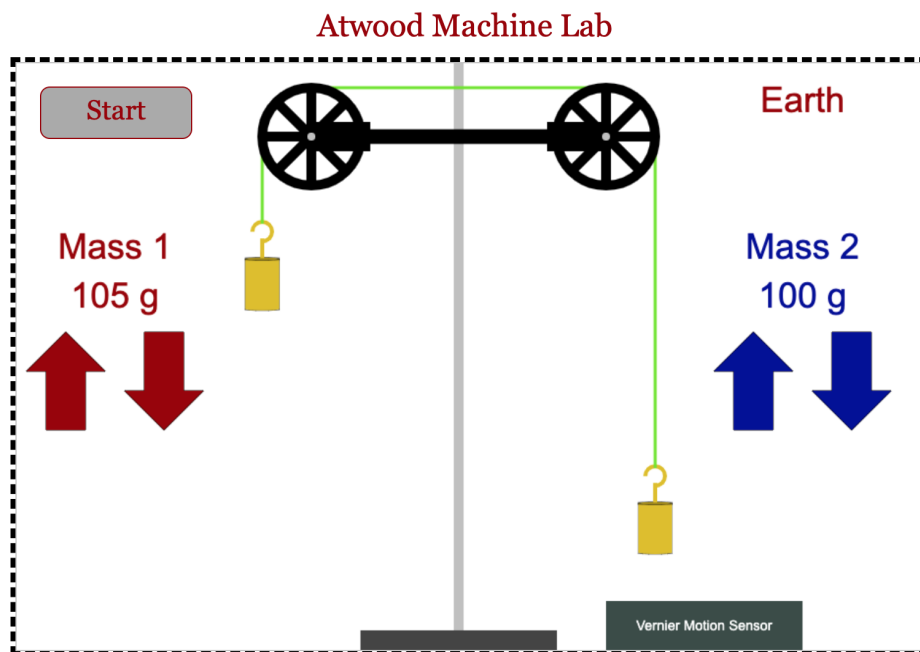


# Atwoods faldmaskine

## Vejledning



Find The Physics Aviary's 'Atwood Machine Lab' [her](#)

Atwoods faldmaskine blev udviklet af George Atwood i 1784 for at undersøge Newtons love for bevægelse med konstant acceleration.

Under antagelse om friktionsfri, masseløse trisser og en ustrækkelig, masseløs snor vil accelerationen på de to lodder (jf. [Wikipedia: Atwood Machine](#)) være:

$$a = g \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}$$

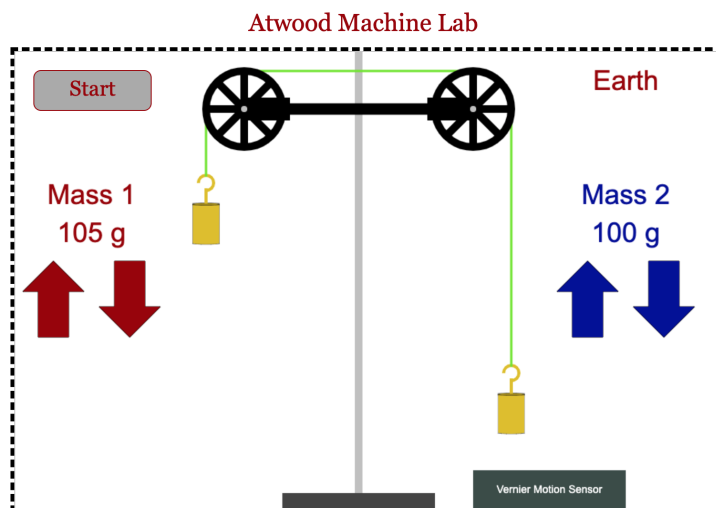
Elevarkene på næste side kan bruges til:

- at introducere teorien før en eksperimentel udførelse af forsøget
- at øve Newtons love, tegning af kraftdiagrammer og udledning af formler
- at træne aflæsning af (t,s) og (t,v) grafer

# Atwoods faldmaskine – Introark

## Elevark

På denne [hjemmeside](#) er der en simulation af Atwoods Faldmaskine. Den ser sådan ud:



### Lær hjemmesiden at kende

1. Gæt på, hvad der sker, når du trykker Start. Tryk Start, og test dit gæt.
2. De to masser kan ændres ved hjælp af de røde og blå pile. Prøv det.
3. Man kan ændre størrelsen af tyngdeaccelerationen,  $g$ , ved at skifte mellem Jorden (Earth), Månen og andre planeter. Klik på Earth, og prøv det.

### Spørgsmål til massernes betydning

Når man klikker Start, bevæger de to lodder sig (som regel).

4. Hvad skal der til, for at Masse 1 til venstre bevæger sig ned ad?
5. Hvorfor kan man ikke få Masse 2 til at bevæge sig nedad?

Bevægelsens fart afhænger af masserne, tyngdeaccelerationen og hvor lang tid der er gået.

6. Hvad skal der til, for at farten er størst?
7. Hvad skal der til, for at farten er mindst?
8. Kan du indstille maskinen, så lodderne står stille? Hvorfor/hvorfor ikke?
9. Tegn kræfter ind på billedet. Brug kræfterne til at forklare dine observationer.

### Spørgsmål til størrelsen af $g$

Atwoods faldmaskine blev opfundet bl.a. til at måle størrelsen af tyngdeaccelerationen,  $g$ .

