**FIZIKOS ILGALAIKIO PLANO RENGIMAS**

Dėl ilgalaikio plano formos susitaria mokyklos bendruomenė, tačiau nebūtina siekti vienodos formos. Skirtingų dalykų ar dalykų grupių ilgalaikių planų forma gali skirtis, svarbu atsižvelgti į dalyko(-ų) specifiką ir sudaryti ilgalaikį planą taip, kad jis būtų patogus ir informatyvus mokytojui, padėtų planuoti trumpesnio laikotarpio (pvz., pamokos, pamokų ciklo, savaitės) ugdymo procesą, kuriame galėtų būti nurodomi ugdomi pasiekimai, kompetencijos, sąsajos su tarpdalykinėmis temomis. Pamokų ir veiklų planavimo pavyzdžių galima rasti Fizikos bendrosios programos (toliau – BP) įgyvendinimo rekomendacijų dalyje [Veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai](https://nsasmm-my.sharepoint.com/personal/svietimo_portalas_nsa_smm_lt/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7b5bee3107-03b6-45fb-b771-0bebc2244c59%7d&action=view&wd=target%282.%20Veikl%C5%B3%20planavimo%20pavyzd%C5%BEiai.one%7C3f7c4f3e-9ac0-4fea-8fb2-214803ccb29d%2FVeikl%C5%B3%20planavimo%20pavyzd%C5%BEiai%7C87e6f319-de28-4de7-94ad-7e9815dc73ec%2F%29&wdorigin=NavigationUrl)*.* Planuodamas mokymosi veiklas mokytojas tikslingai pasirenka, kurias kompetencijas ir pasiekimus ugdys atsižvelgdamas į konkrečios klasės mokinių pasiekimus ir poreikius. Šį darbą palengvins naudojimasis [Švietimo portale](https://emokykla.lt/) pateiktos BP [atvaizdavimu](https://emokykla.lt/bendrosios-programos/visos-bendrosios-programos?page=1&subject=5307) su mokymo(si) turinio, pasiekimų, kompetencijų ir tarpdalykinių temų nurodytomis sąsajomis.

Kompetencijos nurodomos prie kiekvieno pasirinkto koncentro pasiekimo:



Spustelėjus ant pasirinkto pasiekimo atidaromas pasiekimo lygių požymių ir pasiekimui ugdyti skirto mokymo(si) turinio citatų langas:



Tarpdalykinės temos nurodomos prie kiekvienos mokymo(si) turinio temos. Užvedus žymeklį ant prie temų pateiktos ikonėlės atsiveria langas, kuriame matoma tarpdalykinė tema ir su ja susieto(-ų) pasiekimo(-ų) ir (ar) mokymo(si) turinio temos(-ų) citatos:



Pateiktame ilgalaikio plano pavyzdyje nurodomas preliminarus Bendruosiuose ugdymo planuose dalykui numatyto valandų skaičiaus paskirstymas:

* stulpelyje *Mokymo(si) turinio tema* yra pateikiamos BP temos;
* stulpelyje *Tema* (+BP citata)pateiktos galimos pamokų temos, kurias mokytojas gali keisti savo nuožiūra. Be to, šiame stulpelyje po tema įterpta BP mokymo(si) turinio citata, kurioje aprašyta kas ir kiek gyliai turi būti nagrinėjama;
* stulpelyje *Val. sk.* yra nurodytas galimas nagrinėjant temą pasiekimams ugdyti skirtas pamokų skaičius. Daliai temų valandos nurodytos intervalu, pvz., 1–2. Lentelėje pateiktą pamokų skaičių mokytojas gali keisti atsižvelgdamas į mokinių poreikius, pasirinktas mokymosi veiklas ir ugdymo metodus;
* stulpelyje *Galimos mokinių veiklos* pateikiamas veiklų sąrašas yra susietas su BP įgyvendinimo rekomendacijų dalimi [Dalyko naujo turinio mokymo rekomendacijos](https://nsasmm-my.sharepoint.com/personal/svietimo_portalas_nsa_smm_lt/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7b5bee3107-03b6-45fb-b771-0bebc2244c59%7d&action=view&wd=target%281.%20Naujo%20turinio%20mokymo%20rekomendacijos.one%7C87933cbf-a20c-45ca-a8e1-9cca78e3767e%2FIV%20gimnazijos%20klas%C4%97%7C33c94b11-f449-4acc-8763-b5376260c545%2F%29&wdorigin=NavigationUrl)*,* kurioje galima rasti išsamesnės informacijos apie ugdymo proceso organizavimą įgyvendinant atnaujintą BP. Mokytojas gali pasirinkti vieną ar kelias veiklas iš šio sąrašo, jas modifikuoti arba pakeisti kitomis atsižvelgdamas į savo mokinius, esamas mokymosi priemones ir pan.. Svarbu įtraukti mokinius į aktyvias mokymosi veiklas;
* stulpelyje *Senas vadovėlis* nurodomi vadovėliai ir jų puslapiai, kuriuose galima rasti informacijos nagrinėjamai temai;
* stulpelyje *Kita medžiaga* pateikiamos nuorodos į įvairius temai nagrinėti tinkamus šaltinius: vaizdo įrašus, straipsnius, Lietuvos fizikos mokytojų asociacijos parengtą medžiagą ir kt.;
* stulpelyje *SMP* pateikiamos nuorodos į EdTech projekte parengtas ir kitų šalių svetainėse paskelbtas skaitmenines mokymosi priemones – interaktyvias simuliacijas. kurios gali būti naudojamos virtualiems reiškinių ir dėsningumų tyrimams atlikti arba plika akimi nematomiems reiškiniams ir procesams stebėti.

*Patarimas:* patogiau naudoti šį ilgalaikio plano pavyzdį skaitmeniniu formatu išsaugotą savo kompiuteryje, nes visos nuorodos yra interaktyvios, todėl galima atidaryti spustelint ant jų. Be to, galėsite koreguoti valandų skaičių, veiklas arba papildyti kitų atrastų šaltinių nuorodomisstulpelius *Kita medžiaga* ir *SMP*. Tačiau, jeigu visgi norėtumėte turėti atspausdintą versiją, verta spausdinti tik pirmuosius 5 lentelės stulpelius.

