

Zadatak: 3. AUTOMOBIL

Promotrite automobil koji se giba po cesti, nagnutoj za nekoliko stupnjeva: pri vožnji uzbrdo, brzina mu je konstantna i iznosi $v_1 = 60$ km/h. Nizbrdo, sa jednako stisnutom papučicom gasa (tj. motor razvija istu snagu), brzina iznosi $v_2 = 80$ km/h. Kojom brzinom v bi se gibao taj auto, uz istu snagu motora, po ravnoj cesti? Pretpostavite da je ukupna sila trenja F_{tr} praktički neovisna o tako malom nagibu ceste.

Pokušajte (pr)ocijeniti ukupnu silu trenja koju mora savladavati automobil RE-NAULT 11 pri vožnji cestom, ako je snaga koju smo koristili pri vožnji bila 80% maksimalne snage koja iznosi $P_{max} = 40$ kW.

Pretpostavite da se ukupna sila trenja može napisati kao $F_{tr} = \mu \cdot mg$, gdje je μ usrednjeni (ili 'efektivni') koeficijent trenja. Koliko on iznosi ako je masa automobila $m = 1020$ kg?

Hint: 3. AUTOMOBIL

Pomoć: Promatrajte snagu koju razvija automobil u sva tri slučaja.

Rješenje: 3. AUTOMOBIL

Rješenje: Kada se giba uzbrdo, snaga koju razvija motor se troši na savladavanje sile gravitacije i sile trenja:

$$P = v_1(mg \sin \alpha + F_{tr})$$

gdje je α kut nagiba ceste. Analogno, pri gibanju nizbrdo vrijedi:

$$P = v_2(-mg \sin \alpha + F_{tr})$$

Na vodoravnoj cesti, snaga motora mora savladavati samo silu trenja:

$$P = vF_{tr}$$

Podijelimo prvu jednadžbu s v_1 , a drugu s v_2 , te zbrojimo, dobivamo:

$$\frac{P}{v_1} + \frac{P}{v_2} = 2F_{tr}$$

Uvrštavanjem F_{tr} iz treće jednadžbe, te kraćenjem s P , dobivamo izraz za brzinu v :

$$v = \frac{2}{1/v_1 + 1/v_2}$$

Uvrštavanjem numeričkih vrijednosti izlazi $v = 68.6$ km/h.

Silu trenja koju savladava motor dobivamo iz:

$$F_{tr} = \frac{P}{v} = \frac{0.8 \cdot P_{max}}{v} = 1679\text{N}$$

Pripadni usrednjeni (ili efektivni) koeficijent trenja tada iznosi:

$$\mu = \frac{F_{tr}}{mg} = 0.168$$