

2w Programmering – Opgave – Simpelt Harmonisk System

Rev. A

Dato: 27-Feb-2025

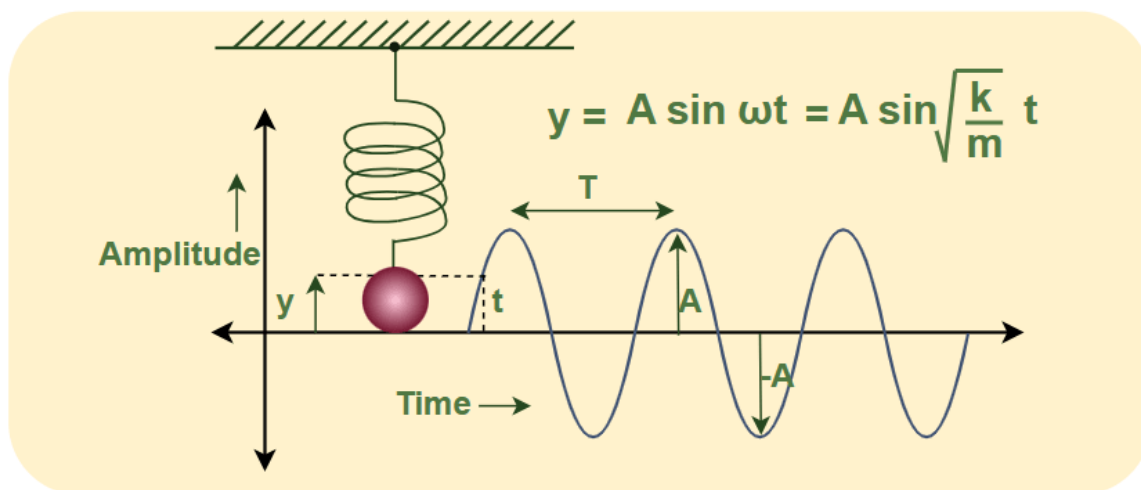
Af: Peter Rex la Cour Silvernale

Indledning

Denne opgave tager udgangspunkt i en simulering af et simpelt dynamisk system, hvori en masse er ophængt i en fjeder og – med negligerbar friktion og tyngdekraft – svinger omkring en ligevægt.

Dette er illustreret nedenfor.

Terms related to Simple Harmonic Motion



Som det ses, forløber tiden 't' – målt i sekunder – ud af første-aksen og amplituden 'A' – målt i meter – op ad anden-aksen.

Perioden for en fuld svingning er angivet som 'T' – målt i sekunder.

Organisering og Krav til besvarelse

Opgaven løses som en gruppeopgave med 2 personer i hver gruppe.

Følgende krav gøres gældende til besvarelsen:

- Opgaven skal afleveres som en PDF-fil indeholdende relevante formalia.
- Opgaven skal indeholde en redegørelse, der – i tekst og med passende illustrationer – forklarer sammenhængen mellem alle relevante parametre, der influerer den harmoniske svingning af den røde masse.
- Opgaven skal indeholde relevant Python-kode og en grafisk fremstilling af passende masses svingning i mindst 10 sekunder.

Opgave

Kombinér nu dine færdigheder indenfor Fysik, Matematik og Programmering til at løse følgende opgaver:

- A. Fremstil et Python program, der benytter objekt-orienteret programmering til at instantiere en klasse kaldet 'shm' med følgende parametre:

```
def __init__(self, mass, spring_constant, initial_position, initial_velocity):
```

- B. Klassen skal indeholde 2 metoder:
 Den første metode returnerer fjederkraften bestemt ved Hookes-lov
 Den anden metode opdaterer 3 attributter for klassen:
 massens acceleration
 massens hastighed
 massens position
- C. Programmet skal producere et datasæt, der kan benyttes til at afbillede massens acceleration, hastighed og position som funktion af tiden
 Forsøg evt. med massen $m = 1.0$ kg, $k = 10.0$ N*m⁻¹, udgangsposition = 1.0 m og udgangshastighed = 0.0 m/s
- D. Programmet skal indeholde en simulering, hvor der – i en graf – afbilledes svingningstiden som funktion af 2 variable – k og m.
 Vælg selv et passende interval for begge værdier og benyt matplotlib 3D scatterplot til at vise svingningstiden.
Hint: Vi benyttede noget lignende til Georg Mohr opgaven med togs Skinnerne.