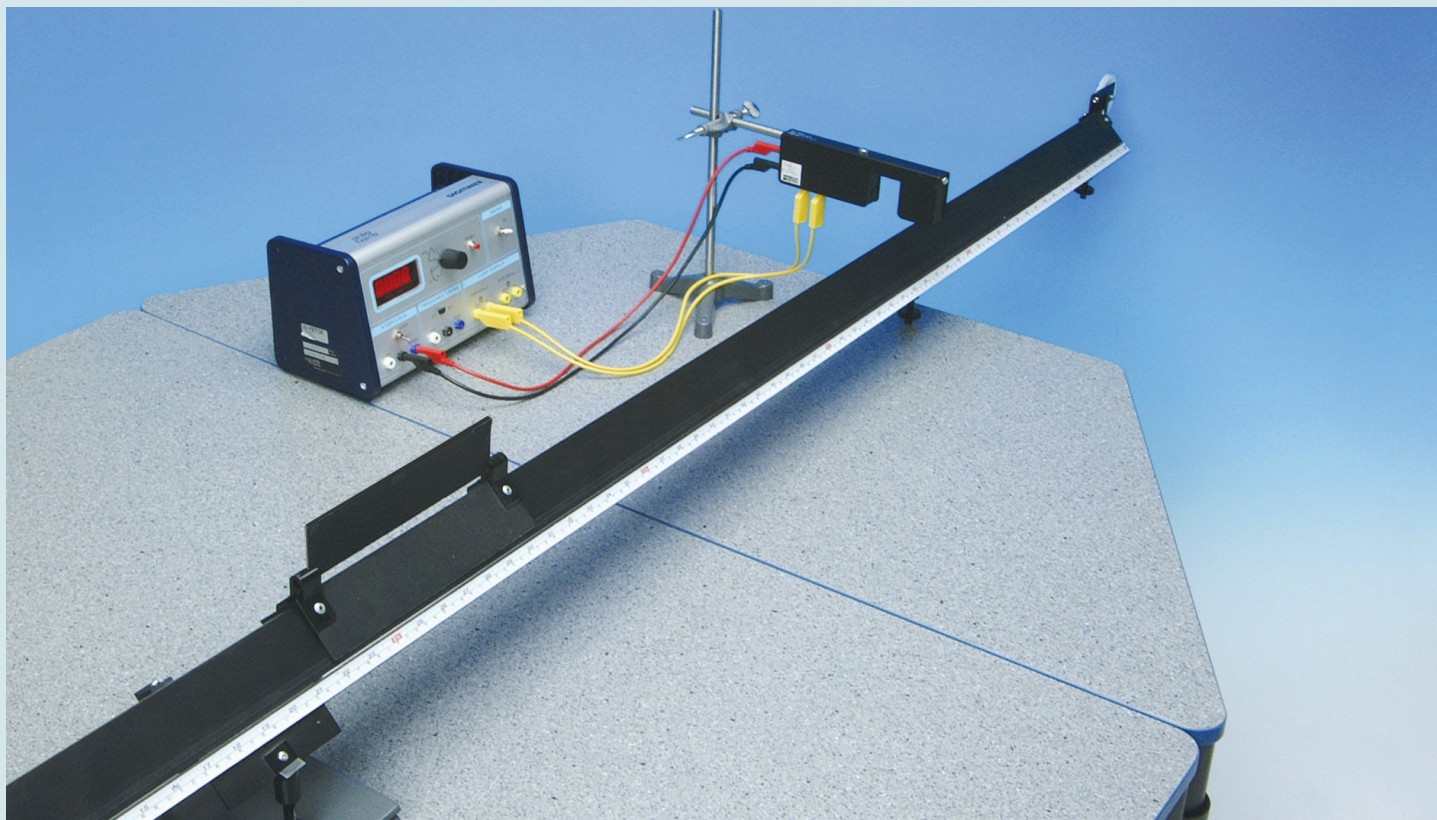




Työssä osoitetaan potentiaalienergian ja liike-energian yhteys.

Välineet

- 32013** Ilmatyynyraita lisävälineineen
- 25011** Valoportti
- 25006** Digitaalilaskuri
- 51028B** Kolmijalka
- 51030** Statiivin tanko
- 52003** Kaksoisreikäpuristin

Lisäksi tarvitaan

Pala pahvia

Tässä työssä tutkitaan kaltevalla tasolla vaunun saaman nopeuden riippuvuutta lähtökorkeudesta. Samalla osoitetaan potentiaalienergian ja liike-energian yhteys.

Suoritusohjeita

Kokoa kuvan mukainen mittaasettelma. Huomioi erityisesti, että valoportti on alemman tukijalan kohdalla, jotta loppunopeus voidaan laskea aina samalta korkeudelta. Aseta valoportti ja kello mittaamaan peitossa oloaikaa.

Mittaa viiden samanlaisen kirjan (n. 2-3 cm) yhteispaksuus. Mittaa kelkan peitelevyn pituus. Aseta ilmatyynyradan toisen pään jalkojen alle ensin yksi kirja. Lähetä juuri tältä korotettujen jalkojen kohdalta kelkka liukumaan kohti valoporttia. Valoportti ja sähkökellon mittaamasta ajasta voit laskea kelkan nopeuden.

Korota kirjojen avulla lähtötasoa ja toista koe. Voit käyttää tulosten kirjaamisessa alla esitettyä taulukkoa. Voit myös käyttää taulukkolaskentaohjelmaa, jolloin tulosten käsittely on nopeaa ja siistiä. Piirrä tuloksista diagrammi, jonka vaaka-akselina on lähtökorkeus h ja pystyakselina loppunopeus v . Havaitset, että lähtökorkeuden kasvaessa myös nopeus kasvaa, mutta koska havaintopisteet eivät asetu suoralle, nopeus ei ole suoraan verrannollinen lähtökorkeuteen.

Kirjojen määrä / kpl	Korkeus h / m	Aika t / s	Nopeus v / m/s	Nopeuden neliö v^2 / m ² /s ²

Laske seuraavaksi taulukkoon nopeuden neliöt (v^2). Piirrä nyt diagrammi (h, v^2) -koordinaatistoon. Pisteiden pitäisi asettua suoralle. Mikäli kelkan lähtöpaikka ja loppunopeuden mittausta paikka on juuri ilmatyynyradan jalkojen kohdalla, pitäisi suoran kulkea myös origon kautta.

Määritä syntyneen suoran kulmakerroin k yksikköineen. Suoran yhtälö on siis muotoa $v^2 = k \cdot h$. Vertaa tätä mekaanisen energian säilymisen lausekkeeseen siinä tilanteessa, kun potentiaalienergia muuttuu kokonaan liike-energiaksi.

$$mgh = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow v^2 = 2gh$$

Tällöin kulmakerroin k on $2g$ eli noin 20 m/s².

Tehtäviä

1. Miksi mahdollisesti kulmakertoimeksi ei tulekaan esitettyä 20 m/s² ?
2. Muuttuuko todella koko potentiaalienergia liike-energiaksi?
3. Miten mittausta voisi parantaa?
4. Miten loppunopeuteen vaikuttaisi kelkan massan lisääminen, jos kitkaa ei edelleenkään olisi?
5. Miten loppunopeuteen vaikuttaisi, jos kelkan tai punnuksen annetaan tulla yhtä korkealta alas joko ilmatyynyrataa pitkin taikka esimerkiksi heilurilangan varassa taikka suoraan pudotamalla alas?