

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

СТАТИКА

Задание №1

I. Какое движение, является простейшим?

1. Молекулярное
2. Механическое
3. Движение электронов.

II. При исследовании движения кузова автомобиля по прямолинейному участку пути этот кузов нужно рассматривать:

1. Как материальную точку.
2. Как систему материальных точек.

III. В каком случае не учитывают деформацию тел?

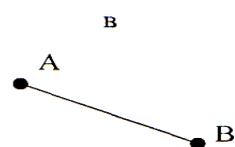
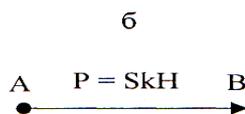
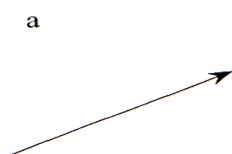
1. При исследовании равновесия.
2. При расчете на прочность.

IV. Какое движение производят силы на реальные тела?

1. Силы изменяют форму или размеры реального тела.
2. Силы изменяют движение реального тела.
3. Силы изменяют характер движения и деформируют реальные тела.

V. Какое изображение вектора содержит все элементы, характеризующие силу?

1. а
2. б
3. в



I. Какую систему сил образуют две силы, линии действия которых перекрещиваются?

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

II. Укажите признаки уравнивающей силы:

1. сила, производящая такое же действие, как данная система сил
2. сила, равная по величине равнодействующей и направленная в противоположную сторону.

III. Как взаимно расположены равнодействующая и уравнивающая силы?

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

IV. Укажите в каком из перечисленных ниже случаев тело или точка не находится в состоянии равновесия:

1. Тело неравномерно вращающееся.
2. Точка движется по прямой равноускоренно.
3. Тело перемещается прямолинейно и равномерно.
4. Тело вращается равномерно вокруг неподвижной оси.

V. Тело находится в равновесии (рис. 1а) под действием двух равных по величине сил P_1 и P_2 . Нарушится ли равновесие тела, если эти силы будут перенесены, как показано на рис. 1б?

1. Нарушится
2. Не нарушится

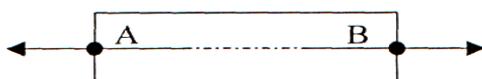


Рис. 1а

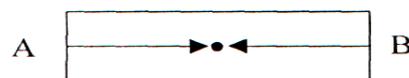
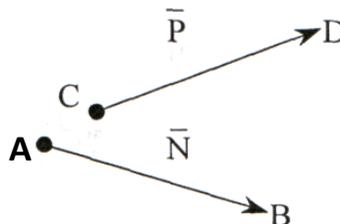


Рис. 1б

I. На рис. 1 изображены две силы, линии действия которых лежат в одной плоскости. Можно ли найти их равнодействующую по правилу параллелограмма?

1. Можно
2. Нельзя



II. При каком способе графического определения равнодействующей двух сил приходится выполнять меньшее число построений?

1. При построении параллелограмма сил.
2. При построении треугольника сил.

III. При значении угла 180° между линиями действия двух сил F и Q величина их равнодействующей определяется по формуле:

1. $R = \sqrt{F^2 + Q^2}$
2. $R = F + Q$
3. $R = F - Q$

IV. 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 приложены к разным телам.

V. Количество всех сил взаимодействия тел в какой-либо степени может быть:

1. Нечетным числом
2. Четным числом

I. К чему приложена реакция опоры?

1. К самой опоре.
2. К опирающемуся телу.

II. Сила $P_1 = 5 \text{ кН}$ направлена вертикально вниз. Как направлена вертикальная сила $P_2 = -15 \text{ кН}$. Чему равна и как направлена их равнодействующая?

III. Определите, будет ли находиться в равновесии тело, к которому приложены силы, направленные по одной прямой: $P_1 = -6 \text{ кН}$; $P_2 = 10 \text{ кН}$; $P_3 = 16 \text{ кН}$; $P_4 = -20 \text{ кН}$; $P_5 = 14 \text{ кН}$.

1. Да
2. Нет

IV. Какие три силы, показанные на рис. а-в не могут быть взаимно уравновешены?

1. Рис. а
2. Рис. б
3. Рис. в

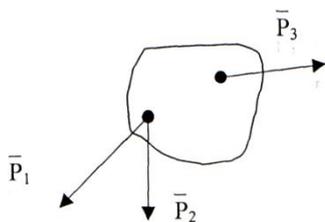


Рис. А

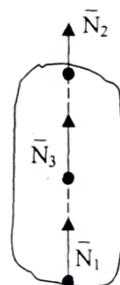


Рис. Б

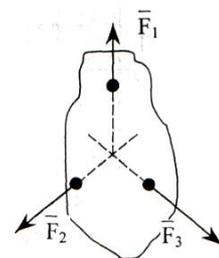


Рис. В

V. Три не параллельные силы, равные по модулю, уравновешены. Какие углы должны составлять между собой их линии действия?

I. Укажите, какой, вектор силового многоугольника рис.1 является равнодействующей силой:

1. OB
2. AB
3. BC
4. CB
5. CO

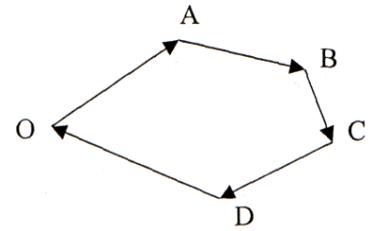


Рис.1

II. Какой многоугольник сил соответствует уравновешенной системе сходящихся сил рис.2?

1. Рис.2а
2. рис.2б

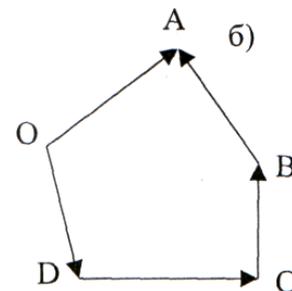
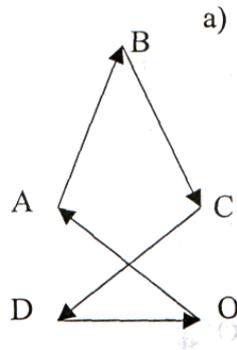


Рис. 2.

