

**MAŠINE ALATKE 1 (PISMENI ISPIT)**

**MART 1991**

- 1. ZADATAK** Za jedan **slobodno padni čekić** su poznati sledeći podaci:
- broj udaraca u minutu .....  $n=15(1/\text{min})$
  - vreme ubrzavanja pri podizanju malja .....  $t_1=1.4(\text{s})$
  - brzina podizanja malja pri njegovom podizanju  
konstantnom brzinom .....  $v_z=0.96 (\text{m/s})$
  - gubitak krajnje brzine malja pri padanju iznosi 8% od maksimalno moguće.

Potrebno je:

- a) Odrediti vreme ( $T_p$ ), padanja malja, vreme ( $T_d$ ) podizanja malja, kao i njegovu krajnju visinu ( $H$ ).
- b) Nacrtati dijagram promene visine malja  $h=h(t)$ , u zavisnosti od vremena  $t$ , za jedan pun radni ciklus ovog čekića.
- c) Nacrtati dijagram promene brzine malja  $v=v(t)$ , u zavisnosti od vremena  $t$ , koji odgovara jednom radnom ciklusu ovog čekića.

...

---

U Beogradu 22.03.1991.

Predmetni nastavnik



MAŠINSKI FAKULTET U BEOGRADU KATEDRA ZA PROIZVODNO MAŠINSTVO Predmet: <b>MAŠINE ALATKE</b>	<b>ISPITNI ZADATAK</b> (septembar 1996. god.)
--	--

**1.ZADATAK**

Za jedan slobodnopadni čekić poznato je sledeće:

$$H = 1.78 \text{ m}, v_k = 5.75 \text{ m/s}, g = 9.81 \text{ m/s}^2, T_d = 1.9 \text{ s}, t_1 = 0.65 \text{ s},$$

Potrebno je:

- a) izračunati potrebne podatke pa nacrtati dijagram brzine malja za jedan ciklus čekića,
- b) izračunati potrebne podatke pa nacrtati dijagram hoda malja za jedan ciklus čekića,
- c) izračunati kapacitet čekića

...

---

U Beogradu 30.08.1996.

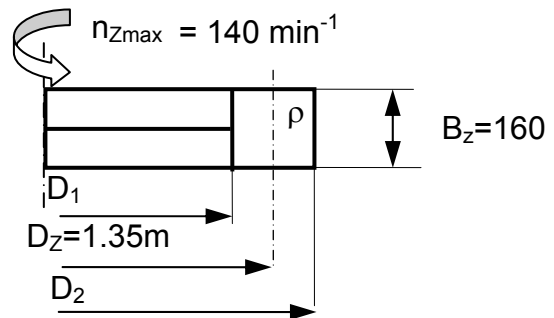
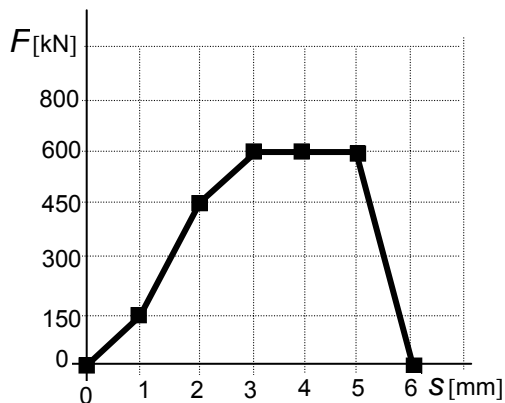
Predmetni nastavnik

Z1. Na slici 1. je dat dijagram sile na pritiskivaču jedne ekscentar prese. Od zamajca se preuzima 10% energije njegovog venca u jednom radnom hodu. Gubici u praznom hodu iznose 15% od ukupne energije utrošene u radnom hodu za ostvarivanje zadate sile. Potrebno je:

a) Dimenzionisati venac zamajca za sva tri tipična slučaja:

$$D_Z = \sqrt{(D_1^2 + D_2^2)/2}, \quad D_Z = (D_1 + D_2)/2, \quad D_Z = \sqrt{D_1 D_2}.$$

b) Izračunati potrebnu snagu motora ove prese.



$$\rho = 7500 \text{ kg/m}^3; \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$r = 25 \text{ mm}; \quad l = 250 \text{ m}; \quad \Delta\mu_{RH} = 0.13;$$

