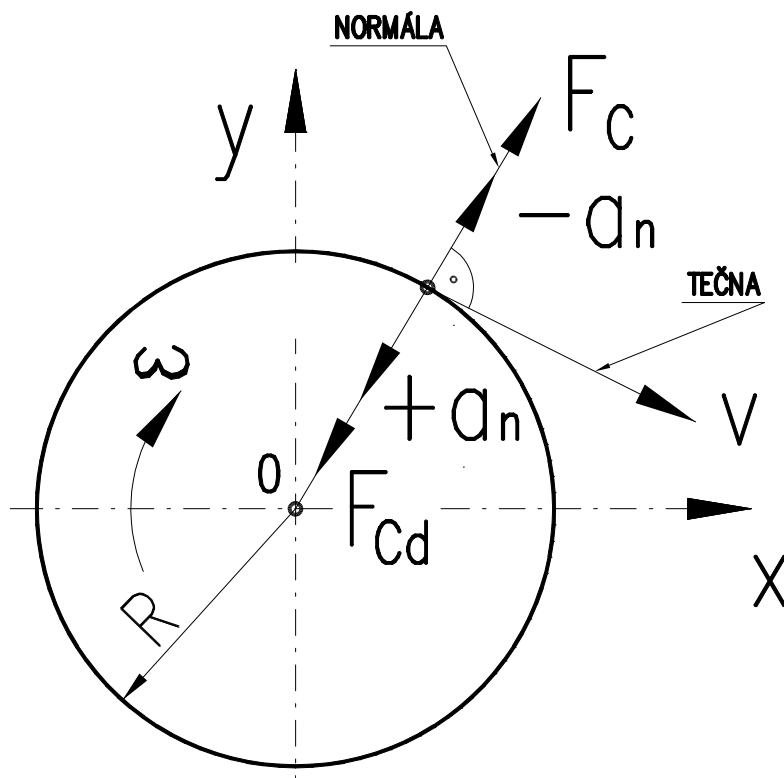


Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (20 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	MEC IIIa
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Mechanika III – dynamika a hydrostatika, 3. ročník.
Sada číslo:	G–20
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	04
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_32_INOVACE_G–20–04
Název vzdělávacího materiálu:	Odstředivá a dostředivá síla
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Karel Procházka

Odstředivá a dostředivá síla

Při rovnoměrném rotačním pohybu hmotného bodu kolem stálé osy je směr rychlosti bodu v libovolném místě své dráhy tečnou ke dráze v tomto místě. Má-li se hmotný bod pohybovat po kružnici, musí na něj působit síla, která jej udržuje na kruhové dráze a působí do středu. Působí ve směru normály a vyvozuje dostředivé zrychlení $+a_n$.



$$\text{Zrychlení } a_n = \frac{v^2}{R} = R \cdot \omega^2$$

$$\text{Dostředivá síla } F_{cd} = m \cdot a_n = m \cdot \frac{v^2}{R} = m \cdot R \cdot \omega^2 \text{ [N]}$$

ω – úhlová rychlost.

Tato akční síla F_{cd} vyvoluje reakční sílu odstředivou, stejně velkou, stejného směru, ale opačného smyslu.

$$F_c = m \cdot \frac{v^2}{R} = m \cdot R \cdot \omega^2 = F_{cd} \text{ [N]}$$

R – vzdálenost těžiště tělesa od síly otáčení (pro tělesa).

Například kulička na motouzu (roztočím, při uvolnění odletí směrem tečny), jiskry od brusného kotouče, ...

Př.: Řemenice o hmotnosti $m = 120 \text{ kg}$ koná 6 otáček za sekundu. Jaká je nevyvážená odstředivá síla F_c , leží-li těžiště řemenice 2 mm od osy otáčení ($e = 2 \text{ mm}$)?

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot n \text{ [s}^{-1}\text{]}$$

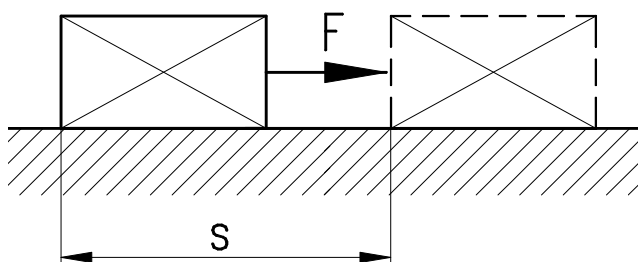
$$F_c = m \cdot r \cdot \omega^2 = m \cdot e \cdot \omega^2 = 120 \cdot 0,002 \cdot (2 \cdot 3,14 \cdot 6)^2 = 340,7 \text{ N}$$

Mechanická práce

Pohybuje-li se hmotný bod nebo těleso po určité dráze, musí na něj působit určitá hnací síla, protože těleso klade odpor proti pohybu.

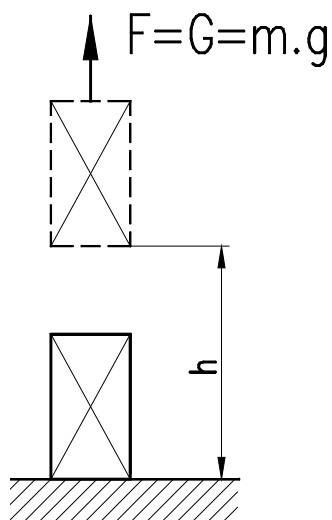
Překonáváme-li odpor tělesa silou po určité dráze, konáme mechanickou práci.

