

# Uutuudet Pasco







## PASCObot

### 92994 PASCObot

PASCObot on enemmän kuin tavalliset robotiikkasovellukset. Se yhdistää PASCON reaaliaikaisen tietojen keruun, kaavioiden luonnin ja analysoinnin intuitiiviseen koodausliittymään, jonka vaikeustaso skaalautuu oppilaan taitojen mukaan. Oppilaat voivat ohjelmoida robotin ensimmäiset liikkeet, ohjata sen kulkemaan esteratojen läpi tai ryhmittelemään esineitä värin perusteella - PASCObotilla mahdollisuudet ovat rajattomat!

92944 sisältää kaiken tarvittavan PASCObotin kokoamiseen sekä digitaalisia tehtäviä, jotka tukevat oppilaiden koodausmatkaa. Lisävarusteita, kuten viivanseurantamoduuli, etäisyysmittarimoduuli ja pihdit, on saatavana erikseen.

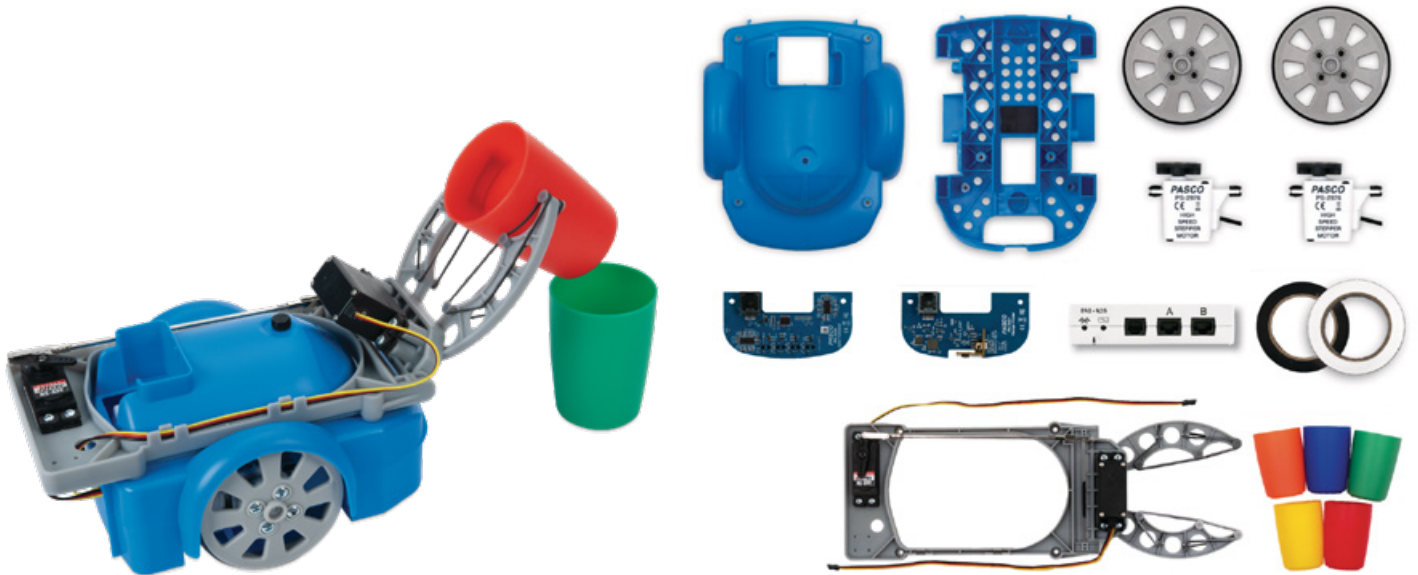
PASCObotin käyttöä tuetaan yhdeksällä digitaalisella tehtävällä, jotka kattavat kaiken robotin ensimmäisten liikkeiden ohjelmoinnista sen ohjaamiseen esteradan läpi. Perusteiden hallitsemisen jälkeen oppilaat voivat jatkaa koodausmatkaansa luomalla omia Blockly-ohjelmia.

PASCObot-robotin sisälle asennettuna control.Node on PASCObotin aivot. Se toimii PASCObotin virtalähteenä ja oppilaiden koodin tallennuspaikkana. control.Node sisältää kiihtyvyyssanturin, ladattavan akun ja useita lisävarustereportteja. Sitä voidaan käyttää monipuolisena ohjauslaitteena, joka on mahdollista liittää mihin tahansa PASCO-anturiin tai STEM-havainnointiprojektiin.

