

Harmonisk svängningsrörelse med rörelsesensor

I detta försök visas hur man kan använda sig av Verniers eller Texas Instruments rörelsesensor för att visualisera en harmonisk svängningsrörelse.

En instruktionsvideo för demonstrationen hittas på adressen
<https://www.youtube.com/watch?v=Lz5e0Y7cZhw>

samt via QR-koden



Utrustning

Vernier eller Texas Instruments Motion Sensor (rörelsesensor) och dess USB-kabel

Fjäder

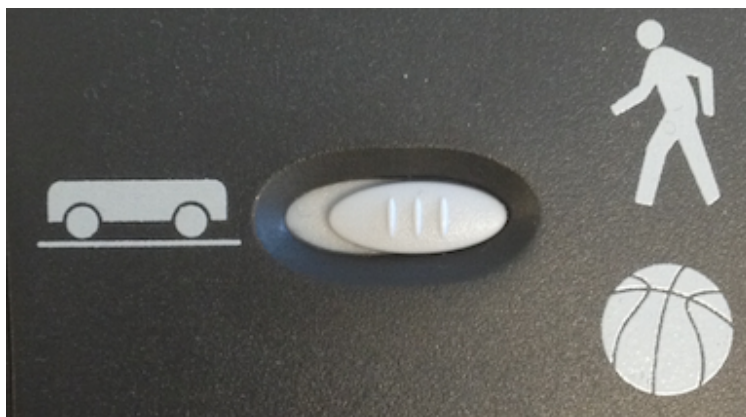
Stativ

Vikter

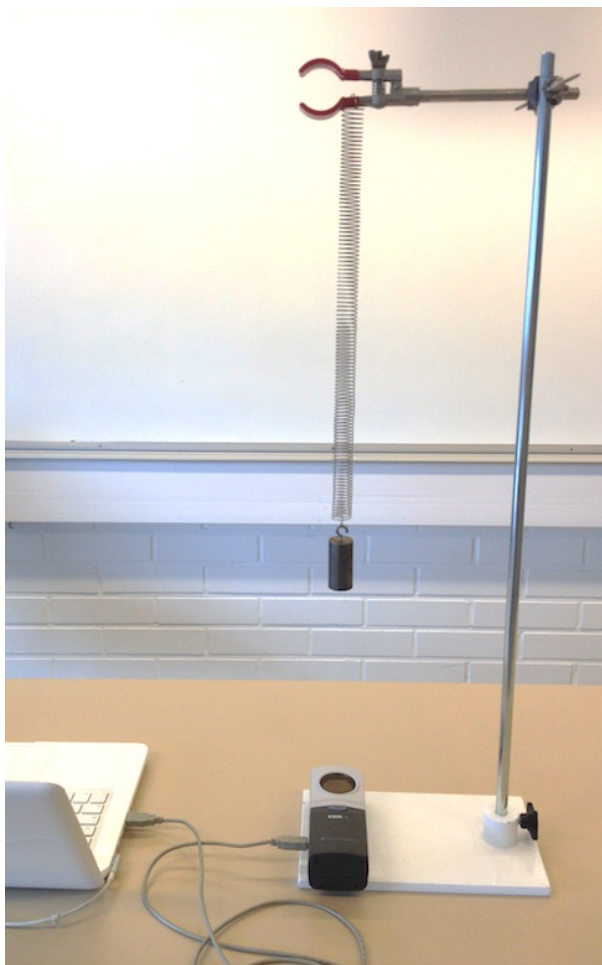
Dator med Logger Pro-programvara

Uppställningar