**FIZIKOS ILGALAIKIS PLANAS III GIMNAZIJOS KLASEI**

Bendra informacija:

Mokslo metai \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Pamokų skaičius per savaitę \_\_\_\_

Vertinimas: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| **Mokymo(si) turinio tema** | **Tema (+BP citata)** | **Val. sk.** | **Galimos mokinių veiklos (*laisvai pasirenka mokytojas*)** | **Senas vadovėlis** | **Kita medžiaga** | **SMP** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fizikos mokslo raida** | Šiuolaikinės pasaulio problemos ir darnaus vystymosi programa. BP: Aiškinamasi ir mokomasi vertinti fizikos mokslo ir technologijų laimėjimų įtaką darniam vystymuisi, aptariama fizikinių technologijų svarba ES mokslinių tyrimų ir inovacijų programų kontekste.  | 1 | Šaltinių analizė. Aptariamos šiuolaikinį pasaulį neraminančios problemos ir darnaus vystymosi uždaviniai (Keiskime mūsų pasaulį. Darnaus vystymosi darbotvarkė iki 2030 metų | Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (lrv.lt)).  |  | <https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/darnus-vystymasis-ir-strateginiai-pokyciai/darnus-vystymasis/darnus-vystymasis-ir-lietuva/jt-darbotvarke-2030-darnaus-vystymosi-tikslai-ir-kiti-tarptautiniai-susitarimai/> |  |
| Fizikos raida ir perspektyvos.BP: Aptariamos fizikos istorijos svarbiausios datos, siejant su mokslininkų darbais ir atradimais, turėjusiais reikšmę žmonijai. Aptariamas Lietuvos fizikos mokslininkų indėlis į fizikos mokslą. Aptariamos fizikos mokslo ateities perspektyvos. | 1 | Analizuojant šaltinius parengiama fizikos istorijos laiko skalę, joje išskiriant Lietuvos mokslininkų atradimus. Skalė baigiama dabartinėmis neišspręstomis problemomis ir siūlymais kaip fizikos mokslas gali padėti išspręsti šias problemas.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012. (p. 10–13) | Romualdas Karazija. Fizika humanitarams. Klasikinė fizika (I). TEV, 1996 (p.13–24). |  |
| Romualdas Karazija. Fizika humanitarams. Šiuolaikinė fizika (II). TEV, 1997 (p.13–25). |
| **Pažinimo metodai ir kalba** | Tiriamojo darbo atlikimas ir jo ataskaitos parengimas. BP: Aiškinamasi skirtumai ir panašumai tarp stebėjimo ir eksperimento, laboratorinio darbo ir tyrimo, teorinio ir eksperimentinio tyrimo. Prisimenami mokslinio tyrimo etapai. Aptariami modeliai kaip pažinimo metodas, jų naudojimo privalumai ir trūkumai. Aptariama tikslingo ir taisyklingo fizikinių sąvokų vartojimo svarba. Prisimenamos fizikinių dydžių ir matavimo vienetų rašymo taisyklės tekstiniame redaktoriuje. Aptariama, kaip atliekama fizikinių dydžių priklausomybių grafinė analizė, braižomi fizikinių dydžių priklausomybių grafikai. | 1–2 | Vaizdo įrašų apie stebėjimus, eksperimentus, laboratorinius, teorinius ir eksperimentinius tyrimus peržiūra, panašumų ir skirtumų aptarimas. Pasirinkus konkretų ankstesnėse klasėse atliktą tyrimą, pavyzdžiui, matematinės svyruoklės svyravimo periodo priklausomybės nuo siūlo ilgio, pakartojami visi tyrimo etapai, akcentuojant ataskaitos rengimo taisykles. |  |  |  |
| **Matavimai ir skaičiavimai fizikoje** | Tarptautinė vienetų sistema ir fizikinių dydžių apskaičiavimas. BP: Aptariami pagrindinių SI matavimo vienetų šiuolaikiniai apibrėžimai ir išvestinių fizikinių dydžių ryšys su pagrindiniais SI sistemos vienetais. Prisimenami daliniai ir kartotiniai fizikinių dydžių vienetai.  | 1 | Pateikiama fizikos matavimų skalė nuo mikro iki makro. Mokiniai grupėse atsako į klausimus: kam reikia vienodų standartų, kokie pagrindiniai šiuolaikiniai matavimo vienetai. Jie taip pat užrašo pagrindinius veiksmus su matavimo vienetais ir/ar su standartinio skaičiaus išraiška, taiko apvalinimo taisykles. Pamokos pabaigoje aptariami bendri susitarimai, kurie bus taikomi mokantis fizikos.  |  | <https://www.nist.gov/pml/owm/metric-si/si-units>[LFMA parengta medžiaga „Matavimai ir skaičiavimai fizikoje“ https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/228?r=1](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/228?r=1) |  |
| Tyrimo tikslumo įvertinimas.BP: Aptariamas matavimo tikslumo įvertinimas, matavimo ir skaičiavimo tikslumo įtaka gautiems rezultatams. Prisimenamas absoliutinių ir santykinių matuojamų ir apskaičiuojamų fizikinių dydžių paklaidų skaičiavimas. Aiškinamasi, kaip galima nustatyti ir sumažinti atsitiktines ir sistemines paklaidas. | 1–2 | Atliekamas pasirinktas iš anksčiau atliktų mokomasis tiriamasis darbas ir analizuojant šaltinius mokomasi įvertinti ir apskaičiuoti tyrimo tikslumą, brėžti ir analizuoti grafinę informaciją ir pateikti tyrimo ataskaitą. Veiklų pabaigoje aptariamos ir užsirašomos lentelėse paklaidų skaičiavimo formulės.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 30–37, 198–200) | [LFMA parengta medžiaga "Paklaidos" https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/229?r=1](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/229?r=1) |  |
| Fizikiniai vektoriniai dydžiai.BP: Prisimenama, kurie fizikiniai dydžiai yra vektoriniai ir aptariama, ką padeda išsiaiškinti veiksmai su vektoriniais dydžiais.  | 1 | Prisimenami vektoriniai ir skaliariniai fizikiniai dydžiai. Pasinaudojus interaktyvia simuliacija, pavyzdžiui Vector Addition atliekamos užduotys ir pasitelkiant minčių žemėlapį susisteminamos ir užrašomos pagrindinės taisyklės taikomos su fizikiniais vektoriniais dydžiais.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012. (p.22–29) |  | <https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition/latest/vector-addition_en.html> |
