

# Pyörän huollon tiedettä

8-9 lk, 75-90 min (fysiikka, kemia, tekninen työ)

---

## Johdanto:

Fysiikan tunnilla on opittu hyötysuhde-käsite. Pyörä on yksinkertainen kone, jonka tehtävä on muuttaa jalkojen polkimiin kohdistava liike-energia mahdollisimman tehokkaasti eteenpäin suuntautuvaksi liike-energiaksi. Ihmisen tuottaman energian siirtäminen pyörien liikkeeksi tapahtuu voimansiirtoketjun avulla. Nykypyörissä tämä tarkoittaa yleensä ketjulla toteutettua takapyörävetoa, joka on ratkaisuna hyötysuhteeltaan varsin hyvä. Mitkä tekijät hukkaavat energiaa pyöräilyssä ja miten niihin voi vaikuttaa huoltamalla pyörää? (Pyörän mekaanisten osien hankautumisesta aiheutuva kitka, renkaiden vierintävastus ja pyörän ja pyöräilijän ilmanvastus)

## Videot:

**Satulan korkeuden säätö:** Kesto 1,5 min.

<https://www.youtube.com/watch?v=6mtlgv1maqU>

**Ketjujen pesu ja öljyäminen:** Kesto 4,5 min.

<https://www.youtube.com/watch?v=ON6GblgR3WQ>

**Polkupyörän pesu:** Kesto 8 min.

<https://www.youtube.com/watch?v=J7yMsqr1dP8>

## Tavoite:

Opiskella toiminnallisesti fysiikan ja kemian käsitteitä (kitka, momentti, paine, vierintävastus, ilmanvastus, korroosio) ja konkretisoida, miten kyseiset käsitteet liittyvät pyörän toimintaan ja huoltoon. Lisäksi tavoitteena on oppia hyödyllisiä ja helppoja pyöränhuoltovinkkejä, jotka vaikuttavat ajamisen mukavuuteen, rullaavuuteen ja pyörän kulumien osien käyttöikään.

## Toimintaidea:

- Luokassa lyhyt teoriaosuus: tavoitteet, johdanto sekä videot.
- Jaetaan oppilaan 4 hengen ryhmiin ja siirrytään pihalle.
- Toiminta toteutetaan pistetyöskentelynä, jossa oppilaat kiertävät huoltopisteet. Yhden huoltopisteen kesto 15 minuuttia, jona aikana tehdään annetut tehtävät ja vastataan kysymyksiin.
- Toimintapisteiden jälkeen luokassa käydään vastaukset kysymyksiin.

## Välineet:

Jalkapumppu ilmanpainemittarilla, muutama ämpäri, harjoja (esim. tiskiharja), pesuainetta (esim. astianpesuaine), rättejä, ketjujen voiteluainetta, kuusiokolo- ja kiintoavainsarja, ruuvimeisseli sekä kertakäyttöhanskoja.





## ► Tehtävä 1.

### Ilmaa renkaisiin

Katsokaa pyörän renkaiden kyljestä, mikä on maksimipaine, joka renkaisiin on turvallista pumpata. Pumpatkaa mielestäsi sopiva määrä ilmaa renkaisiin. Pohtikaa yhdessä vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä hyötyä/haittaa on korkeasta rengaspaineesta?
2. Keksittekö tilanteita, jolloin kannattaa valita matala rengaspaine?
3. Miten ilman lämpötila vaikuttaa rengaspaineisiin?
4. Miten renkaan kuviointi vaikuttaa vierintävastukseen?  
Mitä hyötyä voi olla levästä renkaasta esim. Läskipyörä?



## ► Tehtävä 2.

### Pyörän ja ketjujen pesu

Peskää pyöränne videon ohjeiden mukaisesti ja öljytkää ketjut.

1. Miksi pyörää kannattaa pestä ja pitää puhtaana?
2. Mitä hyötyä on puhtaista ja öljytyistä ketjuista ja rattaista?
3. Miksi pelkästään vedellä peseminen ei riitä ketjujen puhdistamiseen?
4. Mitä on ruostuminen? Miten puhtaana pito ja ketjujen öljyminen vaikuttaa pyörän ruostumiseen?
5. Kalliit pyörät valmistetaan usein ruostumattomista materiaaleista. Mitä nämä ovat?
6. Mikä toinen syy puoltaa muun materiaalin kuin teräksen valintaa pyörän materiaaliksi?



### ► Tehtävä 3.

#### **Satulan korkeuden säätö**

Säätäkää pyöränne satulat sopivalle korkeudelle videon ohjeiden ja alla olevan kuvan mukaisesti. Kun pyöräilijä suoristaa jalkansa kantapää polkimella, tulee polkimen osoittaa lähes suoraan alas tai ihan vähän eteenpäin kuvan mukaisesti.

1. Mitä haittaa on, jos satula on liian matalalla/korkealla?
2. Mitä tarkoittaa momentti-käsite?
3. Missä kohtaa poljinkierrosta momentti on suurimmillaan?

