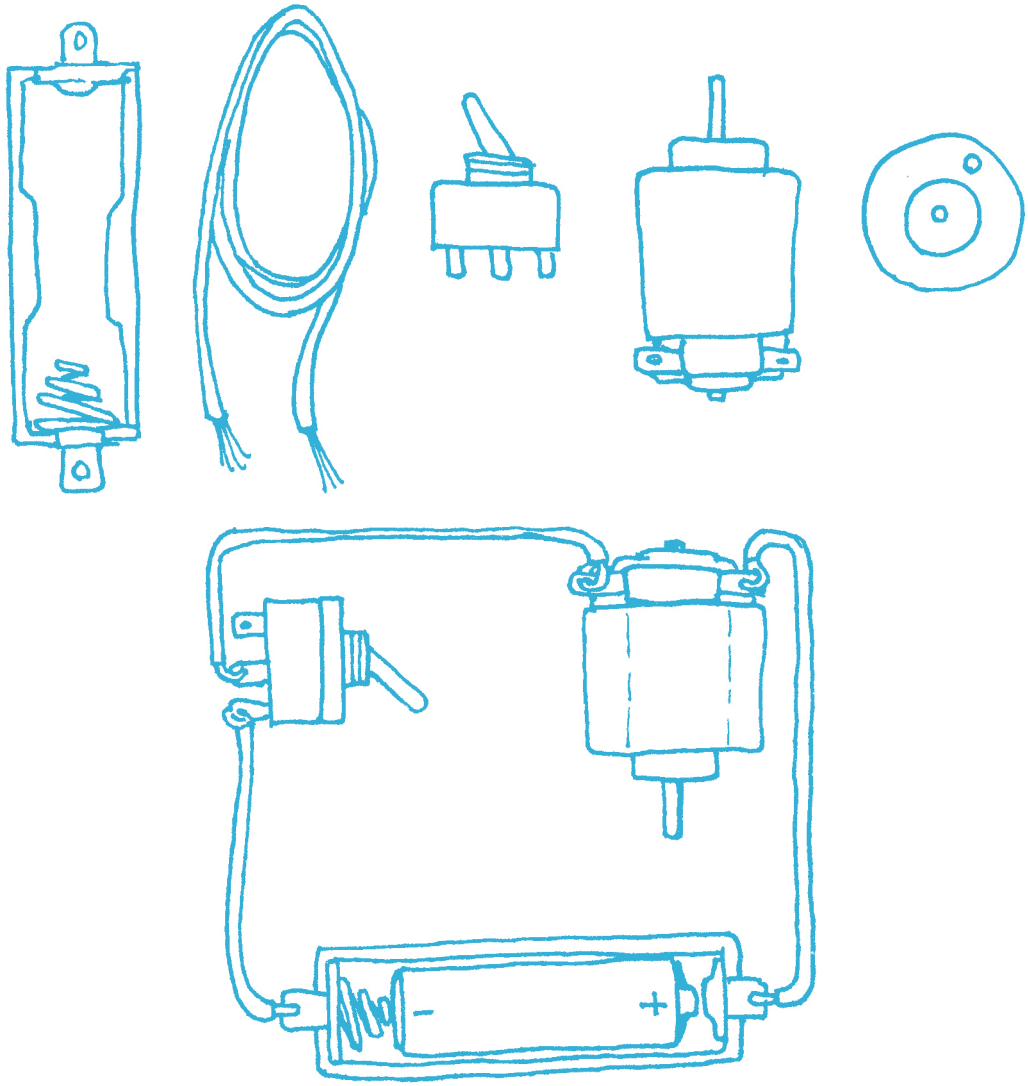
ROBO1

ELEKTRONIIKKAA JA ASKARTELUA



KÄSITYÖKOULU ROBOTTI

ROBO1 - Elektroniikkaa ja askartelua

© Käsityökoulu Robotti ry
ISBN 978-952-68470-0-9

Toimitus ja tehtävät: Roi Ruuskanen
Kuvitus ja tehtävät: Harri Vähänissi
Taitto ja tehtävät: Iiro Tujula
Oikoluku: Marjukka Basmatow

Materiaalin on suunnitellut ja toteuttanut Käsityökoulu Robotti.
Käsityökoulu Robotti vastaa materiaalin sisällöstä.

Opas on tuotettu yhteistyössä Live Herring ry:n kanssa osana
Mediataide kartalle -projektia.
www.liveherring.org

Live Herring

MEDIATAIDE KARTALLE!

(...JA KARTTA MEDIATAITEELLE!)

BY NC ND

Käsityökoulu Robotti ry
Järvenperäntie 1-3
02940 Espoo
info@kasityokoulurobotti.fi
www.kasityokoulurobotti.fi

Toimintaa tukevat:

Espoon kaupunki,
Lasten kulttuurikeskus Pikku-Aurora,
Suomen kulttuurirahaston Uudenmaan rahasto,
Opetus- ja kulttuuriministeriö,
Taiteen edistämiskeskus

Sisällysluettelo

Johdanto.....1

Digitaalisen maailman ymmärtämisestä:
Miten elektroniikan avulla voidaan kasvattaa digitaaliseen maailmaan..2

Turvallisuus.....3

Sähköinen otus.....4

Sähkömoottori.....6

LED-kortti.....7

Piirtorobotti.....9

Johdanto

Tervetuloa Käsityökoulu Robotin maailmaan.

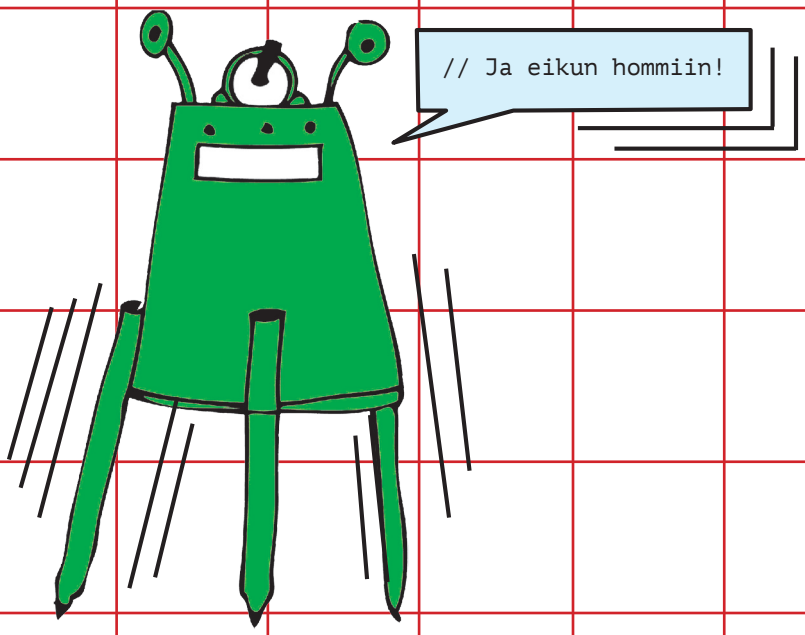
Käsityökoulu Robotissa pyrimme ymmärtämään ympäröivää maailmaa ja sen ilmiöitä hauskan oman tuottamisen kautta. Haluamme kannustaa kaikkia lapsia, nuoria, vanhempia ja kasvattajia aktiiviseen ja tutkivaan elämänasenteeseen. Yhdessä tutkien opimme parhaiten; pienet isoilta ja isot pieniltä. Taide on villi ja vapaa kenttä, missä voimme oppia käyttämään ja muokkaamaan teknologiaa!

