



PROJEKTAS VP1-2.2-ŠMM-04-V-01-001

„MOKYMOSI KRYPTIES PASIRINKIMO GALIMYBIŲ DIDINIMAS 14-19 METŲ MOKINIAMS, II ETAPAS: GILESNIŠ MOKYMOŠI DIFERENCIJAVIMAS IR INDIVIDUALIZAVIMAS, SIEKIANT UGDYMO KOKYBĖS, REIKALINGOS ŠIUOLAIKINIAM DARBO PASAULIUI“

**FIZIKOS PASIRENKAMŲJŲ MODULIŲ PROGRAMŲ
11-12 (III – IV GIMNAZIJOS) KLASĖMS
ĮGYVENDINIMO MOKYKLOSE METODINĖS
REKOMENDACIJOS SU PAVYZDŽIAIS**

*Parengė: Ona Vaščėnkienė
Romualda Baršauskienė
Danguolė Miliauskienė
Saulė Vingelienė*

2012
Vilnius

TURINYS

| | |
|--|-----|
| Įvadas | 3 |
| Ugdymo turinio planavimas | 4 |
| Fizikos bendrojo kurso modulio <i>Judėjimas. Jėgos. Energija</i> ilgalaikis planas | 6 |
| Fizikos bendrojo kurso modulio <i>Elektra ir magnetizmas</i> ilgalaikis planas | 14 |
| Fizikos bendrojo kurso modulio <i>Svyravimai ir bangos</i> ilgalaikis planas | 20 |
| Fizikos bendrojo kurso modulio <i>Makrosistemų fizika</i> ilgalaikis planas | 30 |
| Fizikos bendrojo kurso modulio <i>Judėjimas. Jėgos. Energija</i> 2 etapo <i>Kreivė judėjimas</i> trumpalaikis planas | 41 |
| Taikomojo modulio <i>Fizika aplink mus</i> trumpalaikis planas | 44 |
| Akademinio modulio <i>Fizika gamtoje ir technologijose</i> trumpalaikis planas | 62 |
| Pamokos <i>Kreivė judančio kūno poslinkis greitis ir įcentrinis pagreitis</i> planas | 81 |
| Ugdymo diferencijavimas ir individualizavimas | 83 |
| Vertinimas | |
| Diagnostinis vertinimas modulio pradžioje | 88 |
| Baigiamasis modulio įvertinimas | 88 |
| Gebėjimų aprašą iliustruojančios užduotys | 90 |
| Mokinių pasiekimų atliekant tyrimus lygių požymiai | 106 |
| Bendrojo kurso modulio <i>Judėjimas. Jėgos. Energija</i> pirmojo etapo <i>Tiesiaėgis tolygiai kintamas judėjimas</i> diagnostinės užduoties pavyzdys | 109 |
| Bendrojo kurso modulio <i>Judėjimas. Jėgos. Energija</i> apibendrinamosios užduoties pavyzdys | 114 |
| Užduotys iliustruojančios taikomojo modulio <i>Fizika gamtoje ir technologijose</i> gebėjimus | 120 |
| Rekomenduojama medžiaga ir šaltiniai | 130 |

ĮVADAS

Šios metodinės rekomendacijos skirtos 11–12 klasėse dirbantiems mokytojams, kurie įgyvendina fizikos modulių programas. Metodinėse rekomendacijose pateikiami ilgalaikių, trumpalaikių ir pamokos plano pavyzdžiai, vidurinio ugdymo fizikos bendrojoje programoje (toliau – VUFBP) aprašytų mokinių gebėjimų iliustracijos pagal kursus, siūlymai kaip rengti diagnostines ir modulio apibendrinamojo vertinimo užduotis ir jų pavyzdžiai, modulio vertinimo sistemos pavyzdžiai. Jose pateikiami siūlymai kaip diferencijuoti ir individualizuoti ugdymo procesą.

Fizikos vidurinio ugdymo modulių programos yra parengtos įvairias pjuvenais: tik bendrasis kursas, tik išplėstinis kursas, išplėstinio kurso moduliai po bendrojo kurso, pasirenkamieji moduliai bendrajam kursui – pasirenkamasis modulis eksperimentiniams gebėjimams ugdyti ir pasirenkamasis modulis geriau pasirengti fizikos valstybiniam brandos egzaminui. Siekiant sudaryti mokykloms daugiau galimybių organizuoti modulinį mokymą fizikos vidurinio ugdymo moduliai yra vienodos trukmės. Įgyvendinimą gali apsunkinti tai, kad vadovėliai neatitinka modulių programų – tuo pat metu esamo vadovėlio gali reikėti skirtingus modulius besimokantiems mokiniams, nes astronomijos kursas išskaidytas po visus modulius. Visgi, tikėtina, kad ši problema bus įveikta naudojantis informacinėmis technologijomis.

Įgyvendinant fizikos modulių programas ugdomos gamtamokslinė ir bendrosios kompetencijos, ypač daug dėmesio skiriant mokymuisi mokytis ir kūrybingumo ugdymui.

UGDYMO TURINIO PLANAVIMAS

Planuojant turėtų būti atsakoma į klausimus:

- Ką mokiniai gali išmokti, kokius gebėjimus ir nuostatas išsiugdyti per turimą laiką?
- Koks turinys, veiklos, užduotys, aplinka padės mokiniams pasiekti numatomų rezultatų?
- Kaip sužinosime ar mokinių pasiekimai tokie, kokių tikėjomės, t. y. kaip vertinsime, koks bus grįžtamasis ryšys?
- Ką būtina suplanuoti prieš metus (ilgalaikis planas), prieš pradėdant naują skyrių (trumpalaikis planas), prieš pamoką?
- Kokia galimybė koreguoti planą (ugdymą) atsižvelgiant į tai, kas bus pasiekta?

Svarbiausi ilgalaikio plano elementai

1. Bendroji informacija (dalykas/modulis; klasė; laikotarpis; pamokų skaičius).
2. Trumpa mokinių grupės charakteristika¹ (motyvacija ir nuostatos; pasiekimai; mokymosi ypatumai – mokymosi stiliai, individualūs poreikiai).
3. Mokymo uždaviniai (sukonkretinti atsižvelgiant į konkretų kontekstą modulio uždaviniai).
4. Vertinimas.
5. Mokymo ir mokymosi turinys (aprašymo (lentelės) formą pasirenka srities ar dalyko mokytojai).

Trumpalaikis etapo planas

Svarbiausi trumpalaikio plano elementai

1. Etapo pavadinimas/tema ir planuojama trukmė (*turėtų gerai atspindėti tai, ko bus mokoma(si)*).
2. Etapo mokymo ir mokymosi uždaviniai (*jie turėtų būti aiškūs, konkretūs, padedantys siekti BP numatytų rezultatų; uždavinių gali būti keletas, tarp jų – dalyko ir bendriesiems gebėjimams ugdyti*).
3. Mokymo ir mokymosi turinys (pamokos) (aprašymo (lentelės) formą pasirenka srities ar dalyko mokytojai).

| Eil. Nr. | Pamokos/ pamokų tema | Mokinių pa- siekimai ² | Mokymosi uždaviniai/ laukiami rezultatai | Mokymosi veiklos | Ištekliai | Pastabos |
|----------|----------------------------|--------------------------------------|---|---------------------|-----------|----------|
| | | | | | | |

¹ Ar įsivesti šią dalį, kaip ir kada įsivesti, aptaria ir nusprendžia dalyko mokytojai atsižvelgdami į dalyko specifiką.

² Ši dalis gali būti kartojama lentelėje, o gali atspindėti tik uždaviniuose.

Plane turėtų gerai atsispindėti tai, ko bus mokomasi pamokos metu, išryškėti pamokos būtinumas BP numatytiems pasiekimams ugdyti.

4. Individualizavimas ir diferencijavimas (atsispindi mokymosi veiklose ir vertinime).
5. Apibendrinimas (reflektavimas) ir vertinimas baigiant mokymosi etapą (įvertinimas, etapo rezultatų aptarimas atsižvelgiant į etapo uždavinius ir VUFBP reikalavimus mokinių pasiekimams).

Pamokos planas

1. Pamokos tema/idėja.
2. Mokymo ir mokymosi uždaviniai orientuoti į rezultatą.
3. Veiklos ir priemonės uždaviniams pasiekti (nepamiršti diferencijavimo ir individualizavimo).
4. Apibendrinimas (susiejimas su ankstesnėmis pamokomis, to, kas išmokta, sisteminimas, vertinimas ir įsivertinimas pagal uždavinyje numatytą kriterijų).

Pamokos veiklos

Įvadinė dalis (motyvavimas, sudominimas, priminimas, susiejimas su ankstesniu mokymusi, mokymosi plano, laukiamų rezultatų, vertinimo kriterijų aptarimas ar pan.). Nauja medžiaga (pristatymas, informacijos paieška, darbas su šaltiniais, tyrinėjimas ir t. t.). Taikymas (praktinės užduotys, pratimai, klausimai, trumpi rašiniai, diskusijos, sprendimai, mokinių pristatymai, kūrybiniai darbai, mokymosi mokyti, formuojamojo vertinimo elementai ir t. t.). Refleksija (įsivertinimas ar pasiekti pamokos uždaviniai, veiklos apmąstymas, konkrečiai įvardijama, kas yra naujo sužinota, kokie nauji įgūdžiai įgyti, įsivardijami tiek malonūs, tiek ir nemalonūs dalykai, susiejama su ankstesne mano patirtimi, apgalvojama kaip aš elgiausi anksčiau, kaip dabar, ką aš galiu daryti kitaip kitą sykį).

FIZIKOS BENDROJO KURSO MODULIO *JUDĖJIMAS. JĖGOS. ENERGIJA* ILGALAIKIS PLANAS

Klasė: 11

Pamokų skaičius: 34

Priemonės: Vidurinio ugdymo fizikos bendrojo kurso modulių programų projektai, P. Pečiuliauskienė, Fizika. Bendrasis kursas. Vadovėlis XI klasei. Pirmoji ir antroji knygos. Interaktyvūs mokymosi objektai I–IV gimnazijos klasėms <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/fizika/>; KMP „Crocodile Physics“, „Interactive Physics“.

Uždaviniai

Mokiniai:

- tyrinėdami ir analizuodami fizikinius gyvosios ir negyvosios gamtos mechaninius reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoja ir gilina žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, įtvirtina kritinį mąstymą, realių mokslo galimybių suvokimą, savarankiškumą, plėtoja kūrybingumą ir vaizduotę, mokosi suvokti fizinio pasaulio vientisumą;
- kelia klausimus ir hipotezes, planuoja stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atlieka, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, matavimo paklaidas, pastebi ir ištaiso klaidas formuluoja pagrįstas išvadas;
- modeliuoja paprasčiausius gamtos reiškinius bei procesus, sprendžia mechanikos uždavinius, pritaikydami kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;
- taiko įgytas fizikos mokslo žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas;
- pasirengia studijoms aukštojoje mokykloje.

Vertinimas

Nuolat taikomas formuojamasis vertinimas atsižvelgiant į pamokos uždavinius. Pažymiais įvertinami tiriamieji/laboratoriniai darbai, projektiniai darbai ir kontroliniai darbai. Kiekvieno etapo pabaigoje taikomas diagnostinis vertinimas panaudojant užduotis, kurios parengiamos atsižvelgiant į modulio programoje numatytus pasiekimus, pasiekimų lygius, žinių ir gebėjimų santykį. Rekomenduojama laikytis tokio žinių ir gebėjimų santykio: 30 proc. užduoties taškų turėtų būti skirta žinioms ir supratimui, 50 proc. – taikymui, o likę 20 proc. – problemų sprendimo gebėjimams tikrinti. Pagal užduočių sunkumą diagnostinės užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių. Baigiant modulį taikomas apibendrinamasis vertinimas, kurio užduotis rengiama iš modulio medžiagos. Atskirų etapų medžiaga apibendrinamoje užduotyje pateikiama tokiomis pat proporcijomis kaip ir etapams skirtas mokymosi laikas. Žinių ir gebėjimų santykis ir užduoties sunkumas rekomenduotini tokie patys kaip ir diagnostinėse užduotyse.

| Nuostatos: | | | | | | | |
|---|--|--|---|----------|--|--|----------|
| Gamtos reiškinius, fizikos mokslą, jo raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. | | | | | | | |
| Domėtis mechaninius procesus apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdiniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje. | | | | | | | |
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| 1. | Bendros žinios apie judėjimą. Netolygus tiesiaegis judėjimas | 1.1. Paaiškinti moksle vartojamus fizikinius terminus. 1.2. Susiplanuoti ir atlikti fizikinius tyrimus. 1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezulta- | 1.1.1. Nusakyti fizikinius terminus: mokslinis faktas, sąvoka, modelis, hipotezė, dėsnis ir principas, teorija, vienetai, fundamentinės konstantos, teoriniai ir eksperimentiniai tyrimai. 1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio fizikinio tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados. | 11 | Informacinės technologijos (grafikų brėžimas skaičiuokle), matematika (lygčių sprendimas, dydžio | Tiriamasis darbas „Tolygiai greitėjančiai judančio kūno pagreičio matavimas“ arba „Lais- | |

Nuostatos:

Gamtos reiškinius, fizikos mokslą, jo raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis.

Domėtis mechaninius procesus apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.

| Eil.Nr. | Etaipo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|----------------------------|---|--|----------|---|--|----------|
| | | tams apdoroti ir spręsti uždaviniams. 2.1. Taikyti žinias apie mechaninį judėjimą nagrinėjant įvairius (tolyginį, tolygiai kintantį, tiesiaieigį) judėjimo pavyzdžius, sprendžiant uždavinius, atliekant eksperimentines užduotis. | 1.2.2. Nurodyti kaip apskaičiuoti abso- liutines ir paprasčiausias santykines pak- laidas. 1.2.4. Apibūdinti fizikinių modelių es- mę, atskleidžiant perėjimą nuo realaus fizikinio reiškinio prie fizikinio modelio. Išryškinti fizikinių modelių privalumus ir trūkumus. 1.3.1. Nubrėžti dydžių priklausomybės grafikus naudojantis skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>). 2.1.1. Apibūdinti poslinkį, momentinį greitį, greitį, pagreitį, kaip vektorinius dydžius. 2.1.2. Apibūdinti tolyginį, tolygiai kin- tantį slenkamąjį judėjimą, pateikti jų pa- vyzdžių. 2.1.3. Užrašyti greičio ir koordinatės | | išvestinės pagal laiką fizikinė prasmė, veiks- mai su vektor- iais ir jų pro- jeksijomis). | vojo kūnų kritimo ty- rimas“. Diagnostinė užduotis skyriaus pa- baigoje. | |

Nuostatos:

Gamtos reiškinius, fizikos mokslą, jo raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis.

Domėtis mechaninius procesus apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.

| Eil.Nr. | Etaupo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|----------------------------|---|--|----------|---|--|----------|
| | | | <p>priklausomybės nuo laiko lygtis.</p> <p>2.1.4. Išmatuoti tolygiai greitėjančiai judančio kūno pagreitį.</p> <p>2.1.5 Apibūdinti mechaninio judėjimo ir rimties reliatyvumą.</p> | | | | |
| 2. | Kreivaeigis judėjimas | <p>1.1. Paašškinti moksle vartojamus fizikinius terminus.</p> <p>1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir spręsti uždaviniams.</p> <p>2.1. Taikyti žinias apie mechaninį judėjimą nagrinėjant kreivaeigio judėjimo pavyzdžius, sprendžiant uždavinius.</p> | <p>1.1.1. Nusakyti fizikinius terminus.</p> <p>1.2.4. Apibūdinti fizikinių modelių esmę, atskleidžiant perėjimą nuo realaus fizikinio reiškinių prie fizikinio modelio. Išryškinti fizikinių modelių privalumus ir trūkumus.</p> <p>2.1.6. Apibūdinti judėjimą apskritimu pastoviu greičiu ir jį charakterizuojančius fizikinius dydžius: įcentrinį pagreitį, apsisukimų periodą, apsisukimų dažnį.</p> <p>7.2.1. Apibūdinti Saulės sistemą, kaip integralų Galaktikos komponentą.</p> | 4 | Matematika (lygčių sprendimas, veiksmai su vektoriais ir jų projekcijomis). | Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

Nuostatos:

Gamtos reiškinius, fizikos mokslą, jo raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis.

Domėtis mechaninius procesus apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.

| Eil.Nr. | Etaipo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|----------------------------|---|---|----------|---|--|----------|
| | | 7.2. Paaiškinti Saulės ir Mėnulio įtaką Žemei, palyginti Žemės tipo ir didžiąsias planetas. | 7.2.2. Apibūdinti planetų judėjimą. 7.2.3. Apibūdinti Saulės ir Mėnulio užtemimus. | | | | |
| 3. | Judėjimo dėsniai | 1.1. Paaiškinti moksle vartojamus fizikinius terminus. 2.3. Taikyti pagrindinius dinamikos dėsnius nagrinėjant nesudėtingus kūnų sąveikos pavyzdžius, sprendžiant nesudėtingus uždavinius, atliekant eksperimentines užduotis. | 1.1.1. Nusakyti fizikinius terminus. 2.3.1. Formuluoti I, II, III Niutono, Huko ir gravitacijos dėsnius. 1.2.5. Nusakyti mokslinės informacijos formas ir jų kitimą (mokslo veikalai, laiškai, moksliniai žurnalai, straipsniai, patentai, konferencijos, skaitmeninė revoliucija). 2.3.2. Atlikti spyruoklės standumo tyrimą. 2.3.3. Apibūdinti jėgų atstojamąją ir ją apskaičiuoti paprasčiausiais atvejais. 2.3.4. Iliustruoti dinamikos dėsnius kasdienės patirties pavyzdžiais. | 5 | Matematika (lygčių sprendimas, veiksmai su vektoriais ir jų projekcijomis). | Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

Nuostatos:

Gamtos reiškinius, fizikos mokslą, jo raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis.

Domėtis mechaninius procesus apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|--|--|----------|--|---|----------|
| 4. | Jėgos gamtoje | <p>1.1. Paaiškinti moksle vartojamus fizikinius terminus.</p> <p>1.2. Susiplanuoti ir atlikti fizikinius tyrimus.</p> <p>1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir spręsti uždaviniams.</p> <p>2.2. Skirti jėgas pagal jų prigimtį ir pasireiškimą bei jas apskaičiuoti.</p> | <p>1.1.1. Nusakyti fizikinius terminus.</p> <p>1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio fizikinio tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados.</p> <p>1.2.2. Nurodyti kaip apskaičiuoti absoliutines ir paprasčiausias santykinės paklaidas.</p> <p>1.2.3. Apibūdinti fizikinius tyrimo metodus.</p> <p>1.3.1. Nubrėžti dydžių priklausomybės grafikus naudojantis skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>).</p> <p>2.2.1. Nusakyti jėgą, kaip judėjimo kintimo arba kūnų deformacijos priežastį.</p> <p>2.2.2. Įvardyti jėgų rūšis ir jų atsiradimo priežastis.</p> | 7 | Informacinės technologijos (grafikų brėžimas skaičiuokle), matematika (lygčių sprendimas, veiksmai su vektoriais ir jų projekcijomis). | Slydimo trinties jėgos tyrimas arba tamprumo jėgos tyrimas. Diagnostinė užduotis skyriaus paibaigoje. | |

Nuostatos:

Gamtos reiškinius, fizikos mokslą, jo raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis.

Domėtis mechaninius procesus apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|-----------------------------|---|---|----------|--|---|----------|
| | | | 2.2.3. Atlikti slydimo trinties jėgos tyrimą. | | | | |
| 5. | Tvermės dėsniai mechanikoje | <p>1.1. Paaiškinti moksle vartojamus fizikinius terminus.</p> <p>1.2. Susiplanuoti ir atlikti fizikinius tyrimus.</p> <p>1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir spręsti uždaviniams.</p> <p>2.4. Analizuojant mechaninės energijos virsmus, taikyti tvermės dėsnius.</p> | <p>1.1.1. Nusakyti fizikinius terminus.</p> <p>1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio fizikinio tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados.</p> <p>1.2.2. Nurodyti kaip apskaičiuoti absoliutines ir paprasčiausias santykinės paklaidas.</p> <p>1.2.3. Apibūdinti fizikinius tyrimo metodus.</p> <p>1.3.1. Nubrėžti dydžių priklausomybės grafikus naudojantis skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>).</p> <p>2.4.1. Apibūdinti potencinę ir kinetinę energiją, mechaninį darbą, galią.</p> <p>2.4.2. Nusakyti judesio kiekio tvermės</p> | 6 | Informacinės technologijos (grafikų brėžimas skaičiuokle), matematika (lygčių sprendimas, veiksmai su vektoriais ir jų projekcijomis). | Mechaninės energijos tyrimas. Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

Nuostatos:

Gamtos reiškinius, fizikos mokslą, jo raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis.

Domėtis mechaninius procesus apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|-------------------------------|-----------|---|----------|-----------------------------|------------|----------|
| | | | dėsnį ir taikyti jį nagrinėjant nesudėtingus judėjimo ir sąveikos atvejus, paprasčiausius uždavinius. 2.4.3. Nusakyti mechaninės energijos tvermės dėsnį ir taikyti jį sprendžiant paprasčiausius uždavinius. 2.4.4. Nusakyti ir paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti naudingumo koeficientą. 2.4.5. Atlikti mechaninės energijos tvermės tyrimą. | | | | |
| | Apibendrinamasis patikrinimas | | | 1 | | | |

FIZIKOS BENDROJO KURSO MODULIO *ELEKTRA IR MAGNETIZMAS* ILGALAIKIS PLANAS

Klasė: 11

Pamokų skaičius: 34

Priemonės: Vidurinio ugdymo fizikos bendrojo kurso modulių programų projektai, P. Pečiuliauskienė, Fizika. Bendrasis kursas. Vadovėlis XI klasei. Antroji, trečioji ir ketvirtoji knygos. Interaktyvūs mokymosi objektai I–IV gimnazijos klasėms <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/fizika/>; KMP „Crocodile Physics“.

