

Matematisk pendel

En matematisk pendel definieras som en punktförmig massa som är upphängd i en oelastisk tråd. Det är i princip omöjligt att återskapa praktiskt, men man kan komma ganska nära genom att använda en vikt och ett snöre. Laborationen går ut på att komma fram till vilken storhet som påverkar pendelns svängningstid.

Du behöver

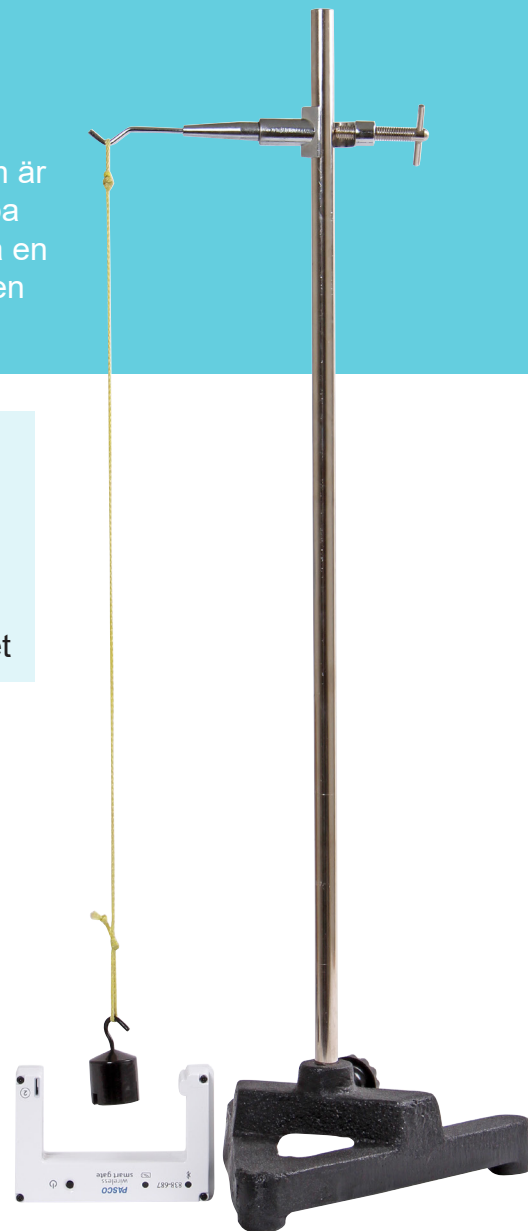
PASCO Smart Photogate trådlös

Oelastisk tråd/snöre 1-2 m

Vikter som går att hänga i snöret

Stativmateriel

SPARKvue eller Capstone programvara installerad på valfri enhet



1

Ställ upp försöket enligt bilden. Pendelns längd bör vara 0,5–1,5 m. Pendelns längd mäts från stativklämmans krok till viktens masscentrum.

Starta SPARKvue och bygg ett experiment med en tabell till vänster och talvisning till höger.

Anslut Photogaten och välj "Fotogrind och pendel".

Pendelbredd behöver inte ändras i detta försök.

Låt tabellens kolumner visa tid respektive svängningstid (period) och låt talvisningen visa svängningstid.

Testa uppställningen genom att sätta igång pendeln med liten amplitud (utslag) och starta mätningen.

2

Undersök vilken av följande storheter som påverkar pendelns svängningstid.

- Viktens massa
- Amplituden
- Pendelns längd

Testa genom att göra flera mätningar och ändra en storhet i taget.



Matematisk pendel

3

Det finns en formel för hur man beräknar pendelns svängningstid (T). Här kommer ett utkast till formeln:

$$T = k \sqrt{\frac{\text{Storheten enligt uppgift 2}}{g}}$$

Istället för "Storheten enligt uppgift 2" ska lämplig bokstav anges. Bokstaven g betecknar tyngdaccelerationen som i Sverige är ca 9,82 m/s².

Bokstaven k betecknar en konstant.

Uppgiften är nu att beräkna vilket värde på k som dina mätvärden ger.

Bryter man ut k ur formeln erhålls:

$$k = \frac{T}{\sqrt{\frac{\text{Storheten enligt uppgift 2}}{g}}}$$

Vi låter SPARKvue beräkna k i dina mätserier.

- Lägg till en kolumn i tabellen.
- Klicka på "Välj en mätning" ovanför den nya kolumnen.
- Välj fliken "Angivet av användare" och sedan "Skapa/redigera data".
- I den övre rutan skriver man in formeln för att beräkna de värden man önskar i den nya kolumnen. Börja med att ange ett namn på kolumnen, ett likhetstecken och sedan formeln. Periodtiden (T) plockar man genom att klicka på den orangea knappen "**Mätningar**".
- Klicka på Klar och OK.
- Vilket värde på k ger de olika mätserierna?



Beräknade data

Konstant=[Period]/sqrt(/9,82)

Ange en beräkning

Får du någon idé eller "aha-upplevelse" om du halverar konstanten?

Hur blir den slutgiltiga versionen av formeln för den matematiska pendelns svängningstid?

Fundera mera:

En moraklocka uppfyller inte definitionen för en matematisk pendel. Om den hade gjort det, hur lång skulle pendeln då behöva vara.