

AKTIVITETER VID POWERPARK/HÄRMÄ



Acceleration



"Fritt fall"



"Planetrörelse"



Svängningsrörelse



Cirkelrörelse

FRITT FALL (Mega Drop)

Utrustning

Gradskiva och måttband

Räknemaskin

Tidtagarur

Filmkamera (en bra mobiltelefon eller digitalkamera duger)

Accelerationssensor (t.ex. Verniers WDSS)



Mätningar (på plats)

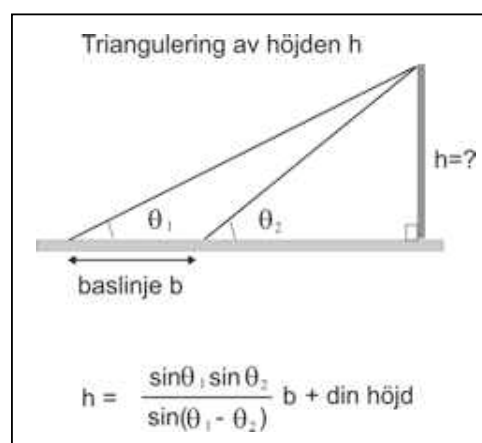
1. Höjden på tornet kan man mäta genom att använda sig av triangulering, vilket ger tornets höjd h om du mäter baslinjen b och de två vinklarna θ_1 och θ_2

$b =$ _____

$\theta_1 =$ _____

$\theta_2 =$ _____

$h =$ _____



2. Mät korgens falltid t med stoppur. Notera att korgen bromsar in kraftigt strax innan den når marken.

$t =$ _____

3. Ta en åktur med attraktionen och notera i vilket skede under fallet som det känns mest i kroppen.

4. Har du tillgång till en accelerationssensor, ta med den på åkturen.

5. Har du tillgång till filmkamera, kan du också filma åkturen (sedd från marken). Spara filmsnutten för senare analys.

Frågor och beräkningar (i skolan)

6. Hur stämmer den uppmätta falltiden överens med falltiden för ett fritt, fallande föremål

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} ?$$

7. Hur långt kan du se när du är högst uppe i tornet, dvs. hur långt borta ligger horisonten?

8. De flesta attraktioner använder s.k. magnetiska bromsar (eng. magnetic brakes) för att bromsa upp den fallande korgen. Ta reda på hur magnetiska bromsar fungerar.

9. Analysera filmen av åkturen med hjälp av programmet Tracker. Kan du urskilja i vilka skeden korgen faller fritt? Bromsas upp?

10. Analysera mätvärdena från accelerationssensorn. Kan du se sambandet mellan accelerations-tidsgraf och den filmade fallrörelsen?

GUNGAN (Typhoon)

Utrustning

Tidtagarur

Gradskiva

Räknemaskin

Filmkamera (en bra mobiltelefon eller digitalkamera
duger)



Mätningar (på plats)

1. Mät, uppskatta, eller ta reda på längden L hos gungans (se figuren ovan)

$L =$ _____

2. Mät gungans svängningsperiod T med stoppur

$T =$ _____

3. Uppskatta maximala utslagsvinkeln θ_{\max} hos gungan
med gradskiva

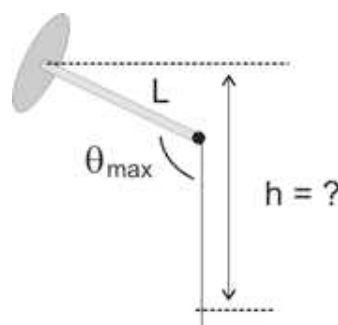
$\theta_{\max} =$ _____

4. Beräkna höjden h som gungan når över marken

$h =$ _____

5. Ta en åktur och notera i vilka krafter som påverkar din kropp i olika skeden av svängningsrörelsen. När trycks du som mest mot sitsen? När trycks du som minst? Hur accelereras gungan?

6. Om du har en filmkamera, filma svängningsrörelsen (sedd från marken)



Frågor och beräkningar (i skolan)

7. När når gungan sin högsta hastighet? Använd energiprincipen (försummar friktionen) för att uppskatta den maximala hastigheten.

8. Under vilken del av gungans rörelse är accelerationen som störst? Vart är accelerationen riktad i detta ögonblick?

9. Hur överensstämmer perioden du mätte i punkt 2 med perioden för en enkel pendel

$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$? Om skillnader finns vad kan dessa skillnader bero på?

