

Predmet: Motori i motorna vozila

Razred i odjeljenje: IV₄

Modul: 06 – Dinamičke i eksploatacione karakteristike vozila

Predmetni nastavnik: Milijana Lazarević

Kontakt: milijanal351@gmail.com

STABILNOST VOZILA

Poprečna stabilnost vozila

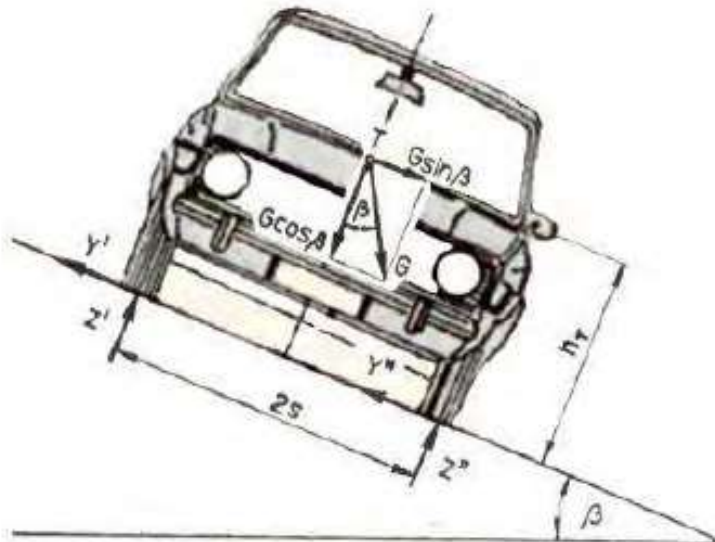
U slučaju poprečne (bočne) stabilnosti, može da se govori o prevrtanju preko točkova lijeve ili desne strane ili proklizavanju vozila u stranu. Kada se govori o poprečnoj stabilnosti vozila, u suštini se radi o stabilnosti sa aspekta kretanja u dva slučaja:

- kretanje vozila na putu sa poprečnim nagibom i
- kretanje vozila na ravnom horizontalnom putu u krivini.

I u jednom i u drugom slučaju vozilo može da bude nestabilno sa aspekta poprečnog proklizavanja ili bočnog (poprečnog) prevrtanja.

Kretanje vozila na putu sa poprečnim nagibom

U ovom slučaju sila koja izaziva nestabilnost vozila sa aspekta prevrtanja ili proklizavanja niz stranu, jednaka je komponenti težine $G \cdot \sin \alpha$ sa slike 1.



Slika 1 – Sile na poprečno nagnuto vozilo

1. Prevrtanje vozila na putu sa poprečnim nagibom

Iz uslova ravnoteže momenata za desnu stranu vozila, prevrtanje vozila prema slici 1 nastupa kada se lijevi točkovi potpuno rasterete, odnosno kada je reakcija tla na lijeve točkove jednaka nuli ($Z_1 = 0$). Na osnovu navedenog slijedi da su stabilnija šira vozila od onih kod kojih je „trag točkova“ uzak. Isto tako slijedi i činjenica, da prevrtanje ne bi nastupilo ni pod bočnim nagibom od 45° ($\text{tg } \beta_p = 1$), neophodno je da visina težišta bude manja od polovine „traga“ točkova.

2. Proklizavanje vozila na putu sa poprečnim nagibom

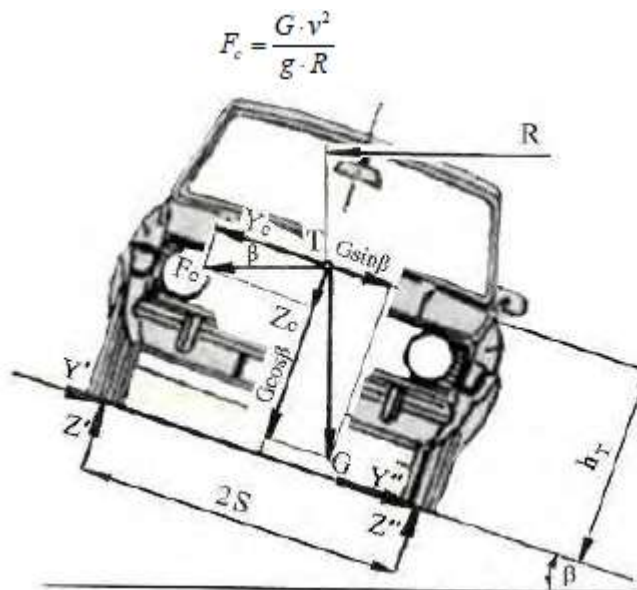
Da bi klizanje moglo da nastupi, potrebno je da sila adhezije između tla i bočnih točkova bude manja od komponente sile težine $G \cdot \sin \beta$. Praktična ispitivanja su pokazala da se pogonski i gonjeni točkovi vozila nalaze u različitim uslovima. Kod teretnih vozila uvijek je zadnja osovina pogonska, osim kod svetočakaša, te stoga točkovi pogonske osovine uvijek prethodno prije proklizavaju od prednje (gonjene) osovine. Ovo stoga što pogonski točkovi već koriste jedan dio adhezivne sile kao tangencijalnu reakciju tla, te je ostatak, koji bi se suprotstavio sili koja vuče vozilo niz stranu, znatno manji.