Käsityökoulu Robotin opas antaa sykäyksen elektronisen rakentamisen maailmaan helppojen mallitehtävien kautta, joita voi halutessaan soveltaa omiin teemoihin. Oppaan tehtävät sopivat parhaiten varhaiskasvatus- ja alkuopetusikäisille, mutta ovat sovellettavissa kaikenikäisille.

Mielikuvitus lentoon ja virtapiirit solmuun!

Roi Ruuskanen
Hallituksen puheenjohtaja, perustaja
Käsityökoulu Robotti

Kuva: Roi Ruuskanen



Digitaalisen maailman ymmärtämisestä:

Miten elektroniikan avulla voidaan kasvattaa digitaaliseen yhteiskuntaan?

Tässä artikkelissa pohdin ja avaan hieman sitä, miksi elektroninen askartelu on tärkeää. Käsittelen sitä, miten elektroninen askartelu voi toimia ensiaskeleena digitalisoituneen maailman ymmärtämiseen.

Digitaalisuus on aikaamme määrittävä ilmiö. Digitaalinen tekniikka on löytänyt paikkansa niin liike-elämässä, kasvatuksessa, sosiaalisissa suhteissa kuin kulttuurissakin. Digitaalisen teknologian yleistyminen tuo eteemme uudenlaisia haasteita, jotka pohjimmiltaan vaativat tämän teknologian ymmärrystä: digitaalisen teknologian ohjelmoitu luonne tekee ohjelmointia ymmärtävistä ja ymmärtämättömistä eriarvoisia. Tämä heijastuu yhteiskuntamme osa-alueilla erilaisina haasteina: kulttuurin piirissä olemme siirtyneet niin kuluttajina kuin tuottajina käyttämään digitaalisia välineitä ymmärtämättä niiden luonnetta; liike-elämässä kaivataan yhä kipeämmin ohjelmien kehittäjiä tuottamaan uusia ratkaisuja; kasvatuksen puolella digitaalinen teknologia haastaa niin koululaitoksessa kuin koulun ulkopuolella tapahtuvaa opetusta. Digitaalisen teknologian toimintamallit eivät ole muuttumattomia luonnonlakeja vaan plastisia malleja, joiden rakenne on meidän käsissämme (Lessig, 1999) (Lessig, 2009). Ilman ymmärrystä näiden mallien muodostumisesta emme pysty täysivertaisesti osallistumaan keskusteluun digitaalisesta elämästämme (Giroux, 2011) (Lessig, 2006) (Rushkoff, 2010).

Digitaalinen teknologia nojaa kahteen asiaan: koodiin ja elektroniikkaan. Ohjelmointi eli koodi on digitaalisen teknologian rakennetta luova voima. Ohjelmoimalla elektroniikka tekee sen mitä haluamme. Oli kyseessä tietokoneen käyttöjärjestelmä, uusin älypuhelinsovellus tai kaupan kassan viivakoodinlukija, ohjelmointi määrää mitä tapahtuu. Kuitenkin kaikki ohjelmointi nojaa digitaaliseen elektroniikkaan, elektroniikka tarjoaa ohjelmoinnille alustan. Digitaalisen elektroniikan alkuvaiheessa itse ohjelmointikin suoritettiin digitaalisilla elektroniikan komponenteilla. Tietokoneet olivat massiivisia, ja niiden operointiin tarvittiin kymmeniä ihmisiä. Nykyään yksi pieni mikrosiru pitää sisällään miljardeja komponentteja, joten ohjelmointi on siirtynyt digitaalisille alustoille eli tietokoneisiin ja digitaaliseksi työskentelyksi (Ceruzzi, 2012). Ohjelmointi kuitenkin vaatii taakseen elektroniikkaa, jolla koodi pyörii, joten elektroniikan perustoiminnan ymmärtäminen voidaan nähdä tärkeänä alustana itse digitaalisuuden ja ohjelmoinnin ymmärtämiselle.

Elektroniikka voidaan jakaa kahteen: digitaaliseen ja analogiseen elektroniikkaan. Näiden suuri ero on se, että analoginen elektroniikka toimii portaattomasti siinä missä digitaalinen muuttaa kaiken ykköseksi ja nollaksi. Muutos digitaalisen ja analogisen välillä saattaa tuntua pieneltä, mutta siirtyminen digitaaliseen tekniikkaan on mahdollistanut teknologian rakettimaisen kehittymisen ja mahdollistanut toimintatapoja, joista emme olisi ehkä osanneet edes kuvitella aiemmin. Analoginen elektroniikka ei olisi koskaan voinut tuottaa tietokonetta: laitetta, joka pystyy moniin erilaisiin toimintoihin ja jonka toimintaa voidaan muuttaa ohjelmoimalla eli muuttamatta laitteen osia toisiksi. Analoginen elektroniikka vastaa normaalia toimintaamme: elämämme on analogista, siinä on monia sävyjä. Digitaalinen taas muuntaa tuon analogisuuden binääriseksi eli ykköseksi ja nollaksi, mustaksi ja valkoiseksi. Huima digitaalisen teknologian kehitys on mahdollistanut sen, että tämä binäärinen järjestelmä pystyy mallintamaan analogiaa sellaisella tarkkuudella, että on vaikeaa erottaa onko kyseessä digitaalinen vai analoginen elektroniikka. Hyvänä esimerkkinä tästä ovat digitaaliset kamerat. Tullessaan kuluttajien käsiin ensimmäisen kerran 1990-luvulla tuottivat kamerat pikselimäisiä, palikkamaisia kuvia. Nykyään taas digitaalista kuvaa on vaikea erottaa analogisesta. Mutta kuten esimerkiksi mediateoreetikko Douglas Rushkoff on todennut, digitaalisuus itsessään muokkaa, välillä huomaamattomastikin, ajatuksiamme sekä toimintatapojamme. Yhtenä esimerkkinä vaikkapa se, miten digitaalisuus nojaa aina valintaan ja asioiden yksinkertaistamiseen: koska koodi nojautuu ykköseen ja nollaan eli kyllä- tai ei-vastauksiin, samoin siitä kumpuava ajattelu on johdettavissa vastaavanlaiseen ajatteluun. Binäärisen logiikan keksijän, saksalaisen filosofi Gottfried Leibnizin ajattelussa binäärinen ajattelu tulee erittäin selväksi: hänen filosofiassaan kaikki ajattelu ja kysymykset voidaan palauttaa yksinkertaisiin kyllä- tai ei-vastauksiin.Binäärinen rakenne näkyy käyttämissämme ohjelmissa edelleen:

