

Síla proudu tekutiny na pevné plochy

SP 1 Na lopatku dopadá válcový paprsek vody o průměru d . Paprsek vytéká z trysky rychlostí v . Určete výslednou sílu, kterou působí voda na lopatku a její směr v případě a) plocha je stacionární, b) plocha se pohybuje rychlostí u ve směru osy x . Tvar lopatky zajišťuje, že paprsek vytékající vody má vzhledem k lopatce kruhový průřez též o průměru d .

Zadáno:

$$d = 12 \text{ cm}$$

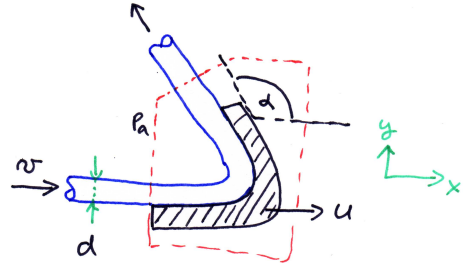
$$v = 6,5 \text{ m/s}$$

$$\alpha = 120^\circ$$

a) $u = 0 \text{ m/s}$

b) $u = 4 \text{ m/s}$

ideální kapalina



Výsledek:

a) Stacionární plocha: $F_x = 716,75 \text{ N}$, $F_y = -413,8 \text{ N}$, $F = 827,6 \text{ N}$. Výsledná síla směřuje dolů pod úhlem 30° .

b) Nestacionární plocha: $F_x = 106 \text{ N}$, $F_y = -61,2 \text{ N}$, $F = 122,4 \text{ N}$. Výsledná síla směřuje dolů pod úhlem 30° .

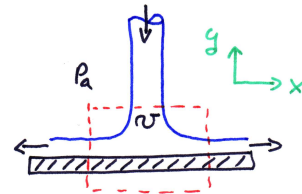
BS 2 Volný proud vody dopadá svrchu na vodorovnou desku rychlostí v . Určete sílu, kterou voda působí na desku. Dopadající proud je válcový s průměrem d .

Zadáno:

$$d = 25 \text{ cm}$$

$$v = 10 \text{ m/s}$$

ideální kapalina



Výsledek: Výsledná síla má velikost $4\,909 \text{ N}$ a působí směrem dolů.

SP 3 Na lopatku dopadá válcový paprsek vody o průřezu S . Paprsek vytéká z trysky rychlostí v . Určete sílu ve směru proudu, kterou působí voda na lopatku v případě, že a) plocha je stacionární, b) plocha se pohybuje rychlostí u ve směru osy x . Pro případ nestacionární desky určete výkon, kterým může deska konat silovým účinkem práci. Tvar lopatky zajišťuje, že paprsek vytékající vody má vzhledem k lopatce kruhový průřez též o průměru d .

Zadáno:

$$S = 6,45 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

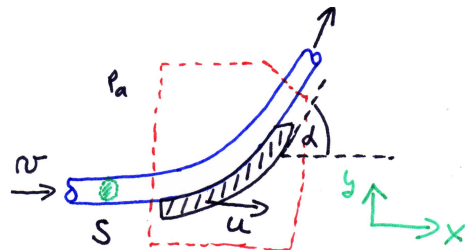
$$v = 30,5 \text{ m/s}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

a) $u = 0 \text{ m/s}$

b) $u = 12 \text{ m/s}$

ideální kapalina



Výsledek: a) Stacionární plocha: $F_x = 300 \text{ N}$. b) Nestacionární plocha: $F_x = 110,4 \text{ N}$, výkon je $1\,324,8 \text{ W}$.

SP 4 Na lopatku dopadá válcový paprsek vody hmotnostním průtokem \dot{m} . Paprsek vytéká z trysky rychlostí v . Určete výslednou sílu, kterou působí voda na lopatku a její směr v případě, že a) kapalina se chová ideálně, b) dochází ke snížení výtokové rychlosti vlivem tření na 98% rychlosti vstupní.

Zadáno:

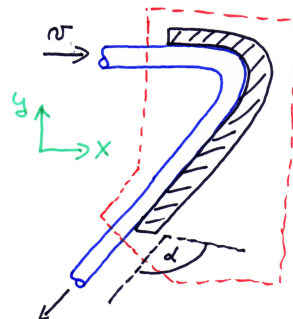
$$\dot{m} = 2 \text{ kg/s}$$

$$v = 16 \text{ m/s}$$

$$\alpha = 130^\circ$$

a) $v_1 = v_2 \text{ m/s}$

b) $v_2 = 0,98v_1 \text{ m/s}$



Výsledek:

a) Ideální kapalina: $F_x = 52,57 \text{ N}$, $F_y = 24,5 \text{ N}$, $F = 58 \text{ N}$. Výsledná síla směřuje nahoru pod úhlem 25° .

b) Reálná kapalina: $F_x = 52,15 \text{ N}$, $F_y = 24 \text{ N}$, $F = 57,4 \text{ N}$. Výsledná síla směřuje nahoru pod úhlem $24,7^\circ$.