

En vagns rörelse & Energiramp

I demonstrationen "En vagns rörelse" undersöks en vagns position, hastighet och acceleration när den åker upp och ner för ett lutande plan. Videon kan ses via länken <https://www.youtube.com/watch?v=86kxO6ZwGUM> eller via QR-koden



I den andra delen av videon som jag kallar "Energiramp" gör jag egna ekvationer för den kinetiska- potentiella och totala energin samt undersöker dem grafiskt. Länken till videon "Energiramp" hittas via <https://www.youtube.com/watch?v=TTJa90CniQA> eller via QR-koden



Utrustning

Stativ
Bilbana (PasTrack)
Vagn (PasCar)
Fastsättningskruv (bilbana till stativ)
Masstav
Rörelsesensor
Gränssnitt (USB-linkar, Spark eller Interface 850)
Dator med Capstone eller Spark

Förberedelse och utförande

Ställ upp utrustningen i enlighet med videon. Kontrollera att sensorn är slagen på vagnen och inte på gubben. Öppna Capstone och följ anvisningarna i videon. En lutning runt 10° är att föredra ifall man använder den starkaste avfyringen på vagnen.

Undervisningsförslag

Ifall man inte vill använda avfyraren går det också att knuffa upp bilen med handen. Då är det också fördelaktigt att placera rörelsesensorn i bilbanans nedre ända. Vagnens förhållande till rörelsesensorn förefaller då naturligt och man behöver inte ändra tecken på sensorn. Detta tillvägagångssätt kan också underlätta förståelsen för vad som händer. Eleverna behöver inte sätta fokus på att hålla reda på vilken riktning som anges som positiv.

Denna demonstration går också att använda som en *interaktiv lektionsdemonstration (ILD)*. Demonstrationen skulle därmed se ut på följande sätt:

1. Handledaren beskriver uppställningen och utför demonstrationen utan att samla in mätdata.
2. Eleverna får skriva ner sina hypoteser på ett hypotespapper.
3. Eleverna får diskutera sina hypoteser med sina bordsgrannar.
4. Handledaren skriver ner några av de vanligaste hypoteserna på tavlan.
5. Eleverna får möjlighet att ändra sina hypoteser.
6. Demonstrationen utförs och mätdata samlas in. Resultatet presenteras i realtid på en storbildsskärm.
7. Några elever ges möjlighet att beskriva fenomenet. Dessutom skriver eleverna ner det rätta svaret på ett resultatpapper.
8. Handledaren diskuterar med eleverna om resultatet samt uppmanar dem att tänka ut andra situationer där samma fenomen kan uppstå.

Hypotespapper och resultatpapper för dessa två demonstrationer kunde se ut på detta sätt:

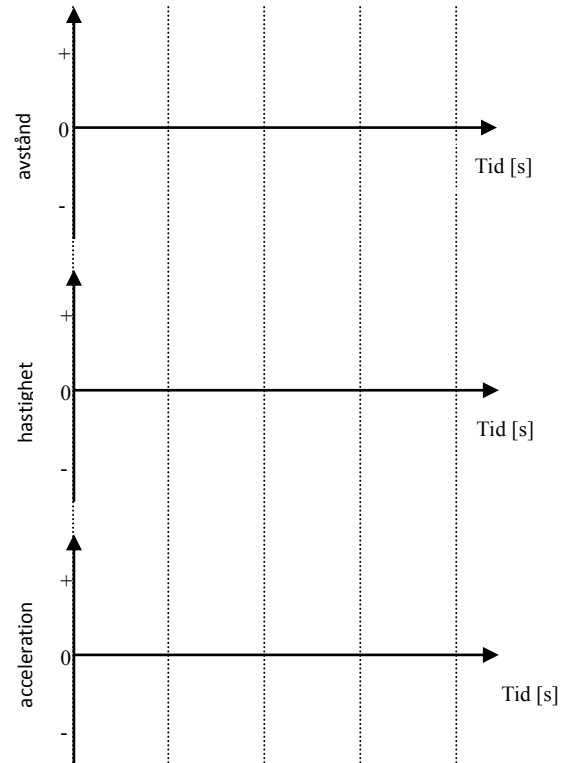
Lämna in detta papper

Namn: _____

Interaktiva demonstrationer Hypotespapper – Energiramp

Anvisningar: Detta papper samlas in efter lektionen. Följ instruktionerna och besvara alla frågor

Demonstration 1: Tänk dig en vagn som rör sig nästan friktionsfritt. Vagnen ges en snabb knuff uppför en ramp bort från en rörelsesensor och får sedan rulla ner tillbaka till mot rörelsesensorn. Rita in resultatet av vagnens rörelse i graferna för avstånd-tid, hastighet-tid och acceleration-tid.