ohjelmat usein kysyvät suoria kysymyksiä sekä jaottelevat vastauksia hyvinkin strukturaalisesti. Tämä ei tarkoita, että digitaalisissa toimintatavoissa olisi jotain väärää, vaan että on hyvä ymmärtää miten tämä eroaa normaalista elämästämme, missä harva asia on koskaan näin selvä.

Peruselektroniikan kytkennät omalla tavallaan toisintavat tätä ajattelua: virtapiiri on joko päällä tai pois päältä. Toki kyse voi olla tällöin analogisesta elektroniikasta, mutta toimintaperiaate on näissä yksinkertaisissa virtapiireissä sama. Painan nappia, teen kytkennän, ja valo syttyy. Juuri tästähän on kyse digitaalisuudessa.

Usein elektroniikasta ja ohjelmoinnista luodaan mystistä kuvaa: on taianomaista kun valot syttyvät äänen voimasta tai leikkirobotti osaa puhua. Mielikuvaa tukee digitaalisen teknologian suljettu luonne. Ei haluta jakaa omia keksintöjä, vaan piilotetaan ja estetään rakenteiden ymmärtäminen. Rakenne on peräisin yritysmaailmasta, jossa luonnollisesti halutaan piilotella omia keksintöjä, jotteivat toiset varastaisi niitä. Samalla piilottelu kuitenkin estää meitä ymmärtämästä koko teknologiaa. Itse tekeminen, esimerkiksi rikkinäisten elektronisten lelujen purkaminen ja elektronisten komponenttien käyttö omassa luovassa työskentelyssä, tekee teknologiasta ymmärrettävämpää. Yksinkertaiset harjoitukset eivät tietenkään kerro kuin pienen osan siitä, miten tekniikka toimii, mutta käsin tekeminen tuo asiat paljon helpommin lähestyttäviksi; asioiksi, joihin lapsella on oikeus syventyä ja joita ymmärtää. Tämänkaltainen tekeminen on tärkeä esiaste kasvamisessa kriittiseksi digitaalisen teknologian käyttäjäksi.

Tekemämme projektit ovat pieniä ensiaskeleita, joilla luodaan ymmärrystä peruskäsitteistä. Samalla haluamme myös laajentaa lasten mielikuvitusta. Elektronisten laitteiden ei tarvitse olla kaupasta ostettuja robotteja, vaan niitä voidaan tehdä myös itse vaikka rikkinäisistä leluista tai muovailuvahasta.

Tomi Dufva

Tohtoriopiskelija, taidekasvatus,
Aalto yliopisto

Perustaja ja hallituksen
varapuheenjohtaja, Käsityökoulu Robotti

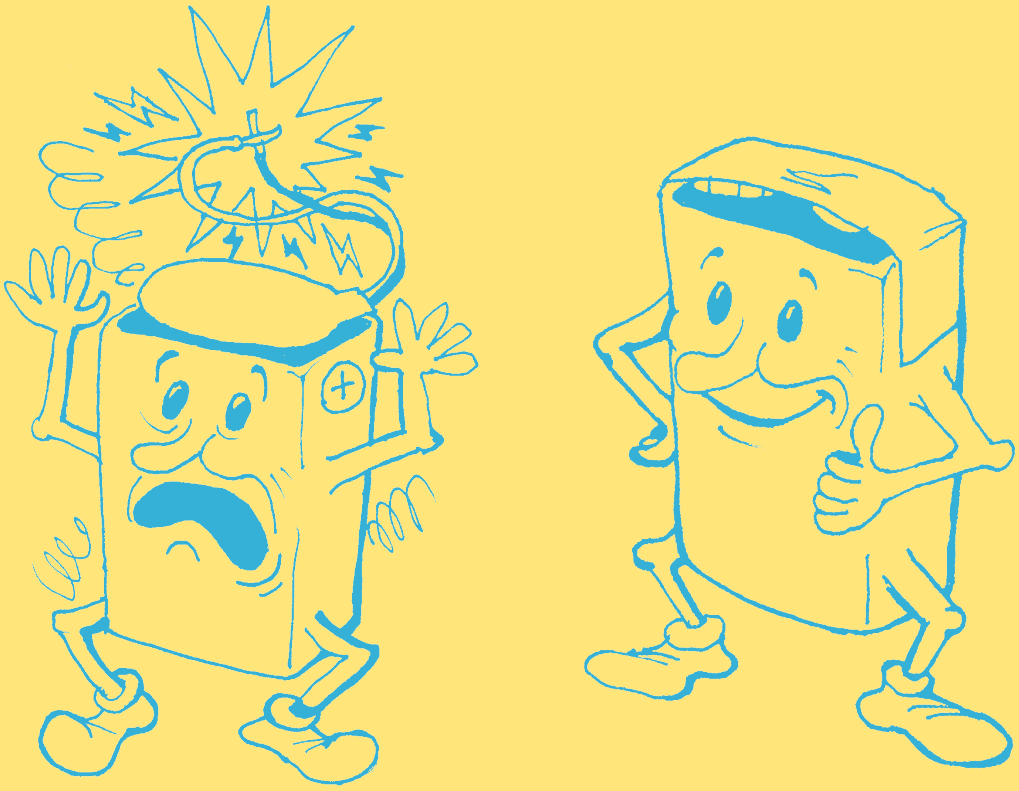
Lähdeluettelo:
Ceruzzi, Paul E.(2012) Computing, MIT Press,Cambridge, Massachutes
Giroux, Henry A. (2011) On Critical Pedagogy, Bloomsbury Publishing, USA
Lessig, Lawrence (1999) Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books (AZ) New York
Lessig, Lawrence (2009) Code 2.0, CreateSpace, New York
Rushkoff, Douglas (2010) Program or Be Programmed, OR Books, New York

Kuva: Roi Ruuskanen

Turvallisuus

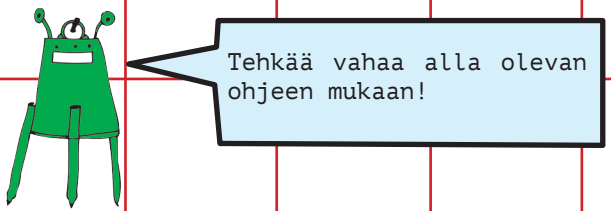
Haluamme korostaa turvallisuutta sähkön kanssa toimittaessa. Aina kun mahdollista, tulee itse tehdyistä elektronisista teoksista ja askarteluista laittaa virta pois päältä, kun ne eivät ole käytössä.

