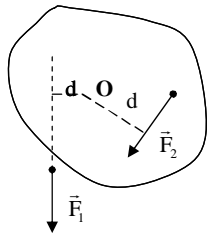


Статика.

-это раздел механики изучающий равновесие тел или системы тел.



Моментом силы ($M[N \cdot m]$) называют произведение силы на ее плечо.

Плечо силы – это расстояние от линии действия силы к оси вращения

Если сила стремится вращать тело против часовой стрелки, то ее момент положительный, если – по, то – отрицательный (см рис).

$$M_1 = F_1 \cdot d_1$$

$$M_2 = -F_2 \cdot d_2$$

Условия равновесия тел: тело находится в равновесии, если равнодействующая всех сил, действующих на тело равна нулю и алгебраическая сумма моментов всех сил действующих на тело относительно любой оси равна нулю.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \vec{0}$$

$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots = 0$$

Центр масс - это точка, в которой пересекаются линии действия сил, заставляющих тело двигаться только поступательно. У однородных тел правильной геометрической формы центр масс совпадает с геометрическим центром. Считают, что сила тяжести приложена в центр масс, поэтому центр масс еще называют центром тяжести.

Теорема о движении центра масс:

В замкнутой системе центр масс не меняет своего положения.

Пример:

Два человека одинакового роста держат за концы в горизонтальном положении трубу длиной $l = 2$ м и массой $m = 10$ кг. На расстоянии $d = 0,5$ м от первого человека к трубе подвешен груз массой $M = 100$ кг (см рис.). Определите силы, с которыми труба давит на плечи первого и второго человека.

Решение:

На трубу действуют четыре силы, (см рис.), направленные по вертикали. Условие равновесия трубы сводится к равенству нулю равнодействующей силы

$$N_1 + N_2 - mg - Mg = 0$$

и равенству нулю момента всех действующих на трубу сил относительно любой неподвижной оси. Выберем для записи уравнения моментов сил ось, проходящую через точку А. Тогда уравнение моментов записывается в виде:

$$Mg|AC| + mg|AO| - N_2|AB| = 0.$$

Из этих уравнений найдем:

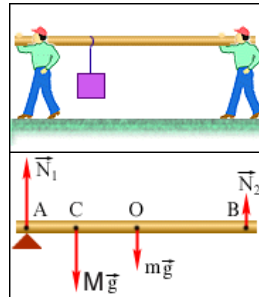
$$N_2 = \frac{Mgd + mgl/2}{2} = g \left(M \frac{d}{l} + \frac{m}{2} \right)$$

$$N_1 = (m + M)g - N_2$$

Числовой расчет дает: $N_2 = 300$ Н, $N_1 = 800$ Н

Для проверки полученного ответа можно записать уравнение моментов сил относительно другой оси, проходящей, например, через точку В.

В соответствии с третьим законом Ньютона труба давит на плечи с силами равными по модулю, но направленными противоположно силам реакции.



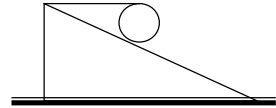
Клин, наклонная плоскость, горка...

Задача 1. «Вектор имеет начало».

На наклонной плоскости с углом наклона α стоит однородный брусок высотой h . На каком расстоянии от центра бруска проходит линия действия силы реакции поверхности наклонной плоскости?

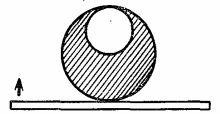
Задача 2. «Не динамикой единой...»

На однородный цилиндр навита веревка, конец которой закреплен в верхней точке наклонной плоскости. Цилиндр расположен на наклонной плоскости так, что веревка горизонтальна (см рис). Масса цилиндра 10 кг. Найти модуль силы нормального давления цилиндра на плоскость.



Задача 3. «Держи условие, как норму»

Параллельно оси цилиндра радиусом R на расстоянии $R/2$ от его центра просверлено круглое отверстие. Радиус отверстия равен $R/2$. Цилиндр лежит на дощечке, которую медленно поднимают за один конец (см рис). Найти предельный угол α наклона дощечки, при котором цилиндр еще будет находиться в равновесии. Коэффициент трения цилиндра о дощечку $\mu = 0,2$



к зад 3

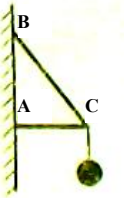
Сила, точка приложения, линия действия.

Задача 4. «Один раз отмерь...»

Труба массой 2,1 т имеет длину 16 м. Она лежит на двух подкладках, расположенных на расстоянии 4 м и 2 м от ее концов. Какую минимальную силу надо приложить к одному из ее концов, чтобы приподнять трубу?

Задача 5 «Суворов через Альпы»

Колесо радиуса R и массой M стоит перед ступенькой высотой h . Какую наименьшую го силу надо приложить к оси колеса, чтобы оно смогло подняться на ступеньку? С какой н; слой это возможно?



Задача 6. «Вектор – это не просто отрезок...»

Определить силу, действующие на стержень AC со стороны шарнира, закрепленного на с Длина стержня 2 м. Длина троса АВ 2,5 м, масса груза 120 кг.

Задачи в физике не просто придумывают!

Задача 7 «Водитель, автострада, ...»

Иногда на автомобильных дорогах перед поворотами можно увидеть знак – на синем прямоугольнике цифра 50 (или другая цифра). Это знак сервисной группы. На данном повороте рекомендуют ехать с такой скоростью. А вдруг полотно дороги покрыто льдом, или дождь превратил дорожную пыль в смазку! Как понимать рекомендацию знака?

а) С какой максимальной скоростью может ехать по горизонтальной поверхности мотоциклист, описывая дугу радиуса 90 м, если коэффициент трения скольжения равен 0,4?

б) На какой угол от вертикального направления он должен при этом наклоняться?

в) Чему будет равна максимальная скорость мотоциклиста, если он будет ехать по наклонному треку с углом наклона 30° при таком же радиусе закругления и коэффициенте трения?

г) Каким должен быть угол наклона трека для того, чтобы скорость мотоциклиста могла быть сколь угодно большой?