

**Predmet:** Motori i motorna vozila

**Razred i odjeljenje:** IV<sub>4</sub>

**Modul:** 06 – Dinamičke i eksploatacione karakteristike vozila

**Predmetni nastavnik:** Milijana Lazarević

**Kontakt:** milijanal351@gmail.com

## STABILNOST VOZILA

Pod stabilnošću vozila se podrazumjeva njegova sposobnost da se kreće zadržavajući svoj smjer kretanja bez obzira na dejstvo spoljnih sila. U tom smislu može da se govori o stabilnosti sa aspekta:

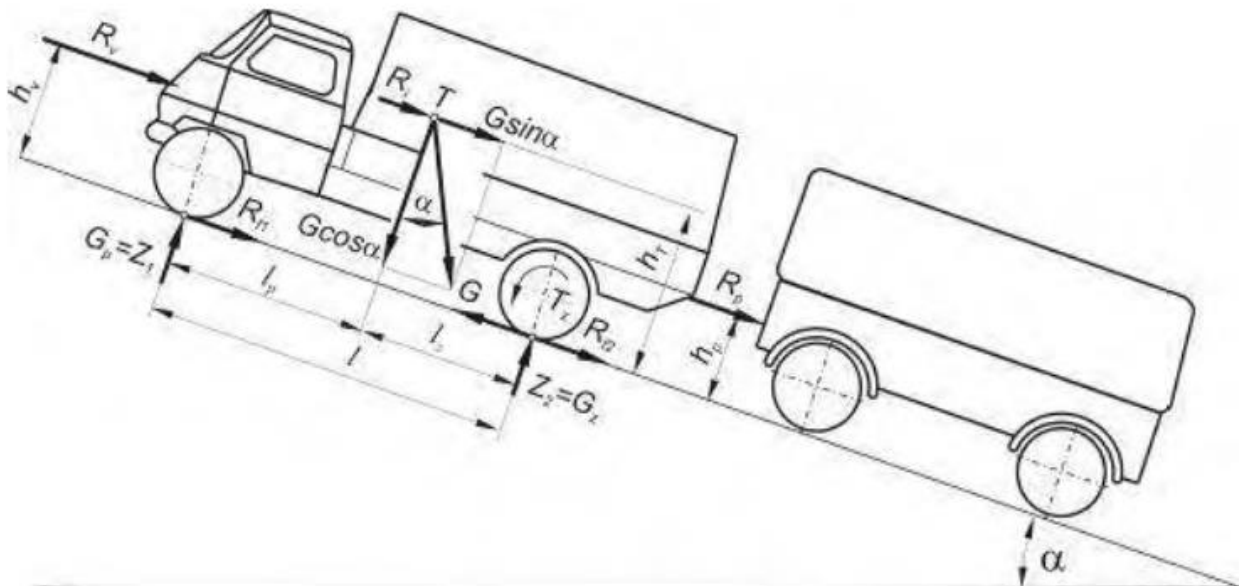
- prevrtanja,
- proklizavanja (poprečna),
- dejstva centrifugalne sile pri vožnji u krivini i
- pod uticajem sile bočnog vjetra.

### Podužna stabilnost

Pod podužnom stabilnošću podrazumjeva se sposobnost kretanja vozila bez proklizavanja i klizanja na usponu kao i prevrtanja oko prednje ili zadnje osovine.

#### Prevrtanje oko zadnje osovine

Ovakav slučaj prevrtanja savremenih drumskih vozila je više teorijskog karaktera, s obzirom da su uslovi, koje treba da ispuni vozilo da se ne bi prevrnulo oko zadnje osovine, skoro uvijek zadovoljeni (slika 1). Teorijski gledano, prevrtanje oko zadnje osovine će nastupiti kada se ispuni uslov da se prednja osovina potpuno rastereti.



**Slika 1** - Spoljne i dinamičke sile na vozilo pri kretanju na uzbrdici

Prevrtnje oko zadnje osovine bi nastupilo za slučaj da visina težišta bude viša ili bar jednaka rastojanju težišta do zadnje osovine, što je kod vozila praktično nemoguće. Kako je čak i kod putničkih terenskih vozila skoro uvek  $ht < lz$ , slijedi da praktično na drumovima, za savremena vozila, ne može da dođe do prevrtanja oko zadnje osovine.

