

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ МЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»

Прикладная механика и инженерная графика

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«2» 09 20_21 г., протокол №1

Заведующий кафедрой

М.А. Саидов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Техническая механика»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация

Бакалавр

Составитель:  М.А. Саидов

Грозный – 2021

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Техническая механика
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные и исходные положения статики. Сложение сил. Система сходящихся сил.	ОПК-1	опрос
2	Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия.	ОПК-1 ОПК-1.2	обсуждение сообщений
3	Плоская система сил.	ОПК-1 ОПК-1.2	тестирование
4	Кинематика точки.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	опрос
5	Поступательное и вращательное движение твердого тела.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	решение задач
6	Плоскопараллельное движение твердого тела.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	тестирование
7	Сложное движение точки.	ОПК-1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	решение задач

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Тестовые задания</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде тестов	Тесты по разделам дисциплины
2	<i>Решение задач</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Решение задач по вариантам
3	<i>Зачет</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к зачету

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

- 1. Основные и исходные положения статики. Сложение сил. Система сходящихся сил.**
 - 1.1. Абсолютное твердое тело.
 - 1.2. Сила. Задачи статики.
 - 1.3. Исходные положения статики.
 - 1.4. Связи и их реакции.
 - 1.5. Геометрический способ сложения сил.
 - 1.6. Равнодействующая сходящихся сил: разложение сил.
 - 1.7. Проекция силы на ось и плоскость.
 - 1.8. Аналитический способ задания и сложения сил.
 - 1.9. Равновесие системы сходящихся сил.
- 2. Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия.**
 - 2.1. Момент сил относительно центра (или точки).
 - 2.2. Пара сил. Момент пары.
 - 2.3. Теорема об эквивалентности и сложении пар.
 - 2.4. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение сил к данному центру.
 - 2.5. Условие равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей.
- 3. Плоская система сил.**
 - 3.1. Алгебраические моменты силы и пары.
 - 3.2. Приведение плоской системы сил к простейшему виду.
 - 3.3. Равновесие плоской системы сил.
 - 3.4. Случай параллельных сил.
- 4. Кинематика точки.**
 - 4.1. Способы задания движения точки.
 - 4.2. Вектор скорости точки.
 - 4.3. Вектор ускорения точки.
 - 4.4. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки.
 - 4.5. Оси естественного трехгранника.
 - 4.6. Числовое значение скорости.
 - 4.7. Касательное и нормальное ускорения точки.
 - 4.8. Некоторые частные случаи движения точки.
 - 4.9. Графики движения, скорости и ускорения точки.
 - 4.10. Скорость и ускорение точки в полярных координатах.
 5. Поступательное и вращательное движение твердого тела.
- 5.1. Поступательное движение.**
 - 5.2. Вращательное движение твердого тела вокруг оси.
 - 5.3. Угловая скорость и угловое ускорение.
 - 5.4. Равномерное и равнопеременное вращения.
 - 5.5. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
- 6. Плоскопараллельное движение твердого тела.**
 - 6.1. Уравнение плоскопараллельного движения (движение плоской фигуры).
 - 6.2. Разложение движения на поступательное и вращательное.
 - 6.3. Определение траектории точек плоской фигуры.
 - 6.4. Определение скоростей точек плоской фигуры.
 - 6.5. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
 - 6.6. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
- 7. Сложное движение точки.**

- 7.1. Уравнение плоскопараллельного движения (движение плоской фигуры).
 7.2. Разложение движения на поступательное и вращательное.
 7.3. Определение траектории точек плоской фигуры.
 7.4. Определение скоростей точек плоской фигуры.
 7.5. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
 7.6. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

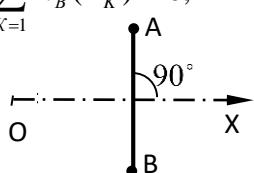
Карточка №1

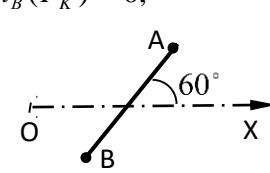
1. Что показывает данная формула: $\sum_{K=1}^n \vec{F}_{KZ} = 0;$

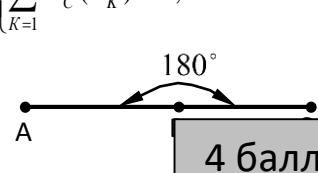
- a) алгебраическую сумму проекции всех сил действующих на тело на координатную ось OX ;
- б) движение тела по отношению которому рассматривается равновесие не происходит по направлению координатной оси OZ.
- в) условие равновесие тела относительно координатной оси OY.

4 балла

2. В каких случаях произвольно-плоская система сил будет находиться в равновесии?

$$(a) \quad \begin{cases} \sum_{K=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$$


$$(b) \quad \begin{cases} \sum_{K=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_A(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$$


$$(в) \quad \begin{cases} \sum_{K=1}^n m_A(F_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_B(\vec{F}_K) = 0; \\ \sum_{K=1}^n m_C(\vec{F}_K) = 0; \end{cases}$$


4 балла

3. Укажите правильные выражения из трех приведенных способов задания движения точки (векторный, координатный, естественный).

a) $\vec{F} = \vec{a} \cdot \vec{b}$; $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$; $x = f(y)$;

б) $\vec{r} = \vec{r}(t)$; $x = f_1(t)$; $y = f_2(t)$; $s = f(t)$;
 $z = f_3(t)$;

в) $\vec{r} = f(\vec{a} \cdot \vec{b})$; $x = f_1(t)$; $y = f_2(t)$; $s = f(t)$;
 $z = f_3(t)$;

4 балла

4. Точка движется по окружности радиус которой $R=50\text{м}$, со скоростью $V = 2t$.

Определить модуль полного ускорения в момент времени $t = 5\text{с}$.

Ответ: $2,83 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$;

8 баллов

Карточка №2

1. Чему равен вектор скорости в данный момент времени?

а) вектор скорости точки в данный момент времени равен первой производной

от радиуса вектора точки по времени;

б) вектор скорости точки в данный момент времени равен отношению вектора

перемещения к промежутку времени, за которое произошло это перемещение;

в) вектор скорости точки в данный момент времени равен второй производной

от радиуса – вектора точки по времени.

4 балла

2. Укажите правильные выражения для касательного (тангенциального), нормального (центростремительного) и полного ускорений.

a) $a_\tau = \frac{d^2 r}{dt^2}; \quad a_n = \frac{d^2 S}{dt^2}; \quad a = \sqrt{a_\tau + a_n} = \sqrt{\frac{d^2 r}{dt^2} + \frac{d^2 S}{dt^2}};$

б) $a_\tau = \frac{dV}{dt}; \quad a_n = \frac{d\phi}{dS}; \quad a = \sqrt{a_\tau - a_n} = \sqrt{\frac{dV}{dt} - \frac{d\phi}{dS}};$

в) $a_\tau = \frac{dV}{dt}; \quad a_n = \frac{V^2}{\rho};$

$$a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2} = \sqrt{\left(\frac{dV}{dt}\right)^2 + \left(\frac{V^2}{\rho}\right)^2};$$

4 балла

3. По какой формуле определяется модуль равнодействующей трёх сходящихся сил, если заданы их проекции на оси координат:

$F_{1x}; F_{1y}; F_{1z}; F_{2x}; F_{2y}; F_{2z}; F_{3x}; F_{3y}; F_{3z}$?

