

VERTIKAL

Lyktan



Bildserien visar skärmlipp med 0,2s intervall från en del av en film av en tur i Lyktan.

- Var åker man snabbast?
- Var åker man långsammast?
- Var tror du att man känner sig tyngst?
- Var tror du att man känner sig lättast?
- Var tror du att man känner sig ungefär lika tung som vanligt?



Åk, känn efter och undersök:

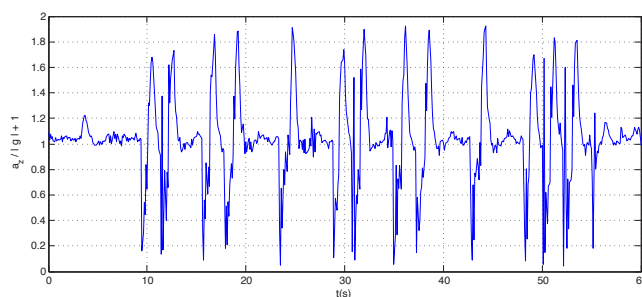
• Trä slinkyns gummiband över långfingret och kliv upp. Håll handen sträckt så stilla du kan och se vad som händer. Låt gärna någon på marken eller den som sitter bredvid dig hjälpa dig att observera slinkyn när du åker.

- Var känner du dig tyngst? Lättast?
- Hur lång är slinkyn på väg upp i början av åkturen?
- Hur lång är slinkyn när du vänder längst upp?
- Hur lång är slinkyn när du vänder längst ner?
- Hur lång är slinkyn när du är på väg upp igen? På väg ner?

Hur många G?:

Grafen på denna sida visar hur många "g" man upplever under olika delar av turen. Om du har en SmartPhone kan du själv mäta: t.ex som i grafen till höger:

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



Obs att en accelerometer inte mäter acceleration utan vektorn (a_g), ofta i enheten "g". Att stå stilla på marken - eller röra sig med konstant hastighet - svarar då mot 1. Ur grafen ser man att man under korta stunder känner sig ungefär hälften så tung som vanligt, och däremellan lite mer än dubbelt så tung som vanligt.

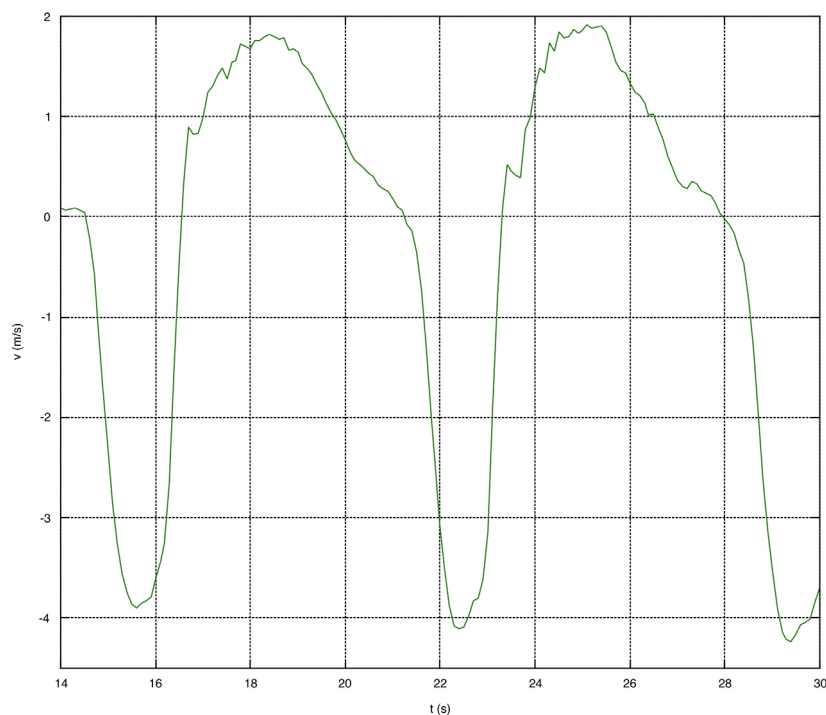
VERTIKAL

Lyktan - fortsättning

Utforska hastighet och acceleration!

