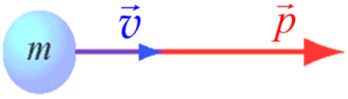
ТЕМА 3: Работа, мощность, КПД. Виды энергии. Импульс (9 кл)

Импульсом материальной точки $\vec{p}$ (пэ) называется векторная величина равная произведению массы этой m точки на её мгновенную скорость $\vec{v}$:

$$\vec{p} = m\vec{v} \ ,$$



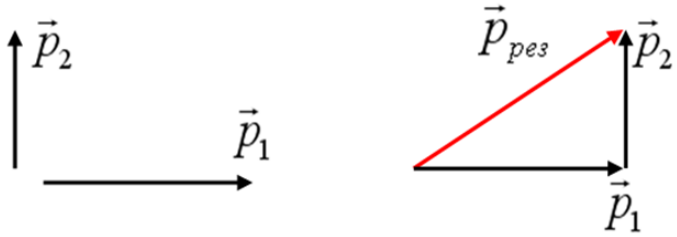
где $[p] = \frac{кг \cdot м}{с} = Н \cdot с$ -импульс материальной точки,

m - масса материальной точки, *кг*; $\vec{v}$ -мгновенная скорость точки, $м/с^2$

Вектор импульса $\vec{p}$ направлен по вектору мгновенной скорости $\vec{v}$.

Импульсом системы материальных точек называется векторная величина, равная векторной сумме импульсов всех материальных точек системы:

$$\vec{p}_{системы} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \ldots + \vec{p}_n = \sum \vec{p}_i$$



Механическая работа постоянной по величине и направлению силы

Механической работой A ***постоянной по величине и направлению силы*** называется скалярная величина, равная произведению силы F на перемещение S точки приложения силы и на косинус угла α между векторами силы и перемещения:

$$A = FScos\alpha \ ,$$

где A – работа силы, *Дж* (Джоуль)

F – сила, $Н$ (Ньютон)

S – перемещение точки приложения силы, *м* (метр)

α - угол между векторами $\vec{F}$ и $\vec{S}$

Виды механической энергии

Кинетической энергией тела T называется скалярная величина, равная половине произведения массы этого тела m на квадрат его скорости v^2: $E_K = \frac{mv^2}{2}$,

где E_K – кинетическая энергия, *Дж*; m – масса точки, *кг*;

v – скорость точки, *м/с*

особенность: всегда является величиной положительной.

Виды потенциальной энергии

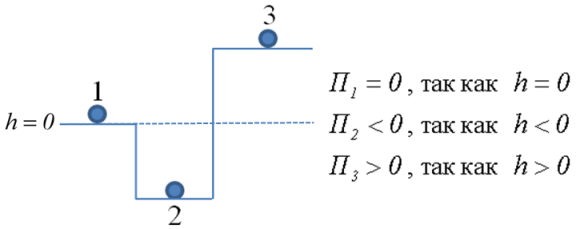
Потенциальной энергией поднятой над Землёй материальной точки $E_П$ называется скалярная величина, равная произведению массы материальной точки m на ускорение свободного падения g и на высоту h от нулевого уровня отчёта потенциальной энергии:

$$E_П = mgh \ ,$$

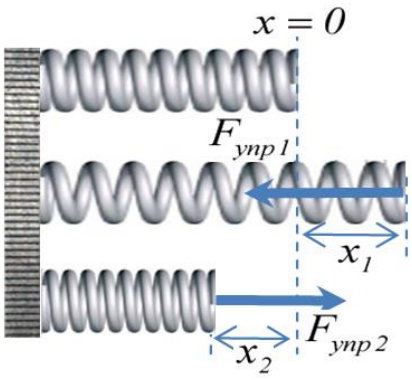
где $E_П$ - потенциальная энергия , *Дж*; m - масса, *кг* ; g - ускорение свободного падения, $м/с^2$;

h - высота точки над нулевым уровнем отсчёта потенциальной энергии, *м*

особенность: может быть положительной, отрицательной или равной нулю в зависимости от выбора начального уровня отсчёта потенциальной энергии



Потенциальной энергией деформированной пружины $E_П$ называется скалярная величина, равная произведения жёсткости пружины $к$ на квадрат величины её деформации x^2:



$$E_П = \frac{к x^2}{2},$$

где $к$ – коэффициент жёсткости пружины, *Н/м*

x – величина деформации пружины, *м*

Особенность: всегда является величиной положительной.

Полная механическая энергия E

(это сумма кинетической $E_К$ и потенциальной $E_П$ энергий, Дж)

$$E = E_К + E_П$$

Механическая мощность силы N

(характеризует быстроту выполнения работы)

Механической мощностью силы N называется скалярная величина, равная отношению работы силы A за какой-то промежуток времени t, к величине этого промежутка времени:

$$N = \frac{A}{t},$$

где A – работа силы за время t; $[N] = \frac{Дж}{с} = Вт$, Ватт

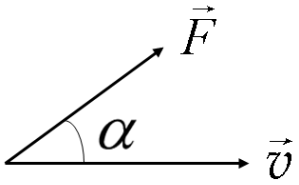
Мощность силы можно выразить через скорость движущегося под действием этой силы тела:

$$N = F\upsilon\cos\alpha,$$

где F – сила, действующая на тело, $Н$,

υ - мгновенная скорость тела, *м/с*^{2},

α - угол между векторами силы $\vec{F}$ и скорости $\vec{v}$.



Коэффициент полезного действия (КПД)

(КПД характеризует экономичность двигателя, механизма или процесса)

Коэффициентом полезного действия η **(КПД)** называется скалярная величина, равная отношению полезной работы механизма $A_{полезная}$ к его затраченной работе $A_{затраченная}$:

где η (эта) - величина безразмерная: $\eta = \frac{A_{полезная}}{A_{затраченная}}$,

$A_{полезная}$ и $A_{затраченная}$ – это полезная и затраченная работа силы соответственно.

Напомним, что

полезная работа $A_{полезная}$ *– это минимальная работа, которую необходимо совершить, чтобы выполнить необходимое задание* (работа будет минимальной, если тело перемещать равномерно прямолинейно в отсутствии сил трения), а

затраченная работа $A_{затр}$ – это работа, которую на самом деле приходится совершить, чтобы выполнить данное задание.

Затраченная работа обычно находится по формулам $A = FS\cos\alpha$ или $A = Nt$.