

II računaska vežba

Kočna dinamičnost

AUTOR:

MARKO STOKIĆ

PREDMET:

EKSPLOATACIONO-TEHNIČKA SVOJSTVA MOTORNIH VOZILA

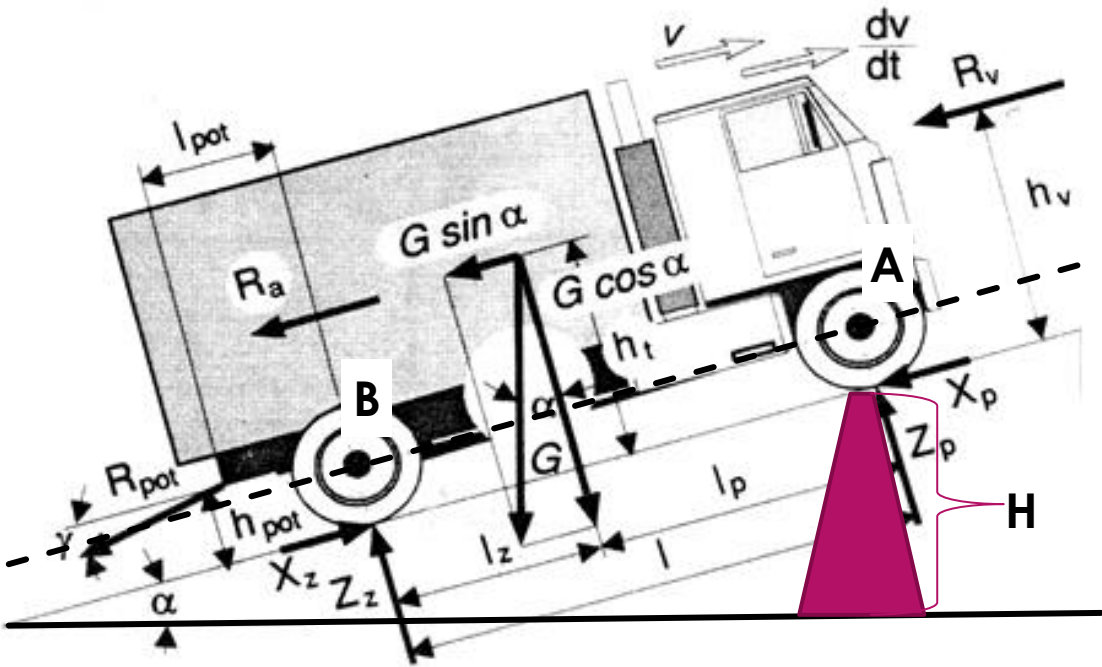
Excel tabela sa ulaznim podacima

- ▶ Popuniti sve tražene ulazne veličine na osnovu proračuna koji je izvršen u vežbi iz Motornih vozila
- ▶ Na osnovi tih vrednosti izvršiti dalje proračune koji su zahtevani u vežbi

ULAZNE VELIČINE			
Maksimalna snaga	$P_{e_{max}}$		W
Broj obrtaja pri max snazi	$n_{p_{max}}$		$^{\circ}/min$
Maksimalni broj obrtaja	$n_{e_{max}}$		$^{\circ}/min$
Minimalni broj obrtaja	$n_{e_{min}}$		$^{\circ}/min$
Odnos u glavnom prenosniku	i_o		
Maksimalna brzina	V_{max}		m/s
Prenosni odnosi u menjaču u prvom stepenu	i_1		
Prenosni odnosi u menjaču u drugom stepenu	i_2		
Prenosni odnosi u menjaču u trećem stepenu	i_3		
Prenosni odnosi u menjaču u četvrtom stepenu	i_4		
Prenosni odnosi u menjaču u petom stepenu	i_5		
Prenosni odnosi u šestom stepenu (ako ga ima)	i_6		
Koeficijent iskorišćenja mt	η_{mt}		max
Koeficijent iskorišćenja mt u prvom stepenu	1		
Koeficijent iskorišćenja mt u drugom stepenu	2		
Koeficijent iskorišćenja mt u trećem stepenu	3		
Koeficijent iskorišćenja mt u četvrtom stepenu	4		
Koeficijent iskorišćenja mt u petom stepenu	5		
Koeficijent iskorišćenja mt u šestom stepenu (ako ga ima)	6		
Dinamički poluprečnik točka	r_d		m
Težina praznog vozila	G_o		N
Nominalna nosivost	G_t		N
Nominalno opterećeno vozilo	G		N
Os. opterećenje prednje osovine	G_p		N