**PASCObot-robotin avulla voidaan lisätä oppilaiden mielenkiintoa robotiikkaan, ja sitä kautta syventää tieteen ja tieteaineiden oppimista. Helposti koottava ja ohjelmoitava PASCObot sisältää vain kuusi osaa, jotka ovat PASCObot-runko, kaksi pyörää, kaksi askelmoottoria ja ladattava control.Node, jonka avulla oppilaat voivat suorittaa koodinsa reaaliajassa tai tallentaa sen myöhempää suorittamista varten. PASCObotin eritasoiset toiminnot ja mukauttamismahdollisuudet avaavat oppilaille uudenlaisen maailman, jossa he voivat tutkia, luoda ja jopa kilpailla!**

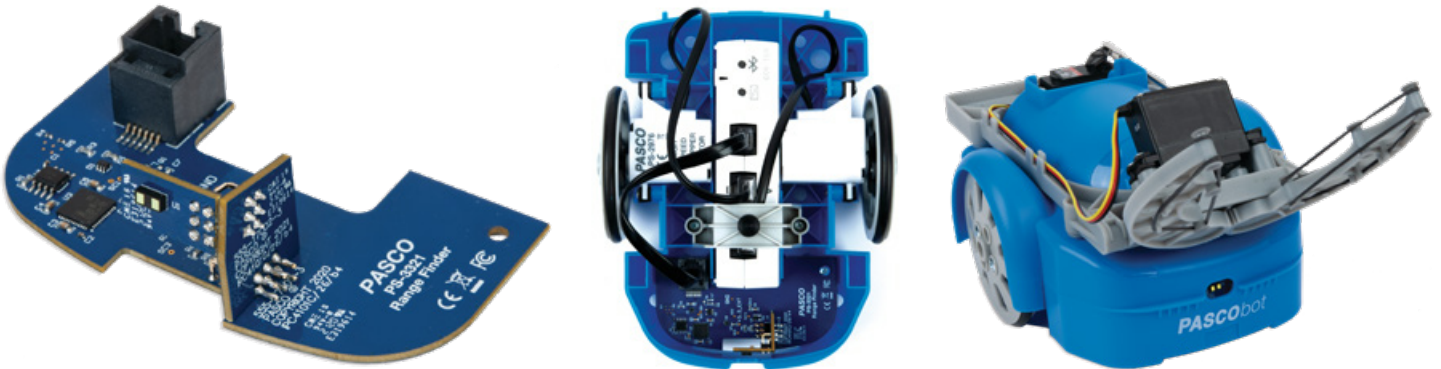
#### control.Noden toiminnot:

- Sisäinen kiihtyvyyssanturi
- Kaiutin
- Anturiportti
- Kaksi lähtöliitäntää askelmoottoreille ja virtalevy
- Kaksi servoporttia standardikierron ja jatkuvan kierron servomoottoreille
- Ladattava litiumioniakku
- Bluetooth (BLE) -liitettävyys
- USB-portti lataamiseen ja liittämiseen
- Suorittaa ohjelmia langallisella yhteydellä tai ilman.



### 89840 PASCObot-havainnointi- ja ohjauspaketti

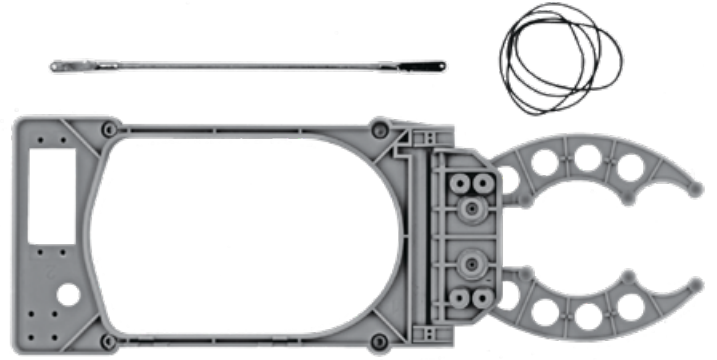
Havainnointi- ja ohjauspaketti sisältää kaiken tarvittavan tieteseen, teknologiaan, tekniikkaan ja matematiikkaan tutustumiseen koodauksen ja robotiikan kautta. Kattava paketti sisältää PASCObotin, control-noden ja lisävarusteita, kuten viivanseurantamoduulin, etäisyysmittarimoduulin, pihdit, servomootorit, nopeat askelmootorit, teippiä viivan tekemiseen (musta ja valkoinen teippirulla) ja värillisiä kuppeja.



### 93321 PASCObot-etäisyysmittarimoduuli

Etäisyysmittarimoduulin avulla oppilaat voivat ohjelmoida PASCObotin vuorovaikutusta esineiden kanssa. Piirilevyssä oleva LiDAR-anturi havaitsee infrapunavalon avulla esineiden etäisyyden PASCObotista, minkä ansiosta oppilaat voivat ohjelmoida PASCObotin väistämään esineitä tai osumaan niihin. Kun lisävarustetta käytetään PASCObot-pihkien kanssa, PASCObot voi havaita etäisyyden esineestä, joka se on ohjelmoitu nostamaan.

Etäisyysmittarin piirilevy kiinnitetään PASCObot-rungon sisään. PASCO Capstone- ja SPARKvue-ohjelmistot tunnistavat sen automaattisesti, kun se kytketään robotin sisällä olevaan control-nodeen.



