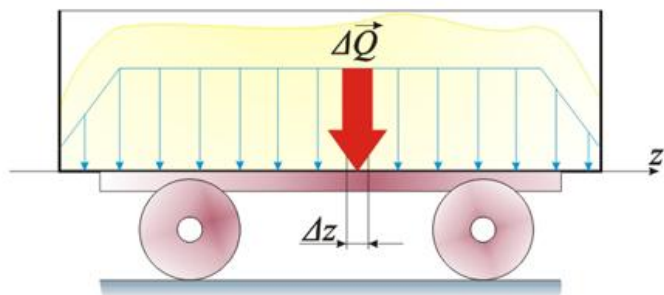


Распределенные нагрузки

Распределенная нагрузка – это нагрузка постоянной интенсивности на единицу длины или площади.



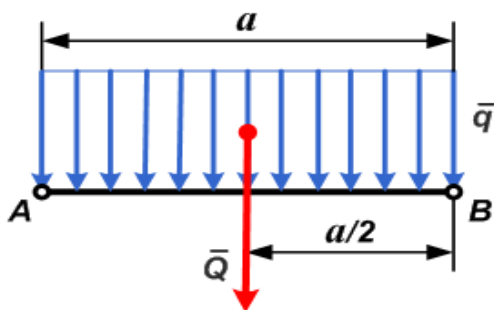
$$q(z) = \lim_{\Delta z \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta z} = \frac{dQ}{dz}.$$

Примеры распределенной нагрузки

Распределенные нагрузки возникают, если площадь контакта взаимодействующих тел соизмерима с площадью их поверхности, например: ветровая нагрузка, давление воды на плотину, насыпной груз в вагоне.

Равномерно-распределенная нагрузка

Равномерно-распределенная нагрузка характеризуется постоянной по величине интенсивностью, т. е. значением силы, приходящейся на единицу длины нагруженного участка.

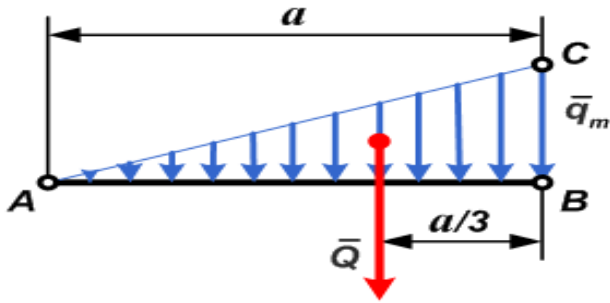


$$\bar{Q} = \bar{q} \cdot a$$

- \bar{Q} – равнодействующая распределенной нагрузки;
- \bar{q} – интенсивность распределенной нагрузки. Н/м.

Силы, распределенные вдоль отрезка по линейному закону

Силы, распределенные вдоль отрезка по линейному закону, характеризуются интенсивностью, которая является переменной величиной, изменяющейся от нуля до максимального значения.



$$\bar{Q} = \bar{q}_m \cdot \frac{1}{2} \cdot a.$$

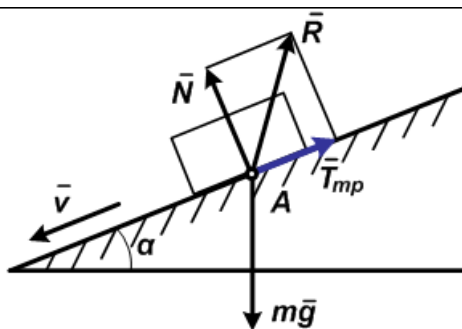
\bar{q}_m – максимальная интенсивность распределенной нагрузки, Н/м;
 \bar{Q} – равнодействующая распределенной нагрузки.

1. Что такое распределенная нагрузка?
2. Приведите пример распределенной нагрузки.
3. Чему равна равнодействующая нагрузки распределенной вдоль отрезка по линейному закону?
4. Чему равна равнодействующая равномерно-распределенной нагрузки?
5. Через какую точку проходит линия действия равнодействующей равномерно-распределенной нагрузки?

Трение – это сопротивление, возникающее при движении одного шероховатого тела по поверхности другого. При скольжении тел возникает **трение скольжения**, при качении – **трение качения**.

Сила трения скольжения

Сила сопротивления движению при скольжении, причина которой механическое зацепление выступов, называется силой **трения скольжения**.



$F_{тр} \leq \mu_{покоя} N$ - сила трения покоя;

$F_{тр} \leq \mu_{скольжения} N$ - сила трения при движении,

где N - сила нормального давления, $\mu_{покоя}$ - коэффициент трения покоя,

$\mu_{скольжения}$ - коэффициент трения скольжения.

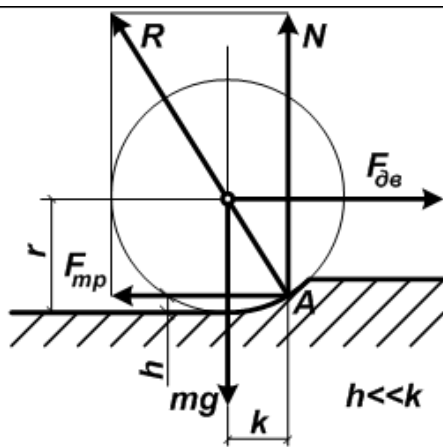
Максимальная величина силы трения $F_{тр. max} = \mu_{покоя} N$.

Законы трения

1. Сила трения направлена в сторону, противоположную относительной скорости.
2. Сила трения не зависит от площади трущихся поверхностей.
3. Модуль силы трения пропорционален нормальному давлению.
4. Сила трения меняется от нуля до некоторого максимального значения, называемого силой трения покоя.
5. Сила трения при движении меньше силы трения покоя.

Сила трения качения

Сопротивление при качении связано с взаимной деформацией грунта и колеса и значительно меньше трения скольжения. Обычно считают грунт мягче колеса, тогда в основном деформируется грунт, и в каждый момент колесо должно перекачиваться через выступ грунта. Для равномерного качения колеса необходимо прикладывать силу.



Условие качения колеса состоит в том, что движущий момент должен быть не меньше момента сопротивления:

$$F_{\text{дв}} r \geq N k; \quad N = mg; \quad F_{\text{дв}} \geq k \frac{mg}{r}; \quad F_{\text{тр.качения}} = \mu_{\text{качения}} \frac{N}{r},$$

где $k = \mu_{\text{качения}}$ - максимальное значение плеча (половина колеи) принимается за коэффициент трения качения, [см].

Законы трения

1. Максимальный момент пары сил, препятствующий качению, в широких пределах не зависит от радиуса катка.
2. Максимальный момент сопротивления качению пропорционален силе нормального давления катка на опорную плоскость и достигается в момент выхода катка из положения равновесия

1. Какие бывают виды трения?
2. Что такое сила трения покоя?
3. Что такое сила трения качения?
4. Что такое сила трения скольжения?

5. Какие законы трения вы знаете

Литература

В.И.Вереина «Техническая механика» М., Академия 2015г.