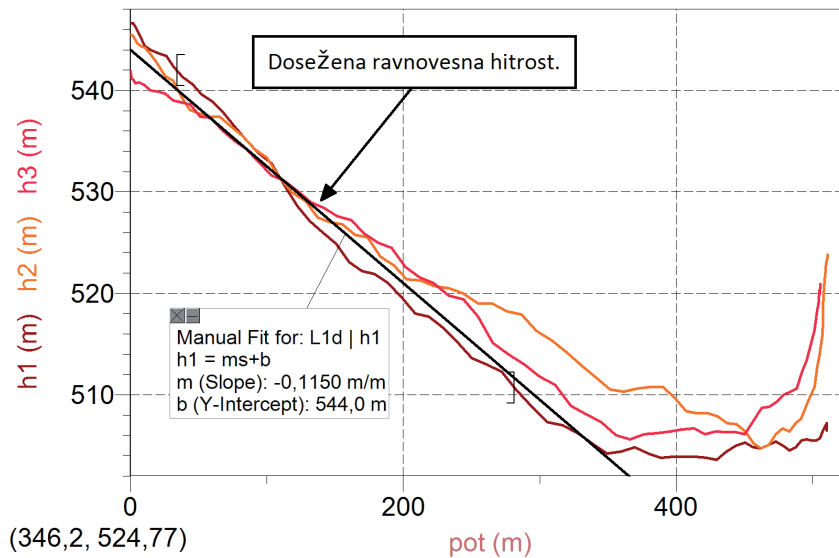


Priporočila za učitelje

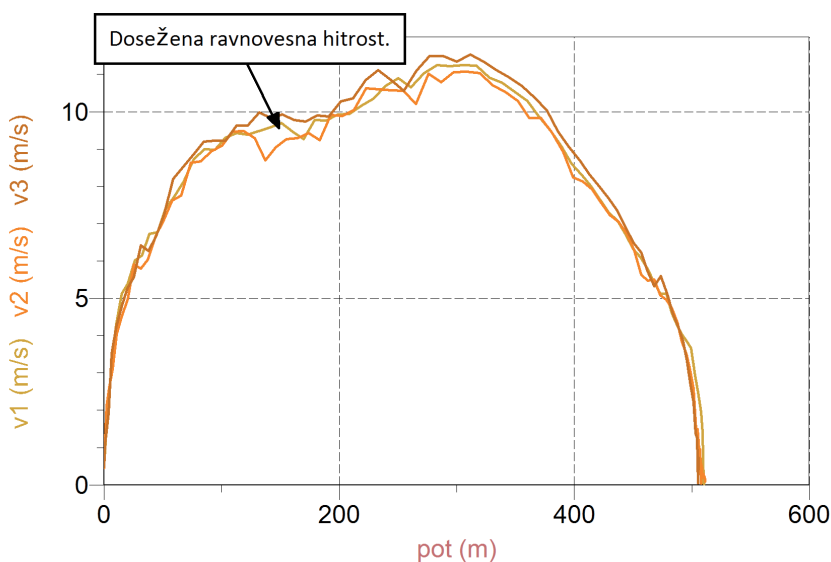
Analiza gibanja kolesarja po klanecu

Prikaz konkretnih meritev treh spustov po istem klanecu.



Graf 1: Graf višine v odvisnosti od poti za vsa tri gibanja.

Vidimo lahko, da je meritev precej nenatančna, saj smo za tri povsem enake ponovitve dobili precej različne krivulje. Vseeno pa je možno oceniti, da je naklon prvega dela klanca okrog 12 %.



Graf 2: Graf hitrosti v odvisnosti od poti.