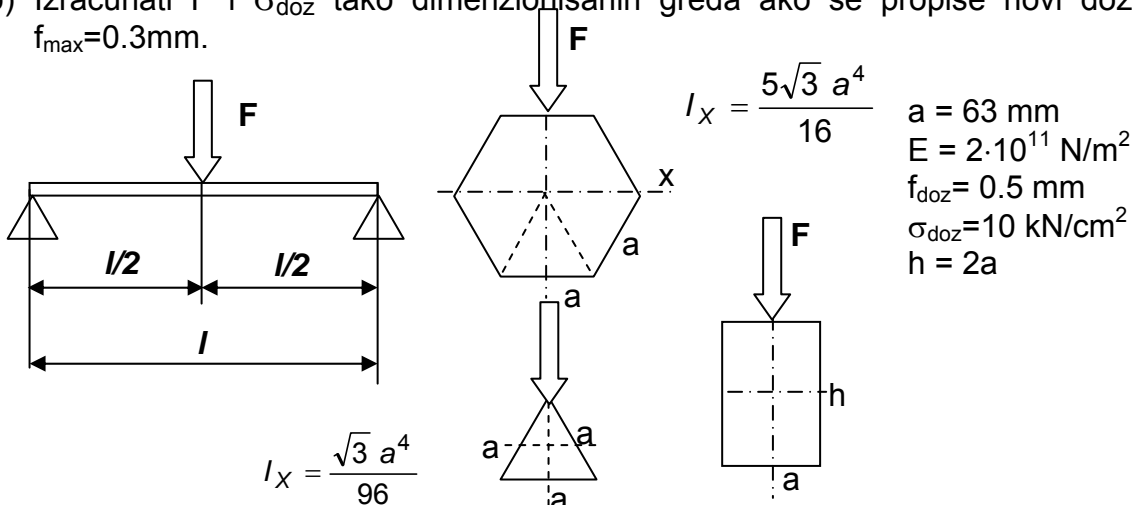
$$x_{kraj} = 5 \text{ mm}$$

Slika 1. Podaci za zadatak Z1

Z2. Model jedne grede pokazan je na slici 2. Potrebno je:

a) Izračunati dužinu  $l$  grede kada ima puno zapreminsko iskorišćenje materijala s obzirom na dozvoljeni ugib ( $f_{doz}$ ) i dozvoljeni napon ( $\sigma_{doz}$ ) za naznačena tri poprečna preseka grede.

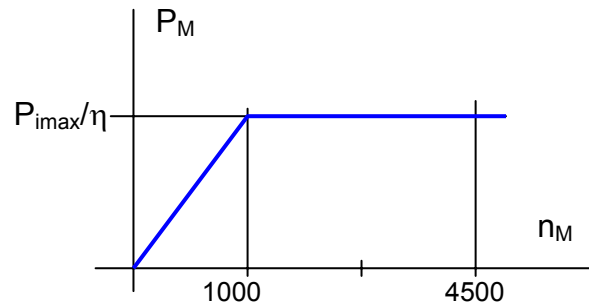
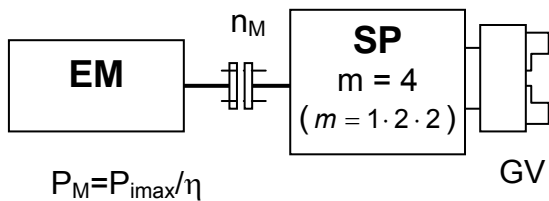
b) Izračunati  $F$  i  $\sigma_{doz}$  tako dimenzionisanih greda ako se propiše novi dozvoljeni ugib  $f_{max} = 0.3 \text{ mm}$ .



Slika 2. Model grede za zadatak Z2

U Beogradu, 12. februara 2004.

- 1.zadatak.** Glavni faktori obrade na jednom strugu su:  $v = \frac{1250}{T^{0.3} \cdot a^{0.15} \cdot s^{0.1}} [m/min]$  i  $F_1 = 2100 \cdot a \cdot s^{0.85} [N]$ . Prenosnik za glavno kretanje je elektromehanički, slika 1. Poznato je:
- Za obradak :  $\gamma = 8000 daN/m^3$ ,  $D_{max}=280$  mm,  $D_{io}$ : po definiciji, za  $\eta_Q = 0.72$ ;  $g=10$ ;  $s_{max}= 0.9$  mm/o;  $q_i= 11$  daN/min.
  - Za mašinu :  $\eta=0.9$ ;  $Ru=35$ ;  $k_i \in [0.25;2]$ .



