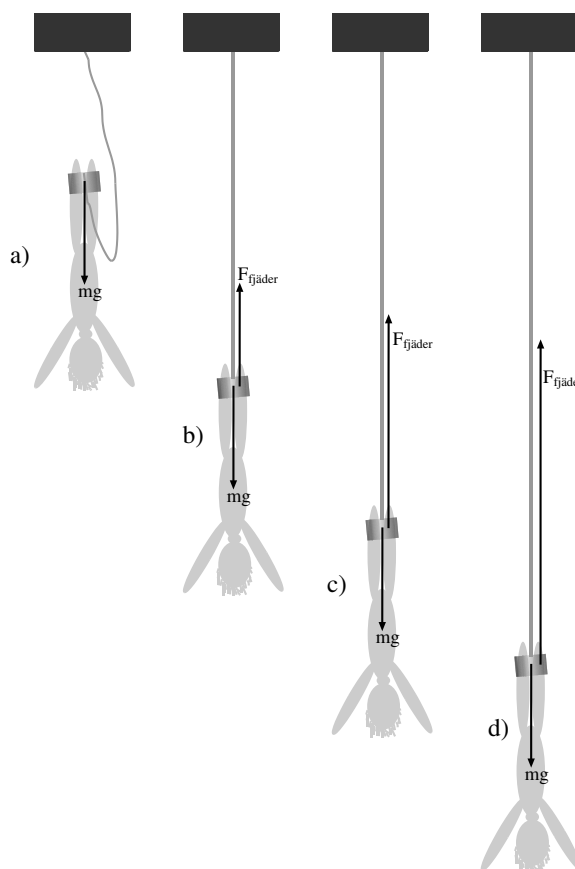


1. En 200,0-gramsvikt ska användas för att konstruera en pendel med svängningstiden 2,00 s. Hur lång ska pendeln vara?
2. En enkel skomakarlampan består av en glasskärm som är fäst i en 7,2 dm lång kedja. Bestäm lampans resonansfrekvens.
3. När Tarzan svingar sig i en lian så tar en halv svängning 2,4 sekunder. Hur långt under lianens fästpunkt hänger Tarzan?
4. I en actionfilm befinner man sig på en planet med 5 gånger så stark gravitation som här på jorden. Vilken svängningstid får en pendel med längden 1,4 m?
5. En fjäder är 7,40 cm lång och när man hänger i en 100-gramsvikt dras den ut 7,2 mm. Hur stor vikt ska belasta den för att svängningstiden ska bli 0,20 s?
6. Egon studsar upp och ner i en hoppgunga. Egon väger 19 kg och gungan dras ut 12 cm när hans pappa sätter honom i gungan. Gungan sätts i rörelse med amplituden 15 cm.
  - a. Bestäm svängningstiden för fjäderns rörelse.
  - b. Bestäm vinkelhastigheten för rörelsen.
  - c. Bestäm Egons största hastighet.
7. Frida älskar Bungeejump. Hon och en kompis diskuterar hur det känns under hoppet. När de slutat att diskutera den svindlande känslan och befrielsen att komma över sin egen rädsla övergår de till att diskutera de krafter de känner av. Rita en enkel figur och sätt ut de krafter som verkar på Frida i följande lägen:
  - a. precis när hon hoppat
  - b. i jämviktsläget
  - c. strax under jämviktsläget
  - d. i nedre vändläget
8. Förklara uttrycket elongation.

