90 мм?



1.  $X_c$  и  $У_c$  не изменятся
2. Изменится только  $X_c$
3. Изменится только  $У_c$
4. Изменится и  $X_c$ , и  $У_c$

14 Точка движется по линии ABC и в момент  $t$  занимает положение B.



Определите вид движения точки,  $a_t = \text{const}$

1. Равномерное
2. Равноускоренное
3. Равнозамедленное
4. Неравномерное

15 Укажите уравнение (закон) для равнозамедленного движения

1.  $S = S_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$
2.  $v = v_0 + a t$
3.  $\vec{F} = m \vec{a}$
4.  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

16 Укажите уравнение (закон) равномерного вращения

1.  $\varphi = \varphi_0 + \omega t$
2.  $W(F) = M_{\text{вр}} \varphi$
3.  $F_{\text{ин}} = m a$
4.  $S = S_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

17 Укажите формулу для определения касательного ускорения

1.  $a = F/s$

$$\frac{\varepsilon t^2}{2}$$

2.  $a = \frac{v^2}{R}$

3.  $a_t = dv/dt = v' = S''$

4.  $\sum_0^n F_k + \sum_0^n R_k + F_{\text{ин}} = 0$ ;

18 Укажите формулу работы равнодействующей силы

1.  $W = FS \cos \alpha$

2.  $W(F_{\Sigma}) = \sum_0^n W(F_k)$

3.  $W(F) = M_{\text{вр}} \varphi$

4.  $W(G) = G(h_1 - h_2) = G\Delta h$

19 Укажите формулу для нахождения мощности при поступательном движении

1.  $P = Fv_{\text{ср}} \cos \alpha$

2.  $P = W/t$

3.  $\eta = P_{\text{пол}}/P_{\text{затр}}$

4.  $P = M_{\text{вр}} \omega_{\text{ср}}$

20 Укажите, какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.

1. Нормальное ускорение

2. Касательное ускорение

3. Полное ускорение

4. Ускорение равно нулю

21 Укажите формулу для нахождения мощности при вращении

1.  $P = Fv_{\text{ср}} \cos \alpha$

2.  $P = W/t$

3.  $\eta = P_{\text{пол}}/P_{\text{затр}}$

4.  $P = M_{\text{вр}} \omega_{\text{ср}}$

22 Укажите, какой знак имеет площадь отверстий в формуле для определения центра тяжести

1. Знак минус

2. Знак плюс

3. Ни тот не другой

23 Укажите верный ответ:

Парой сил называют две параллельные силы равные по ..... и направленные в противоположные стороны.

1. модулю

2. длине

3. направлению

24 Укажите верный ответ:

Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть бруском или .....

1. валом

2. стержнем

3. балкой

25 Укажите верный ответ:

Плоская система сходящихся сил находится в равновесии, если

алгебраическая сумма проекций всех сил на любую ось....

1.равна нулю

2.не равна нулю

3.равна бесконечности

26 Укажите верный ответ:

Для описания вращательного движения тела вокруг неподвижной оси можно использовать только ...

1.линейные параметры

2.угловые параметры

3.кинематические графики

27 Укажите верный ответ:

Движение подвижной системы отсчета относительно неподвижной называют....

1.вращательным

2.относительным

3.переносным

28 Укажите верный ответ:

Сила инерции точки равна по величине произведению массы точки на ее ускорение и направленно в сторону, противоположную .....

1.ускорению

2.силы тяжести

3.модуля силы

29 Укажите верный ответ:

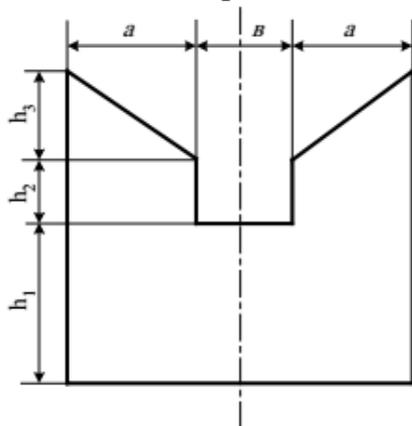
Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению ..... на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.

1.ускорению

2.силы тяжести

3.модуля силы

30 Укажите координаты положения центра тяжести плоской фигуры



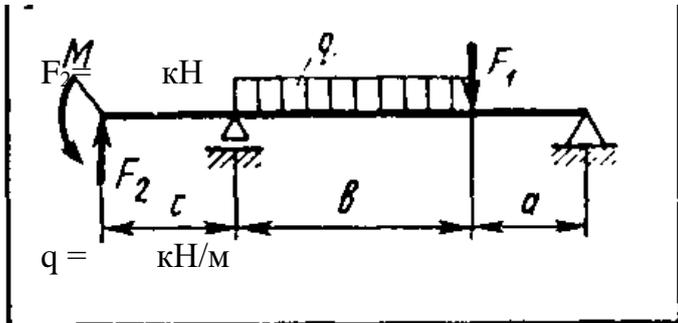
**Критерии оценки:**

- Правильный выбор ответа тестовых заданий согласно принципам действия механизмов и определения кинематических и динамических характеристик, в соответствии с теорией деталей машин;
- Правильный выбор ответа тестовых заданий на чтение кинематических схем, в соответствии с изученной методикой;
- Верное определение напряжений, возникающих в конструкционных элементах, и вычисление их величин выполнено согласно изученной методике;
- Верный расчет сборочных единиц для проектирования выполнен согласно изученной методике

**Расчетное задание**

**Задача №1.** Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН

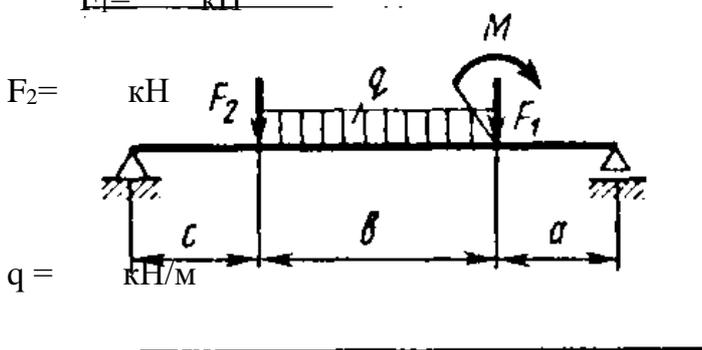


$M =$  кН м

$a =$  м,  $b =$  м,  $c =$  м

**Задача №2.** Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН



$M =$  кН м

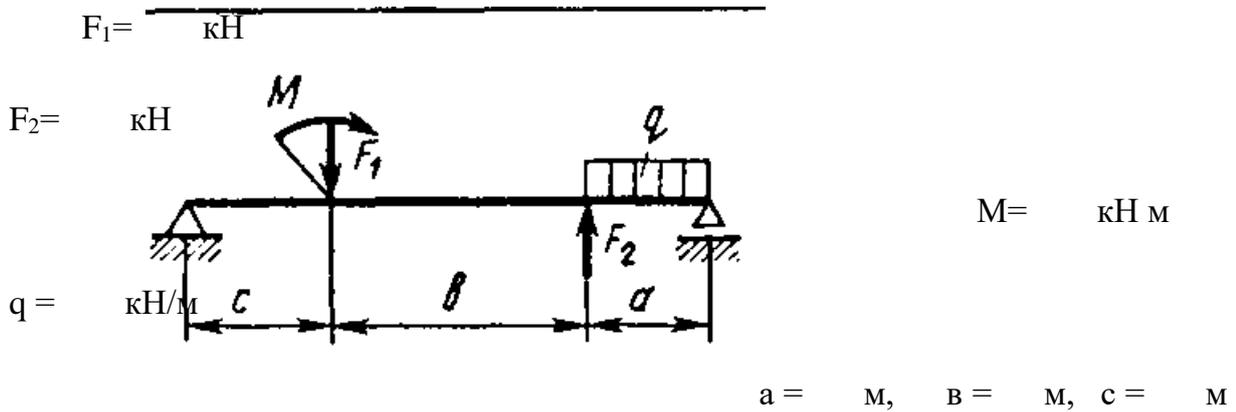
$a =$  м,  $b =$  м,  $c =$  м

**Задача №3.** Точка В движется в плоскости  $xu$ . Закон движения точки задан

уравнениями  $x=$  ,  $y=$  , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

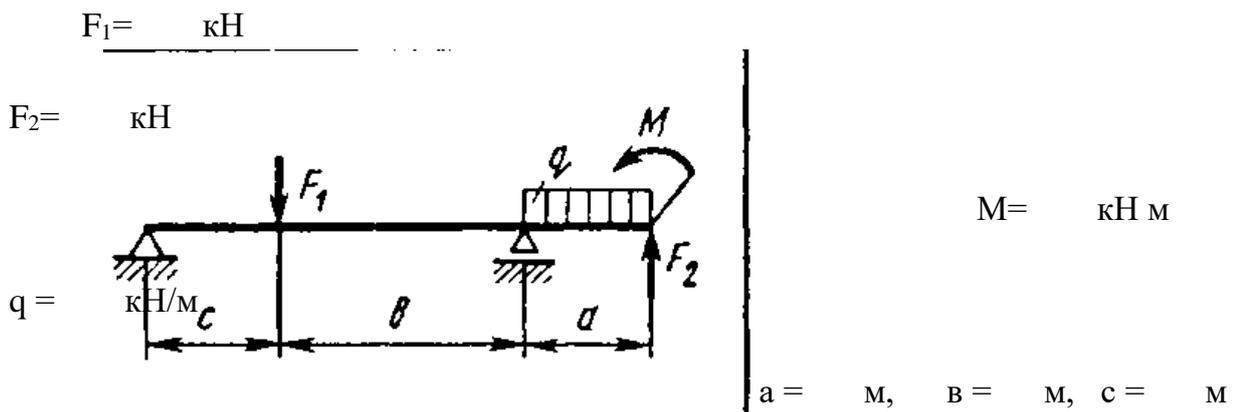
Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1= 2$ с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