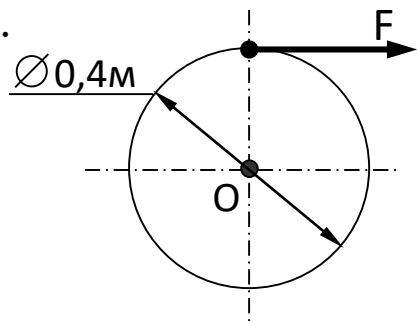
a) $R = \sqrt{(F_{1x} + F_{1y} + F_{1z})^2 + (F_{2x} + F_{2y} + F_{2z})^2 + (F_{3x} + F_{3y} + F_{3z})^2};$

б) $R = \sqrt{(F_{1x} + F_{2x} + F_{3x})^2 + (F_{1y} + F_{2y} + F_{3y})^2 + (F_{1z} + F_{2z} + F_{3z})^2};$

в) $R = (F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + F_{1z} + F_{2z} + F_{3z})$

4 балла

4. Найти момент присоединённой пары при переносе силы $F = 15 \text{ Н}$ в точку O.



Ответ: 3Н·м ;

8

1. Что означает данная формула: $\sum_{k=1}^n m_z(\vec{F}_k) = 0$?

a) вращательное движение тела от воздействия всех сил , с учётом справедливости

вышеуказанный формулы относительно координатной оси OZ не создаётся.

б) алгебраическая сумма проекции всех сил действующих на тело на координатную

ось OZ равен нулю;

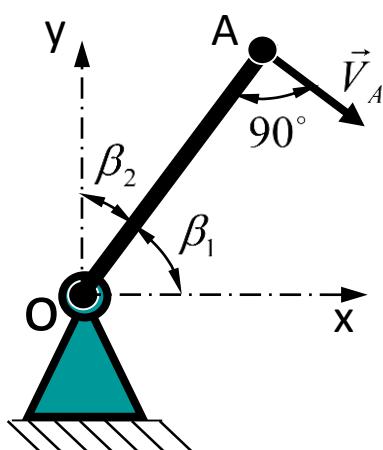
в) геометрическая сумма моментов всех сил действующих на тело относительно

координатной оси OZ равен нулю;

4 балла

2. Сравните проекции скорости точки A вращающейся в плоскости XOU

стержня на оси OX и OY, $\beta_1 > \beta_2$.



а) проекция на ось OX меньше: $V_x < V_y$;

б) проекция на ось OY меньше: $V_x > V_y$;

4 балла

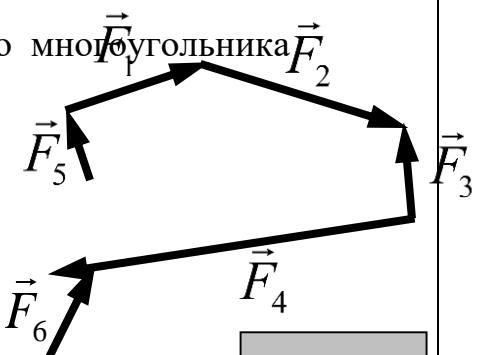
3. Вычерчен силовой многоугольник плоской системы сходящихся сил.

Какой из указанных векторов данного многоугольника $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5, \vec{F}_6$ является

равнодействующей системы сил?

а) \vec{F}_1 ; б) \vec{F}_2 ; в) \vec{F}_3 ;

г) \vec{F}_4 ; д) \vec{F}_5 ; е) \vec{F}_6 ;



4

4. Даны проекции вектора скорости на координатные оси:

$$V_x = 3t; \quad V_y = 2t^2; \quad V_z = t^3;$$

Определить модуль ускорения в момент времени $t = 1\text{с}$?

Ответ: $5,83 \frac{\text{м}}{\text{с}}$;

8 баллов

Карточка №4

1. Укажите правильное продолжение следующего определения:

Моментом силы относительно центра О называется величина

a) равная взятому с соответствующим знаком отношению модуля силы к длине плеча;

б) равная взятому с соответствующим знаком произведению модуля силы на длину плеча;

в) равная взятому с соответствующим знаком , суммы произведения модуля равнодействующей силы на её плечо;

4 балла

2. Точка движется по траектории согласно уравнению

$$S = 0,5t^2 + \sin^2 t.$$

Указать формулу определяющую модуль скорости движущейся точки.

a) $V = t^3 + 2\sin^3 t \cdot \cos t;$

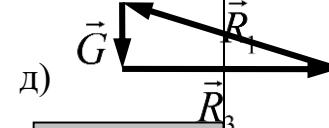
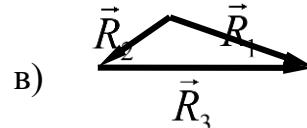
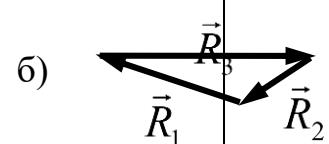
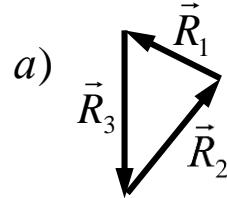
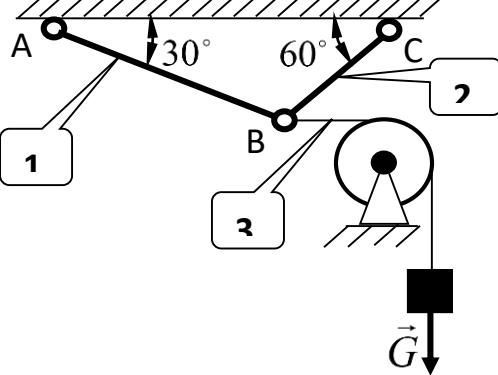
б) $V = 4t + \frac{1}{2} \sin t \cdot \cos t;$

в) $V = t + 2\sin t \cdot \cos t;$

4 балла

3. Груз находится в равновесии . Указать, какой из силовых треугольников

для шарнира В построен верно.



4 балла

4. Ускорение точки $a = 1 \frac{m}{c^2}$. Векторы ускорения и скорости образуют угол $\varphi = 45^\circ$. Определить скорость в $\frac{km}{ч}$, если радиус кривизны траектории $\rho = 300м$.

Ответ: $52,4 \frac{km}{ч}$;

Карточка №5

8 баллов

1. Как называется тело, у которого расстояние между двумя выбранными точками всё время остаётся неизменным ?