Uždaviniai

Mokiniai:

- tyrinėdami ir analizuodami fizikinius gyvosios ir negyvosios gamtos elektrodinaminius reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoja ir gilina žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, įtvirtina kritinį mąstymą, realių mokslo galimybių suvokimą, savarankiškumą, plėtoja kūrybingumą ir vaizduotę, mokosi suvokti fizinio pasaulio vientisumą;
- kelia klausimus ir hipotezes, planuoja stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atlieka, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, matavimo paklaidas, pastebi ir ištaiso klaidas formuluoja pagrįstas išvadas;
- modeliuoja paprasčiausius gamtos reiškinius bei procesus, sprendžia praktinius fizikos mokslo uždavinius, pritaikydami kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;
- aiškinasi fizikos mokslo ir jo laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka ir taiko įgytas fizikos mokslo žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas;

- domėdamiesi fizikos ir astronomijos mokslo istorija, moderniosiomis technologijomis ir biomedicinos mokslais, jų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis fizinių, technologijos ir biomedicinos mokslų plėtotės kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia fizikos žinių ir gebėjimų;
- pasirengia studijoms aukštojoje mokykloje.

Vertinimas

Nuolat taikomas formuojamasis vertinimas atsižvelgiant į pamokos uždavinius. Pažymiais įvertinami tiriamieji/laboratoriniai darbai, projektiniai darbai ir kontroliniai darbai. Kiekvieno etapo pabaigoje taikomas diagnostinis vertinimas panaudojant užduotis, kurios parengiamos atsižvelgiant į modulio programoje numatytus pasiekimus, pasiekimų lygius, žinių ir gebėjimų santykį. Rekomenduojama laikytis tokio žinių ir gebėjimų santykio: 30 proc. užduoties taškų turėtų būti skirta žinioms ir supratimui, 50 proc. – taikymui, o likę 20 proc. – problemų sprendimo gebėjimams tikrinti. Pagal užduočių sunkumą diagnostinės užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių. Baigiant modulį taikomas apibendrinamasis vertinimas, kurio užduotis rengiama iš modulio medžiagos. Atskirų etapų medžiaga apibendrinamoje užduotyje pateikiama tokiomis pat proporcijomis kaip ir etapams skirtas mokymosi laikas. Žinių ir gebėjimų santykis ir užduoties sunkumas rekomenduotini tokia patys kaip ir diagnostinėse užduotyse.

| Nuostatos: | | | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|----------|---------------------------------|-----------------------------------|----------|
| Pasitelkti gamtos mokslų dėsnius, teorijas, sampratas gamtos reiškiniams aiškinti. | | | | | | | |
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| 1. | Elektrostatika | 1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo | 4.1.1. Paaiškinti elektrinio lauko ir krūvio sąvokas, krūvio tvermės bei Kulono dėsnius. | 8 | Matematika (lygčių sprendimas). | Diagnostinė užduotis skyriaus pa- | |

| Nuostatos: | | | | | | | |
|--|---------------------------|---|---|----------|---|---|----------|
| Pasitelkti gamtos mokslų dėsnius, teorijas, sampratas gamtos reiškiniams aiškinti. | | | | | | | |
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| | | <p>aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo darnaus vystymosi požiūriu būtinybę.</p> <p>4.1. Taikyti statinės elektros dėsningumus uždaviniams spręsti.</p> | <p>4.1.2. Paaiškinti įelektrintų kūnų sąveiką.</p> <p>4.1.3. Nusakyti elektrinę talpą, kondensatorius, nurodyti, kur jie taikomi.</p> <p>Apskaičiuoti plokščiojo kondensatoriaus talpą.</p> | | | baigoje. | |
| 2. | Nuolatinė elektros srovė | <p>1.2. Susiplanuoti ir atlikti fizikinius tyrimus.</p> <p>1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir spręsti uždaviniams.</p> <p>4.2. Taikyti nuolatinės srovės dėsningumus bei laidininkų jungimo būdus aprašančius dėsnius elektrinėms grandinėms</p> | <p>1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio fizikinio tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados.</p> <p>1.2.2. Nurodyti kaip apskaičiuoti absoliutines ir paprasčiausias santykinės paklaidas.</p> <p>1.2.3. Apibūdinti fizikinius tyrimo metodus.</p> <p>1.3.1. Nubrėžti dydžių priklausomybės grafikus naudojantis skaičiuokle (pvz.,</p> | 9 | Informacinės technologijos (grafikų brėžimas skaičiuokle), matematika (lygčių sprendimas, grafikų analizė). | Laidininko savitosios varžos tyrimas. Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

Nuostatos:

Pasitelkti gamtos mokslų dėsnius, teorijas, sampratas gamtos reiškiniams aiškinti.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|------------|--|----------|-----------------------------|------------|----------|
| | | nagrinėti. | <i>Microsoft Excel</i>). 1.3.2. Pateikti kompiuterinių mokomųjų programų, skirtų fizikinių reiškinių modeliavimui pavyzdžių. 4.2.1. Apibūdinti nuolatinės srovės dėsningumus, formuluoti Omo dėsnį, vartojant įtampos, srovės stiprio ir varžos sąvokas. 4.2.2. Eksperimentiniu būdu nustatyti laidininko savitąją varžą. 4.2.3. Apibūdinti elektros srovės galią ir šiluminį veikimą. 4.2.4. Apibūdinti laidininkų jungimo būdus, išmatuoti srovę ir įtampą paprasčiausiose grandinėse. 4.2.5 Apibūdinti elektros šaltinius, jų rūšis, šaltinio elektrovarą. Nusakyti Omo dėsnį uždarei grandinei. | | | | |

Nuostatos:

Pasitelkti gamtos mokslų dėsnius, teorijas, sampratas gamtos reiškiniams aiškinti.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|--|--|--|----------|--|--|----------|
| 3. | Magnetinis laukas. E-lektromagnetinė indukcija | <p>1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo darnaus vystymosi požiūriu būtinybę.</p> <p>4.3. Paaiškinti magnetinių reiškinių kilmę ir palyginti nuolatinius magnetus bei elektromagnetus.</p> <p>4.4. Analizuoti elektromagnetinės indukcijos reiškinį, ir jo taikymą buityje ir technikoje.</p> | <p>1.3.2. Pateikti kompiuterinių mokomųjų programų, skirtų fizikinių reiškinių modeliavimui pavyzdžių.</p> <p>1.4.4. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai. Pateikti pavyzdžių, įrodančių, kad būtina mokslo ir technologijų laimėjimus vertinti darnaus vystymosi požiūriu.</p> <p>4.3.1. Apibūdinti elektros srovės kuriamą magnetinį lauką, nurodyti magnetinių reiškinių kilmę. Paaiškinti, kaip veikia elektromagnetas.</p> <p>4.3.2. Apibūdinti nuolatinius magnetus, nusakyti jų magnetizmo kilmę.</p> <p>4.4.1. Nusakyti elektromagnetinės indukcijos reiškinį, nurodyti 2-3 jo pasireiškimo atvejus.</p> <p>4.4.2. Apibūdinti elektros variklių vei-</p> | 8 | Matematika (lygčių sprendimas, grafikų analizė), istorija (mokslo atradimų reikšmė). | Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

Nuostatos:

Pasitelkti gamtos mokslų dėsnius, teorijas, sampratas gamtos reiškiniams aiškinti.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|-----------------------------------|--|---|----------|-------------------------------------|---|----------|
| | | | kimo principus, nurodyti, kaip ir kur jie taikomi, išvardinti šių variklių privalumus. | | | | |
| 4. | Planetos ir jų magnetiniai laukai | 1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo darnaus vystymosi požiūriu būtinybę. 4.3. Paaiškinti magnetinių reiškinų kilmę. 7.2. Paaiškinti Saulės ir Mėnulio įtaką Žemei, palyginti Žemės tipo ir didžiąsias planetas. | 1.4.4. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai. 1.4.5. Nusakyti Lietuvos mokslininkų vaidmenį fizikos mokslo raidoje. 4.3.2. Apibūdinti nuolatinius magnetus, nusakyti jų magnetizmo kilmę, apibūdinti Žemės ir kitų planetų magnetinius laukus. 7.2.4. Apibūdinti planetas, jų vidaus sandarą ir palydovus. 7.2.5. Apibūdinti kosminius kūnus: kometas, asteroidus, meteoritus. | 8 | Istorija (mokslo atradimų reikšmė). | Diagnostinė užduotis skyriaus paibaigoje. | |
| | Apibendrinamasis patikrinimas | | | 1 | | | |

| Nuostatos: Pasitelkti gamtos mokslų dėsnius, teorijas, sampratas gamtos reiškiniams aiškinti. | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------|----------------------|----------|-----------------------------|------------|----------|
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| | mas | | | | | | |

FIZIKOS BENDROJO KURSO MODULIO SVYRAVIMAI IR BANGOS ILGALAIKIS PLANAS

Klasė: 11

Pamokų skaičius: 34

Priemonės: Vidurinio ugdymo fizikos bendrojo kurso modulių programų projektai, P. Pečiuliauskienė, Fizika. Bendrasis kursas. Vadovėlis XI klasei. Antroji, trečioji ir ketvirtoji knygos. Interaktyvūs mokymosi objektai I–IV gimnazijos klasėms <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/fizika/>; KMP „Crocodile Physics“, „Interactive Physics“.

Uždaviniai

Mokiniai:

- tyrinėdami ir analizuodami fizikinius gyvosios ir negyvosios gamtos svyravimų ir bangų reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoja ir gilina žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, įtvirtina kritinį mąstymą, realių mokslo galimybių suvokimą, savarankiškumą, plėtoja kūrybingumą ir vaizduotę, mokosi suvokti fizinio pasaulio vientisumą;
- kelia klausimus ir hipotezes, planuoja stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atlieka, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, matavimo paklaidas, pastebi ir ištaiso klaidas formuluoja pagrįstas išvadas;

- modeliuoja paprasčiausius gamtos reiškinius bei procesus, sprendžia praktinius fizikos mokslo uždavinius, pritaikydami kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;
- aiškinasi fizikos mokslo ir jo laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka ir taiko įgytas fizikos mokslo žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas;
- domėdamiesi moderniosiomis technologijomis ir biomedicinos mokslais, jų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis fizinių, technologijos ir biomedicinos mokslų plėtotės kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia fizikos žinių ir gebėjimų;
- pasirengia studijoms aukštojoje mokykloje.

Vertinimas

Nuolat taikomas formuojamasis vertinimas atsižvelgiant į pamokos uždavinius. Pažymiais įvertinami tiriamieji/laboratoriniai darbai, projektiniai darbai ir kontroliniai darbai. Kiekvieno etapo pabaigoje taikomas diagnostinis vertinimas panaudojant užduotis, kurios parengiamos atsižvelgiant į modulio programoje numatytus pasiekimus, pasiekimų lygius, žinių ir gebėjimų santykį. Rekomenduojama laikytis tokio žinių ir gebėjimų santykio: 30 proc. užduoties taškų turėtų būti skirta žinioms ir supratimui, 50 proc. – taikymui, o likę 20 proc. – problemų sprendimo gebėjimams tikrinti. Pagal užduočių sunkumą diagnostinės užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių. Baigiant modulį taikomas apibendrinamasis vertinimas, kurio užduotis rengiama iš modulio medžiagos. Atskirų etapų medžiaga apibendrinamoje užduotyje pateikiama tokiomis pat proporcijomis kaip ir etapams skirtas mokymosi laikas. Žinių ir gebėjimų santykis ir užduoties sunkumas rekomenduotini tokia patys kaip ir diagnostinėse užduotyse.

| Nuostatos: Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida. | | | | | | | |
|--|---------------------------|-----------|----------------------|----------|-----------------------------|------------|----------|
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |

| Nuostatos: | | | | | | | |
|---|---------------------------|--|--|----------|---|--|----------|
| Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida. | | | | | | | |
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| 1. | Mechaniniai svyravimai | <p>1.2. Susiplanuoti ir atlikti fizinius tyrimus.</p> <p>1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir spręsti uždaviniams.</p> <p>5.1. Paaiškinti periodinius vyksmus, taikant juos charakterizuojančius parametrus.</p> <p>5.2. Atpažinti laisvuosius ir priverstinius svyravimus, paaiškinti rezonanso reiškinių.</p> | <p>1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio fizikinio tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados.</p> <p>1.2.2. Nurodyti kaip apskaičiuoti absoliutines ir paprasčiausias santykinės paklaidas.</p> <p>1.2.4. Apibūdinti fizikinių modelių esmę, atskleidžiant perėjimą nuo realaus fizikinio reiškinių prie fizikinio modelio. Išryškinti fizikinių modelių privalumus ir trūkumus.</p> <p>1.3.1. Nubrėžti dydžių priklausomybės grafikus naudojantis skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>).</p> <p>1.3.2. Pateikti kompiuterinių mokomųjų programų, skirtų fizikinių reiškinių modeliavimui pavyzdžių.</p> | 6 | Matematika (lygčių sprendimas, periodinės funkcijos sin ir cos, grafikų analizė, dydžio išvestinės pagal laiką fizikinė prasmė), informacinės technologijos (grafikų brėžimas). | Laisvojo kritimo pagreičio tyrimas. Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

Nuostatos:

Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|--|---|----------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------|
| | | | <p>1.3.3. Taikyti \sin ar \cos dėsnius periodiniams procesams apibūdinti.</p> <p>5.1. 1. Periodinius vyksmus apibūdinti kaip svyravimus.</p> <p>5.1.2. Išvardinti ir nusakyti periodinius vyksmus apibūdinančius pagrindinius parametrus: <i>amplitudę, dažnį, kampinį dažnį, periodą</i>.</p> <p>5.2.1. Apibūdinti laisvuosius ir priverstinius svyravimus.</p> <p>5.2.2. Nusakyti rezonanso reiškinį, pateikti jo pasireiškimo ir taikymo buityje bei technikoje pavyzdžių.</p> <p>5.2.3. Eksperimentiškai nustatyti laisvojo kritimo pagreitį.</p> | | | | |
| 2. | Mechaninės bangos | 1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebė- | 1.2.4. Apibūdinti fizikinių modelių esmę, atskleidžiant perėjimą nuo realaus fizikinio reiškinio prie fizikinio | 6 | Matematika (lygčių sprendimas, perio- | Diagnostinė užduotis skyriaus pa- | |

| Nuostatos: Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida. | | | | | | | |
|--|---------------------------|---|---|----------|---|------------|----------|
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| | | <p>jimus tyrimų rezultatams apdoroti ir spręsti uždaviniams.</p> <p>1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo darnaus vystymosi požiūriu būtinybę.</p> <p>5.1. Paaiškinti periodinius vyksmus, taikant juos charakterizuojančius parametrus. Skirti svyravimus ir bangas.</p> <p>5.3. Skirti ir analizuoti garso bangas.</p> | <p>modelio. Išryškinti fizikinių modelių privalumus ir trūkumus.</p> <p>1.3.1. Nubrėžti dydžių priklausomybės grafikus naudojantis skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>).</p> <p>1.3.2. Pateikti kompiuterinių mokomųjų programų, skirtų fizikinių reiškinių modeliavimui pavyzdžių.</p> <p>1.3.3. Taikyti \sin ar \cos dėsnius periodiniams procesams apibūdinti.</p> <p>5.1. 1. Periodinius vyksmus apibūdinti kaip svyravimus ir bangas, nurodyti jų skirtumus.</p> <p>5.1.2. Išvardinti ir nusakyti periodinius vyksmus apibūdinančius pagrindinius parametrus: <i>amplitudę, dažnį, kampinį dažnį, periodą, bangos ilgį, sklidimo greitį.</i></p> | | <p>dinės funkcijos \sin ir \cos, grafikų analizė), informacinės technologijos (grafikų brėžimas).</p> | baigoje. | |

| Nuostatos: | | | | | | | |
|---|--|--|--|----------|---|--|----------|
| Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida. | | | | | | | |
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| | | | <p>5.1.3. Nusakyti skersines ir išilgines bangas.</p> <p>5.3.1. Skirti bangas, sklindančias tampriose terpėse ir vakuume. Apibūdinti garso bangas kaip bangas tampriose terpėse.</p> <p>5.3.2. Apibūdinti garso greitį įvairiose terpėse, garso stiprį ir aukštį.</p> <p>5.3.3. Apibūdinti ultragarsą. Pateikti pavyzdžių, kur taikomas ultragarsas, kur sutinkamas gamtoje.</p> | | | | |
| 3. | Kintamoji elektros srovė, elektromagnetinės bangos | <p>1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus spręsti uždaviniams.</p> <p>1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo</p> | <p>1.3.1. Nubrėžti dydžių priklausomybės grafikus naudojantis skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>).</p> <p>1.3.2. Pateikti kompiuterinių mokomųjų programų, skirtų fizikinių reiškinių modeliavimui pavyzdžių.</p> <p>1.3.3. Taikyti \sin ar \cos dėsnius perio-</p> | 10 | Matematika (lygčių sprendimas, periodinės funkcijos \sin ir \cos , grafikų analizė), informa- | Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

| Nuostatos: Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida. | | | | | | | |
|--|---------------------------|---|--|----------|--|------------|----------|
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| | | <p>aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo darnaus vystymosi požiūriu būtinybę.</p> <p>5.4. Paaiškinti kintamąją elektros srovę ir jos taikymą, palyginti su nuolatine srove.</p> <p>5.5. Paaiškinti elektromagnetinių bangų susidarymą, sieti jų savybes ir išsidėstymą elektromagnetinėje bangų skalėje su jų dažniu (ilgiu).</p> | <p>diniams procesams apibūdinti.</p> <p>1.4.4. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai. Pateikti pavyzdžių, įrodančių, kad būtina mokslo ir technologijų laimėjimus vertinti darnaus vystymosi požiūriu.</p> <p>5.4.1. Apibūdinti kintamąją srovę, jos stiprio ir įtampos efektines vertes.</p> <p>5.4.2. Nurodyti, kaip kintamoji srovė taikoma buityje ir technikoje.</p> <p>5.4.3. Saugiai naudotis buitinais ir paprasčiausiais elektros matavimo prietaisais, nurodyti pagrindines saugaus darbo priemones (elektros saugikliai, įžeminimas ir kt.).</p> <p>5.5.1. Apibūdinti elektromagnetinį lauką, jo sklidimą vakuume ir terpėse.</p> <p>5.5.2. Apibūdinti elektromagnetinių</p> | | <p>cinės technologijos (grafikų brėžimas).</p> | | |

Nuostatos:

Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|---|---|----------|---|---|----------|
| | | | <p>bangų įvairovę, elektromagnetinių bangų skalę, nurodyti atskirų elektromagnetinių bangų savybes.</p> <p>5.5.3. Nusakyti šviesos ir daiktų spalvas.</p> <p>5.5.4. Pateikti elektromagnetinių bangų taikymo moderniose telekomunikacijos priemonėse, buityje, moksle ir pramonėje pavyzdžių (radijas, televizija, radiolokacija, mobilieji telefonai, bevielis ryšys ir kt.).</p> <p>5.5.5. Apibūdinti elektromagnetinio lauko poveikį žmogui.</p> | | | | |
| 4. | Geometrinė optika | <p>1.2. Susiplanuoti ir atlikti fizikinius tyrimus.</p> <p>1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebė-</p> | <p>1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio fizikinio tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados.</p> <p>1.2.2. Nurodyti kaip apskaičiuoti abso-</p> | 11 | Matematika (lygčių sprendimas, sin funkcija). | <p>Lęšio tyrimas.</p> <p>Diagnostinė užduotis</p> <p>skyriaus pa-</p> | |

| Nuostatos: Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida. | | | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|----------|-----------------------------|------------|----------|
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| | | <p>jimus tyrimų rezultatams apdoroti ir spręsti uždaviniams.</p> <p>5.6. Paaiškinti ir taikyti geometrinės optikos dėsnius sprendžiant uždavinius, pagrįsti atskirų optinių prietaisų veikimą ir naudojimą.</p> <p>7.1. Analizuoti fizikos mokslo laimėjimų taikymą astronomijoje ir kituose moksluose, tiriančiuose Žemę.</p> | <p>liutines ir paprasčiausias santykinės paklaidas.</p> <p>1.4.4. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai.</p> <p>1.4.5. Nusakyti Lietuvos mokslininkų vaidmenį fizikos mokslo raidoje.</p> <p>5.6.1. Nusakyti šviesos spindulio sąvoką, tiesiaiegi šviesos sklidimą, jos atspindį ir lūžį skirtingų optinių terpių sandūroje.</p> <p>5.6.2. Apibūdinti optinės terpės lūžio rodiklį.</p> <p>5.6.3. Paaiškinti atvaizdo susidarymą plokščiajame veidrodyje, spindulių eigą per glaudžiamąjį ir sklaidomąjį lęšius, užrašyti lęšio formulę, didinimą.</p> <p>5.6.4. Braižyti lęšiais gaunamus atvaizdus.</p> | | | baigoje. | |

Nuostatos:

Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|-------------------------------|-----------|---|----------|-----------------------------|------------|----------|
| | | | 5.6.5. Atlikti lęšių tyrimą. 5.6.6. Paaikinti bendrais bruožais svarbiausių optinių prietaisų (lupos, akies, akinių, teleskopų) veikimą. 7.1.1. Apibūdinti fizikos ir kitų mokslų, tiriančių Žemę ir Visatą, ryšį. 7.1.2. Apibūdinti fizikos mokslo įtaką astronomijai, kosmologijai ir kitiems tiriantiems Žemę ir Visatą mokslams. | | | | |
| | Apibendrinamasis patikrinimas | | | | | | |

FIZIKOS BENDROJO KURSO MODULIO *MAKROSISTEMŲ FIZIKA* ILGALAIKIS PLANAS

Klasė: 11

Pamokų skaičius: 34

Priemonės: Vidurinio ugdymo fizikos bendrojo kurso modulių programų projektai, P. Pečiuliauskienė, Fizika. Bendrasis kursas. Vadovėlis XI klasei. Antroji ir ketvirtoji knygos. Interaktyvūs mokymosi objektai I–IV gimnazijos klasėms <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/fizika/>; KMP „Crocodile Physics“.