Kun askartelut ovat pidemmän ajan pois käytöstä, tulee paristot poistaa ja varastoida turvallisesti oikosulun mahdollisuuden ehkäisemiseksi. Pariston napojen yhdistyessä suoraan toisiinsa on paristo oikosulussa, jolloin se voi kuumentua paljonkin. Erityisesti tämä tulee ottaa huomioon varastoitaessa 9 V:n paristoja, jolloin pariston napojen päälle kannattaa laittaa pala teippiä!



SÄHKÖINEN OTUS

Sähköäjohtavan muovailuvahan avulla on hauska tutustua sähköön ja virtapiiriin!



Kuvat: Iiro Tujula

SÄHKÖÄJOHTAVA MUOVAILUVAHA

Yhdysvaltalaisen St.Thomasin yliopiston sähköäjohtavan muovailuvahan resepti (5-6:lle oppilaalle pieni määrä vahaa elektroniikan kokeiluihin):

RESEPTI
2,5 dl vettä
3,5 dl vehnäjauhoja
0,5 dl suolaa
9tl sitruunamehua
1tl öljyä
elintarvikeväriä

1.Sekoita kaikki ainekset kattilassa samalla lämmittäen pienellä teholla. Sekoita jatkuvasti.

2.Seos saostuu ja muuttuu taikinapalloksi.

3.Anna taikinan jäähtyä hieman.

4.Laita kuuma taikinapallo jauhoiselle pöydälle ja lisää jauhoja niin että taikinasta tulee miellyttävää muovailla.

HUOM! Voit tehdä eristävää muovailuvahaa korvaamalla suolan sokerilla, käyttämällä veden sijaan akkuvettä (saatavilla huoltoasemilta) ja jättämällä sitruunamehun pois. Eristeenä voi käyttää myös tavallista muovailuvahaa tai muuta sähköä johtamatonta materiaalia.

Miksi muovailuvaha johtaa sähköä?

Aineet johtavat sähköä eri tavoin. Puhutaan sähkönjohtimista ja -eristeistä. Metallit esimerkiksi johtavat sähköä hyvin, kun muovit taas eivät. Sähköäjohtavassa muovailuvahassa suola ja sitruunamehu edistävät sähkönjohtavuutta.

MATERIAALIT:

-Sähköäjohtavaa muovailuvahaa
-Ledejä

Ledejä on monia eri kokoja, paras aloittamiseen on 5mm led! Kannattaa myös käyttää samanvärisiä ledejä!

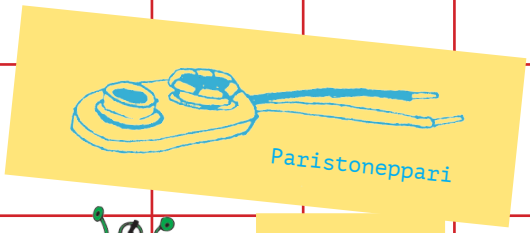
-9-V paristo
-Paristokotelo 9V-paristolle johdoilla Esim. neppari)
-Tavallista muovailuvahaa tai itsetehtyä eristävää muovailuvahaa

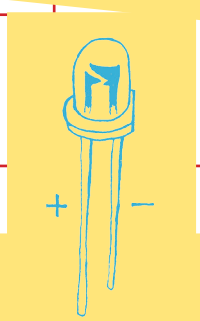
Muovailuvahan kanssa kannattaa käyttää vähintään 9V-paristoa.

HUOM! Irrota 9V-paristot kotelosta käytön jälkeen ja varastoi teippaamalla navat.

Sähkön jännitteen yksikkö on voltti (V). Jännitteen voi ajatella paineena. Mitä suurempi jännite sitä kovempaa sähkö virtaa. Pistorasian jännite Suomessa on 230V ja paristojen jännitteet yleensä 1,5V-9V.

HUOM! Pistorasian jännite on hengenvaarallinen. Pistorasiaan saa laittaa ainoastaan siihen tarkoitetun sähkötarkastetun laitteen töpselin!





LED

Led (Light Emittting Diode, fotodiodi) on pieni, energiatehokas ja monikäyttöinen valonlähde. Led on diodi eli komponentti, joka läpi sähkö virtaa ainoastaan yhteen suuntaan. Ledin jalat ovat eri pituiset. Lyhyt jalka on negatiivinen napa (-) ja pitkä jalka positiivinen (+). Tämä tulee ottaa huomioon tehtäessä kytkentöjä!

Negatiivisen-navan tunnistaa myös tarvittaessa ledin kuvun toisesta suorasta sivusta. Ledin jalkoja voi helposti taittaa haluamaansa asentoon!

Pohtikaa missä olette nähneet ledejä käytettävän ja miksi niitä käytetään!

TYÖVAIHEET

1.Aseta kaksi muovailuvahapalloa vierekkäin pöydälle, niin että pallot eivät koske toisiinsa.

2.Liitä 9V-paristokoteloon tai nepparin, missä on kaksi johtoa.

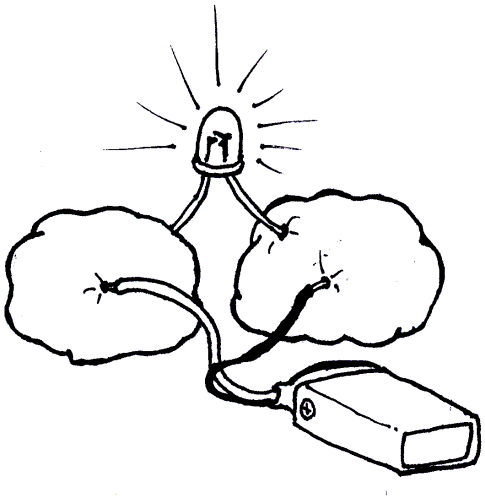
3.Liitä toinen paristosta tuleva johto toiseen muovailuvahapalloon ja toinen toiseen

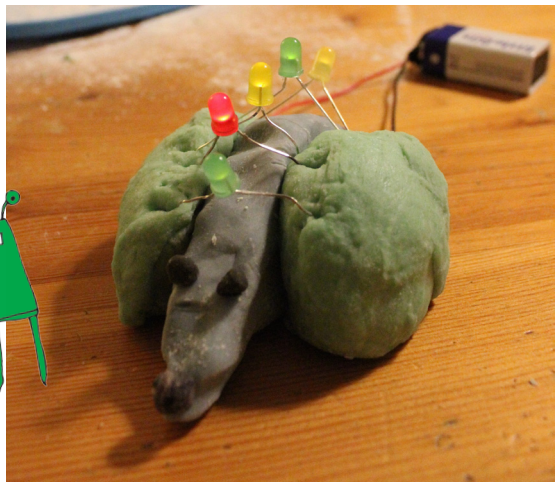
4.Laita Led-valon toinen jalka toiseen palloon ja toinen toiseen. Syttyykö valo? Sähkö virtaa ledeissä vain yhteen suuntaan. Jos led ei syty kääntäkää se toisin päin.