**Задача №4.** Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.



**Задача №5.** Точка движется по дуге окружности радиуса  $R =$  \_\_\_\_\_ м по закону  $s =$  \_\_\_\_\_ (  $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах ). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

**Задача №6.** Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

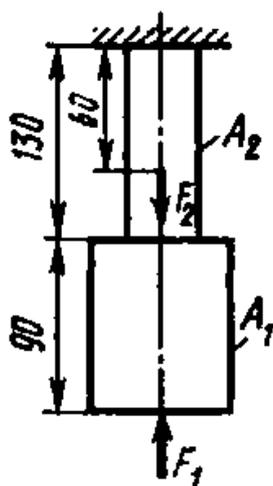


**Задача №7.** Точка В движется в плоскости  $xу$ . Закон движения точки задан

уравнениями  $x=$  ,  $y=$  , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

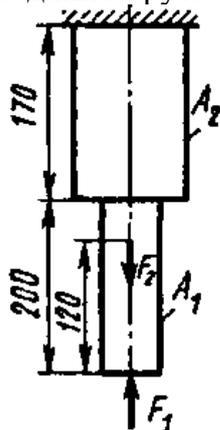
Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1= 2$ с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

**Задача №8.** Двухступенчатый стальной брус, длины ступеней которого указаны на схеме, нагружен силами  $F_1$  и  $F_2$ . Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить удлинение (укорочение) бруса, приняв  $E= 2 \cdot 10^5$  МПа.



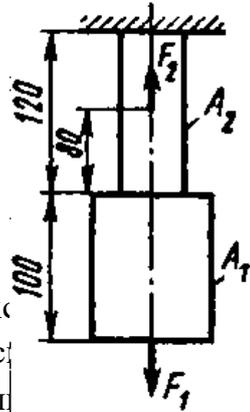
$F_1 =$   
 $F_2 =$   
 $A_1 =$   
 $A_2 =$

**Задача №9.** Двухступенчатый стальной брус, длины ступеней которого указаны на схеме, нагружен силами  $F_1$  и  $F_2$ . Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить удлинение (укорочение) бруса, приняв  $E= 2 \cdot 10^5$  МПа.



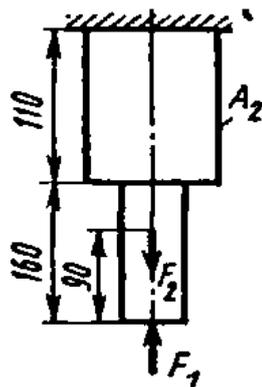
$F_1 =$   
 $F_2 =$   
 $A_1 =$   
 $A_2 =$

**Задача №10.** Двухступенчатый стальной брус, длины ступеней которого указаны на схеме, нагружен силами  $F_1$  и  $F_2$ . Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить удлинение (укорочение) бруса, приняв  $E=2 \cdot 10^5$  МПа.



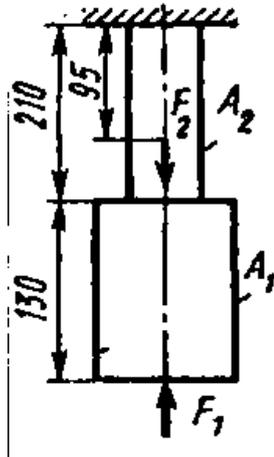
$F_1 =$   
 $F_2 =$   
 $A_1 =$   
 $A_2 =$

**Задача №11.** Двухступенчатый стальной брус, длины ступеней которого указаны на схеме, нагружен силами  $F_1$  и  $F_2$ . Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить удлинение (укорочение) бруса, приняв  $E=2 \cdot 10^5$  МПа.



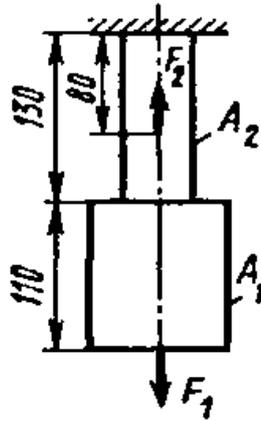
$F_1 =$   
 $F_2 =$   
 $A_1 =$   
 $A_2 =$

**Задача №12.** Двухступенчатый стальной брус, длины ступеней которого указаны на схеме, нагружен силами  $F_1$  и  $F_2$ . Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить удлинение (укорочение) бруса, приняв  $E=2 \cdot 10^5$  МПа.



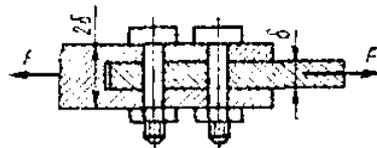
$F_1 =$   
 $F_2 =$   
 $A_1 =$   
 $A_2 =$

**Задача №13.** Двухступенчатый стальной брус, длины ступеней которого указаны на схеме, нагружен силами  $F_1$  и  $F_2$ . Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса. Определить удлинение (укорочение) бруса, приняв  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.

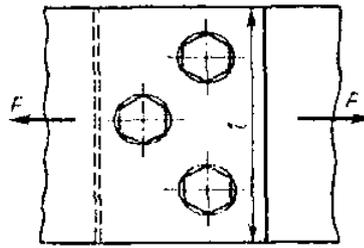


$F_1 =$   
 $F_2 =$   
 $A_1 =$   
 $A_2 =$

**Задача №14.** Стальные листы соединены между собой при помощи болтов плотно вставленных в отверстия, как показано на рис.. К листам приложены растягивающие силы  $F$ . Материал болтов — Ст3. Допускаемое напряжение на срез  $[\tau_{ср.}] = 80$  Н/мм<sup>2</sup>. Материал листов — Ст3, допускаемое напряжение на растяжение  $[\sigma_p] = 140$  Н/мм<sup>2</sup>, на смятие  $[\sigma_{см}] = 160$  Н/мм<sup>2</sup>. Определить диаметр болтов и проверить прочность листов.



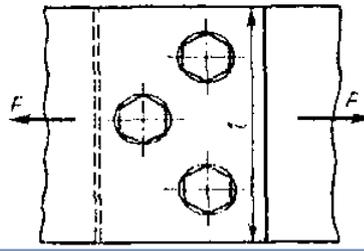
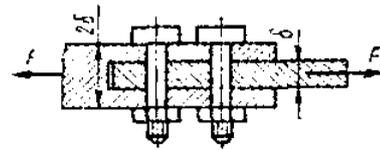
$F =$



$i =$   
 $\delta =$   
 $l =$

**Задача №15.** Стальные листы соединены между собой при помощи болтов плотно вставленных в отверстия, как показано на рис.. К листам приложены растягивающие силы  $F$ . Материал болтов — Ст3. Допускаемое напряжение на срез  $[\tau_{ср.}] = 80$  Н/мм<sup>2</sup>. Материал листов — Ст3, допускаемое напряжение на растяжение  $[\sigma_p] = 140$  Н/мм<sup>2</sup>, на смятие  $[\sigma_{см}] = 160$  Н/мм<sup>2</sup>. Определить диаметр болтов и проверить прочность листов.

F =



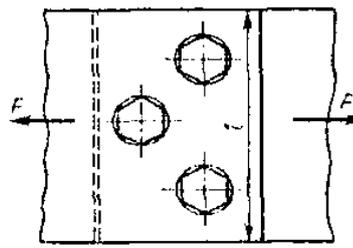
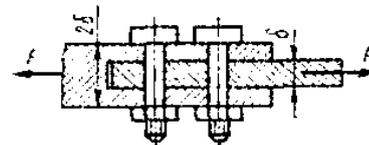
i =

δ =

l =

**Задача №16.** Стальные листы соединены между собой при помощи болтов плотно вставленных в отверстия, как показано на рис.. К листам приложены растягивающие силы  $F$ . Материал болтов — Ст3. Допускаемое напряжение на срез  $[\tau_{ср.}] = 80 \text{ Н/мм}^2$ . Материал листов — Ст3, допускаемое напряжение на растяжение  $[\sigma_p] = 140 \text{ Н/мм}^2$ , на смятие  $[\sigma_{см}] = 160 \text{ Н/мм}^2$ . Определить диаметр болтов и проверить прочность листов.

F =

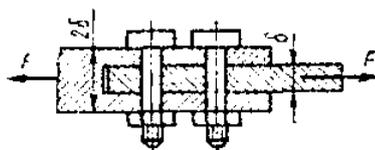


i =

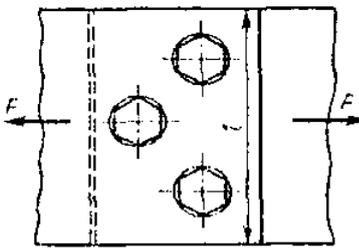
δ =

l =

**Задача №17.** Стальные листы соединены между собой при помощи болтов плотно вставленных в отверстия, как показано на рис.. К листам приложены растягивающие силы  $F$ . Материал болтов — Ст3. Допускаемое напряжение на срез  $[\tau_{ср.}] = 80 \text{ Н/мм}^2$ . Материал листов — Ст3, допускаемое напряжение на растяжение  $[\sigma_p] = 140 \text{ Н/мм}^2$ , на смятие  $[\sigma_{см}] = 160 \text{ Н/мм}^2$ . Определить диаметр болтов и проверить прочность листов.