- a) деформированное тело;
- б) абсолютно твёрдое тело;
- в) квазиупругое тело;

4 балла

тело;

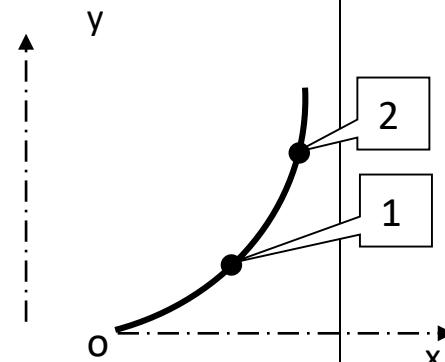
2. Сравните нормальное ускорение точки при движении по параболе $y = x^2$

в положениях 1 и 2 с учётом , что касательное ускорение $a_t = 0$, а также

соблюдается следующее неравенство $\rho_1 > \rho_2$.

a) a_{n_1} в положении 1 больше: $a_{n_1} > a_{n_2}$;

б) a_{n_1} в положении 2 больше: $a_{n_1} < a_{n_2}$;



в) a_{n_1} и a_{n_2} одинаково в обоих положениях: $a_{n_1} = a_{n_2}$;

4 балла

3. Какое из трёх перечисленных высказываний является ложным?

а) Угловая скорость и угловое ускорение точки вращающейся вокруг неподвижной оси ;

б) Угловая скорость и угловое ускорение точки вращающейся вокруг своей собственной оси ;

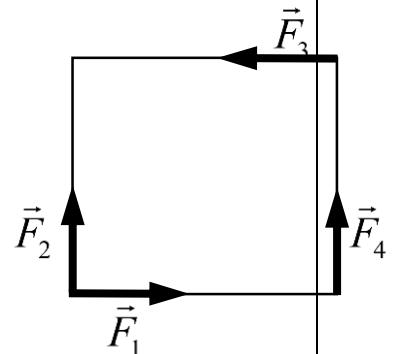
в) Линейная скорость и линейное ускорение точки вращающейся вокруг неподвижной оси ;

4 балла

4. К квадрату приложена система четырёх сил,

причём силы $F_1 = F_2 = F_3 = 1H$. Определить

модуль силы F_4 , при которой равнодействующая системы $R = 2H$.



8 баллов

Карточка №6

1. Как называется система сил действующих на тело, если соблюдается

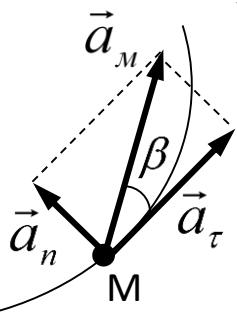
условие компланарности (лежащие в одной плоскости) векторов этих сил ?

- a) Плоская произвольная система сил .
- б) Произвольно-пространственная система сил .
- в) Произвольно-пространственная сходящаяся система сил .

4 балла

2. Показать формулу определяющую модуль ускорения движущейся точки М

по криволинейной траектории .



a) $\vec{a}_M = \vec{a}_n + \vec{a}_\tau;$

б) $a_M = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2};$

в) $a_M = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2 - 2a_\tau a_n \cos \beta}.$

4 балла

3. Заданы уравнения движения точки $x = \sin t; y = \cos t$.

Какая из данных трёх формул является траекторией движущейся точки ?

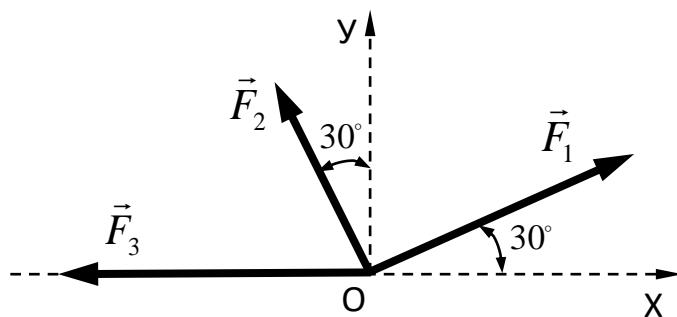
a) $x^2 + y^2 = 1$ (окружность);

б) $x^2 - y^2 = 1$ (гипербола);

в) $y = x^2 - 1$ (парабола);

4 балла

4. Определить проекцию равнодействующей системы сил на ось OY.



$$F_1 = 10 \text{ кН};$$

$$F_2 = 8 \text{ кН};$$

$$F_3 = 20 \text{ кН};$$

Ответ: 11,82 кН;

Карточка №7

8

1. Выберите правильную формулировку следующей аксиомы, определяющей

состояние равновесия тела:

если на тело действуют две силы равные по модулю

a) противоположные по направлению и лежащие вдоль одной прямой , то состояние равновесия тела не изменится ;

б) параллельные и противоположные по направлению и отстоящие друг

от друга на расстоянии плеча , то состояние равновесия тела не изменится ;

в) соосно направленные и лежащие вдоль одной прямой , то со

4 балла

2. Точка совершает равнопеременное движение по прямой . Какие из перечисленных кинематических характеристик будут справедливы

одновременно при таком движении точки ?

a) $\vec{a}_\tau = 0; \quad \vec{V} = const; \quad \vec{a}_n \neq const;$

б) $\vec{a}_\tau \neq const; \quad \vec{V} \neq const; \quad \vec{a}_n \neq 0;$

в) $\vec{a}_\tau = const; \quad \vec{V} \neq const; \quad \vec{a}_n = 0;$

4 балла

3. Что определяет данная формула, характеризующая одну из силовых
характеристик пространственной системы сил $\vec{R}^* = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k$?

- a) аналитическое условие равновесия пространственной системы сил ;
б) геометрическое условие равновесия пространственной системы
сил ;
в) главный вектор , как геометрическую сумму действующих на
пространственной системы сил ;

4 балла

4. Автомобиль движется согласно закону $S = 18 + 5t(m)$.

Определить радиус закругления дороги в момент времени,
когда нормальное ускорение автомобиля $a_n = 0,2 \frac{m}{c^2}$.

Ответ: 125м.

8

Карточка №8

1. Какие силы действующие на материальные тела рассматриваются
в разделе «Статика» ?

a) силы , зависящие от времени ;

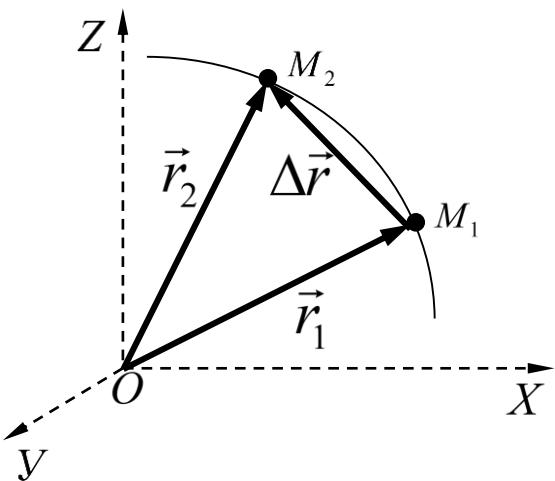
б) силы , зависящие от координат ;

в) постоянные по модулю силы

4 балла

;

2. Укажите по рисунку правильный вариант определения вектора перемещения точки из положения M_1 в положение M_2 .



a) $\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1;$

b) $\Delta \vec{r} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2;$

c) $\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 + \vec{r}_1;$

4 балла

3. Как направлен вектор движущейся точки , если известно, что траекторией

движения является парабола ?

a) по касательной траектории , против направления движения точки ;

б) по касательной траектории , в сторону направления движения точки ;

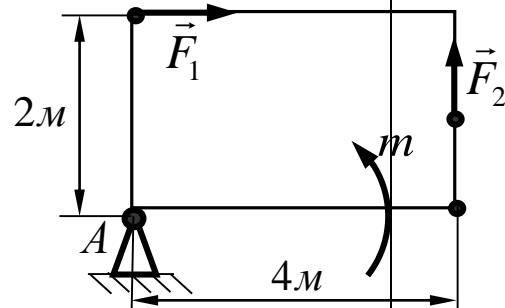
в) под углом меньше 90° касательной траектории , в сторону направления движения точки ;

4 балла

4. Определить величину главного момента при приведении системы сил к точке А если :

$$F_1 = 36 \text{кН}; \quad F_2 = 18 \text{кН}; \quad m = 45 \text{kH} \cdot \text{м};$$

Ответ: $45 \text{kH} \cdot \text{м}$



8

1. Чему равен вектор ускорения точки в данный момент времени ?