1. Ett pendelur går 4 minuter för snabbt varje timme.
  - a. Ska pendeln göras kortare eller längre?
  - b. Med hur många procent ska pendelns längd förändras?
2. Du ska tillsammans med några kompisar göra en actionfilm. I en scen ska ni simulera en hjälte som hänger i längst ner i ett 50 meter långt rep under en varmluftsballong. Repet i den modell ni har gjort är 1,5 meter långt. Modelldockan pendlar fram och tillbaka i repet.
  - a. Ska ni låta filmen gå snabbare eller långsammare genom kameran, när ni spelar in?
  - b. Hur många procent ska skillnaden vara?
3. Djungel-George kastar sig i en lång lian. Lianen bildar vinkeln 33 grader med vertikalplanet. George når det andra vändläget 4,6 sekunder senare. Hur stor är den maximala spännkraften i lianen om George väger 78 kg?
4. Rita i ett diagram hur spännkraften i en fjäder varierar när man låter en vikt på 400 gram svänga upp och ner i fjädern med svängningstiden 0,8 s och amplituden 7,9 cm.
5. I en fjäder med fjäderkonstanten 340 N/m hänger det en 200-gramsvikt och svänger med amplituden 4,5 cm. Vilken hastighet har vikten
  - a. i vändläget
  - b. i jämviktsläget
  - c. 2,0 cm över jämviktsläget?
6. Egon studsar upp och ner i en hoppgunga. Egon väger 19 kg och gungan dras ut 15 cm när hans pappa sätter honom i gungan. Gungan sätts i rörelse med amplituden 12 cm. Låt  $t = 0$  s då Egon passerar jämviktsläget på väg neråt. Teckna ett matematiskt uttryck för
  - a. Egons avstånd från jämviktsläget som funktion av tiden.
  - b. Egons hastighet som funktion av tiden.
  - c. nettokraften på Egon som funktion av tiden.
7. Frida hoppar Bungeejump. Linan är 25 meter lång och har fjäderkonstanten 85 N/m. Frida väger 58 kg och bron hon hoppar ifrån är 55 meter hög.
  - a. Vilken hastighet har Frida när hon passerar jämviktsläget?
  - b. Beräkna vilka krafter som verkar på Frida 2 meter under jämviktsläget.
  - c. Sätt ut de krafter som verkar på Frida i det nedre vändläget.
  - d. Beräkna storleken på dessa krafter.

## UPPGIFTER A

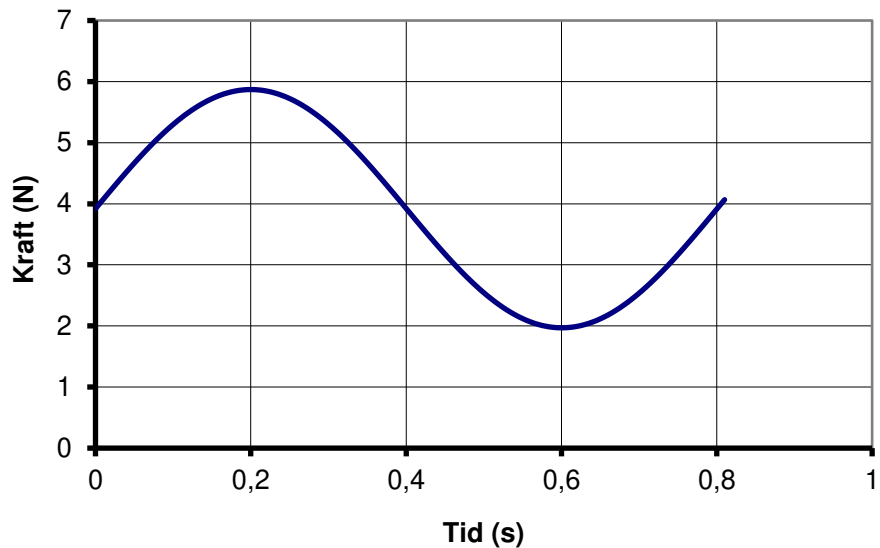
- 99,5 cm
- 0,59 Hz
- 5,7 m
- 1,1 s
- 0,14 kg
- 0,69 s
  - 9,0 rad/s
  - 1,4 m/s
- Enbart tyngdkraft riktad rakt neråt.
  - Tyngdkraften riktad rakt neråt balanseras av fjäderkraften och luftmotståndet som är riktade uppåt.
  - Fjäderkraften ökar och luftmotståndet minskar något, tillsammans är de större än tyngdkraften.
  - Fjäderkraften är betydligt större än tyngdkraften. Inget luftmotstånd eftersom hopparens hastighet är noll.
- Då ett föremål hängs i en fjäder eller i ett snöre så är elongationen avståndet från föremålets tyngdpunkt till jämviktsläget.



## UPPGIFTER B

1. a. Längre  
b. 14 % längre
2. a. Snabbare  
b. 5,8 gånger så snabbt (el. 480 % snabbare)
3. 1,0 kN i nedersta läget.

4. Kraftdiagram: Kurvan är centrerad runt 3,93 N och varierar med 1,95 N både upp och ner. Vinkelhastigheten är 7,85 rad/s.



5. a. 0 m/s  
b. 1,9 m/s  
c. 1,7 m/s
6. a.  $y = 0,12 \sin(8,09t)$   
b.  $v = y' = 0,97 \cos(8,09t)$   
c.  $F = ma = my'' = -149 \sin(8,09t)$
7. a. 24 m/s  
b. Gravitationskraften rakt ner 570 N och fjäderkraften rakt upp 740 N  
c. Se d.  
d. Gravitationskraften rakt ner 570 N och fjäderkraften rakt upp 2230 N.