

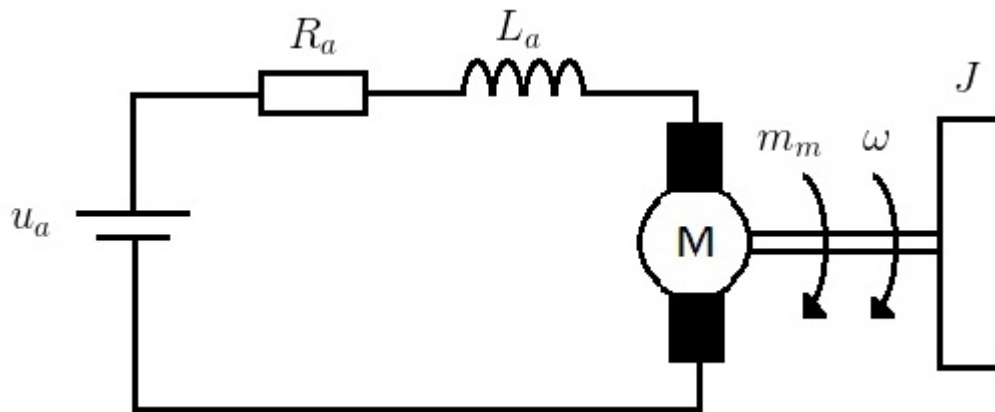
# Osnove mehatronike

## Međuispit

19.04.2017

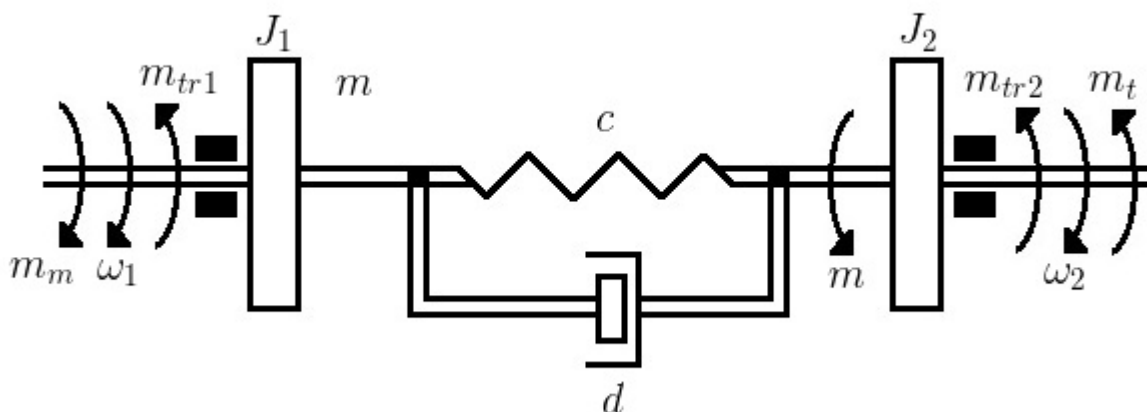
### 1. zadatak (10 bodova)

a) (5 bodova) Na slici 1 prikazan je elektromehanički sustav za koji je potrebno nacrtati odgovarajući vezni graf te na njemu naznačiti crtice kauzalnosti.



Slika 1: Slika uz a) dio zadatka 1

b) (5 bodova) Nacrtati vezni graf te označiti crtice kauzalnosti, za slučaj da se umjesto momenta tromosti  $J$ , spoji radni mehanizam prikazan slikom 2, koji se sastoji od 2 zamašne mase  $J_1$  i  $J_2$  koje su vezane elastičnom osovinom koeficijenta elastičnosti  $c$  i faktora prigušenja  $d$ . Pretpostavlja se da u ležajevima djeluje moment viskoznog trenja proporcionalan brzini vrt-nje  $m_{tr1} = d_1 \cdot \omega_1$  i  $m_{tr2} = d_2 \cdot \omega_2$ . Dodatno pretpostavlja se da na radni mehanizam djeluje konstantan moment tereta  $m_t$ .



Slika 2: Slika uz b) dio zadatka 1

Podsjetnik: Moment na elastičnoj osovini dan je izrazom  $m = c \cdot (\phi_1 - \phi_2) + d \cdot (\omega_1 - \omega_2)$ , pri čemu  $\phi_1 - \phi_2$  predstavlja kut uvijanja.