Вектор ускорения точки в данный момент времени равен

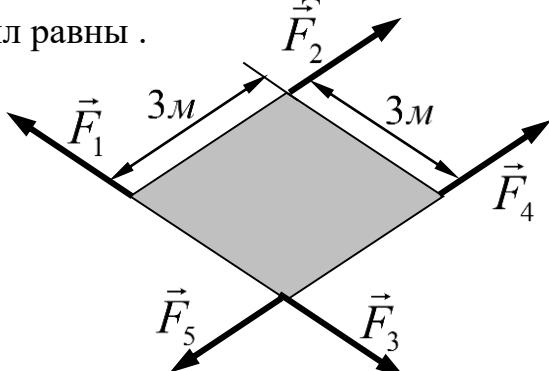
а) первой производной от вектора скорости или второй производной от радиуса – вектора точки по времени ;

б) производной от вектора перемещения точки по времени ;

в) сумме производных от вектора скорости и вектора перемещения точки ;

4 балла

2. Какие силы из заданной системы образуют пару сил ? Модули всех сил равны .



а) F_1 и F_4 ;

б) F_2 и F_5 ;

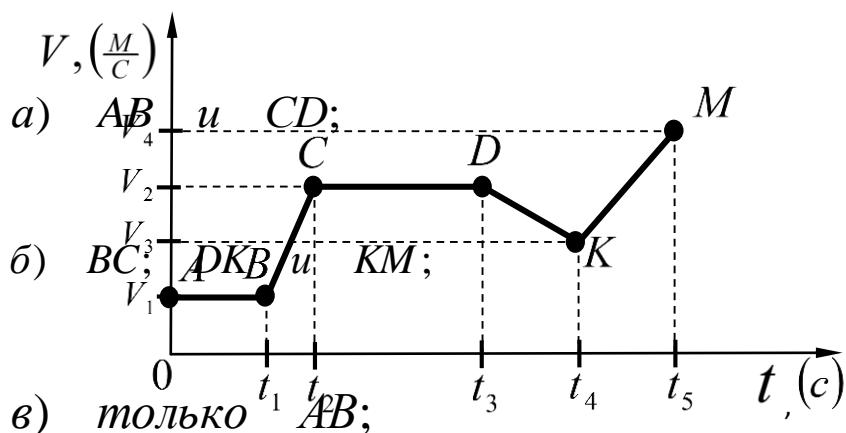
в) F_4 и F_5 ;

г) F_5 и F_3 ;

д) F_4 и F_2

4 балла

3. Показать по заданному графику скоростей точки участки , где $V \neq const$.



а) AB и CD ;

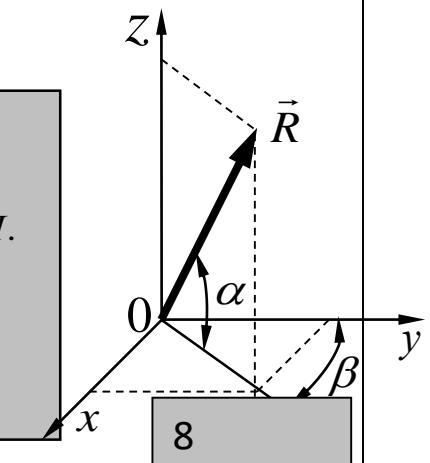
б) BC и KM ;

в) только AB ;

4 балла

4.

Модуль равнодействующей \vec{R} пространственной системы сходящихся сил равен 150Н .
Определить её проекцию на координатную ось ОУ, если $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$.



Карточка №10

1. Продолжите правильную формулировку принципа освобождаемости

от связей :

Любое несвободное материальное тело можно считать телом свободным,

a) если мысленно отбросить эти связи и заменить их силами реакций связей .

б) если существующим связям приложить дополнительные ограничения ,

препятствующие перемещению данного тела .

в) если мысленно отбросить эти связи и заменить их силами ограничивающих перемещению данного тела .

4 балла

2. Точка совершает равномерное движение по прямой .

Какие из перечисленных кинематических характеристик будут справедливы

одновременно при таком движении точки ?

a) $\vec{a}_\tau = \text{const}; \quad \vec{V} \neq \text{const}; \quad \vec{a}_n = 0;$

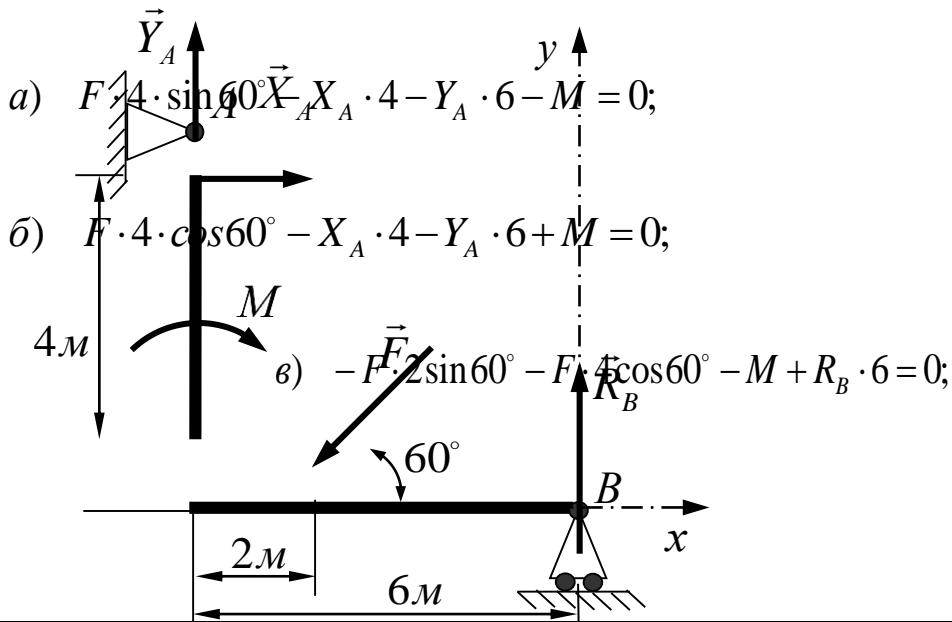
б) $\vec{a}_\tau \neq 0; \quad \vec{V} \neq \text{const}; \quad \vec{a}_n = 0;$

в) $\vec{a}_\tau = 0; \quad \vec{V} = \text{const}; \quad \vec{a}_n = 0;$

4 балла

2. По формуле $\sum_{k=1}^n m_B(\vec{F}_k) = 0$ составлены три уравнения равновесия .