5.Mitä tapahtuu jos muovailuvahapallot koskevat toisiaan? Virtapiiriin tulee oikosulku ja sähkö virtaa suoraan pallosta toiseen kulkematta ledin kautta.

6.Laittakaa tavallista muovailuvahaa pallojen väliin eristeeksi ja muovailkaa otukselle kuono.

7.Täyttäkää otuksen selkä ledeillä!





Kuva: Roi Ruuskanen

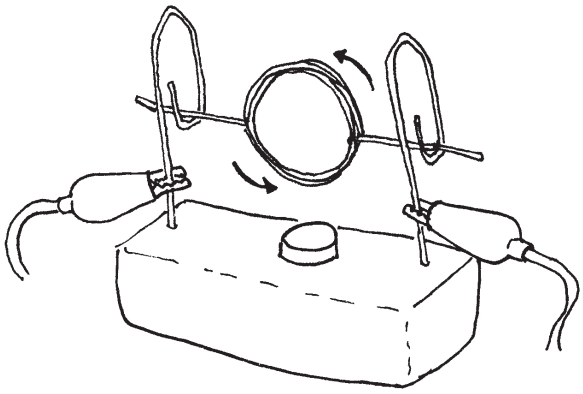
Sähkö on kuin vesi, se virtaa sieltä missä on helpoin ja lyhyin reitti!

SÄHKÖMOOTTORI

Voit rakentaa sähkömoottorin ihan itse!

MATERIAALIT SÄHKÖMOOTTORIIN:

-Käämilankaa (kuparilanka)
-Vahva magneetti
-Paristo (1,5-9 V)
-Alligaattorijohdot tai sähköjohtoa
-Klemmareita
-Sinitarraa/styroksia/finnfoamia (tms. johon kiinnittää osat tukevasti)
-Paksu tussi tai muu vastaavan kokoinen, kartion mallinen kappale käämityksen apuvälineeksi.



TYÖVAIHEET

1.Leikkaa kuparilangasta noin metrin mittainen pätkä.

2.Pyöritä käämilanka paksun tussin ympäri tiiviiksi käämiksi. Jätä molemmista päistä noin 10 cm vapaata lankaa molemmin puolin käämikerää. Pyöräytä vapaat langanpäät kelan ympäri sitoaksesi kelan kasaan. Jätä edelleen vapaata lankaa jäljelle kelan ”käsiksi”.

3.Hio hiomapaperilla ”käsien” pinnalta lakka pois. Huomaat lakan olevan poissa, kun kuparilanka alkaa kiiltämään. Mikäli sinulla ei ole hiomapaperia, voit varovasti putsata kuparilangan pinnan myös sivuleikkureilla tai saksilla raaputtamalla.

4.Aseta sinitarrasta kolme isohkoa ja tukevaa klönttiä pöydälle riviin.

5.Rakenna kahdesta klemmarista ”kehto”, johon käämilankakerä asettuu tukevasti

6.Aseta magneetti keskimmäiseen sinitarraklönttiin. Varo ettei magneetti tartu klemmareihin. Tämä vaihe vaatii varovaisuutta.

7.Aseta pariston toinen pää alligaattorijohdon tai sähköjohdon avulla kiinni toiseen klemmariin.

8.Aseta nyt myös toinenkin pariston pää johdon avulla toiseen klemmariin.

9.Mikäli moottori ei pyöri, voit varovasti pyöräyttää sitä käyntiin.

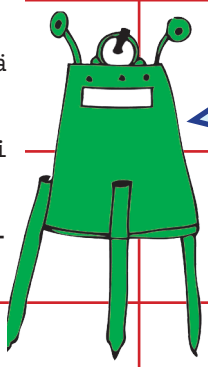
Huom! Varo käämilangan ja klemmarien kuumenemista!

Kuinka sähkömoottorit toimivat?

Moottorit muuntavat sähköenergian mekaaniseksi liikkeeksi käyttäen käämilankaa ja magneettia. Kun sähkövirta kulkee paristosta käämilankaan, muodostuu sen ympärille magneettikenttä. Jos olet joskus asettanut kaksi magneettia vastakkain, olet varmaan huomannut niiden joko vetävän tai hylkivän toisiaan. Samaan periaatteeseen perustuu myös sähkömoottorin toiminta.

Sähkömoottorissa virta kulkee käämilangan kautta (käämilanka on tuettu sähköä johtaviin tukijalkoihin, vaikkapa klemmareihin) synnyttäen sen ympärille magneettikentän. Koska käämilanka on kerällä, kulkee virta eri suuntiin sen vastakkaisilla puolilla. Tästä johtuen käämilankakerän toinen puoli hylkii ja toinen puoli vetää puoleensa alapuolella olevaa magneettia.

Toistuva hylkimis-vetämisreaktio muodostaa sähkömoottorin mekaanisen liikkeen.



Onnittelut! Olet valmistanut itse oman sähkömoottorin. Piirtorobotti-tehtävästä löydät pienoissähkömoottorin, jonka toimintaperiaate on samanlainen. Oikeastaan pienoissähkömoottorin sisällä on juuri tälläinen rakenne, mutta hieman tukevampana. Voit vaikka tutkia ja vertailla asiaa purkamalla pienoissähkömoottorin, mikäli sinulla on ylimääräisiä.

LED-kortti

Nyt on aika tehdä oma kortti, jossa on valot!

MATERIAALIT:

-Kupari- tai alumiiniteippiä
-Kartonkia
-Teippiä
-Ledejä
-3 V:n litteä paristo
-Tusseja tai muita kyniä tai askartelutarvikkeita kortin koristeluun

Huom!

Kupariteippiä voi olla vaikea löytää, mutta alumiiniteippiä löytyy perusrautakaupoistakin!

Kannattaa aloittaa askartelut esim. 5 mm kirkkailla, keltaisilla ja vihreillä ledeillä.