### ► Tehtävä 4.

#### **Ruuvien ja muttereiden kireyden tarkistus**

Tarkistakaa, että pyörän ruuvit ja mutterit ovat sopivalla kireydellä.

1. Miksi ruuvit ja mutterit on syytä tarkistaa vuosittain?
2. Mihin suuntaan ruuveja pitää kiristää?
3. Mikä on ainoa poikkeus polkupyörässä, joka ei noudata tätä sääntöä?
4. Miten saat tiukassa olevan ruuvin tai mutterin irti?

### ► Tehtävä 5.

#### **Napojen ja laakerien kunnan tarkastus.**

Tarkistakaa, että renkaat, kammet sekä polkimet pyörivät kunnolla ja äänettömästi. Jos ajaessa kuuluu outoja ääniä ja syntyy epäily, että syy on navoissa tai laakereissa.

1. Mikä on laakereiden tarkoitus ja miksi laakereiden kunnossapito kannattaa?
2. Miksi pyörää ei saisi pestä painepesurilla?

# Pyörän huollon tiedettä

## Vastaukset

### Tehtävä 1.

- 1. Mitä hyötyä/haittaa on korkeasta rengaspaineesta?** Korkealla paineella pienennetään renkaan vierintävastusta. Maantiepyöräilijät ajavat jopa 8 bar rengaspaineille, jolloin tiehen kohdistuva pinta-ala on pieni, mikä vähentää vierintävastusta. Toisaalta liian korkealla rengaspaineella ajaminen lisää rengasrikkojen riskiä ja saattaa vähentää ajomukavuutta.
- 2. Keksittekö tilanteita, jolloin kannattaa valita matala rengaspaine?** Esimerkiksi haastavammassa maastossa ajettaessa maastopyörällä/fat-bikellä 0,5-1bar rengaspaineella lisätään pitoa ja pienennetään rengasrikon riskiä.
- 3. Miten ilman lämpötila vaikuttaa rengaspaineisiin?** Kylmällä säällä renkaan sisällä olevat ilmamolekyylit liikkuvat hitaammalla vauhdilla, jolloin renkaan paine laskee. Tämän vuoksi kovina pakkasaamuina renkaat saattavat tuntua tyhjemmiltä ja pyöräily raskaammalta.
- 4. Miten renkaan kuviointi vaikuttaa vierintävastukseen? Mitä hyötyä voi olla leveästä renkaasta esim. läskipyörä?** Kuvioinnilla vaikutetaan vierimisvastukseen. Esim. maantiepyörän renkaissa kuviointi on minimalistinen, tällöin vierintävastus pienenee. Vastaavasti maastopyörän renkaissa kuvioinnilla parannetaan renkaan pitoa/kitkaa. Oikealla rengaspaineella vaikutetaan erittäin paljon ajamisen laatuun. Ajomukavuus, pito ja ohjattavuus paranevat, kun renkaissasi on juuri oikea määrä ilmaa. Liian matalalla rengaspaineella ajaminen lisää vierintävastusta, renkaiden kulumista ja mahdollisuutta puristusreikien syntymiseen. Jos painetta on liikaa, renkaiden pito heikkenee ja ajaminen muuttuu kovaksi ja töyssyiseksi.

### Tehtävä 2.

- 1. Miksi pyörää kannattaa pestä ja pitää puhtaana?** Se hidastaa pyörän osien kulumista, vähentää liikkuvien osien välistä kitkaa (energian hukkaa) ja ehkäisee ruostumista.
- 2. Mitä hyötyä on puhtaista ja öljytyistä ketjuista ja rattaista?** Ketjuihin ja rattaisiin kertyy likaa. Vesisateella ajaessa kuraa ja hiekanjyviä tarrautuu ketjuihin. Ketjuihin kertynyt lika lisää ketjujen ja rattaiden välistä kitkaa. Lika toimii hiekkapaperin tavoin. Likaisella ketjulla/rattailla ajaminen nopeuttaa ketjujen ja rattaiden kulumista. Lisäksi polkemisen tuottamaa energiaa menee hukkaan, kun se muuttuu lisääntyneen kitkan vaikutuksesta lämmöksi ja ketjujen ja rattaiden natinaksi.
- 3. Miksi pelkästään vedellä peseminen ei riitä ketjujen puhdistamiseen?** Muistat kemian tunnilta "samanlainen liuottaa samanlaista". Koska öljy ja siihen kertynyt lika on poolitonta, siihen tarvitaan pooliton luotinta/rasvanpoistajaa. Myös astianpesuaineella onnistuu, mutta peseminen on työläämpää.
- 4. Mitä on ruostuminen? Miten puhtaana pito ja ketjujen öljyäminen vaikuttaa pyörän ruostumiseen?** Öljy tai rasvakerros ketjun pinnalla estää hapen ja veden pääsyn rauta-atomien luo, mikä hidastaa ruostumista.
- 5. Kalliit pyörät valmistetaan usein ruostumattomista materiaaleista. Mitä nämä ovat?** Hiilikuitu ja alumiini.
- 6. Mikä toinen syy puoltaa muun materiaalin kuin teräksen valintaa pyörän materiaaliksi?** Hiilikuitu ja alumiini ovat paljon kevyempiä.