Укажите на справедливость одной из них .



4 балла

4 . Точка движется по окружности , радиус которой $R = 20\text{м}$, со скоростью $V = \ell^t$. Определить момент времени , когда нормальное ускорение точки $a_n = 3\frac{\text{м}}{\text{с}}.$

Ответ: $\frac{\ln 60}{2}$ с .

8 баллов

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

Задачи

Задача 1: Известны проекции на оси координат $R_x = 18H$ и $R_y = 24H$

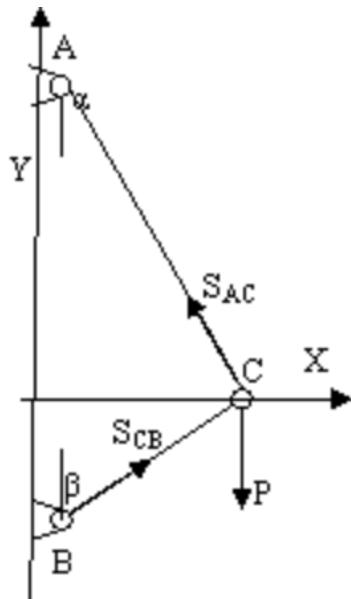
равнодействующей \vec{R} плоской системы сходящихся сил \vec{F}_1 , \vec{F}_2 и \vec{F}_3 , а проекции сил также \vec{F}_2 и \vec{F}_3 на те же оси: $\vec{F}_{2x} = -9H$, $\vec{F}_{2y} = -7H$, $\vec{F}_{3x} = -12H$, и $\vec{F}_{3y} = 0$. Определить модуль силы \vec{F}_1 .

Задача 2: Платформа движется по горизонтали равномерно со скоростью 1м/с.

Относительно платформы в том же направлении движется точка по закону $s = 0,5t$.

Найди координату x точки в момент времени $t=4$ с, если при $t=0$ $x=0$.

Стержни АС и ВС соединены между собой и с вертикальной стеной посредством шарниров. На шарнирный болт С действует вертикальная сила $P=100$ Н. Определить усилия в стержнях, если углы между ними и стеной равны α и β .



Дано: $P = 100H$; $\alpha = 45^\circ$; $\beta = 45^\circ$.

Найти: S_{AC}, S_{CB} .

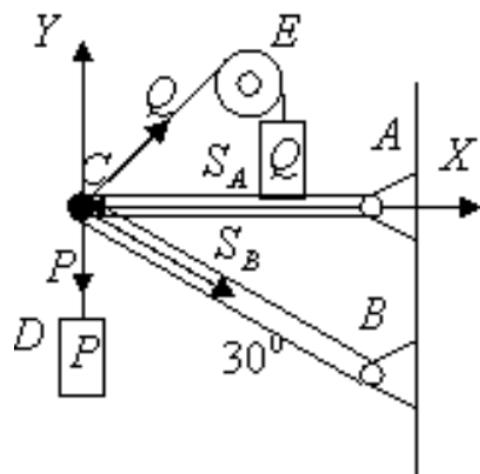
Решение

$$\sum F_{KX} = 0; S_{CB} \sin \beta - S_{AC} \sin \alpha = 0 \Rightarrow S_{AC} = S_{CB}, \text{ так как } \alpha = \beta.$$

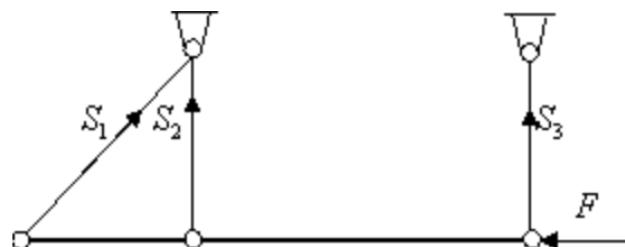
$$\sum F_{KY} = 0; S_{CB} \cos \beta + S_{AC} \cos \alpha - P = 0,$$

$$S_{CB} = S_{AC} = \frac{P}{2 \cos \alpha} = \frac{100}{2 \cos 30} = 57,73(H).$$

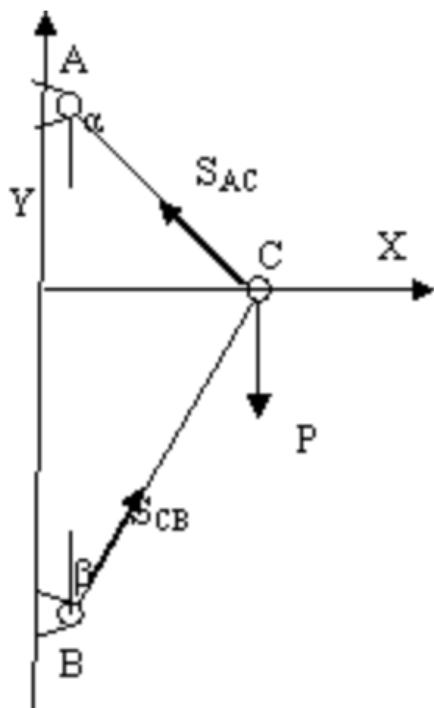
Задача 3: Два стержня АС и ВС соединены между собой и с опорой шарнирами. К шарниру С привязаны веревки СД и СЕ, к свободным концам подвешены грузы $P = 10H$, $Q = 20H$; одна или обе веревки перекинуты через блоки. Пренебрегая весом стержней т трением в блоке, определить усилия в стержнях.



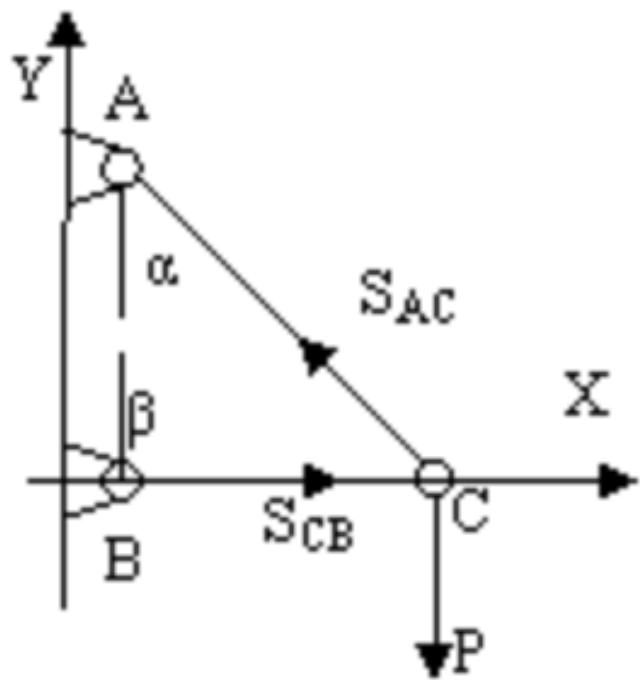
Задача 4: Балка AB длиной $2a$ укреплена тремя стержнями, как показано на чертеже. На балку действует сила $F = 400H$. Определить усилия в стержнях, считая соединения стержней с балкой и опорой шарнирными. Весом балки пренебречь.