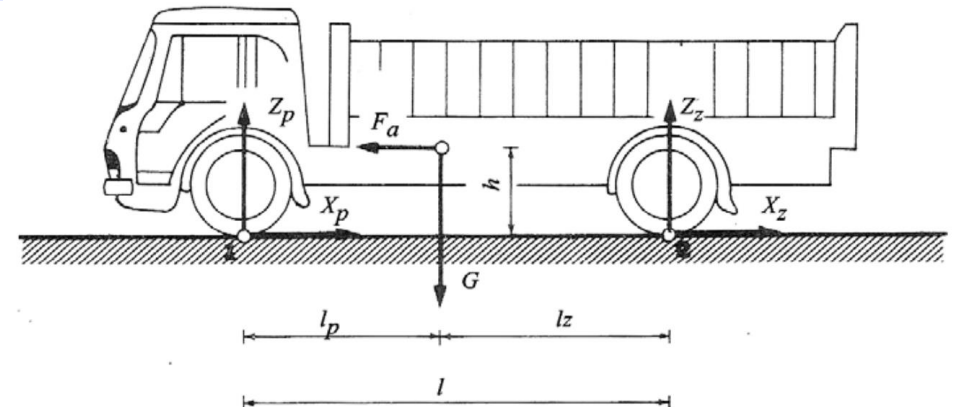
Određivanje položaja težišta

- ▶ $H = 0,5 \text{ m}$
- ▶ Pretpostavka $h_t = 1 \text{ m}$
- ▶ Izračunati G'_z [N]
- ▶ Uraditi proračun sume momenata oko A
- ▶ $G'_z = \frac{G \cdot \sin \alpha \cdot (h_t - r_d) + G \cdot \cos \alpha \cdot l_p}{\cos \alpha \cdot l}$ [N]
- ▶ $\sin \alpha = \frac{H}{l}$
- ▶ Na osnovu ovoga moguće je dobiti G'_p [N]



