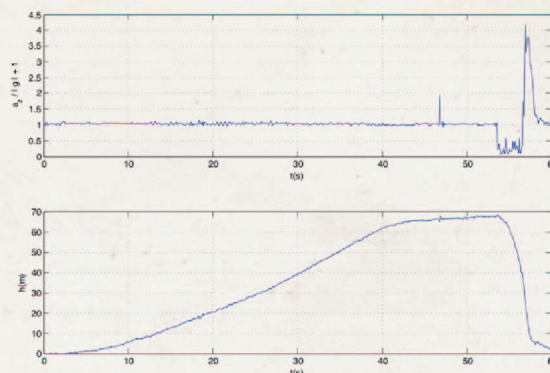
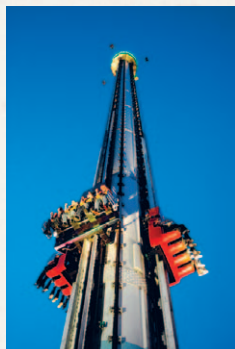
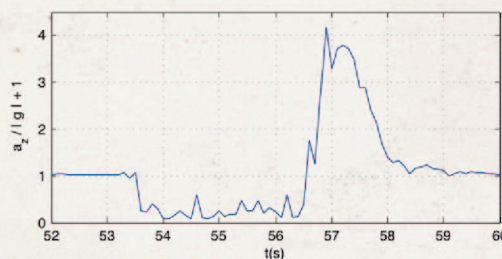


GRUPP A (GY)

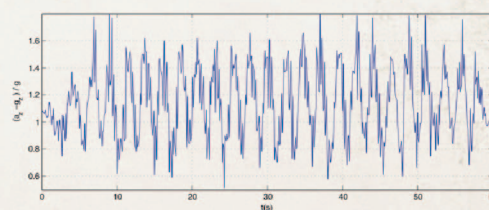
FRITT FALL



- Hur långt är det till horisonten om man är 80 m.ö.h.? Titta på en karta i förväg och försök räkna ut hur långt man borde kunna se åt olika håll när man sitter högst upp.
- Titta på grafen ovan över höjd, h , som funktion av tiden, t . Hur stor är medelhastigheten under uppfarten?
- Grafen till höger 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?



ROCKJET



- Hur många gånger åker man upp och ned på ett varv? Hur känns det?
- Grafen till höger visar hur kraften uppåt från sätet varierar med tiden. Hur lång tid tar det att åka ett varv?
- Hur stor blir centripetalaccelerationen om diametern är 11 m?
- Spelar det någon roll om man sitter till höger eller vänster?

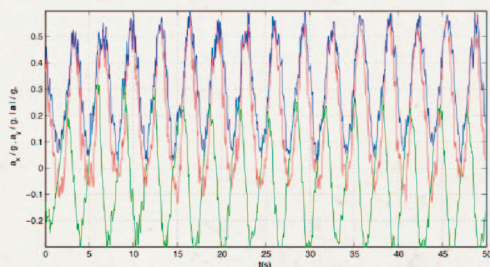


VETENSKAPENS HUS



TEKOPPARNA

- Observera turen. Försök att följa en persons rörelse. Rita en skiss av banan.
- Tag med ett gosedjurslod och ev. en mjuk gradskiva under turen. (Undvik att rotera själva koppen)
- I vilka lägen hänger gosedjurslodet ut som mest/minst?
- Vilken är den största/minsta vinkeln under turen?
- Vilken acceleration svarar detta mot?
- Hur lång tid tar ett varv för hela plattan? Hur ofta är man nära kaffekannen när man åker?



- Figuren till vänster visar acceleration i två horisontella riktningar under turen. Den röda kurvan visar accelerationen i y-led som är rakt ut från "brickans" centrum och den gröna kurvan visar accelerationen i x-led. Den blå kurvan visar beloppet av accelerationen. Använd graferna för att uppskatta accelerationerna på grund av hela plattans rotation och på grund av brickans rotation.

