

Första gången på Edutainmentdag

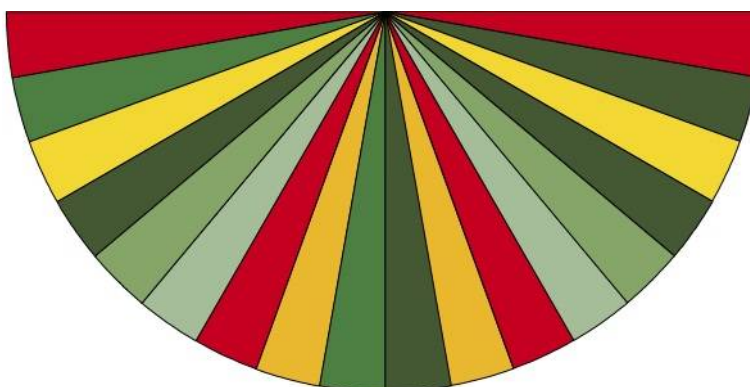
För er som deltar första gången på Edutainmentdag schemalägger vi ett pass i gamla parken, där ni, med till handledning, får hjälpa elever att experimentera i Lyktan, Tekopparna och Cirkuskarusellen. Vi föreslår att ni uppmanar era egna elever att komma dit efter ca halva passet.

Dessa tre attraktioner ger exempel på olika typer av rörelser.

Lyktan rör sig enbart i vertikal led (förutom att hela gondolen sakta roterar runt det lilla tornet). Här studerar vi hur längden av en liten plastspiral – slinky – ändras medan man åker.

Cirkuskarusellen är en klassisk karusell, där man rör sig runt i en cirkel. Experimentet med en "gosedjurspendel" är ett exempel på hur man kan visa att något roterar.

Tekopparna sitter på "brickor" som roterar motsols, samtidigt som hela attraktionen roterar medsols. Den rör sig bara horisontellt, och gosedyret i snöre kan användas tillsammans med en mjuk gradskiva för att mäta accelerationen. En första undersökning är att observera rörelsen och försöka följa *en* kopp. snabbast? Var rör den sig långsammast? Var är accelerationen som störst?



Tekopparna

Utrustning

- Mössa för utlåning till en person under turen
- Föreslå att personen med mössan *inte* roterar koppen.
- Gosedyrslod + gradskiva för utlåning
- Accelerometergraf
- Man kan också ta med en mobiltelefon som accelerometer i stängd ficka (ladda ned appen Physics Toolbox Sensor Suite, vieyrasoftware.net)
- Ett liten figurstans eller stämpel för att markera på elevernas blad - om de vill ha "kvitto" på att de åkt och diskuterat.



Före turen:

Diskutera var under turen de tror att man åker snabbast/långsammast och vilka krafter som verkar under olika delar av turen.

I väntan på att få åka: be eleverna observera hur en av kopparna rör sig

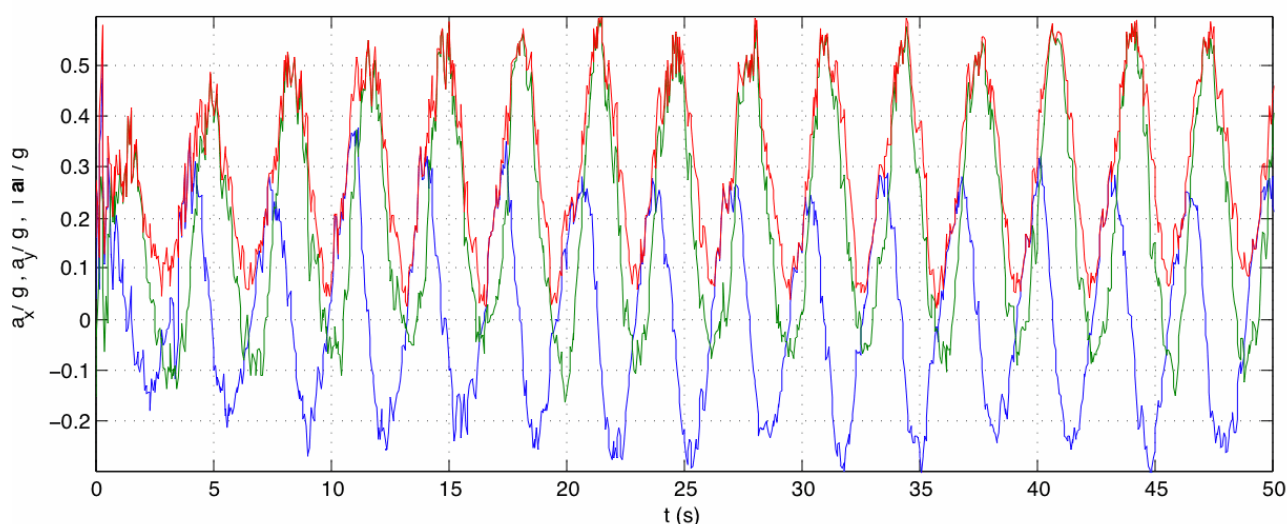
Efter turen:

Samla in utlånad utrustning.

Fråga dem hur det kändes i kroppen när de var närmast kannan och när de var längst från kannan och var de åkte snabbast och långsammast.

I vilken vinkel hängde gosedjurslodet som mest?

Klipp eventuellt ett litet märke eller stämpla deras blad som kvitto på att de diskuterat sina observationer.



Kommentarer

- Accelerometergrafnen visar accelerationen i olika riktningar: dels i sidled ("y" blå), dels i framåtriktningen ("x", grön) och dels totala accelerationen (röd).
- Lodet hänger ut ca 30° som mest. Detta hänger ihop med att den totala horisontella accelerationen som mest blir $a \approx g/2$ och att $\tan(30^\circ) \approx 0.5$.
- Banan för en person är "nästan" en femuddig stjärna. (Beror på relationen mellan de olika rotationshastigheterna. En femudd svarar mot $-3/2$ (mätt "från marken", $-5/2$ om man mäter inifrån attraktionens huvudrotation som är lite lättare att om man vill mäta på plats.)
- Ladda ned [kalkylblad](#) där du kan variera omloppstider och radier.

Lyktan:

I kön före turen

En av er står vid ingången och lånar ut slinky till dem som skall åka. Det är inte nödvändigt att alla har, men det är bra om det åtminstone finns en per sida av Lyktan.

Visa hur man sätter på den - trä slinkyns gummiband över långfingret - och be dem observera hur lång den blir som längst (och hur kort som kortast.

Be dem hålla handen sträckt och stilla så att de kan och se vad som händer.

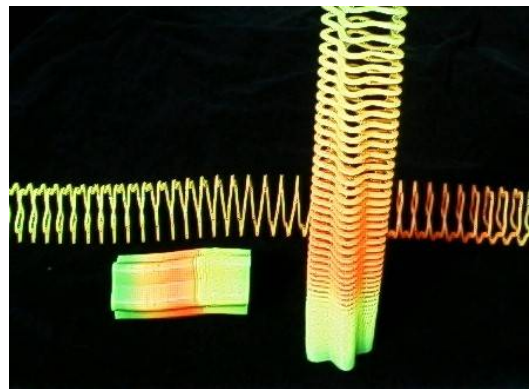
Föreslå också att de som väntar på att åka kan observera slinky för dem som åker.



Att fundera på

- Var känner man dig som tyngst? Lättast?
- Hur lång är slinky på väg upp i början av turen
- Hur lång är slinky när man vänder högst upp?
- Hur lång är slinky när man vänder längst ned?
- Hur lång är slinky när man är på väg ned?
- Hur lång är slinky när man är på väg upp?

