

## Priemonių ir įrangos, kuria galima naudotis STEAM laboratorijose, sąrašas

### 1. Vernier jutikliai

Mūsų mokykloje esančios STEAM laboratorijos turi įvairius Vernier jutiklius, kurios naudojant kartu su „Vernier Graphical Analysis“ programa galima atlikti įvairius gamtos mokslų laboratorinius darbus. Sąraše pateikiami jutikliai, trumpi jų aprašymai, panaudojimo galimybės ir gamtos mokslai, bei temos, kurios tinka naudoti šiuos jutiklius.

#### 1.1. Anglies dioksido (CO<sub>2</sub>) dujų jutiklis (biologija)

Šis jutiklis tinka tokiems eksperimentams, kaip:

- CO<sub>2</sub> dujų koncentracijos pokyčių matavimas ląstelių kvėpavimo metu.
- CO<sub>2</sub> dujų koncentracijos pokyčių matavimas fotosintezės metu.
- Tyrimas, kaip temperatūra veikia ląstelių kvėpavimą arba organizmų metabolizmą.
- Tyrimas, kaip mielės metabolizuoja skirtingus cukrus.
- Tyrimas dirbtinės atrankos, lyginant skirtingų mielių rūšių kvėpavimo greitį.

#### 1.2. Spektrofotometras (biologija, chemija, fizika)

Šis prietaisas yra skirtas įvairiems spektroskopijos eksperimentams chemijos, biologijos ir fizikos srityse.

Tokie eksperimentai apima:

- Viršutinės bangos ilgio nustatymą, siekiant surinkti duomenis apie tirpalo koncentraciją;
- Beerio dėsnio tyrimą;
- Visos bangos spektro surinkimą, siekiant išmatuoti absorbciją, procentinį pralaidumą, fluorescenciją ar emisijas;
- Reakcijos greičio stebėjimą.

#### 1.3. Kolorimetras (chemija ir biologija)

Šis prietaisas yra skirtas atlikti laboratorinius darbus, kurių metu norima nustatyti tirpalo koncentraciją, analizuojant jo spalvos intensyvumą. Naudojamas Beerio dėsnio eksperimentams, nežinomų tirpalų koncentracijos nustatymui arba koncentracijos pokyčių laikui bėgant tyrimui. Galima analizuoti keturis bangos ilgius: 430 nm (violetinė spalva), 470 nm (mėlyna spalva), 565 nm (geltona spalva) ir 635 nm (raudona spalva).

#### 1.4. Laidumo jutiklis (chemija)

Šis prietaisas nustato vandeninio tirpalo jonų kiekį, matuodamas jo elektrinį laidumą. Naudojamas tiriamų vandeninių mėginių laidumui arba bendrai jonų koncentracijai matuoti.

#### 1.5. Lašų skaičiuoklė (chemija)

Šis jutiklis naudojamas titravimo darbų metu, nes tiksliai užfiksuoja titravimo metu įlašintų titranto lašų skaičių ir automatiškai jį perskaičiuoja į tūrį.

#### 1.6. Dujų slėgio jutiklis (chemija, fizika)

Matuoja absoliutų dujų slėgį. Jutiklis naudojamas slėgio pokyčiams stebėti chemijos, biologijos ir fizikos dujų dėsnių eksperimentuose. Galima stebėti ir tyrinėti Boilio dėsnį.

#### 1.7. pH jutiklis (chemija)

Šis jutiklis yra naudojamas nustatyti pH, rūgščių ir bazių titravimo metu, galima atlikti įvairius vandens pH matavimus įvairiuose vandens kokybės (ežerų, upių) vertinimuose.

#### 1.8. Temperatūros jutiklis (chemija, biologija, fizika)

Gali būti naudojamas kaip termometras chemijos, fizikos, biologijos, gamtos mokslų, aplinkos mokslų ir kt. eksperimentuose.

### **1.9. Įtampos jutiklis (chemija, fizika)**

Skirtas matuoti įtampą. Tinka tiek kintamosios, tiek nuolatinės srovės grandinių ir elektromagnetizmo tyrimams.

### **1.10. Paviršiaus temperatūros jutiklis (biologija, chemija, fizika)**

Šis jutiklis yra skirtas naudoti situacijose, kai reikalinga maža šiluminė masė arba lankstumas. Su šiuo jutikliu galima atlikti: odos temperatūros matavimus, žmogaus kvėpavimo tyrimus, specifinių šiluminių savybių eksperimentus, šilumos perdavimo eksperimentus, trinties ir energijos tyrimus.

### **1.11. Jėgos ir pagreičio jutiklis (fizika)**

Skirtas matuoti jėgas nuo 0.1N iki 50N, todėl galima naudoti laboratoriniams darbams, kuomet reikia išmatuoti jėgą.

### **1.12. Šviesos jutiklis (fizika)**

Skirtas matuoti šviesą matomame ir ultravioletiniame elektromagnetiniame spektruose. Turi RGB spalvų jutiklį, kuris nustato pagrindinių spalvų santykinę indėlį šviesoje.

### **1.13. Judesio jutiklis (fizika)**

Seka objektus, esančius nuo jutiklio 15 cm iki 3,5 m.

Galima naudoti įvairiuose eksperimentuose:

- Tyrinėti vežimėlių padėtį, greitį ir pagreitį bėgių kelyje;
- Atitinkami grafikai, sukurti duomenų rinkimo programine įranga;
- Analizuoti oro pasipriešinimo poveikį krintantiems kavos filtrams;
- Tyrimas paprasto harmoningo judėjimo stebint masę ant spyruoklės.

