

Lärardag på Gröna Lund 12 juni inför Edutainmentdag 2017

Lilla parken: Lyktan, Tekopparna, Cirkuskarusellen

Efter introduktion i Teatern går vi i mindre grupper ut i Lilla parken som öppnar kl 11. Vi provar då undersökningar i barnattraktionerna *Lyktan*, *Tekopparna* och *Cirkuskarusellen*, som ger exempel på olika typer av rörelser. Dessutom finns möjlighet att besöka en liten version av Teknikbordet (och kanske att besöka Skrattkammaren?). Stora parken öppnar kl 12, och vi börjar då med *Fritt Fall*, *Radiobilarna* och *Kättingflygarna*, eventuellt också *Katapulten* och *Twister*. Ni får sedan i grupper välja bland övriga attraktioner.

I häftet finns uppgifter och övningar till alla dessa attraktioner. Varje grupp får dessutom en lärarinstruktion till någon av attraktionerna (som också skickats ut i förväg till er)

Skriv ned era kommentarer på ett blad per grupp och ta med till återsamlingen i teatern 13:30

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 gosedjuret 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?



Stora Parken (12-13:20): Fritt Fall, Radiobilarna, Kättingflygaren, ...

Vi fortsätter sedan till stora parken, och de som vill står färdiga med vattenmuggar när **Fritt Fall** öppnar. I stora parken studerar vi också **Radiobilarna**, där vi provar olika typer av kollisioner, och försöker göra några korta filmklipp, **Kättingflygaren**, där vi jämför gungor med och utan någon i. De som åker i Kättingflygare kan också ta med en vattenmugg, och vi försöker få film, både på vattenmuggen och på några av diskussionerna före och efter åkturen.

Table of Contents

Lärardag på Gröna Lund 12 juni inför Edutainmentdag 2017.....	1
Lyktan.....	3
Cirkuskarusellen.....	3
Tekopparna.....	4
Flygande elefanterna.....	4
Teknikbordet	4
Fritt Fall.....	5
Kättingflygaren.....	6
Radiobilarna.....	6
Twister.....	7
Jetlinehjulet (eller annat lyckohjul).....	8
Skrattkammaren.....	8

Lyktan

Trä slinkyns gummiband över långfingret och kliv upp. Håll handen sträckt så stilla du kan och se vad som händer. Låt gärna någon på marken eller den som sitter bredvid dig hjälpa dig att observera slinkyn när du åker.



Åk, känn efter och undersök:

- Var tror du att man känner sig tyngst? Lättast?
- Trä slinkyns gummiband över långfingret och kliv upp. Håll handen sträckt så stilla du kan och se vad som händer
- Hur lång är slinkyn på väg upp i början?
- Hur lång är slinkyn när du vänder högst upp?
- Hur lång är slinkyn när du vänder längst ned?
- Hur lång är slinkyn när du är på väg ned? På väg upp?
- I vilket/vilka lägen var slinkyn som längst? Var var den som kortast?

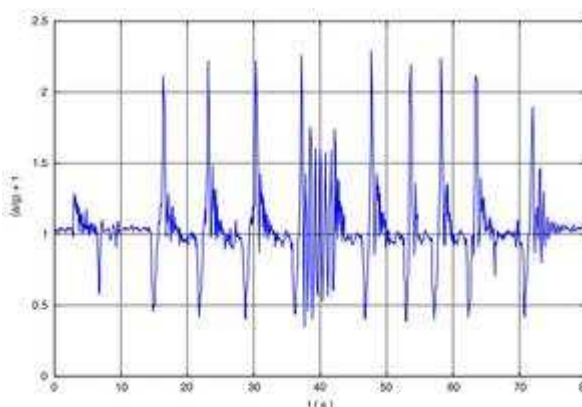
Mätningar med telefonen (gy)

I barnattraktioner som Lyktan är det tacksamt att använda telefonens inbyggda sensorer, t.ex. med appen Physics Toolbox: <http://vieyrasoftware.net/>

Hur många g?

Grafen på denna sida visar hur många "g" man upplever under olika delar av turen. Med telefonen kan du själv mäta och få ut en graf som i bilden till höger.

- Kan du lista ut vad de olika topparna svarar mot?
- Titta på turen: Vad händer i mitten? Hur syns det i grafen?