**93325 PASCObot-pihdit**

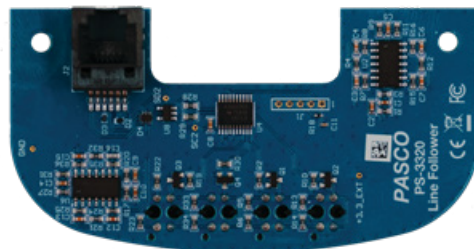
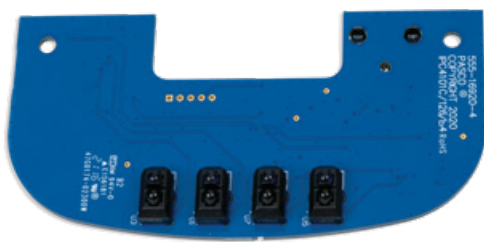
Pihdit lisäävät PASCObot-robottiin uuden liikeradan. Pihtien avulla oppilaat voivat ohjelmoida robotin nostamaan, siirtämään tai pinoamaan esineitä.

Pihdit kiinnitetään PASCObot-robottiin. Niiden liikettä ohjataan servomootoreilla, jotka voidaan ohjelmoida siten, että robotti tarttuu esineisiin ja siirtää niitä.

Pihtien virtalähteenä toimii ladattava control.Node, jonka servoporteissa on sisäinen virta-anturi. Kun PASCObot-pihtien servomootorit ottavat lisää virtaa, virta-anturi tunnistaa kuorman ja pihdit tarttuvat

esineeseen. Tämän ainutlaatuisen ominaisuuden ansiosta koodi tunnistaa, että pihdit ovat tarttuneet esineeseen, ja määrittää millaisella voimalla pihdit puristavat esinettä.

Pihdit toimivat parhaiten yhdessä etäisyysmittarin kanssa. Etäisyysmittari tunnistaa robotin etäisyyden esineeseen, koodi siirtää PASCObotin esineen luo ja pihdit tarttuvat esineeseen nostamalla sen ylös. Yhdessä tehtävässä PASCObot nostaa värillisen kupin ja määrittää sen värin langattoman valoanturin avulla. Sen jälkeen se lajittelee kupit värin mukaan ja asettaa ne vastaavan väriselle paperille.



**93320 PASCObot-viivanseurantamoduuli**

Viivanseurantamoduulilla varustettu PASCObot voi tunnistaa ja seurata teipillä muodostettuja reittejä koodin perusteella. Oppilaat voivat piirtää viivan käyttämällä PASCObotin havainnointi- ja ohjauspaketissa (89840) mukana olevaa mustaa tai valkoista teippiä. Sen jälkeen he voivat ohjelmoida robotin siirtymistä reitillä, ladata koodin robottiin ja testata koodaustaitojaan!

Ladattu koodi suoritetaan itsenäisesti ja ohjauspäätökset tehdään PASCObotin sisällä, jolloin reaktiot ovat välittömämpiä. Kun PASCObot suorittaa ladattua koodia itsenäisesti, oppilaat voivat tarkkailla robotin sisäisistä antureista saatavia tietoja reaaliajassa liittämällä tietokoneensa PASCObotiin Bluetooth-yhteyden kautta.



Neljä paria viivanseurantamoduulin infrapunalähtettä/-tunnistimia näkyvät PASCObotin pohjassa olevista aukoista.

Aseta teippi kohtisuorassa robotin seuraamaan viivaa nähden ja ohjelmoi sitten robotti pysähtymään ja peruuttamaan, kun kaikki neljä valoanturia havaitsevat saman arvon.



### 93232 control.Node

control.Noden tarkoituksena on ohjata laitteita, kuten askelmootoreita, servomootoreita, tuulettimia ja pumppuja. Lisäksi control.Node antaa näille laitteille akkuvirtaa. control.Node on langattomassa yhteydessä tietokoneeseen Bluetoothin kautta ja saa Blockly-koodilla kirjoitettuja ohjeita laitteiden ohjaamiseen. Koodi voidaan ladata control.Nodeen ja suorittaa itsenäisesti ilman tietokoneyhteyttä.

Lisäksi control.Node voi lähettää anturin lukemia tietokoneeseen koodin suorittamisen aikana. Näitä anturilukemia voidaan käyttää palautteena ohjelmassa ja ne voidaan näyttää reaaliaikaisesti PASCO Capstone- tai SPARKvue-ohjelmiston kaavioissa ja muissa näytöissä. control.Nodessa on yksi anturiportti PASCObot-moduuleille tai kasvihuoneanturille. Siinä on ladattava akku ja sen virtalähteenä voidaan käyttää USB-liitäntää.

Mitat: 11,5 x 5 x 3 cm

Paino: 142 g.



