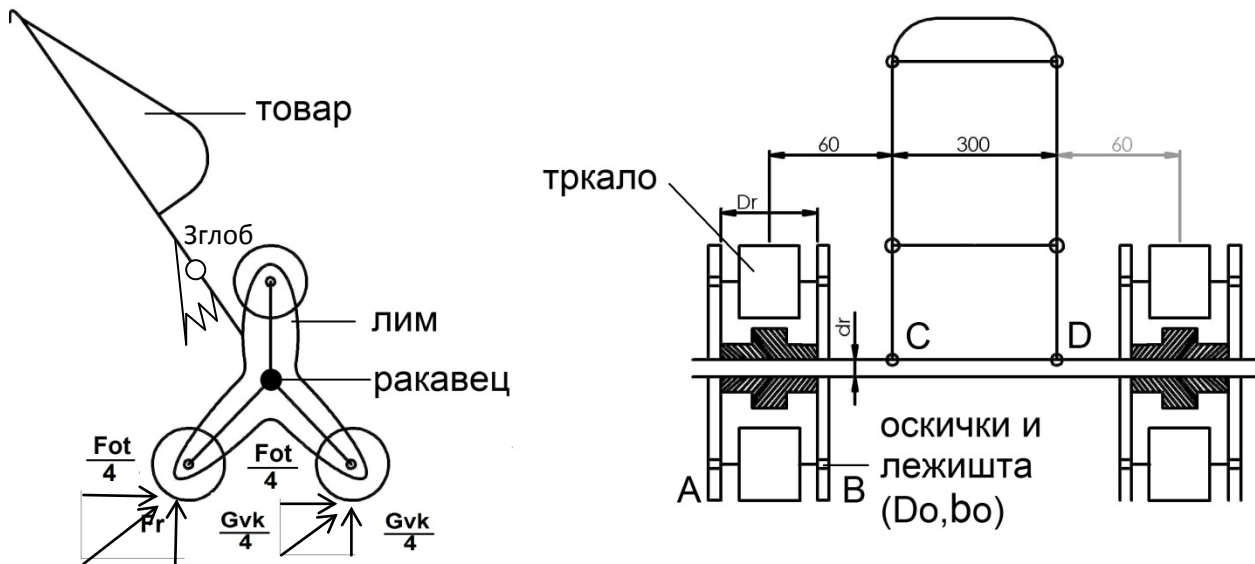


ЗАДАЧА 2

Проф. д-р Петар Симоновски и Асс. м-р Иле Мирчески



На сликата е прикажана шопинг количка која се потпира на трокрак носач на тркалца (свездест). Носачот е челичен и поврзан со оската на количката. Тркалата се пластични и со носачот се поврзани преку оскички. Да се пресмета:

1. Оскичките на тркалата (D_o и b_o)?
2. Пречникот на ракавецот на оската на количката и широчината (D_r и b_r)?
3. Пружината за ублажување на удари

Зададени податоци: Вкупна маса 250N (25kg). Отпор на тркалото $F_{ot}=180\text{N}$, дозволен притисок на материјалот на тркалото $P_d=0.5\text{N/mm}^2$.

Бидејќи количката има две тркала целокупната тежина се дели на четири $G_t = \frac{G_{vk}}{4}$ и $F_{tr} = \frac{F_{ot}}{4}$.

1. Пресметка на оската на тркалото

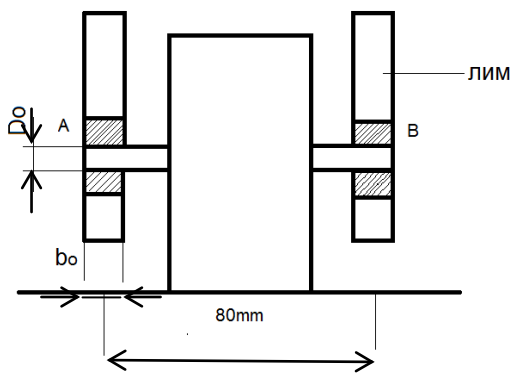
Резултантната сила што дејствува на едно тркало се добива со Питагорова теорема

$$Fr = \sqrt{\left(\frac{Gvk}{4}\right)^2 + \left(\frac{Fot}{4}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{250}{4}\right)^2 + \left(\frac{180}{4}\right)^2}$$