Uždaviniai

Mokiniai:

- tyrinėdami ir analizuodami fizikinius gyvosios ir negyvosios gamtos mikroskopinius ir mikroskopinius reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoja ir gilina žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, įtvirtina kritinį mąstymą, realių mokslo galimybių suvokimą, savarankiškumą, plėtoja kūrybingumą ir vaizduotę, mokosi suvokti fizinio pasaulio vientisumą;
- modeliuoja paprasčiausius gamtos reiškinius bei procesus, sprendžia praktinius fizikos mokslo uždavinius, pritaikydami kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;
- aiškinasi fizikos mokslo ir jo laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka ir taiko įgytas fizikos mokslo žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas;
- domėdamiesi fizikos ir astronomijos mokslo istorija, moderniosiomis technologijomis ir biomedicinos mokslais, jų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis fizinių, technologijos ir biomedicinos mokslų plėtotės kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia fizikos žinių ir gebėjimų;

pasirengia studijoms aukštojoje mokykloje.

Vertinimas

Nuolat taikomas formuojamasis vertinimas atsižvelgiant į pamokos uždavinius. Pažymiais įvertinami tiriamieji/laboratoriniai darbai, projektiniai darbai ir kontroliniai darbai. Kiekvieno etapo pabaigoje taikomas diagnostinis vertinimas panaudojant užduotis, kurios parengiamos atsižvelgiant į modulio programoje numatytus pasiekimus, pasiekimų lygius, žinių ir gebėjimų santykį. Rekomenduojama laikytis tokio žinių ir gebėjimų santykio: 30 proc. užduoties taškų turėtų būti skirta žinioms ir supratimui, 50 proc. – taikymui, o likę 20 proc. – problemų sprendimo gebėjimams tikrinti. Pagal užduočių sunkumą diagnostinės užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių. Baigiant modulį taikomas apibendrinamasis vertinimas, kurio užduotis rengiama iš modulio medžiagos. Atskirų etapų medžiaga apibendrinamoje užduotyje pateikiama tokiomis pat proporcijomis kaip ir etapams skirtas mokymosi laikas. Žinių ir gebėjimų santykis ir užduoties sunkumas rekomenduotini tokia patys kaip ir diagnostinėse užduotyse.

| Nuostatos: | | | | | | | |
|---|--|---|---|----------|---------------------------------|--|----------|
| Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą. | | | | | | | |
| Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai. | | | | | | | |
| Eil.Nr. | Etafo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| 1. | Molekulinės kinetinės teorijos pagrindai | 1.1. Paaiškinti moksle vartojamus fizikinius terminus. 1.3. Pritaikyti matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus spręsti uždaviniams. 3.1. Analizuoti reiškinius, remiantis pagrindiniais molekuli- | 3.1.1. Nusakyti pagrindinius molekulinės kinetinės teorijos teiginius. 3.1.2. Pateikti reiškinių pavyzdžių, kuriuos aiškina remiantis molekulinės kinetinės teorijos teiginiais. 3.2.5. Apibūdinti idealiųjų dujų modelį, būsenos parametrus, užrašyti ir pa- | 6 | Matematika (lygčių sprendimas). | Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

Nuostatos:

Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą.

Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|---|---|----------|--|--|----------|
| | | nės kinetinės teorijos teiginiais. | aiškinti idealiųjų dujų būsenos lygtį (Mendelejevo ir Klapeirono lygtį) bei taikyti ją paprasčiausių uždavinių sprendimui. | | | | |
| 2. | Termodinamika | 1.1. Paaiškinti moksle vartojamus fizikinius terminus. 1.2. Susiplanuoti ir atlikti fizikinius tyrimus. 1.3. Pritaikyti matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus spręsti uždaviniams. 1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo darnaus vystymosi požiūriu būtinybę. | 1.4.3. Nusakyti savitus mikropasaulio dėsningumus ir jų ryšį su makroskopiniais reiškiniais. 1.4.4. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai. Pateikti pavyzdžių, įrodančių, kad būtina mokslo ir technologijų laimėjimus vertinti darnaus vystymosi požiūriu. 3.2.1. Apibūdinti kietąją, skystąją, dujinę ir plazminę medžiagos būsenas; vidinę energiją ir jos kitimo būdus (mechaninis darbas, šilumos kiekis). 3.2.2. Nusakyti temperatūrą kaip kūno vidinės energijos matą. | 12 | Matematika (lygčių ir jų sistemų sprendimas, grafikų analizė), istorija (mokslo atradimų reikšmė). | Šilumos perdavimo tyrimas. Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

Nuostatos:

Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą.

Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|--|--|----------|-----------------------------|------------|----------|
| | | <p>3.2. Sieti medžiagos makroskopiškas savybes ir makrosistemoje vykstančius fizikinius reiškinius su medžiagos mikroskopine sandara.</p> <p>3.3. Taikyti energijos tvermės dėsnį įvairių vidinės energijos virsmų atveju.</p> <p>3.4. Įvertinti šiluminių variklių svarbą technikoje ir kasdieniame gyvenime ir jų įtaką aplinkai.</p> <p>3.5. Pagrįsti būtinybę efektyviai naudoti energiją.</p> | <p>3.2.3. Apibūdinti fazinius virsmus: lydymąsi – kristalizaciją, garavimą – kondensaciją, virimą, pateikti jų pavyzdžių.</p> <p>3.2.4. Apibūdinti parametrus, nusakantius fazinius virsmus (virsmų temperatūras, savitąsias šilumas).</p> <p>3.2.6. Nusakyti oro drėgmės reikšmę žmogui ir jo aplinkai.</p> <p>3.2.7. Pateikti drėkinimo, skysčių paviršiaus įtempimo ir kapiliarinių reiškinių pasireiškimo pavyzdžių gamtoje, buityje ir technikoje.</p> <p>3.2.8. Nusakyti kietųjų kūnų mechanines savybes (<i>tamprumas, plastiškumas, trapumas</i>) ir deformacijų rūšis.</p> <p>3.2.9. Pateikti skystųjų kristalų pritaikymo pavyzdžių.</p> | | | | |

Nuostatos:

Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą.

Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|-----------|---|----------|-----------------------------|------------|----------|
| | | | <p>3.3.1. Formuluoti energijos tvermės dėsnį, nusakyti jo fundamentalumą ir universalumą.</p> <p>3.3.2. Nusakyti energijos tvermę vyksmuose (molekulinės fizikos ir termodinamikos, elektros, atomo, branduolio fizikos ir kituose reiškiniuose, chemijoje bei biologijoje).</p> <p>3.3.3. Nusakyti idealiųjų vienatomių dujų vidinės energijos priklausomybę nuo temperatūros; šilumos kiekį, kaip vidinės energijos pokyčio matą.</p> <p>3.3.4. Formuluoti I ir II termodinamikos dėsnius.</p> <p>3.4.1. Apibūdinti šiluminio variklio pagrindines dalis ir veikimo principus.</p> <p>3.4.2. Pateikti šiluminių variklių pavyzdžių.</p> | | | | |

| Nuostatos: | | | | | | | |
|---|---------------------------|---|--|----------|--|---|----------|
| Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą. | | | | | | | |
| Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai. | | | | | | | |
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| | | | 3.4.3. Apibrėžti šiluminio variklio naudingumo koeficientą. 3.5.1. Apibūdinti energetinių resursų (hidroenergetinių, cheminių, branduolinių bei alternatyviųjų – vėjo, Saulės, geoterminių ir kt.) Lietuvoje ir Žemėje problemas, energijos gamybos bei naudojimo technologinius ir ekologinius aspektus. | | | | |
| 3. | Kvantinė fizika | 1.1. Paaiškinti moksle vartojamus fizikinius terminus. 1.3. Pritaikyti matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus spręsti uždaviniams. 1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir | 1.4.1. Pateikti pavyzdžių, kurių nepaaiškina klasikinės fizikos dėsniai. 1.4.2. Apibūdinti kvantinės fizikos kaip vienos pagrindinių XX a. teorijų svarbą. 1.4.3. Nusakyti savitus mikropasaulio dėsningumus ir jų ryšį su makroskopiiniais reiškinais. 6.1.1. Apibūdinti fotoną, kaip šviesos | 8 | Matematika (lygčių sprendimas, grafikų analizė), istorija (mokslo atradimų reikšmė). | Diagnostinė užduotis skyriaus paibaigoje. | |

Nuostatos:

Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą.

Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|--|--|----------|-----------------------------|------------|----------|
| | | <p>technologijų laimėjimų vertinimo darnaus vystymosi požiūriu būtinybę.</p> <p>6.1. Paaiškinti šviesos kvantines savybes.</p> <p>6.2. Taikyti fotoefekto dėsningumus, aiškinant fotoefekto pritaikymą praktikoje, sprendžiant uždavinius.</p> | <p>dalelę, turinčią apibrėžtą energijos kiekį.</p> <p>6.1.2. Pateikti reiškinių, kurie aiškina mi remiantis šviesos kvantinėmis savybėmis, pavyzdžių.</p> <p>6.1.3. Pateikti mikropasaulio reiškinių, kuriems apibūdinti netinka klasikinės fizikos dėsniai, pavyzdžių.</p> <p>6.1.3. Apibūdinti šviesą kaip bangą – dalelę.</p> <p>6.2.1. Apibūdinti fotoefekto reiškinį, nusakyti fotoefekto eksperimento rezultatus.</p> <p>6.2.2. Nusakyti fotoefekto dėsnius.</p> <p>6.2.3. Išvardinti ir sieti fotoefektą apibūdinančius fizikinius dydžius: fotono energiją, elektrono išlaisvinimo darbą, išlaisvinto elektrono kinetinę energiją.</p> | | | | |

Nuostatos:

Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą.

Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|---|---|----------|-----------------------------|--|----------|
| | | | 6.2.4. Pateikti fotoefekto taikymo technikoje pavyzdžių. | | | | |
| 4. | Atomo fizika | <p>1.1. Paaiškinti moksle vartojamus fizikinius terminus.</p> <p>1.3. Pritaikyti matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus spręsti uždaviniams.</p> <p>1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo darnaus vystymosi požiūriu būtinybę.</p> <p>6.3. Analizuoti atomą kaip mažiausią elemento dalelę, paaiškinti stabilias medžiagos formas analizuojant mikroskopinį vaiz-</p> | <p>1.4.1. Pateikti pavyzdžių, kurių nepaaiškina klasikinės fizikos dėsniai.</p> <p>1.4.4. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai. Pateikti pavyzdžių, įrodančių, kad būtina mokslo ir technologijų laimėjimus vertinti darnaus vystymosi požiūriu.</p> <p>1.4.5. Nusakyti Lietuvos mokslininkų vaidmenį fizikos mokslo raidoje.</p> <p>6.1.3. Pateikti mikropasaulio reiškinių, kuriems apibūdinti netinka klasikinės fizikos dėsniai, pavyzdžių.</p> <p>6.3.1. Apibūdinti atomą kaip mažiausią elemento dalelę, o molekulę – kaip mažiausią junginio (medžiagos) dalelę.</p> <p>6.3.2. Apibūdinti atomo struktūrą, su-</p> | 12 | | Diagnostinė užduotis skyriaus pabaigoje. | |

Nuostatos:

Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą.

Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|---|--|----------|-----------------------------|------------|----------|
| | | <p>dą.</p> <p>6.4. Paaiškinti radioaktyvumą kaip nestabilių branduolių skilimą; skirti alfa, beta ir gama radioaktyviąją spinduliuotę.</p> <p>6.5. Paaiškinti branduolinės energijos kilmę ir jos taikymo ekologinius aspektus.</p> <p>7.3. Apibūdinti žvaigždžių vidaus sandarą, žvaigždžių energijos šaltinius, evoliuciją. Skirti žvaigždžių tipus, nusakyti žvaigždžių spektrų įvairovės priežastis. Nurodyti Saulės kaip žvaigždės svarbiausias savybes.</p> | <p>batominės daleles (elektronus, protonus, neutronus), jų tarpusavio sąveiką (branduolines jėgas).</p> <p>6.3.3. Apibūdinti planetinį atomo modelį ir nusakyti jo ribotumą. Formuluoti Boro postulatus.</p> <p>6.3.4. Apibūdinti atomo branduolių ryšio energiją, masės defektą.</p> <p>6.3.5. Nusakyti Einšteino masės ir energijos ryšį remiantis formule $E=mc^2$.</p> <p>6.4.1. Apibūdinti radioaktyvumą kaip nestabilių branduolių savybę, nusakyti alfa, beta ir gama radioaktyviąją spinduliuotę.</p> <p>6.4.2. Nurodyti pagrindinius radioaktyvumo matavimo metodus ir prietaisus naudojamus technikoje, aplinkosaugoje.</p> | | | | |

Nuostatos:

Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą.

Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai.

| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
|---------|---------------------------|-----------|---|----------|-----------------------------|------------|----------|
| | | | <p>6.4.3. Pateikti radioaktyvumo taikymo medicinoje, geologijoje, archeologijoje pavyzdžių.</p> <p>6.4.4. Pateikti apsaugos nuo radioaktyviosios spinduliuotės būdų pavyzdžių.</p> <p>6.5.1. Apibūdinti ir užrašyti branduolinių reakcijas.</p> <p>6.5.2. Apibūdinti grandininę branduolinę reakciją. Nusakyti kritinę masę, neutronų daugėjimo koeficientą.</p> <p>6.5.3. Apibūdinti branduolinio reaktoriaus veikimo principą.</p> <p>6.5.4. Apibūdinti termobranduolinę reakciją, pateikti jos pavyzdžių.</p> <p>6.5.5. Pateikti branduolinės energijos taikymo pavyzdžių, nusakyti jos pranašumus ir išskylančias ekologines problemas.</p> | | | | |

| Nuostatos: Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą. Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai. | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-----------|--|----------|-----------------------------|------------|----------|
| Eil.Nr. | Etapo (ciklo) pavadinimas | Gebėjimai | Žinios ir supratimas | Valandos | Integracija (dalykų ryšiai) | Vertinimas | Pastabos |
| | | | 6.5.6. Nusakyti biologinį jonizuojančios spinduliuotės poveikį. 7.3.1. Nusakyti, kas yra žvaigždynai ir pateikti jų pavyzdžių. 7.3.2. Apibūdinti žvaigždžių vidaus sandarą, tipus. 7.3.4. Apibūdinti Paukščių Tako galaktiką ir kitas galaktikas. | | | | |
| | Apibendrinamasis patikrinimas | | | 1 | | | |
| | Apibendrinamoji pamoka | | | 1 | | | |

**FIZIKOS BENDROJO KURSO MODULIO *JUDĖJIMAS. JĖGOS. ENERGIJA* 2 ETAPO *KREIVAEIGIS JUDĖJIMAS*
TRUMPALAIKIS PLANAS**

Etapo mokymosi uždaviniai:

- tyrinėdami ir analizuodami judėjimą apskritimu, jo pavyzdžius ir jį apibūdinančius dydžius ugdomi mokslinę pasaulėvoką, plėtoja ir gilina žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, įtvirtina kritinį mąstymą, realių mokslo galimybių suvokimą, savarankiškumą, plėtoja kūrybingumą ir vaizduotę, mokosi suvokti fizinio pasaulio vientisumą;
- sprendžia mechanikos uždavinius, pritaikydami kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;
- taiko įgytas fizikos mokslo žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas.

| Eil. Nr. | Pamokos tema | Mokymosi uždaviniai | Mokymosi veiklos | Ištekliai | Pastabos |
|----------|---|---|--|---|----------|
| 1. | Kreivė judančio kūno poslinkis greitis ir įcentrinis pagreitis. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi žiniomis apie apskritimo liestinę, gebės pavaizduoti kūno, judančio apskritimu, linijinį greitį; • apibūdins tolyginį judėjimą apskritimu; • taikys formulę tolygiai apskritimu judančio kūno įcentriniam pagreičiui apskaičiuoti ir nurodys, jog | <ol style="list-style-type: none"> 1. Palyginamas tiesiaiegis ir kreivaeigis judėjimai. Parodoma, kad kreivaeigį judėjimą galima skaidyti į judėjimą apskritimų lankais. 2. Atsakinėdami į pateiktus klausimus, mokiniai prisimena kas yra poslinkis. Žinias pritaiko pavaizduodami kreivė judančio kūno poslinkį. 3. Aiškinamasi kas yra linijinis greitis ir kokia jo kryptis. Nagrinėjami gyvenimiški pavyzdžiai. 3. Aptariamas tolyginis judėjimas apskritimu akcentuojant skirtumus nuo tolyginio tiesiaiegio judėjimo: ju- | <p>http://phet.colorado.edu/en/simulation/rotation</p> <p>Judėjimo apskritimu demonstracija išcentrine mašina</p> | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|
| | | <p>jis nukreiptas į apskritimo, kuriuo juda kūnas, centrą;</p> <ul style="list-style-type: none"> • pateiks judėjimo apskritimu pavyzdžių. | <p>dama su pagreičiu, greičio kryptis kinta, poslinkis nelygus nueitam keliui.</p> <p>4. Išnagrinėjama tolygiai apskritimu judančio kūno pagreičio kryptis ir dydis. Priklausomai nuo mokinių pajėgumo pateikiama su įrodymais arba be jų.</p> <p>5. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys.</p> | | |
| 2. | Kūno sukimosi periodas ir dažnis. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi gyvenimiškais pavyzdžiais paaiškina, kas yra kūno sukimosi periodas ir dažnis; • taikys formules kūno sukimosi periodui ir dažniui apskaičiuoti; • susies kūno sukimosi periodą ir dažnį su kūno linijiniu greičiu ir taikys formules uždaviniams spręsti. | <p>1. Judėjimas apskritimu apibūdinamas kaip pasikartojantis arba periodinis judėjimas.</p> <p>2. Išsiaiškinamos periodo ir dažnio sąvokos, išmokstama juos apskaičiuoti.</p> <p>3. Periodas ir dažnis susiejamas su linijiniu greičiu ir pagreičiu.</p> <p>4. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys.</p> | | |
| 3. | Kreivaeigis judėjimas Saulės sistemoje | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • paaiškina, kad planetos juda aplink Saulę elipsėmis, o planetos | <p>1. Išsiaiškinama, kad planetos aplink Saulę juda elipsėmis ir kaip planetos greitis priklauso nuo atstumo iki Saulės.</p> | <p>http://phet.colorado.edu/en/simulation/gravity-and-</p> | |

| | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|
| | moje. | <p>greitis priklauso nuo to, koku atstumu ji yra nuo Saulės;</p> <ul style="list-style-type: none"> • naudodamiesi paveikslais ar modeliais paaiškins kodėl ir kada vyksta Saulės ir Mėnulio daliniai ar visiškai užtemimai. | <p>2. Palyginami planetų judėjimo greičiai.</p> <p>3. Užtemimai nagrinėjami naudojantis modeliais, paveikslais ar mokomosiomis kompiuterinėmis priemonėmis. Aiškinamasi, kad užtemimai gali būti visiškai ir daliniai, kada jie vyksta, kodėl nėra labai dažni.</p> <p>4. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys.</p> | <p>orbits http://phet.colorado.edu/en/simulation/my-solar-system</p> <p>Saulės sistemos modelis</p> | |
| 4. | Apibendrinimas ir diagnostinė užduotis. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • įsivertins ir aptars savo pasiekimus: įgytas žinias ir supratimą, gebėjimus bei nuostatas mokantis šio skyriaus medžiagą; • remdamiesi įgytomis žiniomis ir gebėjimais atliks pateiktas užduotis. | <p>1. Skyriaus medžiaga apibendrinama naudojant Bendrųjų programų pasiekimų lentelę: mokiniai dirbdami poromis atsako į kokybinius kartojimo klausimus, spręsdami uždavinius patikrina žinias ir gebėjimus, diskutuoja apie gamtos reiškinių vertinimą remiantis mokslo žiniomis.</p> <p>2. Diskutuodami tarpusavyje ir klausinėdami mokytojo išsiaiškina iškilusius klausimus.</p> <p>3. 20 min. skiriama diagnostinės užduoties atlikimui.</p> | <p>Bendrųjų programų pasiekimų lentelė, uždavinynai, padalomoji medžiaga. Diagnostinė užduotis.</p> | |

Taikomojo modulio *Fizika aplink mus* trumpalaikis planas

Modulio įgyvendinimas

Modulis gali būti įgyvendinamas lygiagrečiai – tiek 11, tiek 12 klasėje, kai vienu metu mokomasi dalyko ir pasirenkamasis modulis. Gali būti skiriama viena savaitinė pamoka kas antrą savaitę arba dvi pamokos kartą per mėnesį. Dvi pamokos kartu leistų susiplanuoti ir atlikti darbą – mokiniai nepamirštų ką planavo, nebūtų gaišamas laikas prisiminimui, galima būtų lanksčiau naudoti laiką, pavyzdžiui, pailginti planavimą ar greičiau susiplanavus, turėti daugiau laiko tyrimui atlikti. Iš kitos pusės, reikėtų tenkintis tik mokykloje esančiomis priemonėmis – nebūtų galimybių jas atsinešti iš namų. Taip pat sudėtingiau būtų planuoti tyrimus kitose negu mokykla erdvėse. Visgi tokio modelio svarbiausias trūkumas – ilgas tarpas tarp užsiėmimų, todėl geriau būtų modulį įgyvendinti per antrą 11 klasės ir pirmą dvyliktos klasės pusmetį.

