

Övningar till datorintroduktion

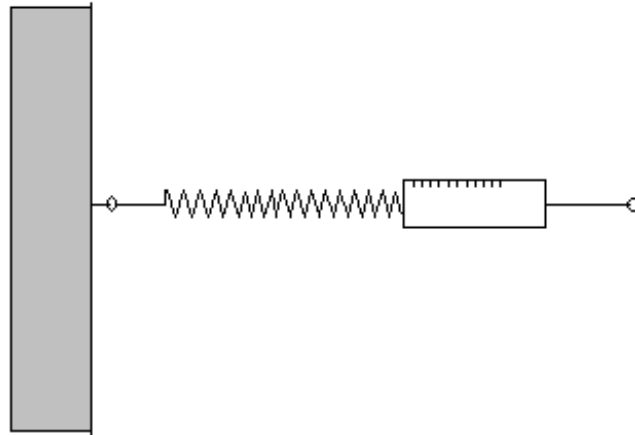
Ylva Lindgren
Richard Skogeby
Lucas Hedström

26 augusti 2016

Innehåll

1 Uppgift 1	2
2 Uppgift 2	3
3 Uppgift 3	4
4 Uppgift 4	4
5 Uppgift 5	4
6 Uppgift 6	5

1 Uppgift 1



I ett experiment vill man bestämma fjäderkonstanten k för en viss fjäder. Med olika kraft drar man ut fjädern (vilken är belägen inuti dynamometern) som är fäst i en vägg. Man mäter fjäderns förlängning och sammanställer värdena i en tabell (datasheet1.txt). Man vet att kraften F som drar ut fjädern är proportionell mot den utdragna längden l , enligt Hookes lag.

$$F = k \cdot l \quad (1)$$

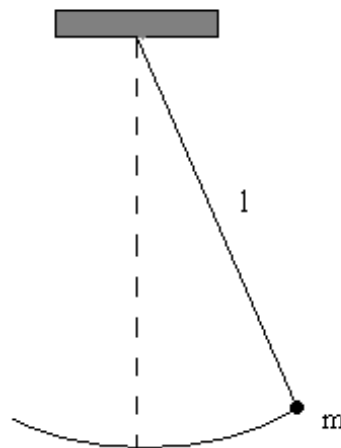
Gör ett spridningsdiagram (plot) över mätvärdena i datasheet1.txt, låt fjäderlängden vara längs x-axeln och fjäderkraften på y-axeln. Anpassa en linjär funktion till datat med hjälp av MATLAB-funktionerna *polyfit* och *polyval*. För mer information om dessa skriver du *help polyfit*, eller motsvarande för *polyval*, i MATLABs *Command Window*.

- Importera textfilen datasheet1.txt och bestäm utifrån mätdatat värdet på fjäderkonstanten k .

Data: Första kolonnen i textfilen innehåller värden för fjäderns utsträckning i meter, och den andra kolonnen innehåller värden för dragkraften angivet i newton.

2 Uppgift 2

Utifrån mätdata ska du undersöka sambandet mellan en pendels längd l och dess svängningstid T (perioden), när den svänger med små svängningar (små svängningar gör att vi approximativt kan uttrycka svängningarna på samma sätt som för en matematisk pendel).



- Importera textfilen *datasheet2.txt* och använd mätdata för att finna det experimentella sambandet mellan periodtiden T och pendelns längd l . Tips: Använd metoden med linjärisering av potensfunktion (logaritmera uttrycket). Ansätt

$$T = a \cdot l^b. \quad (2)$$

- Jämför det erhållna sambandet med det kända sambandet

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (3)$$

där g är tyngdaccelerationen. Om man avrundar konstanten b i formeln $T = a \cdot l^b$ till en värdesiffra kan man bestämma konstanten g . Sätt de två uttrycken för T lika och lös ut g . Vilket värde får vi i det här försöket?

Data: Första kolonnen i textfilen innehåller värden för längden l , angivet i meter. Den andra kolonnen innehåller värden för periodtiden T angivet i sekunder.

Anmärkning:

En matematisk pendel är egentligen en fantasiprodukt. En punktmassa utan utsträckning

i ett masslöst snöre med pendellängden l kan inte fysiskt existera, dock kan man approximerad detta specialfall om pendelns utslagsvinklar är små, snöret lätt, tyngden är sfärisk och har liten utsträckning.