### 67325 Kasvihuoneen havainnointi- ja ohjauspaketti

Biologisten ja ekologien käsitteiden tutkimiseen suunniteltu kasvihuoneen havainnointi- ja ohjauspaketti sisältää kaiken tarvittavan oman kasvihuoneen suunnitteluun, rakentamiseen, ohjelmoimiseen ja tutkimiseen. Tämän erittäin mukautettavan paketin avulla oppilaat voivat tutkia kymmeniä kasvien ja ympäristötekijöiden välisiä vuorovaikutuksia oppien samalla ohjelmoinnin roolista nyky-aikaisessa maatalous- ja kasvitutkimuksessa. Lisävarustepakit sisältävät liittimiä, tulppia ja letkut, joissa on kolmitteisellä virtausensäädöllä varustetut pisarakastelupäät.

Kasvihuoneen havainnointi- ja ohjauspaketti sisältää viisi digitaalista oppilastehtävää, jotka voidaan muokata sopimaan kurssin tarpeisiin. Jokaisessa tehtävässä keskitytään johonkin biologian tai ympäristötieteen keskeiseen käsitteeseen, ja tehtävät sisältävät laajennuksia, joissa painotetaan tekniikkaa ja suunnittelua.

#### Oppilastehtävät:

- Ohjelmoi aurinkoinen päivä kasveille
- Ohjelmoi viilentävä tuulahdas kasvihuoneeseen
- Ohjelmoi täydellisesti ajoitettu sade
- Optimoi veden liikettä kasvihuoneessa
- Ohjelmoi kasvihuoneen havainnointi- ja ohjausjärjestelmä

#### Sisältö:

- EcoChamber
- control.Node
- kasvihuoneanturi
- USB-tuuletin
- USB-vesipumppu
- kasvivalo
- virtamoduuli
- Kasvihuoneen lisävarustepaketti



### 93228 Langaton maaperän kosteusanturi

Langaton maaperän kosteusanturi mittaa maaperän volumetrinen vesipitoisuutta (%VWC). Tiedot voidaan raportoida reaaliajassa tai tallentaa anturin muistiin pitkäaikaista seuranta ja tutkimuksia varten.

Mittausalue 0...45 %, tarkkuus  $\pm 5$  %, resoluutio 0.1 %.



#### 44007 UV-Vis-spektrometri

44007 on helppokäyttöinen, laajalla aallonpituusalueella toimiva UV-Vis-spektrometri, jolla saadaan nopeasti tarkkaa ja luotettavaa tietoa kemian ja biokemian opetuslaboratorioiden rutiinianalyysiin. USB-liitettävyyden ja alustariippumattoman spektrometria-ohjelman ansiosta UV-Vis-spektrometri parantaa laboratorion jäsenten välistä yhteistyötä mahdollistamalla tietokoneella tai kannettavalla tietokoneella kerättyjen tietojen analysoinnin tablettitietokoneessa, iPadissa ja Chromebookissa. Lisävarusteiden, kuten UV-Vis-kuituoptiikkasarjan, avulla voidaan laajentaa spektrometrin ominaisuuksia emissiospektrien ja valonlähteiden analysointiin ja lasereiden luokitteluun.

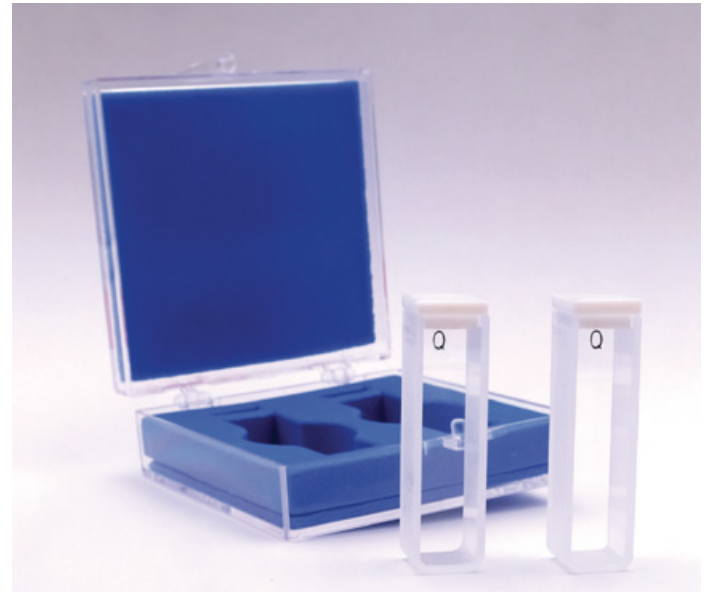
#### Yleiskatsaus

- Spektrikuvaukset alueella 180–1 050 nm
- Intuiitiivinen, ohjelmistopohjainen
- Sisäänrakennettuja työkaluja rutiinianalyysiin
- Kalibrointi valoisaan ja pimeään ympäristöön yhdellä painikkeen painalluksella
- Selkeä merkintä osoittaa kyvetin oikean asennon

PASCO UV-Vis on kestävä ja erittäin suorituskykyinen spektrometri nopeatempoisiin opetuslaboratorioihin.