Tiriamųjų darbų organizavimas

Tiriamuosius darbus mokiniai turėtų atlikti individualiai arba porose. Didesnės grupės neefektyvios – tuomet dalis mokinių gali nieko neveikti. Patartina, kad mokiniai atliktų skirtingus darbus. Jei nėra galimybių, tai tą patį darbą mokiniai turėtų atlikti su skirtingomis priemonėmis. Dalis mokinių gali tiesiogiai tyrinėti, dalis – kompiuteriu.

Planuojant darbus reikia skatinti mokinių kūrybiškumą – leisti naudoti įvairias medžiagas, prietaisus, kurti sistemas iš esamų priemonių ar tų, kurias gali patys atsinešti. Mobilieji telefonai galėtų būti naudojami kaip laikmačiai, o jei galima jais fotografuoti – kaip darbo fiksavimo priemonė. Taip pat gali būti naudojami fotoaparatai. Idėjų kaip atlikti tyrimus mokiniai gali ieškoti vadovėliuose, internete, praktikumo ar laboratorinių darbų knygose.

Labai svarbu, kad planuodami mokiniai prisimintų, jog tyrinėjant vienu metu keičiamas tik vienas parametras.

Tiriamieji darbai gali būti atliekami įvairiose erdvėse (mokyklos koridoriuose, lauke, muziejuose ir pan.), ne tik kabinete. Mokiniams, kurie patys nesugeba susiplanuoti tyrimo, reikėtų parengti paruoštukus su klausimais, padedančiais planuoti konkretų darbą, arba siūlyti atlikti darbą pagal aprašymą.

Kabinete, kuriame atliekami tiriamieji darbai, turi būti bent vienas kompiuteris su vaizdo projektoriumi ir interneto ryšiu.

| Eil. Nr. | Pamokos tema | Mokymosi uždaviniai | Mokymosi veiklos | Ištekliai | Pastabos |
|----------|---|--|--|--|----------|
| 1. | Tyrimų planavimas | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • apibūdins tyrimo eigą; • nurodys kaip apskaičiuojamos paprasčiausios absoliutinės paklaidos; • pateiks Lietuvos mokslininkų darbų fizikos srityje pavyzdžių; • pateikdami pavyzdžių apibūdins fizikos atradimų reikšmę ir būtinumą juos vertinti įvairias aspektais. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pakartojama tyrimo eiga. Reikalavimai kiekvienam tyrimo žingsniui aptariami remiantis Mokinių pasiekimų, atliekant tyrimus, lygių požymių lentele. 2. Pakartojama kaip apskaičiuojamos paprasčiausios absoliutinės matavimo paklaidos (pusė padalos vertės, kai sutampa su skalės brūkšniu ir padala – kai nesutampa su skalės brūkšniu. 3. Pasinaudodami paieškos sistemomis Google ir pan. išsiaiškins kokiose fizikos srityse Lietuvos mokslininkų pasiekimai aukščiausi. 4. Pateikiant pavyzdžių aptariamas mokslinių atradimų nevienareikšmiškumas. | Kompiuterių klasė | |
| 2-3. | Tolygiai kintamai judančio kūno pagreičio matavimas | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi žiniomis apie tolygiai kintamą judėjimą, planuos kaip nustatyti pagreitį, kuriuo juda kūnas; | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pirmą pamoką skiriama darbo planavimui. Pirmiausia aptariami tolygiai kintamo judėjimo pavyzdžiai, kuriuos galima tyrinėti klasėje (atsižvelgiant į turimas priemones). Galima nagrinėti greitėjantį ar lėtėjantį judėjimą. Reikia apgalvoti kaip paleisti kūną judėti vienodu greičiu, kokia sistema bus nagrinėjama (pvz., kūną gali tempti per | Rutuliuokai, žaisliniai automobiliukai, skridiniai, lėniūtės ar cen- | |

| | | | | | |
|----|-------------|---|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | <p>skridinį permestu siūlu prikabintas krovinys (galima nagrinėti tiek tempiamo, tiek tempiančio kūno pagreitį); kūnas gali loveliu judėti „į kalną“, paleidimui naudojant spyruoklę ir pan. Svarbu leisti atsiskleisti mokinių kūrybiškumui generuojant įvairiausias idėjas.</p> <p>2. Toliau dirbant individualiai pasirinktam variantui įgyvendinti apgalvojamos reikiamos priemonės (rutuliukai, žaisliniai automobiliai, liniuotės, laikmatis (pvz., mobiliojo telefono), spyruoklės, skridiniai ir kt.</p> <p>3. Kruopščiai suplanuojamas darbas.</p> <p>4. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas.</p> <p>5. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui ir trumpam darbo pristatymui.</p> <p>6. Įsivertinama kaip sekėsi atlikti tiriamąjį darbą, konkrečiai įvardijama, kas yra naujo sužinota, kokie nauji įgūdžiai įgyti (įsivardijami tiek malonūs, tiek ir nemalonūs dalykai), susiejama su ankstesne patirtimi, apgalvojama ką reikėtų daryti kitaip kitą sykį, ko dar reikėtų pasimokyti.</p> | <p>timetrinės juostelės, spyruoklės ir kitos reikalingos priemonės. Mobiluosius telefonus ir reikalingas buitines priemones mokiniai turėtų atsisinešti patys.</p> <p>Kompiuteriai.</p> | |
| 4. | Jėgų rūšys. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • apibendrins žinias apie jėgų rūšis ir kilmę; | <p>4. Mokiniai suskirstomi grupėmis ir kuria minčių žemėlapi apie jėgas. Gali naudotis vadovėliais, užrašais, kompiuteriu. Minčių žemėlapi gali piešti ant lapo ar kompiuteriu. Minčių žemėlapio žingsniai</p> | <p>Kompiuteriai.</p> <p>Dideli popieriaus lapai,</p> | |

| | | | | | |
|------|---------------------------|---|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> plėtos gebėjimus spręsti uždavinius. | <p>gali būti Kilmė-Rūšys-Pasireiškimas-Formulė ar pan. Sukurti minčių žemėlapiai trumpai pristatomi ir sukuriamas vienas su visa informacija.</p> <p>5. Sprendžiami jėgų apskaičiavimo uždaviniai.</p> <p>6. Įsivertinama kaip sekėsi, kokie nauji įgūdžiai įgyti, susiejama su ankstesne patirtimi.</p> | markeriai. | |
| 5-6. | Trinties jėgos tyrimas | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> remdamiesi žiniomis apie trinties jėgą, planuos kaip nustatyti medžiagų trinties koeficientą; atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | <p>1. Pirmą pamoką skiriama darbo planavimui. Pirmiausia aptariami galimi trinties jėgos nustatymo būdai (atsižvelgiant į turimas priemones). Reikia apgalvoti, kokia sistema bus nagrinėjama, kokius paviršius/medžiagas naudosime. Galima tyrinėti kompiuteriu. http://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-1d</p> <p>2. Kruopščiai suplanuojamas darbas.</p> <p>3. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas.</p> <p>4. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui ir trumpam darbo pristatymui.</p> <p>5. Refleksija.</p> | Tašeliai, svareliai, liniuotės, dinamometrai, įvairaus grublėtumo popierius ir kitos reikalingos priemonės. Kompiuteriai. | |
| 7. | Tamprumo jėgos aplinkmus. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> pateiks tamprumo jėgos pasireiškimo pavyzdžių; taikys Huko dėsnį uždavi- | <p>1. Pakartojama medžiagos sandara ir aptariamos tamprumo jėgos atsiradimo priežastys. Prisimenamas Huko dėsnis. Akcentuojama, kad tamprumo jėga atsiranda ne tik spyruoklėse, bet ir bet kaip deformuojant kūnus, kad kūno svoris taip pat yra tamprumo jėga. Pateikiami</p> | Kompiuteriai ar dideli popieriaus lapai su markeriais | |

| | | | | | |
|------|--------------------------------------|---|---|---|--|
| | | niams spręsti. | tamprumo jėgos pasireiškimo pavyzdžiai. Kartojimą galima organizuoti kaip viktoriną, ar kaip minčių žemėlapio kūrimą. 2. Sprendžiami uždaviniai Huko dėsniumi taikyti. 3. Refleksija. | minčių žemėlapiai. Uždavinynai. | |
| 8-9. | Spyruoklių standumo tyrimas. | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> remdamiesi žiniomis apie tamprumo jėgą, planuos kaip nustatyti spyruoklių standumą; atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | 1. Pirma pamoka skiriama darbo planavimui. Pirmiausia aptariami tamprumo jėgos nustatymo būdai (atsižvelgiant į turimas priemones). Kad tyrimas būtų įdomesnis, galima naudoti labai įvairias spyruokles, pavyzdžiui, jei yra galimybė, ištirti duris uždarančią spyruoklę, tuštinuko spyruoklę, žaislų spyruokles ir pan. Galima tyrinėti kompiuteryje. http://phet.colorado.edu/en/simulation/mass-spring-lab 2. Kruopščiai suplanuojamas darbas. 3. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas. 4. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui ir trumpam darbo pristatymui. 5. Refleksija. | Įvairios spyruoklės, svareliai, svarstyklės, dinamometrai, liniuotės, stovai ir kitos reikalingos priemonės. Kompiuteriai. | |
| 10. | Mechaninės energijos tvermės dėsnis. | Mokiniai mechaninės energijos tvermės dėsnį taikys kinematikos uždavinių sprendimui. | 1. Pakartojamas mechaninės energijos tvermės dėsnis, mechaninės energijos, darbo apskaičiavimo formulės ir kinematikos lygtys. 2. Keletas uždavinių išsprendžiama dviem būdais: naudojantis kinematikos lygtimis ir mechaninės energijos tvermės dėsniu ir parodo- | Uždavinynai. | |

| | | | | | |
|--------|--|---|--|---|--|
| | | | <p>ma, kad naudojantis mechaninės energijos tvermės dėsniumi sprendimas daug paprastesnis.</p> <p>3. Plėtojami mokinių gebėjimai taikyti mechaninės energijos tvermės dėsnį sprendžiant uždavinius.</p> <p>4. Refleksija.</p> | | |
| 11. | Impulso tvermės dėsnis ir jo taikymas. | Mokiniai, remdamiesi įgytomis žiniomis apie impulso tvermės dėsnį, pateiks jo pasireiškimo ir taikymo pavyzdžių. | <p>1. Aptariami impulso tvermės dėsnio pasireiškimo pavyzdžiai (biliardas, pripūsto, bet neužrišto baliono judėjimas, neįtvirtinto plastikinio vamzdžio, iš kurio liejasi vanduo, judėjimas ir pan.</p> <p>2. Nagrinėjama nuo ko priklauso kaip judės kūnai po susidūrimo. Galima naudoti nedidelius apvalius magnetukus ir tyrinėti kaip jie juda priklausomai nuo susidūrimo kampo, stebėti, kaip centrinio smūgio metu perduodamas visas impulsas (smūgiuojantis magnetukas sustoja). Galima tyrinėti kompiuteriu: http://phet.colorado.edu/en/simulation/collision-lab.</p> <p>3. naudojantis kompiuterine demonstracija aptariamas reaktyvinis judėjimas, jo taikymas. http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/403/</p> <p>4. Refleksija.</p> | Kompiuteriai. Magnetukai. | |
| 12-13. | Laisvojo kritimo pagreičio nustatymo | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> remdamiesi įgytomis žiniomis, planuos kaip nustatyti | <p>1. Pirmą pamoką skiriama darbo planavimui. Pirmiausia aptariami galimi laisvojo kritimo pagreičio nustatymo būdai (atsižvelgiant į turimas priemones, pavyzdžiui Atvado mašina ar laisvai krintančio kū-</p> | Rutuliukai, svyruoklės, liniuotės, laikmačiai | |

| | | | | | |
|-----|------------------------|---|---|---|--|
| | mas. | tyti laisvojo kritimo pagreitį; <ul style="list-style-type: none"> • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | no judėjimo tyrimas, horizontalia meste kūno judėjimo tyrimas, svyruoklės). Jei tyrimas atliekamas su svyruoklėmis, kad jis būtų įdomesnis, galima palyginti laisvojo kritimo pagreitį skirtinguose mokyklos aukštuose. Galima tyrinėti kompiuteriu, pasirenkant laisvojo kritimo pagreičio nustatymą kitose planetose, ar žaidimą ir laisvojo kritimo pagreičio nustatymą Mėnulyje (trečia nuoroda).] http://phet.colorado.edu/en/simulation/gravity-and-orbits http://phet.colorado.edu/en/simulation/pendulum-lab http://phet.colorado.edu/en/simulation/lunar-lander 2. Kruopščiai suplanuojamas darbas. 3. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas. 4. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui ir trumpam darbo pristatymui. 5. Refleksija. | (mobilieji telefonai) ir kt. Kompiuteriai. | |
| 14. | Svyravimai aplink mus. | Mokiniai ugdysis informacijos paieškos, atrinkimo, apibendrinimo, pateikimo gebėjimus ir pateiks svyravimų pasireiškimo ir taikymo pavyzdžių. | 1. Pakartojama kas yra svyravimai, kokios jų rūšys. Pateikiami keli pavyzdžiai. Daugiau svyravimų taikymo pavyzdžių galima ieškoti organizuojant minčių lietu ir po to platesnio aprašo ir konkrečių pavyzdžių ieškant internete ar iš karto pereinant prie paieškos internete (amortizatoriai, dažniamačiai ir kt.). Prieš tai aptariama, kaip pasirenkami reikšminiai žodžiai informacijos paieškai. | Kompiuteriai. | |

| | | | | | |
|--------|---------------------------|---|---|--|--|
| | | | <p>2. Ieškoma informacijos, ji apibendrinama ir sisteminama.</p> <p>3. Pasiruošiama pristatymui ir pristatoma.</p> <p>3. Refleksija.</p> | | |
| 15-16. | Mechaninių bangų tyrimas. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi įgytomis žiniomis apie mechanines bangas, planuos kaip nustatyti mechaninių bangų ilgį/greitį ar kitas charakteristikas; • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | <p>1. Pirmą pamoką skiriama darbo planavimui. Atsižvelgiant į turimas priemones susitariama kokios bangos bus tiriamos. Galima tyrinėti garso bangas (sklidimo greitį, difrakciją, interferenciją), turint bangų vonelę – bangas vandens paviršiuje, jų difrakciją ir /ar interferenciją, turint žaislinę ilgą minkštą spyruoklę galima tyrinėti ja sklindančias tiek išilgines, tiek skersines bangas. Tyrinėti galima ir bangų mašinos modelį. Galima tyrinėti kompiuteriu, pasirenkant garso bangas, bangų interferenciją ir pan.</p> <p>http://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-interference</p> <p>http://phet.colorado.edu/en/simulation/sound</p> <p>http://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string</p> <p>2. Kruopščiai suplanuojamas darbas.</p> <p>3. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas.</p> <p>4. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui ir trumpam darbo pristatymui.</p> <p>5. Refleksija.</p> | <p>Bangų vonelė, ilga žaislinė spyruoklė, virtutė, laikmačiai (mobilieji telefonai), liniuotės ir kt.</p> <p>Kompiuteriai.</p> | |
| 17. | Ultragarsas. | Mokiniai: | <p>1. Pakartojama tai, ką mokiniai žino apie ultragarsą. Kartojimas gali</p> | Kompiuteriai. | |

| | | | | | |
|-----|--------------------------------------|--|---|--------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • apibūdins ultragarsą ir pateiks jo taikymo pavyzdžių; • nusakys Lietuvos mokslininkų darbus ir pasiekimus ultragarso fizikos srityje. | <p>būti organizuota kaip minčių lietus, minčių žemėlapių kūrimas, viktorina.</p> <p>2. Ultragarso taikymo pavyzdžių aptarimas (alokacija, defektoskopija, medicina ir kt.), naujų pavyzdžių paieška internete ir pristatymas.</p> <p>3. Informacijos apie Lietuvos mokslininkų darbus ir pasiekimus ultragarso fizikos srityje paieška internete ir pristatymas. Gali būti organizuota ekskursija į Kauno Technologijos universiteto (KTU) prof. K. Baršausko ultragarso mokslo institutą. Prieš ekskursiją mokiniams turėtų būti suformuluotos užduotys, kad tai nebūtų šiaip sau pasivaikščiavimas.</p> <p>4. Refleksija.</p> | Galima organizuoti ekskursiją. | |
| 18. | Žinių apie medžiagos sandarą svarba. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • paaiškina kodėl svarbu išmanyti medžiagų sandarą; • apibūdina nanotechnologijas. | <p>1. Pamoka pradedama pristatymu (gali mokiniai patys ieškoti informacijos ir ją pristatyti, tik reikia pažiūrėti, kad būtų nagrinėjami skirtingi straipsniai) ir diskusija apie nanotechnologijas. Nagrinėjami konkretūs pavyzdžiai. Diskutuojama apie nanotechnologijų/mokslo naujovių diegimą iki galo neišsiaiškinus jų poveikio, nanotechnologijos vertinamos ekologiniais ir ekonominiais aspektais. Informacijos apie nanotechnologijas galima rasti:</p> <p>http://www.biofotonika.ff.vu.lt/biophotonics/activities/nanotechnologija/index.htm</p> <p>http://www.nanotechnologijos.lt/?b=32&k=20&c=162</p> | Kompiuteriai. | |

| | | | | | |
|--------|----------------------------------|---|--|---|--|
| | | | http://lt.wikipedia.org/wiki/Nanotechnologija http://www.nanotekas.lt/cgi-bin/index/ 2. Apibendrinant diskusiją reikėtų akcentuoti galimybes, kurias atveria medžiagos sandaros pažinimas: naujų medžiagų su konkrečiomis laukiamomis savybėmis kūrimas, naujų energijos šaltinių atradimas ir pan. | | |
| 19-20. | Oro drėgmės matavimas. | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> remdamiesi įgytomis žiniomis apie oro drėgmę, planuos kaip ją nustatyti; išmatuos oro drėgmę, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | 1. Pirmą pamoką skiriama informacijos apie oro drėgmę ir jos nustatymo būdus rinkimui ir darbo planavimui. Atsižvelgiant į turimas priemones mokiniai oro drėgmę gali nustatyti psichrometrais (gali patys mokiniai pasidaryti iš dviejų termometrų), higrometrais (kondensaciniu, plaukiniu). Galima lyginti keliais būdais nustatytas drėgmės vertes, nustatyti skirtingose pastato/patalpos vietose ir pan. 2. Kruopščiai suplanuojamas darbas. 3. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas. 4. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui ir trumpam darbo pristatymui. 5. Refleksija. | Termometrai, psichrometrinės lentelės, higrometrai, vata, kompiuteriai. | |
| 21. | Drėkinimo, skysčių paviršiaus į- | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> remdamiesi medžiagos sandaros ir dalelių sąveikos | 1. Pirmą pamoką skiriama darbo planavimui. Mokiniai pasidalina kurį reiškinį tirs – drėkinimą ar paviršiaus įtempimą. Aptariamas drėkinimo reiškinio tyrimas (kokios medžiagos, kokie skysčiai ir kt.). | Indai su vandeniu, aliejumi, spiritu. Popie- | |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| | tempimo tyrimas. | žiniomis, planuos drėkinimo ar skysčio paviršiaus įtempimo tyrimus; <ul style="list-style-type: none"> • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | Darbas gali būti atliekas kompiuteriu: http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/406/ arba realiai ir kompiuteriu. Toliau aptariami galimi paviršiaus įtempimo tyrimo būdai (atsižvelgiant į turimas priemones – vieliniai rėmeliai, dinamometras matuojanti mN, skysčiai). darbas gali būti atliekamas kompiuteriu: http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/350/ . Patenkinamo pasiekimų lygio mokiniams rekomenduojama tyrinėti drėkinimą arba, išsiaiškinus paviršiaus įtempimo priežastis, atlikti įdomius paviršiaus įtempimo bandymus – uždėti monetą ant vandens paviršiaus, eksperimentiškai išsiaiškinti kokia didžiausia dar laikosi ir aprašyti ar pan. 2. Kruopščiai suplanuojamas darbas. 3. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas. 4. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui ir trumpam darbo pristatymui. 5. Refleksija. | rius, žvakė, plastikiniai, aliumininiai, mediniai ir kt. medžiagų daiktai. Jautrūs dinamometrai, vieliniai skirtingo ilgio rėmeliai, vanduo/ muilo tirpalas. Kompiuteriai. | |
| 22. | Šiluminių variklių palyginimas. Amžinųjų | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> • ugdysis informacijos paieškos, atrinkimo, apibendrinimo, pateikimo ge- | 1. Pamoka organizuojama priklausomai nuo mokinių interesų. Jei mokiniai domisi automobiliais, galima organizuoti įvairių automobilių su benziniais ar dyzeliniais varikliais palyginimą (degalų sąnaudos 100 km, maksimalus svoris, galia ir kt. kriterijai). Reikėtų aptarti, | Kompiuteriai. | |

