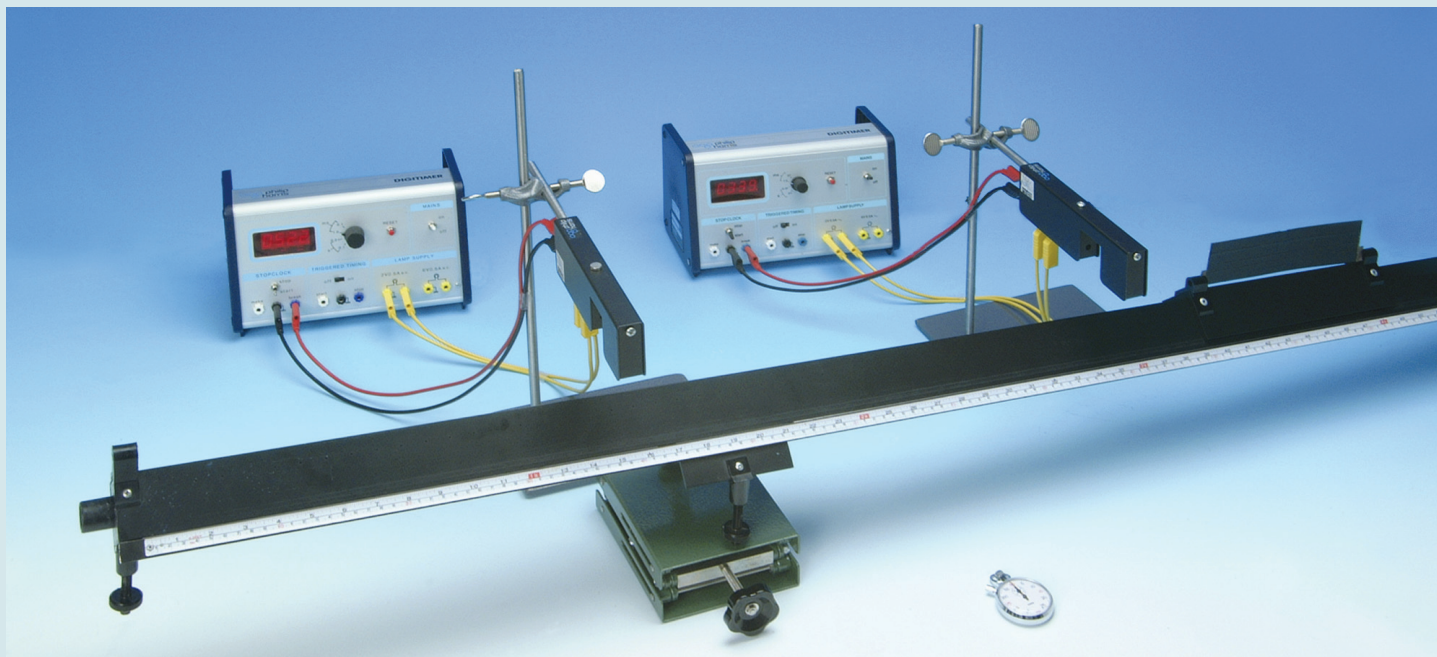




Työssä tutustutaan käsitteeseen tasaisesti kiihtyvä liike valoporttien ja automaattikellojen avulla.

Välineet

- | | |
|--------------|----------------------------------|
| 32013 | Ilmatyynyrrata lisävälineinen |
| 25011 | Valoportti, 2 kpl |
| 25006 | Digitaalilaskuri, 2 kpl |
| 35007 | Sekuntikello |
| 51024 | Statiivin jaluusta + tanko 2 kpl |
| 52003 | Kaksoisreikäpuristin 2 kpl |
| 56012 | Tukiteline |

Lisäksi tarvitaan

Musta kortti liukujaan

Tässä työssä tutkitaan kelkan kiihtyvyyttä kaltevalla ilmatyynyradalla.