3 Uppgift 3

Resistansen för ett stycke järn mäts för olika temperaturer från 40 grader Celsius till 90 grader Celsius. `datasheet3.txt` visar data som samlats i detta experiment. Använd mätdata i `datasheet3.txt` och plotta en graf över resistansen som funktion av temperaturen. Finn den bäst anpassade linjen till punkterna.

- Importera textfilen `datasheet3.txt` och använd mätdata för att beräkna resistansen vid 0 grader Celsius, genom att använda räta linjens ekvation. Vilket antagande gör man när man använder denna metod att finna resistansen vid 0 grader Celsius?

Data: Första kolonnen i textfilen innehåller värden för temperaturen i grader Celsius. Den andra kolonnen innehåller värden för resistansen angivet i ohm.

Tips: Polyfit ger koefficienterna för räta linjens ekvation.

4 Uppgift 4

Vid ett experiment avseende hetkroppsstrålning mättes mängden energi per sekund, H , som strålades ut från en kropp med temperaturen T . Värdena i `datasheet4.txt` visar data som uppmättes i experimentet. Man kan anta att det existerar ett potenssamband mellan H och T på formen: $H = A \cdot T^n$. Importera textfilen `datasheet4.txt` och använd mätdata till att plotta en log-log graf, och anpassa sedan en rät linje till datapunkterna.

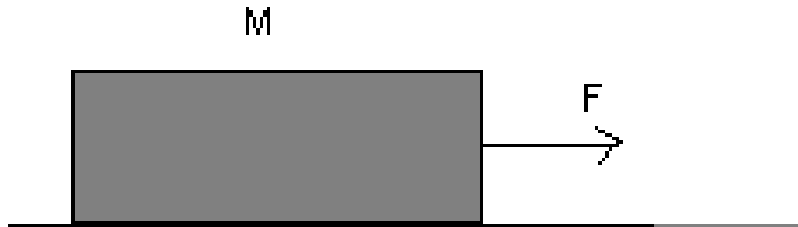
- Använd linjen till att finna det experimentella sambandet som man fick mellan H och T vid mätningen.

Data: Första raden i textfilen innehåller värden för temperaturen i Kelvin. Den andra raden innehåller värden för effekten H angivet i watt.

Tips: Kolla upp funktionen `loglog`.

5 Uppgift 5

I ett experiment studerades friktionskrafter mellan kroppar. En dragkraft påverkar en kloss som ligger på en slät metallyta enligt figuren.



Man observerade att den minsta kraft, F , som krävdes för att få klossen att glida ökade när klossens massa, M , ökades. Mätdata i datasheet5.txt visar relationen mellan klossens massa och den minsta kraft som krävdes för att få klossen i rörelse.

- Importera textfilen datasheet5.txt och plotta en graf över $F(M)$. Lägg till felstaplar vid varje mätvärde.
- Rita in den bäst anpassade linjen till punkterna och beräkna lutningen och skärningen med y-axeln (interceptet). Skriv ner linjens ekvation på formen $y = k \cdot x + m$.
- Använd ekvationen du nyss fått fram. Beräkna den minsta kraft som krävs för att få klossen att glida om blockets massa är 0.70 kg respektive 1.30 kg.

Data: Första kolonnen i textfilen innehåller värden för massan M , angivet i kilogram. Den andra kolonnen innehåller värden för kraften F , med ett fel på $\pm 0.2N$, angivet i newton.

Tips: Kolla upp funktionen errorbar.

6 Uppgift 6

Vid låga temperaturer uppvisar vissa keramiska material ovanliga elektriska egenskaper. En keramisk ledare observerades vid låga temperaturer. Datasheet6.txt innehåller mätdata som visar hur provets resistans förändras när en ström I får passera genom den.

Antag att relationen mellan R och I kan uttryckas som en potensfunktion på formen:

$$R = k \cdot I^n \quad (4)$$

där k och n är konstanter.

- Importera datasheet6.txt och använd mätdata till att plotta en lämplig linjäriserad graf.
- Anpassa en rät linje till datapunkterna.

- Använd linjens ekvation för att beräkna konstanterna k och n i det experimentella sambandet.

Data: Första kolonnen i textfilen innehåller värden för strömmen I , angivet i ampere. Den andra kolonnen innehåller värden för resistansen R angivet i ohm.