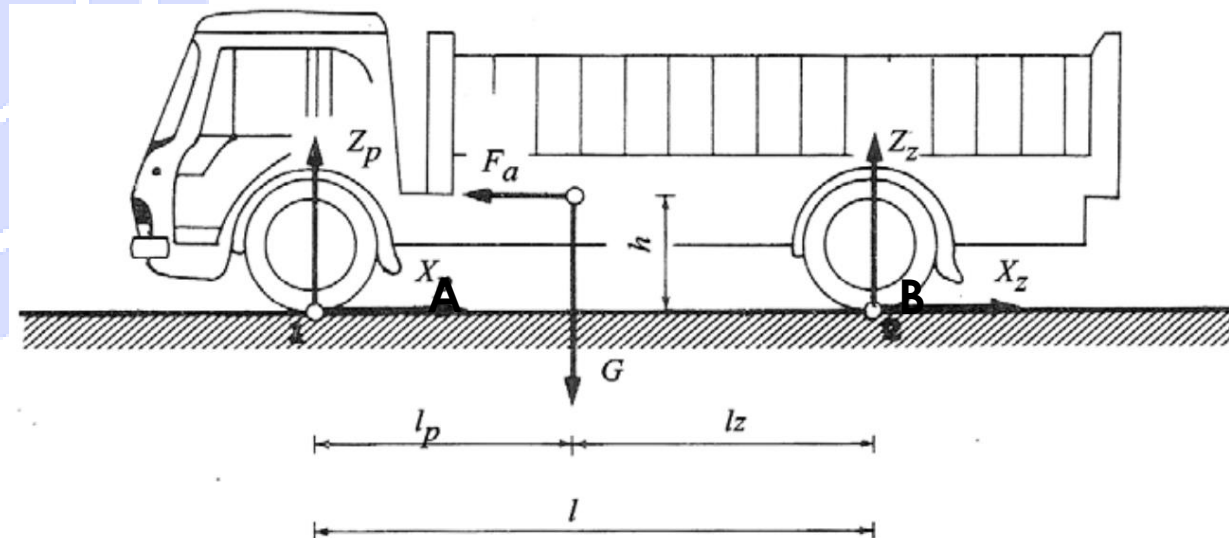
Raspodela kočnih sila na osovine vozila

- ▶ Kao što je poznato u procesu kočenja dolazi do promene vrednosti normalnih reakcija puta Z_p i Z_z zbog dejstva sile inercije vozila F_a . Veličina ovih promena kod jednog vozila proporcionalna je veličini usporenja i to u smislu povećanja vrednosti normalne reakcije Z_p na prednjoj osovini, a smanjenja na zadnjoj osovini Z_z u odnosu na vrednosti osovinskih opterećenja G_p i G_z kod vozila koje stoji.
- ▶ Da bi se postigla maksimalna efikasnost kočnog sistema nužno je razmotriti sve faktore koji određuju mogućnosti za puno iskorišćenje sile priranja na svim točkovima u procesu kočenja. U tu svrhu razmatraće se slučaj kočenja vozila na horizontalnom putu, otpora vazduha i inercije obrtnih masa.
- ▶ $\sum X = 0$;
- ▶ $\sum Y = 0$;
- ▶ $\sum M^{(A)} = 0$;



Proračun normalnih reakcija podloge

- ▶ $\sum X = 0;$
- ▶ $X_p + X_z - F_a = 0$
- ▶ $\sum Y = 0;$
- ▶ $Z_p + Z_z - G = 0$
- ▶ $\sum M^{(A)} = 0;$
- ▶ $Z_z \cdot l + F_a \cdot h_t - G \cdot l_p = 0$
- ▶ sledi...
- ▶ $Z_p = (l_p \cdot g + h_t \cdot b) \cdot \frac{G}{g \cdot l}$
- ▶ $Z_z = (l_z \cdot g - h_t \cdot b) \cdot \frac{G}{g \cdot l}$



Proračun tangencijalnih reakcija

- ▶ Ako je uslov za puno iskorišćenje sila prijanjanja, proporcionalnost između tangencijalnih i normalnih reakcija puta sledi:
- ▶
$$\frac{X_p}{X_z} = \frac{Z_p}{Z_z} = \frac{l_p \cdot g + h_t \cdot b}{l_z \cdot g - h_t \cdot b}$$
- ▶ Iz ove jednačine izvodi se zaključak da će kod različitih intenziteta kočenja (različite vrednosti usporenja b) i odnos između tangencijalnih reakcija biti različit ili ako je taj odnos stalan, onda se puno iskorišćenje prijanjanja u procesu kočenja može da ostvari samo pri jednoj određenoj vrednosti usporenja b . Kod svakog drugog usporenja u tom slučaju mora doći do blokiranja ili prednjih ili zadnjih točkova, što znači da puno iskorišćenje sila prijanjanja na svim točkovima nije moguće. Ako se zna da realizovane kočne sile na točkovima ne mogu biti veće od vrednosti tangencijalnih reakcija, odnosno sila prijanjanja, može se napisati da su u slučaju punog iskorišćenja prijanjanja:
- ▶
$$X_p = G_p \cdot \varphi_x + \frac{G \cdot h_t}{g \cdot l} \cdot \varphi_x \cdot b$$
- ▶
$$X_z = G_z \cdot \varphi_x - \frac{G \cdot h_t}{g \cdot l} \cdot \varphi_x \cdot b$$