- Kompakti, tilaa säästävä muotoilu
- Erittäin herkkä CMOS-detektori nopeuttaa analysointia
- Sisäinen tyhjennys vähentää pisaroiden ja roiskeiden aiheuttamaa vahinkoriskiä
- Erillinen optinen taso takaa tasaisen tarkkuuden ( $\pm 1$  nm)
- USB-liitettävyys tukee käyttöä laboratorio- ja oppilaslaitteiden kanssa
- Yhteensopiva monien pyöreiden ja suorakulmaisten kyvetien kanssa (läpimitta 1 cm)

Mitat:	19,5 x 24,5 x 7,0 cm
Hila:	500 uraa/mm
Optinen resoluutio:	1,5 nm
Aallonpituuden tarkkuus:	1,0 nm
Liitettävyys:	vain USB



#### 44008 UV-kvartsikyvetit

Kirkkaat kvartsilasista valmistetut UV-kvartsikyvetit soveltuvat erinomaisesti spektrofotometrisiin analyyseihin, joissa UV-valon aallonpituudet ovat niinkin alhaisia kuin 190 nm, sekä näkyvällä valolla ja infrapunavalolla (enintään 2,5  $\mu$ m) tehtäviin analyyseihin.

Ulkomitat:	12,5 x 12,5 x 45,0 mm.
Optinen läpimitta:	10,0 mm.



#### 44009 UV-Vis-kuituoptiikkasarja

UV-Vis-kuituoptiikkasarjalla voit laajentaa UV-Vis-spektrometrin (44007) ominaisuuksia emissiolähteiden ja ulkoisten näytteiden analysointiin sekä lasereiden luokitteluun. Sarja sisältää kvartsiydinkaapelin (kvartsiydin 50 cm, läpimitta 0,2 mm) ja heijastavan kyvetin. Muita käyttökohteita: ulkoisen absorptiospekttrin analysointi, transiioenergioiden mittaaminen, Rydberghin vakion laskenta ja valonlähteen energian määrittäminen.



**92522 Spirometrin vaihtosuokappaleet (10)**



**44010 Kertakäyttöiset UV-puolimikrokyvetit (10 kpl)**

Nämä puolimikrokyvetit (10 kpl) on valmistettu UV-valoa läpäisevästä materiaalista, minkä ansiosta ne sopivat erityisesti spektrofotometriin analyysihin UV-valon aallonpituusalueella, tai enintään aallonpituusalueella 220 nm. Niiden valmistuksessa on käytetty edullista polysyklistä olefiinia ja ne vähentävät näytteiden välistä ristikontaminaatiota, erityisesti käsiteltäessä biologisia molekyyliä, kuten DNA:ta, RNA:ta ja proteiineja. Ne eivät läpäise useimpia orgaanisissa sovelluksissa käytettäviä liuottimia (esim. asetoni, HCl, DMF, jne.).

**Tekniset tiedot**

Sisäläpimitta	1,0 cm.
Ulkohalkaisija	1,2 x 1,2 cm.
Läpinäkyvyysalue	220 - 1050 nm.



**93234 Langaton spirometri**

Langattomalla spiometrillä oppilaat voivat turvallisesti ja helposti tehdä hengitysmittauksia, kuten virtausnopeuden, paineen ja keuhkotilavuuden mittauksia. Erityisesti terveys- ja fysiologian alan opintoihin soveltuva langaton spirometri virtaviivaistaa kokeita tarjoamalla oppilaille reaaliaikaista tietoa, interaktiivisia käyriä ja analyysityökaluja, jotka ovat käytettävissä lähes missä tahansa laitteessa. Kertakäyttöiset suokappaleet on tarkoitettu yhden oppilaan käyttöön ja vaihdettavat suodatimet takaavat pitkäaikaisen tarkkuuden ja hygieenisen käytön suojaamalla anturia hiukkasilta. Tuote sisältää kolme suokappaletta ja esisuodatinta. Ylimääräisiä suokappaleita ja esisuodatimia on saatavana kätevässä 10 kappaaleen pakkauksissa.

**Tekniset tiedot**

Enimmäisvirtausnopeus	+/- 14 l/s
Virtaustarkkuus	0,01 l/s
Hengitystilavuutta kohti	10 l
Tilavuustarkkuus	0,04 l.



**93236 Langaton EKG-anturi**

Langaton EKG-anturi mittaa sydämen tai lihasten supistusten tuottamia sähköisiä signaaleja ja raportoi ne reaaliaikaisesti lähes mihin tahansa oppilaslaitteeseen. Täydellinen anturi nopeatempoisille fysiologian kurseille. EKG-anturilla oppilaat saavat reaaliaikaista palautetta tutkiessaan erilaisten ärsykkeiden vaikutusta sydämen tai lihasten toimintaan.

Syketieto ilmoitetaan lyönteinä minuutissa (BPM) ja sydämen supistusten aiheuttama jännite (mV) näytetään EKG-käyrällä. Anturilla voidaan sydämen lisäksi tutkia muihinkin lihaksiin vaikuttavia hermoimpulsseja, jolloin oppilaat voivat tutkia fysiologisia ilmiöitä, kuten refleksejä ja lihaskärsymistä, laajemmin.