Задача 5: Стержни АС и ВС соединены между собой и с вертикальной стеной посредством шарниров. На шарнирный болт С действует вертикальная сила $P = 100H$. Определить усилия в стержнях, если углы между ними и стеной равны $\alpha = 45^\circ$ и $\beta = 30^\circ$.

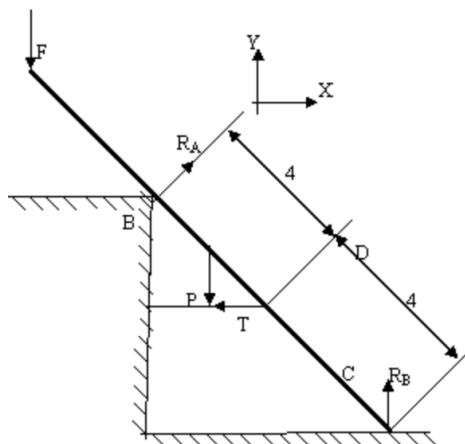


Задача 6: Стержни АС и ВС соединены между собой и с вертикальной стеной посредством шарниров. На шарнирный болт С действует вертикальная сила $P = 100H$. Определить усилия в стержнях, если углы между ними и стеной равны $\alpha = 45^\circ$ и $\beta = 30^\circ$.



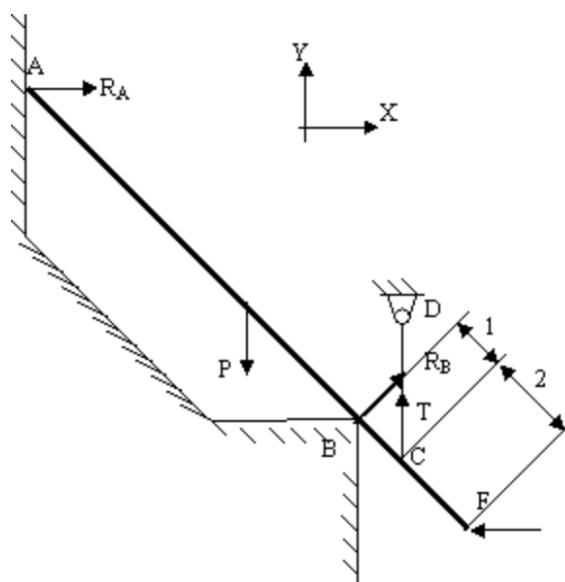
Задача 7: Балка весом 12kH и длиной 12м нагружена силой $F = 6\text{kH}$ удерживается в равновесии стержнем CD в положении, указанном в чертеже.

Определить усилие в стержне CD и реакции опор в точках А и В, не учитывая трение.

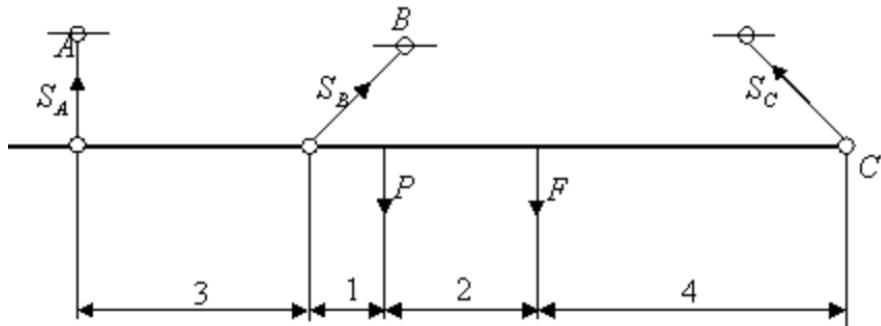


Задача 8: Балка весом 12kH и длиной 12м нагружена силой $F = 6\text{kH}$ удерживается в равновесии стержнем CD в положении, указанном в чертеже.

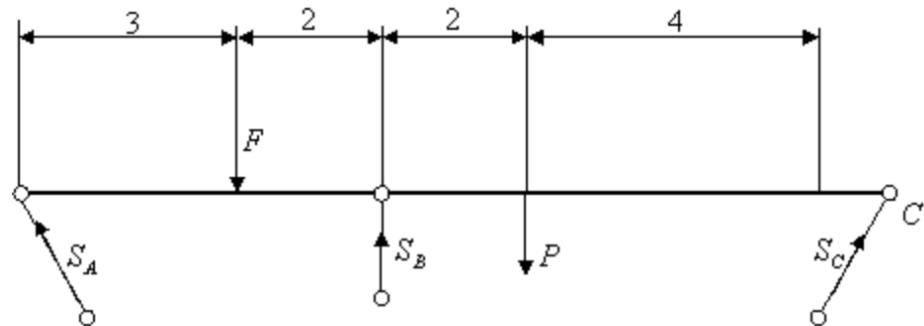
Определить усилие в стержне CD и реакции опор в точках А и В, не учитывая трение.



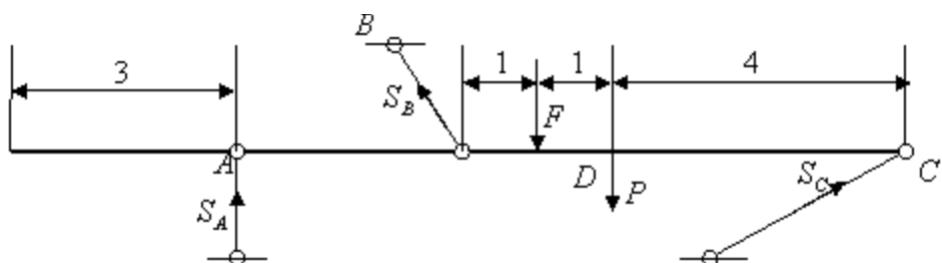
Задача 9: Горизонтальная балка длиной 12м удерживается в равновесии с помощью трех стержней, имеющих на концах шарниры. На балку действует сила $F = 500\text{H}$. Определить усилия в стержнях, если вес балки равен 100H и приложен в точке D.



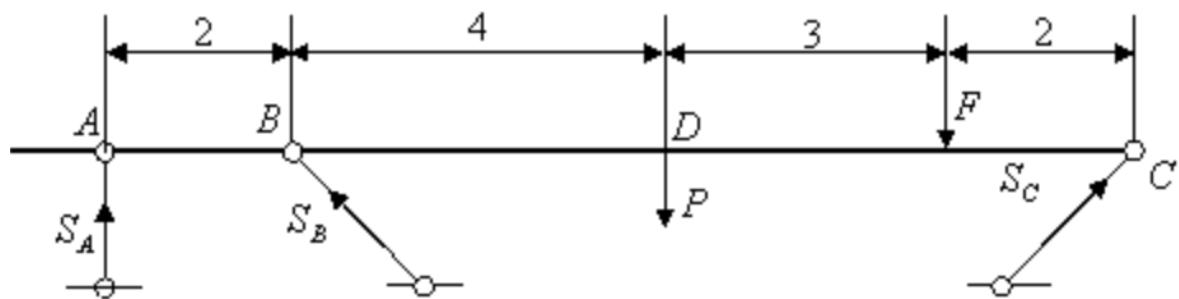
Задача 10: Горизонтальная балка длиной 12м удерживается в равновесии с помощью трех стержней, имеющих на концах шарниры. На балку действует сила $F = 500\text{H}$. Определить усилия в стержнях, если вес балки равен 100H и приложен в точке Д.