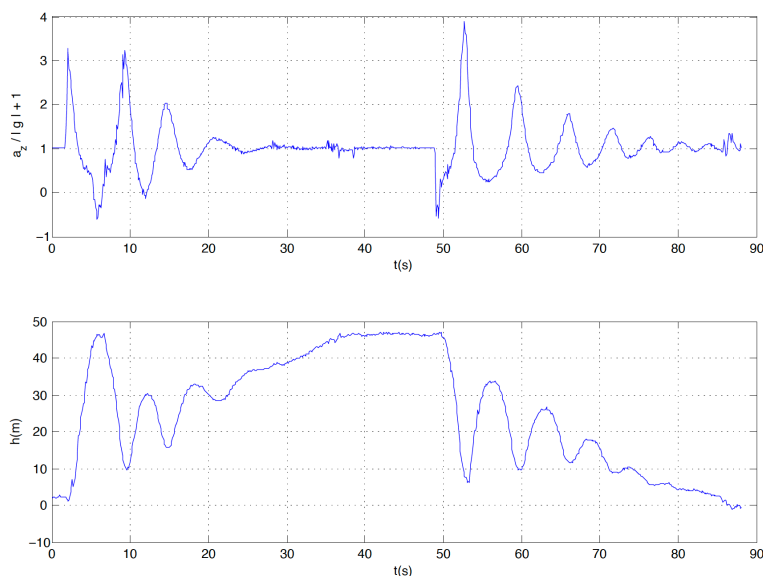
Bilden nedan visar en graf över hastigheten varierar under två studsar i Lyktan. Positiv hastighet är riktad uppåt.

- Markera i grafen de tidpunkter där man är högst upp (U) och längst ned (N). Beskriv hur du tänker.
- Hur man kan använda grafen för att få fram en uppskattning av hur långt det är mellan högsta och lägsta punkten. Rita i figuren
- Markera i grafen punkter där accelerationen är som störst (mest positiv) och var den är noll och när den är mest negativ.
- Kroppen påverkas hela tiden av tyngdkraften, mg , nedåt. I Lyktan påverkas kroppen också av en kraft från sätet - en "normalkraft", N . När man sitter stilla eller åker med konstant hastighet är normalkraften lika stor som tyngdkraften, men riktad uppåt så att krafterna tar ut varandra, dvs $N = -mg$. (kom ihåg att krafter är vektorer, här markerade med fetstil). När man accelereras uppåt måste normalkraftens belopp vara större än tyngdkraftens, dvs $|N| > |mg$. Rita "frikroppsdiagram" ("kraftfigurer) för dessa situationer och även för acceleration nedåt.
- När känner man sig tyngre än vanligt (T) och när känner man sig lättare (L)? Markera i figuren!



VERTIKAL

Katapulten



Före eller efter:

Hur långt är det till horisonten om man är 55 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).

Åk, känn efter och undersök:

Hur bromsas du in när du kommer ner?

(Tips finns vid Teknik- och fysiktorget)

Grafen ovan visar accelerometer- och höjddata för Katapulten.

Från marken: försök att identifiera de olika delarna av turen utifrån grafen.

När (var) är kraften på kroppen som störst? (Titta på grafen och känn efter när du åker)

Var är accelerationen störst? (Titta på grafen och känn efter när du åker)

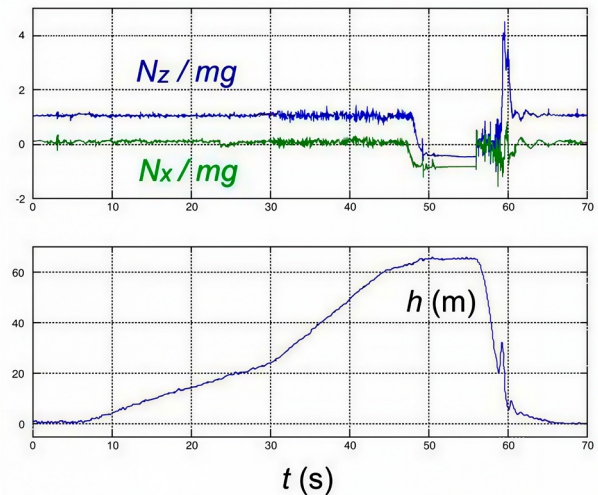
När du vänder längst ner i den andra delen av turen (efter ca 50 s) så är kraften större än när du vänder på samma ställe i den första delen av turen. Varför är det så? (Fundera och fråga vid info-bord)

När är hastigheten noll och i vilka lägen befinner man sig då? När och var är hastigheten mest positiv/mest negativ? (Titta på grafen)

Känner man sig tyngdlös under någon del av turen? (Titta på grafen och känn efter när du åker)

VERTIKAL

Ikaros



Mytens Ikaros gjorde vingar av fågelfjädrar och fäste med vax. När han flög för nära solen smälte vaxet, vingarna föll av och Ikaros sörtade ner mot havet.