**Tekniset tiedot**

Jännitealue	0 - 4,5 mV.
Jännitteen tarkkuus	5 µV.
Oletusnäytteenottotaajuus	250 Hz.
Sykkeen tarkkuus	1 lyönti/min.





### 93238 Langaton Geiger-mittari

Langaton Geiger-mittari mittaa beta-, gamma- ja alfasäteilyn hiukkasia niiden siirtyessä mittarin sisällä olevaan Geiger-Müller-putkeen. Helposti asennettava Geiger-mittari soveltuu hyvin käänteisen neliöjuurilain opiskeluun ja ilmoittaa äänimerkillä ionisoivan säteilyn havaitsemisesta. Etuosan muovikärki on helppo asettaa 25037 näytetelineen pidikkeeseen (saatavana erikseen), jossa mittarin ilmaisinputken etuosa on tarkalleen 1 cm:n päässä telineen ensimmäisestä näytepaikasta.

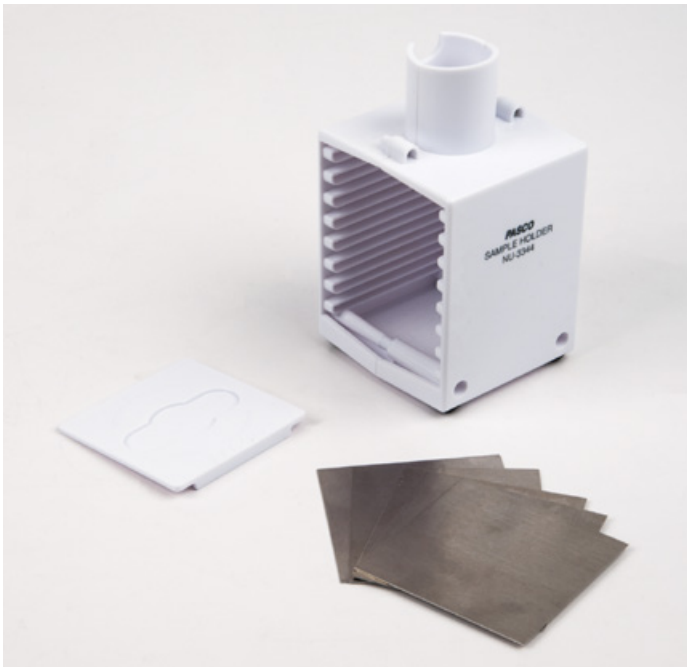


### 93229 Langaton voimalevy

Uuden mallin vankka levy on lasitäytteistä nailonia ja siinä on neljä voimapalkkia, jotka mittaavat levyn pintaan vaikuttavia normaali-voimia. Levyn pohjassa olevan neljän säätöjalan avulla voimalevyn asettaminen suoraan on nopeaa ja helppoa. Lisäksi säätöjalat varmistavat, että voimapalkit koskettavat tukevasti alla olevaa pintaa. Oppilaat voivat mitata jokaiseen palkkiin kohdistuvan voiman erikseen tai levyn pintaan kohdistuvan kokonaisvoiman (jopa  $\pm 5\ 200\ \text{N}$ ). Uuden langattoman mallin ansiosta voimalevyn käyttö on helpompaa kuin koskaan aikaisemmin. Se mahdollistaa joustavan sijoittelun ja mukautettavan näytteenottotajajuuden nopeaan näytteenottoon Bluetooth Low Energy -yhteydellä (enintään 10 kHz).

Langattomalla voimalevyllä voidaan mitata rakenteen tai henkilön staattista painoa, liikkumisen tai hyppäämisen aiheuttamia dynaamisia pystysuuntaisia voimia tai putoavien esineiden aiheuttamia voimia. Voit mitata pystysuuntaista voimaa asettamalla voimalevyn lattialle tai pöydälle, tai vaakasuuntaista voimaa asettamalla voimalevyn seinälle.

Pinnan mitat 35 x 35 cm.



### 25037 Geiger-mittarin näyteteline

Geiger-mittarin näyteteline mahdollistaa langattoman Geiger-mittarin (93238) helpon asennuksen ja erinomaisen asentosäädön soveltuen hyvin käänteisen neliöjuurilain ja säteilysuojauksen opiskeluun. Langattoman Geiger-mittarin etuosassa oleva muovikärki on helppo asettaa näytetelineen pidikkeeseen, jossa mittarin ilmaisinputken etuosa on tarkalleen 1 cm:n päässä telineen ensimmäisestä näytepaikasta.

Näyteteline sisältää radioaktiivisen näytealustan ja viisi alumiinista suojalevyä (7 x 7 cm). Telineessä on kahdeksan paikkaa, jotka on tarkoitettu mukana toimitetulle radioaktiiviselle näytealustalle tai suojalevyille. Telineen paikat on sijoitettu 1 cm:n välein, mikä helpottaa ja nopeuttaa langattoman Geiger-mittarin, radioaktiivisen näytteen tai suojalevyjen välisen etäisyyden muuttamista.