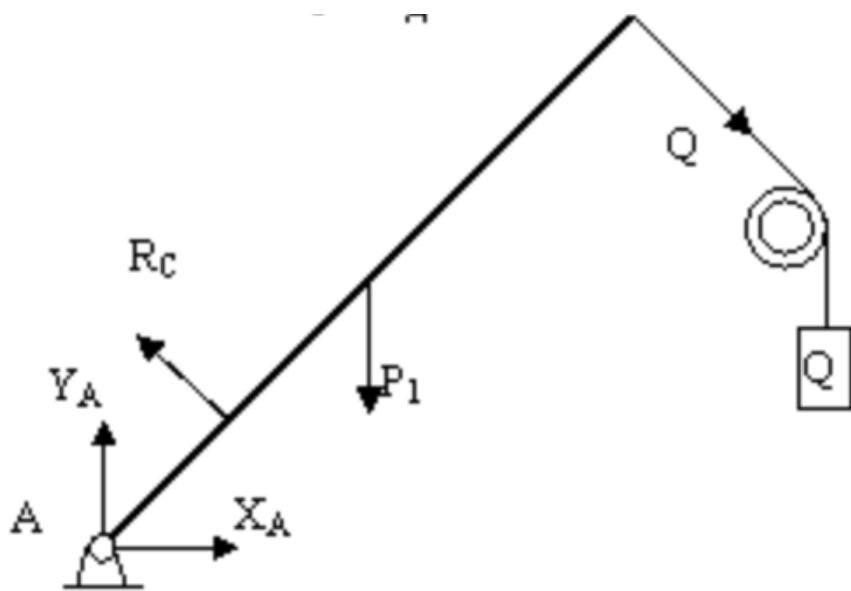
Задача 11: Горизонтальная балка длиной 12м удерживается в равновесии с помощью трех стержней, имеющих на концах шарниры. На балку действует сила $F = 500\text{H}$. Определить усилия в стержнях, если вес балки равен 100H и приложен в точке Д.



Задача 12: Горизонтальная балка длиной 12м удерживается в равновесии с помощью трех стержней, имеющих на концах шарниры. На балку действует сила $F = 500\text{Н}$. Определить усилия в стержнях, если вес балки равен 100Н и приложен в точке Д.

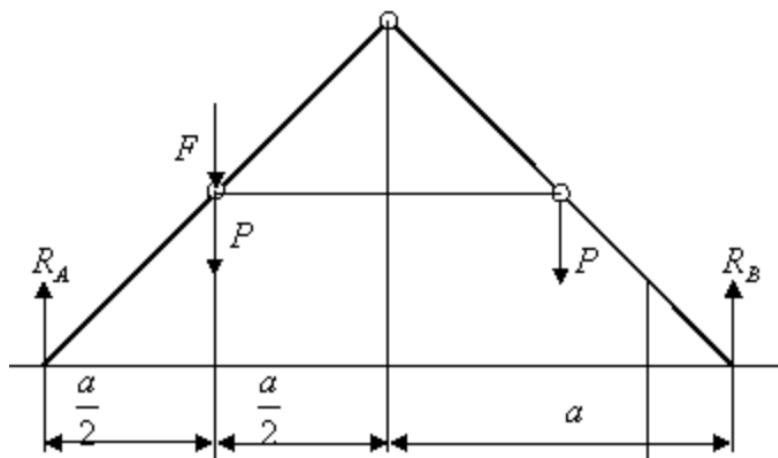


Задача 13: Стержень АВ длиной $2a = 24\text{см}$ и весом 60Н имеет в точке А неподвижный шарнир. В точке С стержень опирается на цилиндр радиуса $r = 6\text{см}$ весом 100Н . Определить реакцию шарнира А и давление в точках С, Д и Е, если к свободному концу стержня на веревке подвешен груз $Q = 20\text{Н}$, как показано на чертеже. Цилиндр и стержень считать однородными телами.



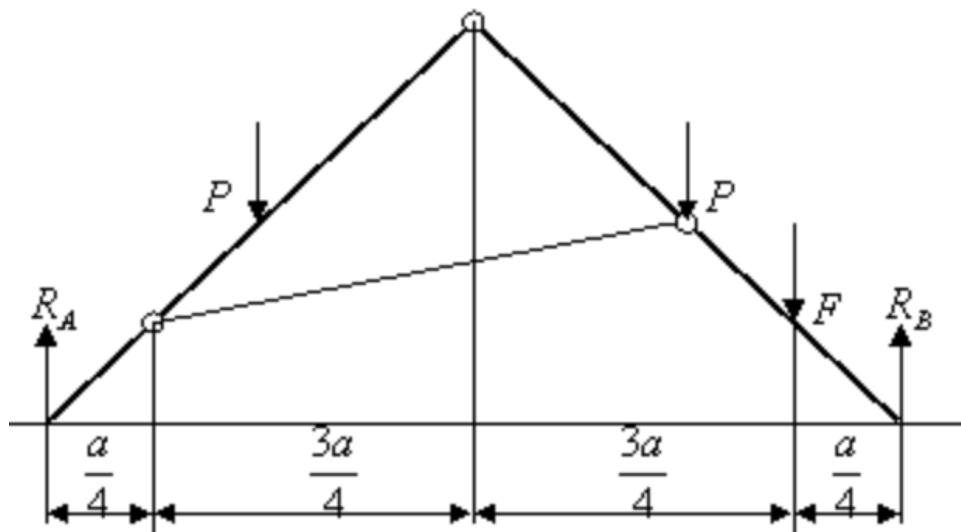
Задача 14: Две однородные балки весом 20kH каждая соединены между собой с помощью шарнира С и веревки, как показано на чертеже. На одну из балок действует вертикальная сила $F = 80\text{kH}$. Балки опираются в точках А и В на гладкие горизонтальные плоскости.

Определить реакции опор в точках А, В и С, а также натяжение веревки.

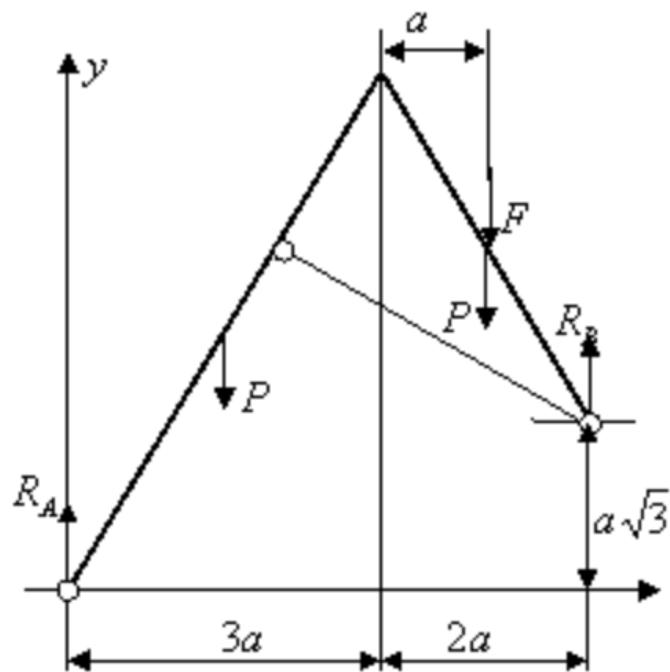


Задача 15: Две однородные балки весом 20kH каждая соединены между собой с помощью шарнира С и веревки, как показано на чертеже. На одну из балок действует вертикальная сила $F = 80\text{kH}$. Балки опираются в точках А и В на гладкие горизонтальные плоскости.