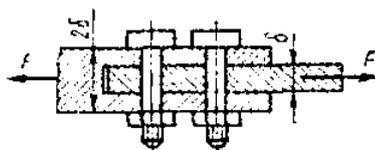


F =

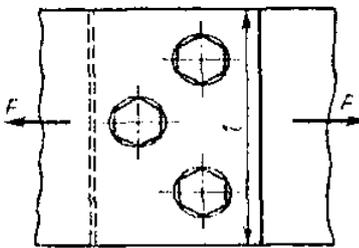


i =  
δ =  
l =

**Задача №18.** Стальные листы соединены между собой при помощи болтов плотно вставленных в отверстия, как показано на рис.. К листам приложены растягивающие силы  $F$ . Материал болтов — Ст3. Допускаемое напряжение на срез  $[\tau_{ср.}] = 80 \text{ Н/мм}^2$ . Материал листов — Ст3, допускаемое напряжение на растяжение  $[\sigma_p] = 140 \text{ Н/мм}^2$ , на смятие  $[\sigma_{см}] = 160 \text{ Н/мм}^2$ . Определить диаметр болтов и проверить прочность листов.

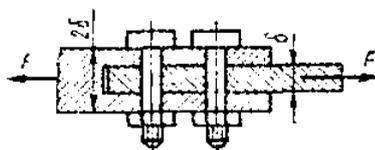


F =

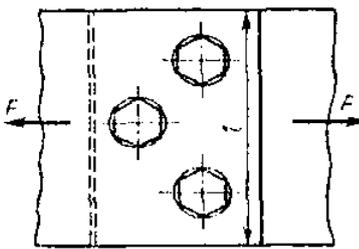


i =  
δ =  
l =

**Задача №19.** Стальные листы соединены между собой при помощи болтов плотно вставленных в отверстия, как показано на рис.. К листам приложены растягивающие силы  $F$ . Материал болтов — Ст3. Допускаемое напряжение на срез  $[\tau_{ср.}] = 80 \text{ Н/мм}^2$ . Материал листов — Ст3, допускаемое напряжение на растяжение  $[\sigma_p] = 140 \text{ Н/мм}^2$ , на смятие  $[\sigma_{см}] = 160 \text{ Н/мм}^2$ . Определить диаметр болтов и проверить прочность листов.

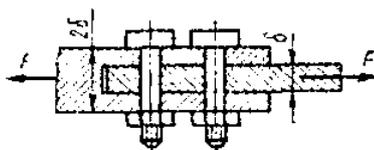


F =

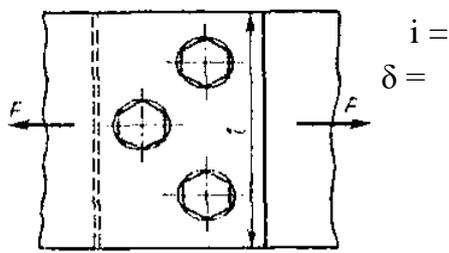


i =  
δ =  
l =

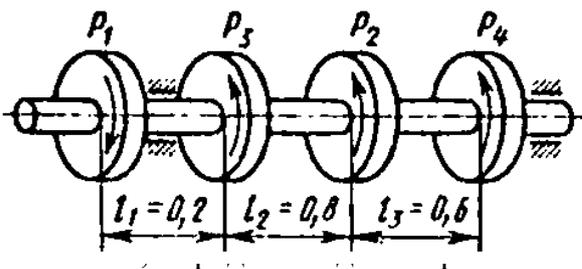
**Задача №20.** Стальные листы соединены между собой при помощи болтов плотно вставленных в отверстия, как показано на рис.. К листам приложены растягивающие силы  $F$ . Материал болтов — Ст3. Допускаемое напряжение на срез  $[\tau_{ср.}] = 80 \text{ Н/мм}^2$ . Материал листов — Ст3, допускаемое напряжение на растяжение  $[\sigma_p] = 140 \text{ Н/мм}^2$ , на смятие  $[\sigma_{см}] = 160 \text{ Н/мм}^2$ . Определить диаметр болтов и проверить прочность листов.



$F =$



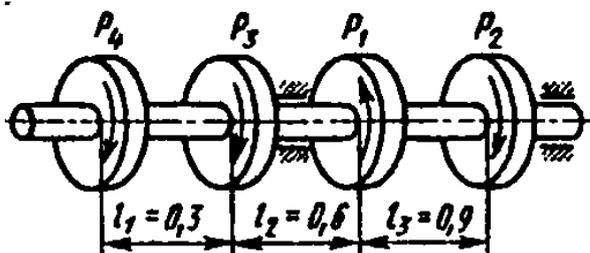
**Задача №21.** Для изображенной схемы построить эпюру крутящих моментов; определить диаметр вала на каждом участке и полный угол закручивания. Указания: мощность на зубчатых колесах принять  $P_2 = 0,5P_1$ ,  $P_3 = 0,3P_1$  и  $P_4 = 0,2P_1$ . Полученное расчетное значение диаметра (в мм) округлить до ближайшего большего числа, оканчивающегося на 0, 2, 5, 8 или по СТ СЭВ 208—75.



$P =$

$\omega =$

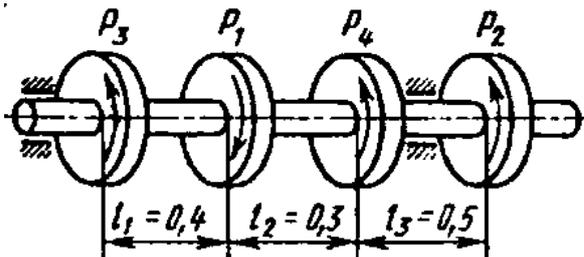
Для изображенной схемы построить эпюру крутящих моментов; определить диаметр вала на каждом участке и полный угол закручивания. Указания: мощность на зубчатых колесах принять  $P_2 = 0,5P_1$ ,  $P_3 = 0,3P_1$  и  $P_4 = 0,2P_1$ . Полученное расчетное значение диаметра (в мм) округлить до ближайшего большего числа, оканчивающегося на 0, 2, 5, 8 или по СТ СЭВ 208—75.



$P =$

$$\omega =$$

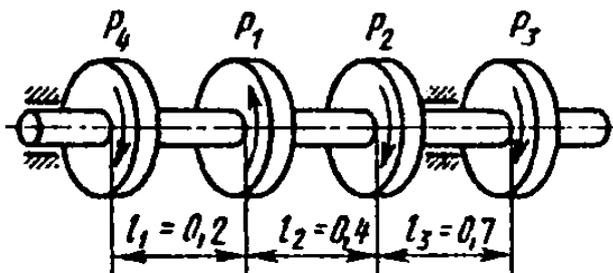
**Задача №23.** Для изображенной схемы построить эпюру крутящих моментов; определить диаметр вала на каждом участке и полный угол закручивания. Указания: мощность на зубчатых колесах принять  $P_2 = 0,5P_1$ ,  $P_3 = 0,3P_1$  и  $P_4 = 0,2P_1$ . Полученное расчетное значение диаметра (в мм) округлить до ближайшего большего числа, оканчивающегося на 0, 2, 5, 8 или по СТ СЭВ 208—75.



$$P =$$

$$\omega =$$

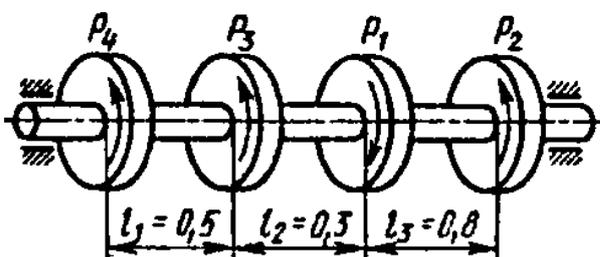
**Задача №24.** Для изображенной схемы построить эпюру крутящих моментов; определить диаметр вала на каждом участке и полный угол закручивания. Указания: мощность на зубчатых колесах принять  $P_2 = 0,5P_1$ ,  $P_3 = 0,3P_1$  и  $P_4 = 0,2P_1$ . Полученное расчетное значение диаметра (в мм) округлить до ближайшего большего числа, оканчивающегося на 0, 2, 5, 8 или по СТ СЭВ 208—75.



$$P =$$

$$\omega =$$

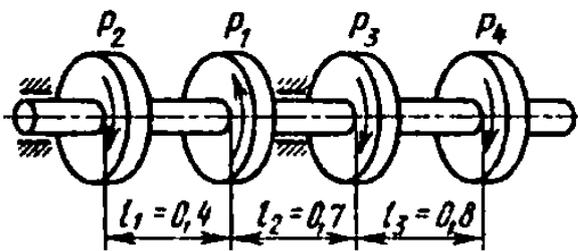
**Задача №25.** Для изображенной схемы построить эпюру крутящих моментов; определить диаметр вала на каждом участке и полный угол закручивания. Указания: мощность на зубчатых колесах принять  $P_2 = 0,5P_1$ ,  $P_3 = 0,3P_1$  и  $P_4 = 0,2P_1$ . Полученное расчетное значение диаметра (в мм) округлить до ближайшего большего числа, оканчивающегося на 0, 2, 5, 8 или по СТ СЭВ 208—75.