### Tehtävä 3.

#### 1. Mitä haittaa on, jos satula on liian matalalla tai korkealla?

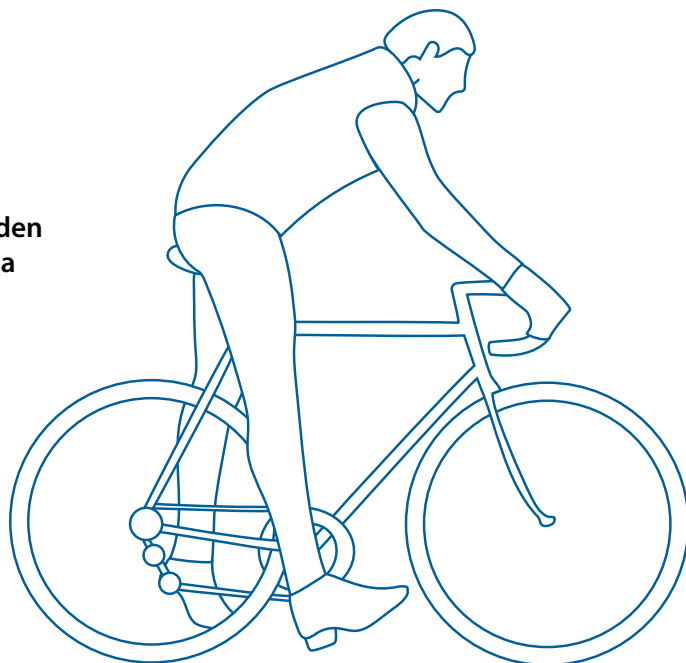
Pyöräilyn teho kärsii. Yleisemmin satulan näkee olevan liian matalalla. Polkeminen tapahtuu ikään kuin jatkuvassa kyykyssä, jolloin jalan isot lihakset eivät pääse tekemään työtään oikein. Lisäksi virhe rasittaa polviniveliä turhaan. Jos satula on liian korkealla, lantio keinuu satulalla, mistä seura usein alaselän ongelmia. Ajomatkan pidentyessä liian korkealle säädetyn satulan seuraukset tuntee myös pakaroissa.

#### 2. Mitä tarkoittaa momentti-käsite? Mitä suurempi pyörän keskiöön kohdistuva momentti, sitä kovempaa pyörä kulkee ja se lasketaan kaavalla polkimeen kohdistuva voima x varsi (kammen pituus).

#### 3. Missä kohtaa poljinkierrosta momentti on suurimmillaan?

Silloin kun kammet ovat vaakatasossa (voima ja varsi ovat kohtisuorassa)

Ohje istumakorkeuden säätöön jalan ollessa suorana kantapää polkimella.



### Tehtävä 4.

1. **Miksi ruuvit ja mutterit on syytä tarkistaa vuosittain?** Ruuvit ja mutterit löystyvät ajan myötä muun muassa värinän ja lämpötilanvaihtelujen vuoksi.

2. **Mihin suuntaan ruuveja pitää kiristää?** Melkein kaikki pyörän ruuvit ovat oikeakätisiä. Kun kiristät tai avaat ruuveja ja muttereita, muista oikean käden sääntö. Osoita oikeapeukalo siihen suuntaan, johon haluat ruuvin menevän, ja käännä ruuvia käpristyneiden oikeiden sormien suuntaan.

3. **Mikä on ainoa poikkeus polkupyörässä, joka ei noudata tätä sääntöä?** Vasen poljin. Jos haluat irrottaa sen, pitää kiintoavainta kiertää takarenaan suuntaan.

4. **Miten saat tiukassa olevan ruuvin tai mutterin irti?** "Viisas käyttää vipua", eli lisäämällä varren pituutta. Koska momentti on voima x varsi, varren pituutta lisäämällä saa ruuviin kohdistettua suuremman momentin ja se irtoaa.

### Tehtävä 5.

Napojen ja laakerien kunnon tarkastus. Tarkista, että renkaat, kammet sekä polkimet pyörivät kunnolla ja äänettömästi. Jos ajaessa kuuluu outoja ääniä ja syntyy epäily, että syy on navoissa tai laakereissa.

1. **Mikä on laakereiden tarkoitus ja miksi laakereiden kunnossapito kannattaa?** Renkaat, kammet ja polkimet pyörivät paljon helpommin, jos akselin ja sitä tukevan rakenteen välinen kitka on mahdollisimman pieni.

2. **Miksi pyörää ei saisi pestä painepesurilla?** Koska laakereihin voi joutua vettä ja liikaa kovan vedenpaineen johdosta. Tämä lisää laakerin kitkaa. Napojen ja laakereiden huolto on vaativaa. Toki YouTubesta löytyy videoita, mutta usein kannattaa suosia huoltoliikettä.