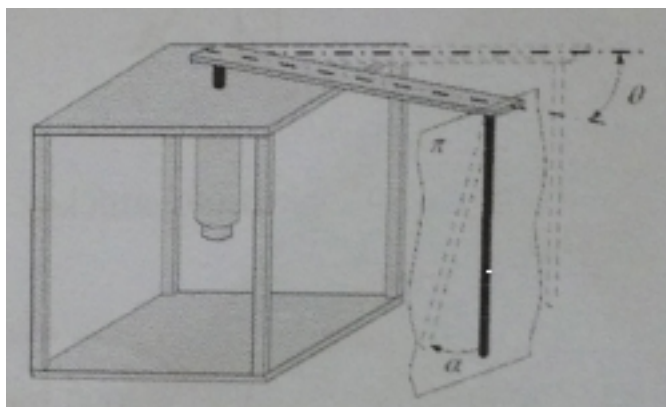
## 2. zadatak (15 bodova)

Na slici 3 prikazan je elektromehanički sustav rotacijskog njihala koji se sastoji od štapa mase  $m$ , pripadnje duljine  $L$ , ruke duljine  $r$  i pripadnog momenta tromosti  $J_r$ . Elektromehanički sustav pogonjen je motorom koji na izlaznoj osovini daje moment  $M_n$

Uz poopćene koordinate  $\alpha$  i  $\theta$  (slika 3), potrebno je:

- (5 bodova) odrediti Lagrangian sustava,
- (5 bodova) korištenjem Lagrangove jednadžbe odrediti diferencijalne jednadžbe gibanja sustava,
- (5 bodova) odrediti diferencijalne jednadžbe gibanja sustava uz pretpostavku da postoji moment vizkoznog trenja  $d \cdot \dot{\alpha}$  koji djeluje oko točke hvatišta njihala (točka A).

Moment tromosti tankog štapa, duljina  $L$ , oko osi rotacije iznosi  $J_{CM} = \frac{m \cdot L^2}{2}$



Slika 3: Slika uz zadatak 2

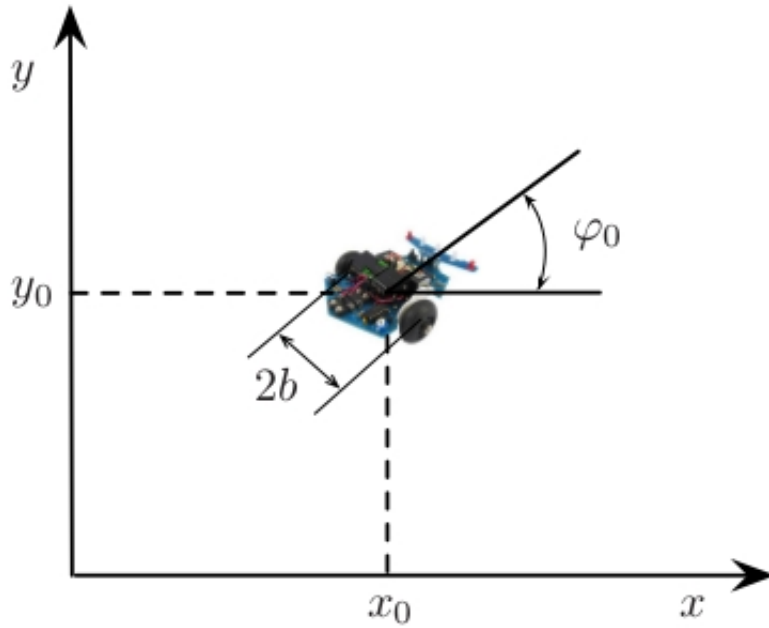
### 3. zadatak (10 bodova)

Položaj mobilnog robota s diferencijalnim pogonom određen je koordinatama  $x$ ,  $y$  i orijentacijom  $\theta$  (slika 4). Razmak između pogonskih kotača iznosi  $2b = 0.4m$ , a polumjer kotača iznosi  $R = 0.1m$ .

Potrebno je odrediti položaj mobilnog robota ( $x$ ,  $y$ ,  $\theta$ ) u trenutku  $t_f = 3s$ , ukoliko je u trenutku  $t = 0$ , položaj mobilnog robota sljedeći:  $x_0 = 0m$ ,  $y_0 = 0m$  i  $\theta = 0 \text{ rad}$  i vrijedi:

a) (6 bodova) kutne brzine pogonskih kotača su konstantne i iznose  $\omega_L = 1 \text{ rad/s}$  i  $\omega_D = 2 \text{ rad/s}$ ,

b) (4 bodova) pogonski kotači iz mirovanja jednoliko ubrzavaju kutnim ubrzanjima  $\alpha_L = 2 \text{ rad/s}^2$ ,  $\alpha_D = 1 \text{ rad/s}^2$ .



Slika 4: Slika uz zadatak 3