$$P =$$

$$\omega =$$

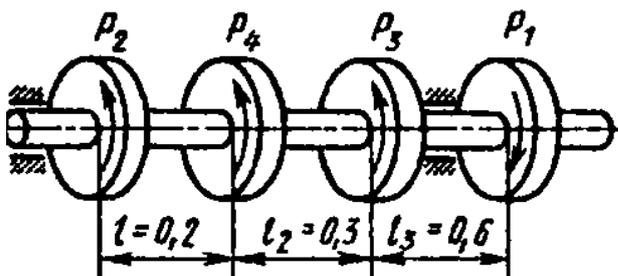
**Задача №26.** Для изображенной схемы построить эпюру крутящих моментов; определить диаметр вала на каждом участке и полный угол закручивания. Указания: мощность на зубчатых колесах принять  $P_2 = 0,5P_1$ ,  $P_3 = 0,3P_1$  и  $P_4 = 0,2P_1$ . Полученное расчетное значение диаметра (в мм) округлить до ближайшего большего числа, оканчивающегося на 0, 2, 5, 8 или по СТ СЭВ 208—75.



$$P =$$

$$\omega =$$

**Задача №27.** Для изображенной схемы построить эпюру крутящих моментов; определить диаметр вала на каждом участке и полный угол закручивания. Указания: мощность на зубчатых колесах принять  $P_2 = 0,5P_1$ ,  $P_3 = 0,3P_1$  и  $P_4 = 0,2P_1$ . Полученное расчетное значение диаметра (в мм) округлить до ближайшего большего числа, оканчивающегося на 0, 2, 5, 8 или по СТ СЭВ 208—75.

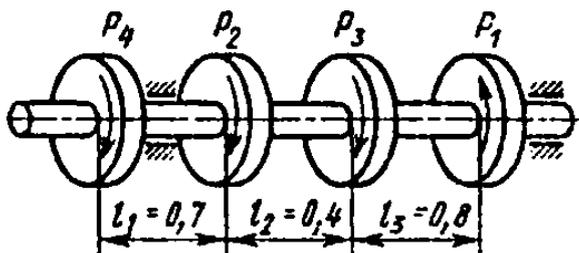


$$P =$$

$$\omega =$$

**Задача №28.** Для изображенной схемы построить эпюру крутящих моментов; определить диаметр вала на каждом участке и полный угол закручивания. Указания: мощность на зубчатых колесах принять  $P_2 = 0,5P_1$ ,  $P_3 = 0,3P_1$  и  $P_4 = 0,2P_1$ . Полученное расчетное значение диаметра (в мм) округлить до

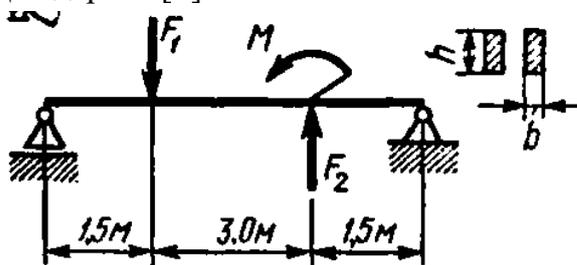
ближайшего большего числа, оканчивающегося на 0, 2, 5, 8 или по СТ СЭВ 208—75.



$$P =$$

$$\omega =$$

**Задача №29.** Для двухопорной балки определить реакции опор, построить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов и подобрать необходимые размеры  $h$  или  $d$  сечения деревянной балки, составленной либо из двух прямоугольных, либо из двух круглых брусьев. Для прямоугольного сечения бруса принять  $h = 2b$ . Для дерева  $[\sigma] = 10 \text{ Н/мм}^2$ .

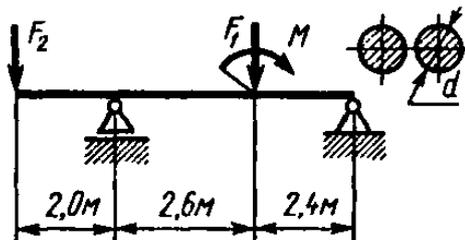


$$F_1 =$$

$$F_2 =$$

$$M =$$

**Задача №30.** Для двухопорной балки определить реакции опор, построить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов и подобрать необходимые размеры  $h$  или  $d$  сечения деревянной балки, составленной либо из двух прямоугольных, либо из двух круглых брусьев. Для прямоугольного сечения бруса принять  $h = 2b$ . Для дерева  $[\sigma] = 10 \text{ Н/мм}^2$ .

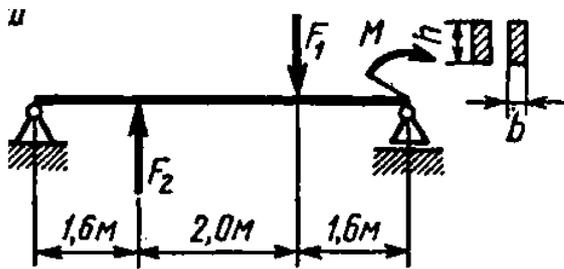


$$F_1 =$$

$$F_2 =$$

$$M =$$

**Задача №31.** Для двухопорной балки определить реакции опор, построить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов и подобрать необходимые размеры  $h$  или  $d$  сечения деревянной балки, составленной либо из двух прямоугольных, либо из двух круглых брусьев. Для прямоугольного сечения бруса принять  $h = 2b$ . Для дерева  $[\sigma] = 10 \text{ Н/мм}^2$ .

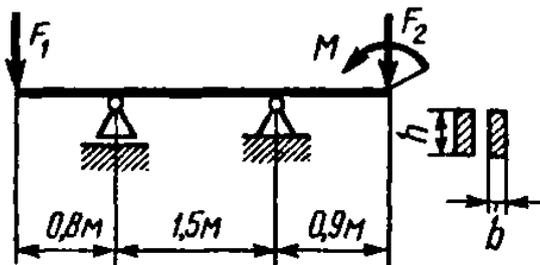


$$F_1 =$$

$$F_2 =$$

$$M =$$

**Задача №32.** Для двухопорной балки определить реакции опор, построить эпюры поперечных сил, изгибающих моментов и подобрать необходимые размеры  $h$  или  $d$  сечения деревянной балки, составленной либо из двух прямоугольных, либо из двух круглых брусьев. Для прямоугольного сечения бруса принять  $h = 2b$ . Для дерева  $[\sigma] = 10 \text{ Н/мм}^2$ .



$$F_1 =$$

$$F_2 =$$

$$M =$$

### Критерии оценки

**Оценка «5»** ставится за задачу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за задачу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если студент правильно выполнил не менее  $2/3$  всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее  $2/3$  всей работы.

### 3.1.2. Перечень лабораторно-практических работ по темам дисциплины

#### Практическое занятие № 1

Равновесие системы сил (аналитическим способом)

#### Практическое занятие № 2

Определение реакции в опорах двухопорной балки с проверкой правильности решения.

#### Практическое занятие № 3

Определение центра тяжести плоских фигур

#### Практическое занятие № 4

Определение коэффициента

#### Практическое занятие № 5

Выполнение прочностных расчетов

#### Практическое занятие № 6

Определение диаметра болта из условия прочности на срез и смятие

#### Практическое занятие № 7

Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов двухопорной балки

#### Практическое занятие № 8

Расчет одноступенчатого цилиндрического редуктора

### 3.2. Промежуточная аттестация

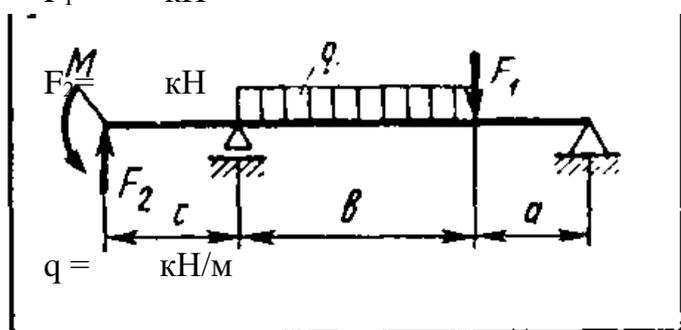
Контрольно-оценочные материалы по итоговой оценке дисциплины

Вариант №1

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН



$q =$  кН/м

$M =$  кН м

$a =$  м,  $b =$  м,  $c =$  м

### Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R =$  м по закону  $s =$  (t – в секундах, s – в метрах ). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

### Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

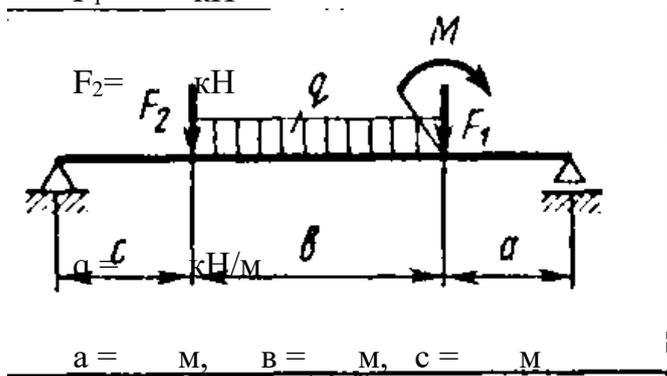
$x =$  ,  $y =$  , где x и y - координаты точки, м; t – текущее время, с. Определить силу действующую на точку.