| **Judėjimas** | Judėjimą aprašančios lygtys.BP: Prisimenama mechaninio judėjimo sąvoka ir mechaninį judėjimą apibūdinantys skaliariniai ir vektoriniai dydžiai (kelias, poslinkis, greitis, pagreitis), jų matavimo vienetai, mechaninio judėjimo rūšys pagal trajektoriją ir judėjimo greitį. Apibrėžiamas materialusis taškas. Nagrinėjamos greičio, poslinkio ir koordinatės priklausomybės nuo laiko lygtys, braižomi šių priklausomybių grafikai. Mokomasi analizuoti grafikus: poslinkis nustatomas kaip greičio priklausomybės nuo laiko grafiko ribojamas plotas. Mokomasi apskaičiuoti tolygiai kintamai judančio kūno greitį, poslinkį ir koordinatę. Apibūdinamas netolyginio judėjimo vidutinis greitis, mokomasi apskaičiuoti vidutinį ir momentinį greitį bei pagreitį remiantis *x*(*t*), *v*(*t*) grafikais. Prisimenamas laisvasis kūnų kritimas kaip tolygiai kintamo judėjimo rūšis. Eksperimentiškai nustatomas laisvojo kritimo pagreitis. Mokomasi tyrinėti judėjimą analizuojant vaizdo įrašą ir naudojant jutiklius. | 3–4 | Pasinaudojant judėjimą aprašančios koordinatės priklausomybės nuo laiko lygtimi nustatomas pradinis greitis ir pagreitis, užrašoma greičio lygtis. Naudodamiesi simuliacija, mokiniai brėžia ir analizuoja greičio, pagreičio, poslinkio ir koordinatės priklausomybės nuo laiko grafikus, nustato, kuo skiriasi greitėjančių, lėtėjančių ar tolygiai judančių kūnų greičio ir pagreičio grafikai. Braižo kūno judėjimo grafikus naudodami filmuotos medžiagos duomenis.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 30–37, 47–59) |  | <https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_pohyb&l=en> |
| Kampu į horizontą mesto kūno judėjimas. BP: Nagrinėjamas ir tyrinėjamas horizontaliai ir kampu į horizontą mesto kūno judėjimas kaip kūno judėjimas plokštumoje, kai veikia viena (sunkio) jėga, skaičiuojami greičio, pagreičio ir koordinatės kitimai x ir y ašyse.  | 2–3 | Iš kūnų koordinatės kitimo duomenų, nustato jų greičio ir pagreičio kitimo duomenis. Nagrinėja kampu į horizontą mestų kūnų judėjimo trajektorijas, nustato jų formą bei trajektorijas aprašančias funkcijas. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p.63–72) |  |  |
| Galilėjaus reliatyvumo principas. BP: Nagrinėjamas Galilėjaus reliatyvumo principas, sprendžiami uždaviniai taikant Galilėjaus reliatyvumo taisykles.  | 1 | Naudojantis simuliacija nustato reliatyviuosius poslinkį ir judėjimo greitį. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p.38–41) |  | <https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_kolo&l=en> |
| **Jėgos** | Jėgų rūšys, jų atstojamoji. BP: Prisimenamas jėgos apibūdinimas, jėgų rūšys ir jų grafinis vaizdavimas, jėgų atstojamoji, inercija ir inertiškumas. Skaičiuojama ir grafiškai pavaizduojama jėgų atstojamoji.  | 1 | Prisimenama, kas yra jėgos, jų rūšis, skaičiavimo išraiškas, atvaizdavimą brėžiniuose. Nagrinėdami simuliacijas mokiniai prisimena, kas yra jėgų atstojamoji, kaip ji apskaičiuojama. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. |  | <https://interactives.ck12.org/simulations/physics/horse-and-cart/app/index.html?screen=sandbox&lang=en&referrer=ck12Launcher&backUrl=https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html> |
| Niutono dėsniai. BP: Aptariama atskaitos sistema ir Niutono dėsnių galiojimas, apibrėžiamos inercinės ir neinercinės atskaitos sistemos. Prisimenami ir tyrinėjami Niutono dėsniai, sprendžiami uždaviniai juos taikant. | 2 | Savarankiškai dirbdami su simuliacijomis ar peržiūrėdami vaizdo įrašus, atlikdami tyrimus, prisimena ir savarankiškai pakartoja Niutono dėsnius. Nagrinėdami artimoje aplinkoje mokytojo patartus reiškinius, išsiaiškina, kuo skiriasi inercinė ir neinercinė atskaitos sistemos. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p.93–111) |  | <https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton1&l=en> |
| <https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton3&l=en> |
| Gravitacinė traukos jėga. Laisvojo kritimo pagreitis. BP: Nagrinėjamas visuotinės traukos dėsnis. Mokomasi apskaičiuoti laisvojo kritimo pagreitį prie Žemės paviršiaus ir tam tikrame aukštyje virš Žemės. Mokomasi apskaičiuoti su pagreičiu judančio kūno svorį. | 2 | Naudodamiesi simuliacija Gravity Force Lab nustato, kaip keičiantis kūnų masei ir /ar atstumui tarp jų keičiasi juos veikianti gravitacinės traukos jėga, užrašo laisvojo kritimo pagreičio išraiška. Atlieka laisvojo kritimo pagreičio nustatymo ir jo priklausomybės nuo krentančio kūno masės ar formos tiriamuosius darbus, išsiaiškina, kaip skirsis laisvojo kritimo pagreitis skirtingose Žemės vietose ar kitose planetose bei kūnui tolstant nuo Žemės. Sprendžia uždavinius. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p.120–138) |  | <https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=gp_newton_zakon&l=en> |
| Spyruoklės tamprumo ir trinties koeficiento nustatymas.BP: Nagrinėjamas ir tyrinėjamas Huko dėsnis, nagrinėjama atramos reakcijos jėga. Tyrinėjama trinties jėga, nagrinėjamos jos rūšys, mokomasi apskaičiuoti trinties koeficientą. | 2 | Tiriamieji darbai: „Spyruoklės tamprumo koeficiento nustatymas“ ir „Trinties koeficiento nustatymas.“ Peržiūrėję vaizdo įrašą išsiaiškina, kas yra atramos reakcijos jėga, kokia jos kryptis.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p.117–119, 139–146) | <https://www.youtube.com/watch?v=1WOrgrIcQZU&list=PLSQl0a2vh4HAMBhYyrAzjTJF2oW6GHN74&index=3> |  |
| Kūnas veikiamas kelių jėgų.BP: Mokomasi spręsti uždavinius, kai kūnas veikiamas kelių jėgų (nuožulnioji plokštuma, surišti kūnai ir kt.). Mokomasi paaiškinti kasdienės aplinkos kūnų judėjimą remiantis žiniomis apie jėgas. | 3–4 | Sprendžiami kelių jėgų veikiamų kūnų, esančių ant horizontalios ir nuožulnios plokštumos bei surištų kūnų dinamikos ir kinematikos uždaviniai. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p.147–151) |  |  |
