Hybnost hmotného bodu

V dynamice je pohybový stav tělesa určen nejen jeho rychlostí, ale také hmotností.

Příklad: pokud roztlačujeme nákupní vozík o hmotnosti 40 kg z klidu na rychlost 5 m.s-1, budeme muset vyvinout větší „námahu“, než když na stejnou rychlost roztlačujeme vozík o hmotnosti 10 kg.

K vyjádření pohybového stavu používáme veličinu **hybnost** tělesa (hmotného bodu).
Značka: p (malé p)
Jednotka: $kg.m.s^{-1}$

Hybnost ***p*** hmotného bodu je vektorová fyzikální veličina, definovaná jako součin hmotnosti a okamžité rychlosti hmotného bodu:

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

Vektory ***p*** a ***v*** mají stejný směr (vektor hybnosti má stejný směr, jako vektor okamžité rychlosti).

Pro velikost vektoru hybnosti pak platí:

$$p = m\,v$$

Pomocí veličiny hybnost můžeme vyjádřit také 2. Newtonův pohybový zákon.

Odvození:

$\boldsymbol{F} = m\,\boldsymbol{a}$ => $\boldsymbol{F} = \underline{m\,(\Delta \boldsymbol{v}}/\Delta t)$

Platí, že $m\,\Delta\boldsymbol{v} = m\,(\boldsymbol{v_2} - \boldsymbol{v_1}) = m\,\boldsymbol{v_2} - m\,\boldsymbol{v_1} = \boldsymbol{p_2} - \boldsymbol{p_1} = \Delta\boldsymbol{p}$

2. NPZ tedy může mít i tvar:

$$\boldsymbol{F} = \Delta\boldsymbol{p}/\Delta t$$

Impuls síly

Z 2. NPZ vyjádřeného pomocí hybnosti plyne:

$\boldsymbol{F} = \Delta\boldsymbol{p}/\Delta t$ => $\boldsymbol{F}\,\Delta t = \Delta\boldsymbol{p}$

$\boldsymbol{F}\,\Delta t = m\,\Delta\boldsymbol{v}$

Součin $\boldsymbol{F}\,\Delta t$ označujeme jako **impuls síly**. Je to vektorová veličina vyjadřující časový účinek síly. Jednotkou je N.s (newtonsekunda) a její fyzikální rozměr je $kg.m.s^{-1}$ (stejný jako pro hybnost).

Procvičení na úlohách 1 a 2 / str. 78 učebnice Fyzika pro gymnázia – Mechanika, dotisk 4. vyd., 2012

JVe 20.1.19