Litteitä paristoja on monenlaisia. Paristo voi olla mikä tahansa, kunhan jännite on 3 V ja paristo sen verran litteä, että se mahtuu kortin väliin!

TYÖVAIHEET

1.Leikkaa pala kartonkia ja taita se puoliksi.

2.Piirrä haluamasi kuva kortin kanteen.

3.Valitse saman väriset ledit.

4.Päätä mihin kohtaan haluat laittaa ledvalon ja tee siihen reikä ledin jaloilla.

5.Avaa taitos ja liimaa kortin toiselle sisäsivulle reiän molemmin puolin kaksi pätkää kupariteippiä.

6.Pujota ledin jalat reiästä ja taita ne niin, että toinen jalka tulee toisen kupariteipin päälle ja toinen toisen.

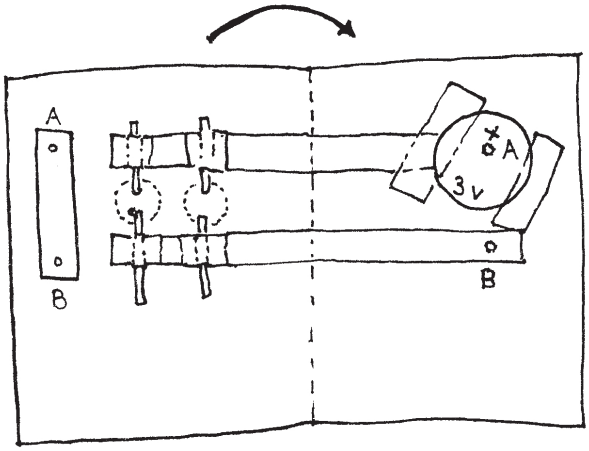
7.Teippaa jalat lisäpaloilla kupariteippiä.

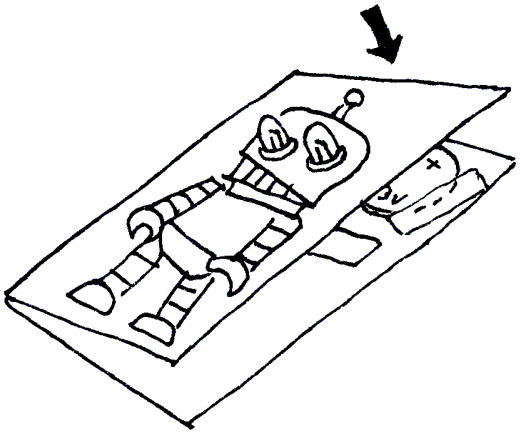
8.Aseta paristo niin että se koskee ainoastaan toista kupariteippiä.

9.Leikkaa vielä yksi pala kupariteippiä, ja tee siitä silta, joka yhdistää pariston toiseen kupariteippiin niin että virtapiiri sulkeutuu. Jos ledit eivät syty, käännä paristo toisinpäin.

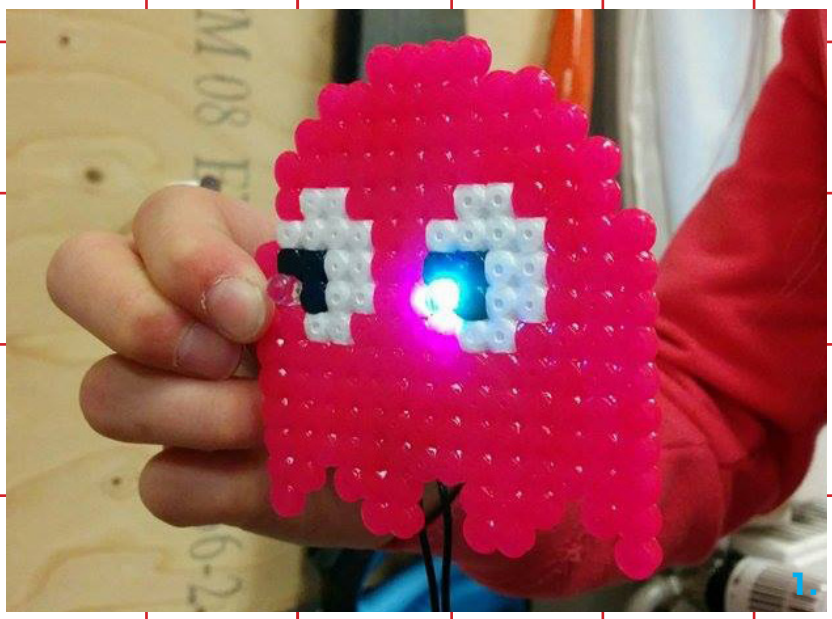
10.Teippaa paristo korttiin niin että et kosketuspinnat eivät peity kokonaan teipistä.

11.Teippaa siltana toimiva teippi kortin toiselle sisäsivulle oikeaan kohtaan, niin että kun kortti suljetaan, led syttyy!

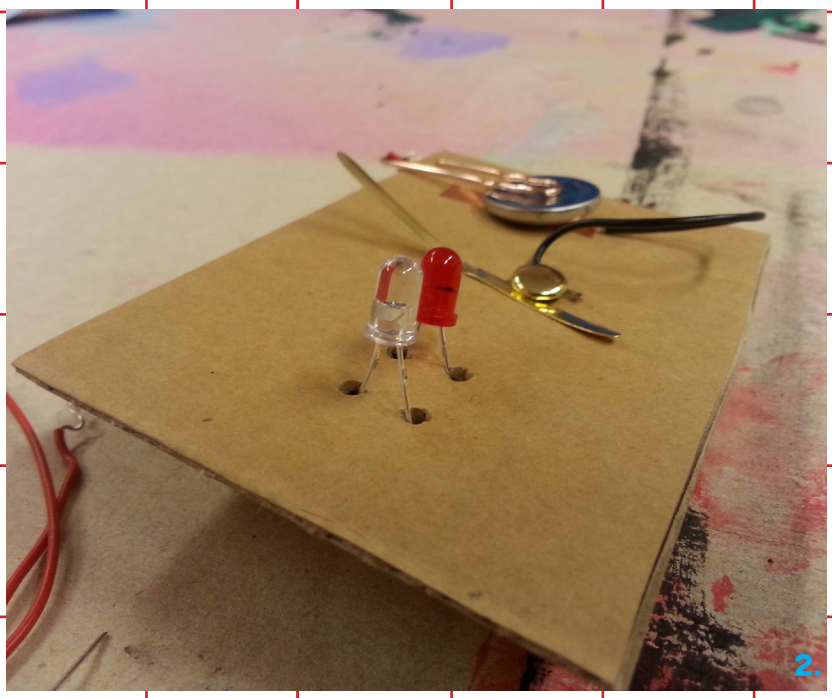




Kuva: Roi Ruuskanen



Kuva: Sanna Reponen



Kuva: Roi Ruuskanen

Kuva: Tomi Dufva

Ledejä ja virtapiirejä voi rakentaa moniin eri askarteluprojekteihin!