Kretanje vozila na ravnom horizontalnom putu u krivini

Prilikom kretanja vozila na ravnom putu, u krivini, javlja se centrifugalna sila „ F_c “, koja svojom komponentom Y_c , sa dejstvom iz težišta vozila, ima tendenciju da rasterećuje točkove koji su na unutrašnjoj strani krivine, odnosno za istu vrijednost opterećuje „spoljne“ točkove. I u ovakvom slučaju može da se govori o nestabilnosti vozila sa aspekta prevrtanja i sa aspekta proklizavanja u krivini.

1. Prevrtanje vozila na ravnom horizontalnom putu u krivini

Veličina centrifugalne sile srazmjerna je masi vozila i kvadratu brzine, a obrnuto proporcionalna poluprečniku krivine (slika 2).



Slika 2 - Dejstvo statičkih i dinamičkih sila na vozilo u krivini

Za slučaj prevrtanja potrebno je da „unutrašnji“ točkovi budu potpuno rasterećeni, to jeste da je $Z''=0$.

Raščlanjivanjem gore navedenog izraza dobija se zaključak da sa povećanjem ugla nagiba kolovoza, povećava se i brzina stabilnog kretanja vozila. Da ni pri kojoj brzini kretanja ne bi došlo do prevrtanja, potrebno je da je $ht - s \cdot \tan \beta = 0$, to jeste da ugao bočnog nagiba kolovoza bude:

$$\tan \beta \geq \frac{h_T}{s}$$

U slučaju kolovoza bez nagiba ($\beta = 0$), da ne bi došlo do prevrtanja, potrebno je da brzina bude manja od:

$$\frac{v^2}{R} \leq \frac{s \cdot g}{h_T} \quad \rightarrow \quad v_p \leq \sqrt{\frac{g \cdot s \cdot R}{h_T}}$$

2. Proklizavanje vozila na ravnom horizontalnom putu u krivini

Iz gornje analize jasno proizilazi i zaključak da sa je proklizavanje na ravnom horizontalnom kolovozu kritičniji slučaj od slučaja kada je kolovoz sa nagibom. Da bi došlo do proklizavanja točkova, potrebno je da zbir horizontalnih reakcija tla bude veći od adhezivne sile na kolovoz, to jest $Y' + Y'' \geq Z \cdot \mu$.

Drugim riječima, bočno proklizavanje će da nastupi kada je:

$$\frac{v^2}{R} \geq \frac{g(\mu + \operatorname{tg} \beta)}{1 - \mu \cdot \operatorname{tg} \beta} \quad \rightarrow \quad v_k \geq \sqrt{\frac{g \cdot R(\mu + \operatorname{tg} \beta)}{1 - \mu \cdot \operatorname{tg} \beta}}$$

Na horizontalnom putu ($\beta = 0$), klizanje nastaje već kada je:

$$v_k \geq \sqrt{\mu \cdot g \cdot R}$$

Poređenjem izraza za kritičnu brzinu pri prevrtanju i izraza za kritičnu brzinu pri proklizavanju može da se izvede zaključak da li će prevrtanje na kolovozu bez nagiba da nastupi prije proklizavanja ili obrnuto. U svakom slučaju *manja brzina kretanja smatra se kritičnom*.

DOMAĆI ZADATAK:

- ✓ Sastavite pet pitanja iz lekcije i odgovorite na njih u vaše sveske.

***Domaći zadatak poslati na mail adresu **najkasnije do 17. aprila u 15:00h**.

Napomena: Za sva dodatna objašnjenja i informacije kontaktirajte me na gore navedenu mail adresu.