| | | | | | |
|-----|--|---|---|---------------|--|
| | variklių problema. | <p>bėjimus;</p> <ul style="list-style-type: none"> • apibūdins kriterijus, kurie leidžia palyginti šiluminius variklius; • paaiškins, kodėl negalima sukurti amžinojo variklio. | <p>kaip pagal degalų sąnaudas 100 km ir automobilio masę apytiksliai apskaičiuoti naudingumo koeficientą. Informaciją apie automobilių charakteristikas galima susirinkti kompanijų tinklalapiuose. Rekomenduojama lyginti tos pačios klasės automobilius.</p> <p>Jei automobilių palyginimas nedomina, šiluminius variklius lyginti galima naudojantis pateikta nuoroda:</p> <p>http://www.fizika.lm.lt/content/view/585/75/</p> <p>2. Mokiniai, kurie domisi amžinojo variklio problematika, surinkti, apibendrinti ir pateikti informaciją apie naujausias amžinojo variklio paieškas. Apibendrinama pakartojant energijos tvermės dėsnį.</p> <p>http://www.fizika.lm.lt/content/view/277/77/</p> <p>http://www.15min.lt/naujiena/pinigai/itkodas/amzinasis-variklis-robotas-juda-be-motoru-ar-elektros-51-176988</p> <p>http://gelzinis.lt/amzinojo-variklio-paieskos/</p> <p>http://www.itpa.lt/LFD/sypsena/Ad/NP_pm.html</p> <p>3. Refleksija.</p> | | |
| 23. | Alternatyvieji energijos šaltiniai Lietuvoje | Mokiniai apibūdins galimus alternatyviuosius energijos šaltinius Lietuvoje. | <p>1. Sudominimui galima panaudoti televizijos laidų apie ekologiškus namus įrašus ar YouTube filmukus.</p> <p>http://www.youtube.com/results?search_query=ekologi%C5%A1ki+na-mai&oq=ekologi%C5%A1ki+namai&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=e&</p> | Kompiuteriai. | |

| | | | | | |
|--------|--|---|---|---|--|
| | | | <p>gs_upl=20271628210168611161151018101012581154110.1.61710</p> <p>2. Mokiniai pasiskirstę grupelėmis surenka, apibendrina ir pateikia informaciją. Pateikiant informaciją turėtų būti įvertinama kaina, galimybės taikyti individualiai ar bendrijoms, įsirengimo sunkumas, atsiperkamumas ir kiti sutarti kriterijai. Renkama informacijas apie saulės kolektorius, saulės baterijas, vėjo jėgaines, geoterminį šildymą, biomasės naudojimą.</p> <p>3. Aptariama, ko reiktų, kad alternatyvioji energetika sparčiau plėtotųsi Lietuvoje.</p> <p>Refleksija.</p> | | |
| 24-25. | Kondensatorių įsielektarinimo tyrimas. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi įgytomis žiniomis apie kondensatorius, planuos kaip nustatyti, kokį didžiausią krūvį gali sukaupti kondensatorius; • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | <p>1. Pirmą pamoką skiriama darbo planavimui. Atsižvelgiant į turimas priemones susitariama koks tyrimas bus atliekamas – kompiuterinis ar realus. Reikia, kad būtų keletas skirtingos talpos kondensatorių, srovės šaltinis, ampermetras, laidai, dvipolių jungiklių ir kt. Daugiau galimybių tyrinėjant teikia kompiuterinė mokomoji programa Crocodile Technology (arba Crocodile Physics), bet jei mokykla neturi, galima pasinaudoti esančia internete: http://phet.colorado.edu/en/simulation/capacitor-lab</p> <p>2. Kruopščiai suplanuojamas darbas.</p> <p>3. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas.</p> | Kompiuteriai. Įvairios talpos kondensatoriai, laidai, ampermetrai, srovės šaltiniai, rezistoriai, jungikliai, laikmačiai (mobilūs telefonai). | |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------------|--|---|---------------|--|
| | | | <p>4. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui ir trumpam darbo pristatymui.</p> <p>5. Refleksija.</p> | | |
| 26. | Elektromagnetinio lauko poveikis. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • apibūdins elektromagnetinio lauko poveikį žmogaus organizmui; • paaiškins, kodėl fizikos atradimus būtina vertinti įvairias aspektais. | <p>1. Pamoką galima pradėti klausiant mokinių, kokius mitus apie mobiliųjų telefonų poveikį jie žino (tikėtina, kad kažkuris bus matęs YouTube filmuką apie kiaušinio kepimą dviem mobiliuosiais telefonais). Įrodymui, kad mobiliuoju telefonu to padaryti negalim, galima parodyti filmuką: http://www.youtube.com/watch?v=FtqP126UX8U</p> <p>2. Toliau pereinama prie detalaus elektromagnetinės spinduliuotės poveikio nagrinėjimo. Aptariama elektromagnetinių bangų įtaka sveikatai ir nagrinėjamas konkrečių prietaisų galimas poveikis – kompiuterio, televizoriaus, mikrobangų krosnelės ir kt. prietaisų. http://distance.ktu.lt/kursai/buitis/etb.htm http://www.biotronika.lt/straipsniai/elektromagnetines_bangos_ir_ju_poveikiai.php http://mokslas.delfi.lt/science/visuomenes-issukis-mokslininkui-kaip-apsisaugoti-nuo-mobiliuju-telefonu-spinduliuojamu-bangu.d?id=18697920 https://sites.google.com/site/esmogas2/home/j-grigo-straipsniai/profjonasgrigasmobiliujutelefonupoveikismegenims</p> | Kompiuteriai. | |

| | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|
| | | | 3. Refleksija. | | |
| 27. | Elektros energijos perdavimo sistemos. Elektros energijos gamybos raida Lietuvoje. | Mokiniai apibūdins elektros energijos perdavimo sistemą. | Rekomenduojama ekskursija į Lietuvos energetikos ir technikos muziejų ar artimiausią elektrinę. Jei negalima organizuoti ekskursijos, aptariama elektros energijos reikšmė, elektros energijos gamybos raida Lietuvoje, aiškinami elektros energijos perdavimo principai, kodėl šalys jungiasi į tinklus, kaip apskaitoma šalių suvartojama energija. http://www.technologijos.lt/n/technologijos/energija_ir_energetika/vi-ew?t=/129/182/684&l=3&r= http://www.jek.lt/2011/11/pirmoji-paskaita-elektros-energijos.html http://lt.wikipedia.org/wiki/Elektros_perdavimo_linija http://technikosmuziejus.lt/muziejus | Galima organizuoti ekskursiją. Kompiuteriai. | |
| 28. | Šviesos difrakcijos ar interferencijos stebėjimas. | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi žiniomis apie mechanines ir elektromagnetines bangas, planuos šviesos interferencijos ir difrakcijos stebėjimą; • stebės ir aprašys šviesos interferenciją ir difrakciją. | 1. Pradžioje pamokos mokiniai trumpai supažindinami su šviesos interferencijos ir difrakcijos sąlygomis ir pateikiama keletas jų pasireiškimo pavyzdžių. Mokiniai pasidalina kurį reiškinį stebės. Pateikiamos priemonės, kuriomis naudojantis galima stebėti šviesos interferenciją ir difrakciją: stiklinės plokštelės, lęšiai Niutono žiedams stebėti, šviesos interferencijos rinkinys, difrakcinės gardelės, plunksnos, slankmatis ir pan. Mokiniai renkasi priemones, trumpai aptariama ką reikia daryti, kad galima būtų stebėti šiuos reiškinius. Toliau mokiniai stebi, jei galima fotografuoja ir trumpai aprašo. 2. Pristatomi rezultatai. | Stiklinės plokštelės, lęšiai Niutono žiedams stebėti, šviesos interferencijos rinkinys, difrakcinės gardelės, plunksnos, slankmatis ir | |

| | | | | | |
|-----|--|---|--|--|--|
| | | | 3. Refleksija. | pan. | |
| 29. | Ar reikalinga Lietuvai branduolinė energetika. | Mokiniai gebės pagrįsti savo nuomonę apie branduolinę energetiką. | <p>1. Pamoka vyksta diskusijos forma. Mokiniai padalinami į dvi komandas ir ekspertų grupę. Viena komanda turi pateikti argumentus kodėl Lietuvai reikalinga branduolinė jėgainė, kita – kodėl tokios jėgainės nereikėtų ir kaip be jos galima spręsti problemas, išskylančias apsirūpinant energija. Ekspertai vertina mokinių argumentus. Branduolinę energetiką siūloma vertinti ekonominiais, ekologiniais ir socialiniais aspektais. 15 min. skiriama laiko komandoms pasiruošti. Mokiniai gali naudotis įvairiais mokykloje esančiais informacijos šaltiniais (internetas, vadovėliai, enciklopedijos, žurnalų, laikraščių straipsniai ir kt.).</p> <p>2. Lenta padalinama į dvi dalis – Reikalinga ir Nereikalinga. Jose paileiui užrašomi mokinių pateikiami argumentai. Užrašius visus argumentus, ekspertai juos vertina ir apibendrina.</p> <p>3. Mokytojo apibendrinimas. Pabrėžiama, kad į šį klausimą teisingo atsakymo nėra. Svarbiausias akcentas saugumas. Mokytojas turėtų pakomentuoti mokinių darbo grupėse efektyvumą (pasiskirstymą vaidmenimis, pasidalinimą darbais ir kt.) pateikdamas patarimų, kaip užduotį buvo galima atlikti geriau.</p> <p>4. Refleksija.</p> | Kompiuteriai. Enciklopedijos, laikraščiai ir žurnalai, kuriuose rašoma apie branduolinę energetiką. | |
| 30. | Radioakty- | Mokiniai: | 1. Aptariamas jonizuojančios spinduliuotės poveikį žmogaus orga- | Kompiuteriai. | |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|
| | vių izotopų panaudojimas. | <ul style="list-style-type: none"> • apibūdins jonizuojančios spinduliuotės poveikį žmogaus organizmui; • pateiks radioaktyviosios spinduliuotės taikymo pavyzdžių. | <p>nizmui priklausomai nuo spindulių dozės, spinduliuotės šaltiniai, apsauga nuo jos.</p> <p>2. Mokiniai pasiskirstę grupelėmis surenka, apibendrina ir pateikia informaciją apie jonizuojančios spinduliuotės taikymą medicinoje, archeologijoje, defektoskopijoje ir kt.</p> <p>http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/383/</p> <p>http://lt.wikipedia.org/wiki/Jonizuojan%C4%8Dioji_spinduliuot%C4%97</p> <p>http://www.civilinesauga.lt/index.php?lng=lt&content=pages&page_id=29</p> <p>http://radiologija.lt/Radiologija/Radiacines-saugos-centras/Ar-dirbantieji-su-radioaktyviosiomis-medziagomis-ir-kitais-jonizuojanciosios-spinduliuotes-saltiniais-yra-saugus</p> <p>http://www.lzuu.lt/nm/l-projektas/Aplinkairsveikata/22.htm</p> <p>3. Refleksija.</p> | | |
| 31. | Fizikos laimėjimų taikymas astronomijoje. | Mokiniai apibūdins fizikos ir astronomijos mokslų ryšį, pateiks fizikos atradimų taikymo astronomijoje pavyzdžių. | <p>1. Išsiaiškinama ką jau mokiniai žino apie fizikos laimėjimų taikymą astronomijoje.</p> <p>2. Mokiniai trumpai supažindinami su spektrų tipais (turint priemonės reikėtų pademonstruoti įvairius spektrus) ir spektrine analize – žvaigždžių cheminės sudėties, paviršiaus temperatūros nustatymas, judėjimo greičio radimas, dvinarių žvaigždžių radimas ir kt.</p> | Spektroskopas ir vamzdeliai linijiniams spektrams demonstruoti. | |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|--------------------------------|---------------|
| | | | 3. Apibendrinant pabrėžiamas glaudus šiuolaikinių mokslų ryšys, tarpdisciplininių mokslų atsiradimas. | | |
| 32. | Lietuvos astronomų pasiekimai. | Mokiniai pateiks Lietuvos astronomų darbų pavyzdžių. | <p>1. Rekomenduotina organizuoti ekskursiją arba į Lietuvos etnokosmologijos muziejų ir Molėtų observatoriją, arba į Vilniaus universiteto astronomijos observatoriją, arba į planetariumą.</p> <p>2. Nesant galimybės organizuoti ekskursiją, mokiniai padalinami grupėmis pagal laikotarpius. Surenka, apibendrina ir pristato informaciją.</p> <p>http://www.space-lt.eu/lietuvos-kosmoso-istorija.htm</p> <p>http://www.tfai.vu.lt/dangus/</p> <p>http://www.astro.ff.vu.lt/lt/index.php?option=com_content&task=view&id=25&Itemid=37</p> <p>http://www.cosmos.lt/istorija/</p> <p>3. Refleksija.</p> | Galima organizuoti ekskursiją. | Kompiuteriai. |
| 33. | Nacionalinė mokslinių tyrimų, technologijų ir inovacijų plėtros kosmoso srityje | Mokiniai apibūdins Lietuvos mokslinių tyrimų fizikos srityje kryptis. | <p>Mokiniai supažindinami su Nacionaline mokslinių tyrimų, technologijų ir inovacijų plėtros kosmoso srityje programa. Aptariama kokiais mokslininkų darbais Lietuva gali prisidėti prie kosminių technologijų tyrimų, kodėl svarbu ir naudinga Lietuvai įsijungti į kosmoso technologijų tyrimo programas.</p> <p>http://www.space-lt.eu/nacionalinemoksliniutyrimutechnologiju-ir-inovacijupletroskosmososrityjeprograma74326-1-66.html</p> | | |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|
| | programa. | | http://www.mita.lt/lt/naujienos/,nid.111 http://www.mokslasirtechnika.lt/mokslo-naujienos/nuo-pas-li-iki-kosmoso-erdvi.html | | |
| 34. | Apibendrinamoji pamoka – fizikos reikšmė. | Mokiniai įsivertins ir aptars savo pasiekimus: įgytas žinias ir supratimą, gebėjimus bei nuostatas mokantis šio modulio medžiagą. | <p>1. Modulio pasiekimų lentelė, kuria remiantis mokiniai įsivertina. Įsivertinimui taip pat galima panaudoti voratinklinė diagramą, kuria mokiniai įsivertintų šiuos apibendrintus gebėjimus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • suplanuoti, pasirinkti priemones ir atlikti tyrimą; • vertinti gamtos mokslų atradimus ekonominiu, ekologiniu ir socialiniu aspektais; • rasti, atsirinkti ir apibendrinti mokslo populiariąją informaciją; • taikyti fizikos žinias kasdieniniame gyvenime; • nusakyti Lietuvos mokslininkų vaidmenį fizikos ir astronomijos raidoje. <p>2. Pasiūloma mokiniams įvertinti modulio turinį, veiklas ir pateikti siūlymų jo tobulinimui.</p> | | |

Akademinio modulio *Fizika gamtoje ir technologijose* trumpalaikis planas

Modulio įgyvendinimas

Modulis gali būti įgyvendinamas lygiagrečiai – tiek 11, tiek 12 klasėje, kai vienu metu mokomasi dalyko ir pasirenkamasis modulis. Gali būti skiriama viena savaitinė pamoka kas antrą savaitę arba dvi pamokos kartą per mėnesį. Dvi pamokos kartu leistų susiplanuoti ir atlikti darbą – mokiniai nepamirštų ką planavo, nebūtų gaišamas laikas prisiminimui, galima būtų lanksčiau naudoti laiką, pavyzdžiui, pailginti planavimą ar greičiau susiplanavus, turėti daugiau laiko tyrimui atlikti. Iš kitos pusės, reikėtų tenkintis tik mokykloje esančiomis priemonėmis – nebūtų galimybių jas atsinešti iš namų. Taip pat sudėtingiau būtų planuoti tyrimus kitose negu mokykla erdvėse. Visgi tokio modelio svarbiausias trūkumas – ilgas tarpas tarp užsiėmimų, todėl geriau būtų modulį įgyvendinti per antrą 11 klasės ir pirmą dvyliktos klasės pusmetį arba dvyliktoje klasėje. Jei modulį renkasi tik mokiniai, kurie ruošiasi laikyti fizikos brandos egzaminą, tai modulis gali būti įgyvendinamas 12 klasėje antrą pusmetį.

Tiriamųjų darbų organizavimas

Tiriamuosius darbus mokiniai turėtų atlikti individualiai arba porose. Didesnės grupės neefektyvios – tuomet dalis mokinių gali nieko neveikti. Patartina, kad mokiniai atliktų skirtingus darbus. Jei nėra galimybių, tai tą patį darbą mokiniai turėtų atlikti su skirtingomis priemonėmis. Dalis mokinių gali tiesiogiai tyrinėti, dalis – kompiuteriu.

Planuojant darbus reikia skatinti mokinių kūrybiškumą – leisti naudoti įvairias medžiagas, prietaisus, kurti sistemas iš esamų priemonių ar tų, kurias gali patys atsinešti. Mobilieji telefonai galėtų būti naudojami kaip laikmačiai, o jei galima jais fotografuoti – kaip darbo fiksavimo priemonė. Taip pat gali būti naudojami fotoaparatai. Idėjų kaip atlikti tyrimus mokiniai gali ieškoti vadovėliuose, internete, praktikumo ar laboratorinių darbų knygose.

Labai svarbu, kad planuodami mokiniai prisimintų, jog tyrinėjant vienu metu keičiamas tik vienas parametras.

Tiriamieji darbai gali būti atliekami įvairiose erdvėse (mokyklos koridoriuose, lauke, muziejuose ir pan.), ne tik kabinete. Mokiniam, kurie patys nesugeba susiplanuoti tyrimo, reikėtų parengti paruoštukus su klausimais, padedančiais planuoti konkretų darbą, arba siūlyti atlikti darbą pagal aprašymą.

Kabinete, kuriame mokomasi modulio, turi būti bent vienas kompiuteris su vaizdo projektoriumi ir interneto ryšiu.

Uždavinių sprendimo organizavimas

Uždaviniai mokiniams turėtų būti pateikiami sugrupuoti pagal pasiekimų lygį į tris grupes (patenkinamo, pagrindinio, aukštesniojo). Parenkant uždavinius vadovaujamosi modulio ir fizikos brandos egzamino programa (toliau – egzamino programa). Renkant patenkinamo lygio uždavinius vadovaujamosi paprasčiausių uždavinių aprašymu. Pagrindinio lygio uždaviniai renkami pagal modulyje esančio gebėjimo aprašą egzamino programos bendrojo kurso stulpelyje, o aukštesniojo – pagal modulyje esančio gebėjimo aprašą egzamino programos išplėstinio kurso stulpelyje.

Labai svarbu mokyti mokinius ne konkrečių uždavinių sprendimų, o uždavinių sprendimo strategijų, pavyzdžiui, dinamikos uždaviniai sprendžiami:

- sutrumpintas sąlygos užrašymas (duota, rasti, pavertimas SI vienetais);
- brėžinio nubrėžimas ir visų kūną veikiančių jėgų pavaizdavimas;
- antrojo Niutono dėsnio taikymas (vektorinė forma, projekcijos, algebrinė išraiška),
- ieškomojo dydžio išsireiškimas ir apskaičiavimas.

