

Journal Centripetalpendul

Navn:

Dato:

Ni

Formål:

At efterprøve formlen til beregning af centripetalkraften:

$$F_{\text{centripetal}} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot r = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

Teoretisk baggrund:

Når et pendul er i det laveste punkt er vinkelaccelerationen nul, fordi tyngdekraften ikke har nogen tangentiell komponent. Den resulterende kraft er således lig med centripetalkraften:

$$F_{\text{res}} = F_{\text{snor}} - F_{\text{tyngde}} = F_{\text{centripetal}}$$

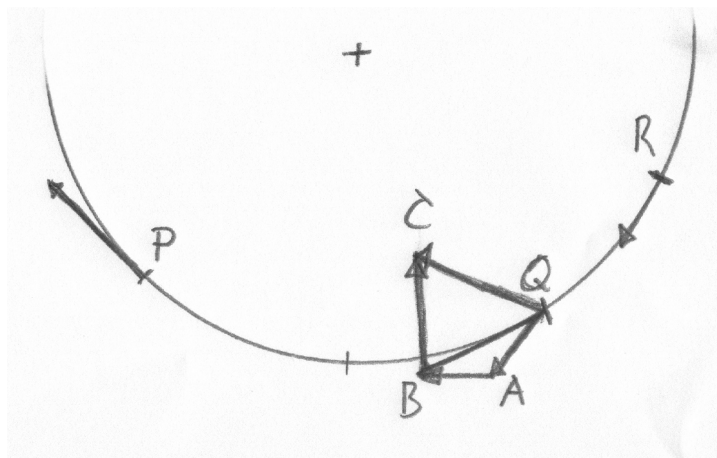
⇕

$$F_{\text{snor}} = F_{\text{tyngde}} + F_{\text{centripetal}}$$

Ideen er nu at måle snorkraften ved hjælp af en kraft-sensor og vinkelhastigheden ved hjælp af en rotations-sensor - jævnfør billedet på næste side.

På figuren er hastighedsvektoren indtegnet i to punkter - P og Q, der ligger symmetrisk om det laveste punkt. Disse hastigheder er også indtegnet som QB-vektor henholdsvis QC-vektor. Differensen mellem vektorerne er BC-vektor. BC-vektor er ændringen af hastighedsvektoren og dermed ensrettet med middellaccelerationsvektoren. Tænker vi os P og Q rykke tættere sammen om det laveste punkt - således at de stadig ligger symmetrisk, ser vi at accelerationen i det laveste punkt er rettet mod cirkelbevægelsens centrum.

Hastigheden i punktet R er indtegnet som QA-vektor. AB-vektor har retning som middellaccelerationen mellem R og Q. Bemærk, at denne acceleration både har en radiel- og en tangentiell komponent; idet vinkelhastigheden ændres.



Fremgangsmåde:



Pendulet skrues af kraft-sensoren. Stangens længde og loddets masse måles.

Kraft-sensoren nulstilles, hvorefter pendulet monteres.

Målingen startes, men der ventes et øjeblik med at starte bevægelsen. Herved nulstiller programmet vinkelmålingen i pendulets laveste punkt, og kraftmåleren "vejer" pendulet. Kraft-sensorens måling kan så efterfølgende sammenlignes med resultatet af den forud gående vejning.

Bevægelsen startes og data opsamles.

En (ω, F) -graf fremstilles, og kraften hørende til den maksimale vinkelhastighed (nemlig i det laveste punkt) aflæses.

Eksperimentet kan udvides til et projekt ved at gå ind i en undersøgelse af snorkraftens variation under hele bevægelsen - altså ikke kun i pendulets laveste punkt.