Työn eri mittaukset suoritetaan yhdessä, mutta mittaustulokset jaetaan käsiteltäviksi eri ryhmille. Ryhmien laskemisen jälkeen saatuja kiihtyvyyksiä vielä vertaillaan yhteisessä keskustelussa ja pohditaan alussa asetettujen hypoteesien pitävyyttä.

Tulosten käsittelyssä voidaan käyttää myös alla olevaa taulukkoa tai taulukkolaskentaohjelmaa

Laitteisto:

Rakenna kuvan mukainen laitteisto tai aseta sopivan paksuinen kirja radan toisen pään jalkojen alle. Rata ei saa olla liian jyrkkä. Aseta valoportit noin 50 cm etäisyydelle radan päistä. Kytke kumpikin valoportti omaan digi-taalilaskuriinsa ja säädä laskuri mittaamaan aikaa, joka kuluu kelkan mustan pahvin ohitukseen. Laskurin näytön on syvä olla millisekunnin tarkkuudella.

Pohdintaa ennen mittauksen suorittamista:

Mitä mittauksia pitää suorittaa, jotta kelkan kiihtyvyys voidaan määrittää perustuen kiihtyvyyden määritelmään?

Nopeuden muutos Δv voidaan esittää loppu- ja alkunopeuden erotuksena $v_2 - v_1$.

Muutokseen kulunut aika Δt mitataan sekuntikellolla. Sen voi varmistaa parilla kellolla.

Alkunopeus v_1 saadaan pahvin leveyden ja ohitusajan perusteella
 $v_1 = s / t_1$

Samoin loppunopeus $v_2 = s / t_2$. Mitattavia suureita ovat siis pahvin leveys s , ensimmäisen portin ohitus aika t_1 , toisen portin ohitus aika t_2 sekä porttien välillä kulunut aika t .

[illegible]

Suoritusohjeita

Suoritetaan aluksi yksi mittaus, josta kaikki laskevat kiihtyvyyden. Siihen verrataan kaikkia seuraavia mittauksia. Mittaa kelkan pahvin leveys. Nollaa laskurit. Valmistaudu sekuntikellon käyttöön. Anna kelkan lähteä radan ylimmästä paikasta. Laske kiihtyvyys edellä esitetyn kaavan avulla.

Tästä eteenpäin kiihtyvyyden laskeminen voidaan jakaa eri ryhmille, vaikka mittaukset ja pohdinta tehdäänkin yhdessä. Tarkoituksena on pohtia, mitkä seikat vaikuttavat kelkan kiihtyvyyteen ja mitkä eivät.

Tehtäviä

1. Pohdi, miten kiihtyvyyteen vaikuttaa, kun kelkka lähetetään matkaan hieman alemmasta. Suorita yksi tai kaksi mittausta muuttamalla lähtökorkeutta ja laske kiihtyvyys.
2. Pohdi, miten kiihtyvyyteen vaikuttaa kelkan massa. Suorita mittaus ja laskut muuttaen kelkan massaa mutta lähettäen se alkuperäiseltä korkeudelta.
3. Pohdi, miten kelkan kiihtyvyyteen vaikuttaa, jos alemmasta valoporttia siirretään ylemmäksi. Suorita mittaus ja laskut.
4. Pohdi, miten kelkan kiihtyvyyteen vaikuttaa radan jyrkkyys. Kaksinkertaista jalkojen alla oleva korotus. Suorita mittaus ja laskut.
5. Tehkää luokassa keskustellen yhteenveto saaduista kiihtyvyyksien arvoista ja pohtikaa ennakkokäsitysten oikeellisuutta. Pohtikaa myös mahdollisia mittausrvirheitä ja niiden vaikutusta lopputuloksiin.
6. Miksi kelkan lähetyskorkeus ja massa taikka valoporttien keskinäinen sijainti eivät vaikuta kiihtyvyyteen? Voisiko radan jyrkkyyden ja gravitaatiokiihtyvyyden g välille luoda yhteyttä?