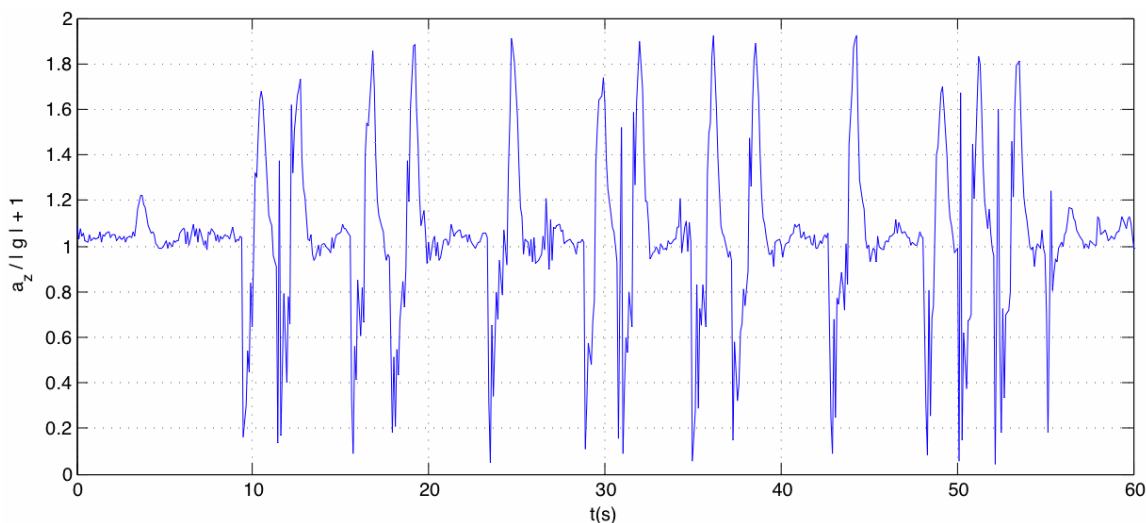
Grafen nedan visar hur g-kraften varierar med tiden under en tur med Lyktan. Hur hänger slinkyns längd ihop med värdet på g-kraften?



Efter turen:

- Samla in slinky och be dem beskriva sina observationer.
- Hur lång blev slinky som längst - och var var den längst?
- Var var slinky kortast - och hur kort var den då?
- När kände de sig tyngst?
- När kände de sig lättast?

Hur mycket tyngre än vanligt kände de sig? (Använd grafen och/eller slinky för den diskussionen)
Grafen nedan visar hur g-kraften under turen



Cirkuskarusellen

I en barnkarusell som snurrar långsamt - som Cirkuskarusellen - kan man göra ett enkelt experiment med överraskande resultat.

Utrustning:

Du behöver ett litet gosedjur (max 10 cm) eller något annat mjukt som fästs i ett mjukt snöre (ca 40-50cm) så att det kan gunga fritt.



Instruktioner

- Prova först att låta gosedjuret gunga medan karusellen står stilla. Observera svängningen.
- När karusellen börjar snurra låter du gosedjuret gunga igen. Välj riktning t.ex. i riktning mot Slottet - eller en bräda på karusellens golv.
- Titta ner mot det gungande gosedjuret och ser rör sig, medan du håller handen alldeles stilla.
- Vad tror du kommer att hända?
- Om gungningen stannar kan man förstås börja om igen. (Ibland börjar svängningen gå runt i cirkel - starta om ifall det händer.)
- Försök beskriva vad du observerar och fundera över hur det kan bli så!

Kommentarer för den som instruerar

- Det är bra att åka med karusellen för att kunna demonstrera - men man kan också ibland instruera från marken - eller låta någon elev visa för andra elever.
- Svängningen fortsätter i samma riktning hela tiden, medan karusellen roterar. Inifrån kan det se ut som en liten stjärna. Måste upplevas! Som förberedelse: En kort film med själva experimentet. <https://www.youtube.com/watch?v=Kj3aybgekqA>
- Elever tänker ibland på kompasser och tror att effekten har med magnetism att göra. Prova då att låta gosedjuret svänga i någon annan riktning.
- Experimentet är en miniatyrversion av Foucaults klassiska experiment för att demonstrera Jordens rotation.

Filma gärna!

En artikel på engelska med bakgrund: [How do we know the Earth spins around its axis?](#) (Physics Education [43 158-164, 2008](#))

Flygande elefanterna och teknikbordet.

Innan ni lämnar gamla parken – observera de Flygande elefanterna en stund och vad som får dem att flyga.

Kanske vill du också åka? Prova då experimentet från Cirkuskarusellen

Gå sedan till Teknikbordet intill Insane för att få veta mer om hur hydraulik och pneumatik används i olika åkattraktioner.