Međutim, u praksi je zabilježeno dosta primjera prevrtanja traktora oko zadnje osovine u više različitih prilika. Uzrok ovim nesrećama, najčešće tragičnim, je uvek isti – poteznica prikolice ili vučnog užeta bila je priključena na traktor nestručno i obično samostalno od strane rukovaoca, na visini većoj od visine težišta ili čak visine ose zadnje osovine od tla. Naime, prilikom izvlačenja balvana ili čupanja panjeva, neuki ljudi priključe uže dosta visoko, tako da najčešće već na samom polasku ili pri trzaju traktora, dođe do prevrtanja unazad, pogotovu kada se to čini traktorima sa malim međuosovinskim rastojanjem, koji su obično male mase.

Nije rijedak slučaj u selima, da se čak improvizovane poteznice traktora nestručno priključuju radi vuče prikolice ili tereta. S obzirom da je najčešći slučaj vuče prikolice koja je lakša od traktora i obično na manjim usponima, do prevrtanja nije dolazilo. Međutim, kada ljudi, pri prevozu teških tereta na šumskim putevima ili stazama, kačenje prikolice za traktor učine na poteznicu, priključenu za traktor na visokom mjestu, nesreća je tada obično neminovna.

Drugim riječima rečeno, da do prevrtanja oko zadnje osovine ne bi došlo, poteznica na vučno vozilo uvek treba da bude priključena na visinu koja je ispod visine težišta. Za traktore ta visina treba da bude najviše do visine glavčina zadnjih točkova.

#### Savlađivanje maksimalnog uspona sa aspekta proklizavanja vozila

Kretanjem vozila na usponu, u slučajevima smanjenog koeficijenta prijanjanja između točkova i kolovoza, može da nastupi proklizavanje, kada maksimalne vučne sile na pogonskim točkovima budu veće od adhezione sile između pogonskih točkova i tla, u takvim slučajevima dolazi do obrtanja pogonskih točkova u mjestu.

Slučajevi proklizavanja točkova mogu da se posmatraju sa aspekta rasporeda pogonskih točkova. Kod "solo" vozila i vučnih vozova, maksimalni uspon će uvijek da bude ograničen proklizavanjem pogonskih točkova i nikada ne može da dođe do prevrtanja oko zadnje osovine.

#### Stabilnost vozila sa aspekta upravljivosti

Sa aspekta podužne stabilnosti, kao što je prethodno rečeno, **maksimalni uspon je uvijek ograničen proklizavanjem pogonskih točkova i nikada ne može da dođe do prevrtanja oko zadnje osovine.**

Međutim u specijalnom slučaju opterećenja vozila dugačkim teretom (recimo balvani), kada je teret duži od dužine platforme kamiona, nastupa slučaj da se težište približava zadnjoj osovini, a prednja – upravljajuća osovina se rasterećuje, ponekada i više od minimalno dozvoljenog opterećenja. U takvim slučajevima maksimalni uspon je ograničen upravljivošću vozila.