III. При каком значении угла β между силой и координатной осью проекция силы равна нулю?

1. $\beta = 0^\circ$
2. $\beta = 90^\circ$
3. $\beta = 180^\circ$

IV. Проекция силы на координатную плоскость есть:

1. Скалярная величина.
2. Векторная величина.

V. Величины проекций силы Q на три взаимно перпендикулярные оси (x, y, z) соответственно равны $Q_x = 6 \text{ kN}$; $Q_y = 4 \text{ kN}$; $Q_z = 5 \text{ kN}$;

Определите величину (модуль) силы.

I. Определите пропорции векторной суммы трех сил P_1 , P_2 , P_3 на оси координат рис.1: величины сил $P_1 = P_2 = P_3 = 100\text{H}$

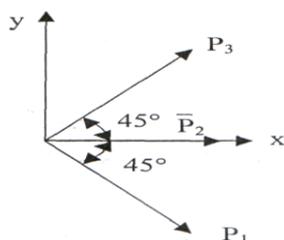


Рис.1

II. В каком случае плоская система сходящихся сил уравновешена?

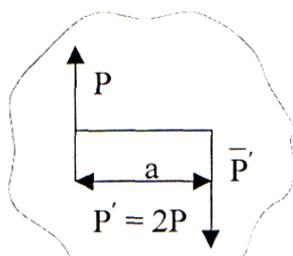
1. $R_x = 0$, $R_y = -40\text{ kH}$;
2. $R_x = 50\text{H}$, $R_y = 0$;
3. $R_x = 0$, $R_y = 0\text{ kH}$;
4. $\sum R_{ix} = 0\text{ H}$, $\sum R_{iy} = 100\text{ kH}$;
5. $\sum R_{ix} = 0$, $\sum R_{iy} = 0$.

III. В каком случае задача на равновесие плоской системы сходящихся сил является статистически определимой?

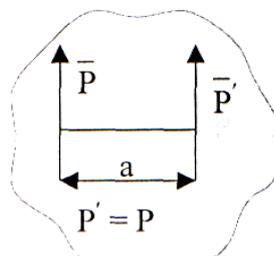
1. Когда одна сила неизвестна и по величине и по направлению.
2. Когда неизвестны величины (модули) двух сил.
3. Когда неизвестны величины (модули) трех сил.

IV. Определите на каком рисунке изображена пара сил:

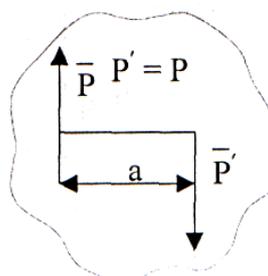
1.Рис.2а.



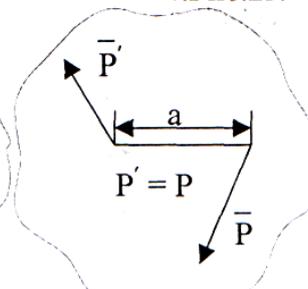
2.Рис.2б.



3.Рис.2в.



4.Рис.2г.



V. Пару сил можно уравновесить:

1. Одной силой.
2. Парой сил.

I. Эффект действия пары сил на тело:

1. Зависит от ее положения в плоскости.
2. Не зависит от ее положения в плоскости.

II. Какие из приведенных ниже пар эквивалентны?

1. Сила пары 100 кН, плечо 0,5м;
2. Сила пары 20кН, плечо 2,5м;
3. Сила пары 1000 кН, плечо 0,05м.

III. Пары сил действуют в плоскостях, перпендикулярных одной прямой.

Можно ли их алгебраически складывать?

1. Можно.
2. Нельзя.

III. Будет ли тело находится в равновесии, если на плечо действуют три пары сил, приложенных в одной плоскости, и моменты этих пар имеют следующие значения:

$$M_1 = - 600\text{Н}\cdot\text{м}, M_2 = 320\text{Н}\cdot\text{м} \text{ и } M_3 = 280\text{Н}\cdot\text{м}.$$

1. Тело будет находится в равновесии.
2. Тело не будет находится в равновесии.

V. К телу приложены две пары, лежащие в параллельных плоскостях. Первая пара образована силами по 4кН, имеет плечо 0,5м и ее момент вращает по часовой стрелке. Вторая пара образована силами 6кН, имеет плечо 0,4м и ее момент вращает против часовой стрелки. Определить значение и направление момента пары сил, которым можно уравновесить эти пары:

1. $-0,4\text{кН}\cdot\text{м}$.
2. $+ 0,4\text{кН}\cdot\text{м}$.
3. $+4,4\text{кН}\cdot\text{м}$.
4. $-4,4\text{кН}\cdot\text{м}$.