### 93230 Langaton 2-akselinen voimalevy

Uuden mallin vankka levy on lasitäytteistä nailonia ja päällinen metallilevyä. Voimalevyssä on viisi voimapalkkia. Neljä pystypalkkia mittaa levyn pintaan vaikuttavia normaalivoimia ja siirrettävään metallilevyyn kiinnitetty viides palkki mittaa levyn pintaan samansuuntaisesti vaikuttavia voimia. Levyn pohjassa olevan neljän säätöjalan avulla voimalevyn asettaminen suoraan on nopeaa ja helppoa. Lisäksi säätöjalat varmistavat, että voimapalkit koskettavat tukevasti alla olevaa pintaa.

Uuden langattoman mallin ansiosta voimalevyn käyttö on helpompaa kuin koskaan aikaisemmin. Se mahdollistaa joustavan sijoittelun ja mukautettavan näytteenottotajajuuden nopeaan näytteenottoon Bluetooth Low Energy -yhteydellä (enintään 10 kHz). Oppilaat voivat mitata jokaiseen palkkiin kohdistuvan voiman erikseen tai levyn pintaan kohdistuvan kokonaisvoiman (jopa  $\pm 5\ 200\ \text{N}$ ). Lisäksi voidaan mitata alustaan samanaikaisesti vaikuttavia normaali- ja samansuuntaisia voimia. Voimalevyllä voidaan mitata rakenteen tai henkilön staattista painoa, putoavien esineiden aiheuttamia voimia ja määrittää liikkumisen tai hyppäämisen aiheuttamia dynaamisia pystysuuntaisia ja samansuuntaisia voimia. Voit mitata pystysuuntaista voimaa asettamalla voimalevyn lattialle tai pöydälle, tai vaakasuuntaista voimaa asettamalla voimalevyn seinälle.

Pinnan mitat 35 x 35 cm.



## 93600B SPARK LXi2 Datalogger

SPARK LXi2 Datalogger on Bluetooth-yhteensopiva, kädessä pidettävä tiedonkeruulaite, jonka avulla oppilaat voivat liittää langallisia ja langattomia antureita, kerätä tietoja, luoda kaavioita ja analysoida tuloksia. Se on vahva, roiskekestävä ja toimii saumatomasti PASCO-antureiden kanssa. SPARK LXi2 Dataloggerissa voidaan käyttää yhtä aikaa neljää langatonta anturia; siinä on kaksi porttia PASPORT-antureille ja kaksi porttia mukana toimitettavalle nopeasti reagoivalle lämpötila-anturille ja jänniteanturille. Yhteensopiva langattomien PASCO-antureiden, PASPORT-antureiden, SPARKlink® Airin ja 550 Universal Interface -liittymän kanssa.

### Suunniteltu oppilaskäyttöön

- Kannettava
- Iskuja vaimentava kotelo
- 8 tuuman, kapasitiivinen värikosketusnäyttö (1 280 x 800 pikseliä)
- 2,0 GHz:n sovellusprosessori, 2,0 Gt RAM-muistia, 32 Gt muistia

### Sisäänrakennetut toiminnot

- Portit mukana toimitetulle jännite- ja lämpötila-anturille
- Kaiuttimet, mikrofoni ja kamera
- GPS ja kiihtyvyyssanturi
- Sisältää PASCO-ohjelmiston: SPARKvue® tiedon keräämiseen ja analysointiin, MatchGraph!, ja spektrometriaohjelma

### Yhteydet

- Wi-Fi
- Bluetooth® 5.0
- Langattomat anturit ja älyvaunut Bluetoothin® kautta
- AirLink, SPARKlink Air tai 550 Universal Interface USB- tai Bluetooth®-yhteyden kautta
- Kaksi PASPORT-anturiporttia



## 32112 Sonometri

Sonometri on kaksikielinen laite, jossa kielisiin muodostetaan jännite ripustuspainojen avulla. Kielet ovat tiheydeltään erilaisia. Oppilaat voivat vaihdella kielten pituuksia vetämällä kielii talloilla ja plektralla (sisältyvät toimitukseen) tai sormella. Sonometriä avulla voidaan tutkia seisovia aaltoja kielissä, aallon etenemisnopeutta, ja soittimia.

### Tekniset tiedot

Kaikukopan pituus:	50 cm
Kielet (teräs):	halkaisija 0,014 ja 0,018 tuumaa (4 molempia).



## 27016 Vääntömomentin testaussarja

Tässä vääntömomentin testaussarjassa Pivot-pyörimislaite kiinnitetään stiiivitankoon ja käytetään alumiinista mittatikkua (1 m). Mittatikun pidikkeessä on sisäänrakennettu vesivaaka, joka osoittaa, milloin mittatikka on vaakasuorassa.

