

Kinetická energie

Kinetickou energii mají tělesa, která se vzhledem k dané vztažné soustavě pohybují.

Uvažujme těleso o hmotnosti m , které je ve zvolené vztažné soustavě na počátku v klidu.

K uvedení tělesa do pohybu je třeba vykonat odpovídající práci.

Práci vykonáme působením síly

(Těleso reprezentujeme hmotným bodem, odpor prostředí a síly tření neuvažujeme.)

Začne-li působit síla F , těleso se pohybuje rovnoměrně zrychleným pohybem se zrychlením $a = F / m$

Trajektorií je přímka

V čase t urazí těleso dráhu $s = \frac{1}{2} a t^2$

Práce, kterou síla vykoná:

$$W = F s$$

$$F = m a$$

$$s = \frac{1}{2} a t^2$$

$$W = m a \left(\frac{1}{2} a t^2 \right) = \frac{1}{2} m (a t)^2$$

$$v = a t$$

$$W = \frac{1}{2} m v^2$$

Práce vykonaná silou F je mírou změny kinetické energie: $W = \Delta E_k$.

Protože v popisovaném případě bylo těleso na počátku v klidu, platí $W = E_k$.

Kinetická energie hmotného bodu o hmotnosti m , který se pohybuje rychlostí o velikosti v , je dána vztahem:

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

Jednotka: $[E_k] = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m} = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$ (joule)

Pro změnu kinetické energie není rozhodující velikost působící síly, ani dráha, kterou těleso urazí; rozhodující je práce, kterou působící síla vykoná.

Kinetická energie nezávisí na směru rychlosti pohybu tělesa. Závisí pouze na velikosti rychlosti.

Příklad: rovnoměrný pohyb po kružnici – dostředivá síla je kolmá k trajektorii a nekoná práci; směr rychlosti se mění, ale velikost rychlosti zůstává stejná => stejná zůstává i kinetická energie.

Mění-li se velikost rychlosti tělesa, mění se i jeho kinetická energie.

Změna kinetické energie je rovna práci, kterou vykoná výslednice působících sil:

$$\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1} = W$$

Kinetická energie je závislá na volbě vztažné soustavy (protože i velikost rychlosti závisí na volbě vztažné soustavy).

Příklad:

Zavazadlo o hmotnosti 10 kg v kufru automobilu, který se pohybuje rychlostí 25 m.s^{-1}

a) jakou má toto těleso kinetickou energii v soustavě spojené s automobilem?

b) jakou kinetickou energii má v soustavě spojené se zemí?

Kinetická energie soustavy hmotných bodů

(Např. molekuly plynu!!)

Celková kinetická energie E_k soustavy n hmotných bodů je dána součtem kinetických energií jednotlivých bodů:

$$E_k = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 + \dots + \frac{1}{2} m_n v_n^2$$

Úlohy uč. str. 108

JVe 20.02.19