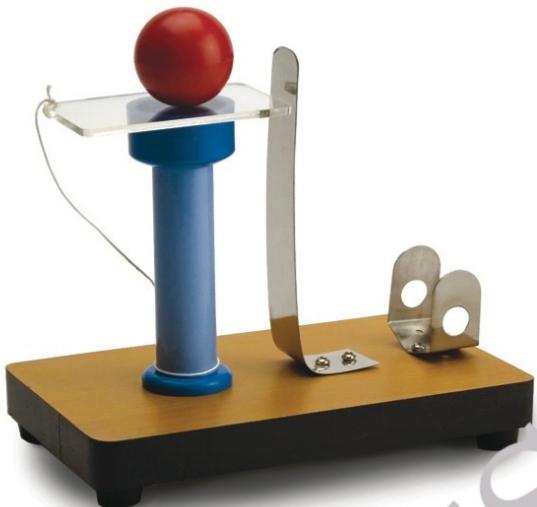


# Sisältö

Johdanto.....	4
<b>I. AALTOLIIKE JA ÄÄNI.....</b>	<b>5</b>
1. Seisova aalto .....	6
2. Ääniputki.....	8
3. Soittorasia.....	10
4. Dopplerin pallo .....	12
<b>II. VALO JA VÄRIT .....</b>	<b>15</b>
1. Spektroskooppi.....	16
2. Taskulamput ja värisuotimet .....	18
3. Värihyrrä.....	20
<b>III. LÄMPÖOPPI .....</b>	<b>23</b>
1. Lämpösäteilypullot .....	24
2. Kuula ja rengas.....	27
3. Jäänsulatuslevyt .....	29
4. Juoppolintu .....	31
5. Ilmanpaineepumppu .....	33
6. Polttoosylinteri.....	35
<b>IV. ILMAPAINESAATTAJA JA VOIMA .....</b>	<b>37</b>
1. Alipainematto .....	38
2. Imukupit.....	40
3. Painekuula.....	42
4. Vesiraketti.....	44
5. Ääniputki.....	46
<b>V. TIHEYS JA NOSTE .....</b>	<b>48</b>
1. Kaksi kuulaa.....	50
2. Vene ja punnus .....	52
3. Aurinkopussi .....	54
4. Sukeltaja pullossa .....	56
<b>VI. MEKANIINKA JA ENERGIA .....</b>	<b>58</b>
1. Autorata ja valoportti .....	59
2. Iloinen ja surullinen pallo .....	64
3. Putoamiskiihtyvyys .....	66
4. Tasapainopallo .....	68
5. Massan kiihtyys .....	70
<b>VII. MUITA FYSIIKAN LEIJJA .....</b>	<b>72</b>
1. Bernoullin pussi .....	72
2. Mirage .....	74
3. Popperit .....	76
4. Magneettinen kiihdynin .....	78
5. Pyörivä kilpi .....	80
6. Fun Fly Stick .....	82
7. Virtapiiripallo .....	84
8. Pienet kompassit ja Magnaprobe .....	86

## 5. Massan hitaus -laite

Massan hitaus -laitteen avulla voidaan tutustua Newtonin ensimmäiseen lakiin ja massan hitauden käsittelyseen.



### Työohje

1. Aseta muovilevy sinisen alustan päälle.
2. Laita kuula muovilevyn päälle.
3. Tee tehtävä 1.
4. Vedä metalliliuska varovasti taakse ja päästä irti.

### Tehtävä

- T1. Testa hypothesisi. Miten tapahtuu, kun metalliliuska osuu muovilevyn?
- T2. Mihin tapahtui? Oliko hypothesisi oikea?
- T3. Mistä ilmiössä on kyse?

### Miksi pallo jää paikalleen?

Massan hitauden huomaa esimerkiksi matkustaja autolla. Kun auto lähtee liikkeelle, matkustaja painautuu penkiään vasten, ja vastaavasti auton jarruttaessa matkustaja nojautuu eteenpäin. Kun autolla käännytään, matkustaja tuntee painutuvansa ulkokaarretta kohti. Matkustaja pyrkii jatkamaan liikettään alkuperäiseen suuntaan.

Mitä suurempi kappaleen massa, sitä vaikeampi sen liiketilaan muuttaa. Liikkuva oleva suurimmassainen kappale on hankala pysäyttää toisalta. Siistämisen liikkeelle vaatii suuren voiman (mekanikan tarkoituksen mukaan  $F = ma$  mukaisesti). Tällöin puhutaan massan hitaudesta.

Massan hitaus -laitteessa oleva kuula jää paikalleen, vaikka sen allaoleva muovilevy lyödään liipaisimella. Kuulaan vaikuttavat voimat eivät ole riittävän suuria saamaan kuulaa liikkeelle. Muovilevy lähtee kevyempänä liikkeelle ja kuula pysyy paikallaan.

Ilmiötä voi demonstroida tämän laitteen lisäksi punnuksen ja ohuen langan avulla. Jos langasta nykäisee nopeasti, se katkeaa, mutta hitaasti vedettäessä punnus saadaan liikkeelle. Samoin taikuri voi vetää liinan kukkamaljakon alta maljakko siirtämättä. Tempun onnistuminen edellyttää taikurilta nopeita käsiä ja riittävän painavaa maljakkoa.

Yläkoulun fysiikkaa leluilla  
Mekaniikka ja energia  
**MASSAN HITAUS -LAITE**

nimi \_\_\_\_\_

**Työn suoritus**

1. Aseta muovilevy sinisen alustan päälle.
2. Laita kuula muovilevyn päälle.
3. Tee tehtävä 1.
4. Vedä metalliliuska varovasti taakse ja päästä irti.

**TEHTÄVÄT**

- 
1. Tee hypoteesi. Mitä tapahtuu, kun metalliliuska osuu muovilevyn?

- 
2. Mitä tapahtui? Oliko hypoteesi oikea?

- 
3. Mistä ilmiössä on kyse?