SCENHJULET (ELLER ANNAT LYCKOHJUL)

- Hur många tal har hjulet?
- Välj fem tal: _____
- Observera spelet under 10 spel. Hur stor sannolikhet är det 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? _____

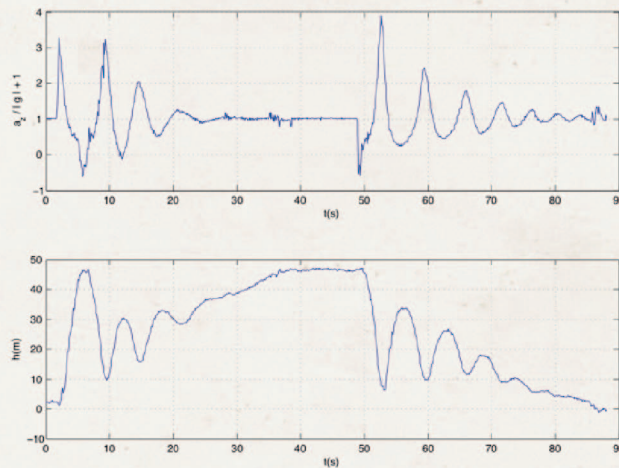


VETENSKAPENS HUS



GRUPP B (GY)

KATAPULTEN



- Grafen ovan visar accelerometer- och höjddata för Katapulten.
- Försök att identifiera de olika delarna av turen.
- När (var) är kraften på kroppen som störst?
- Varför är kraften större vid landningen i den andra delen av turen?
- Var är accelerationen störst?
- Var är hastigheten noll? Mest positiv? Negativ?
- Känner man sig tyngdlös under någon del av turen?

KÄTTINGFLYGAREN

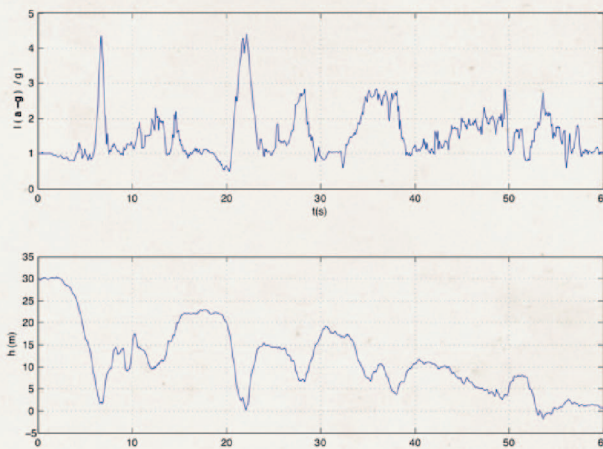
- Hur långt åker man under ett varv. Det är 2 m mellan de yttre gungorna när Kättingflygaren är i vila.
- Hur lång tid tar ett varv? Mät från marken och använd t.ex. mobiltelefonens stoppur.
- Hänger alla gungorna i samma vinkel? Varför / varför inte?
- Vilka krafter verkar på kroppen när man åker? (Rita i figuren!)
- Hur stor är centripetalaccelerationen?
- Kan du beräkna omloppstiden ur denna information och genom att mäta i figuren. Utnyttja att accelerationen kan skrivas som v^2/r , där v är farten och r är radien i cirkelrörelsen.



VETENSKAPENS HUS



JETLINE



- Graferna ovan visar mätdata för "g-kraft" och höjd under en tur i Jetline. Försök att identifiera olika delar av turen från grafen. Hur stor är kraften på dig t.ex. när du åker in i tunneln efter första backen?
- Var under turen känner man sig tyngst?
- Om du har med en liten platsslinky: Var under turen blir den längst? Kortast? Hur lång/kort?
- Titta på höjdkurvan. Du ser att de högsta topparna blir lägre och lägre. Varför?
- Kan du uppskatta hur mycket energi (uttryckt i höjd) som går förlorad under varje meter av den 800 meter långa turen.