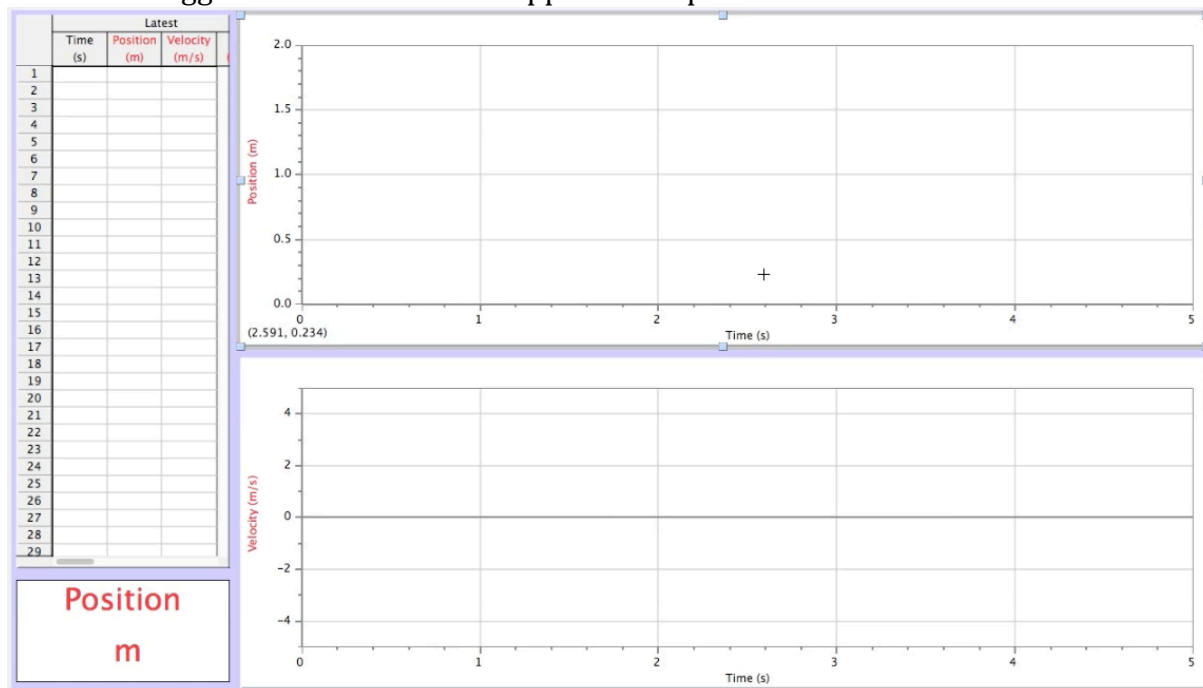
Ställ in rörelsesensorn på boll/promenad.



Det är viktigt att vikten hänger rakt ovanför rörelsesensorn för att få ett så bra resultat som möjligt.

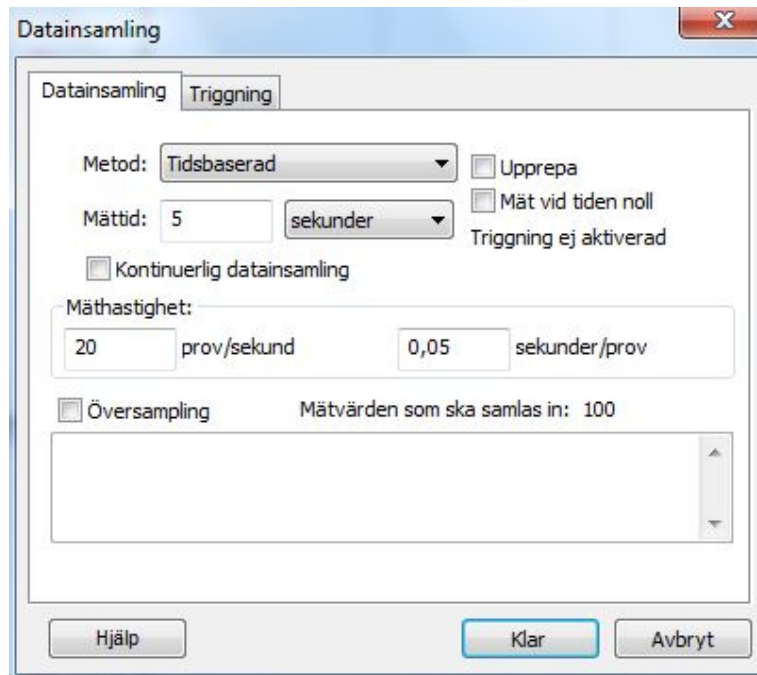


Fönstret i Logger Pro kan man ställa upp till exempel så här:



Inställningar innan mätningen utförs

Nollställ rörelsesensorn då fjädern med vikten är i jämviktsläge ovanför den. Mätvillkoren ställs in automatiskt på det man ska använda vid detta försök, men om de inte gör det är det följande inställningar man förslagsvis ska använda