| **Judesio kiekis jėgos impulsas** | Judesio kiekis, jėgos impulsas. Judesio kiekio tvermės dėsnis.BP: Apibūdinamas judesio kiekis ir jėgos impulsas, jų matavimo vienetai; aiškinamasis antrojo Niutono dėsnio ir judesio kiekio ryšys. Braižomi ir analizuojami judesio kiekio ir jėgos priklausomybės nuo laiko grafikai. Atliekant ir stebint bandymus, eksperimentuojant aiškinamasi, kas yra tamprūs ir netamprūs, centriniai ir necentriniai smūgiai. Nagrinėjamas ir tyrinėjamas kūnų judesio kiekio tvermės dėsnis, nustatant sąveikos metu įgytą greitį, pagreitį, veikiančią jėgą ir laiką, sprendžiami uždaviniai. Nagrinėjamas reaktyvusis judėjimas, aptariami Kazimiero Semenavičiaus darbai. | 3–4 | Naudodami simuliaciją Collision Lab išsiaiškina ir apibrėžia, kas yra ir kuo skiriasi tamprūs, netamprūs, centriniai ir necentriniai smūgiai. Remdamiesi III Niutono dėsniu išveda judesio kiekio tvermės dėsnį. Sprendžia uždavinius. Gali parengti ir pristatyti pranešimus apie Semenavičiaus asmenybę ir darbus, raketų judėjimą. ATC gali atlikti judesio kiekio tvermės dėsnio tyrimą. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 165–172) |  | <https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab_en.html> |
| **Energija, darbas, galia** | Mechaninė energija. BP: Prisimenamas mechaninės energijos apibūdinimas, mechaninės energijos rūšys ir jų apskaičiavimo formulės, mokomasi apskaičiuoti tampriai deformuoto kūno potencinę energiją. | 2 | Pasinaudoję vaizdo medžiagą apibrėžia kinetinę ir potencinę energijas, jų matavimo vienetą. Atlikdami eksperimentus su skirtingo standumo spyruoklėmis išsiaiškina nuo ko priklauso tampriai deformuoto kūno energija. Sprendžiami uždaviniai. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 180–186) | <https://www.youtube.com/watch?v=1YeBgtH589c> |  |
| <https://www.youtube.com/watch?v=paPGNsx-Uak&ab_channel=ManochaAcademy> |
| Mechaninis darbas. BP: Prisimenamas mechaninio darbo apibūdinimas ir apskaičiavimas, kai jėga pastovi ir veikia išilgai judėjimo krypties. Nagrinėjamas mechaninio darbo sąryšis su kūno kinetinės ir potencinės energijos pokyčiu. Mokomasi apskaičiuoti darbą, kai jėgos kryptis nesutampa su judėjimo kryptimi. Aiškinamasi, kaip grafiškai nustatyti jėgos atliktą darbą, kai jėga pastovi ar kinta tolygiai. | 3 | Sprendžiami ir aptariami įvairaus tipo uždaviniai mechaniniam darbui apskaičiuoti.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 173–176) |  |  |
| Energijos tvermės dėsnis. BP: Prisimenamas energijos tvermės dėsnis. Tyrinėjami laisvai krintančių ir deformuotų kūnų energijos virsmai. Sprendžiami energijos ir judesio kiekio tvermės dėsnių taikymo uždaviniai. | 3 | Pakartojamas energijos tvermės dėsnis, sprendžiant uždavinius aiškinamasi kaip taikyti energijos tvermės dėsnį įvairiose situacijose: atrakcionas „Amerikietiški kalneliai“, lėktuvo nusileidimas iš tam tikro aukščio, laisvai krintantis kūnas, tampriai deformuojant kūną. Atliekami laisvai krintančių kūnų ir tampriai deformuotų kūnų energijos virsmų tiriamieji darbai.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 187–190) | <https://www.youtube.com/watch?v=DgAp605kbMk> |  |
| Mechanizmo galia ir naudingumo koeficientas. BP: Prisimenamas galios apibūdinimas, matavimo vienetai. Išsiaiškinama, kaip skaičiuojama pastoviu greičiu judančių kūnų galia, sprendžiami uždaviniai. Prisimenama, kas yra mechanizmo naudingumo koeficientas, sprendžiami uždaviniai. Tyrinėjama mechanizmų galia ir naudingumo koeficientas, nustatomos energijos nuostolių priežastys. | 3 | Aptariami pavyzdžiai, kada yra svarbus darbo atlikimo arba energijos perdavimo greitis, pakartojamos ir gilinamos žinios apie mechaninę galią. Sprendžiami uždaviniai apskaičiuojant pastoviu greičiu judančių kūnų išvystomą galią, naudingumo koeficientą, energijos nuostolių dydį. Įvardijamos ir analizuojamos energijos nuostolių priežastys. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Judėjimas ir jėgos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 177–179, 191–192) |  |  |
| **Ryšys tarp mikro ir makro pasaulio** | Pagrindiniai molekulinės dujų teorijos teiginiai.BP: Mokomasi apibūdinti pagrindinius molekulinės kinetinės teorijos teiginius, aiškinamasi, kokiais bandymais jie įrodomi.  | 1 | Peržiūrint trumpus filmukus prisimenama kietųjų kūnų, skysčių ir dujų molekulinė sandara ir molekulių sąveika. Nagrinėjami ir/ar atliekami bandymai, kuriais įrodomi pagrindiniai molekulinės kinetinės teorijos teiginiai. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 7–10) |  |  |
| Fizikiniai dydžiai nusakantys ryšį tarp mikro ir makro pasaulio. BP: Prisimenama, kurie fizikiniai reiškiniai yra šiluminiai, mokomasi juos paaiškinti remiantis molekuline kinetine teorija. Išsiaiškinama, kurie fizikiniai dydžiai nusako ryšį tarp mikro ir makro pasaulio – molinė masė, dalelės masė, dalelių skaičius, Avogadro skaičius, medžiagos kiekis, dalelių koncentracija, slėgis, medžiagos masė, tūris, tankis, temperatūra, vidutinis kvadratinis dujų molekulių šiluminio judėjimo greitis, dalelės kinetinė energija. Apibrėžiama absoliutinė temperatūra, aiškinamasi absoliutinio nulio fizikinė prasmė, absoliutinės temperatūros skalės ryšys su Celsijaus skale.  | 1 | Pateikiamas fizikinių dydžių pavadinimų sąrašas, mokiniai ieško tų dydžių apibrėžimų, simbolių ir matavimo vienetų. Darbas grupėse – kiekviena grupė burtų keliu gauna konkretų šiluminį reiškinį, turi jį paaiškinti ir nurodyti reiškinį apibūdinančius fizikinius dydžius, jų žymėjimus ir matavimo vienetus. Užrašo temperatūrą Celsijaus laipsniais ir kelvinais.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 10–12) |  |  |