SCENHJULET ELLER ANNAT LYCKOHJUL



- Hur många tal har 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 och dina klasskamrater? _____
- Hur många vinster förväntar ni er att få i genomsnitt? _____

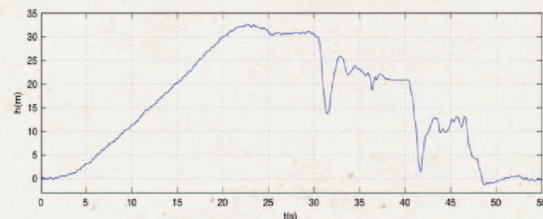
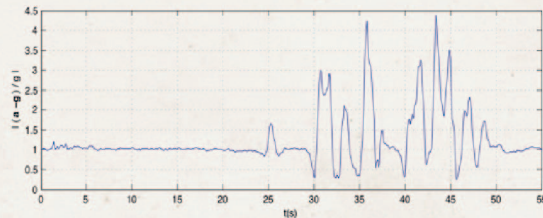


VETENSKAPENS HUS



GRUPP C (GY)

INSANE



- Insane är något så ovanligt som en tvådimensionell berg- och dalbana. Titta på vagnarna och se hur man har löst tekniken för upphängning för att detta skall vara möjligt.
- Observera turen och notera på fotot i vilka lägen vagnarna gungar (g) och snurrar runt (r).
- När under turen tror du man känner sig tyngst?
- Graferna ovan visar "g-kraft" och höjd som funktion av tiden. Titta på fotot och försök identifiera några punkter i fotot med motsvarande punkter i graferna.
- Går alla turer lika snabbt? Stå på marken och tag tid (t.ex. med mobiltelefonens stoppur) med vagnen går från punkt A på bilden till punkt B, där vagnen stannar upp, och sedan från B till C. Om du får olika resultat för olika turer, försök förklara varför det blir så!

Punkter	Tid från graf	Tur 1	2	3	4	5	6	7	8
A-B									
B-C									



VETENSKAPENS HUS



FLYGANDE ELEFANTERNA

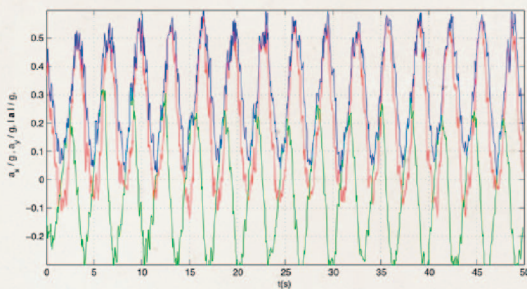
- a) Hur lång tid tar ett varv? _____
- b) Hur stor är diametern? _____
- c) Hur långt åker man på ett varv? _____
- d) Hur fort åker man i Flygande elefanterna? _____



- e) Tag med ett "gosedjurslod" (mjukt djur, max 10 cm stort, i mjukt snöre, högst 20 cm långt) och sätt det i gungning. Håll sedan handen stilla medan djuret gungar vidare. Beskriv vad som händer!

TEKOPPARNA

- a) Observera turen. Försök att följa en persons rörelse. Rita en skiss av banan.
- b) Tag med ett gosedsjurslod och ev. en mjuk gradskiva under turen. (Undvik att rotera själva koppen)
- c) I vilka lägen hänger gosedsjursloden ut som mest/minst?
- d) Vilken är den största/minsta vinkeln under turen?
- e) Vilken acceleration svarar detta mot?
- f) Hur lång tid tar ett varv för hela plattan? Hur ofta är man nära kaffekannen när man åker?



- g) Figuren till vänster visar acceleration i två horisontella riktningar under turen. Den röda kurvan visar accelerationen i y-led som är rakt ut från "brickans" centrum och den gröna kurvan visar accelerationen i x-led. Den blå kurvan visar beloppet av accelerationen. Använd graferna för att uppskatta accelerationerna på grund av hela plattans rotation och på grund av brickans rotation.



VETENSKAPENS HUS



JETLINEHJULET

(ELLER ANNAT LYCKOHJUL)



a) Hur många olika tal finns på hjulet?

b) Välj fem tal: _____

c) Observera spelet under 10 spel. Hur stor sannolikhet tror du det är att något av dina nummer skall vinna någon av dessa gånger ? _____

d) Skriv ned de nummer som vinner.

e) Hur många gånger ”vann” du? _____



VETENSKAPENS HUS



GRUPP D (GY)