b [m/s^2]	0	2	4	6	8	9.81	10
Xp							
Xz							

Proračun kočnih sila

- ▶ Kočne sile su proporcionalne pritisku u kočnom sistemu, pa se može napisati da su:
- ▶ $F_{kp} = K_{pp} \cdot p_k$
- ▶ $F_{kz} = K_{pz} \cdot p_k$, gde su
- ▶ K_{pp} i K_{pz} koeficijenti proporcionalnosti između kočnih sila i pritiska u kočnom sistemu
- ▶ Uz ranije pomenute uslove (zanemarivanje sila otpora i inercije obrtnih masa) može se napisati jednačina kretanja pri kočenju po kojoj se sili inercije vozila suprotstavljaju kočne sile:
- ▶ $F_a = F_{kp} + F_{kz}$
- ▶ $\frac{G}{g} \cdot b = (K_{pp} + K_{pz}) \cdot p_k$, odavde sledi...
- ▶ $p_k = \frac{b}{K_{pp} + K_{pz}} \cdot \frac{g}{G}$

Proračun kočnih sila

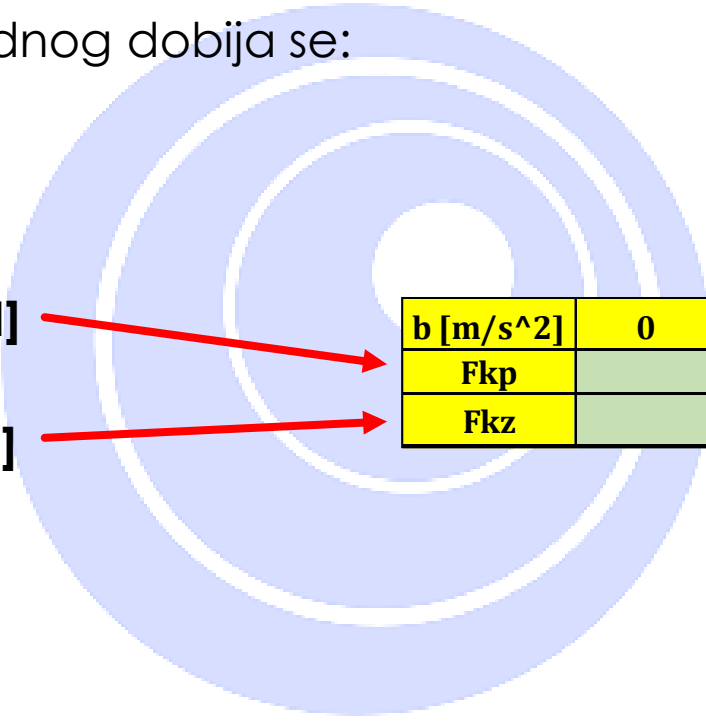
► ...na osnovu prethodnog dobija se:

► $K_{pp} = 1$

► $K_{pz} = 1,2$

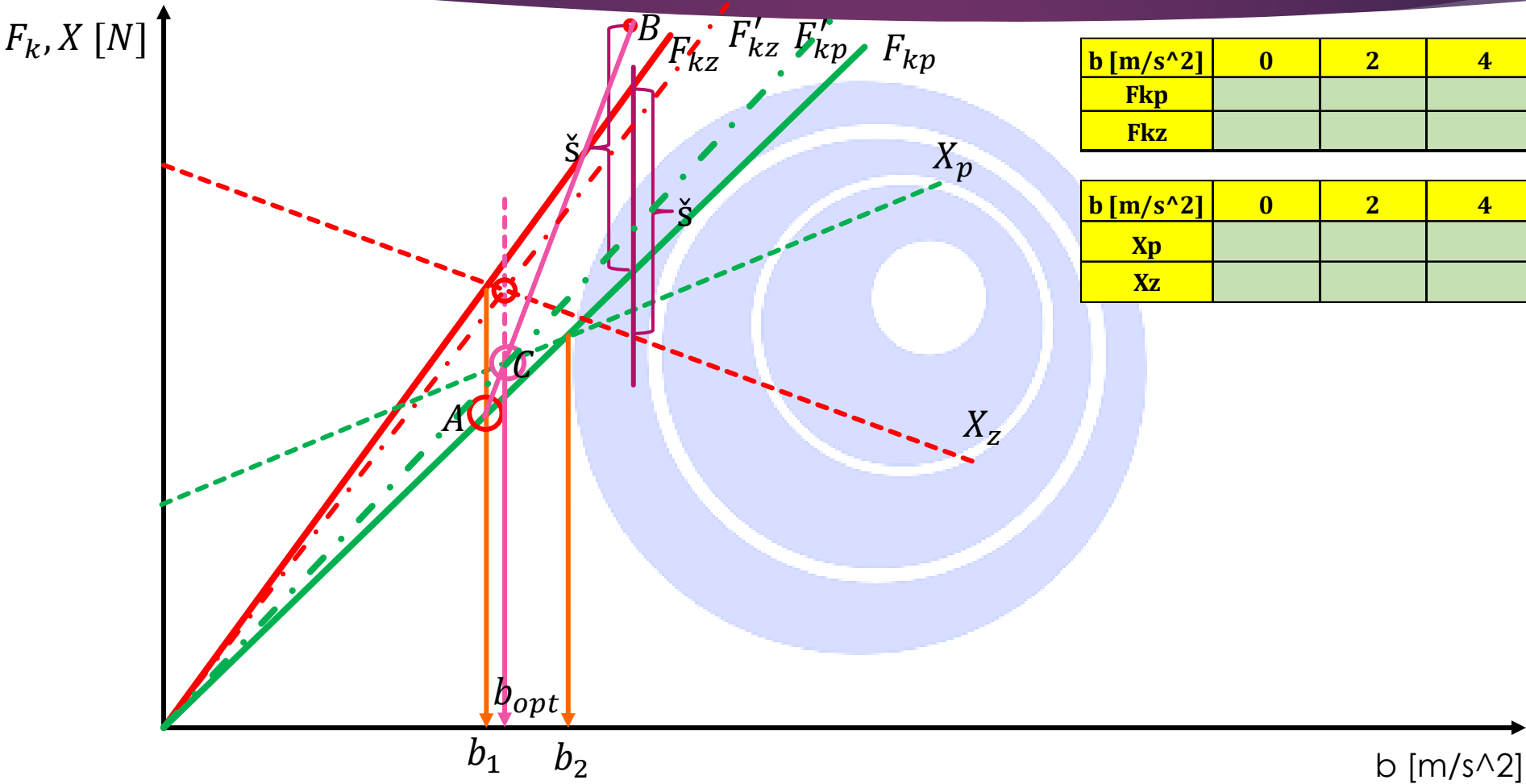
► $F_{kp} = \frac{K_{pp}}{K_{pp}+K_{pz}} \cdot \frac{G}{g} \cdot b \text{ [N]}$