| Idealiųjų vienatomių dujų vidinės energijos priklausomybė nuo temperatūros. BP: Išsiaiškinama, kas yra idealiosios dujos. Mokomasi nusakyti idealiųjų vienatomių dujų vidinės energijos priklausomybę nuo temperatūros ir sieti vidinę energiją su molekulių kinetine energija. | 1 | Užrašoma dujų vidinės energijos priklausomybė nuo temperatūros. Spręsdami uždavinius mokomasi taikyti formulę vidinei energijai ir jos ryšiui su molekulių kinetine energija nustatyti. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p.12–25) |  |  |
| Pagrindinė molekulinės kinetinės teorijos lygtis. BP: Mokomasi nusakyti dujų slėgio į indo sieneles atsiradimo priežastis ir užrašyti pagrindinę molekulinės kinetinės teorijos lygtį. Naudojant laboratorinę įrangą arba virtualius įrankius tyrinėjami dujų būseną apibūdinančių parametrų (slėgio, tūrio, temperatūros) tarpusavio ryšiai, užrašoma idealiųjų dujų būsenos lygtis, sprendžiami uždaviniai.  | 1 | Stebint trumpus filmus (Bandymai, parodantys skysčių ir dujų dėsningumus) prisimenamas kietųjų kūnų, skysčių ir dujų slėgis. Sprendžiami uždaviniai taikant pagrindinės molekulinės kinetinės teorijos lygtį. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 26–28) |  |  |
| Idealiųjų dujų būsenos lygties patikrinimas. BP: Naudojant laboratorinę įrangą arba virtualius įrankius tyrinėjami dujų būseną apibūdinančių parametrų (slėgio, tūrio, temperatūros) tarpusavio ryšiai, užrašoma idealiųjų dujų būsenos lygtis, sprendžiami uždaviniai.  | 1 | Naudojant laboratorinę įrangą arba virtualius įrankius (Gas Properties) atliekamas laboratorinis darbas „Idealiųjų dujų būsenos lygties patikrinimas“. |  |  | <https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_en.html> |
| Izochorinis, izobarinis, izoterminis procesai. BP: Nagrinėjami izoprocesai (izochorinis, izobarinis ir izoterminis), jų grafikai, sprendžiami uždaviniai. Aptariama, kad idealiųjų dujų dėsniai realioms dujoms galioja tik esant mažam slėgiui ir dujų tankiui. | 4 | Tiriamieji darbai „Izobarinio proceso tyrimas“, „Izoterminio proceso tyrimas“, „Izochorinio proceso tyrimas“ (naudojama laboratorinė įranga arba virtuali laboratorija Gas Properties). Sprendžiami uždaviniai taikant izoprocesų dėsnius.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 28–31) |  | <https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_en.html> |
| **Termodinamika** | Šilumos kiekis, savitosios šilumos. Temperatūros kitimo grafikai šilumos mainų ir fazinių virsmų metu. BP: Prisimenamas šilumos kiekis kaip vidinės energijos dalis, savitosios šilumos (medžiagos savitoji, savitoji lydymosi (kietėjimo), savitoji garavimo (kondensacijos), kuro degimo). | 2 | Grupėse aptariami agregatiniai virsmai, savitosios šilumos ir šilumos kiekio skaičiavimo formulės. Apibendrinant grupių darbą pabrėžiamos agregatinių virsmų sąlygos. Brėžiami ir analizuojami temperatūros kitimo grafikai šilumos mainų ir fazinių virsmų metu.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 91–98) |  |  |
| Šilumos balanso lygties taikymas. BP: Prisimenama šilumos balanso lygtis, sprendžiami kiekybiniai ir eksperimentiniai uždaviniai, kai dėl šilumos perdavimo kinta kelių kūnų temperatūra ir (ar) medžiagos būsena. Brėžiami ir analizuojami šilumos mainų ir fazinių virsmų temperatūros kitimo grafikai. | 2 | Sprendžiami uždaviniai taikant šilumos balanso lygtį.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 105–106) |  |  |
| Darbas termodinamikoje. BP: Apibūdinamas darbas termodinamikoje, išsiaiškinamas dujų ir išorinių jėgų darbas, mokomasi dujų darbą apskaičiuoti iš grafiko.  | 1–2 | Apibūdinamas darbas termodinamikoje, išsiaiškinamas dujų ir išorinių jėgų darbas, mokomasi dujų darbą apskaičiuoti iš grafiko. Uždavinių sprendimas.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p. 99–100) |  | <https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf_carnot&l=en> |
| I-asis termodinamikos dėsnis, ir jo taikymas. BP: Nagrinėjamas I-asis termodinamikos dėsnis, apibūdinamas adiabatinis procesas, naudojant laboratorinę įrangą arba virtualias laboratorijas tyrinėjamas I-ojo termodinamikos dėsnio taikymas izoterminiam, izochoriniam, izobariniam, adiabatiniam procesams.  | 2 | Grupėse aiškinamasi I-ojo termodinamikos dėsnio taikymas izoprocesams. Uždavinių sprendimas.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p.101–104) |  |  |
| II ir III termodinamikos dėsniai. Entropija. BP: Aptariami II-asis ir III-iasis termodinamikos dėsniai, entropija kaip fizikinės sistemos netvarkos matas, rodantis, kaip arti termodinaminės pusiausvyros yra kūnas. | 2 | Projektinis darbas „Termodinamikos dėsniai kasdienybėje (gamtoje ir technikoje): šaldytuvo ir kondicionieriaus veikimo principas, geoterminis šildymas“ ir kt.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Makrosistemos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2012 (p.107–110). | Romualdas Karazija. Fizika humanitarams. Klasikinė fizika (I). TEV, 1996 (p.133–151) |  |
| **Elektrostatinis laukas**  | Kūnų įelektrinimas. Elektrostatinis laukas. BP: Stebint ir atliekant eksperimentus prisimenamas kūnų įelektrinimas, elektros krūvio rūšys ir sąveika, krūvio tvermės dėsnis, elektrinis laukas, elektrinio lauko stipris. Apibrėžiamas laukų superpozicijos principas ir mokomasi skaičiuoti elektrinio lauko stiprį, kai lauką kuria keli krūviai.  | 2 | Naudodamas laboratorinę įrangą arba virtualius įrankius, atlieka tyrimus susijusius su kūnų įelektrinimu , elektros krūvio rūšimis ir sąveika, krūvio tvermės dėsniu, elektriniu lauku. Naudojantis simuliacijomis įvertina elektrinio lauko, kurį kuria keli krūviai, stiprį. Sprendžia uždavinius. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p.7–10, 13–17) |  | <https://phet.colorado.edu/en/simulations/balloons-and-static-electricity> |
| <https://phet.colorado.edu/en/simulations/charges-and-fields> |