TWISTER



- I vilka punkter tror du att man känner sig tyngst? Lättast? Varför?
- 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 Twister. Rita diagram och glöm inte att krafterna bör ritas i samma skala.
- Spelar det någon roll för krafterna på kroppen om du sitter i mitten, längst fram eller längst bak?
- Högsta punkten i Twister ligger 15.4m över marken medan nästa krön bara är 8.6m över havet. Använd energiprincipen för att uppskatta hur fort tåget går genom över det krönet. Hur lång tid tar det för tåget att åka över högsta punkten? (Tag tid från marken, t.ex. med mobiltelefonens stoppur).
- 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
Genom första dalen								
Över första krönet								



VETENSKAPENS HUS

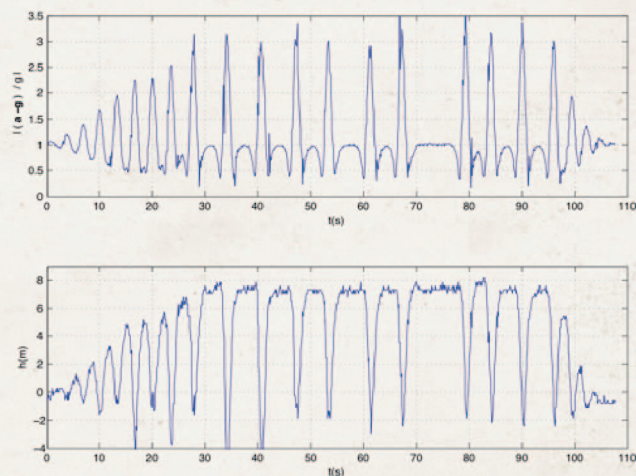


FRITT FALL

- Hur långt är det till horisonten om man är 80 m.ö.h? (Rita en figur och använd Pythagoras sats!) Titta på en karta i förväg och försök räkna ut hur långt man borde kunna se åt olika håll när man sitter högst upp.
- Medan du står kvar på marken: Tag tiden på uppfarten, t.ex. med mobiltelefonens stoppur. Hur fort åker man på vägen upp?
- Hur lång tid skulle det ta att falla fritt i 80 m? (Den första sekunden faller man ca 5m, nästa sekund 15 m, sedan 25 m, osv.)



FLYGANDE MATTAN



- Spelar det någon roll var man sitter?
- Under vilken del av turen tror du man känner sig 1) tyngst? 2) lättast?
- Om du har en liten platslinky - hur tror du den kommer att se ut under olika delar av turen? När blir den som längst? Kortast? Hur lång? Hur kort?
- Titta på graferna. Den övre visar "g-kraft och den under höjd som funktion av tiden. Kommer man att lyfta från sätet någon gång under turen?
- Varför blir man tyngre igen högst upp under de varv som tar längst tid?



VETENSKAPENS HUS



JETLINEHJULET

(ELLER ANNAT LYCKOHJUL)



- a) Hur många tal har hjulet? ____
- b) Välj fem tal. Vilka? ____ ____ ____ ____ ____
- c) Observera spelet under 10 spel. Hur stor sannolikhet tror du det är att något av dina nummer skall vinna någon av dessa gånger? _____
- d) Skriv ned de nummer som vinner:
____ _
- e) Hur många gånger ”vann” du? _____
- f) Hur många gånger ”vann” du och dina klasskamrater totalt? ____
- g) Hur många är ni ____ och hur många gånger förväntar ni er att ha vunnit i genomsnitt? ____
- h) Du har bestämt dig för att spela på totalt 5 brickor. Blir sannolikheten att vinna på någon av brickorna större, mindre eller lika stor om du spelar på alla 5 brickorna samtidigt eller vid olika tillfällen? (Ledning: Hur blir det om du spelar samtidigt på alla brickorna?)