Cirkuskarusellen

- Hur lång tid tar ett varv? _____
- Hur stor är diametern? _____
- Hur fort åker man i Cirkuskarusellen? _____
- Tag med ett "gosedjurslod" (se bilden)

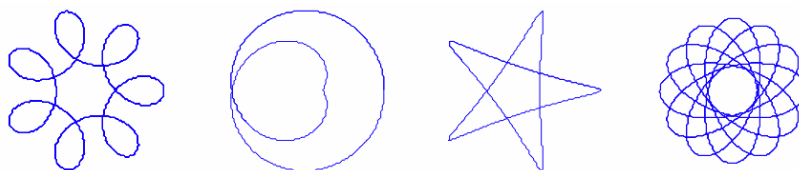
och sätt det i gungning. Håll sedan handen stilla medan djuret gungar vidare. Beskriv vad som händer! Varför?



Tekopparna



Observera turen. Försök att följa en persons rörelse. Vilken av figurerna nedan stämmer bäst med rörelsen?



- Tag med ditt gosedjurslod och ev. en mjuk gradskiva under turen.
- I vilka lägen hänger gosedjurslodet ut som mest/minst? Vilken är den största/minsta vinkeln under turen?
- Hur lång tid tar ett varv för hela plattan? (Telefonen kan användas för tidtagning)
- Hur ofta är man nära tekannan när man åker? (Mät tiden)



Mät och räkna:

Utifrån de uppmätta (största/minsta) vinklarna beräkna accelerationen vid dessa tillfällen.

Flygande elefanterna



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

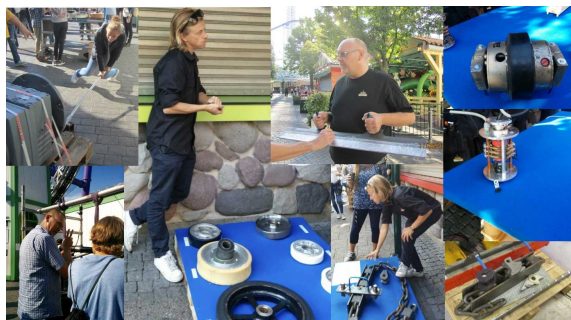
Kanske vill du också åka? Prova då experimentet från Cirkuskarusellen.

Vid Teknikbordet intill Insane kan du få veta mer om hur hydraulik och pneumatik används i olika åkattraktioner.

Teknikbordet

Se

<http://tivoli.fysik.org/gronalund/attraktioner/teknikbordet>



Fritt Fall

Åk, känn efter och undersök:

- Var under turen känner du dig tyngst? Lättast? Varför?
- Hur bromsas du in när du kommer ner? (Tips finns vid teknikbordet.)
- Om du åker med en mugg med vatten, så välj inte en plats i motvind och vila handen med muggen på bygeln. Håll stadigt så att du inte tappar muggen! Glöm inte att alltid luta huvudet mot nackstödet. Vad händer med vattnet när du börjar falla?
- **Teknikfråga:** Hur bromsas Fritt Fall? Gå och titta på attraktionen. Varför används just det bromssystemet? Gå till teknikbordet och undersök



Mät och räkna:

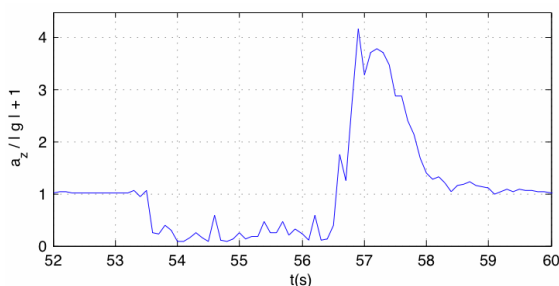
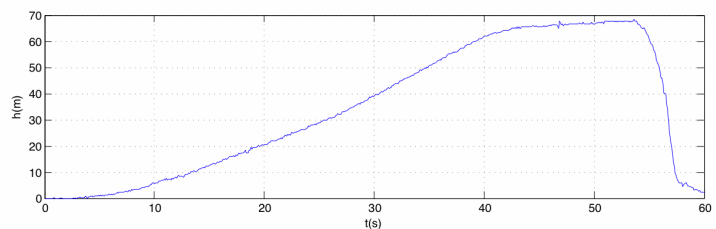
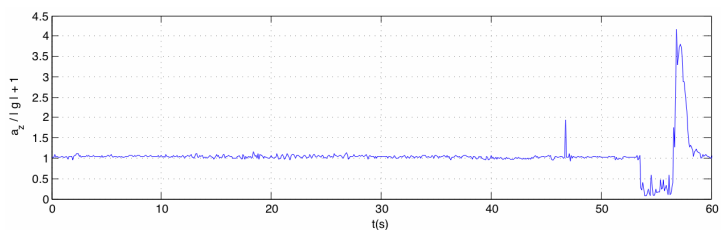
- Ta tiden på uppfarten (t.ex. med mobiltelefonens stoppur) medan du står på marken. Hur fort åker man under turen upp? Sträckan upp är 68,7 meter.
- Man faller fritt i ca 3 sekunder, hur lång sträcka motsvarar det? (Den första sekunden faller man ca 5m, nästa sekund 15 m, sedan 25 m, osv.)

