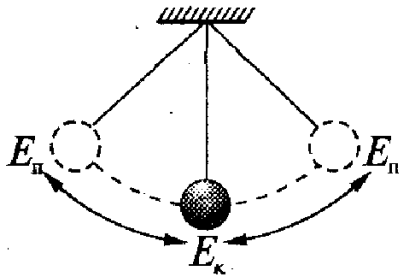


Превращение энергии при гармонических колебаниях

Математический маятник



Если потери энергии $\rightarrow 0$, то
 $E = E_k + E_n = \text{const}$
 E – первоначальный запас
 потенциальной энергии
 колебательной системы.

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$E = \frac{m\omega^2 A^2}{2}$$

$$E_n = mgh$$

E_k – кинетич. энергия, Дж

E_n – потенц. энергия, Дж

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

E – полная энергия, Дж

A – амплитуда, м

ω – циклическая частота, рад/с

m – масса груза, кг

k – жесткость пружины, Н/м

x – смещение, м

v_{max} – максимальная скорость, м/с

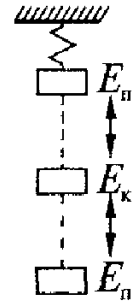
h_{max} – максимальная высота подъема, м

l – длина маятника, м

$$h_{max} = \frac{A^2}{2l}$$

$$v_{max} = A\sqrt{\frac{g}{l}}$$

Пружинный маятник



$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_n = \frac{kx^2}{2}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$F_{упр} = kx$$

$$W = W_p + W_k = \frac{k \Delta l^2}{2} + \frac{m \vartheta^2}{2} = \frac{k \Delta l_{max}^2}{2} = \frac{m \vartheta_{max}^2}{2}$$

Для расчета максимальной кинетической энергии справедливо соотношение

$$W_{kmax} = \frac{m \vartheta_{max}^2}{2} = \frac{m\omega^2 A^2}{2}$$

- Маятники обладают максимальной кинетической энергией при прохождении положения равновесия, максимальной потенциальной энергией – при максимальном отклонении.
- Работа внешней силы $A = \Delta W = W_2 - W_1$
- Энергия колеблющегося тела прямо пропорциональна квадрату амплитуды колебаний координаты или квадрату амплитуды колебаний скорости.
- Энергия колеблющегося тела при отсутствии сил трения сохраняется неизменной.