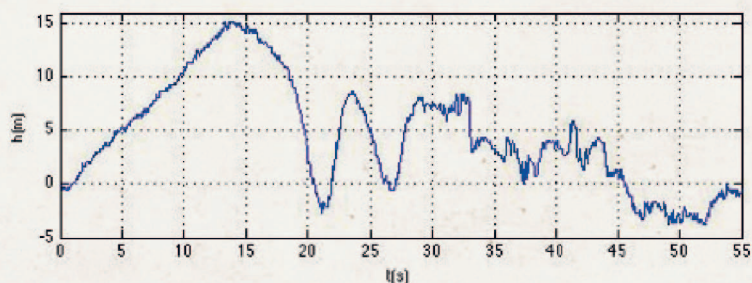
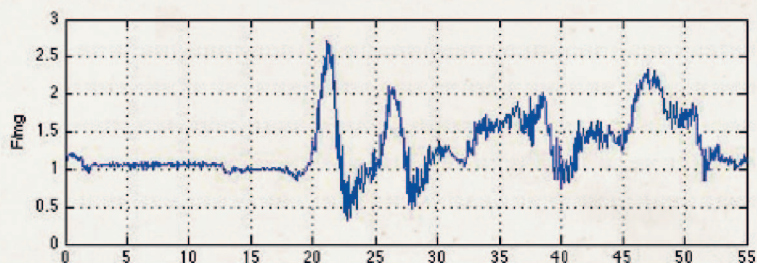


VETENSKAPENS HUS



GRUPP E (GY)

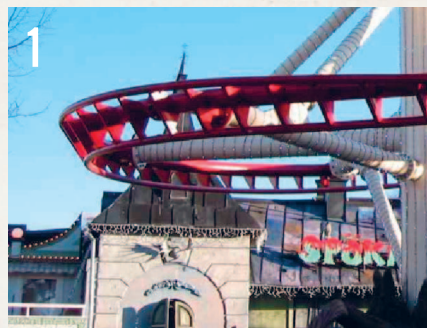
KVASTEN



- Var under turen tror du att man känner sig lättast? Tyngst?
- Rita ut krafterna som verkar på kroppen när man åker genom kurvan på fotot ovan.

Grafen visar hur kraften på kroppen och höjden varierar medan man åker Kvasten.

- Vid vilken tidpunkt åker man runt kurvan i foto 1?
- Vid vilken tidpunkt åker man runt kurvan i foto 2?
- Försök identifiera flera delar av turen i grafen.
- Var på spåret känner man sig som tyngst?
- Hur fort åker tåget? Tag tid från marken, t.ex. med mobiltelefonens stoppur. Tåget är 14.45 m långt.
- Om du har en liten plastlinky, var under turen blir den som längst? Kortast? Hur lång? Hur kort?



VETENSKAPENS HUS



KÄTTINGFLYGAREN

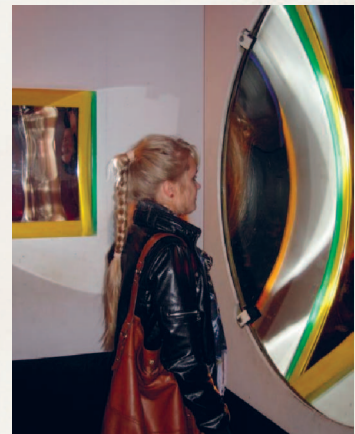


- Tag med en vattenmugg med lite vatten. Hur tror du vattnet kommer att stå medan du åker?
- Hur långt åker man under ett varv. Det är 2 m mellan de yttre gungorna när Kättingflygaren är i vila
- Hur lång tid tar ett varv? (Mät från marken!)
- Hänger alla gungorna i samma vinkel? Varför / varför inte?
- Vilka krafter verkar på kroppen när man åker? (Rita i figuren!)
- Hur stor är centripetalaccelerationen?
- Kan du beräkna omloppstiden ur denna information och genom att mäta i figuren. Utnyttja att accelerationen kan skrivas som v^2/r , där v är farten och r är radien i cirkelrörelsen.

SKRATTKAMMAREN

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

- 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?
- Rita strålgångar för ett par olika spegelytor.
- Ser du att speglarna ibland är böjda kring en horisontell och ibland kring en vertikal axel. Hur påverkar det bilden? Längst in i Skrattekammaren 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?



VETENSKAPENS HUS



SCENHJULET

(ELLER ANNAT LYCKOHJUL)



- a) Hur många olika tal finns på hjulet? ____
- b) Välj fem tal. Vilka? ____ _ _ _ _
- c) Observera spelet under 10 spel. Hur stor sannolikhet tror du det är att något av dina nummer skall vinna någon av dessa gånger? _____
- d) Skriv ned de nummer som vinner:
____ _ _ _ _
- e) Hur många gånger ”vann” du? _____
- f) Hur många gånger ”vann” du och dina klasskamrater totalt? ____
- g) Hur många är ni ____ och hur många gånger förväntar ni er att ha vunnit i genomsnitt? _____

Du har bestämt dig för att spela på totalt 5 brickor. Blir sannolikheten att vinna på någon av brickorna större, mindre eller lika stor om du spelar på alla 5 brickorna samtidigt eller vid olika tillfällen? (Ledning: Hur blir det om du spelar på alla brickorna samtidigt?)