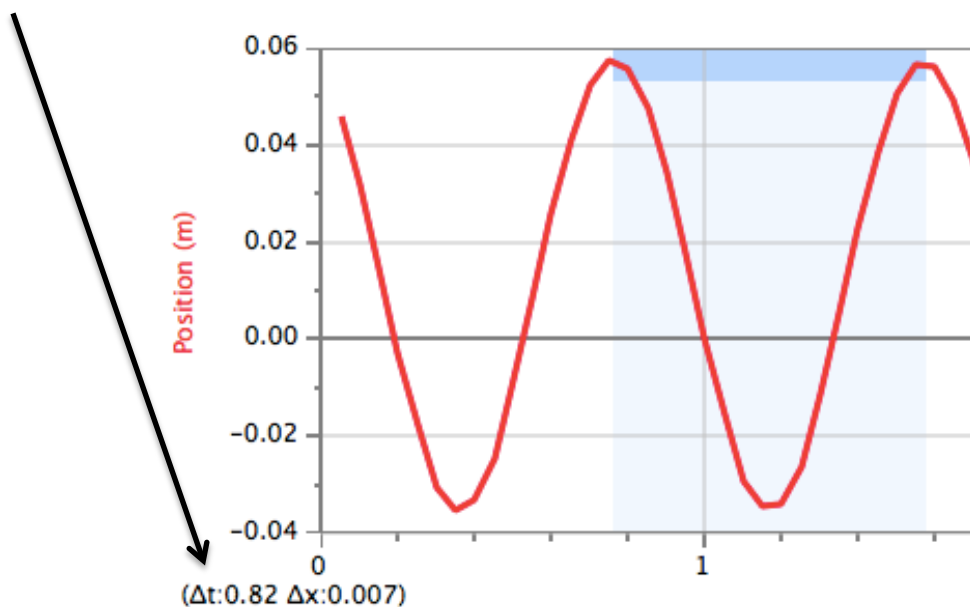


Mätningen

Före mätningen sätts igång kan systemet med fjädern sättas i svängning genom att man lyfter upp vikten en liten bit från jämviktsläget och släpper den. Här är det viktigt att man låter den oscillera enbart vertikalt rakt ovanför rörelsesensorn för bästa resultat. Efter detta sätts mätningen igång.

Analys av mätdata

För att få perioden för svängningen kan man **markera** området mellan två toppar och avläsa skillnaden i tid längst nere till vänster i fönstret för grafen:



Vidareutveckling av demonstrationen

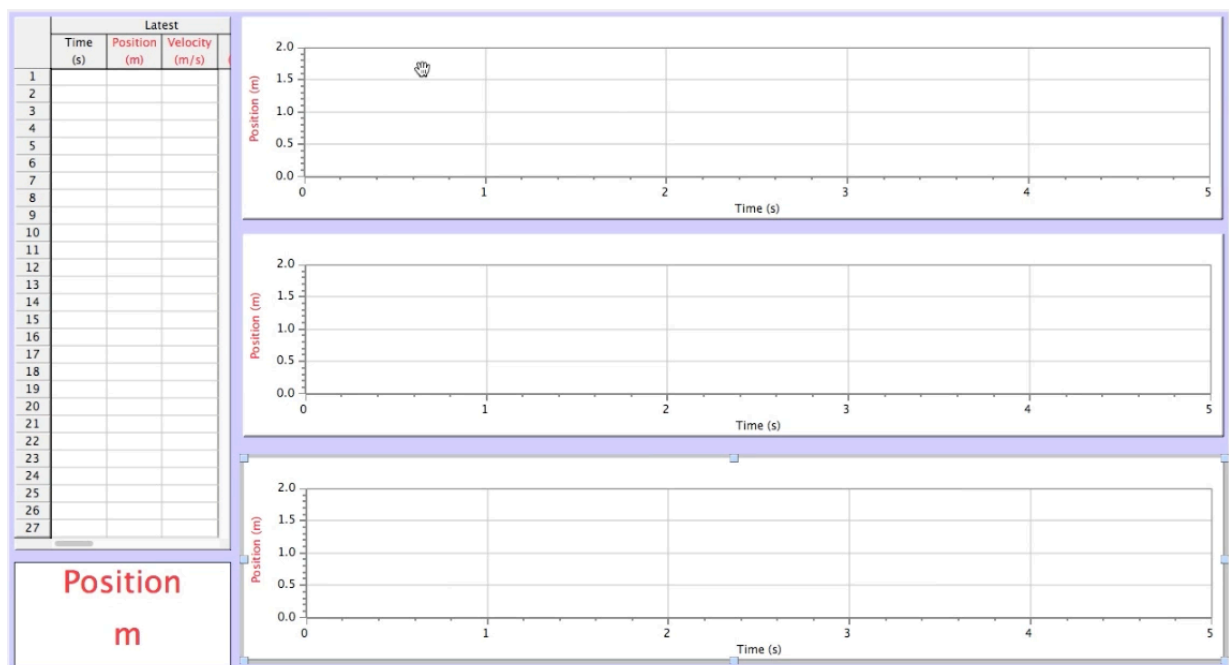
Om man vill kan man även låta Logger Pro-programmet rita ut energierna (potentiell, kinetisk, total) för systemet.