1. Hama-helmistä tehty pikselihahmo, johon on jätetty reiät ledeille. Virtapiiri on Hama-helmien takana. Magneettiteipillä saat hahmosta magneetin!

2. Halloweenin led-kynttilä kurpitsalyhtyyn. Pahvinpalaseen on rakennettu virtapiiri, jossa on oranssi, punainen tai keltainen vilkku-led tai kaksi. Kytkimen voi rakentaa vaikka hakaniitistä! Led-virtapiirin voi laittaa minigrip-pussiin, niin se ei kostu kaiverretun kurpitsan sisällä!

3. LED-paperilennokkiin on rakennettu virtapiiri kupariteipillä. Ledin jaloista kupariteippi kiertää lennokin ulkopuolelta sisäpuolen taitoskohtaan jossa on pieni 3-voltin litiumparisto. Litiumpariston voi viellä kiinnittää klemmarilla, jolloin valo pysyy päällä koko ajan.

Piirtorobotti

Kuka onkaan taiteilija?

Kuva: Roi Ruuskanen

MATERIAALIT:

-AA-pariston kotelo johdoilla
-AA-paristo
-Pienoissähkömoottori
-Epäkeskopyörä

Epäkeskopyörä on muovinen nappi, joka kiinnitetään moottorin akseliin napin ulkoreunalla olevasta reiästä. Näin saadaan aikaan vatkaava liike. Epäkeskoksi käy mikä tahansa epäsymmetrisesti asetettu asia, jonka saa tukevasti kiinnitettyä moottoriin akseliin.

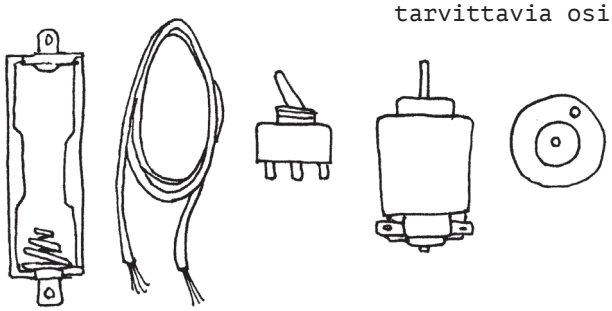
-Yksinapainen kytkin (joko mallia on/off (spst) tai on/on (spdt))
-Johdinlankaa (0,6-1,0mm, monisäikeistä)
-Ilmastointiteippiä
-Tusseja
-Pahvimukeja tai vaikka pestyjä jugurtti-purkkeja

TYÖKALUT:

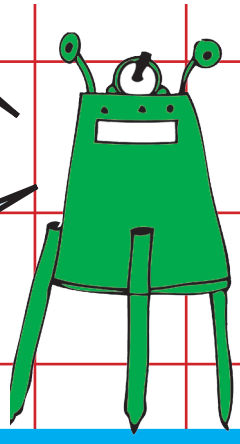
-kuorintapihdit ja sivuleikkurit

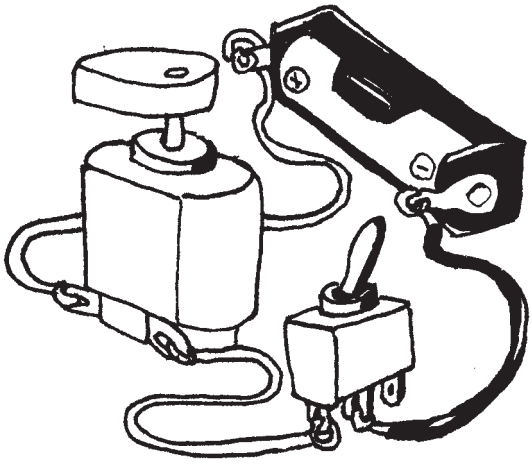
Voit kuoria johdon päitä myös sivuleikkureilla tai pihdeillä, mutta kuorintapihdit ovat kaikkein kätevimmät!

tarvittavia osia



erilaisia kytkimiä, kolmi- ja kaksipinnisiä



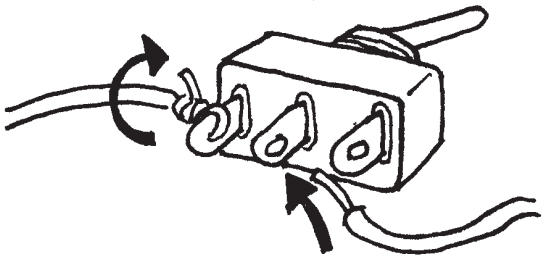


TYÖVAIHEET

1. Leikkaa johdinlangasta noin 5 cm pituinen pätkä, ja kuori johdon molemmat päät kuorintapihdeillä.

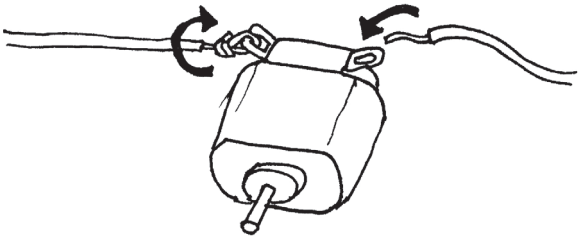
2.Kuori myös tarvittaessa paristokotelon johtojen päitä, jos ne ovat liian lyhyet.

3.Pujota johdinlangan pätkä kytkimen uloimpaan reikään. Taita kuorittu johdonpää ja kieputa niin että se pysyy hyvin kiinni.



4.Pujota seuraavaksi paristokotelon toisen johdon pää kytkimen keskimmäisestä rei'ästä, taita ja kieputa tukevasti kiinni.

5. Pujota ja kiinnitä paristokotelon vapaa johdon pää moottorin toiseen napaan. Tämän jälkeen pujota toiseen moottorin napaan lyhyen johdon vapaa pää.



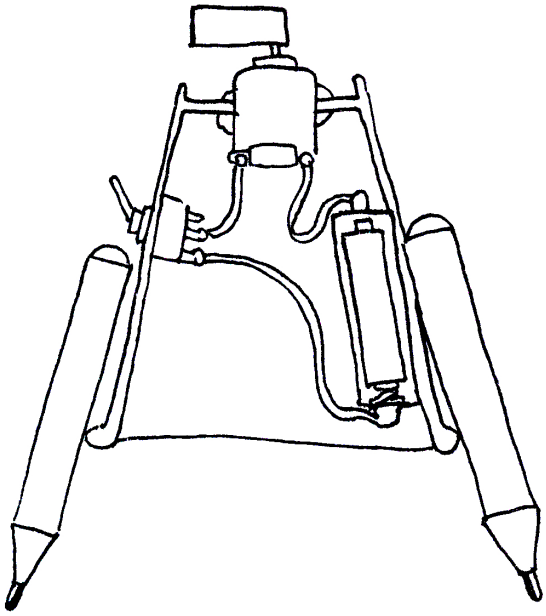
6.Pujota epäkeskopyörä moottorin akseliin pyörän ulommasta reiästä.