10. Analysera filmen av åkturen med hjälp av programmet Tracker. Rita en graf och tolka hur läget, hastigheten och accelerationen ändrar med tiden.

KARUSELL (La Paloma)

Utrustning

Gradskiva
Tidtagarur



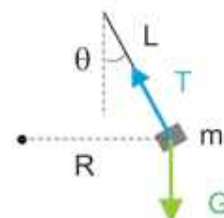
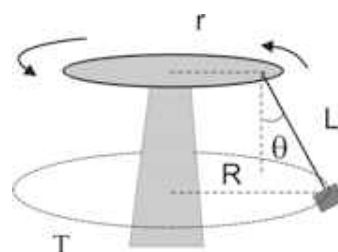
Mätningar (på plats)

1. Mät, uppskatta, eller ta reda på avståndet från karusellens mitt till gungornas upphängningspunkt (r i bilden) och längden på upphängningskedjan (L).

$r =$ _____

$L =$ _____

2. Notera vilka gungor som svänger längst ut, dvs. har största vinkeln θ . Är det någon skillnad på vinkeln om gungorna är tomma eller om någon sitter i dem?



3. Uppskatta med hjälp av en gradskiva vinkeln θ som en gunga svänger utåt (välj samma r som i punkt 1)..

$\theta =$ _____

4. Mät perioden T för en gunga att åka ett varv.

$T =$ _____

5. Ta en åktur och känn i vilka krafter som påverkar din kropp. I vilken riktning är dessa krafter riktade?

Frågor och beräkningar (i skolan)

6. Kan du förklara det resultat du fick i punkt 2?

7. Beräkna vinkeln θ som en gunga svänger utåt, utgående från de krafter som verkar på en gunga. Anta att den åker runt på ett avstånd R från mitten av karusellen och att dess period är

$$T. \text{ (Svar: } \tan \theta = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \frac{R}{g} \text{)}$$

Hur stämmer den beräknade vinkeln överens med den i punkt 3 uppmätta?

BLÄCKFISKEN (Piovra)

Utrustning

Tidtagarur

Accelerationssensor (t.ex. Verniers WDSS)



Mätningar

1. Mät, uppskatta, eller ta reda på bläckfiskarmarnas längd (R) och axellängden för åkstolen (r)

$R =$ _____

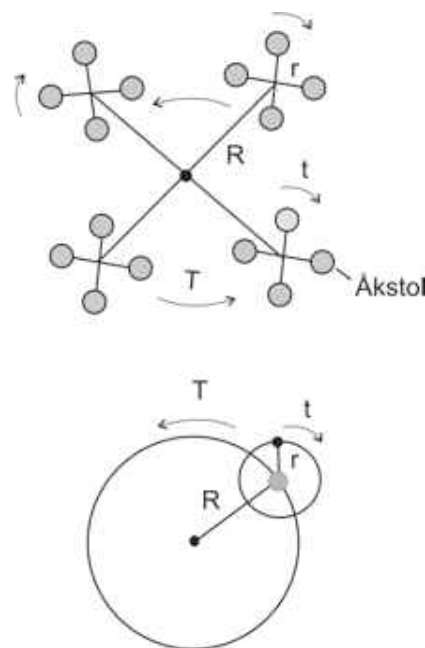
$r =$ _____

2. Använd tidtagarur för att mäta perioden hos den stora cirkelrörelsen (T) och den lilla cirkelrörelsen (t)

$T =$ _____

$t =$ _____

De långa bläckfiskarmarna åker upp och ner och åkstolarna kan snurra fritt kring sin egen axel, men detta påverkar inte T och t .

