



Månadens problem – APRIL 2014

1. Felix Baumgartner slog den 14 oktober 2012 tre världsrekord (högsta höjd med bemannad ballongfärd, första människa som fallit fritt genom ljudvallen och högsta fallskärmshopp) när han hoppade från 39 km höjd. En film som visar hoppet finns på länken <http://www.youtube.com/watch?v=dOoHArAzdug>



Antag att Felix uppnådde den högsta hastigheten 373 m/s vid höjden 30 km. Du kan även anta att han och hans skyddsdräkt väger 120 kg tillsammans.

(a) Bestäm medelvärdet av den luftmotståndskraft som verkat på Felix under denna första del av hoppet (det vill säga från höjden 39 km till höjden 30 km).

(b) Luftmotståndskraften vid hastigheten v ges av uttrycket $F = k\rho Av^2$, där k är en konstant, ρ är luftens densitet och A det fallande föremålets tvärsnittsarea. Uppskatta med hjälp av detta uttryck vilken densitet som luften har på höjden 30 km. Du kan anta att k har värdet 0,5 och att tvärsnittsarean är 1 m^2 . Notera att du inte behöver använda resultatet från deluppgift (a) för att lösa uppgiften.

(c) Uppskatta på vilken höjd Felix bröt ljudvallen! Ljudhastigheten på höjden 39 km är 315 m/s och sjunker sedan till 300 m/s vid höjden 30 km.

2. En gren i en femkamp är en boll-lek där det gäller att kasta en boll så högt upp att den slår i marken tillsammans med en fallande hink. Hinken är fastsatt i en lina som löper över en trissa med en motvikt i andra ändan. Man har anpassat hinkens vikt så att hinken åker nedåt med accelerationen $2,0 \text{ m/s}^2$. Samtidigt som hinken släpps 4,0 meter över mark skall bollen kastas uppåt från en höjd på 1,0 meter över mark.
- (a) Vilken utgångshastighet skall bollen ha för att hink och boll skall slå i marken samtidigt?
- (b) På vilken höjd möts hink och boll när bollen är på väg upp?