7.Laita paristo koteloon, ja kokeile toimiiko virtapiiri.

8.Tee seuraavaksi pahvimukin pohjaan reikä moottorille, ja teippaa moottori mukiin. Älä laita teippiä moottorin akseliin! Voit myös halutessasi kuumaliimata moottorin. Teippaa myös paristokotelo ja kytkin kiinni kupin sisäpuolelle.

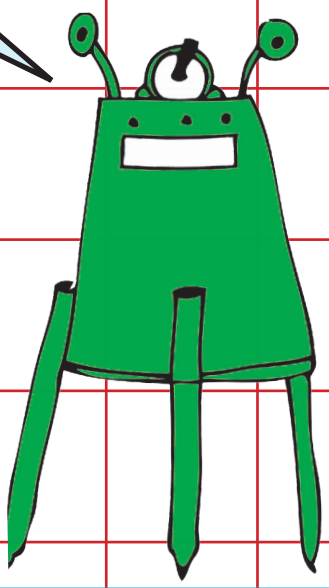
9.Teippaa kolme kynää mukin ulkopuolelle jaloiksi.

10.Laita iso paperi lattialle, poista kynistä korkit, ja kokeile mitä robotti piirtää!

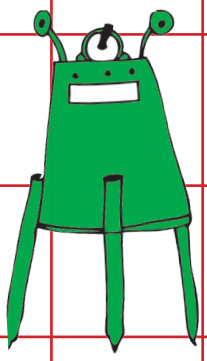


Piirtorobotin läpileikkaus

Kokeile robotin jalkoina erilaisia piirustus- ja maalausvälineitä! Kiinnitä kynät pyykkipojilla niin niitä on helppo vaihtaa!



Kännykän värinähälytys toimii myös tärinämoottorilla!



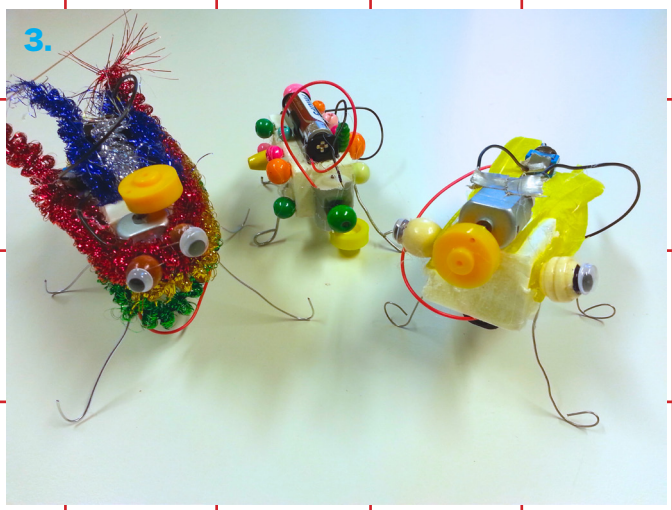
Tärinämoottoroidun robotin ideaa voi soveltaa:

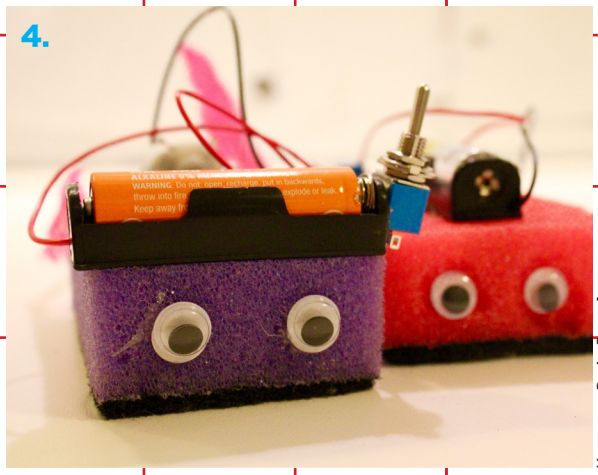
1. Tärinämoottoroitu vessapaperirullatonttu. Voit myös käyttää valmiita tärinämoottoreita!

2. Tärinämoottoroitu pääsiäispupu. Korvat toimivat epäkeskona!

3. Elektroninen ötökkä

4. Siivousrobotti

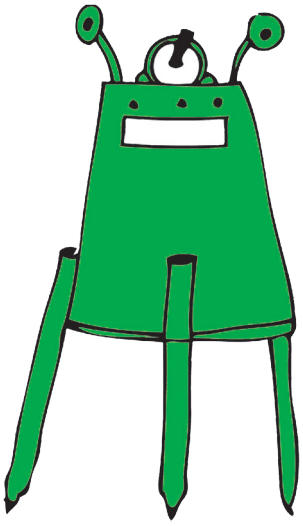




Kuvat: Roi Ruuskanen

ROBO1

ELEKTRONIIKKAA JA ASKARTELUA



www.kasityokoulurobotti.fi

Taiteen edistämiskeskus
Centret för konstfrämjande
Arts Promotion Centre Finland

Opetus- ja kulttuuri-ministeriö

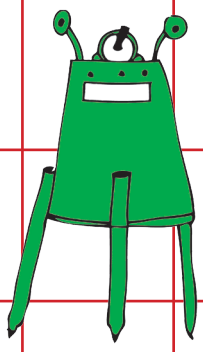
Uudenmaan kulttuurirahasto

ESPOO ESBO

Taidetalo Pikku Aurora
Konsthuset Lilla Aurora

ROBO1
- Elektroniikkaa ja askartelua

Sähkö ja elektroniikka ovat keskeinen osa jokapäiväistä elämäämme, mutta harvoin pysähdymme pohtimaan niitä. Käsityökoulu Robotin opas antaa matalan kynnyksen elektronisen askartelun malleja. Opas on erityisesti suunnattu työskentelyyn varhaiskasvatus- ja alkuopetusikäisten kanssa, mutta sopii mainiosti myös isommillekin. Opas on ensiaskel aktiiviseen tutkimusretkeen sähkön ja elektroniikan maailmaan ja toimii mainiona media- ja taidekasvatusmateriaalina oppiainerajoja rikkoen!



Live Herring

MEDIATAIDE KARTALLE!

(...JA KARTTA MEDIATAITEELLE!)