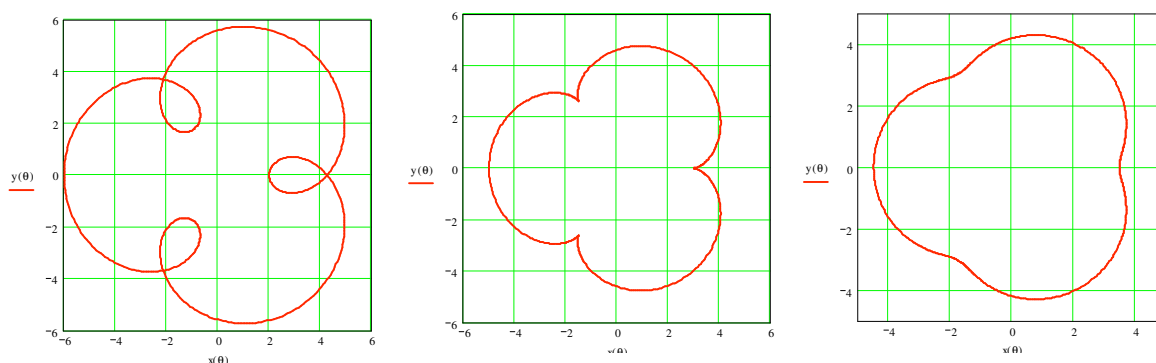


3. Ta en åktur och notera när under åkturen accelerationen känns som störst.

4. Har du tillgång till en accelerationssensor, så ta med den på åkturen.

Frågor och beräkningar

5. Om man ser rörelsen ovanifrån, vilken av följande kurvor beskriver din bana när du åker med (glöm för en stund rörelsen upp och ner och att stolarna snurrar fritt).



Dessa kurvor kallas epitrochoider och kurvformen beror på förhållandet mellan rotationstiderna t och T , samt radierna r och R . Kan du genom att se på kurvorna säga var accelerationen borde vara som störst? Hur stämmer ditt svar med det du upplevde när du åkte (punkt 3)?

6. Analysera mätvärdena från accelerationssensorn. Kan du se sambandet mellan accelerations-tidsgraf och den verkliga rörelsen?

7*. Man kan matematiskt uttrycka epitrochoid-banan som du beskriver (igen försummande rörelsen upp och ner och att stolarna snurrar fritt) på följande parameterform

$$x(\theta) = (R+r)\cos(\theta) - d\cos\left(\frac{R+r}{r}\theta\right)$$
$$y(\theta) = (R+r)\sin(\theta) - d\sin\left(\frac{R+r}{r}\theta\right)$$

Använd en grafräknare för att rita och experimentera med olika värden på r , R och d . Denna familj av kurvor beskrev även planeternas rörelse i Ptolemaios (nu förlegade) modell över planeternas rörelse.

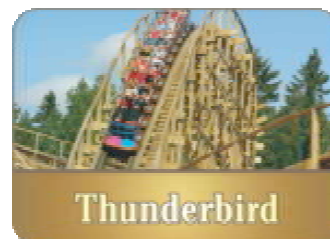
BERG-OCH-DALBANA (Thunderbird)

Utrustning

Gradskiva och måttband

Filmkamera (en bra mobiltelefon eller digitalkamera duger)

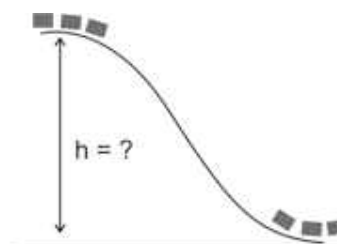
Accelerationssensor (t.ex. Verniers WDSS)



Mätningar

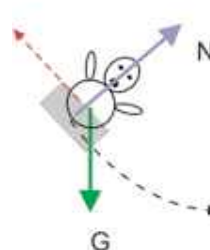
1. Mät, uppskatta, eller ta reda hur hög berg-och-dalbanan är. Om du har möjlighet att mäta höjden, kan du använda trianguleringsmetoden som introducerades i "fritt fall".

$h =$ _____



2. Ta en åktur och känn efter de krafter som verkar på din kropp under åkturen. Var kändes det som värst?

Tror du att det är någon skillnad om man sätter sig framme, i mitten, eller i slutet av vagnraden?



3. Observera hur hjulen på vagnen är gjorda för att vagnarna skall hålla sig kvar på rälsen under åkturen.

Hur bromsas vagnen in i slutet av åkturen?

4. Om det finns någon del av banan som är vinkelrätt mot dig, när du står bredvid banan, kan du filma detta avsnitt av banan.

5. Har du en accelerationssensor, kan du ta med dig den på åkturen.

Frågor och beräkningar

6. Kan du från höjden h på banan uppskatta vilken är den största möjliga hastigheten som vagnarna kan få. Ledning: energiprincipen ger $v = \sqrt{2gh}$.

7. Om du filmat en del av åkturen, så kan du analysera filmen med hjälp av programmet Tracker. Studera hur hastigheten och accelerationen ändrar under det filmade banavsnittet.

8. Analysera mätvärdena från accelerationssensorn. Kan du se sambandet mellan accelerations-tidsgraf och åkturen?