$$Fr = \sqrt{3906.25 + 2025}$$

$$Fr = 77N$$

Поглед на едно тркало



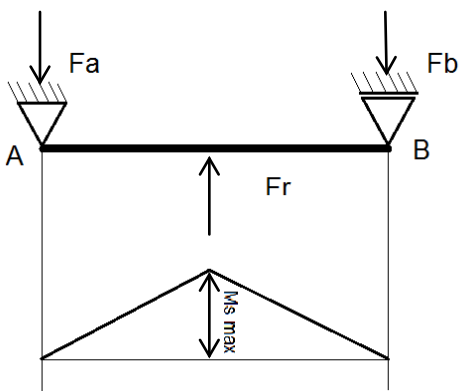
Пречник на оската на потпорите А и В од табела 2,02 избираме материјал за оската Č.0361 со динамичка цврстина

$$\sigma_d = 260N/mm^2$$

$$\sigma_d = \frac{[\sigma_D]}{s}$$

$$[\sigma_D] = \sigma_d * \frac{Y_x * Y_N * Y_R}{\beta k} = 260 * \frac{0.9 * 1 * 0.9}{1.5}$$

Степен на сигурност усвојуваме да биде $S=1,5$.



$$[\sigma_D] = 140.4N/mm^2$$

$$\sigma_D = \frac{140.04}{1.5} = 93.6N/mm^2$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-Fr * 40 + Fb * 80 = 0$$

$$F_b = F_a = \frac{Fr}{2} = \frac{77}{2}$$

$$F_a = F_b = 38.5N$$

$$M_{smax} = Fa * 40 = 38.5 * 40$$

$$M_{smax} = 1540.3 \text{ N} * \text{mm}$$

Оската е изложена само на свиткување

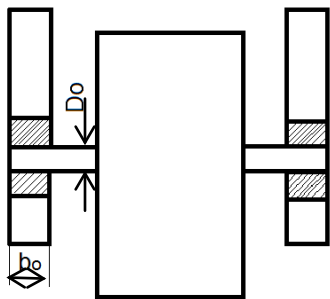
$$\sigma_s \geq \frac{Msmax}{Za} \leq \sigma_{sd}$$

$$Do = \sqrt[3]{\frac{32 * Msmax}{\pi * \sigma_{sd}}}$$

$$Za = \frac{\pi * Do^3}{32}$$

$$Do = \sqrt[3]{\frac{32 * 1540.3}{3.14 * 93.6}} = 5.514 \text{ mm}$$

Усвојуваме пречник на оската $Dost = 6 \text{ mm}$.



$$Pd = 0.5 \text{ N/mm}^2$$

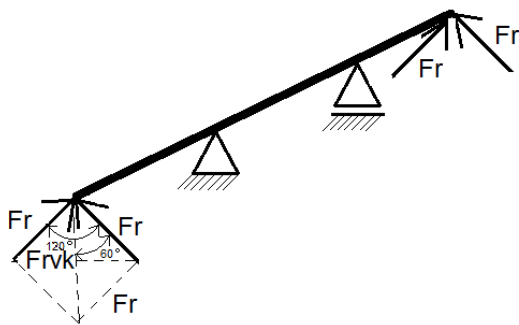
$$P = \frac{F}{A} = \frac{Fr}{Dost * bo} \leq Pd$$

$$b \geq \frac{Fr}{Dost * Pd} = \frac{77}{6 * 0.5}$$

$$b \geq 25.66 \text{ mm}$$

Усвојуваме широчина на лежиштето за оската $b = 26 \text{ mm}$.

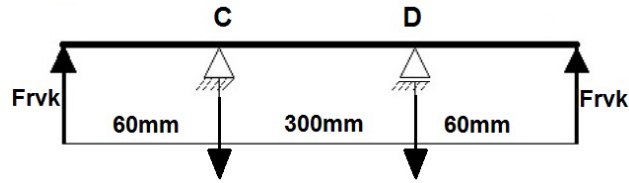
2. Пресметка на главната оска и ракавците



$$F_{RKV} = Fr * \cos 60^\circ + Fr * \cos 60^\circ$$

$$F_{RVK} = 2 * Fr * \cos 60^\circ = 2 * 77 * \cos 60^\circ$$

$$F_{RVK} = 77 \text{ N}$$



Во случај на греда со препуст која што има сила на крајот, доволно е препустите да се посматраат како конзоли. Во тој случај во потпорите оптеретувањето ќе биде момент на свиткување со силата F_{RVK} во однос на потпората. Во тој случај се димензионира ракавецот само спред свиткување.