► $F_{kz} = \frac{K_{pz}}{K_{pp}+K_{pz}} \cdot \frac{G}{g} \cdot b \text{ [N]}$



b [m/s^2]	0	2	4	6	8	9.81	10
Fkp							
Fkz							

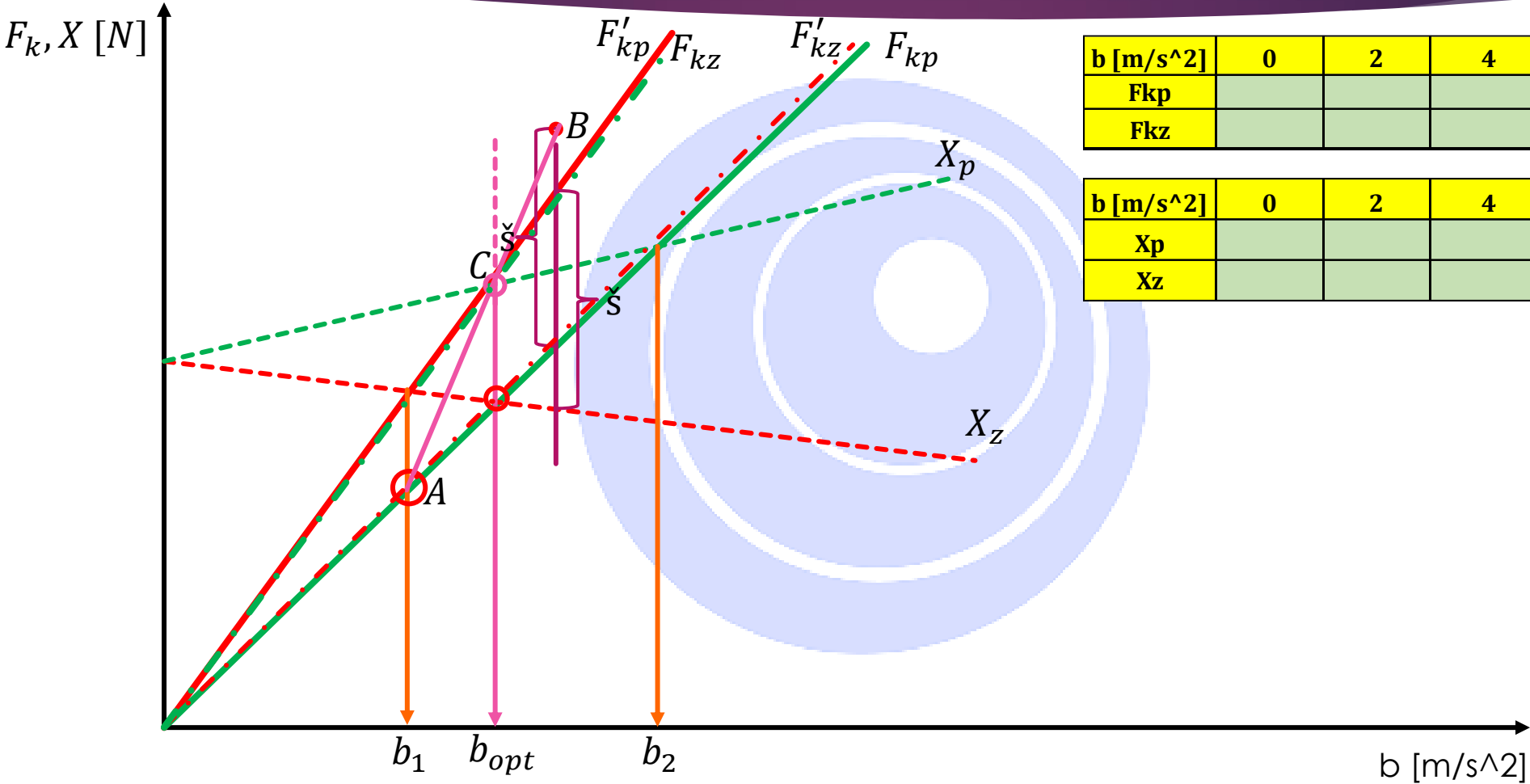
Primer 1



b [m/s^2]	0	2	4	6	8	9.81	10
Fkp							
Fkz							

b [m/s^2]	0	2	4	6	8	9.81	10
Xp							
Xz							

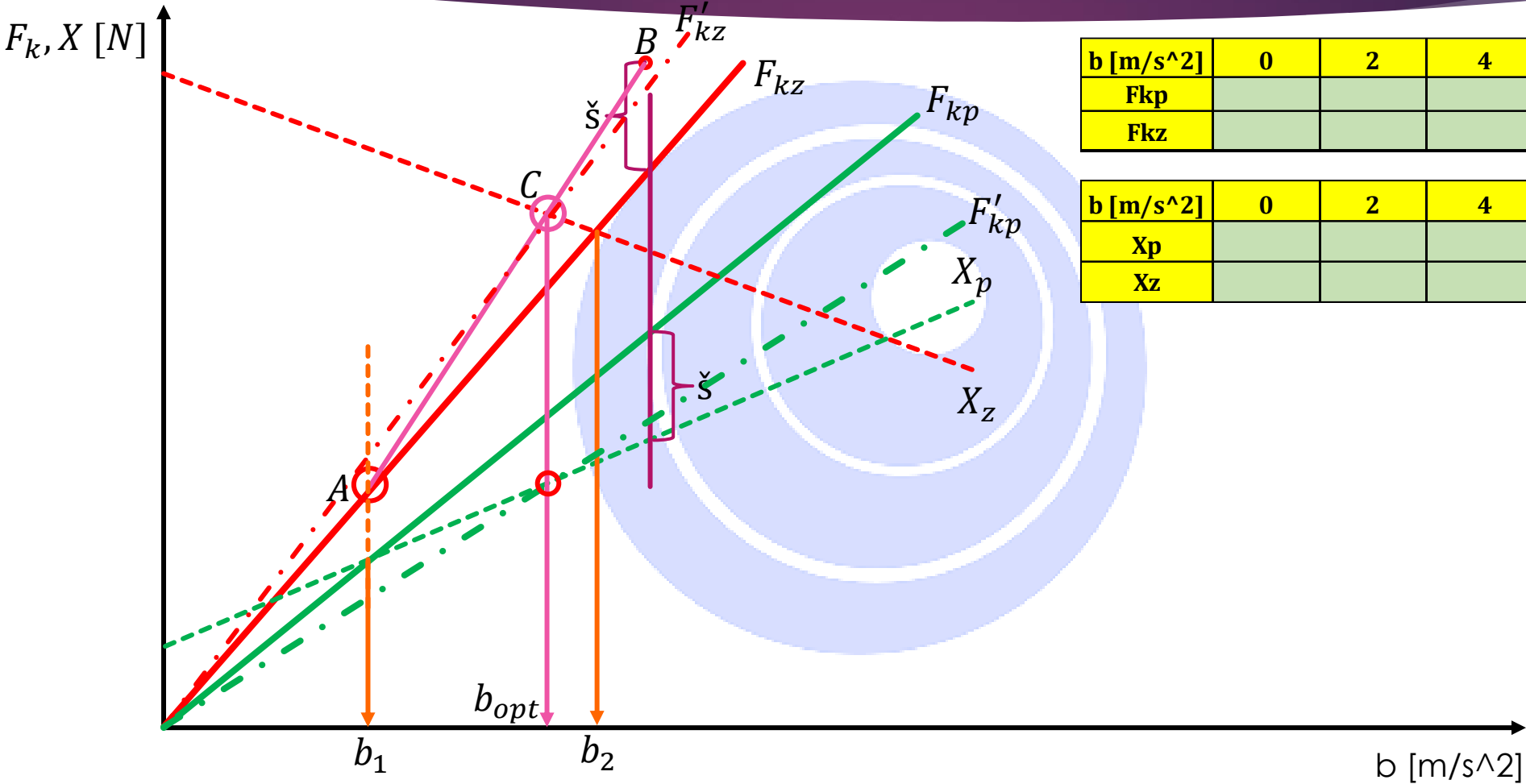
Primer 2



b [m/s ²]	0	2	4	6	8	9.81	10
Fkp							
Fkz							