| <http://seilias.gr/go-lab/html5/electricFieldVoltage.plain.html> |
| <https://ophysics.com/em4.html> |
| Kulono dėsnis. BP: Formuluojamas Kulono dėsnis, išvedama taškinio krūvio formulė.  | 2 | Naudojant laboratorinę įrangą arba virtualius įrankius, atlieka kruvių sąveikos tyrimus, formuluoja ir užrašo Kulono dėsnį, aptaria dielektrinės skvarbos įtaką sąveikos jėgai. Sprendžia uždavinius.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p.10–12) |  | <https://phet.colorado.edu/en/simulations/coulombs-law> |
| <https://ophysics.com/em1.html> |
| Elektrinio lauko darbas. Potencialas. BP: Nagrinėjamas elektrostatinio lauko jėgų darbas perkeliant krūvį, aptariamas ryšys tarp džaulio ir elektronvolto, mokomasi apskaičiuoti darbą. Apibūdinamas potencialas, ekvipotencialiniai paviršiai, aiškinamas elektrinio lauko stiprio ir potencialo ryšys, skaičiuojamas potencialų skirtumas (įtampa). Tyrinėjami laidininkai ir dielektrikai elektrostatiniame lauke, apibrėžiama dielektrinė skvarba. Aiškinamasi, kaip atsižvelgiama į aplinkos dielektrinę skvarbą skaičiuojant krūvių sąveikos jėgą ir elektrinio lauko stiprį tam tikru atstumu nuo krūvio. | 2–3 | Ieškodami informacijos įvairiuose šaltiniuose, nustato ryšį tarp džaulio ir elektronvolto. Sprendžia elektrinio lauko darbo apskaičiavimo uždavinius. Naudodamiesi simuliacijomis ir informacijos šaltiniais išsiaiškina, kas yra potencialas, ekvipotencialiniai paviršiai, potencialų skirtumas, įtampa. Sprendžia uždavinius. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 18–23) |  | <https://ophysics.com/em9.html> |
| Elektrinė talpa. Kondensatoriai.BP: Prisimenama elektrinė talpa, kondensatoriai ir jų tipai, kondensatoriaus talpos priklausomybė nuo plokščių ploto, atstumo tarp jų. Nagrinėjama kondensatoriaus talpos priklausomybė nuo dielektriko savybių, skaičiuojama įelektrinto kondensatoriaus energija. | 2 | Naudojantis laboratorine įranga arba virtualiais įrankiais atlieka tyrimus tam, kad prisimintų kas yra elektrinė talpa, kondensatoriai ir jų tipus, kondensatoriaus talpos priklausomybę nuo plokščių/ ploto, atstumo tarp jų. Sprendžia uždavinius.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (24–31) |  | <https://phet.colorado.edu/en/simulations/capacitor-lab-basics> |
| <https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/capacitor-lab/latest/capacitor-lab.html?simulation=capacitor-lab> |
| **Elektros srovė metaluose**  | Omo dėsnis grandinės daliai. Laidininkų jungimas. BP: Prisimenamas elektros srovės metaluose apibūdinimas ir sąlygos srovei tekėti. Prisimenamas Omo dėsnis grandinės daliai, laidininko varža. Prisimenama, kaip braižomos grandinių schemos, laidininkų jungimo būdai. Nagrinėjamos grandinių voltamperinės charakteristikos, braižomi grafikai. | 3–4 | Naudojantis minčių žemėlapiu (grafine tvarkykle), savarankiškai susistemina: kas yra elektros srovė, kokios elektringosios dalelės sukuria elektros srovę metaluose, kokia srovės kryptis, kas yra srovės stipris, jo matavimo vienetas ir prietaisas, sąlygos elektros srovei tekėti. Atliekant realų ir/ar virtualų tyrimą, prisimena Omo dėsnį grandinės daliai, laidininko varžą, įtampą. Savarankiškai, pasinaudodamas simuliacijomis prisimena, kaip braižomos grandinių schemos, laidininkų jungimo būdus. Spręsdami uždavinius ir pasinaudodami simuliacija nagrinėja grandinių voltamperinės charakteristikas, braižo grafikus. Uždavinių sprendimas.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 43–46, 50–62) |  | <https://phet.colorado.edu/en/simulations/ohms-law> |
| <https://go-lab.gw.utwente.nl/production/electricalCircuitLab/build/circuitLab.html?preview=> |
| <http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/circuit_power_boxes_combination.html> |
| <http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/ohm_IVgraph.html> |
| Laidininkų varža. Superlaidumas. BP: Apibrėžiama laidininko savitoji varža, aiškinamasi, kas yra laidumas. Aptariama laidininko varžos priklausomybė nuo temperatūros, superlaidumas ir jo taikymas. | 2 | Esant galimybei, praktiškai nustato konkrečios medžiagos savitąjią varžą. Savarankiškai paruošia ir pristato pranešimus apie laidininko varžos priklausomybę nuo temperatūros, superlaidumą, kur ir kaip ši savybė pritaikoma praktikoje. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (47–49) |  | <https://phet.colorado.edu/en/simulations/resistance-in-a-wire> |
| Džaulio-Lenco dėsnis. BP: Formuluojamas ir taikomas uždaviniams spręsti Džaulio ir Lenco dėsnis. | 2 | Sprendžia uždavinius taikant Džaulio ir Lenco dėsnį. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p.72–74) |  |  |
| **Elektros srovės šaltiniai** | Elektros srovės šaltiniai. BP: Pakartojama, kokios yra nuolatinės elektros srovės šaltinių rūšys. Aptariamas baterijų ir kitų srovės šaltinių panaudojimas ir ekologinės problemos, susijusios su jų poveikiu aplinkai, akcentuojama rūšiavimo svarba. | 1 | Naudojant minčių žemėlapius (grafine tvarkykle), susistemina žinios apie elektros srovės šaltinius, jų veikimo principus, naudojimą. Savarankiškai paruošia ir pristato pranešimus apie baterijų ir kitų srovės šaltinių panaudojimą, ekologines problemas susijusias su jais, akcentuojant rūšiavimo svarbą.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 78–80) |  |  |
| Omo dėsnis uždarajai grandinei. BP: Apibrėžiama elektrovara. Formuluojamas Omo dėsnis uždarajai grandinei, sprendžiami uždaviniai, aptariamas trumpasis jungimas ir jo sukeliami pavojai. Nustatoma šaltinio vidinė varža, nuosekliai ir lygiagrečiai sujungtų srovės šaltinių elektrovara.  | 3 | Atliekant realų tyrimą arba pasinaudojant simuliacijomis nustatoma šaltinio vidinę varžą, elektros srovės šaltinio įtampos priklausomybė nuo įkrovos laiko ir dydžio, nuosekliai ir lygiagrečiai sujungtų srovės šaltinių elektrovara. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p.63–71, 172–173) |  | <https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/battery-resistor-circuit/latest/battery-resistor-circuit.html?simulation=battery-resistor-circuit> |