Определить реакции опор в точках А, В и С, а также натяжение веревки.



Задача 16: Две однородные балки весом 20кН каждая соединены между собой с помощью шарнира С и веревки, как показано на чертеже. На одну из балок действует вертикальная сила $F = 80\text{kH}$. Балки опираются в точках А и В на гладкие горизонтальные плоскости. Определить реакции опор в точках А, В и С, а также натяжение веревки.



1. Абсолютное твердое тело. Сила. Задачи статики. Исходные положения статики.
2. Равновесие системы сходящихся сил.
3. Момент силы относительно центра (или точки). Пара сил. Момент пары.
4. Теорема об эквивалентности и сложении пар. Теорема о параллельном переносе силы.
5. Приведение сил к данному центру.
6. Равновесие плоской системы сил. Случай параллельных сил.
7. Законы трения. Реакции шероховатых связей. Угол трения.
8. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Вычисление главного вектора и главного момента системы.
9. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
10. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Случай параллельных сил.
11. Силовое поле. Центр тяжести твердого тела.
12. Способы задания движения точки.
13. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки.
14. Касательное и нормальное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки.
15. Поступательное движение.
16. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение.
17. Уравнение плоскопараллельного движения (движение плоской фигуры). Разложение движения на поступательное и вращательное.
18. Определение траектории точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры.
19. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
20. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
21. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей.
22. Теорема о сложении ускорений (теорема Кариолиса).
23. Законы динамики.
24. Дифференциальные уравнения движения точки и системы.
25. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
26. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы.
27. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

28. Принцип Даламбера для точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.

БИЛЕТЫ К ЗАЧЕТУ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщиков

Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»

БИЛЕТ №1

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Законы динамики.

Задача (13.1.1): Точка массой $m=4 \text{ кг}$ движется по горизонтальной прямой с ускорением $a = 0,3t$. Определить модуль силы, действующей на точку в направлении ее движения в момент времени $t = 3 \text{ с.}$ (3,6)

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.

Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщиков

Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»

БИЛЕТ №2

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

Задача: (13.16.1) Тело массой $m=3\text{кг}$, подвешенное на тросе, поднимается вертикально с ускорением $a = 0,5 \text{ м/с}^2$. Определите силу натяжения троса (516).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.

Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщиков

Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»

БИЛЕТ №3

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Количество движения точки. Импульс силы.

Задача (13.1.9): Определить модуль равнодействующих сил, действующих на материальную точку массой $m = 3\text{кг}$ в момент времени $t=6\text{с}$, если она движется по оси Ox согласно уравнению $x=0,04t^3$ (4.33).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.

Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»
БИЛЕТ №4

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Теорема об изменении количества движения системы.

Задача: Материальная точка массой m движется в плоскости Oxy согласно уравнениям $x=bt$, $y=ct$, где b и c – постоянные. Определить модуль равнодействующей сил, приложенных к точке (0) .

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.
Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»

БИЛЕТ №5

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Масса системы. Центр масс.

Задача: Тело массой $m=3 \text{ кг}$ из состояния покоя движется по горизонтальной прямой под действием силы $F = 0,6 t$, которая направлена по той же прямой. Определить путь, пройденный телом про истечении 10 с после начала движения (8,33).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.
Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»

БИЛЕТ №6

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Главный момент количества движения системы. Теорема об изменении главного количества движения системы (теорема моментов).

Задача: Материальная точка массой $m = 0,2 \text{ кг}$ движется вдоль оси Ox под действием силы $F_x = -0,4 t$. Определить скорость точки в момент времени $t = 2\text{s}$, если ее начальная скорость $v_{x0}=6 \text{ м/с}$ (2).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.
Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»
БИЛЕТ №7

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей.
 $t=1\text{ с}$, если она движется под действием силы $F_x=12mt^2$. В момент времени $t_0=0$ координата $x_0=3\text{ м}$, скорость $v_{x0}=6\text{ м/с}$ (10).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.
Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»
БИЛЕТ №8

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Законы динамики.

Задача: Тело массой $m=3\text{ кг}$ из состояния покоя движется по горизонтальной прямой под действием силы $F = 0,6 t$, которая направлена по той же прямой. Определить путь, пройденный телом про истечении 10 с после начала движения (8,33).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.
Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»
БИЛЕТ №9

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

Задача: Точка массой $m=4\text{ кг}$ движется по горизонтальной прямой с ускорением $a = 0,3t$.
Определить модуль силы, действующей на точку в направлении ее движения в момент времени $t = 3\text{ с}$ (3,6).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.
Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»
БИЛЕТ №10

Дисциплина: «Техническая механика»

1. Количество движения точки. Импульс силы.

Задача: Материальная точка массой m движется в плоскости Oxy согласно уравнениям $x=bt$, $y=ct$, где b и c – постоянные. Определить модуль равнодействующей сил, приложенных к точке (0).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.
Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»

БИЛЕТ №11
Дисциплина: «Техническая механика»

1. Масса системы. Центр масс.

Задача: Тело массой $m=3 \text{ кг}$ из состояния покоя движется по горизонтальной прямой под действием силы $F = 0,6 t$, которая направлена по той же прямой. Определить путь, пройденный телом про истечении 10 с после начала движения (8,33).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.
Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»

БИЛЕТ №12
Дисциплина: «Техническая механика»

1. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.

Задача: Материальная точка массой $m = 0,2 \text{ кг}$ движется вдоль оси Ox под действием силы $F_x = -0,4 t$. Определить скорость точки в момент времени $t = 2\text{c}$, если ее начальная скорость $v_{x0}=6 \text{ м/с}$ (2).

протокол № 8, от 17 мая 2019 г.
Утверждаю _____ зав. кафедрой доцент М.А. Сайдов.

Критерии оценки знаний студентов при решении задач

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного решения и оформлении задачи с указанием аналитического вывода расчетных формул, единиц измерения физических величин, а также приведенной при необходимости расчетной схемы;

Оценка «хорошо» выставляется при условии решения и оформлении задачи с указанием аналитического вывода расчетных формул, единиц измерения физических величин, а также приведенной при необходимости расчетной схемы, но с ошибками в вычислениях;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии решения и оформлении задачи с указанием аналитического вывода расчетных формул, но с ошибками в указании единиц измерения физических величин, а также с незначительными ошибками в приведенной при необходимости расчетной схемы;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии наличия существенных ошибок в аналитическом выводе расчетных формул, не знания основных единиц измерения физических величин, и неправильном составлении расчетной схемы;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии наличия существенных ошибок в аналитическом выводе расчетных формул, не знания основных единиц измерения физических величин, и неправильном составлении расчетной схемы.