VETENSKAPENS HUS



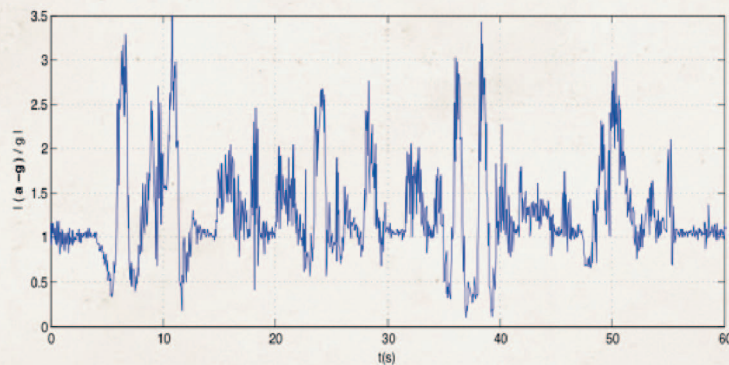
GRUPP F (GY)

VILDA MUSEN



Vilda Musen på Gröna Lund är byggd igenom Jetline, och de delar ibland stöd för spåren.

- Vagnarna är små och rymmer bara 4 personer. Hur påverkar det turen?
- Det finns många vagnar samtidigt på spåret. Hur har man gjort för att vagnarna inte ska kunna köra in i varandra? Hur många vagnar kan det finnas samtidigt?
- Titta på kurvorna. Hur skiljer de sig från t.ex. kurvorna i Jetline? Hur påverkar det åkupplevelsen? Åk och känn efter!
- Grafen nedan visar hur "g-kraften" varierar med tiden medan man åker Vilda Musen. Försök att identifiera några olika punkter.
- Går alla vagnar lika fort? Prova att ta tid (från marken) på några vagnar mellan ett par punkter du väljer och jämför tiden för olika tåg.



Punkter	Tur 1	2	3	4	5	6	7	8



VETENSKAPENS HUS



BLÄCKFISKEN



- Observera turen. Försök att följa en persons rörelse. Varje arm är 6.0 m och Bläckfisken roterar c:a 9 varv/minut. I änden av varje arm sitter en "gondol" med 4 bilar, 2.1 m från gondolens centrum. Gondolen roterar i motsatt riktning så att varje bil kommer närmast attraktionens centrum, c:a 16 gånger per minut.
- Rita en skiss av banan sedd uppifrån. (Man kan också göra en simulering av banan, t.ex. i Excel.)
- Hur känns det i de olika lägena? Vilka krafter verkar?
- Hur påverkas upplevelsen av att man samtidigt åker upp och ned.
- Observera bilarna i ytterläget. Är det någon skillnad på hur tomma och fulla bilar rör sig?

CIRKUSKARUSELLEN

- Hur lång tid tar ett varv? _____
- Hur stor är diametern? _____
- Hur fort åker man i Cirkuskarusellen? _____
- Hur stor är accelerationen? _____
- Tag med ett "gosedjurslod" (se bilden) och sätt det i gungning. Håll sedan handen stilla medan djuret gungar vidare. Beskriv vad som händer! Varför? _____



VETENSKAPENS HUS



JETLINEHJULET

(ELLER ANNAT LYCKOHJUL)



- a) Hur många olika tal finns på hjulet? _____
- b) Välj fem tal: _____
- c) Observera spelet under 10 spel. Hur stor sannolikhet tror du det är att något av dina nummer skall vinna någon av dessa gånger? _____
- d) Skriv ned de nummer som vinner.
- _____
- _____
- e) Hur många gånger ”vann” du? _____
- f) Hur många gånger ”vann” du och dina klasskamrater totalt? _____
- g) Hur många är ni _____ och hur många gånger förväntar ni er att ha vunnit i genomsnitt? _____



VETENSKAPENS HUS