| <https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_en.html> |
| <https://phet.colorado.edu/en/simulations/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab> |
| [Elektros srovės magnetinis laukas apie tiesų laidininką](https://fizika.smp.emokykla.lt/grupes/grupe/elektros-sroves-magnetinis-laukas-apie-tiesu-laidininka-3d/51/1#comic) |
| **Magnetinis laukas**  | Magnetinis laukas. BP: Prisimenama nuolatinių magnetų ir elektros srovės kuriamo magnetinio lauko savybės, jo grafinis vaizdavimas bei magnetinių reiškinių kilmė, elektros srovių sąveika, magnetinė (Ampero) jėga, jos dydžio skaičiavimas ir krypties nustatymas. | 2 | Savarankiškai paruošia minčių žemėlapius (grafine tvarkykle), prisimena nuolatinių magnetų ir elektros srovės kuriamo magnetinio lauko savybes, jo grafinį vaizdavimą bei magnetinių reiškinių kilmę. Sprendžia uždavinius, prisimindami elektros srovių sąveiką, magnetinę (Ampero) jėgą, jos dydžio ir krypties nustatymą. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 85–98) |  |  |
| Elektringųjų dalelių judėjimas magnetiniame lauke. BP: Virtualiai tyrinėjamas elektringųjų dalelių judėjimas elektriniame ir magnetiniame lauke, mokomasi apskaičiuoti Lorenco jėgą ir nustatyti jėgos veikimo kryptį. Aptariama, kur taikomas elektringųjų dalelių judėjimas magnetiniame lauke.  | 2 | Pasinaudodami simuliacijomis tiria elektringųjų dalelių judėjimą elektriniame ir magnetiniame lauke. Sprendžia uždavinius.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 99–103) |  | <http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/charge_in_EField.html> |
| <https://ophysics.com/em8.html> |
| <https://ophysics.com/em7.html> |
| <http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/charge_in_field.html> |
| <http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/threeD_magnetism.html> |
| Magnetinės medžiagų savybės.BP: Apibūdinamos magnetinės medžiagų savybės, magnetinė skvarba, feromagnetinės medžiagos ir jų taikymas. | 1 | Savarankiškai paruošia ir pristato pranešimus apie tai, kur taikomas elektringųjų dalelių judėjimas magnetiniame lauke, magnetines medžiagos savybes, magnetinę skvarbą, feromagnetines medžiagas ir jų taikymą, medžiagos įmagnetinimą, elektros variklių veikimo principas bei jų taikymą.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 103–106) |  |  |
| **Elektromagnetinė indukcija**  | Magnetinis srautas ir elektromagnetinė indukcija.BP: Apibrėžiamas magnetinis srautas ir elektromagnetinė indukcija. Nagrinėjami elektromagnetinės indukcijos egzistavimą įrodantys eksperimentai, Faradėjaus indukcijos dėsnis, aptariamas elektromagnetinės indukcijos taikymas. | 2 | Atlikdami eksperimentus prisimena elektromagnetinę indukciją. Pasinaudodami simuliacijomis išsiaiškina, kas yra magnetinis srautas ir suformuluoja Faradėjaus indukcijos dėsnis. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 147–149, 163–165) |  | <https://phet.colorado.edu/en/simulations/faradays-law> |
| <https://fizika9-10.mkp.emokykla.lt/fobjects/view/38/#up> |
| <https://ophysics.com/em11.html> |
| Indukuotoji srovė. BP: Nagrinėjamas ir taikomas uždavinių sprendimui Lenco dėsnis. Naudojantis Lenco dėsniu išvedama formulė tiesiame laidininke indukuotai elektrovarai apskaičiuoti. Mokomasi taikyti dešinės rankos taisyklę nustatyti indukuotos srovės kryptį tiesiame laidininke.  | 2–3 | Parengia pristatymus apie elektromagnetinės indukcijos taikymą. Sprendžia uždavinius nustatydami indukuotąją elektrovarą, taikydami Lenco dėsnį apskaičiuoja tiesiame laidininke indukuotąją elektrovarą. Atlieka užduotis, taikydami dešinės rankos taisyklę indukuotosios srovės krypčiai tiesiame laidininke nustatyti. Realiai ar virtualiai (Electric generator (bu.edu)) atlieka laboratorinius darbus: indukuotosios elektrovaros priklausomybės nuo magnetinio srauto kitimo greičio/rėmelio ploto/apvijų skaičiaus tyrimas. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p.150–153, 156–158) |  | <https://fizika9-10.mkp.emokykla.lt/fobjects/view/34/#up> |
| Saviindukcija. BP: Tyrinėjamas ir nagrinėjamas saviindukcijos reiškinys, jo taikymas. Apibrėžiamas induktyvumas, aptariama ir tyrinėjama, nuo ko priklauso ritės induktyvumas. Naudojantis induktyvumo apibrėžimu išvedama indukuotos elektrovaros formulė. Mokomasi apskaičiuoti elektros srovės sukurto magnetinio lauko energiją. | 2–3 | Atlieka eksperimentą su saviindukcijos reiškiniu, žiūri ir aptaria vaizdo įrašą. Sprendžia uždavinius, taikydami ritės induktyvumo formulę, naudodamiesi induktyvumo apibrėžimu išveda indukuotosios elektrovaros formulę, apskaičiuoja laidininko magnetinio lauko energiją. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Elektra ir magnetizmas. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 159–163) | <https://www.youtube.com/watch?v=0H3Ru8O2zG0> | <https://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/electric_generator.html> |
| <https://fizika9-10.mkp.emokykla.lt/fobjects/view/26/#up> |