I. Определить плечо силы P относительно точки O
рис.1.

1. Отрезок OB .
2. Отрезок OA .
3. Отрезок OH .

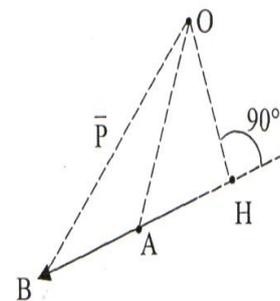


Рис.1.

II. Чему равен момент силы P относительно точки H рис.1?

1. $M(P) = 0$;
2. $M(P) = P * BH$;
4. $M(P) = P * AH$.

III. Зависят ли величина и направление момента силы относительно точки от взаимного расположения этой точки и линии действия силы?

1. Зависит.
2. Не зависит.

IV. Момент силы относительно оси равен нулю

1. Когда сила параллельна оси.
2. Когда линия действия силы пересекает ось.
3. Когда сила и ось расположены в одной плоскости.

V. Зависит ли результат определения крутящего момента от того, какую часть тела мысленно отбрасывают?

1. Зависит.
2. Не зависит.

I. Зависят ли величина и направление главного вектора от положения центра приведения?

1. Не зависят.
2. Зависят.

II. Зависят ли величина и знак главного момента от положения центра приведения?

1. Не зависят.
2. Зависят.

III. В каком случае главный вектор системы сил совпадает с ее равнодействующей?

1. Когда главный момент не равен нулю.
2. Когда главный момент равен нулю.

IV. При каком значении главного вектора R и главного момента M_0 система сил находится в равновесии?

1. При $R \neq 0$, $M_0 = 0$.
2. При $R \neq 0$, $M_0 \neq 0$.
3. При $R = 0$, $M_0 = 0$.
4. При $R = 0$, $M_0 \neq 0$.

V. Можно ли определить алгебраическую сумму моментов сил относительно некоторой точки O , если задана только равнодействующая этих сил R и ее плечо a относительно этой точки.

1. Нельзя.
2. Можно.

I. Главный вектор и главный момент системы сил равны нулю.

Можно ли утверждать, что система сил находится в равновесии?

1. Можно.
2. Нельзя.

II. Как должна быть направлена ось x относительно прямой, проходящей через точки A и B , если уравнения равновесия имеют вид;

$$\sum M_A = 0; \quad \sum M_B = 0; \quad \sum P_{ix} = 0.$$

1. Ось x перпендикулярна AB .
2. Ось x не перпендикулярна AB .

III. Как должна быть расположена точка A , относительно которой сумма моментов всех сил равна нулю, если уравнения равновесия имеют вид:

$$\sum P_{ix} = 0; \quad \sum P_{iy} = 0; \quad \sum M_A = 0.$$

1. Точка A может быть расположена в любом месте плоскости действия сил.
2. Точка A должна быть точкой пересечения осей x и y .

IV. Могут ли точки A , B и C располагаться на одной прямой, если в качестве уравнений равновесия приняты уравнения: $\sum M_A = 0$; $\sum M_B = 0$; $\sum M_C = 0$?

1. Могут.
2. Не могут.

V. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для плоской системы параллельных сил?

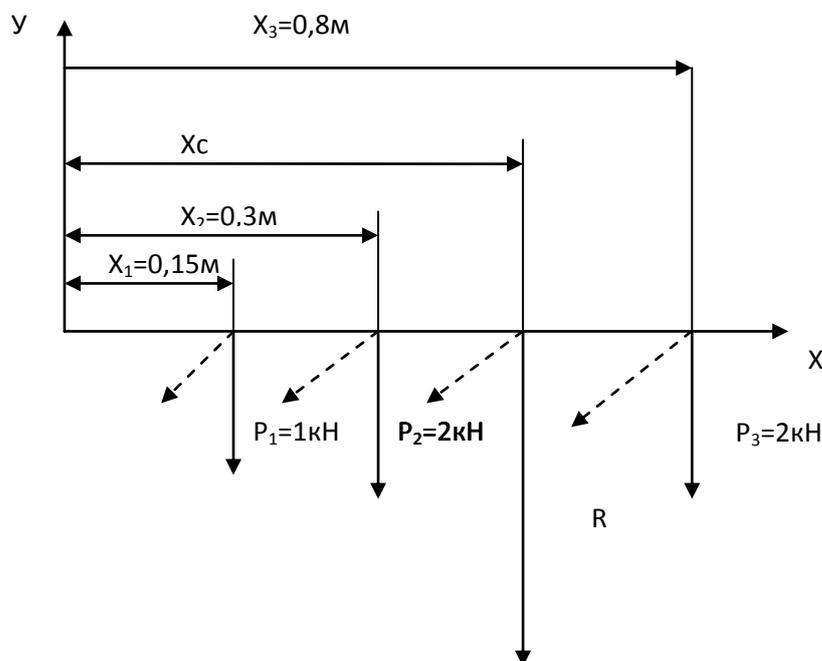
1. Одно уравнение равновесия.
2. Два уравнения равновесия.
3. Три уравнения равновесия.

I. Можно ли с помощью уравнения равновесия абсолютно твердого тела определять силы взаимодействия частей тела?

1. Можно.
2. Нельзя.

II. На рис 1 показана система параллельных сил и их равнодействующая R . Изменится ли положение центра параллельных сил, если их направление изменить, как показано штриховыми линиями?