Mechanická práce je daná součinem síly a dráhy ve směru síly.



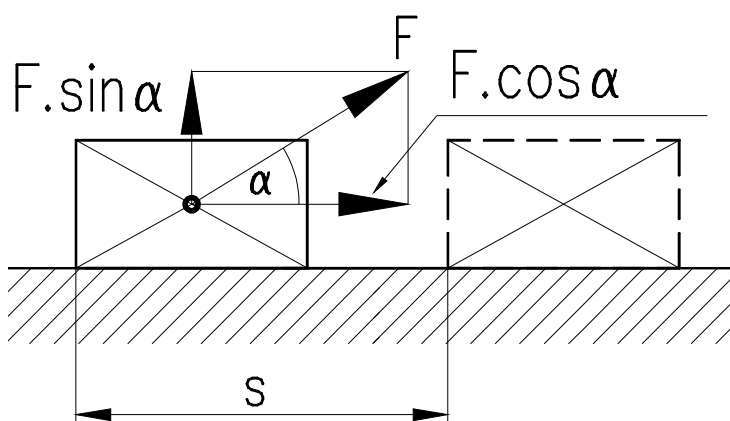
$$W = F \cdot s$$

Při zvedání těles:



$$W = G \cdot h = m \cdot g \cdot h$$

V případě, že směr síly a směr dráhy není shodný, provádíme rozklad síly nebo dráhy.



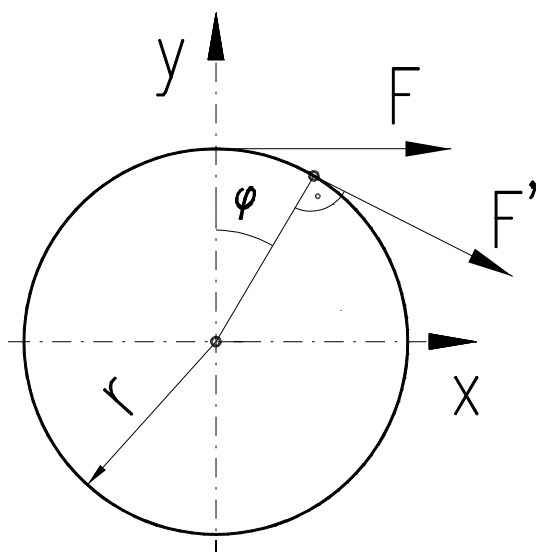
Ve směru pohybu působí složka

$$F \cdot \cos \alpha$$

$$W = F \cdot \cos \alpha \cdot s$$

Síla $F \cdot \sin \alpha$ působí kolmo na směr dráhy a práci nekoná.

Při rotačním pohybu je práce dána vztahem:



$$W = F \cdot s$$

$$s = r \cdot \hat{\varphi} \quad (\varphi \text{ [rad]})$$

$$W = F \cdot s = F \cdot r \cdot \hat{\varphi}$$

$$F \cdot r = M$$

$$W = M \cdot \hat{\varphi}$$

$$W = F \cdot s$$

$$s = 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$\text{pro } n \text{ otáček: } s = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot n$$

$$M_K = F \cdot r$$

$$W = F \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n \rightarrow W = M_K \cdot 2 \cdot \pi \cdot n = M_K \cdot \omega$$

$$W = M_K \cdot \omega$$

Jednotku práce 1 Joule: $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$

Mechanická práce **W** obvodové síly je dána součinem **M_K** a úhlu pootočení φ v obloukové míře.

$$W = M_K \cdot \varphi$$

Př.: Řezný odpor při hoblování je 3000 N, zdvih nože je 800 mm. Jaká práce se spotřebuje ohoblováním 1 třísky? $F = 3000 \text{ N}$, $s = 800 \text{ mm} = 0,8 \text{ m}$, $W = ?$

$$W = F \cdot s = 3000 \cdot 0,8 = 2400 \text{ J}$$

Seznam použité literatury:

- MRŇÁK L. – DRDLA A.: *MECHANIKA – Pružnost a pevnost pro střední průmyslové školy strojnické*. Praha: SNTL, 1977.
- JULINA M., KOVÁŘ J., VENCLÍK V., *MECHANIKA II – Kinematika pro střední průmyslové školy strojnické*, Praha: SNTL, 1977.
- JULINA M., KOVÁŘ J., VENCLÍK V., *MECHANIKA III – Dynamika pro střední průmyslové školy strojnické*, Praha: SNTL, 1977.
- JULINA M., KOVÁŘ J., VENCLÍK V., *MECHANIKA IV – Mechanika tekutin a termomechanika pro střední průmyslové školy strojnické*, Praha: SNTL, 1977.
- TUREK, I., SKALA, O., HALUŠKA J.: *MECHANIKA – Sbírka úloh*. Praha: SNTL, 1982.
- LEINVEBER, J. – VÁVRA, P.: *Strojnické tabulky*. 5. doplněné vydání. Praha: Albra, 2011. ISBN 80-7361-033-7.