| **Kintamoji elektros srovė ir jos perdavimas** | Virpesių kontūras, jo energija.BP: Prisimenami elektromagnetiniai virpesiai, virpesių kontūras ir energijos virsmai jame. Naudojantis periodinėmis funkcijomis analizuojami krūvio, srovės stiprio ir įtampos kitimo dėsningumai vykstant laisviesiems elektromagnetiniams virpesiams, mokomasi juos vaizduoti grafiškai. Nagrinėjama, kaip tarpusavyje susiję krūvio, srovės stiprio ir įtampos kitimai. Nagrinėjamas elektrinio lauko ir magnetinio lauko kitimas virpesių kontūre. Laisvųjų elektromagnetinių virpesių dėsningumai taikomi sprendžiant uždavinius.  | 2–3 | Pasinaudodami simuliacija prisimena elektromagnetinius virpesius, virpesių kontūrą ir energijos virsmus jame ir analizuoja grafinę informaciją. Analizuodami pateiktą medžiagą išsiaiškina, kaip tarpusavyje susiję krūvio, srovės stiprio ir įtampos kitimas, bei elektrinio ir magnetinio laukų energijos kitimas virpesių kontūre. Savarankiškai arba grupėse atlieka mokytojo pateiktas užduotis ir sprendžia uždavinius. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Svyravimai ir bangos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 47–51) |  | <https://www.walter-fendt.de/html5/phen/oscillatingcircuit_en.htm> |
| <https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=ele_elmg&l=en> |
| Kintamoji elektros srovė. BP: Prisimenami generatoriai ir tyrinėjant aiškinamasi, nuo ko priklauso generatoriuje indukuotos elektrovaros dydis, užrašoma elektrovaros formulė. Aptariama efektinės srovės stiprio ir įtampos fizikinė prasmė. Esant tik aktyviajai varžai nagrinėjama kintamosios srovės galios priklausomybė nuo laiko ir užrašoma vidutinės galios skaičiavimo formulė, sprendžiami uždaviniai. | 2 | Pasinaudodami simuliacija analizuoja elektros generatorių sandarą ir tyrinėja jų veikimo principą, indukuotos elektrovaros priklausomybės nuo generatoriaus sandaros. Grupėse aptaria ir pateikia elektros generatorių taikymo pavyzdžių. Sprendžia uždavinius naudojantis elektrovaros formule, skaičiuoja srovės stiprio ir įtampos efektines vertes.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Svyravimai ir bangos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p.52–57, 66–68) |  | <https://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/electric_generator.html> |
| Varža kintamos srovės grandinėje. BP: Nagrinėjama aktyvioji, talpinė ir induktyvioji varža, mokomasi ją apskaičiuoti.  | 2 | Spręsdami uždavinius apskaičiuoja aktyviąją, talpinę ir induktyviąją kintamos srovės grandinės varžą.  | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Svyravimai ir bangos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 57–62) |  |  |
| Elektros energijos skirstymas ir perdavimas. BP: Prisimenamas transformatorius ir aptariamas transformatorių naudojimas elektros energijos skirstymo ir perdavimo sistemose. Aptariami šiluminiai nuostoliai elektros srovei tekant perdavimo laidais ir jų mažinimo būdai. | 1 | Parengia ir pristato trumpus pranešimus apie transformatorių naudojimą elektros energijos skirstymo ir perdavimo sistemose, šiluminius nuostolius elektros srovei tekant perdavimo laidais ir numato tų nuostolių mažinimo būdus. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Svyravimai ir bangos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 71) | <https://www.youtube.com/watch?v=0iQxlRessAs&t=971s> | <https://concordian-thailand.libguides.com/c.php?g=688995&p=6761154> |
| **Energijos šaltiniai.**  | Kuras. BP: Prisimenama kuro degimo šiluma. Aptariamas kuro energijos tankis, įvairios energijos gamybai naudojamo kuro rūšys. Sprendžiami elektrinių galios nustatymo uždaviniai. Aptariami pirminiai ir antriniai energijos šaltiniai. | 2 | Grupėse aptaria įvairios energijos gamybai naudojamo kuro rūšis ir parengia pranešimus apie pirminius (gamtos ištekliai) ir antrinius (technologinio proceso metu gaunama energija, pvz.: šaldytuvų išskiriama šiluma) energijos šaltinius.  |  | [Lietuvos fizikos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „Energijos šaltiniai“ https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/227?r=1](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/227?r=1) |  |
| Elektrinės ir tvari energetika.BP: Apibūdinami iškastinio kuro, branduolinės, termobranduonės, vėjo, hidro ir hidroakumuliacinės, geoterminės, saulės elementų elektrinės. Aptariamas skirtumas tarp saulės elementų ir saulės modulių. Analizuojami pagrindiniai įvairių energijos šaltinių saugumo, ekonomiškumo ir ekologiškumo aspektai, lyginami elektrinių naudingumo koeficientai, galia ir galia, tenkanti užimamo ploto vienetui. Taikant skaitmenines technologijas mokomasi braižyti ir analizuoti Sankey diagramas energijos gamybos ir perdavimo procesams. Diskutuojama apie energetikos plėtrą Lietuvoje ir pasaulyje remiantis Sankey diagramomis ir elektrinių saugumo, ekonomiškumo ir ekologiškumo parametrais. | 2–3 | Grupėse nagrinėja vaizdo įrašus ir palygina iškastinio kuro, branduolinės, termobranduolinės, vėjo, hidro- ir hidroakumuliacinės, geoterminės, saulės elementų jėgaines saugumo, ekonomiškumo ir ekologiškumo aspektais. Naudodamiesi informacijos šaltiniais, palygina elektrinių naudingumo koeficientus, galią, galią tenkančią užimamo ploto vienetui. Grupėse aptaria skirtumus tarp saulės elementų ir saulės modulių, braižo ir analizuoja Sankey diagramas energijos gamybos ir perdavimo procesams. Pasiruošia ir dalyvauja diskusijoje apie energetikos plėtrą Lietuvoje ir pasaulyje remiantis Sankey diagramomis ir elektrinių saugumo, ekonomiškumo ir ekologiškumo parametrais. | Pečiuliauskienė Palmira. Fizika. Svyravimai ir bangos. XI–XII kl. UAB „Šviesa“, 2014 (p. 69–70) | <https://youtu.be/IHS7os67WbQ> | <https://sankeymatic.com/build/> |
| <https://youtu.be/dh4tS5my6O8> |
| [IB Physics: Solar, Hydro and Wind Power (youtube.com)](https://www.youtube.com/watch?v=0t9IsiEMres) |
| <https://youtu.be/_Ckc7X0Gg-Y>[Lietuvos fizikos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „Sankey diagramos“ https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/230?r=1](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/230?r=1) |
|  94–108 |