Man kan udlede formlen herunder for accelerationen  $a$ :

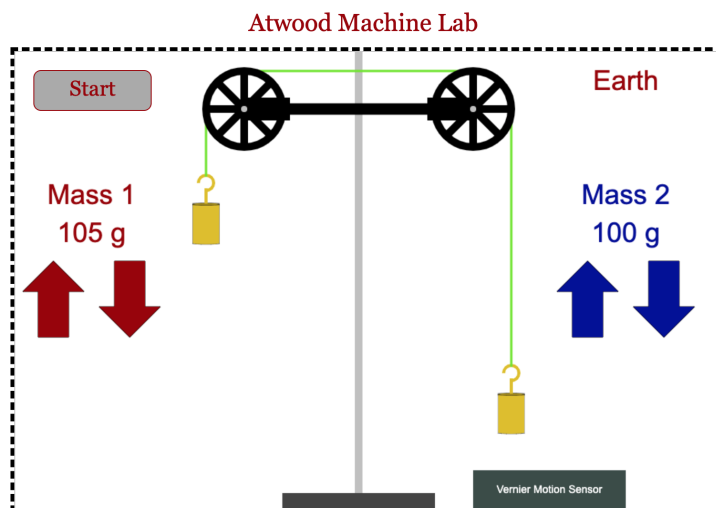
$$a = g \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}$$

10. Hvad sker der med loddernes acceleration, når du skifter til Månen? Mars? Jupiter?
11. På hvilken planet er accelerationen størst? Mindst?
12. Slå tabelværdier for tyngdeaccelerationen på de forskellige planeter op. Sammenlign med dine observationer.

# Atwoods faldmaskine – Udledning

## Elevark

På denne [hjemmeside](#) er der en simulation af Atwoods Faldmaskine. Den ser sådan ud:



### Lær hjemmesiden at kende

1. Gæt på, hvad der sker, når du trykker Start. Tryk Start, og test dit gæt.
2. De to masser kan ændres ved hjælp af de røde og blå pile. Prøv det.
3. Man kan ændre størrelsen af tyngdeaccelerationen,  $g$ , ved at skifte mellem Jorden (Earth), Månen og andre planeter. Klik på Earth, og prøv det.

### Udledning af accelerationen

Kald massen af loddet til venstre  $m_1$ . Kald massen af loddet til højre  $m_2$ .

4. Hvilke kræfter virker på loddet til venstre?
5. Hvilke kræfter virker på loddet til højre?
6. Giv et argument for, at størrelsen af snorekræfterne,  $F_{snor}$ , på loddet til venstre og til højre er ens.
7. Giv et argument for, at størrelsen af accelerationen af lodderne er ens.
8. Skriv en ligning op for den resulterende kraft,  $F_{1,res} = m_1 a$ , på loddet til venstre.
9. Skriv en ligning op for den resulterende kraft,  $F_{2,res} = m_2 a$ , på loddet til højre.
10. Læg de to ligninger sammen.
11. Isolér accelerationen. Forhåbentlig er resultatet:

$$a = g \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}$$

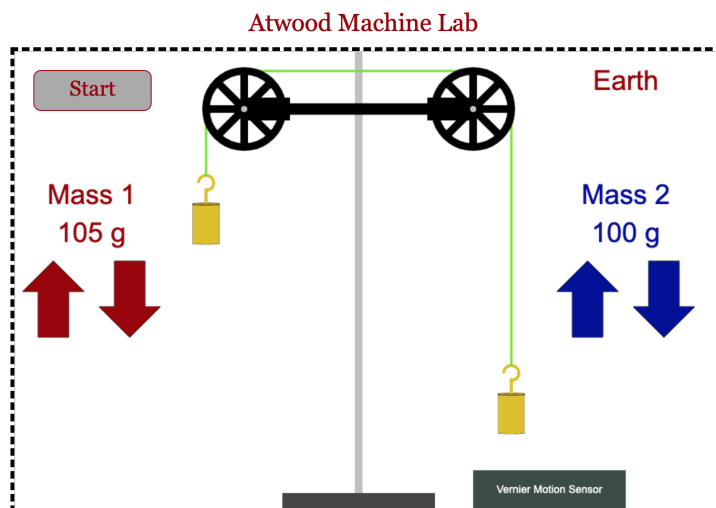
### Sammenlign med observationer

12. Hvad bør accelerationen blive ifølge formlen, hvis de to masser er ens,  $m_1 = m_2$ ? Passer det?
13. Passer det, at accelerationen er størst, hvis de to masser er meget forskellige?

# Atwoods faldmaskine – Aflæs fra grafer

## Elevark

På denne [hjemmeside](#) er der en simulation af Atwoods Faldmaskine. Den ser sådan ud:



### Lær hjemmesiden at kende

1. Gæt på, hvad der sker, når du trykker Start. Tryk Start, og test dit gæt.
2. De to masser kan ændres ved hjælp af de røde og blå pile. Prøv det.
3. Man kan ændre størrelsen af tyngdeaccelerationen,  $g$ , ved at skifte mellem Jorden (Earth), Månen og andre planeter. Klik på Earth, og prøv det.

### Grafer

Når man trykker Start, bliver der afsat punkter i en positionsgraf ( $t,s$ ) og en hastighedsgraf ( $t,v$ ).

#### Undersøg ( $t,s$ ) grafen

4. Hvilken position af lodder svarer til afstanden  $s=0$  på positionsgraf?
5. Hvor lang tid tager det, før det højre lod rammer trissen, og bevægelsen standser, hvis man aflæser på ( $t,s$ ) grafen?
6. Hvor stor en afstand tilbagelægger lodderne?
7. Hvilken funktionstype forventes det, at grafen svarer til? Ser det ud til at passe?

#### Undersøg ( $t,v$ ) grafen

8. Hvor lang tid tager det, før højre lod rammer trissen, og bevægelsen standser ifølge ( $t,v$ ) grafen?
9. Hvorfor er grafen en ret linje?
10. Hvad er den største hastighed, lodderne opnår?
11. Hvordan kan man finde accelerationen ved at aflæse ( $t,v$ ) grafen?