b [m/s ²]	0	2	4	6	8	9.81	10
Xp							
Xz							

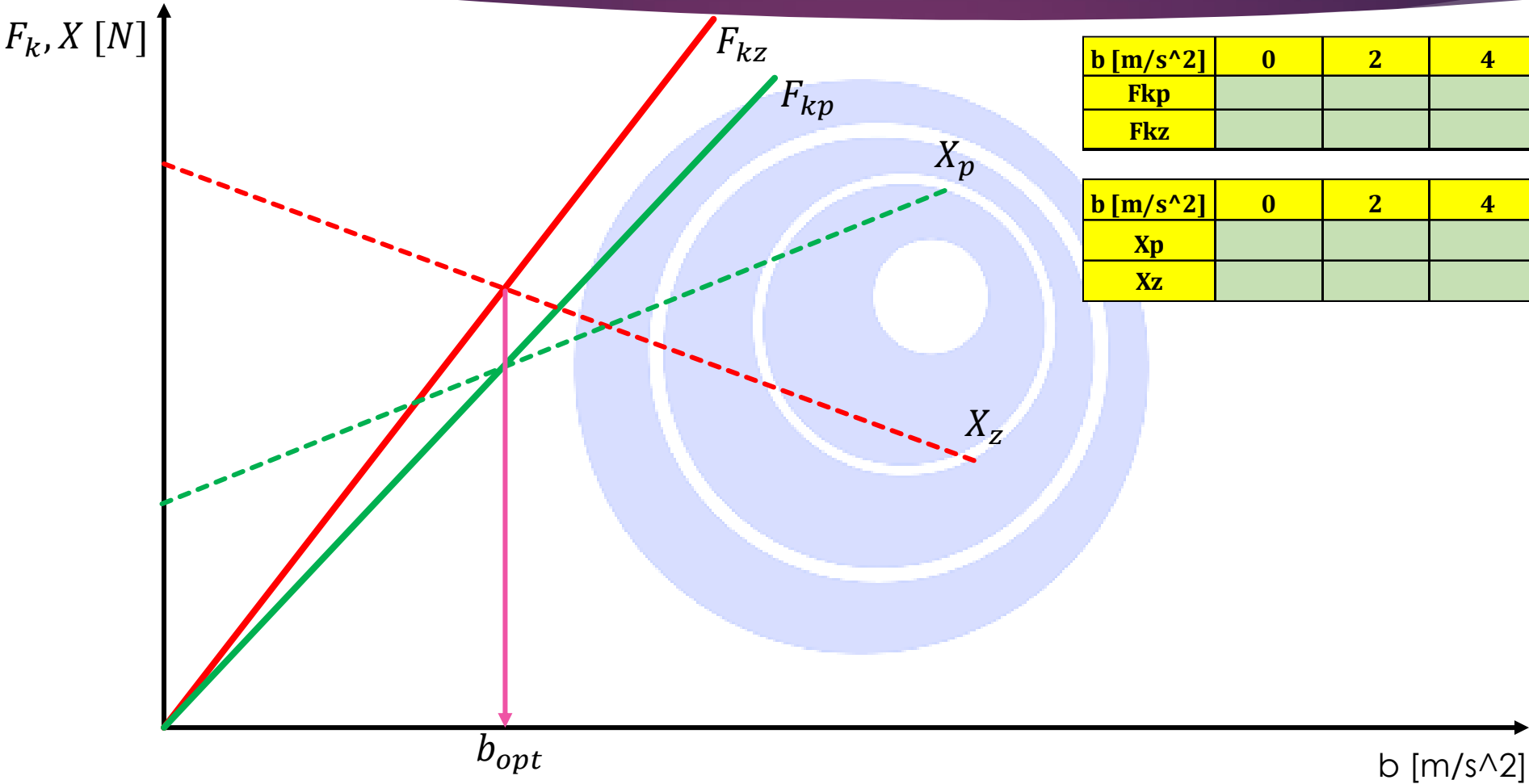
Primer 3



b [m/s^2]	0	2	4	6	8	9.81	10
Fkp							
Fkz							

b [m/s^2]	0	2	4	6	8	9.81	10
Xp							
Xz							

Primer 4



b [m/s^2]	0	2	4	6	8	9.81	10
Fkp							
Fkz							

b [m/s^2]	0	2	4	6	8	9.81	10
Xp							
Xz							

ROK ZA PREDAJU VEŽBE

- ▶ Dve nedelje od nedelje kada je vežba objašnjena
- ▶ Vežba se predaje na sledeći način
- ▶ Naziv mail-a (**Subject**): **ETSMV_vezba_2**
- ▶ Pravilno popunjen Excel šablon (popunjavaju se samo zelena polja)
- ▶ Naziv Excel fajla: Excel_sablon_brojIndeksa (npr: **Excel_sablon_180111**)
- ▶ Word fajl poslat elektronski
- ▶ Word fajl predat u papirnoj formi
- ▶ Naziv Word fajla: Ime_prezime_sifraOdseka_brojIndeksa (npr: **Marko_Markovic_DT_180111**)