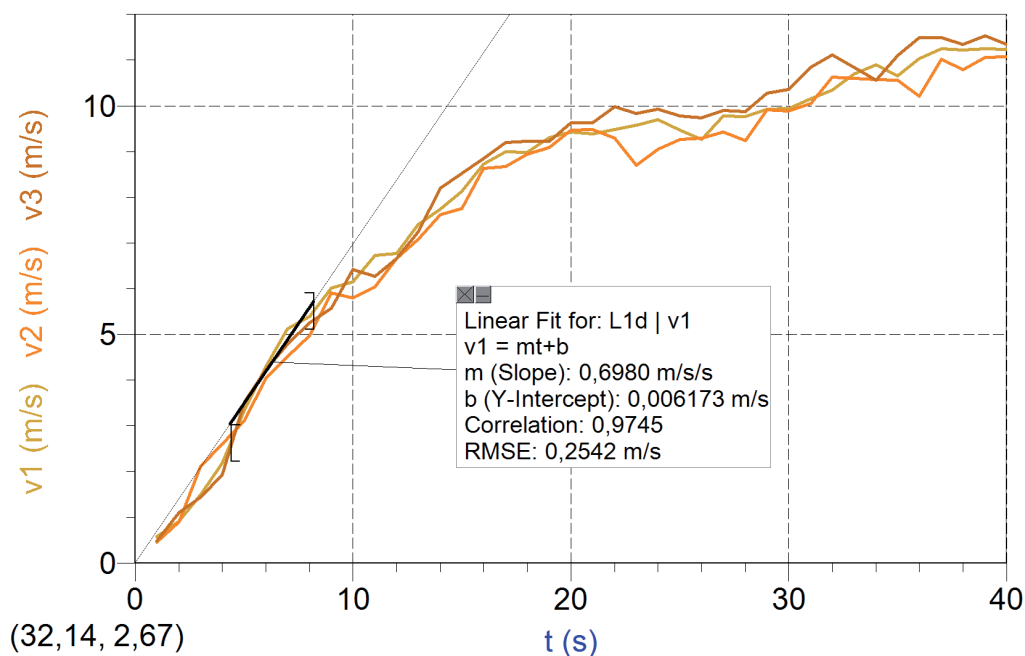


Pri določanju ravnovesne hitrosti moramo upoštevati konkretno obliko klanca, po katerem smo vozili, ki jih žal iz meritve višine po navadi premalo natančno zaznamo. V prikazanem primeru je 200 metrom stalnega naklona sledil nekoliko strmejši del, ki se je hitro iztekel v raven del in celo rahel klanček navzgor. Zato izberemo za ravnovesno hitrost tisto na koncu prvih 180 m, iz grafa $v(s)$ vidimo, da je bila na koncu tega odseka hitrost nekaj časa stalna 9,5 m/s. Pozneje se je hitrost na strmejšem delu ponovno povečala, vendar zaradi hitrega izteka klanca nismo dosegli ravnovesne hitrosti.

Masa kolesarja in kolesa skupaj je 89,3 kg.

Za to hitrost lahko ocenimo silo upora: $F_u = m g \sin \alpha = m g \operatorname{tg} \alpha = 0,119 m g = 104 \text{ N}$.

Ocenimo še F_u pri hitrosti okrog 4 m/s, kar smo izmerili kot povprečno hitrost pri enakomerni vožnji po klanecu navzgor. Prikažemo graf $v(t)$ in na njem ocenimo naklon pri hitrostih okrog 4 m/s:



Graf 3: Graf $v(t)$ za spust kolesarja

Odčitani naklon $0,70 \text{ m/s}^2$ je pospešek. Kolo v tem trenutku pospešuje dinamična komponenta teže, zavira pa sila upora:

$$m a = m g \sin \alpha - F_u.$$

Sila upora je torej:

$$F_u = m g \sin \alpha - m a = 104 \text{ N} - 63 \text{ N} = 41 \text{ N}.$$

Če se je kolesar vozil po tem klanecu navzgor s takšno hitrostjo, je poganjal z močjo

$$P = (m g \sin \alpha + F_u) v = (104 \text{ N} + 41 \text{ N}) 4 \text{ m/s} = 580 \text{ W}.$$