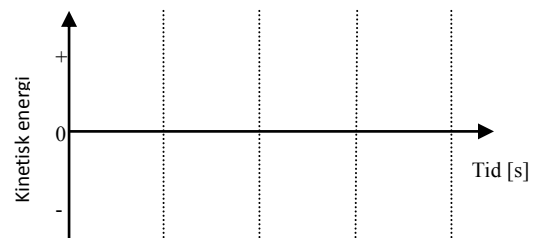


Demonstration 2: Rita resultatet för vagnens kinetiska energi som funktion av tiden. Den kinetiska energin är $E_k = \frac{1}{2}mv^2$, där m är massan och v är hastigheten.

Var är den kinetiska energin noll?

Var har den sitt maximum?

Bevaras den kinetiska energin?

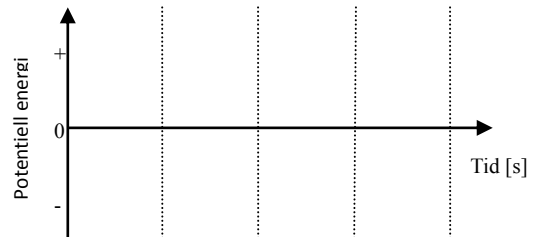


Demonstration 3: Rita in resultatet av vagnens potentiella energi som funktion av tiden. Anta att den potentiella energin är noll vid det ögonblick när vagnen knuffas iväg. Den potentiella energin är $E_p = mgh$, där m är massan, g är tyngdaccelerationen och h är den vertikala höjden.

Var är den potentiella energin noll?

Var är den sitt maximum?

Bevaras den potentiella energin?



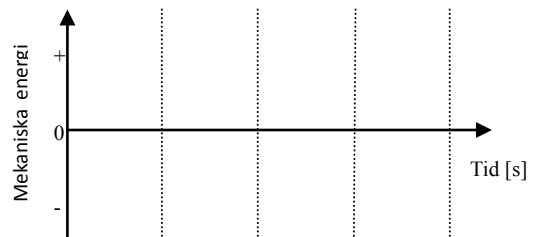
Demonstration 4: Rita resultatet av den mekaniska energin (summan av den kinetiska och potentiella energin) som funktion tiden när vagnen rör sig.

Beskriv vagnens mekaniska energi efter att den skjuts iväg.

Förklara vad som menas med energins bevarande!

Bevaras den mekaniska energin?

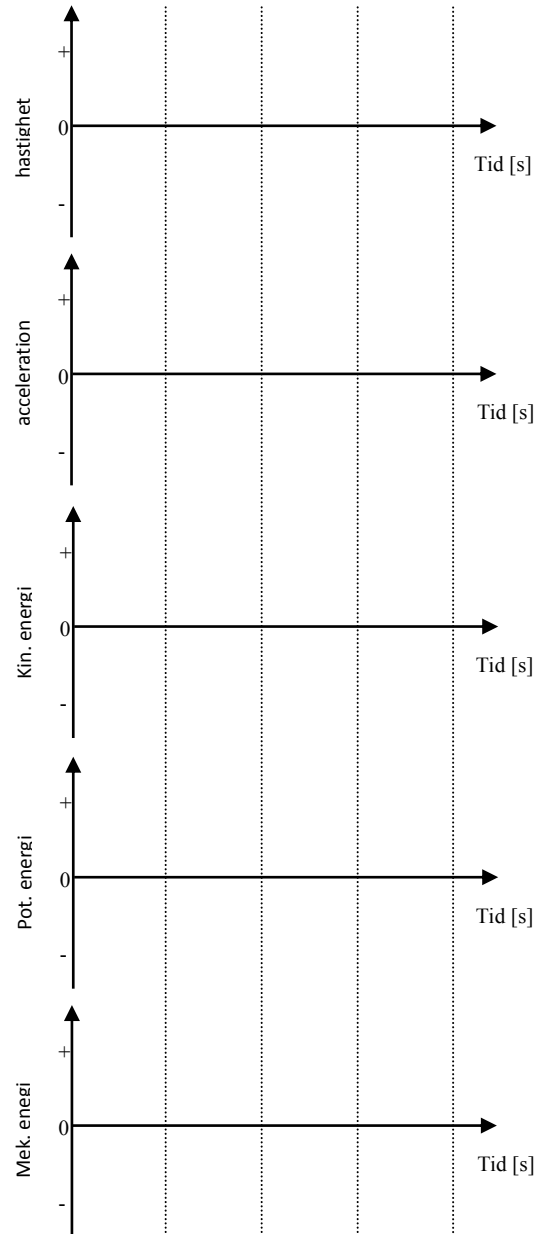
Varifrån får vagnen sin ursprungliga energi?



Demonstration 5: Genom att använda en friktionsplatta kommer vagnen att påverkas av en friktionskraft när den rör sig. Rita in resultaten för graferna hastighet-tid och acceleration-tid när vagnens påverkas av en friktionskraft. Rita också in graferna för kinetiska energin, potentiella energin och mekaniska energin.

Bevaras den mekaniska energin? Förklara.

Kommer grafen med den kinetiska energin att se annorlunda ut jämfört med fallet utan friktion?