a) struktura prenosnika

b) karakteristika motora

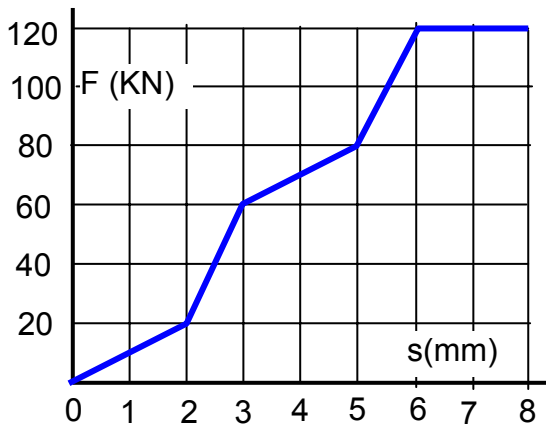
Slika 1. Elektromehanički prenosnik

Potrebno je:

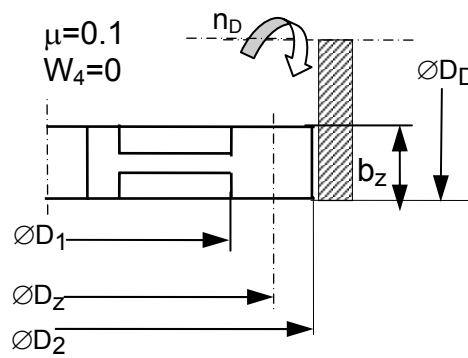
- Odrediti  $D_{io}$ ,  $V_i$ ,  $F_{1max}$ ,  $P_{imax}$  i izračunati projektnu težinu strugotine koju ovaj alat može da napravi između dva oštrenja.
- Podesiti oblast regulisanja motora (EM), nacrtati odabrani dijagram brojeva obrta, odrediti prenosne faktore i nacrtati dijagram raspoložive snage na glavnom vretenu ove mašine.

Primedba: rezultate zaokruživati na: 1 mm, 1 o/min, 0.1 kW, 1 N, 1min, 1m/min, 1Nm.

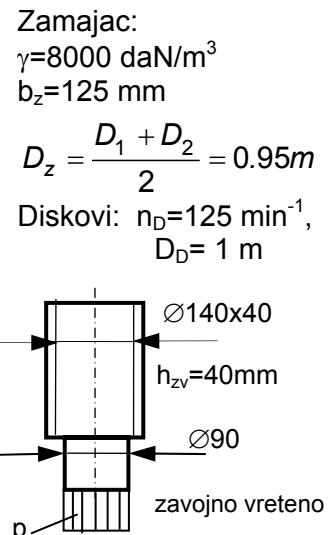
**2. Zadatak.** Dijagram sile na pritiskivaču jedne frikционе prese sa dva diska dat je na slici 2. Potrebno je dimenzionisati venac zamajca ako se uračunava samo njegova kinetička energija rotacije u energetskom bilansu. Ostali podaci dati su na slici 2.



a) Dijagram sile na pritiskivaču



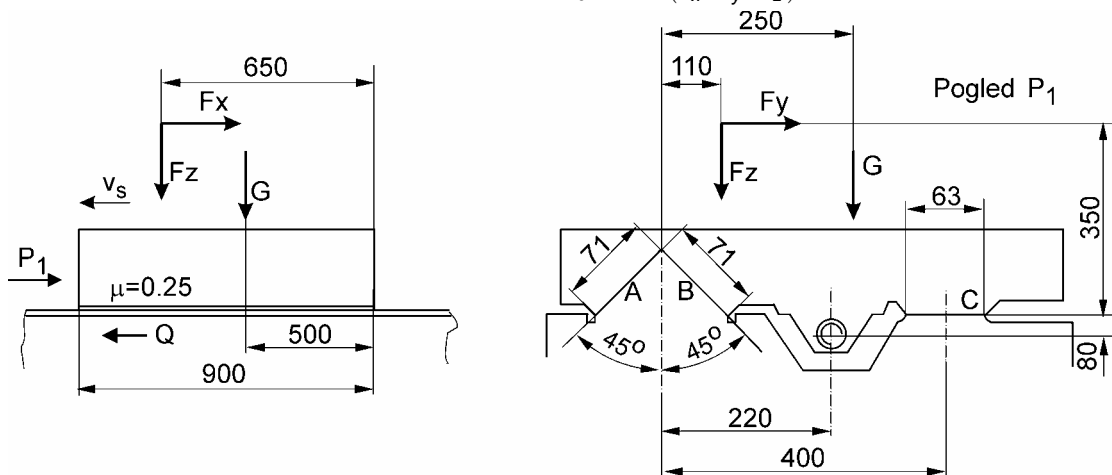
b) Sprega zamajca i diska na kraju radnog hoda za  $s = 8$  mm