$$M_{sc} = M_{SD} = F_{RVK} * 60 = 77 * 60 = 4620N * mm$$

$$\sigma_s = \frac{M_{SA}}{Za} \leq \sigma_{sd}$$

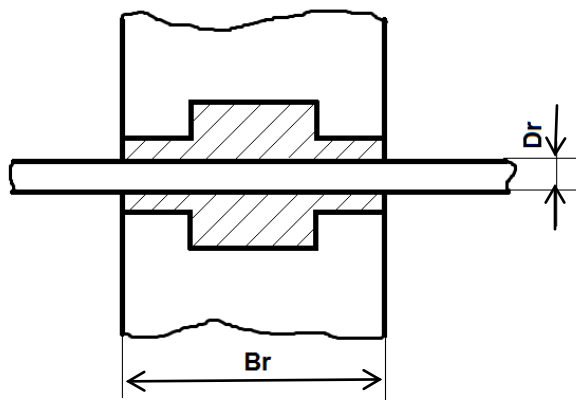
$$Dr = \sqrt[3]{\frac{32 * M_{sc}}{\pi * \sigma_{zd}}}$$

$$Z = \frac{\pi * Dr^3}{32}$$

$$Dr = \sqrt[3]{\frac{32 * 4620}{3.14 * 93.6}}$$

$$Dr = 7.95mm$$

Усвојуваме $Dr_{st} = 8mm$.



$$Pd = 0.5 N/mm^2$$

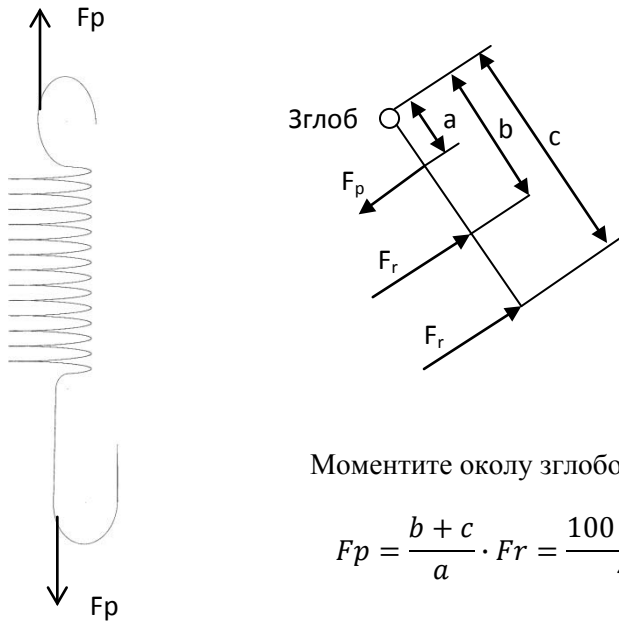
$$P = \frac{F}{A} = \frac{F_{RVK}}{D_{RST} * B} \leq Pd$$

$$Br = \frac{F_{RVK}}{D_{RST} * Pd} = \frac{77}{8 * 0.5}$$

$$Br = 19.25mm$$

Усвојуваме ширина на ракавецот $Br = 20mm$.

3. Пресметка на пружината



Моментите околу зглобот се еднакви на нула.

$$F_p = \frac{b + c}{a} \cdot F_r = \frac{100 + 150}{40} \cdot 77 = 481.25N$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{8 \cdot F \cdot D}{\pi \cdot \tau_{sd}} \cdot \kappa}$$

Пружината е така поставена да нејзината оска е приближно иста со правецот на резултантната сила.

При пресметка на пружини потребно е претходно да се зададе пречникот на пружината D_0 и факторот κ (капа), Факторот капа (κ) зависи од односот на пречникот на пружината D и пречникот на жицата од која што е намотана пружината. За пружини како што е во овој случај ќе усвоиме $\kappa = 1$.

- Материјал се избира од слика 12,24 од страна 207
- За дозволен напон се избира вредност $\tau_{sd} = 600N/mm^2$
- Усвојуваме за пречник на пружината $D=15mm$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{8 \cdot F \cdot D}{\pi \cdot \tau_{sd}} \cdot \kappa} \quad d \geq \sqrt[3]{\frac{8 \cdot 481.25 \cdot 15}{3.14 \cdot 600}} = 3.12 \text{ mm}$$

Усвојуваме за пречникот на жицата $d_{st}=4 \text{ mm}$.