Före eller efter besöket:

- Hur långt är det till horisonten om man är 80 m.ö.h? Försök räkna ut hur långt man borde kunna se åt olika håll när man sitter högst upp. (Tips: För att lösa denna uppgift behöver du kunna Pythagoras sats och ta reda på jordens radie).
- Titta på en karta och se hur långt du borde kunna se åt olika håll när man sitter högst upp. Stämmer det?

Före besöket: (Gy)

- Titta på grafen ovan över höjd, h , som funktion av tiden, t . Hur stor är medelhastigheten under uppfarten?



Grafen till vänster visar själva fallet och inbromsningen i lite mer detalj.

- Hur långt faller man under 3 sekunders fritt fall? Vilken fart kommer man upp i?
- Vilken acceleration behövs för att bromsa fallet på 1 sekund? Vilken kraft behövs då?

Kättingflygaren

Åk, känn efter och undersök

- Fundera över vilka krafter som verkar på dig då du åker. Känn efter när du åker!
- Hänger alla gungorna i samma vinkel under åkturen? Fundera över varför det är så.
- Ta med en mugg med vatten. Sätt den i knät parallellt med sätet. Observera vattenytan under turen. Vad ser du? Varför tror du att det blir så?



Mät och räkna:

- Hur lång tid tar ett varv? (Stå på marken och tag tid! Använd t.ex. mobiltelefonens stoppur)
- Hur långt åker man under ett varv. Det är 2 m mellan de yttre gungorna när Kättingflygaren är i vila. När gungorna hänger som längst ut under åkturen rör de sig i en cirkel med diametern ca 18 meter (Du kan jämföra diameter i vila och rörelse på bilden). Räkna ut hur långt en gunga rör sig under ett varv.
- Hur fort rör sig en gunga i den yttre cirkeln?

Före besöket (gymnasiet):

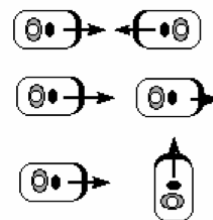
- Hur långt åker man under ett varv? Det är 2 m mellan de yttre gungorna när Kättingflygaren är i vila. Använd bilden för att uppskatta avståndet när gungorna rör sig.
- Vilka krafter verkar på kroppen när man åker? (Rita i figuren!)

Mät och räkna:

- Hur lång tid tar ett varv? Mät från marken och använd t.ex. mobiltelefonens stoppur.
- Hur fort rör sig en gunga i den yttre cirkeln?
- Hänger alla gungorna i samma vinkel? Varför/varför inte?
- Använd bilden för att uppskatta centripetalaccelerationen. (Mät vinkeln för kedjorna)
- Beräkna omloppstiden från accelerationen och radien. Utnyttja att accelerationen kan skrivas som v^2/r ; där v är farten och r är radien i cirkelrörelsen. Hur väl stämmer den uträknade omloppstiden med dina mätningar?

Radiobilarna

Teckningarna i figuren till vänster visar radiobilar precis före tre olika kollisioner: Frontalkrock, påkörning bakifrån och påkörning från sidan. Cirkeln i varje bil representerar förarens läge. Rita en pil från varje cirkel för att visa i vilken riktning föraren kastas i kollisionen.



Förklara med ord vad som händer.

(Eventuellt försöker vi också filma olika slags kollisioner i Radiobilarna)

Twister

- Hur låter det när tåget dras uppför första backen? Vad beror det på? (Tips finns vid teknikbordet.)
- Var finns det bromsar längs banan och hur fungerar de? (Tips finns vid teknikbordet.)
- Var under turen känner du dig tyngst? Lättast? Spelar det någon roll var i tåget du sitter? (längst bak, i mitten, längst fram?) Varför?