Slika 2. Podaci o frikcionoj presi

На слици 1. је показан модел једне клизне вођице. Потребно је:

1. Одредити силе  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$  и  $G$  тако да реакције грана А и С буду по 2.9 kN и да реакција гране В буде 2.2 kN, а да вучна сила  $Q$  буде параметар.
2. Израчунати координате нападних тачака реакција грана А, В и С када је вучна сила  $Q = 3.5$  kN.
3. Проверити да ли се на овој вођици може десити да реакције грана А и С буду по 0.5 kN, а гране В 3 kN и за назначено оптерећење вођице  $F(F_x, F_y, F_z)$  и  $G$ .



Слика 1. Модел клизне вођице са подацима о вођици

У Београду, 11.6.2002.

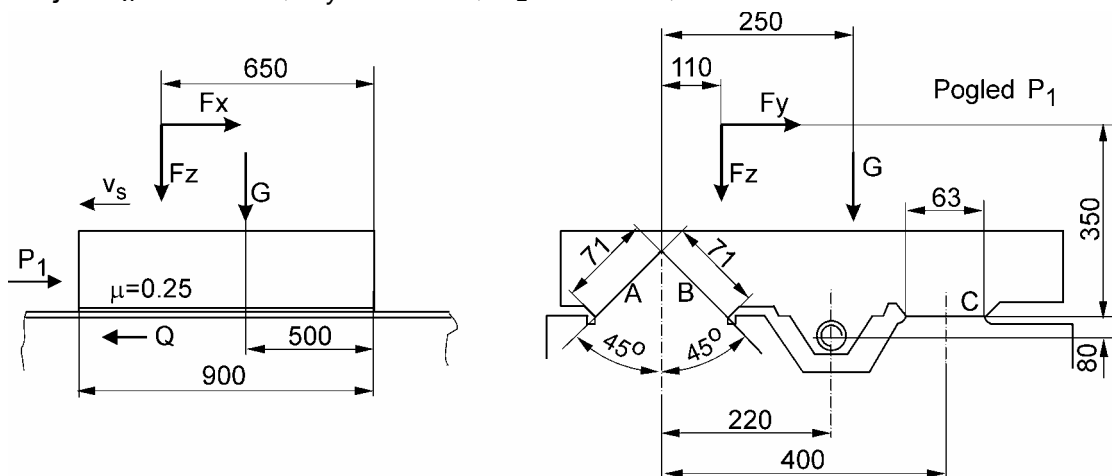
Предметни наставник  
проф. др. Милош Главоњић



На слици 1. је показан модел једне клизне вођице. У идентификацији модела ове вођице урачунати и све утицаје сила трења на активним гранама. Потребно је:

1. Израчунати реакције активних грана и вучну силу.
2. Израчунати координате нападних тачака реакција активних грана у одабраном координатном систему.
3. Нацртати дијаграме расподеле притисака на активним гранама за уобичајене претпоставке.

Познато је:  $F_x = 1500$  N,  $F_y = 495$  N,  $F_z = 4570$  N,  $G = 1936$  N.

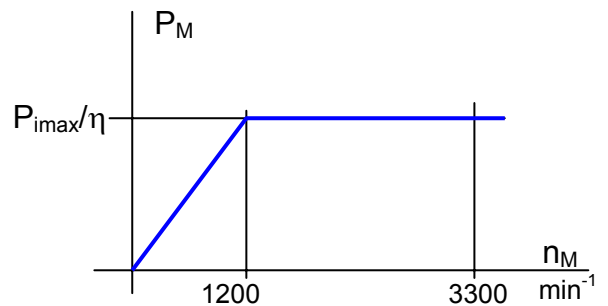
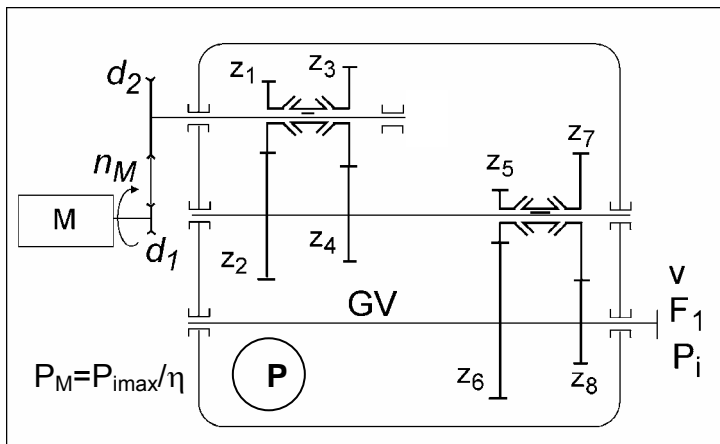


Слика 1. Модел клизне вођице са подацима о вођици

У Београду, 29.6.2004.