1. Изменится
2. Не изменится.



III. Вычислите модуль равнодействующей R и абсциссу x_c (рис 1) центра параллельных сил.

IV. Как располагается центр тяжести, если тело имеет ось симметрии?

1. На оси симметрии.
2. Положение центра тяжести нельзя определить.

V. Зависит ли величина статического момента площади от расположения площади относительно оси?

1. Зависит.
2. Не зависит.

I. Чему равен статический момент площади относительно оси X проходящей через центр тяжести сечения?

1. $S_x < 0$.
2. $S_x = 0$.
3. $S_x > 0$.

II. Вычислите статические моменты площади прямоугольника относительно осей X и X_0 при $a = 40$ мм

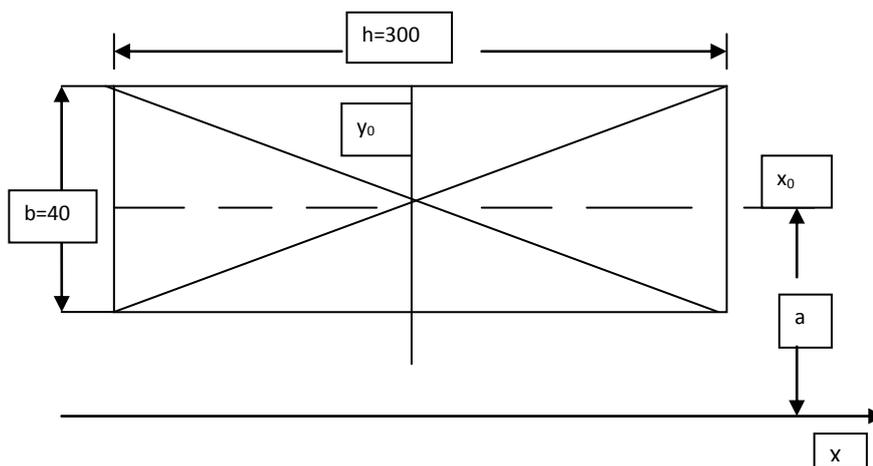


рис 1.

III. Вычислите полярный момент инерции круга диаметром 80 мм.

IV. Вычислите полярный момент инерции поперечного сечения трубы.

Наружный диаметр трубы 100 мм, внутренний 90 мм.

V. Может ли осевой момент инерции быть отрицательной величиной?

1. Может.
2. Не может.

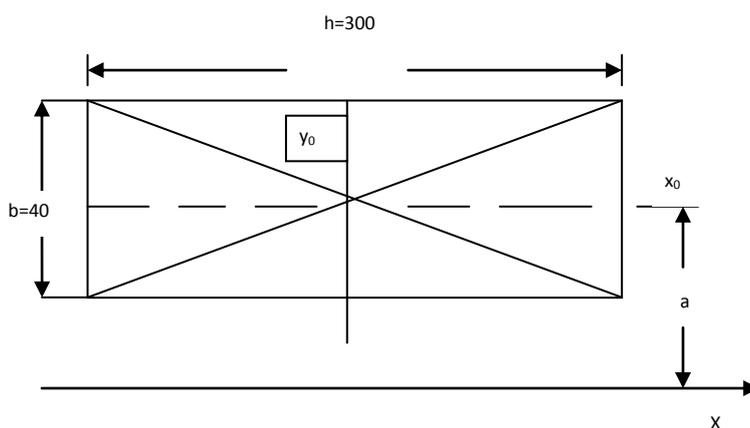
I. Как изменится осевой момент инерции круга, если его диаметр увеличить в два раза?

1. Увеличится в два раза.
2. Увеличится в шестнадцать раз.
3. Увеличится в четыре раза.

II. Чему равен полярный момент инерции круга, если его осевой момент инерции относительно центральной оси составляет 200 см^4 ?

1. По этим данным нельзя определить полярный момент инерции круга.
2. Полярный момент равен 100 см^4 .
3. Полярный момент равен 400 см^4 .

III. Укажите для какой оси рис 1 осевой момент инерции прямоугольного сечения следует вычислять по формуле $hb^3/12 + bha^2$.



1. Для оси X_0 , проходящей через центр тяжести сечения.
2. Для оси X , параллельной стороне, имеющей размер b .

IV. Укажите, равновесие тела является устойчивым, когда его центр тяжести занимает:

1. Наинизшее положение.
2. Наивысшее положение.

V. Условие равновесия тела, имеющего неподвижную ось вращения, состоит в том, что сумма моментов всех действующих сил относительно этой оси должна быть равна:

1. $\sum m_z = 0$.

2. $\sum m_z \neq 0$.

КИНЕМАТИКА

Задание № 14

I. Какую характеристику движения поездов можно определить по карте железнодорожных линий?

1. Путь проходимый поездами.
2. Траектории движения поездов.

II. Можно ли определить траекторию движения точки, если путь пройденный точкой, задан как функция времени t (например, $s = at^2$)?

1. Можно.
2. Нельзя.