### Вариант №2

### Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН



$M =$  кН м

### Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости ху. Закон движения точки задан

уравнениями  $x = \dots$ ,  $y = \dots$ , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

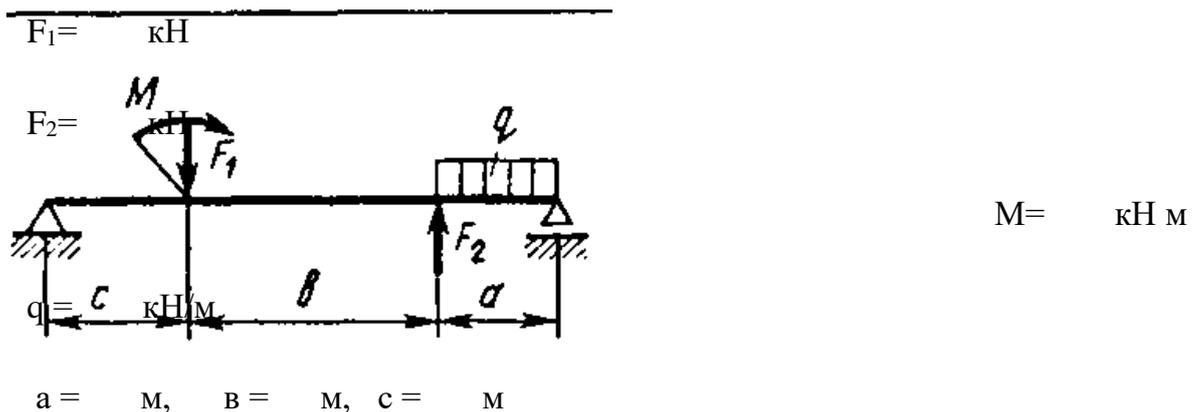
Динамика

Задача №3. Материальная точка массой  $0,5$  кг движется по окружности радиусом  $r = \dots$  м по закону  $s = \dots$ , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время, с. Определить действующую на точку силу при  $t_1 = \dots$  с.

Вариант №3

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.



Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = \dots$  м по закону  $s = \dots$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

$x = \dots$ ,  $y = \dots$ , где  $x$  и  $y$  – координаты точки, м;  $t$  – текущее

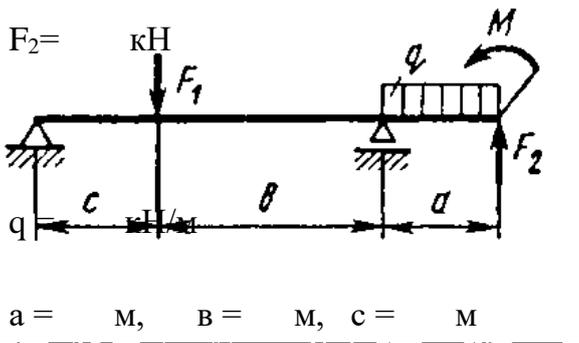
время, с. Определить силу действующую на точку.

## Вариант №4

### Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  \_\_\_\_\_ кН



$M =$  \_\_\_\_\_ кН м

### Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости  $xu$ . Закон движения точки задан

уравнениями  $x =$  \_\_\_\_\_,  $y =$  \_\_\_\_\_, где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

### Динамика

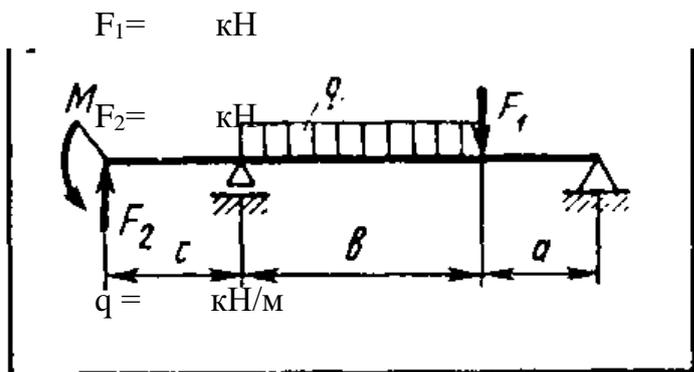
Задача №3. Материальная точка массой 0,5 кг движется по окружности радиусом  $r =$  \_\_\_\_\_ м по закону  $s =$  \_\_\_\_\_, где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время, с.

Определить действующую на точку силу при  $t_1 =$  \_\_\_\_\_ с.

## Вариант №5

### Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.



$M = \quad \text{кН м}$

$a = \quad \text{м}, \quad b = \quad \text{м}, \quad c = \quad \text{м}$

м

### Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = \quad \text{м}$  по закону  $s = \quad (t - \text{в секундах}, s - \text{в метрах})$ . Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ .

### Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1 \text{ кг}$  задано уравнениями

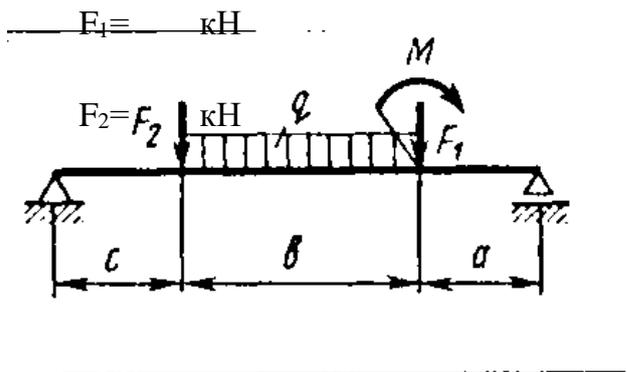
$x = \quad, \quad y = \quad$ , где  $x$  и  $y$  - координаты точки, м;  $t$  - текущее

время, с. Определить силу действующую на точку.

### Вариант №6

### Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.



M= кН м

q = кН/м

a = м, b = м, c = м

### Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости ху. Закон движения точки задан

уравнениями  $x =$  ,  $y =$  , где x и y выражены в метрах, t – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

### Динамика

Задача №3. Материальная точка массой 0,5 кг движется по окружности радиусом r = м по закону  $s =$  , где s – длина дуги, t – текущее время, с.

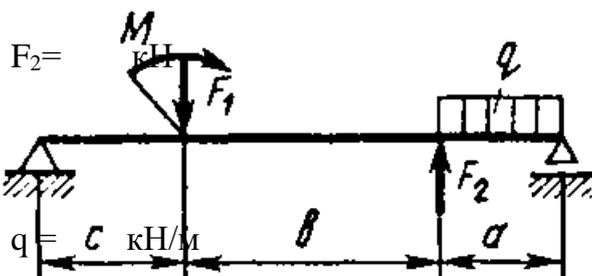
Определить действующую на точку силу при  $t_1 =$  с.

### Вариант №7

### Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН



M= кН м

a = м, b = м, c = м

### Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса R = м по закону  $s =$

( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах ). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

### Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

$x =$  ,  $y =$  , где  $x$  и  $y$  - координаты точки, м;  $t$  – текущее

время, с. Определить силу действующую на точку.

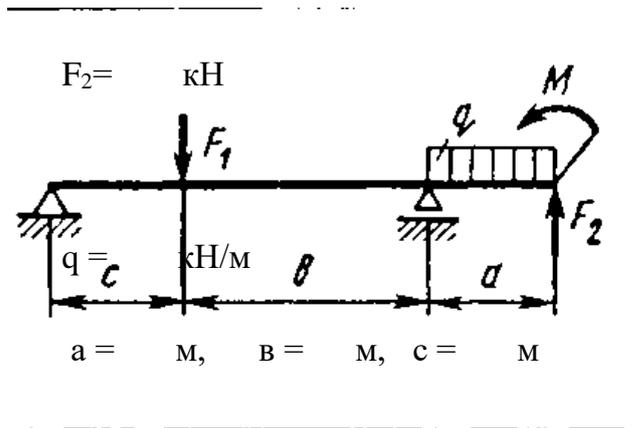
Вариант №8

### Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН

$F_2 =$  кН



$M =$  кН м

### Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости  $xOy$ . Закон движения точки задан

уравнениями  $x =$  ,  $y =$  , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

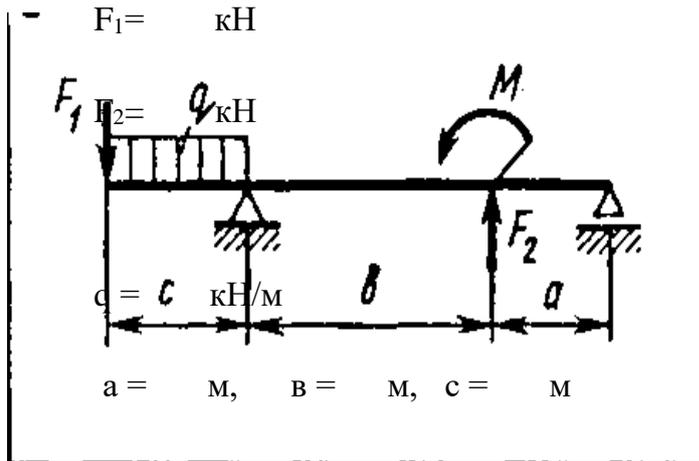
Динамика

Задача №3. Материальная точка массой 0,5 кг движется по окружности радиусом  $r =$  м по закону  $s =$ , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время, с. Определить действующую на точку силу при  $t_1 =$  с.

Вариант №9

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.



Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R =$  м по закону  $s =$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

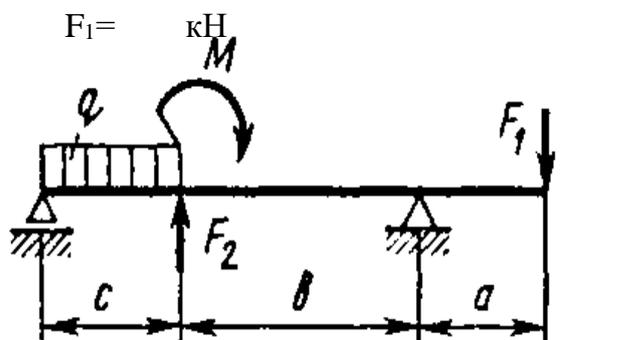
$x =$ ,  $y =$ , где  $x$  и  $y$  – координаты точки, м;  $t$  – текущее

время, с. Определить силу действующую на точку.

Вариант №10

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.



$$F_2 = \quad \text{кН}$$

$$M = \quad \text{кН м}$$

$$q = \quad \text{кН/м}$$

$$a = \quad \text{м}, \quad b = \quad \text{м}, \quad c = \quad \text{м}$$

### Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости ху. Закон движения точки задан

уравнениями  $x = \quad$ ,  $y = \quad$ , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2\text{с}$  определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

### Динамика

Задача №3. Материальная точка массой  $0,5\text{ кг}$  движется по окружности радиусом  $r = \quad \text{м}$  по закону  $s = \quad$ , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время,  $\text{с}$ . Определить действующую на точку силу при  $t_1 = \quad \text{с}$ .

### Вариант №11

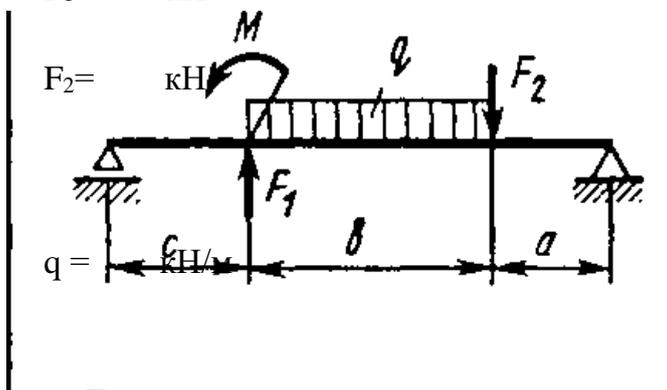
#### Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$$F_1 = \quad \text{кН}$$

$$F_2 = \quad \text{кН}$$

$$M = \quad \text{кН м}$$



$$a = \quad \text{м}, \quad v = \quad \text{м}, \quad c = \quad \text{м}$$

### Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = \quad \text{м}$  по закону  $s = \quad$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ .

### Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1 \text{ кг}$  задано уравнениями

$$x = \quad, \quad y = \quad, \quad \text{где } x \text{ и } y - \text{ координаты точки, м; } t - \text{ текущее}$$

время, с. Определить силу действующую на точку.

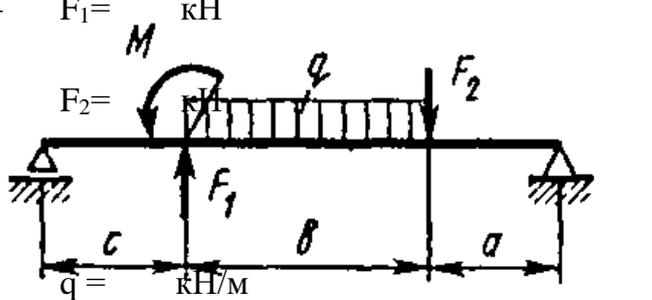
### Вариант №12

#### Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$$F_1 = \quad \text{кН}$$

$$F_2 = \quad$$



$$M = \quad \text{кН м}$$

$$a = \quad \text{м}, \quad b = \quad \text{м}, \quad c = \quad$$

м Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости  $xOy$ . Закон движения точки задан

уравнениями  $x = \dots$ ,  $y = \dots$ , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

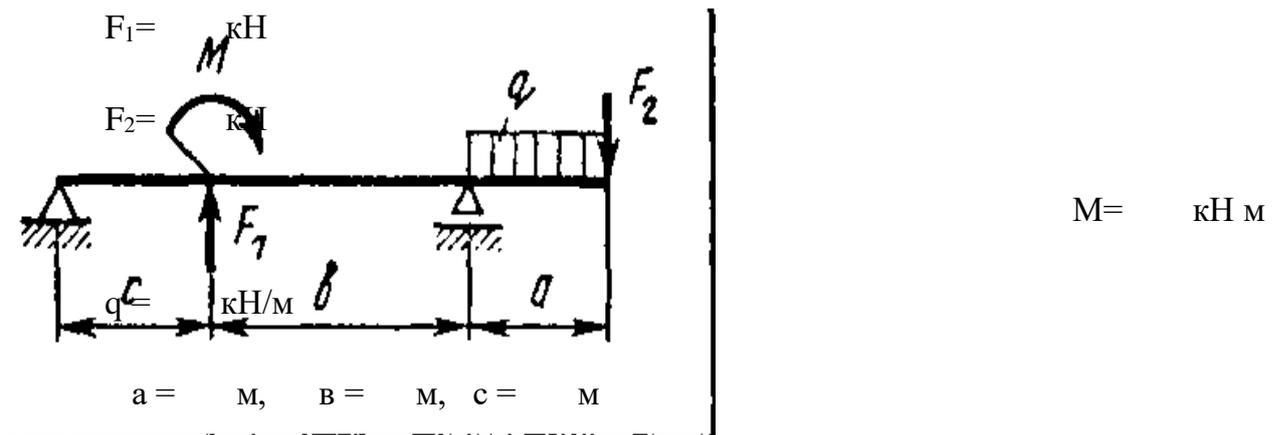
Динамика

Задача №3. Материальная точка массой  $0,5$  кг движется по окружности радиусом  $r = \dots$  м по закону  $s = \dots$ , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время, с. Определить действующую на точку силу при  $t_1 = \dots$  с.

Вариант №13

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.



Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = \dots$  м по закону  $s = \dots$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

Динамика

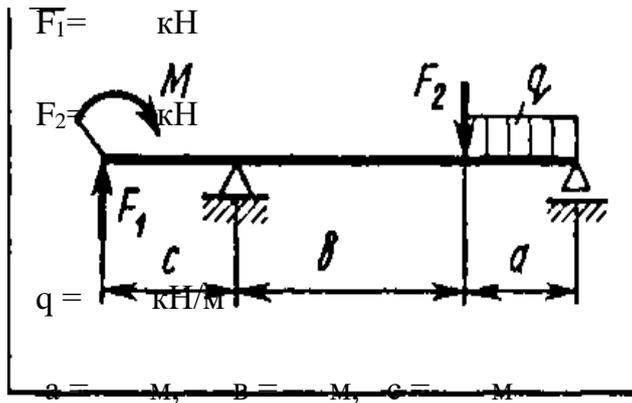
Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

$x = \dots$ ,  $y = \dots$ , где  $x$  и  $y$  – координаты точки, м;  $t$  – текущее

время, с. Определить силу действующую на точку.  
 Вариант №14

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.



$M =$  кН м

Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости ху. Закон движения точки задан

уравнениями  $x =$  ,  $y =$  , где х и у выражены в метрах, t – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

Динамик

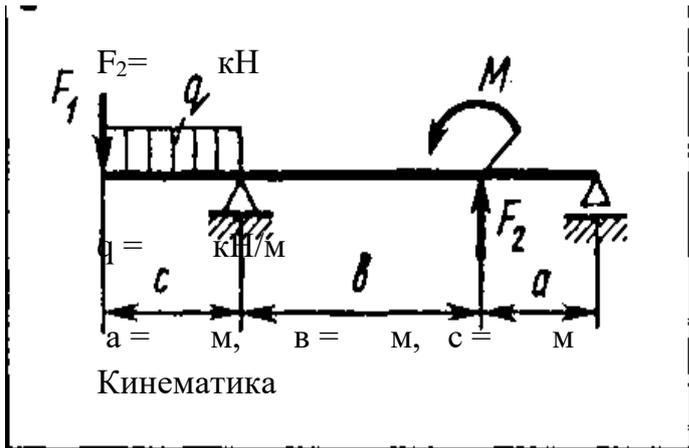
Задача №3. Материальная точка массой 0,5 кг движется по окружности радиусом  $r =$  м по закону  $s =$  , где s – длина дуги, t – текущее время, с. Определить действующую на точку силу при  $t_1 =$  с.

Вариант №15

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 = \quad \text{кН}$



$M = \quad \text{кН м}$

Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = \quad$  м по закону  $s = \quad$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

$x = \quad, y = \quad$ , где  $x$  и  $y$  – координаты точки, м;  $t$  – текущее

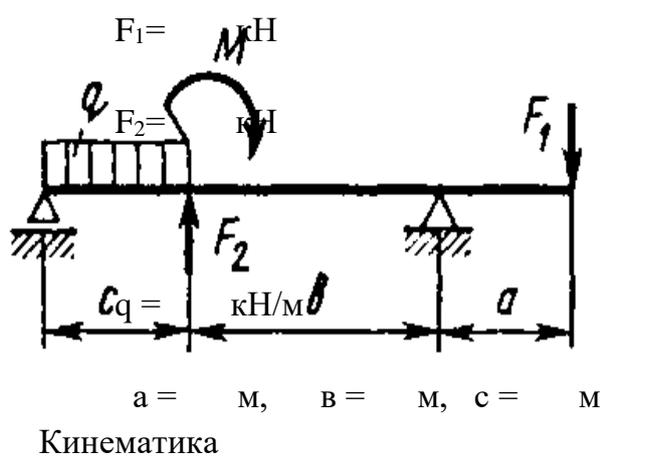
время, с. Определить силу действующую на точку.