Предметни наставник  
проф. др. Милош Главоњић

Glavni faktori obrade na jednom strugu su:  $v = \frac{780}{T^{0.38} \cdot a^{0.11} \cdot s^{0.17}} [m/min]$  i  $F_1 = 1500 \cdot a \cdot s^{0.75} [N]$ . Elektromehanički prenosnik P za glavno kretanje ima četvorostepeni stupnjeviti deo sa geometrijskom promenom i strukturom kao na slici 1a) i motor M sa kontinualno promenljivim brojem obrta i karakteristikom kao na slici 1b). Prenosnik za pomoćno kretanje je kontinualan. Ostalo:  $\gamma = 7800 daN/m^3$ ,  $D_{max}=315 mm$ ,  $D_{i0}$ : po definiciji, za  $\eta_Q = 0.6$ ;  $g = 10$ ;  $s_{max} = 1.12 mm/o$ ;  $q_{i0} = 10 daN/min$ ;  $\eta = 0.93$ ;  $Ru = 30$ ;  $k \in [1/4; 2]$ . Zaokružavanje rezultata: prečnika na 1 mm; brojeva obrta na 1 o/min; ulazne snage na 0.1 kW; momenta na 0.1 Nm; sile na 1 N; vremena na 1 min; brzine na 1m/min.



Brojevi zuba zupčanika po oznakama sa slike:

$$z_1 = 20; z_2 = 50; z_3 = 33; z_4 = 37;$$

$$z_5 = 20; z_6 = 58; z_7 = 49; z_8 = 29$$

a) struktura prenosnika

b) karakteristika motora M

Slika 1. Podaci o elektromehaničkom prenosniku

Potrebno je:

- 1) Odrediti  $D_{i0}$  i  $v_i$ ,  $F_{1max}$ ,  $P_{imax}$ ,  $M_{imax}$  i izračunati težinu strugotine koju alat može napraviti između dva oštrenja.
- 2) Nacrtati projektni radni dijagram  $v(D)$ ,  $F_1(D)$ ,  $P_i(D)$ ,  $M_i(D)$ .
- 3) Podesiti mere kaišnog prenosnika ( $d_1$ ,  $d_2$ ) i oblast regulisanja motora i nacrtati dijagram ostvarenih brojeva obrta glavnog vretena GV.
- 4) Nacrtati dijagram raspoložive snage na glavnom vretenu po stepenima prenosa stupnjevitog dela prenosnika. Nezavisno promenljiva je broj obrta glavnog vretena.

