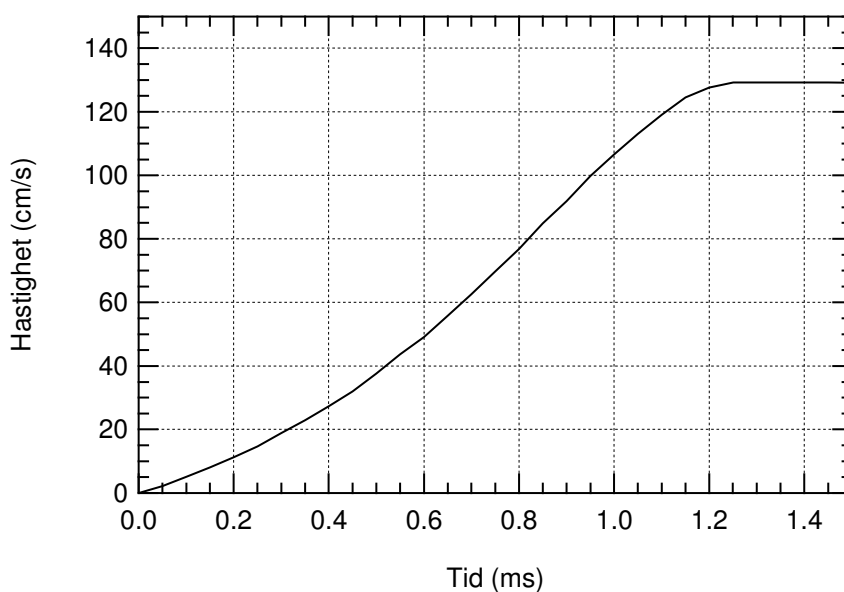




Månadens problem – APRIL 2013

1. I en artikel i Scientific American från november 1973 (*The Flying Leap of the Flea* av M. Rothschild, Y. Schlein, K. Parker, C. Neville och S. Sternberg) kan man läsa om hur en loppas rörelse vid upphopp studerades med höghastighetskamera (3500 bilder/s). Nedan visas ett hastighet-tid-diagram för loppans nästan vertikala upphopp (diagrammet är gjort efter data i artikeln ovan).

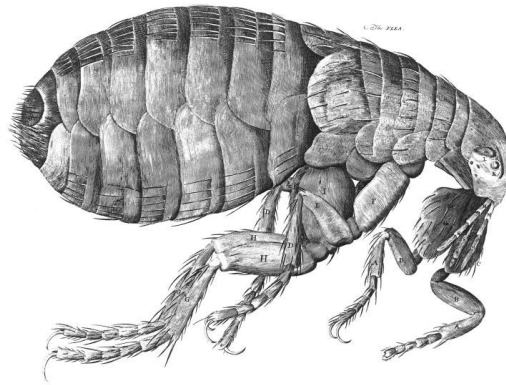


- (a) Hur långt har loppan kommit efter 0,5 ms? Efter 1,0 ms? Efter 1,5 ms?
- (b) Bestäm loppans största acceleration. Jämför med tyngdaccelerationen.
- (c) Hur stor är accelerationen vid tiden $t = 0$?
- (d) Gör en uppskattning utifrån diagrammet hur högt upp i luften loppan kommer. Se om det går att hitta litteraturvärden för loppors hopphöjd. Jämför och kommentera.

Loppan som filmades var av arten *Xenopsylla cheopis*. Dessa loppor är ca 1–2 mm långa och väger ungefär 0,21 g.

En sammanfattning av en senare studie (2011) av lopp hopp finns här:

<http://www.cam.ac.uk/research/news/mystery-of-how-fleas-jump-resolved>

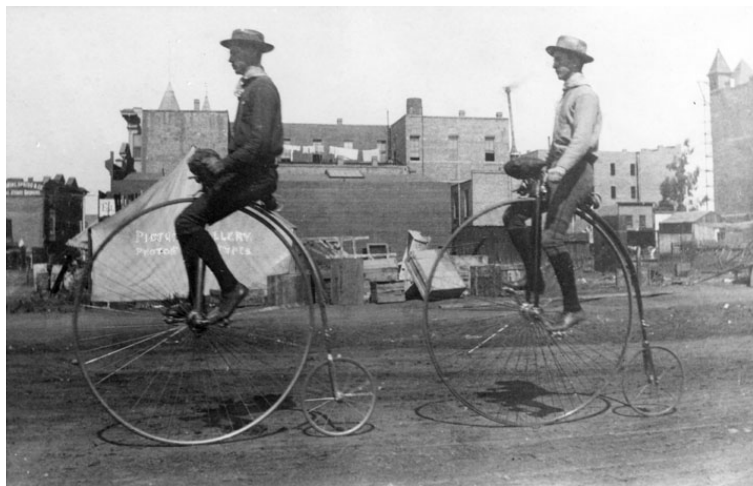


Elektronmikroskopbild av en loppa (med konstgjorda färger) och bild av loppa från Robert Hookes *Micrographia* (1665). Från Wikipedia (<http://en.wikipedia.org/wiki/Flea> och <http://en.wikipedia.org/wiki/Micrographia>).

2. Att det är jobbigt att cykla i motvind och lätt i medvind vet vi. Men hur är det om vinden kommer rakt från sidan?

Undersök hur mycket jobbigare det blir om du cyklar i sidvind med en vindhastighet som är lika stor som cykelns hastighet. Med "hur mycket jobbigare" avses här hur många gånger större det arbete är som måste uträttas för att övervinna luftmotståndet jämfört med när det är vindstilla.

Luftmotståndskraften är proportionell mot vindhastigheten i kvadrat och du får anta att dess storlek är oberoende av vinkeln mellan cykeln och luftens hastighetsriktning.



Cykeltur i Los Angeles 1886. Från Wikipedia (<http://en.wikipedia.org/wiki/Penny-farthing>).