| Eil. Nr. | Pamokos tema | Mokymosi uždaviniai | Mokymosi veiklos | Ištekliai | Pastabos |
|----------|-------------------|--|---|-------------------|----------|
| 1. | Tyrimų planavimas | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> • apibūdins tyrimo eigą; | 5. Pakartojama tyrimo eiga. Reikalavimai kiekvienam tyrimo žingsniui aptariami remiantis Mokinių pasiekimų, atliekant tyrimus, lygių požymių lentele. | Kompiuterių klasė | |

| | | | | | |
|------|---------------|---|---|------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • nurodys kaip apskaičiuojamos absoliutinės ir santykinės paklaidos; • pateiks Lietuvos mokslininkų darbų fizikos srityje pavyzdžių; • pateikdami pavyzdžių apibūdins fizikos atradimų reikšmę ir būtinumą juos vertinti įvairiais aspektais. | <p>6. Pakartojama kaip apskaičiuojamos absoliutinės matavimo paklaidos (pusė padalos vertės, kai sutampa su skalės brūkšniu ir padala – kai nesutampa su skalės brūkšniu) ir santykinės paklaidos (santykinė paklaida lygi absoliučiosios paklaidos santykis su išmatuota verte).</p> <p>7. Pasinaudodami paieškos sistemomis Google ir pan. išsiaiškink kokiose fizikos srityse Lietuvos mokslininkų pasiekimai aukščiausi.</p> <p>8. Pateikiant pavyzdžių aptariamas mokslinių atradimų nevienareikšmiškumas.</p> | | |
| 2-3. | | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • taikys žinias apie mechaninį tiesiaeigį, tolyginį, tolygiai kintamąjį ir kreivaeigį judėjimą nagrinėdami įvairius judėjimo pavyzdžius; • plėtos gebėjimą spręsti uždavinius. | <p>1. Pasikartojami ir įtvirtinami tiesiaeigio tolyginio ir tolygiai kintamojo judėjimo dėsniumai.</p> <p>2. Apibūdinamas mechaninio judėjimo ir rimties reliatyvumas.</p> <p>3. Pakartojami judėjimą apskritimu apibūdinantys fizikiniai dydžiai: <i>įcentrinis pagreitis, linijinis greitis, periodas, dažnis</i> ir išsiaiškinama kas yra <i>kampinis greitis</i>, kaip jis apskaičiuojamas.</p> <p>4. Sprendžiami grafiniai ir struktūriniai uždaviniai.</p> <p>5. Įsivertinama kokie nauji įgūdžiai įgyti, kaip sekėsi spręsti uždavinius.</p> | Uždavinynai, kompiuteriai | |
| 4-5 | Tolygiai kin- | Mokiniai: | 1. Pirmą pamoką skiriama darbo planavimui. Pirmiausia apta- | Rutuliukai, | |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| <p>tamai judančio kūno pagreičio matavimas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi žiniomis apie tolygiai kintamą judėjimą, planuos kaip nustatyti pagreitį, kuriuo juda kūnas; • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | <p>riami tolygiai kintamo judėjimo pavyzdžiai, kuriuos galima tyrinėti klasėje (atsižvelgiant į turimas priemones). Galima nagrinėti greitėjantį ar lėtėjantį judėjimą. Reikia apgalvoti kaip paleisti kūną judėti vienodu greičiu, kokia sistema bus nagrinėjama (pvz., kūną gali tempti per skridinį permestu siūlu prikabinas kroviny (galima nagrinėti tiek tempiamo, tiek tempiančio kūno pagreitį); kūnas gali loveliu judėti „į kalną“, paleidimui naudojant spyruoklę ir pan. Svarbu leisti atsiskleisti mokinių kūrybiškumui generuojant įvairiausias idėjas.</p> <p>2. Toliau dirbant individualiai pasirinktam variantui įgyvendinti apgalvojamos reikiamos priemonės (rutuliukai, žaisliniai automobiliukai, liniuotės, laikmatis (pvz., mobiliojo telefono), spyruoklės, skridiniai ir kt.</p> <p>3. Kruopščiai suplanuojamas darbas.</p> <p>4. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas.</p> <p>5. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui, paklaidų skaičiavimui ir trumpam darbo pristatymui.</p> <p>6. Įsivertinama kaip sekėsi atlikti tiriamąjį darbą, konkrečiai įvardijama, kas yra naujo sužinota, kokie nauji įgūdžiai įgyti (įsivardijami tiek malonūs, tiek ir nemalonūs dalykai),</p> | <p>žaisliniai automobiliukai, skridiniai, liniuotės ar centimetrinės juostelės, spyruoklės, loveliai ir kitos reikalingos priemonės. Mobiluosius telefonus ir reikalingas buitines priemones mokiniai turėtų atsinešti patys. Kompiuteriai.</p> | |
|--|--|--|---|--|

| | | | | | |
|----|----------------------------|--|---|---------------------------|--|
| | | | susiejama su ankstesne patirtimi, apgalvojama ką reikėtų daryti kitaip kitą sykį, ko dar reikėtų pasimokyti. | | |
| 6. | Jėgų rūšys. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • taikys pagrindinius dinamikos dėsnius nagrinėdami kūnų sąveikos pavyzdžius; • plėtos gebėjimus spręsti uždavinius. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pakartojami pirmasis, antrasis ir trečiasis Niutono, Huko ir gravitacijos dėsniai. 2. Apibūdinama jėgų atstojamoji ir nagrinėjami sudėtingesni atvejai (kai kurios jėgos ne statmenos ir nelygiagrečios judėjimo kryptims). 3. Įsivertinama kaip sekėsi, kokie nauji įgūdžiai įgyti, susiejama su ankstesne patirtimi. | Uždavinynas, kompiuteris. | |
| 7. | Trinties ir tamprumo jėgos | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • taikys žinias apie trinties ir tamprumo jėgas; • plėtos gebėjimus spręsti uždavinius. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pakartojamos trinties ir tamprumo jėgos atsiradimo priežastys ir apskaičiavimo formulės, pasireiškimo pavyzdžiai. 2. Sprendžiami sudėtingesni kelių jėgų veikiamo kūno judėjimo uždaviniai. 3. Pasiruošiama tiriamiesiems darbams – aptariami galimi trinties jėgos nustatymo būdai (atsižvelgiant į turimas priemones). Reikia apgalvoti, kokia sistema bus nagrinėjama, kokius paviršius/medžiagas naudosime. Galima tyrinėti kompiuteriu: http://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-1d 4. Aptariami tamprumo jėgos nustatymo būdai (atsižvelgiant į turimas priemones). Kad tyrimas būtų įdomesnis, galima naudoti labai įvairias spyruokles, pavyzdžiui, jei yra galimybė, iš- | Uždavinynai, kompiuteris | |

| | | | | | |
|----|------------------------------|--|--|--|--|
| | | | tirti duris uždarančią spyruoklę, tušinuko spyruoklę, žaislų spyruokles ir pan. Galima tyrinėti kompiuteriu: http://phet.colorado.edu/en/simulation/mass-spring-lab 5. Nusprendžiama kas darys tiriamuosius darbus kompiuteriu, o kas su pasiruoštomis priemonėmis. | | |
| 8. | Trinties jėgos tyrimas | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi žiniomis apie trinties jėgą, planuos kaip nustatyti medžiagų trinties koeficientą; • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | 1. Kruopščiai suplanuojamas darbas. 2. Atliekamas darbas, apdorojami duomenys, iš grafiko apskaičiuojamas trinties koeficientas, apskaičiuojamos paklaidos. 3. Trumpai pristatomas darbas. 4. Refleksija. | Tašeliai, svareliai, liniuotės, dinamometrai, įvairaus grublėtumo popierius ir kitos reikalingos priemonės. Kompiuteriai. | |
| 9. | Spyruoklių standumo tyrimas. | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi žiniomis apie tampumo jėgą, planuos kaip nustatyti spyruoklių standumą; • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | 1. Kruopščiai suplanuojamas darbas. 2. Atliekamas darbas, apdorojami duomenys, iš grafiko apskaičiuojamas spyruoklės standumas, apskaičiuojamos paklaidos. 3. Trumpai pristatomas darbas. 4. Refleksija. | Įvairios spyruoklės, svareliai, svarstyklės, dinamometrai, liniuotės, stovai ir kitos reikalingos | |

| | | | | priemonės. Kompiuteriai. | |
|--------|--------------------------------------|--|--|--|--|
| 10-11. | Mechaninės energijos tvermės dėsnis. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • taikys mechaninės energijos tvermės dėsnį analizuojant mechaninės energijos virsmus ir sprendžiant paprasčiausius uždavinius; • nusakys ir apskaičiuos naudingumo koeficientą; • atliks mechaninės energijos tvermės tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | <p>1. Pirma pamoka skiriama gebėjimų taikyti energijos tvermės dėsnį mechaniniuose procesuose gilinimui, struktūrinių uždavinių sprendimui. Atkreipiamas dėmesys į jo taikymą kinematikos uždavinių sprendimui.</p> <p>2. Antroje pamokoje pakartojama tai, kas žinoma apie naudingumo koeficientą, akcentuojami jo apskaičiavimo principai, mokomasi apskaičiuoti aptariama kai kurių paprastųjų mechanizmų naudingumo koeficientą, nagrinėjami energijos virsmai žmogaus organizme.</p> <p>Antroje pamokos dalyje aptariama kaip bus atliekamas mechaninės energijos tvermės dėsnio tyrimas (atsižvelgiant į turimas priemones). Galima atlikti kompiuterinį tyrimą: http://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-skate-park)</p> <p>3. Trečia pamoka skiriama tyrimo atlikimui: aptariamos pasirinktos darbo priemonės, darbo eiga, pakoreguojama, jei reikia. Atliekamas darbas, apdorojami duomenys, apskaičiuojamos paklaidos. Darbas trumpai pristatomas.</p> <p>7. Refleksija.</p> | Uždavinynai, lentelės, tiriamojo darbo priemonės, pavyzdžiui spyruoklės, dinamometras, stovas su laikikliais ir kt., kompiuteriai. | |
| 12. | Impulso | Mokiniai taikys judesio kiekio | 5. Aptariami impulso tvermės dėsnio pasireiškimo pavyzdžiai | Uždavinynai. | |

| | | | | | |
|--------|--|---|--|--|--|
| | tvermės dėsnis ir jo taikymas. | tvermės dėsnį spręsdami uždavinius. | <p>(biliardas, pripūsto, bet neužrišto baliono judėjimas, neįtvirtinto plastikinio vamzdžio, iš kurio liejasi vanduo, judėjimas ir pan.).</p> <p>6. Nagrinėjama nuo ko priklauso kaip judės kūnai po susidūrimo. Galima naudoti nedidelius apvalius magnetukus ir tyrinėti kaip jie juda priklausomai nuo susidūrimo kampo, stebėti, kaip centrinio smūgio metu perduodamas visas impulsas (smūgiuojantis magnetukas sustoja). Galima tyrinėti kompiuteriu: http://phet.colorado.edu/en/simulation/collision-lab.</p> <p>4. Sprendžiami impulso tvermės dėsnio taikymo uždaviniai. Aukštesniojo pasiekimų lygio mokiniai sprendžia uždavinius, kai dėsnis taikomas ne tik tiese, bet ir plokštumoje judantiems kūnams.</p> <p>Refleksija.</p> | Kompiuteriai. | |
| 13-14. | Laisvojo kritimo pagreičio nustatymas. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi įgytomis žiniomis, planuos kaip nustatyti laisvojo kritimo pagreitį; • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | 1. Pirmą pamoką skiriama darbo planavimui. Pirmiausia aptariami galimi laisvojo kritimo pagreičio nustatymo būdai (atsižvelgiant į turimas priemones, pavyzdžiui Atvado mašina ar laisvai krintančio kūno judėjimo tyrimas, horizontalia meste kūno judėjimo tyrimas, svyruoklės). Jei tyrimas atliekamas su svyruoklėmis, kad jis būtų įdomesnis, galima palyginti laisvojo kritimo pagreitį skirtinguose mokyklos aukštuose. Galima tyri- | Rutuliukai, svyruoklės, liniuotės, laikmačiai (mobilieji telefonai) ir kt. Kompiuteriai. | |

| | | | | | |
|-----|----------------------------------|---|---|---|--|
| | | | <p>nėti kompiuteriu, pasirenkant laisvojo kritimo pagreičio nustatymą kitose planetose, ar žaidimą ir laisvojo kritimo pagreičio nustatymą Mėnulyje (trečia nuoroda).]</p> <p>http://phet.colorado.edu/en/simulation/gravity-and-orbits</p> <p>http://phet.colorado.edu/en/simulation/pendulum-lab</p> <p>http://phet.colorado.edu/en/simulation/lunar-lander</p> <p>2. Kruopščiai suplanuojamas darbas.</p> <p>3. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas.</p> <p>4. Antra pamoka skiriama darbo atlikimui, duomenų apdorojimui ir trumpam darbo pristatymui.</p> <p>5. Refleksija.</p> | | |
| 15. | Svyravimai ir bangos aplink mus. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • taikys harmoninių svyravimų lygtis uždaviniams spręsti; • paaiškins rezonanso reiškinį ir pateiks jo pavyzdžių; • apibūdins mechanines bangas. | <p>1. Išsiaiškinama harmoninių svyravimų lygtis, svyravo fazė ir fazių skirtumas.</p> <p>2. Apibūdinamas bangavimas, bangų plitimas tamprioje terpėje, garso bangos, atspindys.</p> <p>3. Garso bangos aprašomos jų dažniu, sklidimo greičiu, bangos ilgiu; garso aukščiu, tonu, garsumu.</p> <p>http://phet.colorado.edu/en/simulation/sound</p> <p>4. Gebėjimams gilinti sprendžiami uždaviniai.</p> <p>5. Refleksija.</p> | Uždavinynai. Garso generatorius. Kompiuteris. | |

| | | | | | |
|--------|---------------------------|---|---|---|--|
| 16-17. | Mechaninių bangų tyrimas. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi įgytomis žiniomis apie mechanines bangas, planuos kaip nustatyti mechaninių bangų ilgį/greitį ar kitas charakteristikas; • atliks tyrimą, apdoros duomenis ir padarys išvadas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pirmoje pamokoje išnagrinėjama mechaninių bangų interferencija ir difrakcija. 2. Aptariami mechaninių bangų tiriamieji darbai. Atsižvelgiant į turimas priemones susitariama kokios bangos bus tiriamos. Galima tyrinėti garso bangas (sklidimo greitį, difrakciją, interferenciją), turint bangų vonelę – bangas vandens paviršiuje, jų difrakciją ir /ar interferenciją, turint žaislinę ilgą minkštą spyruoklę galima tyrinėti ja sklindančias tiek išilgines, tiek skersines bangas. Tyrinėti galima ir bangų mašinos modelį. Galima tyrinėti kompiuteriu, pasirenkant garso bangas, bangų interferenciją ir pan. http://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-interference http://phet.colorado.edu/en/simulation/sound http://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string 3. Suplanuojamas darbas. 4. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas. 5. Antroje pamokoje atliekamas darbas, apdorojami duomenys. 6. Pristatomi darbo rezultatai. 7. Refleksija. | <p>Bangų vonelė, ilga žaislinė spyruoklė, virtutė, laikmačiai, liniuotės ir kt. Kompiuteriai.</p> | |
| 18- | Makrosko- | Mokiniai: | 1. Pakartojami parametrai, nusakantys fazinius virsmus (virsmų | Uždavinynai, | |

| | | | | | |
|-----|--|--|---|--------------|--|
| 19. | pinių medžiagos savybių ir makrosistemoje vykstančių fizikinių reiškinių susiejimas su mikroskopine medžiagos sandara. | <ul style="list-style-type: none"> • taikys šilumos balanso ir idealiųjų dujų būsenos lygtis uždaviniams spręsti; • apibūdins izoprocesus. | <p>temperatūros, savitosios šilumos) ir sprendžiami šilumos balanso lygties taikymo uždaviniai.</p> <p>2. Apibūdinamas idealiųjų dujų modelis, būsenos parametrai, idealiųjų dujų būsenos lygtis (Mendelejevo ir Klapeirono lygtis) taikoma uždaviniams spręsti.</p> <p>3. Susipažįsta su izoprocesais ir juos aprašančiais dėsniais (parodoma, kaip juos gauti iš idealiųjų būsenos lygties).</p> <p>http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/394/ http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/395/ http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/396/</p> <p>4. Refleksija.</p> | kompiuteris. | |
| 20. | Energijos tvermės dėsnis šiluminiuose procesuose. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • taikys energijos tvermės dėsnį uždaviniams spręsti; apibūdins izoprocesus. | <p>1. Nusakoma energijos tvermė vyksmuose (molekulinės fizikos ir termodinamikos, elektros, atomo, branduolio fizikos ir kituose reiškiniuose, chemijoje, biologijoje).</p> <p>2. Pakartojamas pirmasis ir antrasis termodinamikos dėsniai. Susipažįstama su adiabatiniu procesu. Sprendžiami pirmojo termodinamikos dėsnio taikymo uždaviniai (taip pat ir izoprocesams).</p> <p>3. Refleksija.</p> | Uždavinynai. | |
| 21. | Šiluminiai | Mokiniai: | 1. Pakartojama šiluminių variklių sandara, kaip apskaičiuoja- | Uždavinynai, | |

| | | | | | |
|-----|---|---|--|--|--|
| | varikliai. | <ul style="list-style-type: none"> • apibūdins šiluminių variklių svarbą technikoje ir kasdieniame gyvenime ir jų įtaką aplinkai; • gebės apskaičiuoti šiluminių variklių realų ir didžiausią naudingumo koeficientą. | <p>mas realus ir didžiausias naudingumo koeficientai, sprendžiami uždaviniai.</p> <p>2. Aptariama įvairių šiluminių variklių svarba technikoje, kasdieniniame gyvenime, nusakoma jų įtaka aplinkai.</p> <p>3. Refleksija.</p> | kompiuteris. | |
| 22 | Oro drėgmė, drėkinimo ir kapiliarinių reiškinių pasireiškimas | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • apibūdins oro drėgmės reikšmę žmogui, jo aplinkai ir gebės ją apskaičiuoti; • apibūdins drėkinimo ir kapiliarinius reiškinius ir pateiks jo pasireiškimo pavyzdžių; • apibūdins skysčių paviršiaus įtempimo koeficientą ir būdą jam nustatyti. | <p>1. Apibūdinami sotieji ir nesotieji garai, oro drėgmė, ją nusakantys dydžiai: <i>absoliutinė drėgmė, santykinė drėgmė, rasos taškas</i> ir jos nustatymo prietaisai. Mokomasi apskaičiuoti santykinę oro drėgmę.</p> <p>2. Aptariami drėkinimo ir kapiliariniai reiškiniai.</p> <p>3. Atliekant bandymą (neturint realių priemonių, kompiuterinis: http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/350/) nagrinėjamas skysčio paviršiaus įtempimas, išmokstama apskaičiuoti skysčio paviršiaus įtempimo koeficientą.</p> <p>4. Refleksija.</p> | Vadovėliai, uždavinynai, kompiuteriai. | |
| 23. | Oro drėgmės matavimas. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi įgytomis žiniomis apie oro drėgmę, planuos kaip ją nustatyti; • išmatuos oro drėgmę, apdoros | <p>1. Pamokos pradžia skiriama darbo planavimui, atsižvelgiant į turimas priemones.</p> <p>2. Pristatomas darbo planas. Esant reikalui koreguojamas pagal draugų/mokytojo pastabas.</p> <p>3. Darbo atlikimas, duomenų apdorojimas ir trumpas darbo</p> | Sausas ir drėgnas termometrai, stovas su laikikliais, psich- | |

| | | | | | |
|-----|----------------------|---|--|--|--|
| | | duomenis ir padarys išvadas. | pristatymas. 4. Refleksija. | rometrinė lentelė, higrometras ar kitos priemonės oro drėgmei nustatyti. | |
| 24. | Kietųjų kūnų savybės | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> • nusakys santykinį ir absoliutinį pailgėjimą; • taikys Huko dėsnį mechaniniam įtempimui paprasčiausiems uždaviniams spręsti. | 1. Pakartojamos deformacijų rūšys, aptariami jas apibūdinantys dydžiai, mechaninis įtempimas, Huko dėsnis mechaniniam įtempimui. 2. Sprendžiami paprasčiausių uždaviniai apie mechaninį įtempimą. 3. Refleksija. | Uždavinynai. | |
| 25. | Elektrostatika | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> • taikys Kulono dėsnį uždaviniams spręsti; • pavaizduos elektrinį lauką jėgų linijomis; • apibūdins elektrinio lauko stiprį; • apibūdins kondensatorių talpą.. | 1. Paaiškinama elektrinio lauko stiprio, elektrinio lauko jėgų linijos sąvokos (galima pademonstruoti), pakartojami krūvio tvermės ir Kulono dėsniai, mokomasi apskaičiuoti taškinio krūvio sukurto elektrinio lauko stiprį. Sprendžiami krūvių sąveikos uždaviniai. Aukštesnio pasiekimų lygio mokiniams galima pasiūlyti uždavinių, kai krūviai sąveikauja ne vienoje tiesėje. 2. Pakartojama elektrinės talpos sąvoka, plokščiojo kondensatoriaus talpa, pavaizduojamas įelektrinto plokščiojo kondensa- | Uždavinynai. | |

| | | | | | |
|-----|------------------------------------|---|---|--|--|
| | | | toriaus elektrinis laukas. 3. Refleksija. | | |
| 26. | Omo dėsnis uždarai grandinei | Mokiniai: Remdamiesi įgytomis žiniomis, nustato šaltinio elektrovą ir jo vidaus varžą. | 1. Pakartojama šaltinio elektrovą, jo vidaus varža, Omo dėsnis uždarosioms grandinėms. 2. Eksperimentiškai sprendžiant uždavinį nustatoma šaltinio elektrovą ir jo vidaus varža. 3. Sujungiama elektrinė grandinė iš 4,5 V baterijos ar kito srovės šaltinio, reostato, lemputės, jungiklio ir voltmetro bei ampermetro. Išmatuojama e_{vj} ir apskaičiuojama vidaus varža. 4. Pristatomi darbo rezultatai, daromos išvados. 5. Refleksija. | 4,5 V baterijos ar kiti srovės šaltiniai, reostatai, lemputės, jungikliai, voltmetrai, ampermetrai. | |
| 27. | Mišrus laidininkų jungimas. | Mokiniai pagilins laidininkų jungimo dėsnių taikymo gebėjimus. | 1. Pakartojami nuoseklaus ir lygiagretaus laidininkų jungimo dėsniai, Džaulio - Lenco dėsnis. 2. Sprendžiami uždaviniai skaičiuojant mišriai sujungtos elektrinės grandinės <i>įtampa</i> , <i>srovės stiprius</i> , <i>varžas</i> , <i>išsiskyrusius šilumos kiekius</i> . 3. Refleksija. | Uždavinynai | |
| 28. | Elektros srovė įvairiose terpėse | Mokiniai: • gebės nurodyti elektros krūvio nešėjus vakuume, puslaidininkiuose, | 1. Išnagrinėjama (gali būti mokinių parengti pristatymai) kas perneša elektros srovę įvairiose terpėse: metaluose, vakuume, puslaidininkiuose, elektrolitų tirpaluose ir dujose. | Pristatymai, kompiuteris. | |

| | | | | | |
|-----|---|--|--|---------------------------|--|
| | | <p>kiuose, elektrolitų tirpaluose ir dujose;</p> <ul style="list-style-type: none"> • taikys Faradėjaus dėsnį paprasčiausiems uždaviniams spręsti; • pateiks elektros srovės tekėjimo įvairiose terpėse pavyzdžių. | <p>2. Analizuojamas Faradėjaus dėsnis atliekant virtualų eksperimentą http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/274/. Sprendžiami nesudėtingi Faradėjaus dėsnio taikymo uždaviniai.</p> <p>3. Nagrinėjami elektros srovės tekėjimo įvairiose terpėse (metaluose, vakuume, dujose, skysčiuose, puslaidininkiuose) taikymo pavyzdžiai.</p> <p>4. Refleksija.</p> | | |
| 29. | Elektromagnetinės indukcijos reiškinys. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gebės apibūdinti elektromagnetinės indukcijos ir saviindukcijos reiškinius, induktyvumą; • taikys Lenco taisyklę srovės kryptį nustatyti; • pateiks elektromagnetinės indukcijos reiškinio taikymo pavyzdžių. | <p>1. Naudojantis virtualia demonstracija, nusakomas elektromagnetinės indukcijos dėsnis, Lenco taisyklė, pateikiama elektromagnetinės indukcijos reiškinio taikymo pavyzdžių. http://phet.colorado.edu/en/simulation/generator</p> <p>2. Apibūdinamas saviindukcijos reiškinys, induktyvumas, ritės magnetinio lauko energija. http://mokslasplus.lt/eksperimentai/zemes-magnetinio-lauko-modeliai</p> <p>7. Sprendžiami nesudėtingi uždaviniai.</p> <p>8. Refleksija.</p> | Kompiuteris, uždavinynai. | |
| 30. | Elektromagnetinės bangos | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • apibūdins elektromagnetines bangas – jų susidarymą ir taikymą; | <p>1. Aptariamos elektromagnetinių bangų susidarymo sąlygos, išnagrinėjami taikymo pavyzdžiai (radijas, radiolokacija).</p> <p>2. Naudojant virtualias demonstracijas nagrinėjama šviesos interferencija ir difrakcija, aptariamos sąlygos, kuriomis pasireiš-</p> | Kompiuteris, uždavinynai. | |