### **1.14. Garso jutiklis (fizika)**

Šis prietaisas gali būti naudojamas įvairioms veikloms su garso bangomis:

- Stebėti ir parodyti, kaip keičiasi bangų modelis, kai keičiasi dažnis ir amplitudė;
- Palyginti įvairių muzikos instrumentų bangų formas;
- Išmatuoti garso greitį, naudojant atspindėtas garso bangas vamzdyje;
- Demonstruoti ritmų modelius;
- Nustatyti garso periodą, o tada dažnį, matuojant laiką tarp bangos formos viršūnių;
- Išmatuoti garso lygį decibelais;
- Tyrinėti garso izoliaciją ir kambario akustiką;
- Tyrinėti decibelų skalės logaritminį pobūdį.

### **1.15. Fotovartai (fizika)**

Naudojamas greičio, pagreičio ir laiko matavimams, objektams, praeinantiems pro vartus. Šis universalus fotovartai gali būti naudojami įvairiems fizikos ir fizinių mokslų pamokų eksperimentams:

- ritinėjantis objekto greičio matavimas;
- laisvojo kritimo pagreičio matavimas;
- vežimėlio pagreičio matavimas ant rampos;
- švytuoklės svyravimo tyrimas;
- sukamo objekto periodo matavimas;
- krentančių objektų greičio matavimas.

### **1.16. 3 ašių magnetinio lauko jutiklis (fizika)**

Leidžia nustatyti magnetinio lauko stiprumą ir kryptį bet kuriame erdvės taške.

### **1.17. Pagreičio jutiklis (fizika)**

Leidžia fiksuoti pagreičio, sukimosi ir aukščio duomenis. Šis 3 ašių pagreičio jutiklis turi du

pagreičio diapazonus, aukščio matuoklį ir 3 ašių giroskopą. Jis taip pat turi kampo matavimo funkciją, susijusią su x ašimi.

### **1.18. Srovės jutiklis (fizika)**

Šis prietaisas yra skirtas pagrindinių elektros principų tyrinėjimui. Gali išmatuoti srovę žemos įtampos kintamosios ir nuolatinės srovės grandinėse.

## **2. Eksperimentų rinkiniai**

Laboratorijose yra rinkiniai, kuriuose yra visą reikiama įranga, įvairiems gamtos mokslų eksperimentams atlikti. Žemiau nurodytame sąraše pateikiama, kokius rinkinius galima rasti ir kelioms darbo grupėms jie skirti.

### **2.1. Didysis fizikos eksperimentų rinkinys (fizika). 1-a darbo grupė**

Šis rinkinys yra skirtas įvairius fizikos eksperimentus. Rinkinyje yra priemonės vienai darbo grupei. Galima atlikti 31 mechanikos eksperimentus, 7 šilumos, 8 optikos ir 28 elektros.

### **2.2. Mechanikos priemonių rinkinys pažengusiems (fizika). 1-a darbo grupė**

Rinkinys skirtas atlikti 23-ims klasikinės mechanikos eksperimentams.

### **2.3. Demonstracinis rinkinys „Vėjo energija“ (fizika). 1-a darbo grupė**

Šis rinkinys leidžia ištirti paprasto vėjo generatoriaus galimybes ir trūkumus. Galima palyginti ir įvertinti įvairių veiksnių, tokių kaip rotoriaus tipas, vėjo greitis, vėjo kryptis ir kt., poveikį.

### **2.4. Optikos eksperimentų rinkinys (fizika). 6-ios darbo grupės**

Šis rinkinys tinka atlikti eksperimentus šioms temoms:

- Šviesa ir šešėliai;
- Atspindžiai;
- Lenkti veidrodžiai;
- Fermato principas;
- Refrakcija ir vandeninis atspindys;
- Spinduliuojantis takas per lęšius;
- Koncentruojantis objektyvas;
- Vaizdo formavimas su konvertuojamais objektyvais.

### **2.5. Rinkinys vandens, dirvožemio ir oro eksperimentams (biologija ir chemija). 16-a darbo grupių**

Galima tirti vandens ir dirvožemio pH, nitratų, amonio, fosfatų ir nitritų kieki.

### **2.6. Elektrochemijos rinkinys (chemija). 5-ios darbo grupės**

Rinkinyje yra reikalingos medžiagos pagrindiniams elektrochemijos eksperimentams atlikti. Eksperimentų temos apima skysčių laidumą, elektrolizę, galvanizavimą, elektrocheminį elementą.

## **3. Kita įranga**

### **3.1. Spirometrai (biologija).**

Spirometras yra skirtas atlikti įvairius laboratorinius darbus, tiriant kvėpavimo sistemos fiziologiją (pvz. plaučių tūrių ir talpų matavimą, kvėpavimo funkcijos įvertinimą, fizinio krūvio įtaką kvėpavimui ir kt.).

### **3.2. Liuksmetras (fizika)**

Šis prietaisas yra skirtas apšvietai matuoti. Gali atlikti įvairius laboratorinius darbus, kurių metu reikia išmatuoti šviesos stiprumą ir apšvietą. Tokių darbų pavyzdžiai:

- Apšvietos priklausomybė nuo atstumo;
- Šviesos šaltinių palyginimas;
- Atspindžio ir sugerties tyrimai;
- Optikos darbai (šviesos intensyvumo kitimas per filtrus).