

## Zanimivosti iz zbirke SATCITANANDA – FIZIKA:

### Hitrostno smučanje

Od česa je odvisna maksimalna hitrost, ki jo lahko doseže smučar pri hitrostnem smučanju? Izpelji enačbo za hitrost smučarja in jo uporabi za podan primer.

Potrebna znanja iz srednje šole:

Poglavje iz srednješolske fizike: sile na klancu, sila trenja, sila upora zraka, ravnovesje sil.

Kaj je to?

Hitrostno smučanje je ekstremna smučarska disciplina, kjer dosežejo tekmovalci hitrosti, primerljive s hitrostmi na motornih dirkah. Svetovni rekord je 251,4 km/h. Dosegel ga je Italijan Simone Origone aprila 2006 v Les Arcs (Francija).



Rešitev naloge

$$m = 80 \text{ kg}$$

$$\alpha = 40^\circ$$

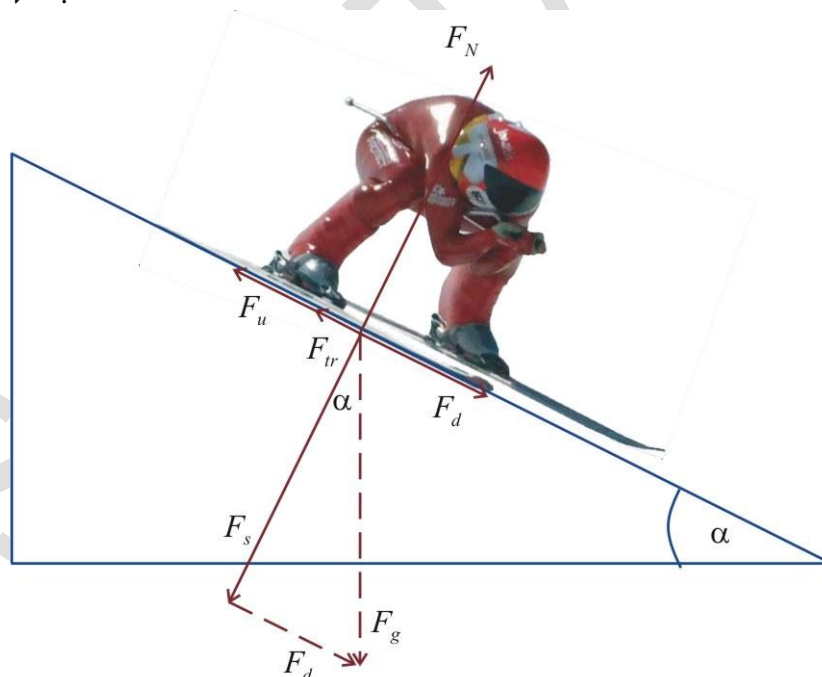
$$k_{tr} = 0,02$$

$$\rho_{zr} = 1,2 \text{ kg/m}^3$$

$$c_u = 0,26$$

$$S = 0,65 \text{ m}^2$$

$$v = ?$$



Slika 1 Sile na klancu

Oznake na sliki 1 pomenijo:

$\alpha$	naklonski kot strmine
$F_g$	sila teže: $F_g = mg$
$F_d$	dinamična sila na klancu: $F_d = mg \sin \alpha$
$F_s$	statična sila: $F_s = mg \cos \alpha$
$F_{tr}$	sila trenja: $F_{tr} = k_{tr} F_s = k_{tr} mg \cos \alpha$
$k_{tr}$	koeficient trenja
$F_u$	sila upora zraka: $\frac{c_u \rho S v^2}{2}$
$c_u$	koeficient upora zraka
$\rho$	gostota zraka
$S$	površina smučarja v smeri vožnje
$v$	hitrost smučarja

Pri enakomernem gibanju smučarja na klancu morajo biti sile v smeri klanca v ravnotežju (vsota enaka 0) - I Newtonov zakon.

$$F_d - F_{tr} - F_u = 0$$

$$mg \sin \alpha - k_{tr} mg \cos \alpha - \frac{c_u \rho S v^2}{2} = 0$$

$$mg(\sin \alpha - k_{tr} \cos \alpha) = \frac{c_u \rho S v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{2mg(\sin \alpha - k_{tr} \cos \alpha)}{c_u \rho S}}$$

$$v = 251 \text{ km/h}$$

### Od česa je odvisna maksimalna hitrost smučarja?

Ključni faktor za doseg ekstremnih rezultatov je koeficient upora zraka. Kombinezoni morajo biti tesno oprijeti in iz materialov, ki ne povzročajo zračnih vrtincev. Drža mora biti čim bolj aerodinamična, preža nizka tako, da nastavlja v smeri vožnje čim manjšo telesno površino.

Primer: če bi bil koeficient upora zraka namesto 0,26, kot je v podatkih, enak 1 (vsi ostali podatki pa enaki), bi dosegel smučar hitrost "le" 128 km/h.

Na boljši rezultata vpliva tudi večji naklon klanca, majhen koeficient trenje med smučmi in podlago, večja masa smučarja in manjša gostota zraka.