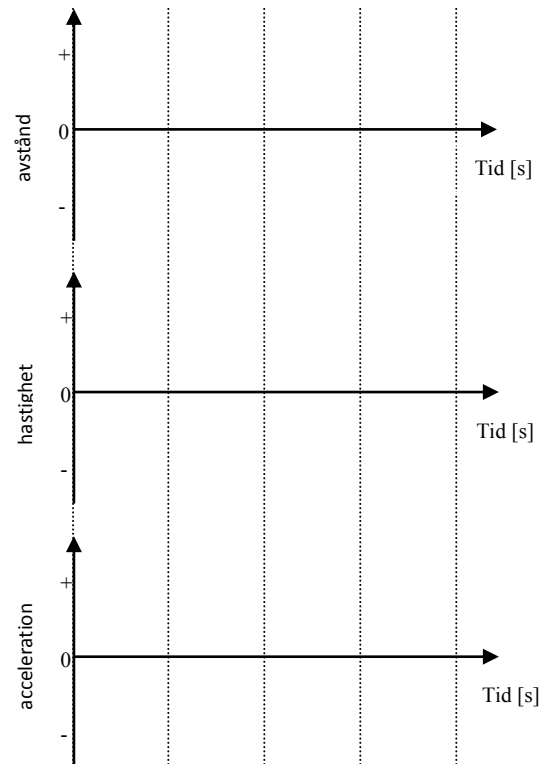
Behåll detta papper

Namn: _____

Interaktiva demonstrationer Resultatpapper – Energiramp

Anvisningar: Behåll detta papper efter lektionen. Följ instruktionerna och besvara alla frågor

Demonstration 1: Tänk dig en vagn som rör sig nästan friktionsfritt. Vagnen ges en snabb knuff uppför en ramp bort från en rörelsesensor och får sedan rulla ner tillbaka till mot rörelsesensorn. Rita in resultatet av vagnens rörelse i graferna för avstånd-tid, hastighet-tid och acceleration-tid.

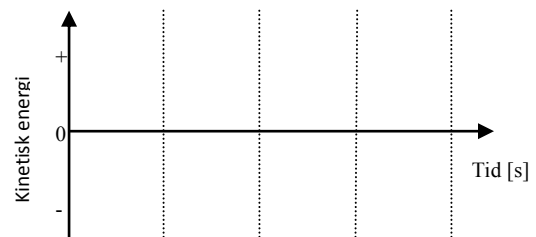


Demonstration 2: Rita resultatet för vagnens kinetiska energi som funktion av tiden. Den kinetiska energin är $E_k = \frac{1}{2}mv^2$, där m är massan och v är hastigheten.

Var är den kinetiska energin noll?

Var har den sitt maximum?

Bevaras den kinetiska energin?

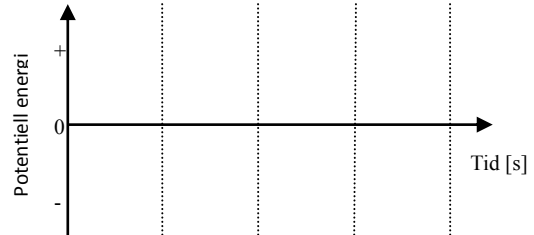


Demonstration 3: Rita in resultatet av vagnens potentiella energi som funktion av tiden. Anta att den potentiella energin är noll vid det ögonblick när vagnen knuffas iväg. Den potentiella energin är $E_p = mgh$, där m är massan, g är tyngdaccelerationen och h är den vertikala höjden.

Var är den potentiella energin noll?

Var är den sitt maximum?

Bevaras den potentiella energin?



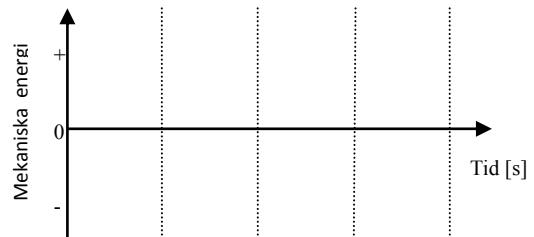
Demonstration 4: Rita resultatet av den mekaniska energin (summan av den kinetiska och potentiella energin) som funktion tiden när vagnen rör sig.

Beskriv vagnens mekaniska energi efter att den skjuts iväg.

Förklara vad som menas med energins bevarande!

Bevaras den mekaniska energin?

Varifrån får vagnen sin ursprungliga energi?



Demonstration 5: Genom att använda en friktionsplatta kommer vagnen att påverkas av en friktionskraft när den rör sig. Rita in resultaten för graferna hastighet-tid och acceleration-tid när vagnens påverkas av en friktionskraft. Rita också in graferna för kinetiska energi, potentiella energin och mekaniska energin.

Bevaras den mekaniska energin? Förklara.

Kommer grafen med den kinetiska energin att se annorlunda ut jämfört med fallet utan friktion?