I attraktionen Ikaros på Gröna Lund dras man sakta upp mot solen, upp till 95 m. Upp till 16 personer kan åka samtidigt. När man kommit upp tippar sätena 90° innan man faller ner med ansiktet mot marken, snabbare och snabbare, upp till 90 km/h, innan man når bromsarna. I slutet av åkturen vänds gondolerna så att man kommer upprätt igen.

Graferna visar krafterna på kroppen från attraktionen, jämfört med kraften när man står stilla. I koordinatsystemet som följer med kroppen pekar x-axeln framåt medan z-axeln pekar i ryggradens riktning upp mot huvudet.

Före besöket:

Hur lång tid tar det att komma upp i 90 km/h om man faller fritt?

Hur långt faller man under denna tid?

Vilka krafter verkar på kroppen högst upp, medan man väntar på att falla?

I vilken riktning i förhållande till kroppen?

Vilka krafter verkar på kroppen när accelerometergraferna visar ungefär 0g?

Hur syns inbromsningen i graferna?

Åk, känn efter och undersök:

På väg upp ökar farten strax efter 30 sekunder i grafen, ca 20 m över starthöjden.

Kan du känna det när du åker?

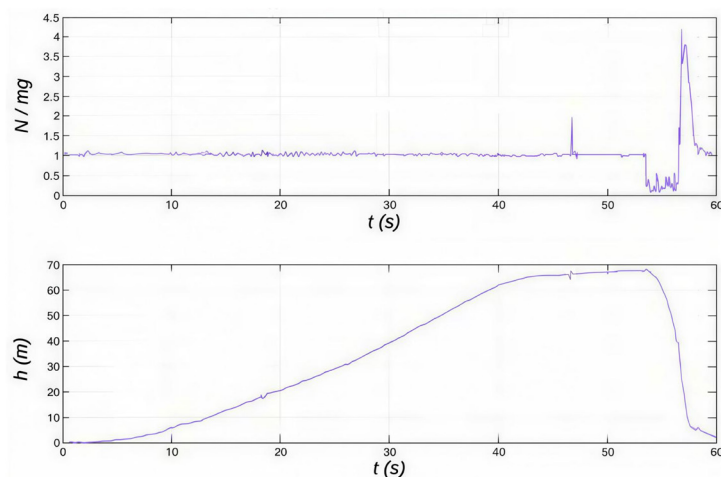
Vad ändras på attraktionen efter 20 meter? Kan du se något som ändras?

Hur bromsas Ikaros?

Varför blir det små svängningar efter den starka inbromsningen, både i höjdgrafen och accelerometergrafen?

VERTIKAL

Fritt fall

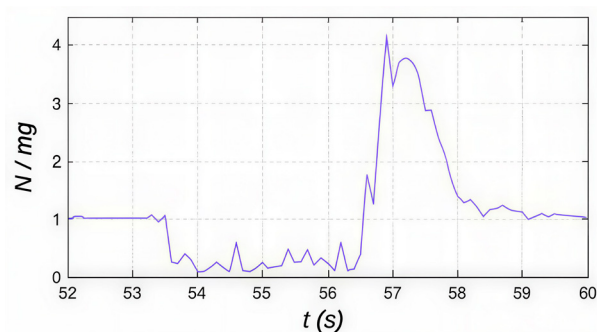


Före besöket:

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 nedan 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?



Åk, känn efter och undersök:

Hur långt kan du se högst uppifrån? Stämmer det med dina beräkningar och när du tittade på kartan innan besöket? Gå till teknik- och fysiktorget.

Från marken: Mät tiden från att man släpps till början av inbromsningen. Stämmer dina observationer med uppgifterna från grafen?

Ta med en mugg vatten under turen. Håll den stadigt mot bygel under hela fallet. (Försök låta bli att rycka till när du börjar falla). Vad händer med vattnet i muggen under fallet? Försök förklara vad du ser.