Mittatikun pidike kiinnitetään joko mukana toimitettuun kaksoiskuulalaakerilla varustettuun Pivot-laitteeseen tai pyörimisanturiin. Siinä on kaksi kiinnityskohtaa: toinen on mittatikun keskellä pyörimis- ja heilurikokeita varten ja toinen on asetettu hieman sivulle, jolloin mittatikun massakeskipiste on tukipisteen alapuolella mittatikun vääntömomenttitestejä varten. Pidikkeen sisäänrakennettu vesivaaka osoittaa, milloin mittatikka on vaakasuorassa.

Jokainen ripustin painaa 10 grammaa, minkä ansiosta painon lisääminen on helppoa. Ripustimissa on asteasteikko, josta voidaan lukea vaikuttavan voiman kulma. Ripustimia voi käyttää kahdella tavalla:

1. Painoripustimina mittatikun vääntömomenttitestissä
2. Ylösalaisin kannatinnarun kiinnittämiseen mihin tahansa kulmaan tasapainokokeissa



**27052 Pivot-pyörimislaite**

Pivot on yleiskäyttöinen pyörimislaite, joka voidaan kiinnittää statiivitankoon vaaka- tai pystysuuntaisten pyörimiskokeiden suorittamisesta varten.

Pivot-laitetta voidaan käyttää kahdella tavalla:

1. Tukipisteenä vääntömomentin testaukseen tarkoitetussa mittatikussa: voidaan asentaa siten, että akseli on vaakasuorassa, mittatikuksen vääntömomenttitestejä tai heilurikokeita varten.
2. Pyörimislaitteena pyörimishitautta mittaavissa kokeissa: voidaan kiinnittää vaaka- tai pystysuuntaiseen tankoon. Voidaan asentaa myös siten, että akseli on pystysuorassa, jolloin laitetta voidaan käyttää pyörimislaitteena pyörimishitautta mittaavissa kokeissa.

Pivot-laitteen molemmilla puolilla on halkaisijaltaan 6,35 mm:n akselit, jotka pyörivät kahden kuulalaakerin varassa. Tietojen tallennusta varten käytetään yhdessä älykkään Smart Gate -valoportin (tai minkä tahansa tavallisen valoportin kanssa) ja väkipyörän kanssa.

Kotelon mitat 4,0 x 4,1 x 7,3 cm.

**93322 Kasvihuoneanturi**

Kasvihuoneanturilla voidaan mitata valon voimakkuutta, ilman kosteutta, ilman lämpötilaa ja maaperän kosteutta kasvihuoneessa tai suljetussa ympäristössä. PASCON kasvihuoneen havainnointi- ja ohjauspaketin (67325) kanssa käytettäväksi tarkoitettun kasvihuoneanturin avulla oppilaat saavat reaaliaikaista tietoa, jota he tarvitsevat kasvihuoneen olosuhteiden seuraamiseen, kaavioiden luomiseen ja kasvihuoneen kasvuolosuhteiden optimoimiseen.

Kasvihuoneanturilla oppilaat voivat seurata kasvihuoneen olosuhteita reaaliajassa ja näyttää mittaustietoja lukuina, taulukoina tai kaavioina henkilökohtaisen laitteensa SPARKvue- tai PASCO Capstone-ohjelmistossa. Kasvihuoneanturin mittauksia voidaan käyttää myös mukautetuissa Blockly-ohjelmissa, joissa voidaan automatisoida kasvien hoitoa ja opettaa samalla oppilaille koodauksen ja tekniikan merkityksestä nykyaikaisessa maataloudessa.

**Tekniset tiedot**

- Käyttölämpötila: -40 - 80 °C.
- Valoanturi: Näkyvän valon spektri (400- 700 nm), noin 600 - 50 000 lx.
- Kosteusanturi: 0 - 95 % tiivistymätön, tarkkuus ±3 %.
- Maaperän kosteusanturi: 0 - 45 %, tarkkuus ±5 %, kaapelin pituus 2 m.



**24041 Oerstedin laite**

Tätä laitetta voidaan käyttää magneettineulana tai Oerstedin laitteena.

- Selvitä maan magneettikentän kaltevuus omassa sijainnissasi kohdistamalla vaakasuuntainen kompassineula maan magneettikentän kanssa ja kiertämällä se sitten pystysuoraan. Tämä näyttää maan magneettikentän kaltevuuden vaakasuuntaiseen tasoon nähden.
- Osoita, että virtasilmukka tuottaa magneettikentän. Kun kompassineula on kohdistettu maan magneettikentän kanssa vaakasuuntaisessa tasossa, kytke tasavirtalähde laitteen banaani pistokeliittimiin. Tämä saa virran kulkemaan johtavan alumiinisilmukan läpi, joka muodostaa kompassineulaa pitelevän kehikon. Virtasilmukan muodostama magneettikenttä saa kompassineulan kääntymään.





Kilpivirrantie 7, 74120 Iisalmi, Puh. 017 832 31

[myynti@isvet.fi](mailto:myynti@isvet.fi)

[www.isvet.fi](http://www.isvet.fi)

Helsingintie 44 B, 04430 Järvenpää, Puh. 017 832 31

[myynti@isvet.fi](mailto:myynti@isvet.fi)

[www.isvet.fi](http://www.isvet.fi)