29.09.26 10-МД-26 физика Фурсаева Галина Анатольевна

http://лена24.рф/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0_10_%D0%BA%D0%BB_%D0%9C%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%B2/index.html (по сайту не переходите, а копируете и вставляете в адрес)

В рабочую тетрадь восстановить конспект

Тема: Второе условие равновесия твердого тела.

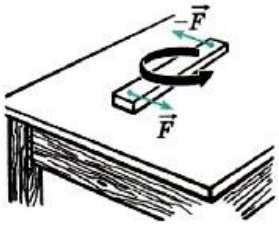


Рис. 7.2

Убедимся, что условие (7.2) является необходимым, но недостаточным для равновесия твёрдого тела. Приложим к доске, лежащей на столе, в различных точках две равные по модулю и противоположно направленные силы так, как показано на рисунке 7.2. Сумма этих сил равна нулю:

$\vec{F}$ + (- $\vec{F}$) = 0. Но доска тем не менее будет поворачиваться. Точно так же две одинаковые по модулю и противоположно направленные силы поворачивают руль велосипеда или автомобиля (рис. 7.3).

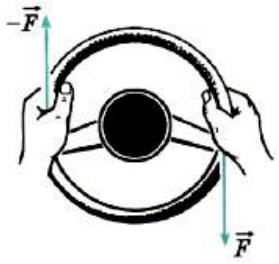


Рис. 7.3

Какое же ещё условие для внешних сил, кроме равенства нулю их суммы, должно выполняться, чтобы твёрдое тело находилось в равновесии? Воспользуемся теоремой об изменении кинетической энергии.

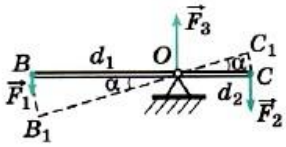


Рис. 7.4

Найдём, например, **условие равновесия стержня, шарнирно закреплённого на горизонтальной оси в точке О (рис. 7.4).** Это **простое устройство**, как вам известно из курса физики основной школы, **представляет собой рычаг первого рода.**

Моментом силы относительно оси вращения тела называется произведение модуля силы на ее плечо. Момент силы может быть положительным или отрицательным.

Момент силы $\vec{F}$ обозначим буквой *M*:

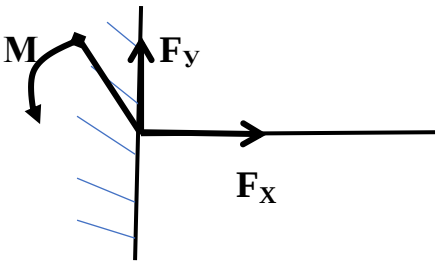
$$M = \pm Fd.$$

Кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы называют плечом силы -d.

Будем считать момент силы $\vec{F}$ *положительным*, если она стремится повернуть тело против часовой стрелки, и отрицательным, если по часовой стрелке. Тогда момент силы $\vec{F}_1$ равен $M_1=F_1d_1$ (см. рис. 7.4), а момент силы $\vec{F}_2$ равен $M_2=-F_2d_2$. Следовательно, выражения для работы можно переписать в виде $\sum Mi1=0$ – математическое выражение достаточного условия равновесия твердого тела

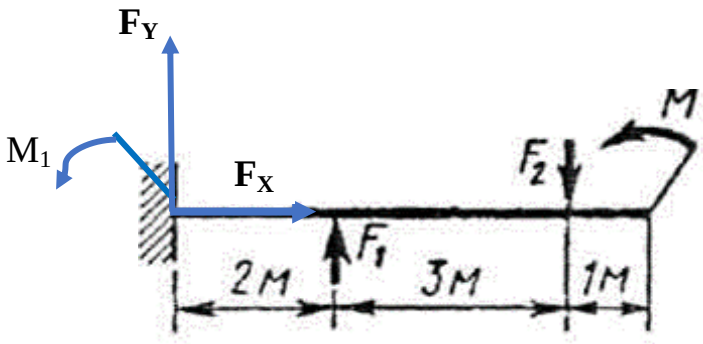
Достаточные условия равновесия твердого тела: Алгебраическая сумма моментов всех сил, создающих вращательный момент равна момент.

Правило для жесткой заделки. Освобождаемся от связей, заменяя их реакциями.



Составить уравнение равновесия, применяя достаточное условие равновесия твердого тела.

1. **Освобождаемся от связей**
2. **Составляем уравнение моментов**
3. **Неизвестная величина M_1**
4. **F_Y, F_X не создают момента вращения**
5. **так как относительно т. А нет плеча**
6. **M_1 вращает балку по ходу часовой стрелке, F_1-против хода, F_2 – по ходу, M – против хода часовой стрелке.**

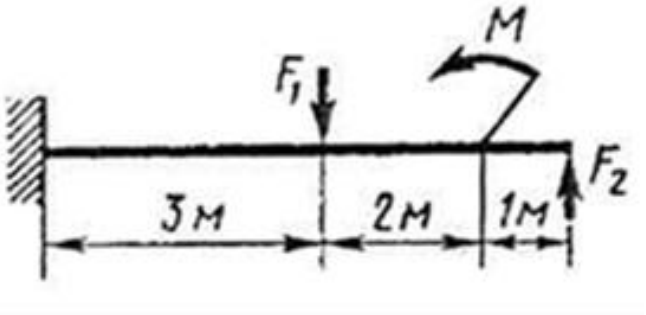


$\sum M_i = 0$; $M_1 + F_1 * 2 - F_2 * 5 + M = 0$ – решаем уравнение

$M_1 = 5F_2 - 2F_1 - M$

Самостоятельно составить уравнение моментов сил по подобию выше указанной задачи и правильно решить задачу с предыдущей темы. Будет практическая работа по таким задачам.

1. Составить достаточное уравнение равновесие твердого тела. (уравнение моментов сил).



2. Разберитесь с задачей в предыдущей темы. Расставьте правильно углы, направление сил на схеме и вынесете отдельно сходящие силы в точке В. Укажите направление координатной оси и составьте необходимые уравнения!!!

1.Составить уравнение равновесия