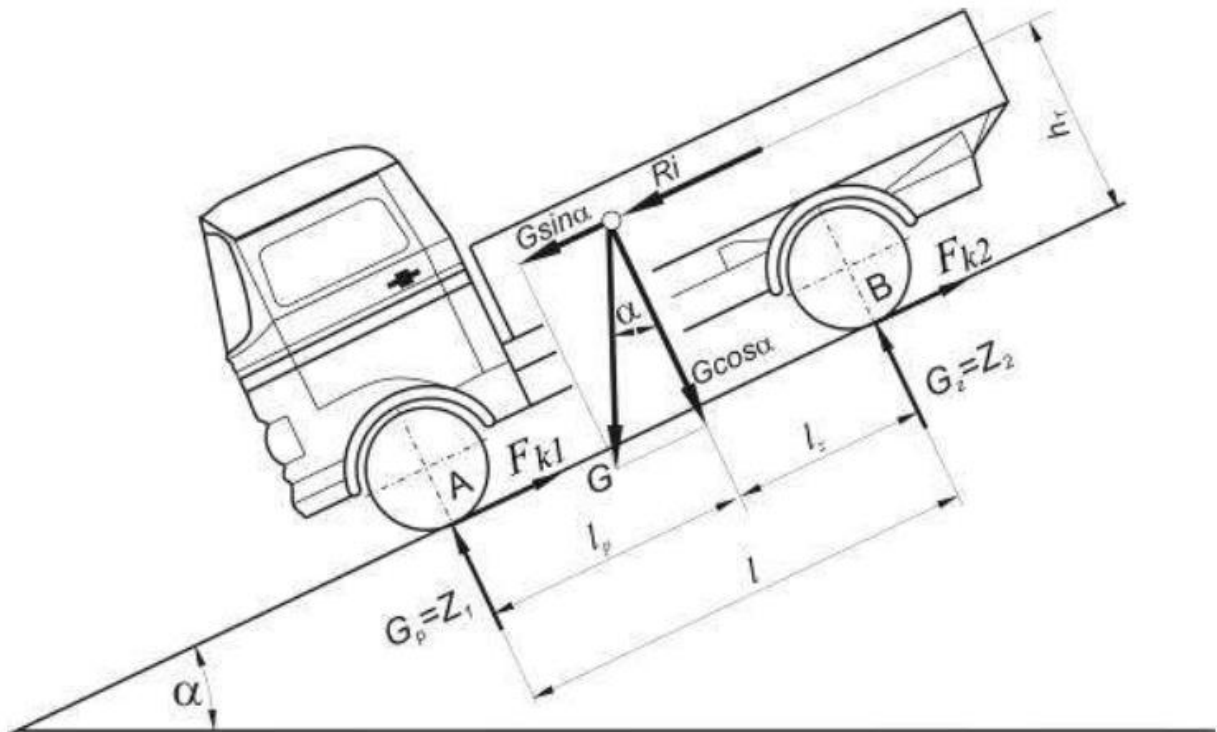
Drugi kritični slučaj, koji može da nastupi, odnosi se na vozila sa visokim težištem i velikom čeonom površinom vozila, kada se kreću velikim brzinama na ravnom i horizontalnom putu. Ovakav slučaj nestabilnosti prouzrokovan je dejstvom sile vjetra na čeonu površinu, usljed koga se prednja osovina rasterećuje.

Za granični slučaj, pretpostavka je da vozilo više nema snage za veća ubrzanja ( $a = 0$ ), uspon je takođe  $\alpha = 0$  i pretpostavka je da je otpor kotrljanju zanemarljiv  $f = 0$ , u odnosu na ostale otpore, pogotovu otpora vjetru. Jasno je da sila vjetra dejstvuje u metacentru čeonu površine "hv".

Što je veća visina metacentra čeone površine i težište bliže zadnjoj osovini, to je vozilo nestabilnije sa aspekta upravljivosti. Upravo ovome je razlog da su vozila namenjena rekordnim brzinama (na primjer formula 1) opremljena spojlerima iznad prednje osovine, kojima je cilj da poveća prijanjanje iste za tlo, a čeona površina mala i specijalno oblikovana, kako bi proizvod  $K * A * hv$  bio što manji.

### Prevrtanje vozila oko prednje osovine

Razmatranje ovakvog slučaja nestabilnosti vozila ima smisla samo u slučaju da se vozilo kreće nizbrdicom i da je vozač iz nekih razloga primoran da intenzivno koči. U takvim slučajevima sila inercije, zbog mijenjanja smjera, rasterećuje zadnju osovinu a opterećuje prednju (slika 2).



**Slika 2** - Spoljne i dinamičke sile na vozilo pri kretanju na nizbrdici

S obzirom da je  $l_p > h$ , a takođe ni koeficijent trenja (prijanjanja) nikada ne može da bude 1, praktično prevrtanje oko prednje osovine ima samo teorijski karakter.

### **DOMAĆI ZADATAK:**

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

\*\*\*Domaći zadatak poslati na mail adresu **najkasnije do 10. aprila u 15:00h.**

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