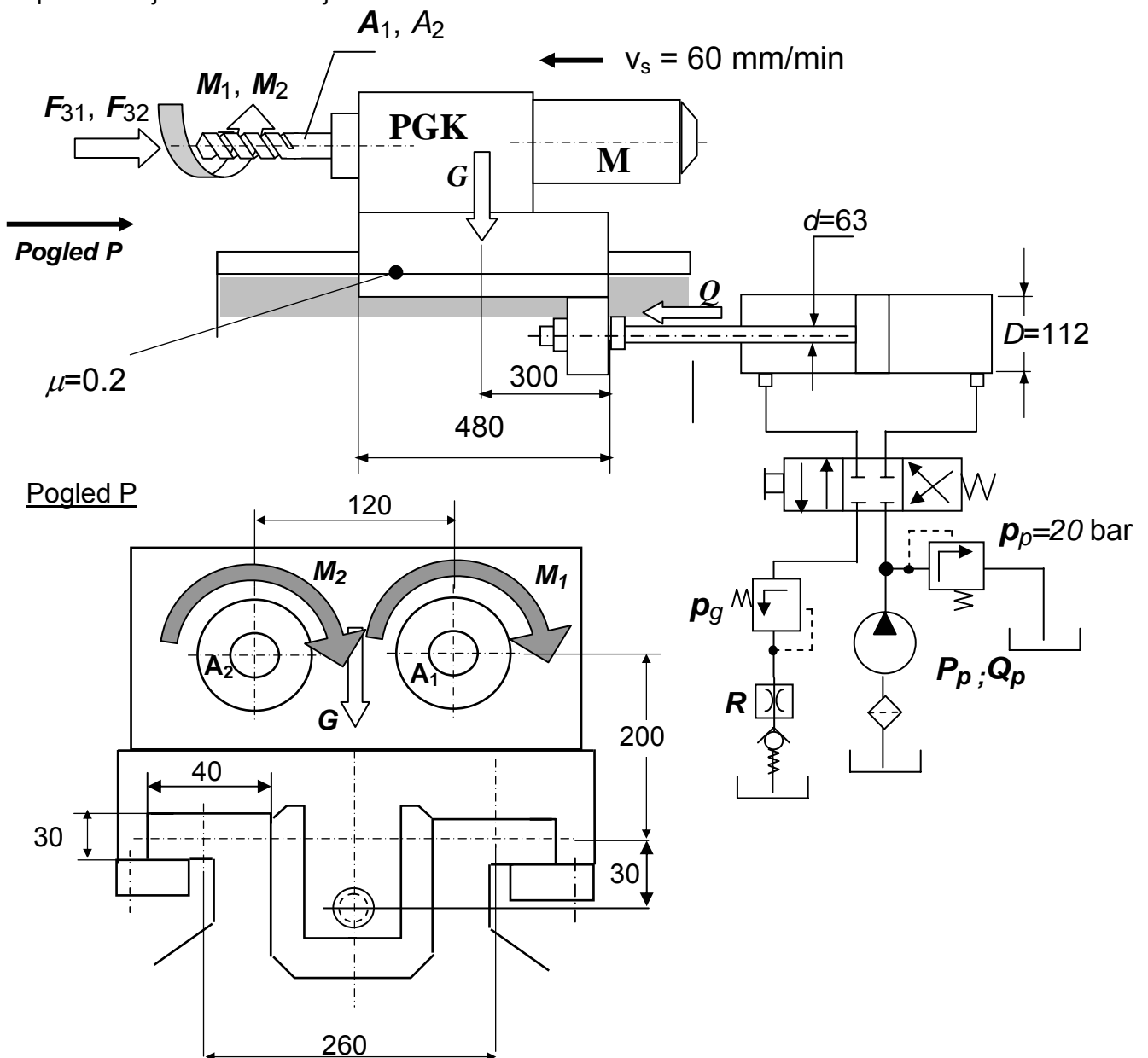
Na slici je pokazana koncepcija jedne bušilice. Koriste se dva alata (A1 i A2) istovremeno. Glavni faktori obrade su:  $M[Nmm] = 300 \cdot D^2 \cdot s^{0.75}$  i  $F_3[N] = 700 \cdot D \cdot s^{0.65}$ . Težina pokretnih delova na vođici je  $G = 2600 \text{ N}$ . Oznake:

- Za prvi alat (A1): Moment  $M_1$ , sila  $F_{31}$ ,  $D = D_1 = 11 \text{ mm}$ ;  $n = n_1 = 600 \text{ min}^{-1}$ .
- Za drugi alat (A2): Moment je  $M_2$ , sila  $F_{32}$ ,  $D = D_2 = 24 \text{ mm}$ ;  $n = n_2 = 300 \text{ min}^{-1}$ .
- PGK je prenosnik za glavno kretanje.

Potrebno je:

1. Izračunati potrebnu vučnu silu za obradu bušenjem sa oba alata istovremeno.
2. Propisati parametre  $p_g$  i  $R$  za ovu hidroinstalaciju tako da označena obrada bude izvodljiva.
3. Nacrtati vučnu karakteristiku ove hidroinstalacije i na njoj naznačiti njen radni režim za ovu bušilicu.

PRIMEDBA: U identifikaciji hidroinstalacije i vođica koristiti uobičajene konvencije za uproščavanje te identifikacije.

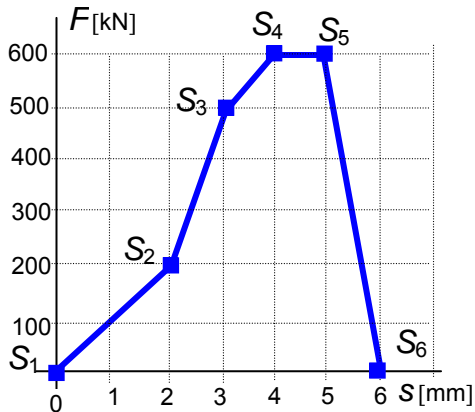


1) Na slici 1. je dat dijagram sile na pritiskivaču jedne ekscentar prese. Od zamajca se preuzima 15% energije njegovog venca sa početka radnog hoda. Gubici u praznom hodu iznose 12% od ukupne energije utrošene u radnom hodu za ostvarivanje zadate sile pod datim uslovima. Potrebno je:

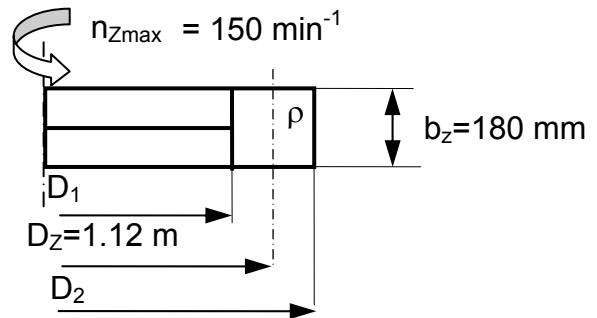
a) Dimenzionisati venac zamajca za ova dva slučaja:

$$D_Z = \sqrt{(D_1^2 + D_2^2)/2} \text{ i } D_Z = (D_1 + D_2)/2.$$

b) Izračunati potrebnu snagu motora ove prese.



a) Dijagram sile



$$\rho = 7800 \text{ kg/m}^3; \quad g = 9.81 \text{ m/s}^2; \quad r = 30 \text{ mm};$$

$$l = 300 \text{ mm}; \quad \Delta\mu_{RH} = 0.12; \quad x_{kraj} = 6 \text{ mm}$$

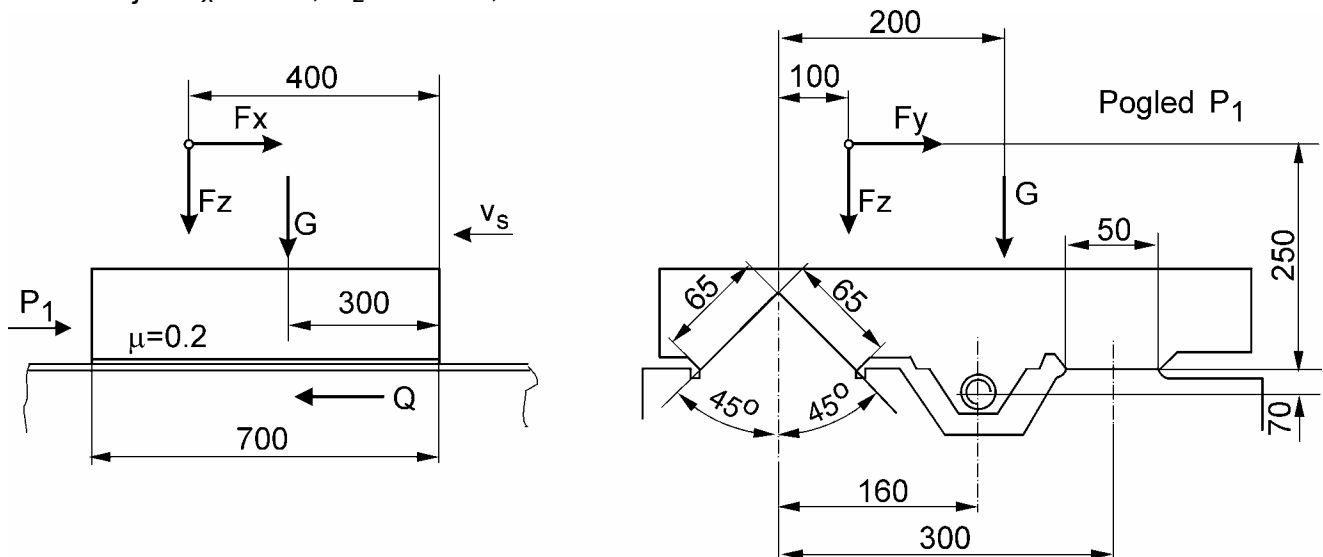
Slika 1. Podaci za zadatak 1

2) Na slici 2. je pokazan model jedne klizne vođice. Potrebno je:

a) Izračunati reakcije aktivnih grana i vučnu silu kada je  $F_y = 500 \text{ N}$ .

b) Izračunati reakcije aktivnih grana i vučnu silu kada je  $F_y = 0 \text{ N}$ .

Poznato je:  $F_x = 1 \text{ kN}$ ,  $F_z = 1.5 \text{ kN}$ ,  $G = 1.5 \text{ kN}$ .



