

Cirkebevægelse.

Formålet med øvelser er:

- At undersøge sammenhængen mellem kraften og hastigheden i en cirkelbevægelse.
- At undersøge hvorledes ændring af massen og radius påvirker kraften. (variabelkontrol)

Apparatur:



Dual range Force sensor, til at måle kraften, Vernier Photogate uden smartpulley (den afmonteres ved at skrue på stangen), LabQuest eller mini LabQuest, Vernier apparatur til cirkelbevægelse, computer med LoggerPro 3.8.7 eller nyeste LoggerPro. (Det er nødvendigt med den engelske udgave).

Teore for cirkelbevægelse:

$$F_{res} = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

idet $v = \omega \cdot r$ fås

$$F_{res} = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

Forsøggang:

Monter Photogaten og kraftsensoren på stativet som vis på figuren nedenfor.

(Pas på skruen til Photogaten, den sidder på pulleyen og skal sættes der efter forsøget)

Kraftsensoren monteres.

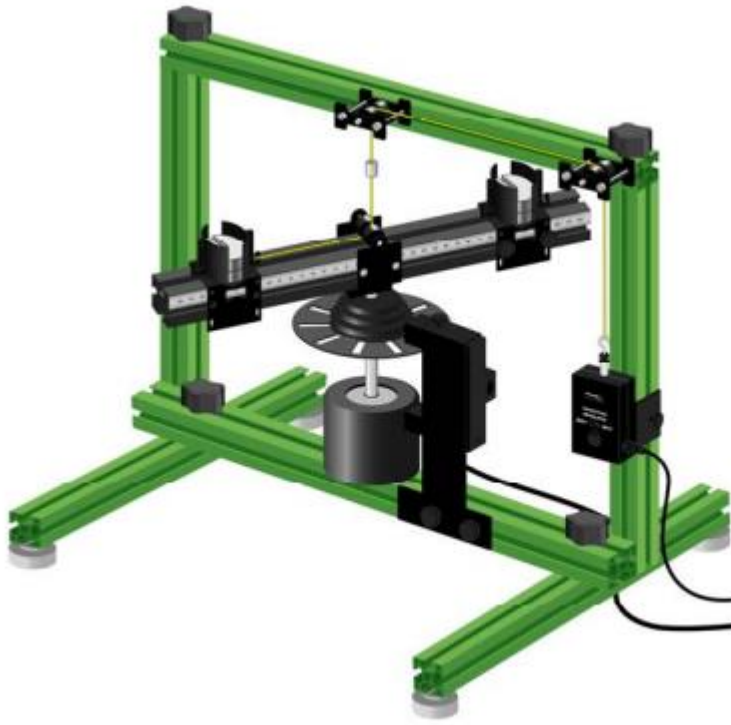


Figure 1

Forbind kraftsensoren og photogaten til Lab Questen (eller mini LabQuesten).

Forbind Lab Questen (eller mini LabQuesten) til computeren.

Forbind snoren fra kraftsensoren til den bevægelige vogn.

Kraftsensoren skal stå på 10N.

Vi skal benytte et færdigt LoggerPro program.

Gå ind under : File, open, en-US, Advanced Physics Mechanics vælg 12a centripetalacceleration.

Programmet udregner selv hastigheden, I kan se hvordan ved at dobbeltklikke på overskriften "distance" og "velocity".

Expression:

```
stepColumnBased("GateState", 0, 0,628*radius, 1, 1)
```

Overvej hvorfor distancen er $0,628 \cdot \text{radius}$

Programmet er som standard sat til $r=0,1\text{m}$, husk at ændre dette når I benytter en anden radius. (tjek ved at vælge : insert, parametercontrol, derefter kan Radius ændres).

Nulstil Kraftsonden. (Vælg Experiment, Zero.)

(Du kan vælge indstillinger for Photogaten ved at klikke på den lille stjerne til øverst venstre, men her benyttes standardindstillinger)

* Force = -0,102 N GateState = Blocked Distance = m Velocity = m/s Acceleration = m/s^2

Forsøget Del 1:

Start med sætte radius på den bevægelige vogn til 0,1 m, ved at flytte kraftsensoren, sæt den faste del til 0,1m også.

Start med at lægge 0,3kg på, på begge sider så der er balance (der skal altid være balance).

Drej nu på hjulet for at få bevægelsen i gang og start dataopsamlingen, f.eks. når kraftmåleren viser 5-8N.

Husk maks 10N.

Stop dataopsamlingen når I har fået en passende mængde datapunkter, stop dernæst hjulet ved at bremse på drejhjulet.

Databehandling:

I loggerPro ændres akserne på den ene graf, så der er Force Interpolatet på y-aksen, og velocity på x-aksen.

Hvilken kurve kan I forvente at få?

Vælg nu Analyze, Curve Fit, $A \cdot x^2 + B \cdot x + C$ Try fit. Noter A, B, C

Hvad burde B og C være ?

Hvad burde A være?


Udregn m/r og sammenlign med A, udregn % vis afvigelse.

Sæt et billede af Force-velocity grafen, med regressionen, ind i et Word dokument. (Gem ikke blot på computer)

Hvilke fejlkilder er der?

Hvis jeres A ikke passer fint (eller B ikke er 0) kan I lave variabel transformation, så I får v i anden på x-aksen.

I skal nu oprette en ny kolonne der hedder v_i_anden.

Vælg opret kolonne  i skinnen for oven.

Vælg 

Under expression vælges variabels "velocity", denne sættes i anden.

Expression:

Display during Live Readouts

Taste :Done

I loggerPro ændres akserne på den ene graf, så der er Force Interpolatet på y-aksen, og v_i_anden på x-aksen.

Hvilken kurve kan I forvente at få?

Vælg nu Analyze, Linear fit

Hvad burde hældningen være?

Udregn m/r (masse/radius) og sammenlign med hældningen m på grafen, udregn % vis afvigelse.

Sæt et billede af Force-v_i_anden grafen, med regressionen, ind i et Word dokument. (Gem ikke blot på computer)

Hvilke fejlkilder er der?

Forsøget del 2:

Variabelkontrol.

Gentag nu forsøget, men varier på massen af belastningslodderne.

Udfyld nedenstående skemaer:

Masse/kg	$A \cdot x^2 + B \cdot x + C$	m/r	A	%-vis afvigelse
0,1				
0,2				
0,3				

Gentag nu forsøget men varier kun på radius. Radius skal ændres både ved at flytte kraftsensoren, og ved at flytte på det faste lod. Radius skal være ens på begge sider. (HUSK at ændre R i LoggerPro også inden hvert forsøg, se ovenfor).

Sæt nu m= 0,3kg , vælg evt selv flere værdier for radier

Radius/m	$A \cdot x^2 + B \cdot x + C$	m/r	A	%-vis afvigelse
0,1				
0,12				
0,14				

Hvis I benytter variabeltransformation kan I benytte disse skemaer:

Radius=0,1m

Masse/kg	$mx+b$	m/r (masse/radius)	m (hældning)	%-vis afvigelse
0,1				
0,2				
0,3 (som del 1)				

M= 0,3kg

Radius/m	$mx+b$	m/r (masse/radius)	m (hældning)	%-vis afvigelse
0,1				
0,12				
0,14				

EH 11-12-2015