III. При каком способе задания движения точки необходимо указывать ее траекторию?

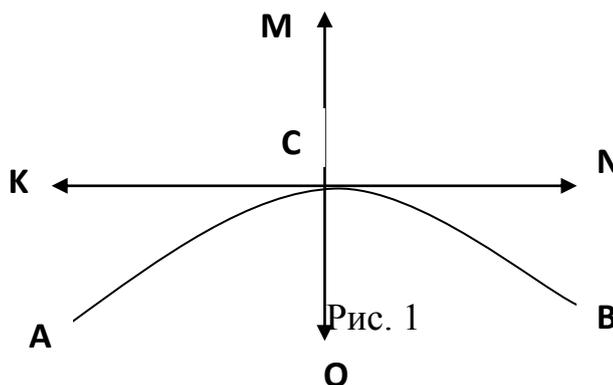
1. При естественном способе.
2. При координатном способе.
3. При любом способе задания движения.

IV. Определите величину и направление скорости точки, если заданы проекции скорости на оси координат: $V_x = 3$ м/сек, $V_y = 4$ м/сек.

V. Точка движется из А в В по траектории, указанной на рис 1.

Укажите направление скорости точки С.

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



I. Точка движется по прямой с постоянным ускорением $a = -3$ м/сек². Определить, как движется точка.

1. Равномерно.
2. Равноускоренно.
3. Равнозамедленно.

II. Какая составляющая ускорения точки характеризует изменение величины вектора скорости?

1. Нормальное ускорение.
2. Касательное ускорение.

III. Точка равномерно движется по окружности. Можно ли утверждать, что полное ускорение этой точки равно нулю?

1. Можно.
2. Нельзя.

V. Точка движется из А в В по траектории АСВ рис 1, равномерно замедленно. Укажите направление касательной и нормальной составляющих ускорения в точке С.

1. Составляющие ускорения направлены по СК и СМ.
2. Составляющие ускорения направлены по СМ и СN.
3. Составляющие ускорения направлены по СN и СО.
4. Составляющие ускорения направлены по СО и СК.

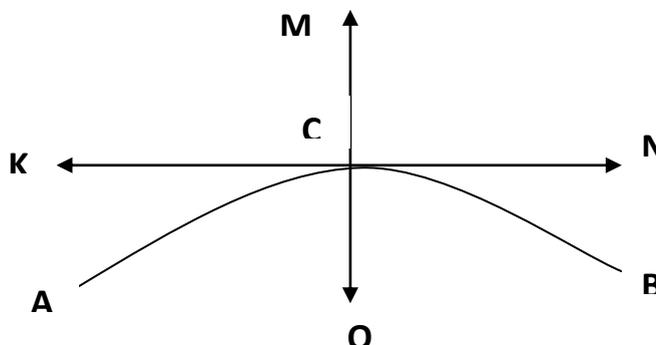


Рис. 1

V. По этой формуле $v^2/r = a$ определяется какое ускорение?

1. Нормальное ускорение.
2. Касательное ускорение.

ДИНАМИКА

Задание №16

I. Две материальные точки движутся по прямой с постоянными скоростями 10 м/сек и 100 м/сек. Можно ли утверждать, что к этим точкам приложены эквивалентные системы сил?

1. Можно.
2. Нельзя.

II. К двум материальным точкам массой 5 кг и 15 кг приложены одинаковые силы. Сравните величины ускорений этих точек.

1. Ускорения одинаковы.
2. Ускорение точки массой 15 кг в три раза меньше, чем ускорение точки массой 5 кг.

III. К какому телу приложены силы инерции?

1. К движущемуся телу.
2. К телу, которое вызывает движение.

IV. Можно ли задачи динамики решать с помощью уравнений равновесия?

1. Нельзя.
2. Можно.

V. Как направлена сила инерции по направлению к ускорению?

1. Сила инерции всегда направлена противоположно ускорению.
2. Сила инерции всегда направлена в сторону ускорения.

I. Можно ли для вычисления работы при прямолинейном перемещении вместо угла между направлениями перемещения и силы принять угол между направлением скорости и силы?

1. Можно.
2. Нельзя.

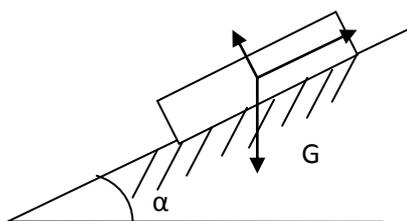
II. Чему равна работа силы тяжести при горизонтальном перемещении тела?

1. Произведению силы тяжести на перемещение.
2. Работа силы тяжести равна нулю.

III. Как изменится вращающий момент, если при одной и той же мощности уменьшить угловую скорость вращения вала?

1. Вращающий момент уменьшится.
2. Вращающий момент увеличится.

IV. Коэффициент трения между телом и наклонной плоскостью $f = 0,1$
рис 1. При каком угле наклона плоскости будет иметь место самоторможение?



1. При угле наклона, больше $5^{\circ} 50'$
2. При угле наклона, меньше $5^{\circ} 50'$

V. Количество движения и импульс силы являются:

1. Векторными величинами.
2. Скалярными величинами.

ОТВЕТЫ И КОНСУЛЬТАЦИИ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

№ 1

I. 1. Молекулярное движение не является простейшим, так как механическое перемещение микрочастиц может вызвать изменение физических свойств тела.

I. 2. Правильно.

I. 3. Движение электронов более сложная форма движения, и поэтому не может быть объяснена положениями одной механики. Является предметом изучения в физике и электротехнике.

II. 1. Правильно, так как кузов движется поступательно.

II. 2. Система материальных точек это тот случай, когда они связаны между собой определенными условиями.

III.1. Правильно.

III. 2. При расчетах на прочность обязательно учитывается деформация тел.

IV. 1. Ответ неполный.

IV 2. . Ответ неполный.