Вариант №16

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 = \quad \text{кН}$



$M = \quad \text{кН м}$

Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости ху. Закон движения точки задан

уравнениями  $x = \dots$ ,  $y = \dots$ , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

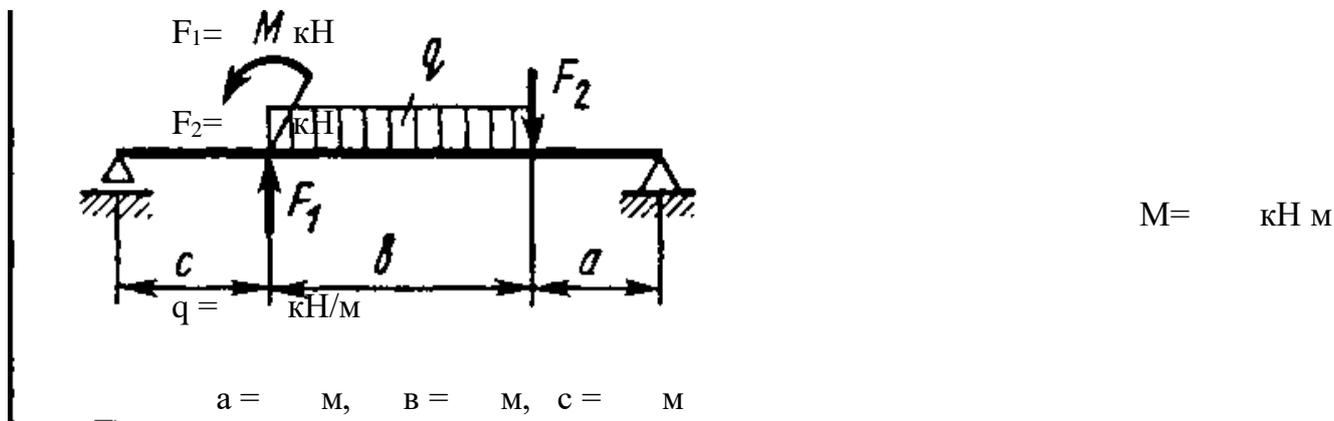
Динамика

Задача №3. Материальная точка массой  $0,5$  кг движется по окружности радиусом  $r = \dots$  м по закону  $s = \dots$ , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время, с. Определить действующую на точку силу при  $t_1 = \dots$  с.

Вариант №17

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.



Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = \dots$  м по закону  $s = \dots$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

$x = \dots$ ,  $y = \dots$ , где  $x$  и  $y$  – координаты точки, м;  $t$  – текущее

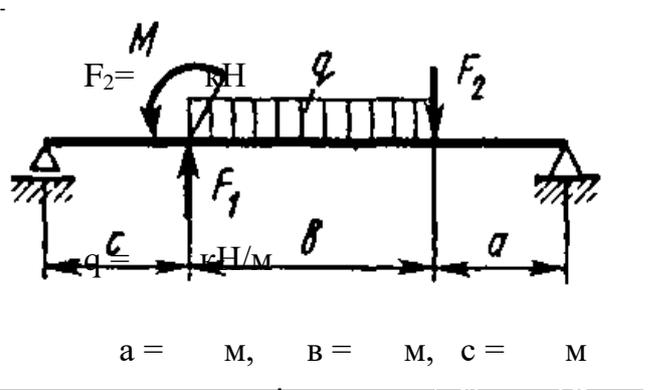
время, с. Определить силу действующую на точку.

Вариант №18

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН



$M =$  кН м

$a =$  м,  $b =$  м,  $c =$  м

Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости  $xu$ . Закон движения точки задан

уравнениями  $x =$  ,  $y =$  , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точки траектории.

Динамика

Задача №3. Материальная точка массой  $0,5$  кг движется по окружности радиусом  $r =$  м по закону  $s =$  , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время, с.

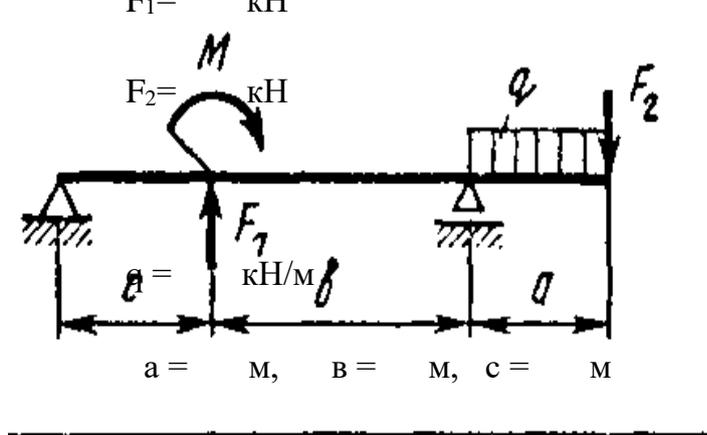
Определить действующую на точку силу при  $t_1 =$  с.

Вариант №19

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН



$M =$  кН м

Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R =$  м по закону  $s =$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах ). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

$x =$  ,  $y =$  , где  $x$  и  $y$  - координаты точки, м;  $t$  – текущее

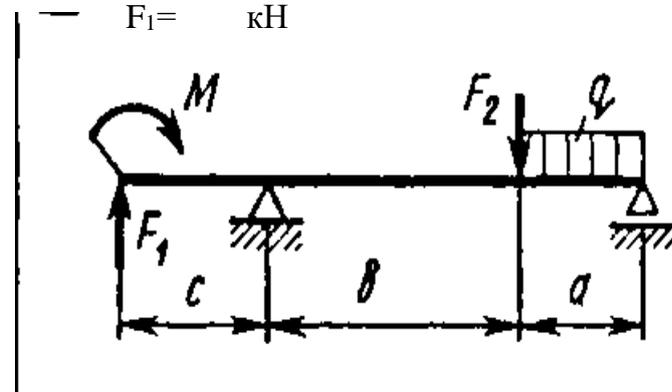
время, с. Определить силу действующую на точку.

Вариант №20

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН





$a = \quad \text{м}, \quad b = \quad \text{м}, \quad c = \quad \text{м}$

Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = \quad \text{м}$  по закону  $s = \quad (t - \text{в секундах, } s - \text{в метрах})$ . Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ .

Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1 \text{ кг}$  задано уравнениями

$x = \quad, \quad y = \quad$ , где  $x$  и  $y$  - координаты точки, м;  $t$  – текущее

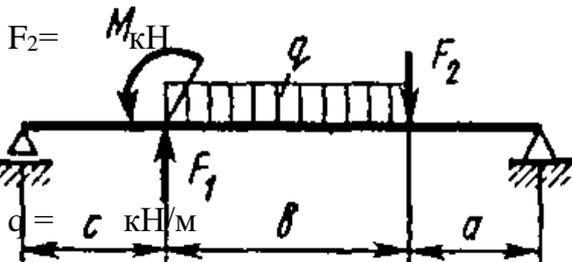
время, с. Определить силу действующую на точку.

### Вариант №22

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 = \quad \text{кН}$



$M = \quad \text{кН м}$

$a = \quad \text{м}, \quad b = \quad \text{м}, \quad c = \quad \text{м}$

Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости  $xOy$ . Закон движения точки задан

уравнениями  $x = \quad, \quad y = \quad$ , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2\text{ с}$  определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

Динамика

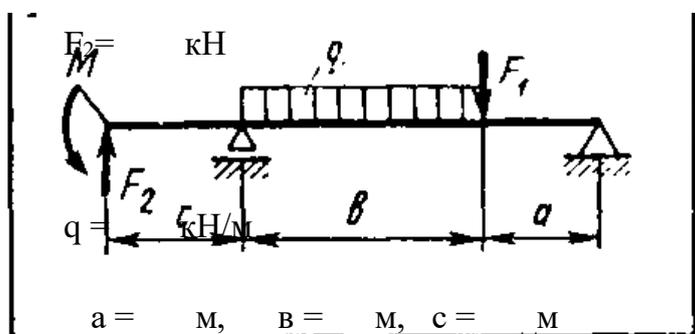
Задача №3. Материальная точка массой  $0,5\text{ кг}$  движется по окружности радиусом  $r = \quad \text{м}$  по закону  $s = \quad$ , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время,  $\text{с}$ . Определить действующую на точку силу при  $t_1 = \quad \text{с}$ .

Вариант №23

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 = \quad \text{кН}$



$M = \quad \text{кН м}$

Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = \quad \text{м}$  по закону  $s = \quad$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2\text{ с}$ .

Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1\text{ кг}$  задано уравнениями

$x = \quad, \quad y = \quad$ , где  $x$  и  $y$  – координаты точки,  $\text{м}$ ;  $t$  – текущее

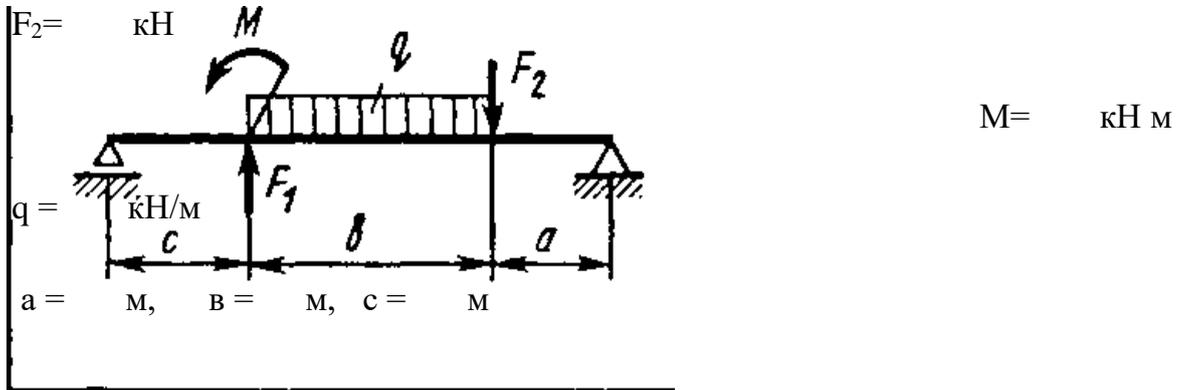
время,  $\text{с}$ . Определить силу действующую на точку.

Вариант №24

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН



Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости ху. Закон движения точки задан

уравнениями  $x =$  ,  $y =$  , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

Динамика

Задача №3. Материальная точка массой 0,5 кг движется по окружности радиусом  $r =$  м по закону  $s =$  , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время, с.

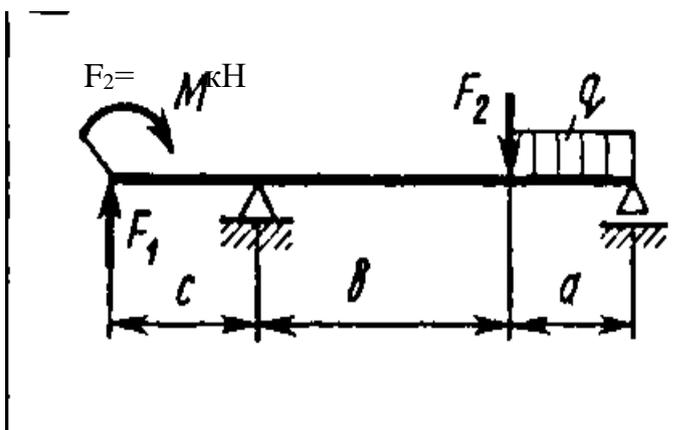
Определить действующую на точку силу при  $t_1 =$  с.

Вариант №25

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН



$$M = \quad \text{кН м}$$

$$q = \quad \text{кН/м}$$

$$a = \quad \text{м}, \quad b = \quad \text{м}, \quad c = \quad \text{м}$$

### Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = \quad \text{м}$  по закону  $s = \quad$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ .

### Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1 \text{ кг}$  задано уравнениями

$$x = \quad, \quad y = \quad, \quad \text{где } x \text{ и } y - \text{ координаты точки, м; } t - \text{ текущее}$$

время, с. Определить силу действующую на точку.

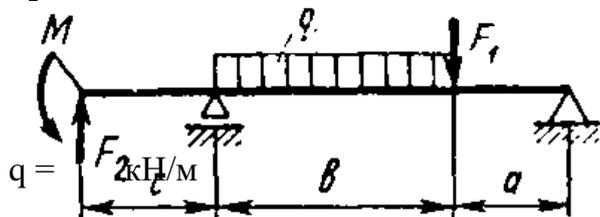
### Вариант №26

### Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$$F_1 = \quad \text{кН}$$

$$F_2 = \quad \text{кН}$$



$$M = \quad \text{кН м}$$

$$a = \quad \text{м}, \quad b = \quad \text{м}, \quad c = \quad \text{м}$$

Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости ху. Закон движения точки задан

уравнениями  $x =$  ,  $y =$  , где х и у выражены в метрах, t – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точки траектории.

Динамика

Задача №3. Материальная точка массой 0,5 кг движется по окружности радиусом  $r =$  м по закону  $s =$  , где s – длина дуги, t – текущее время, с.

Определить действующую на точку силу при  $t_1 =$  с.

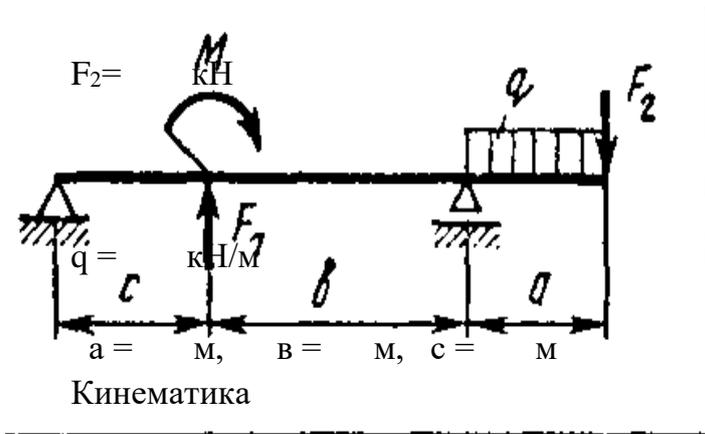
Вариант №27

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН

$F_2 =$



$M =$  кН м

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R =$  м по закону  $s =$  (t – в секундах, s – в метрах ). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

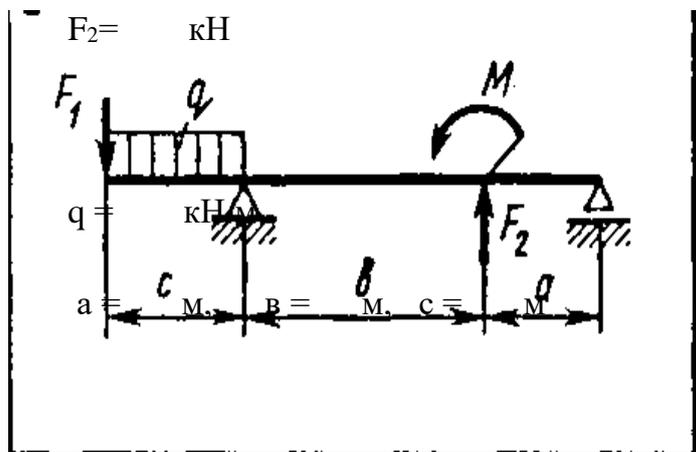
$x =$  ,  $y =$  , где  $x$  и  $y$  - координаты точки, м;  $t$  – текущее время, с. Определить силу действующую на точку.

Вариант №28

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН



$M =$  кН м

Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости  $xu$ . Закон движения точки задан

уравнениями  $x =$  ,  $y =$  , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точки траектории.

Динамика

Задача №3. Материальная точка массой 0,5 кг движется по окружности радиусом  $r =$  м по закону  $s =$  , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время, с.

Определить действующую на точку силу при  $t_1 =$  с.

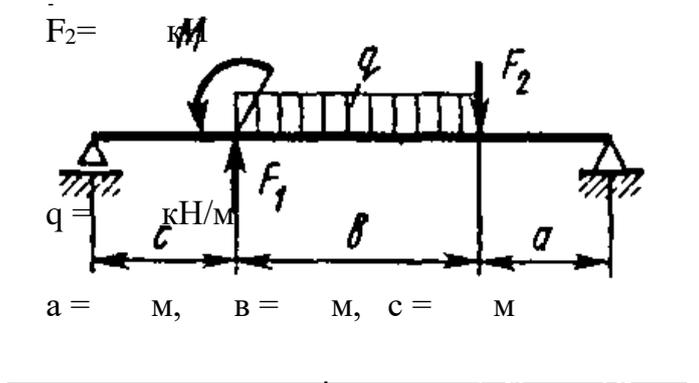
Вариант №29

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН

$F_2 =$  кН



$M =$  кН м

Кинематика

Задача №2. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R =$  м по закону  $s =$  ( $t$  – в секундах,  $s$  – в метрах). Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

Динамика

Задача №3. Движение материальной точки массой  $m = 1$  кг задано уравнениями

$x =$  ,  $y =$  , где  $x$  и  $y$  – координаты точки, м;  $t$  – текущее

время, с. Определить силу действующую на точку.

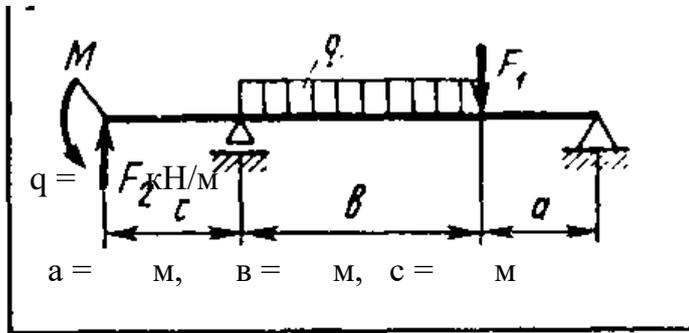
Вариант №30

Статика.

Задача №1. Определить опорные реакции балки, нагруженной как показано на схеме.

$F_1 =$  кН

$F_2 =$  кН



$M =$       кН м

### Кинематика

Задача №2. Точка В движется в плоскости  $xOy$ . Закон движения точки задан

уравнениями  $x =$                       ,  $y =$                       , где  $x$  и  $y$  выражены в метрах,  $t$  – в секундах.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 2$  с определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

### Динамика

Задача №3. Материальная точка массой  $0,5$  кг движется по окружности радиусом  $r =$       м по закону  $s =$                       , где  $s$  – длина дуги,  $t$  – текущее время, с. Определить действующую на точку силу при  $t_1 =$       с.