Mät och räkna:

Hur lång tid tar det för tåget att åka över andra krönet (puckeln)? (Ta tid, t.ex. med mobiltelefonens stoppur, medan du står på marken.)

Vilken fart har tåget över det andra krönet? (Tåget är 7.3 m långt).

Före eller efter åkturen:

Högsta punkten i Twister ligger 15,4 meter över marken medan andra krönet bara är 8,6 meter över havet. Använd energiprincipen för att beräkna hur fort tåget går över det krönet. Jämför denna fart med den du fick vid Twister efter att ha mätt tiden. Om det är någon skillnad mellan resultaten vad beror då det på? (Du kan också titta och mäta från en liten film, <https://youtu.be/HZILHoe3rqQ>)

Före besöket:

- Den första nedförsbacken lutar 56° . Rita en figur över de krafter som verkar på tåget. Hur stor är tågets acceleration i nedförsbacken?
- Använd energiprincipen för att uppskatta hur fort tåget går genom första dalen. Höjdskillnaden är 14.7 m.
- Krökningsradien i botten av första dalen är 14.3 m. Hur stor är tågets acceleration i botten av dalen?
- Vilka krafter verkar på en person med massa M som åker genom första dalen i Twister. Rita en figur och glöm inte att krafterna bör ritas i samma skala.

Åk, känn efter och undersök:

- Var under åkturen känner man sig tyngst/lättast? Varför?
- Spelar det någon roll för krafterna på kroppen om du sitter i mitten, längst fram eller längst bak?

Mät och räkna:

- Högsta punkten i Twister ligger 15.4 m över marken medan nästa krön bara är 8.6 m över havet. Använd energiprincipen för att beräkna hur fort tåget går över det krönet.
- Hur lång tid tar det för tåget att åka över krönet? (Ta tid från marken, t.ex. med mobiltelefonens stoppur) Fyll in dina tider i tabellen nedan.
- Vilken fart svarar det mot? (Tåget är 7.3 m långt).
- Vilka skäl kan det finnas om den uppmätta farten inte stämmer med den beräknade?
- Åker alla tåg lika fort? Prova att genomföra mätningen för några olika tåg.

Tid för tågpassage	Tur 1	2	3	4	5	6	7	8
Över krönet								

Jetlinehjulet (eller annat lyckohjul)

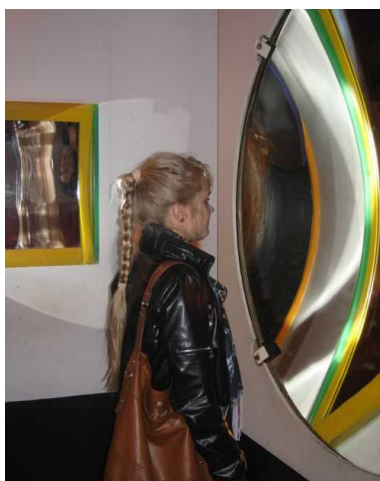
- Hur många olika tal finns på hjulet?
- Välj fem tal _____
- Observera spelet under 10 spel. Hur stor sannolikhet tror du det är att något av dina nummer skall vinna någon av dessa gånger?

- Skriv ned de nummer som vinner.
• _____
• _____
- Hur många gånger "vann" du? _____
- Hur många gånger "vann" du och dina klasskamrater totalt? _____
- Hur många är ni _____ och hur många gånger förväntar ni er att ha "vunnit" i genomsnitt?



Skrattkammaren

(Eventuellt gör vi några korta filmer här innan parken öppnar)



Kort och tjock - eller lång och smal. Korta ben och lång hals - eller ett litet tjockt huvud. I Skrattkammaren väljer du själv. Titta på speglarnas form och försök lista ut vilka speglar som t.ex. gör dig kortare eller längre!

Före besöket

Rita strålgångar för en konkav och en konvex spegelyta.

Undersök:

- Hur ser bilden ut i en konvex spegel, där ytan buktar utåt?
- Hur blir bilden i en konkav spegel där ytan böjer inåt?
- Spelar det någon roll hur långt bort man är?
- Ser du att speglarna ibland är böjda kring en horisontell och ibland kring en vertikal axel. Hur påverkar det bilden?
- Längst in i Skrattkammaren finns det en parabolisk spegel. Missa inte chansen att undersöka den närmare.
- Var ska du stå för att bilden skall vara upp- och nedvänd?
- Var vänder bilden när du går närmare?
- Var försvinner bilden?

