

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 7 (1979/1980)

Številka 3

Strani 138-140

Karel Šmigoc:

PREHITEVANJE

Ključne besede: fizika.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/7/439-Smigoc.pdf>

© 1980 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2009 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

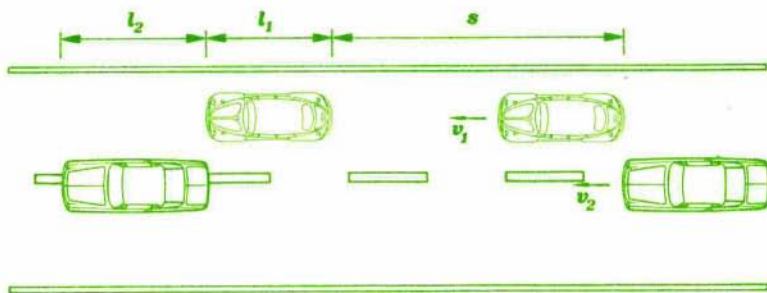
PREHITEVANJE

Prehitevanje je eno izmed najzahtevnejših in najnevarnejših prometnih opravil. Mislimo si ga razdeljenega na troje dejanj: na *dohitevanje*, na *vožnjo mimo prehitevanega vozila* in na *savjanje vozila na desno* po končanem prehitevanju.

Mimo prehitevanega vozila vozimo največkrat pospešeno. Pogosti pa so tudi primeri, ko doseže vozilo že med dohitevanjem največjo hitrost in se nato giblje enakomerno. Poglejmo si najprej ta posebni primer.

Po avtocesti vozi pred nami 20 m dolg kamion s hitrostjo 80 km/h. Naš avto je dolg 5 m in vozi po prehitevalnem pasu s hitrostjo 100 km/h. Koliko časa bomo vozili vstric s kamionom in kolikšno pot bomo pri tem prevozili? Vožnjo mimo prehitevanega vozila bomo šteli od trenutka, ko pridemo s svojim sprednjim odbijačem vstric z zadnjim odbijačem prehitevanega vozila pa do trenutka, ko bo naš zadnji odbijač vstric s sprednjim odbijačem prehitevanega vozila (slika). Označimo z l_1 dolžino prvega vozila in z v_1 njegovo hitrost ter z l_2 dolžino našega vozila in z v_2 našo hitrost. S slike razberemo, da moramo prevoziti med vožnjo mimo prvega vozila pot, ki je za skupno dolžino obeh vozil $l = l_1 + l_2$ daljša od poti prvega vozila. Čas t , ki ga potrebujemo za to pot, je tedaj

$$t = s/v_1 = (s + l)/v_2 \quad (1)$$



če z s označimo pot prvega vozila. Iz enačbe najprej izračunamo pot prehitevanega vozila: $s = v_1/(v_2 - v_1) = 100 \text{ m}$. Mi smo morali prevoziti za 25 m daljšo pot, torej 125 m. Na koncu izračunamo še čas: $t = s/v_1 = 4,5 \text{ s}$.

Take in podobne račune morajo poznati kandidati, ko hočejo opraviti vozniški izpit. Poskusimo o stvari razmisliti še na drugačen način in se pri tem kaj naučiti.

Doslej smo govorili o naši vožnji mimo prvega avta s stališča opazovalca ob robu ceste. Kako pa vidi našo vožnjo opazovalec v prehitevanem avtu? Naše vozilo se giblje vzporedno z njim s hitrostjo $v_2 - v_1$ in se mora s to hitrostjo pomakniti naprej za skupno dolžino obeh vozil. Za to potreben čas bo torej $t = l/(v_2 - v_1) = 4,5 \text{ s}$. Pot, ki jo v tem času opravita vozila po cesti, določimo na že znani način.

Poglejmo še primer, ko vozita avta v začetku z enako hitrostjo, nato pa naše vozilo vozi mimo prvega enakomerno pospešeno s pospeškom a . Kako vidi dogodek voznik v prehitevanem avtu? Naše vozilo se giblje enakomerno pospešeno, opravljena pot pa je, tako kot prej, enaka skupni dolžini vozil. Učili smo se, da je pot pri enakomerno pospešenem gibanju sorazmerna s kvadratom časa, zato zapišemo $l = at^2/2$. Iz tega izračunamo čas, ki ga porabi naše vozilo za vožnjo mimo prehitevanega vozila $t = \sqrt{2l/a}$. Glede na cesto se prehitevani avto premakne za pot $s = v_1 t$. Naš avto pa opravi za l daljšo pot.

Kolikšen bi moral biti pospešek, da bi trajal dogodek prav toliko časa kot v prvem primeru, ko sta vozila avta s konstantnima hitrostma? Sami boste izračunali, da je potreben pospešek enak $a = 2(v_2 - v_1)^2/l$. Za naš primer bi bil pospešek $a = 2,5 \text{ m/s}^2$. Za tako pospeševanje potrebuje avtomobil dodatno moč: 1000 kilogramski avto, ki vozi spočetka s hitrostjo 80 km/h, npr. več kot 55 kW. Zato se ne čudimo, če si žele avtomobilisti močne avtomobile.

Pri prehitevanju po običajni cesti so največkrat hitrosti vozil manjše. Preden se odloči za prehitevanje, mora voznik pre-

soditi ali bo po levi strani ceste varno dohitel vozilo, opravil vso pot mimo njega in še s povečano hitrostjo varno zavil predenj. Potreben čas in prevoženo razdaljo bi lahko na podoben način kot zgoraj le približno izračunali. Voznik pa si lahko le z vajo pridobi potrebne izkušnje.

Karel Šmigoc