| | | | | | |
|-----|--|---|--|---------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> nusakys bangų interferencijos ir difrakcijos sąlygas. | <p>čia, pateikiama pavyzdžių, kur stebima šviesos interferencija ir difrakcija.</p> <p>http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/330/</p> <p>http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/368/</p> <p>4. Refleksija.</p> | | |
| 31. | Radioaktyvumas | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> apibūdins radioaktyviają spinduliuotę, nusakys poslinkio taisyklės, apsaugos nuo radioaktyviosios spinduliuotės būdus; nusakys radioaktyvaus skilimo dėsnį; įgytas žinias taikys nesudėtingų uždavinių sprendimui. | <ol style="list-style-type: none"> Apibūdinamas radioaktyvumas, alfa, beta ir gama spinduliuotė, poslinkio taisyklės. Aptariami apsaugos nuo radioaktyviosios spinduliuotės būdai priklausomai nuo spindulių skvarbos. Nusakoma pusėjimo trukmė, radioaktyviojo skilimo dėsnis. Sprendžiami uždaviniai. Refleksija. | Uždavinynai. | |
| 32. | Ar reikalinga Lietuvai branduolinė energetika. | <p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> remdamiesi įgytomis žiniomis gebės užrašyti branduolinių reakcijų lygtis; apibūdina branduolinio reaktoriaus veikimą, nusakys jų naudą ir galimą žalą. | <ol style="list-style-type: none"> Pakartojamas tvermės dėsniai branduolinėse reakcijose, rašomos branduolinių reakcijų lygtys, sprendžiami uždaviniai. Apibūdinamas branduolinio reaktoriaus veikimo principas. Nusakoma kritinė masė, neutronų daugėjimo koeficientas. Organizuojama diskusija apie branduolinės energetikos reikalingumą Lietuvoje. Nusakoma branduolinių reaktorių nauda ir galima grėsmė bei tarša juos taikant. | Kompiuteris, uždavinynai. | |

| | | | | | |
|-----|--------------------------------|--|---|--------------------------------------|--|
| | | | http://www.technologijos.lt/n/technologijos/energija_ir_energetika/view?t=/129/182/606/576&l=4&r= 4. Refleksija. | | |
| 33. | Lietuvos astronomų pasiekimai. | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> pateiks fizikos atradimų taisykymo astronomijoje ir kituose Žemę ir Visatą tiriančiuose moksluose pavyzdžių; apibūdins Lietuvos astronomų indėlį į astronomijos mokslą. | 1 Apibūdinama fizikos įtaką astronomijai, kosmologijai ir kitiems tiriantiems Žemę ir Visatą mokslams (optiniai ir radijo teleskopai, spektrinė analizė). 2. Nagrinėjami Lietuvos astronomų pasiekimai (kometų, asteroidų atradimai, Vilniaus fotometrinių sistema ir pan.). 3. Susipažįstama su Nacionalinė mokslinių tyrimų, technologijų ir inovacijų plėtros kosmoso srityje programa. http://www.space-lt.eu/nacionalinemoksliniutyrimutechnologiju-ir-inovacijupletroskosmososrityjeprograma74326-1-66.html http://www.mita.lt/lt/naujienos/,nid.111 http://www.mokslasirtechnika.lt/mokslo-naujienos/nuo-pas-li-iki-kosmoso-erdvi.html 4. Refleksija. | Žurnalai, straipsniai, kompiuteriai. | |
| 34. | Apibendrinamoji pamoka. | Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> įsivertins ir aptars savo pasiekimus: įgytas žinias ir supratimą, gebėjimus bei nuostatas mokantis | Pamoką galima organizuoti dvejopai: <ol style="list-style-type: none"> Remiantis modulio pasiekimų lentele mokiniai įsivertina. Aptariamasis modulio turinys, siūlymai jo tobulinimui. Arba: Parengiama orientuojanti į modulio turinį ir brandos eg- | | |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| | | šio modulio medžiagą; <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi įgytomis žiniomis ir gebėjimais atliks pateiktas užduotis. | zaminą diagnostinė užduotis, kurią atlieka mokiniai. Diagnostinės užduoties vertinimas gali būti įvairus – mokytojas įvertina / mokytojas pateikia vertinimo instrukcijas mokiniams ir jie patys įsivertina savo darbą / darbai apsikeičia porose ir įvertina draugo darbą. | | |
|--|--|---|---|--|--|

PAMOKOS KREIVE JUDANČIO KŪNO POSLINKIS GREITIS IR ĮCENTRINIS PAGREITIS PLANAS

Uždaviniai:

- mokiniai, remdamiesi žiniomis apie apskritimo liestinę, gebės pavaizduoti kūno, judančio apskritimu, linijinį greitį ir pagreitį;
- apibūdins tolyginį judėjimą apskritimu;
- taikys formulę tolygiai apskritimu judančio kūno įcentriniam pagreičiui apskaičiuoti uždaviniams spręsti;
- pateiks judėjimo apskritimu pavyzdžių.

Priemonės:

Išcentrinė mašina ir/arba kompiuteris (<http://phet.colorado.edu/en/simulation/rotation>)

P. Pečiuliauskienės vadovėlis Fizika. Bendrasis kursas. XI klasė. Pirmoji knyga. Šviesa, 2005

Pamokos eiga:

1. Trumpai aptariami 1 etapo diagnostinės užduoties rezultatai. Tiems, kas diagnostinę užduotį atliko nepatenkinamai gali būti skirtos papildomos patenkinamo lygio užduotys namų darbams.
2. Lentoje pavaizduojama, pvz., autobuso judėjimo trajektorija ir parodoma, kad bet koki judėjimą galima išskaidyti į tiesiaieigį judėjimą ir judėjimą apskritimų lankais.
3. Skelbiami mokymosi uždaviniai.
4. Atliekamas bandymas su išcentrine mašina mokiniams užduodant klausimus *Kaip judės kubelis diskui sukantis? Kas laiko kubelį ant disko? Kas atsitiks, jei sukimosi greitis bus didelis?* Neturint išcentrinės mašinos mokinių galima pasinaudoti kompiuterine demonstracija, ar prašoma pagalvoti/pavaizduoti kaip lekia purvo dalelės iš po buksuojančios mašinos.
5. Atsakant į pateiktus klausimus prisimenama kaip apibrėžiamas greitis, kas yra poslinkis. Vaizduojamas apskritimu judančio kūno poslinkis mažinant laiko tarpus ir parodoma, kad apskritimu judančio kūno momentinis greitis nukreiptas apskritimo liestine. Apibrėžiamas linijinis greitis ir tolyginis judėjimas apskritimu. Akcentuojamas skirtumas nuo tolyginio tiesiaieigio judėjimo: greičio kryptis kinta, poslinkis nelygus nueitam keliui ir pereinama prie pagreičio nustatymo.
6. Išnagrinėjama tolygiai apskritimu judančio kūno pagreičio kryptis ir dydis. Priklausomai nuo mokinių pajėgumo pateikiama su įrodymais arba be jų. Čia gali būti pritaikoma kompiuterine demonstracija aiškinantis kaip keičiasi pagreitis priklausomai nuo linijinio greičio dydžio ir atstumo iki apskritimo centro.

7. Sprendžiami uždaviniai. Uždaviniai gali būti sprendžiami individualiai (mokytojas pagal galimybes konsultuoja ir vertina sprendimo teisingumą), vienodo pasiekimų lygio porose (sprendimus patikrina pasikeisdami darbais), skirtingo pasiekimų lygio porose (mokiniai, kurių pasiekimų lygis aukštesnis konsultuoja žemesnio pasiekimų lygio mokinius).

| Patenkinamas lygis | Pagrindinis lygis | Aukštesnysis lygis |
|--|--|----------------------------|
| 98 psl. 1, 6 ir 8 (tik šiuose uždaviniuose greitis turėtų būti nurodytas m/s) | 98 psl. 4, 7 103 psl. 1 104 psl. 4 | 98 psl. 5, 9 103 psl. 2 |

8. Aptariama ar visi suprato kas yra linijinis greitis, kaip nustatoma jo kryptis, kokį judėjimą laikome tolyginiu judėjimu apskritimu, kodėl tolygiai judėdamas apskritimu kūnas juda su pagreičiu ir kaip šis pagreitis apskaičiuojamas. Išsiaiškinama ar visi moka naudodamiesi įcentrinio pagreičio formule apskaičiuoti linijinį greitį ir spindulį. Aptarimui gali būti naudojamos kompiuterinės balsavimo sistemos, šviesoforo metodas, šypsenėlės ir pan. Taip pat šiuos klausimus mokiniai gali aptarti porose padėdami vienas kitam įsivertinti ar tikrai išmoko.

9. Namų darbų skyrimas. Mokiniais paaiškinama, kad vadovėlyje aprašyto kampinio greičio nagrinėti nereikia ir nurodoma kad, jei nespėjo atlikti klasėje, atlikti namuose pasiekimų lygį atitinkančias užduotis.

UGDYMO DIFERENCIJAVIMAS IR INDIVIDUALIZAVIMAS

Diferencijavimas – ugdymo turinio pritaikymas skirtingiems klasės mokinių gebėjimų lygiams, polinkiams, poreikiams, kad kiekvienas pagal savo išgales pasiektų kuo geresnių rezultatų. Diferencijuoti ugdymo turinį nėra paprasta. Tai galima daryti pagal užduotis, rezultatus ir skiriamą laiką, pagal skirtingus mokymosi būdus ir paramos poreikius, pagal savarankiškų užduočių ir tikslų nustatymą.

Šių dienų mokykloje stengiamasi vis labiau įtvirtinti nuostatą, kad mokant vaikus negalima visų mokyti vienodai – visi vaikai yra skirtingi, tad ir ugdant juos būtina atsižvelgti į kiekvieno ypatybes. Vidurinio ugdymo bendrosiose programose patvirtintose Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V-269 (Žin., 2011, Nr. 26-1283) taip pat numatyta viena iš svarbiausių ugdymo turinio atnaujinimo krypčių labiau individualizuoti ugdymą, atsižvelgiant į skirtingus mokinių poreikius.

Įvairiausi tyrimai rodo, kad žmonės yra skirtingi, jų patyrimas taip pat. Žmogus mokosi remdamasis tuo, ką buvo išmokęs prieš tai. Nesimokoma nuo nulio, prie turimo žinojimo yra pridamas naujas. Vienodai mokant visus mokinius visuomet gaunamas skirtingas rezultatas, nes naujas išmokimas buvo „prilipdytas“ prie anksčiau susiformavusio, jau turėto pagrindo, patyrimo, kuris įvairių mokinių yra nevienodas. Vadinas, mokymą reikia individualizuoti pirmiausia atsižvelgiant į skirtingą mokinių patirtį. Mokinys, norėdamas suprasti ir išmokti naują medžiagą, turi suaktyvinti savo turimas žinias. Praktiškai neįmanoma išmokti ir įsiminti to, kas yra visiškai nežinoma. Išankstinės žinios padeda suprasti mokymosi užduotį. Mokymasis dažnai būna neefektyvus todėl, kad mokiniai nemato aiškaus ryšio tarp jau išmoktų temų ir naujos medžiagos. Todėl, prieš pradėdant aiškinti naują medžiagą, būtina pakartoti tuos dalykus, kuriais ji remiasi, pavyzdžiui, prieš nagrinėjant teleskopo veikimą trumpai pakartoti apie lęšius, spindulių eigą juose ir atvaizdų susidarymą.

Mokymasis – savo žinojimo konstravimas. Mokytojui norint dirbti efektyviai svarbu suprasti kaip vyksta mokymosi procesas. Moksliniai tyrimai rodo, kad mokinys konstruoja savo žinojimą peržiūrėdamas, pertvarkydamas jau turimą informaciją ir jungdamas ją su nauja. Naujas žinojimas smegenyse konstruojamas plėtojant tai, kas jau žinoma, suprasta ir kuo pasitikima.

„Mokymasis remiasi tam tikrų struktūrų, dar vadinamų konstruktais, susidarymu besimokančio žmogaus smegenyse. Smegenys sudarytos iš milijardų ląstelių, vadinamų neuronais. Neuronai gali susijungti ir atsijungti vienas nuo kito. Mokantis naują sąvoką, smegenys kuria konstrukta, kuris faktiškai yra tarpusavyje susijungusių neuronų tinklas. Viskas, ką žmogus žino, jo smegenyse užfiksuota neuronų tinklų pavidalu. Žmogui mokantis vienos jungtys tarp neuronų atsiranda

ir tvirtėja, kitos jungtys silpnėja, jungčių daugėja, neuronų tinklai sudėtingėja.“ (R. Girdžijauskienė, P. Gudynas, D. Jakavonytė, T. Jevsikova, 2007). Taigi, kiekvieno mokinio susikonstruotas medžiagos supratimas yra skirtingas, remiasi tik jo unikaliu patyrimu. Net ir panašių gebėjimų mokiniai mokomi vienodai susikuria skirtingus konstruktus – jų žinojimas ir supratimas yra skirtingas. Tai paaiškina, kodėl net ir panašių gebėjimų mokinių mokymą būtina individualizuoti.

Siekiant, kad mokiniai suprastų, o ne paviršutiniškai įsimintų tai, ką mokosi svarbu, kad mokiniai būtų aktyvūs mokymosi procese – būtų skatinamas jų intensyvus mąstymas, aiškinimasis. Mokymosi pagrindas – laikas ir kartojimas. Gerai veikiančios jungtys tarp neuronų susidaro tik esant daugkartiniam ilgalaikiam jų aktyvavimui. Mokant svarbu pastoviai suaktyvinti jau turimas žinias.

Individualizuoti mokymą taip pat galima ir reikia atsižvelgiant į mokinio mokymosi stilių, leidžiant jam pažinti ir išmokti tokiu būdu, kuris jam yra priimtinas. Gan sunkiai keičiamos yra įgimtos mokinių savybės, tokios kaip mokymosi stilius. Nuo jų priklauso kokios veiklos mokiniai mokydami teikia pirmenybę: vieni – klausymui ir kalbėjimui, kiti – praktinei veiklai, treči – stebėjimui ir pan. Tyrimais yra nustatyta, kad mokinių, kurie mokosi jiems labiausiai priimtinu būdu rezultatai yra geresni. Visgi svarbu ne tik pritaikyti mokymą mokinio stiliui, bet ir ugdyti mokinių gebėjimus mokytis įvairiais stiliais. Todėl fizikos pamokose turėtų būti naudojami įvairūs mokymo(si) metodai. Mokytojo aiškinimą ir demonstravimą turėtų papildyti trumpi savarankiški mokinių tyrinėjimai atliekami pamokos metu, pavyzdžiui impulso tvermės dėsnio pasireiškimą galima nagrinėti naudojantis nedideliais magnetukais (iš žaislų ar lipdukų), bandymus su rite ir galvanometru elektromagnetinės indukcijos reiškiniui stebėti turėtų atlikti patys mokiniai (pagal turimų priemonių kiekį galima organizuoti darbą grupėmis ar, aiškinant pademonstravus visai klasei, dar leisti mokiniams pasiimti priemones ant suolo ir patiems paeksperimentuoti ir pan. Neesant galimybės praktiškai tyrinėti reikėtų ieškoti tyrimų kompiuteriu galimybių. Taip pat reikia organizuoti veiklas grupėse ar porose, kai mokiniai mokosi vienas iš kito, aiškina vienas kitam, kartu sprendžia uždavinius (geriausiai išmokstama tuomet, kai paaiškinama kitam).

Kartais išmokti naujus dalykus trukdo mokinio jau turimas žinojimas. Mokytojas turėtų numatyti tokias situacijas ir mokymąsi organizuoti taip, kad klaidos išryškėtų ir mokiniai turėtų pakankamai laiko perstruktūruoti savo ankstesnį supratimą.

Mokantis labai svarbus žinių taikymas realiame gyvenime. Tai skatina mokinių mokymosi motyvaciją, nes aiškus mokymosi prasingumas. Realiame gyvenime pritaikyti tai, ko išmoko mokykloje mokiniai nesugeba tuomet, kai žinios yra nepakankamai suprastos, ryšių tarp mokinių susikurtų konstruktų nėra. Mokymasis bus efektyvesnis taikant tai, ko mokomasi, sukuriant ryšius, tarp to paties dalyko ir skirtingų dalykų sąvokų ir procedūrų.

Mokomasi sėkmingiau žinant mokymosi strategijas. Mokymosi strategijų reikia mokyti sistemingai. Strategijų galima mokyti tiesiogiai ir netiesiogiai. Kai mokytojas kelia problemas ir pateikia klausimus, kurie padeda ją išspręsti, jis nurodo problemos sprendimo kelią ir tuo pačiu netiesiogiai moko problemų sprendimo strategijų. Mokant fizikos svarbu mokyti uždavinių sprendimo strategijų, o ne spręsti uždavinius pagal konkrečius pavyzdžius. Pavyzdžiui, viena iš strategijų norint išspręsti jėgų veikiamo kūno judėjimo uždavinį yra:

- užrašyti sutrumpintą uždavinio sąlygą,
- pavaizduoti visas kūną veikiančias jėgas,
- taikyti antrąjį Niutono dėsnį vektorine forma,
- pasirinkti koordinačių ašis,
- suprojektuoti jėgas į ašis ir rasti jų projekcijas,
- užrašyti antrąjį Niutono dėsnį per jėgų projekcijų išraiškas,
- išsireikšti ir apskaičiuoti ieškomą dydį.

Remdamasis šiais žingsniais mokinys gali išspręsti daug uždavinių, kuomet kūnus veikia įvairios jėgos, o ne keletą panašių į vieną konkretų.

Mokymosi užduotys turi atitikti mokinių pasiekimų lygį ir skatinti mokymąsi. Dažniausiai mokytojai duoda vienodas užduotis visai klasei. Silpnesniems mokiniams jos per sunkios, iššūkis savarankiškai dažniausiai neįveikiamas. Reikalinga didelė mokytojo parama. Stipriems mokiniams jos per lengvos, nekelia iššūkio, jie daug laiko pamokoje praleidžia veltui. Kadangi vien tik silpniems mokiniams mokytojas skirti laiko negali, nueinama lengviausiu keliu – silpnesniems mokiniams skiriamos nepagrįstai lengvos užduotys. Kai mokiniams pernelyg lengva, jie taip pat ima nuobodžiauti, iššūkis jiems per žemas, mokytis neįdomu, pasiekimai lieka žemi. Gabiesiems mokiniams duodant labai sunkias užduotis ir nesuteikiant paramos gerų rezultatų taip pat neverta tikėtis. Jiems tuomet dažnai nesiseka, veikia didelė įtampa ir rezultatai būna tik vidutiniai. Labai svarbu, kad visiems mokiniams būtų parenkamos tinkamo sunkumo, keliančios įveikiamą iššūkį, užduotys ir suteikiama reikiama parama. Tuomet rezultatai bus geriausi.

Mokymosi stiliai. Žmonės mokosi skirtingai. Mokymosi stilių apibūdinimų yra labai įvairių. Čia pateikiama nesudėtingas skirstymas, galintis padėti mokytojui paprastai parinkti savo ir mokinių veiklą klasėje. Mokymosi stilių galima nustatyti pagal tai kaip lengviau išmokstama: matant, girdint ar veikiant. Tų, kurie lengviau išmoksta, kai mato vaizdus, mokymosi stilius yra regimasis, kai girdi – girdimasis, kai patys veikia – veikimo.

Atlikę testą galėsite nustatyti koks jūsų vyraujantis mokymosi stilius. Kiekvienoje eilutėje nurodykite kaip dažnai jūs tai darote.

| Eil. Nr. | Teiginys | Dažnai | Kartais | Retai |
|----------|--|--------|---------|-------|
| 1. | Mielai klausaisi pasakojimų, istorijų, radijo vaidinimų | | | |
| 2. | Sunku ilgai išsėdėti vienoje vietoje | | | |
| 3. | Puikiai sekasi spręsti kryžiažodžius, sujungti dėlionių paveikslėlius | | | |
| 4. | Patinka kalbėti telefonu | | | |
| 5. | Mieliau tekstą užsirašai ar bent jau svarbesnius dalykus pasižymi paraštėse | | | |
| 6. | Patinka rankų darbai: konstruoti, lipdyti, piešti ir pan. | | | |
| 7. | Bendraujant norisi paliesti žmogų | | | |
| 8. | Pirmenybę teiki knygoms, kuriose yra iliustracijų | | | |
| 9. | Puikiai supranti grafikus ir lenteles | | | |
| 10. | Patinka diskusijos klasėje, kieme su draugais | | | |
| 11. | Kalbėdamas gestikuluoji | | | |
| 12. | Mokydamasis ar skaitydamas knygą, žurnalą mėgsti kramtyti gumą, užkandžiauti | | | |
| 13. | Pamokoje klausydamasis mokytojo ar mąstydamas paišai, braižai | | | |
| 14. | Dirbdamas klausaisi muzikos | | | |
| 15. | Domiesi įvairiomis parodomis, muziejais | | | |
| 16. | Mieliau žiūri televizorių nei klausaisi radijo ar grotuvo | | | |
| 17. | Gali atpažinti skirtingų muzikos instrumentų garsus | | | |
| 18. | Pamiršti žmonių vardus, bet gerai įsimeni veidus | | | |

Rezultatai skaičiuojami taip: Už kiekvieną atsakymą „Dažnai“ 5 taškai, už „Kartais“ – 3 taškai, už „Retai“ – 1 taškas.