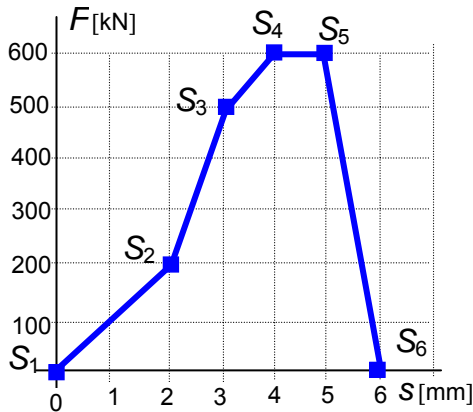
Slika 1. Podaci za zadatak 2

U Beogradu, 21. januara 2005.

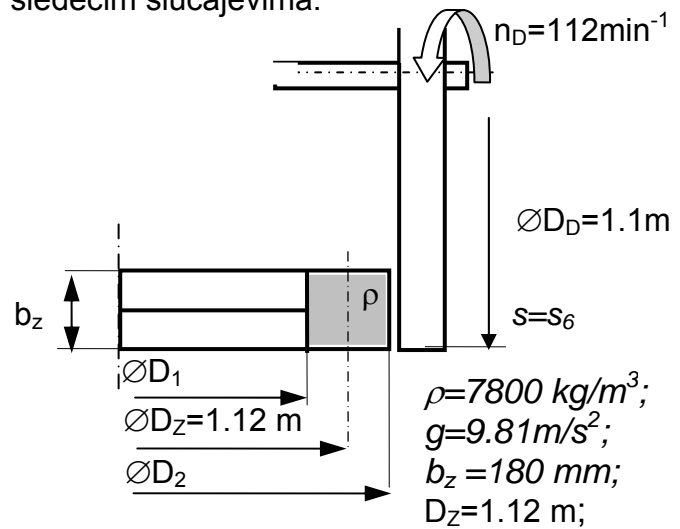
1) Na slici 1. je dat dijagram sile  $F(s)$  na pritiskivaču jedne frikционе prese sa dva diska. Na slici 1b) pokazan je položaj venca zamajca u donosu na disk na kraju dejstva sile. Pretpostavlja se da presa u radnom hodu troši samo svu kinetičku energiju venca zamajca. Potrebno je dimenzionisati venac zamajca u sledećim slučajevima:

a)  $D_z = \sqrt{(D_1^2 + D_2^2)/2}$  i

b)  $D_z = (D_1 + D_2)/2$ .



a) Dijagram sile

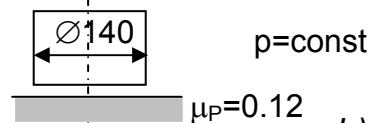


Spoj zavojno vreteno-navrtka:

Srednji prečnik i korak

$d_{zV} = 180 \text{ mm}$ ;  $h_{zV} = 40 \text{ mm}$ ;  $\mu_{zV} = 0.1$

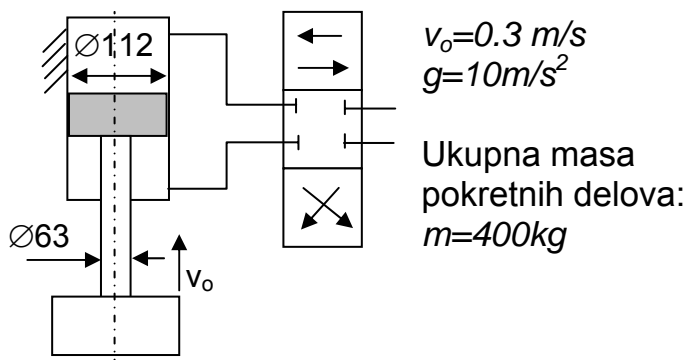
Spoj zavojnog vretena i pritiskivača:



b) Podaci o presi

Slika 1. Podaci za zadatak 1

2) Na slici 2. pokazan je jedan mehanizam za podizanje tereta.



Hidroinstalacija je otvorenog toka sa pumpom konstantnog kapaciteta. ( $Q_p = \text{const}$ ) i pritiska  $p_p = 20 \text{ bar}$ . Ne uračunavaju se uobičajeni volumetrijski, hidraulični i mehanički gubici. Posmatra se samo stacionarno stanje instalacije.

Potrebno je odrediti potrebne parametre pa nacrtati vučnu karakteristiku za:

- Primarnu hidroinstalaciju.
- Sekundarnu hidroinstalaciju.
- Sekundarnu hidroinstalaciju sa  $F_g = 2F_{\text{max}}/3$ .

Slika 2. Podaci za zadatak 2.

U Beogradu, 08. februara 2005.