IV 3. Правильно.

V. 2. Правильно эффект действия силы определяется тремя факторами: 1) направлением и линией действия силы; 2) модулем силы; 3) точкой приложения силы.

№2.

I. 3. Правильно сходящаяся система сил может быть как плоской так и пространственной.

II. 2. Правильно.

III. 2. Правильно.

IV 1, 2, и 4 Правильно.

IV 3. Аксиома I. Всякое тело сохраняет свое состояние покоя или прямолинейного равномерного движения, пока какие-нибудь силы не выведут тело из этого состояния.

V 2. Правильно механическое состояние тела не нарушится от перенесения силы вдоль линии ее действия. (Следствие из аксиом III и V I).

№ 3.

I. 1. Правильно. Равнодействующая двух сил, приложенных к телу в одной точке, равна по модулю и совпадает по направлению с диагональю параллелограмма, построенного на данных силах, и приложена в той же точке. (аксиома параллелограмма).

II. 1. Неправильно.

III. 3. Правильно.

IV 4. Правильно. Так как эти силы являются внешними.

V. 2 Правильно, Аксиома о действии и противодействии устанавливает, что в природе не может быть одностороннего действия силы.

№ 4.

I. 2. Правильно силы действуют на тело со стороны связей.

II. Равнодействующая равна – 10 кН и направлена как и сила F_2 вертикально в верх.

III. 2. Правильно, так как равнодействующая этих сил не равна нулю, а равна 14 кН.

IV. 1. и IV. 3. Правильно.

IV. 2. Неправильно, так как теорема гласит. Если три не параллельные силы, лежащие в одной плоскости, уравновешиваются, то линии их действия пересекаются в одной точке.

V. Если три силы, равные по модулю, уравновешены то их углы между линиями действия составляют 120^0 .

№ 5.

I. 5. Правильно определение главного вектора произведено построением силового многоугольника.

II. 1. Правильно на этом рисунке силовой многоугольник замкнут и соответственно равнодействующая равна нулю.

III. 2. Правильно, так как косинус угла $\beta = 90^0$ равен нулю и соответственно проекция силы равна нулю.

IV. 1. Неправильно проекция силы на координатную плоскость есть величина векторная, так как она характеризуется не только своим численным значением, но и направлением в плоскости.

V. Модуль силы определится по теореме Пифагора так как координатные оси имеют прямой угол $Q = 8,7$ кН.

№6.

I. Пропорция векторной суммы трех сил на ось y составит 0 Н, а на ось x 254 Н.

II. 5. Правильно для равновесия плоской системы сходящихся сил необходимо и достаточно, чтобы алгебраическая сумма проекций этих сил на каждую из двух координатных осей равнялась нулю.

III. 3. Неправильно задачи, в которых число неизвестных сил реакций больше числа уравнений равновесия, содержащих эти реакции, называются статически неопределенными.

III. 2. Правильно.

IV. 1. Неправильно; в системе силы не равны по модулю.

IV. 2. Неправильно. Силы, показанные на рис 2б, направлены в одну сторону, следовательно, это не пара сил.

IV. 4. Неправильно. Линии действия сил на рис 2г, пересекаются и не образуют пару сил.

V. 2. Правильно. Пара сил не имеет равнодействующей, и поэтому может быть уравновешена только парой сил.

№7.

I. 1. Неправильно. Пару сил можно переносить в плоскости ее действия, поэтому эффект действия пары сил на тело не зависит от ее положения.

I. 2. Правильно.

II. Все три пары сил эквивалентны, так как их моменты равны каждый 50 кН м.

III. 1. Правильно.

III. 2. Неправильно. Плоскости перпендикулярные одной прямой, параллельны между собой; значит, пары действуют в параллельных плоскостях и их можно складывать, подобно парам, расположенным в одной плоскости.

IV. 2. Неправильно. Если алгебраическая сумма моментов пар сил равна нулю, система пар уравновешена. В этом примере $M = -600 + 320 + 280 = 0$. Следовательно, система пар сил уравновешена.

V. 1. Неправильно. Этой величине ($-0,4$ кН *м) равна алгебраическая сумма моментов заданных пар, а нужно определить момент уравновешивающей пары.

V. 2. Правильно.

№8.

I. 1. и I. 2. Неправильно. Плечо силы относительно точки – длина перпендикуляра, опущенного из точки на линию действия силы.

I. 3. Правильно.

II. 1. Правильно. Так как линия действия силы проходит через точку Н то в этом случае равно нулю плечо силы.

III. 1. Правильно.

III. 2. Неправильно. Момент силы зависит от положения точки относительно которой определяется момент.

IV. 1. Правильно, но не полно. Найдите еще случай, когда момент силы относительно оси равен нулю.

IV. 2. Правильно, но не полно.

IV. 3. Правильно. Если сила и ось лежат в одной плоскости, могут быть два случая: а) сила параллельна оси; б) линия действия силы пересекает ось. В обоих случаях момент силы относительно оси равен нулю.

V. 1. Неправильно. Применяя метод сечений, можно отбрасывать любую часть вала: результат определения крутящего момента не зависит от того, какую часть вала отбросили (левую или правую).

V. 2. Правильно.

№9.