En instruktionsvideo för demonstrationen hittas på adressen <https://www.youtube.com/watch?v=QcLAHJEmY2g>

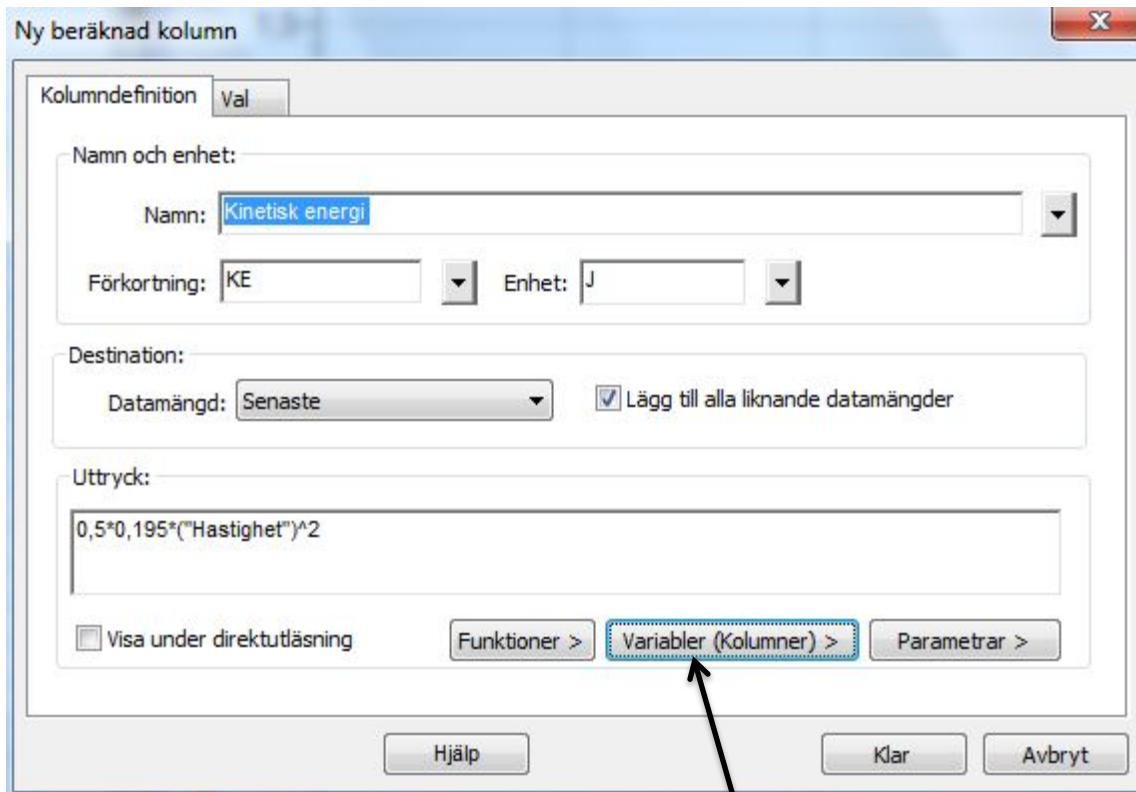
samt via QR-koden



För att göra detta behöver man dock göra lite ändringar i programmet. Först kan man ändra uppställningen i arbetsfältet så att man får den att se ut som följer



Därefter vill man ha den potentiella, kinetiska och totala energin som funktion av tiden i de tre graferna. Dessa storheter finns inte färdigt att välja så man måste göra nya beräknade kolumner. I bilden nedan syns ett exempel där den kinetiska energin sätts in ($m=0,195$ kg).



Eftersom hastigheten är en variabel sätts den in via **Variabler**-fliken.

Därefter gör man på samma vis med resten av energierna. Var noga med att få vikten och fjäderkonstanten så exakta som möjligt!

Då detta är gjort kan man sätta in de nya beräknade enheterna på y-axlarna i koordinatsystemen och utföra mätningen på samma sätt som tidigare.

Undervisningsförslag

Denna demonstration kan användas i samband med att man börjar prata om harmonisk svängningsrörelse i fysikkursen om vågrörelser (Fysik 3).