

Mekanisk energi

Energien er altid bevaret, men den skifter ofte form. Når man kaster en bold, påvirkes den af tyngdekraften, som accelererer den mod jorden. Bevægelsesenergien omdannes til potentiel energi i begyndelsen, hvis man kaster den opad. På et tidspunkt, når bolden op til en højde, hvor den lodrette hastighed er nul. Herefter begynder bolden at bevæge sig nedad, og bevægelsesenergien tiltager på bekostning af den potentielle energi. I dette forsøg undersøges netop dette fænomen.

Materialeliste

Ting, der kan tåle at falde på gulvet

Lineal

Kamera



Fremgangsmåde

1. Find et sted, hvor du kan tabe/kaste din ting og samtidig filme det
2. Placér linealen synligt i billedet i samme afstand som bevægelsen
3. Film din ting falde med kameraet orienteret i liggende retning

Resultatbehandling

Hvis du importerer din video til LoggerPro eller Tracker, kan du markere din tings rute.

Linealen kan bruges som målestoksforhold.

LoggerPro beregner automatisk position og hastighed langs filmens akser. På baggrund af disse informationer kan du lave nye "beregnete kolonner" med bevægelsesenergi, potentiel energi og mekanisk energi. Den mekaniske energi bør være konstant, mens de øvrige energier bør følge en parabelbane.

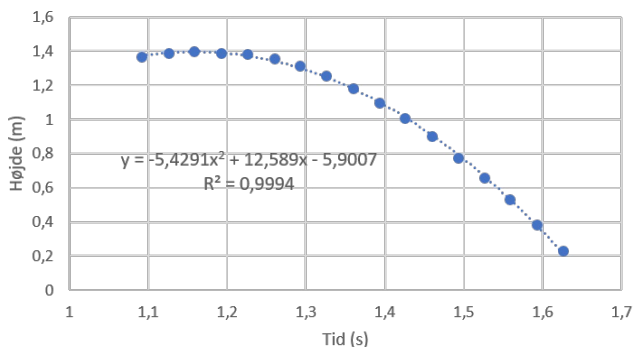
Perspektiv

Du vil højst sandsynligt ikke få en perfekt konstant mekanisk energi. Dette skyldes luftmodstanden, som omdanner noget af tingens bevægelsesenergi til vind. At modelere denne type bevægelse kan ikke gøres i hånden. Det kræver, at man anvender en simulering.

At beregne ruten for ting, der flyver gennem luften med luftmodstand har været et vigtigt problem at løse gennem årtusinder, hvad enten det var spyd, sten, bolde eller flyvemaskiner.

Mekanisk energi

Højde som funktion af tid



Opgaverne på denne side handler om forsøget med mekanisk energi.

Til venstre kan du se en graf, der viser, hvordan dine resultater kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger, du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste, om du har forstået teorien.

Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er der målt på en person, der hopper ned fra et bord. Kameraet, der blev brugt, tog billeder med 0,033 s mellemrum. De første ti målte højder var: 1,365 m; 1,385 m; 1,399 m; 1,387 m; 1,381 m; 1,353 m; 1,312 m; 1,255 m; 1,182 m og 1,097 m. Lav en graf som den ovenfor.
2. Lav polynomisk regression af anden grad på datapunkterne.
3. Bestem tyngdeaccelerationen ud fra regressionen.
4. Bestem den procentvise afvigelse fra den teoretiske værdi på $9,82 \text{ m/s}^2$.
5. Lav en graf over den potentielle energi som funktion af tid, hvor du bruger din beregnede værdi som tyngdeaccelerationen. Personens masse kan du sætte til 70 kg.
6. De tilhørende hastigheder var henholdsvis: 0,506 m/s; 0,351 m/s; 0,043 m/s; -0,260 m/s; -0,582 m/s; -1,024 m/s; -1,472 m/s; -1,921 m/s; -2,327 m/s; -2,683 m/s. Beregn den kinetiske energi som funktion af tiden, og indsæt den i din graf fra 5.
7. Beregn summen af de to energier, og indsæt den i din graf.
8. Kommentér på din graf.

Forståelsesspørgsmål

1. Hvorfor har det ikke nogen betydning at personen starter med at hoppe op?
2. Hvor mange betydende cifre vil du vurdere, det giver mening at bruge i denne opgave?
3. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
4. Hvilken indflydelse ville fejlkilderne fra sidste opgave have på dit resultat?
5. Hvad tror du, der ville ske, hvis personen faldt 100 meter i stedet (med grafen, ikke personen)?
6. Ville du få et større, mindre eller lignende resultat, hvis forsøget blev lavet med en større og tungere ting? Hvad med på månen?

Hverdagsperspektiv

Hvis du cykler ned af en bakke vil din potentielle energi aftage, til gengæld stiger din kinetiske energi (medmindre du bremser). Omvendt skal du tilføre energi for at cykle op af en bakke, hvis du ikke vil gå i stå. Her stiger den potentielle energi, mens den kinetiske energi aftager. En dobbelt så høj bakke betyder (desværre) ikke en dobbelt så stor hastighed på vej ned. Kan du gennemskue hvorfor ud fra ligningen for mekanisk energi?