I. 1. Правильно.

I. 2. Неправильно. Очевидно, что геометрическая сумма сил, приложенных в центре приведения, не зависят от его положения.

II. 1. Неправильно. Момент каждой силы зависит от положения центра приведения, так как с изменением его положения меняется плечо каждой силы. Следовательно, и главный момент, равный алгебраической сумме моментов всех сил, также зависит от центра приведения.

II. 2. Правильно.

III. 1. Неправильно. Если главный момент не равен нулю, то система сил эквивалентна одной силе только при определенном выборе центра приведения; в общем случае главный вектор не является равнодействующей.

III. 2. Правильно.

IV. 1. Неправильно. Система сил не находится в равновесии – в этом случае главный вектор является равнодействующей заданной системы сил.

IV. 2. Неправильно. Если главный вектор и главный момент не равны нулю, то система сил не находится в равновесии.

IV. 3. Правильно.

IV. 4. Неправильно. В этом случае система сил приводится к паре сил.

V. 1. Неправильно. Плохо усвоена зависимость между моментом равнодействующей силы и суммой моментов составляющих сил относительно одной и той же точки (теорема Вариньона).

V. 2. Правильно.

№10.

I. 1. Правильно.

I. 2. Неправильно. Если главный вектор и главный момент равны нулю, то вся система сил эквивалентна нулю, а это и есть условие равновесия системы сил.

II. 1. Неправильно. Если ось x будет направлена перпендикулярно линии AB , то даже при отсутствии равновесия, в том случае, если равнодействующая направлена вдоль линии AB , суммы моментов относительно точек A и B будут равны нулю (плечо равно нулю) и сумма проекций сил на ось x равна нулю (равнодействующая перпендикулярна оси x).

II. 2. Правильно.

III. 1. Правильно.

III. 2. Неправильно. Если система сил находится в равновесии, то главный момент должен быть равен нулю, а это означает, что сумма моментов всех сил относительно любой точки, расположенной в плоскости действия сил (а не только относительно начала координат), должна равняться нулю.

IV. 1. Неправильно. Если все три точки располагаются на одной прямой, то даже при отсутствии равновесия, в том случае, если равнодействующая будет направлена по той же прямой, сумма моментов относительно всех трех точек будет равна нулю, так как плечо равнодействующей равно нулю.

IV. 2. Правильно.

V. 1. Неправильно. При соблюдении одного уравнения равновесия система сил не обязательно находится в равновесии. Если это уравнение проекций на некоторую ось, то система может иметь равнодействующую, перпендикулярную этой оси. Если же это единственное уравнение выбрано в виде уравнения моментов, то система может иметь равнодействующую, линия действия которой проходит через центр моментов.

V. 2. Правильно.

V. 3. Неправильно. Для плоской системы параллельных сил одно из трех уравнений равновесия, которое можно составить для произвольной плоской системы сил, либо обращается в тождество, либо является следствием одного из двух других.

№11.

I. 1. Правильно.

I. 2. Неправильно. Пользуясь методом сечения, можно отбросить часть тела, а ее действие заменить системой сил. Если главный вектор и главный момент этой системы сил можно определить с помощью уравнений равновесия для сил взаимодействия и внешних сил, приложенных к рассматриваемой части тела.

II. 1. Правильно.

II. 2. Неправильно. Поворот параллельных сил, при котором сохраняются точки приложения сил и их взаимная параллельность, не влияет на положение их центра (точки приложения равнодействующей силы).

III. $R = 5 \text{ кН}$; $x_C = 0,47 \text{ м}$.

IV. 1. Правильно.

IV. 2. Неправильно. Центр тяжести всегда располагается на оси симметрии.

V. 1. Правильно.

V. 2. Неправильно. Статический момент равен произведению площади на расстояние центра тяжести до оси; следовательно, величина и знак статического момента зависят от расположения оси относительно площади.

№12

I. 1. Неправильно. Если ось проходит через центр тяжести, то сумма произведений площадок на расстояния их центров тяжести до оси равна нулю.

I. 2. Правильно.

I. 3. Неправильно. Если ось проходит через центр тяжести, то сумма произведений площадок на расстояния их центров тяжести до оси равна нулю. Это вытекает из определения центра тяжести.

II. $S_x = 480 \text{ см}^2$, $S_{x_0} = 0$;

III. $J_p = 409 \text{ см}^4$;

IV $J_p = 344 \text{ см}^4$.

V. 1. Неправильно. При определении осевых моментов инерции расстояния площадок до оси возводят в квадрат, поэтому осевые моменты инерции – всегда положительные величины.

V. 2. Правильно.

№13.

I. 1. Неправильно. Чтобы определить изменение осевого момента инерции, вызванное изменением диаметра, надо учесть, что осевой момент пропорционален четвертой степени диаметра. ($J_x = \pi d^4 / 64$).

I. 2. Неправильно. Чтобы определить, как изменится осевой момент инерции круга с изменением диаметра, нужно учесть, что осевой момент инерции круга пропорционален четвертой степени диаметра.

I. 3. Правильно.

II. 1. Неправильно. Существует зависимость между полярным и осевым моментами инерции, поэтому, зная центральный осевой момент инерции круга, можно определить полярный момент инерции.

II. 2. Неправильно. Полярный момент инерции круга в два раза больше осевого момента инерции круга относительно оси, проходящей через его центр.

II. 3. Правильно.

III. 1. Неправильно. Если ось проходит через центр тяжести, то $a = 0$ и осевой момент инерции равен первому слагаемому приведенной формулы.

III. 2. Правильно.

IV. 1. Правильно при этом положении силы стремятся вернуть тело в состояние равновесия.

IV. 2. Неправильно.

V. 1. Правильно.

№14

I. 1. Неправильно. Чтобы определить путь, пройденный поездом, нужно знать не только расстояние между пунктами движения, но и промежуток времени, за который определяют путь, так как по одним и тем же железнодорожным линиям поезд может проходить многократно.

I. 2. Правильно.

I. 3. Правильно при условии, что на карте обозначено местоположение поездов.

II. 1. Неправильно. По указанной зависимости можно определить путь, но этот путь точка может пройти по разным траекториям.

II. 2. Правильно.

III. 1. Правильно.

III. 2. Неправильно. Из двух уравнений, выражающих изменение координат точки при ее движении в плоскости $x = f_1(t)$; $y = f_2(t)$, можно получить уравнение траектории точки, исключив время.

III. 3. Неправильно. Дополнительно указывать траекторию точки необходимо только при естественном способе задания движения.

IV. $V = 5$ м/сек.

V. 1. Неправильно. Точка движется от А к В, а скорость всегда совпадает с направлением перемещения точки.

V. 2. Неправильно. Скорость точки не может быть направлена по нормали к траектории точки.

V. 3. Правильно.

V. 4. Неправильно. Скорость точки не может быть направлена по нормали к траектории точки.

№15

I. 1. Неправильно. При равномерном движении ускорение равно нулю.

I. 2. Неправильно. Ускорение имеет знак минус, следовательно, оно направлено в сторону, противоположную скорости точки, т. е. точка не может двигаться равноускоренно.

I. 3. Правильно.

II. 1. Неправильно. Нормальное ускорение характеризует изменение направления вектора скорости.

II. 2. Правильно.

III. 1. Неправильно. Даже при равномерном движении точки по окружности изменяется направление вектора скорости и при этом возникает нормальная составляющая ускорения.

III. 2. Правильно.

IV. 1. и IV 2. Неправильно. Нормальная составляющая ускорения всегда направлена к центру кривизны траектории.

VI.3. Неправильно. Направление составляющих ускорения по CN и CO соответствует равномерно ускоренному движению, так как в этом случае касательная составляющая ускорения направлена по CN, т. е. совпадает с направлением движения точки (от А к В).

V. 1. Правильно.

V. 2. Неправильно.

№16

I. 1. Неправильно. Материальные точки движутся с постоянными скоростями по прямым линиям по инерции, т. е. под действием уравновешенных сил.

I. 2. Правильно.

II. 1. Неправильно. Сила сообщает материальной точке ускорение, обратно пропорциональное ее массе.

II. 2. Правильно.

III. 1. Неправильно. Силы инерции прикладывают к движущимся точкам лишь для того, чтобы привести задачу динамики к задаче статики.

III. 2. Правильно.

IV. 1. Неправильно. Если к действующим силам прибавить силы инерции, то задачи динамики можно решать с помощью уравнений равновесия.

IV. 2. Правильно.

V. 1. Правильно.

V. 2. Неправильно.

№17.

I. 1. Правильно.

I. 2. Неправильно. Направление скорости всегда совпадает направлением перемещения.

II. 1. Неправильно. Сила тяжести направлена перпендикулярно горизонтальному перемещению, следовательно работа равна нулю.

II. 2. Правильно.

III. 1. Неправильно. Вращающий момент обратно пропорционален угловой скорости.

IV. 1. Неправильно. Коэффициенту трения 0,1 соответствует угол 5° $50'$. При угле наклона плоскости, больше, чем угол трения, происходит скольжение вниз по наклонной плоскости под действием собственного веса, т. е. отсутствует самоторможение.

IV. 2. Правильно.

V. 1. Правильно.

V. 2. Неправильно. Количество движения и импульс силы – векторные величины, так как каждая из них получается в результате умножения векторной величины на скалярную.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди Теоретическая механика. Сопротивление материалов М.; АСАДЕМА 2013.-320с.
2. А.Г Рубашкин., Д.В. Чернилевский Лабораторно-практические работы по практической механике М.; 2010.-186 с.
3. А.И. Аркуша Руководство к решению задач по теоретической механике. М.; 2011.-225 с.
4. В.П. Олофинская Техническая механика.-М.; ФОРУМ: ИНФРА-М 2013.-349с.

Дополнительные источники:

1. Е.Н. Дубейковский Е.С.Савушкин, Л.А. Цейтлин Техническая механика. М.; 2010г.-405 с.
2. Е.Н.Дубейковский, Е.С. Савушкин Сопротивление материалов М.; 2009.- 315 с.
3. И. И. Мархель Детали машин. М.; 2009.- 357 с.
4. Л. И. Вереина Техническая механика. М.; «ПрофОбрИздат». 2011.-176с.
5. Н. А. Бородин Сопротивление материалов. М.; «Дрофа». 2010.- 352 с.
6. О.А. Ряховский, А.В. Клыпин.- Детали машин. Москва «Дрофа».2012 г.-288 с.

Интернет ресурсы

1. Сборник задач, по технической механике www.academia-moscow.ru/.../techni2
2. Книги по Теоретической Механике. www.toehelp.ru/books/ter_meh/3
3. **Техническая механика:** теоретическая механика и сопротивление материалов (Учебник для студентов) www.chtivo.ru/chtivo=3&bkid=698716.htm