Klausimų suskirstymas pagal stilius:

| Regimasis | Girdimasis | Veikimo |
|-----------|------------|---------|
| 3 | 1 | 2 |
| 5 | 4 | 6 |
| 8 | 10 | 7 |
| 9 | 14 | 11 |

| | | |
|------------|------------|------------|
| 13 | 17 | 12 |
| 16 | 18 | 15 |
| Taškų suma | Taškų suma | Taškų suma |

Stilius įvardinamas pagal didžiausią surinktą taškų skaičių. Jeigu nėra didžiausio skaičiaus (keliose grafose surinkti vienodi didžiausi taškų skaičiai), tuomet siūloma pabandyti dar kartą atlikti testą labiau apgalvojant pasirinkimus.

Regimąjį mokymosi stilių turintys žmonės geriausiai atsimena tai, ką pamato. Jiems mokytis padėtų šie dalykai:

1. Mokantis piešti minčių žemėlapi.
2. Naudoti daug vaizdinių priemonių: paveikslėlius, schemas.
3. Kurti plakatus.
4. Naudotis grafikais, lentelėmis, piešiniais ir atidžiai skaityti nuorodas po jais.
5. Užsirašyti formules ar kitą informaciją, kurią reikia įsiminti ant kortelių ir jas peržvelgti.
6. Paryškinti svarbiausius dalykus spalvomis, apibrėžti juos ar pabraukti.
7. Žiūrėti mokomuosius filmus apie nagrinėjamus dalykus.

Girdimąjį mokymosi stilių turintys žmonės geriausiai atsimena tai, ką girdi. Jiems mokytis padėtų šie dalykai:

1. Klausytis mokytojo pasakojimo, įvairių įrašų apie tai ko mokosi.
2. Įsirašyti tekstą, kurį nori išmokti ir nuolat jo klausytis.
3. Skaityti garsiai ar pašnibždomis ir mokantis kalbėti su savimi.
4. Kai ko nors nesupranta, paaiškinti žodžiu.
5. Kam nors pasakoti apie tai, ką norima išmokti.
6. Diskutuoti ta tema, kuria mokomasi.

Veikimo mokymosi stilių turintys žmonės geriausiai išmoksta veikdami. Ką nors gamindami. Mokytis jiems padėtų šie dalykai:

1. Mokantis vaikščioti, mušti ritmą koja ar kitaip judėti.
2. Skaitant keisti kūno padėtį – atsigulti, atsistoti, pastovėti arba apsisukti aplink save ant vienos kojos ir pan.
3. Knygą laikyti rankose, o ne padėtą ant stalo.
4. Tekstuose žymėti tai, kas yra svarbu.
5. Perrašinėti įsimenamą tekstą.
6. Stebėti kitų veiklą.
7. Parodyti savo emocijas skaitomam tekstui – šypsotis, linksėti, piešti šypsenėles, šauktukus ir pan.

VERTINIMAS

Diagnostinis vertinimas modulio pradžioje

Diagnostinio vertinimo modulio pradžioje tikslas – išsiaiškinti, kokios mokinių žinios ir gebėjimai yra etapo pradžioje. Mokinių darbų siūloma nevertinti. Diagnostinės užduotys turėtų suteikti mokiniams ir mokytojui informaciją ką reikia pakartoti. Jos turėtų būti orientuotos į tas žinias ir gebėjimus, kuriais reikės remtis mokantis šiame etape ir tikrai neturėtų dubliuoti praeito etapo diagnostinės užduoties. Diagnostinei užduočiai etapo pradžioje reikėtų skirti ne daugiau 15-20 minučių.

Diagnostinės užduoties, kuri galėtų būti panaudota bendrojo kurso pirmojo modulio pirmojo etapo pradžioje, pavyzdys:

1. Ilgis matuojamas liniuote sugraduota milimetrais. Matuojamo kūno ilgis sutampa su skalės brūkšniu ir yra 25 mm. Apskaičiuokite absoliutinę ir santykinę matavimo paklaidas.
2. Paaiškinkite, kas yra fizikiniai modeliai. Pateikite pavyzdžių.
3. Koks judėjimas vadinamas tolyginiu?
4. Ką parodo tolygiai judančio kūno greitis?
5. Užrašykite formules tolygiai judančio kūno greičiui, nueitam keliui ir judėjimo laikui apskaičiuoti. (Šioje vietoje gali būti uždavinys, pavyzdžiui: Tolygiai judėdamas mokinys per 05 h nuėjo 3 km. Koks mokinio greitis?).
6. Ką parodo tolygiai kintamai judančio kūno pagreitis?
7. Lėktuvas skrenda horizontaliai pastoviu 720 km/h greičiu. Išreikškite lėktuvo greitį SI vienetais.
8. Pradėjęs judėti automobilis per 5 sekundes įgyja 20 m/s greitį. Koku pagreičiu juda automobilis? Automobilio judėjimą laikykite tolygiai greitėjančiu.

Baigiamasis modulio įvertinimas

Šiame skyrelyje pateikiami du siūlymai koks galėtų būti baigiamasis modulio įvertinimas derinant kaupiamąjį ir apibendrinamąjį vertinimą.

Baigiamasis modulio įvertinimas susideda iš dviejų dalių: 50% pažymio vertės sudaro įvertinimai mokantis modulio, 50% – apibendrinamasis modulio įvertinimas.

5 balus (galutinio pažymio dalis) mokinys susirenka iš tarpinių vertinimų mokantis modulio: rašytų kontrolinių, tiriamųjų darbų ar atliktų laboratorinių darbų. Siūloma modulio mokymosi laikotarpiu rašyti 3-4 kontrolinius darbus ir 1-2 laboratorinius/tiriamuosius darbus.

Iš apibendrinamojo modulio darbo mokinys gali gauti 6 balus (galutinio pažymio dalis). Apibendrinamasis modulio darbas – 30 taškų. Surinkus atitinkamą taškų skaičių balais vertinama taip:

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|-----|---|-----|
| Taškai | 30 | 27,5 | 25 | 22,5 | 20 | 17,5 | 15 | 12,5 | 10 | 7,5 | 5 | 2,5 |
| Balai | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 |

Iš modulio apibendrinamojo darbo siūloma galutinio pažymio dalis 6 todėl, kad mokinys turėtų teisę suklysti. Apibendrinamasis darbas nebūtinai turi būti visiškai be klaidų, kad modulio įvertinimas būtų 10. Mokiniui paliekama galimybė modulio mokymosi laikotarpiu ar apibendrinamojo darbo rašymo metu gauti ir mažesnę įvertinimą, bet galutinį įvertinimą turėti 10.

Tarpinių įvertinimų skaičiavimui siūlomi du variantai:

1. Jei darbai yra įvertinti pažymiais 1, 2, 3, 4, 5, 6 – prie galutinio pažymio balų mokinys nesineša, jei įvertinimas didesnis, tuomet į balus perskaičiuojama taip:

| | | | | |
|--------------------|------|-----|------|----|
| Įvertinimas | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Balai | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 1 |

Ir taip kiekvienas įvertintas darbas gali duoti mokiniui po 1 balą prie galutinio modulio įvertinimo pažymiu. Viso mokinys gali surinkti 11 balų (5 kaupiamieji + 6 iš apibendrinamojo darbo). Pažymys 10 rašomas gavus 9,5 – 11 balų, 9 – 9 balus ir t. t.

Pavyzdžiui: mokinio įvertinimai yra: 4, 6, 7, 8, 5. Už 4, 5, 6 kaupiamojo balo negauna, o už 7 gauna 0,25 balo, už 8 – 0,5 balo, viso turi 0,75 balo pažymio. Iš baigiamojo darbo gavo 20 taškų. Pavertus balais bus 4. Tuomet modulio įvertinimas: $4 + 0,75 = 4,75$. Suapvaliname ir galutinis modulio įvertinimas yra 5.

2. Kaupiamaisiais balais verčiami beveik visi teigiami gauti įvertinimai. Modulio mokymosi laikotarpiu buvo 5 tarpiniai vertinimai: kontroliniai ir laboratoriniai/tiriamieji darbai. Mokinys daugiausia gali turėti 50 taškų (5x10). Taškai į balus (galutinio pažymio dalis) perskaičiuojami taip:

| | | | | | | | | | | |
|---------------|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| Taškai | 50 | 47 | 44 | 40 | 36 | 33 | 29 | 25 | 22 | 18 |
| Balai | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 |

Galutinis modulio įvertinimas rašomas prie modulio apibendrinamojo darbo balo pridėdant atsineštą kaupiamąjį balą. Jei susumavus gaunasi 3,5 ar 7,5 – apvalinama mokinio naudai ir galutinis pažymys bus 4 ar 8.

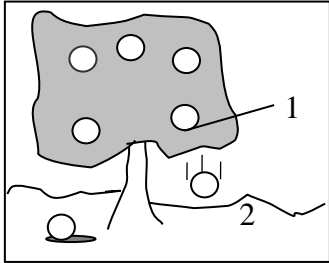
Pavyzdžiui: 18 taškų – tai gauti įvertinimai: $4 + 4 + 3 + 3 + 4 = 18$. Tokiu atveju jau rašome 0,5 galutinio balo. Arba: $3 + 5 + 7 + 8 + 4 = 27$ taškai, galutinio pažymio dalis – 1,5. Jei baigiamojo

darbo gavo 20 taškų, jo įvertinimas: $4 + 0,5 = 4,5$, pažymys – 5. Arba $4 + 1,5 = 5,5$. Pažymys – 6. Įvertinimą 10 gauna surinkus 9,5 – 11 galutinio vertinimo balų.

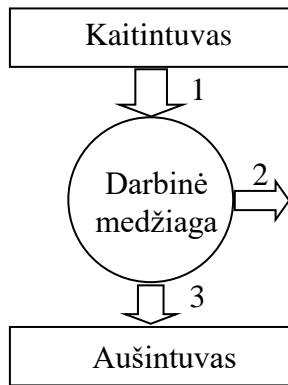
Gebėjimų aprašą iliustruojančios užduotys

Šioje dalyje VUFBP aprašyti žinių ir supratimo, taikymo, problemų sprendimo gebėjimai iliustruoti pavyzdžiais, pritaikytais bendrajam ir išplėstiniam kursams.

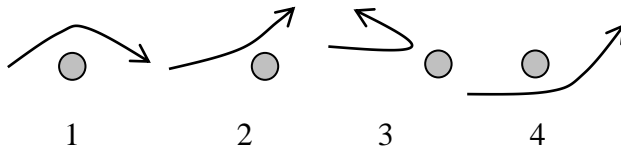
Žinios ir supratimas

| Bendrasis kursas | Išplėstinis kursas |
|--|---|
| Nurodydami ir apibrėždami pagrindinius fizikos faktus, dėsnius, sąvokas, fizikinius dydžius, procesus | |
| <p>Apibrėžkite srovės stiprio matavimo vienetą.</p> <p>Įvardykite energijos virsmus atominės elektrinės turbinoje ir generatoriuje.</p> <p>Kurį iš obuolių veikia Žemės traukos jėga?</p>  <p>A Tik 1. B Tik 2. C Tik 3. D Visus.</p> | <p>Kokiu reiškiniu paaiškinamas spalvotų juostų susidarymas ploname žibalo sluoksnyje, kuris plūduriuoja vandens paviršiuje?</p> <p>A Šviesos difrakcijos reiškiniu B Šviesos interferencijos reiškiniu C Šviesos dispersijos reiškiniu D Šviesos poliarizacijos reiškiniu</p> <p>Kokiu kampu į horizontą reikėtų nukreipti patrankos vamzdį, kad sviedinys nulėktų toliausiai?</p> |
| Pateikdami fizikinių reiškinių ir procesų taikymo pavyzdžių | |
| <p>Pateikite fotoefekto taikymo technikoje pavyzdžių.</p> <p>Pateikite radioaktyviosios spinduliuotės taikymo pavyzdžių.</p> | <p>Pateikite adiabatinio proceso taikymo technikoje pavyzdžių.</p> <p>Pateikite prietaiso, kurio veikimas pagrįstas elektromagnetinės indukcijos reiškiniu, pavyzdį.</p> <p>Pateikite skysčiu tekančios elektros srovės praktinio panaudojimo pavyzdį.</p> |
| Atpažindami ir įvardydami pavaizduotus ar pavaizduodami paveiksluose, schemose, grafikuose ir diagramose objektus bei procesus | |
| Paašškinkite paveiksle pavaizduotų rodyklių 1, 2 | Kuriuo atveju teisingai įvardinti paveiksle pa- |

ir 3 prasnę.

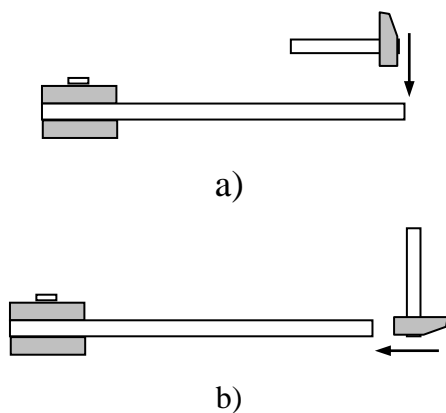


α dalelė lekia link aukso atomo branduolio. Kurios α dalelės trajektorijos yra teisingos?



- A Visos.
- B Tik 1 ir 3.
- C Tik 2 ir 3.
- D Tik 3 ir 4.

Kokios rūšies bangos (skersinės ar išilginės) sklinda strypu, kai Jonas suduoda: a) vertikaliai, b) horizontaliai?

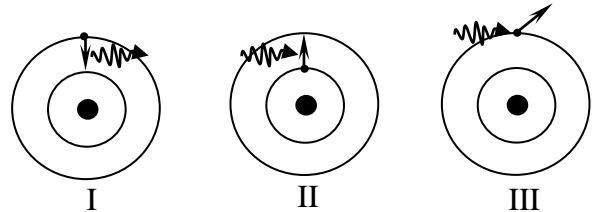


Rodyklėmis parodykite, nuo ko priklauso garso bangų parametrai:

Sklidimo greitis

vaizduoti procesai?

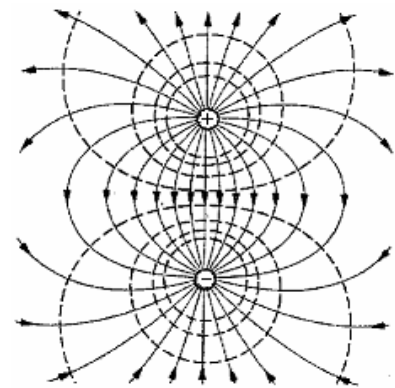
- A I – absorbcija, II – jonizacija, III – emisija.
 - B I – absorbcija, II – emisija, III – jonizacija.
 - C I – emisija, II – absorbcija, III – jonizacija.
- I – emisija, II – jonizacija, III – absorbcija.



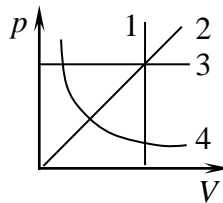
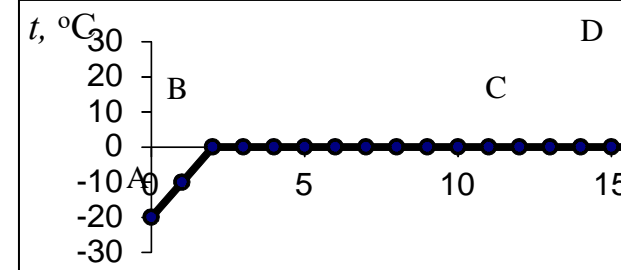
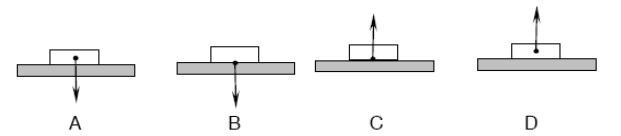
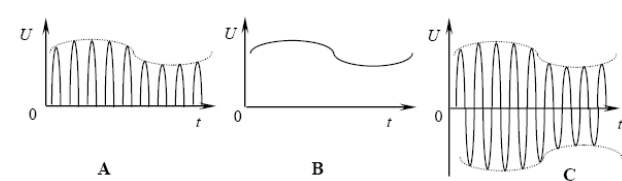
Nubrėškite elektros srovės dujose voltamperinę charakteristiką.

Nubrėškite paprasčiausio radijo imtuvo schemą.

Kuriame teiginyje teisingai apibūdinta tai, kas pavaizduota paveiksle?



- A Išsines linijos yra magnetinio lauko jėgų linijos, o punktyrinės – elektrinio lauko jėgų linijos.
- B Išsines linijos yra elektrinio lauko jėgų linijos, o punktyrinės linijos – ekvipotencialiniai paviršiai.
- C Išsines linijos yra ekvipotencialiniai paviršiai, o punktyrinės – elektrinio lauko jėgų

| | | | |
|---|---------------|--|--|
| <p>Nuo garso šaltinio</p> | <p>Dažnis</p> | <p>Nuo aplinkos, kuria sklinda banga, savybių</p> | <p>linijos.</p> |
| <p>Bangos ilgis</p> | | <p>D Ištisinės linijos yra elektrinio lauko jėgų linijos, o punktyrinės – magnetinio lauko jėgų linijos.</p> | |
| <p>Paveiksle pavaizduota temperatūros priklausomybė nuo laiko, gauta 200 g ledo šildant pastovios galios kaitintuvu. Kokia yra medžiagos agregatinė būsena laiko tarpais, atitinkančiais grafiko atkarpas AB, BC ir CD?</p> | | | <p>Kuris procesas yra izoterminis?</p> <p>A 1 B 2 C 3 D 4</p>  |
|  | | | <p>Moksleivis ilgą stiklinį vamzdelį, kurio kapiliaro vidinis spindulys 1 mm, vertikaliai įleido į vandenį, po to lėtai ištraukė. Ištraukus vamzdelį iš vandens, dalis skysčio išlašėjo. Nupieškite skysčio paviršius kapiliare, ištrauktame iš vandens.</p> |
| <p>Kaitinamoji elektros lemputė šviečia normaliai, kai prie elementų baterijos jungiama nuosekliai su rezistoriumi. Nubrėškite elektrinės grandinės, kurioje sujungus jungiklį, lemputė šviestų normaliai, schemą.</p> | | | <p>Oscilografu tiriant imtuvą, buvo stebėti virpesiai pavaizduoti paveiksluose A, B ir C. Kurie virpesiai buvo stebėti virpesių kontūre, kurie diode ir kurie garsiakalbyje?</p> |
| <p>Ant plokštumos guli kūnas. Kuriame paveiksle teisingai pavaizduota kūno svorio jėga?</p>  | | |  |
| <p>Apibūdindami fizikinius reiškinius, procesus, modelius</p> | | | |
| <p>Remdamiesi medžiagos sandaros žiniomis, apibūdinkite metalinių laidininkų varžą.</p> | | <p>Apibūdinkite transformatoriaus veikimą. Įvardinkite koku reiškiniu jis pagrįstas.</p> | |
| <p>Kokiais atvejais voltmetrą ir ampermetrą galima laikyti idealiais?</p> | | <p>Paaiškinkite sąvokas „monochromatinė šviesa“ ir „polarizuota šviesa“.</p> | |

| <p>Apibūdinkite idealiųjų dujų modelį.</p> <p>Apibūdinkite kūnų inertiškumą.</p> | <p>Įvardykite kaip vadinasi reiškinys, kai įkaitintas metalas spinduliuoja elektronus, ir kurioje vakuuminio diodo dalyje jis vyksta?</p> <p>Kodėl plieninė transformatoriaus šerdis surenkama iš atskirų plokštelių?</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------|---------|-----------------|------|---------|-------------------|------|--------|---|---------------|-----|---|------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------|--------|-----------|--------------|-----|---|---|-----|---|---|------|
| <p>Paprasčiausiais atvejais lentelėje pateiktus duomenis pavaizduodami schema, grafiku ar diagrama</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Lentelėje pateikti rezultatai, gauti nustatant trinties koeficiento vertę. Remdamiesi lentelės duomenimis nubrėžkite trinties jėgos priklausomybės nuo atramos reakcijos jėgos grafiką.</p> <table border="1" data-bbox="229 837 852 1173"> <thead> <tr> <th>Bandymo Nr.</th> <th>Trinties jėga $F_{Trinties}$, N</th> <th>Paviršiaus reakcijos jėga N, N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>0,15</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>0,45</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>0,75</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>1,05</td> <td>3,5</td> </tr> </tbody> </table> | Bandymo Nr. | Trinties jėga $F_{Trinties}$, N | Paviršiaus reakcijos jėga N , N | 1. | 0,15 | 0,5 | 2. | 0,45 | 1,5 | 3. | 0,75 | 2,5 | 4. | 1,05 | 3,5 | <p>Lentelėje pateikti rezultatai, gauti nustatant spyruoklės standumo koeficiento vertę. Remdamiesi lentelės duomenimis nubraižykite tamprumo jėgos priklausomybės nuo pailgėjimo grafiką.</p> <table border="1" data-bbox="896 891 1458 1227"> <thead> <tr> <th>Bandymo Nr.</th> <th>Tamprumo jėga F_{tampr}, N</th> <th>Spyruoklės pailgėjimas x, cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>5,0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>10,0</td> </tr> </tbody> </table> | Bandymo Nr. | Tamprumo jėga F_{tampr} , N | Spyruoklės pailgėjimas x , cm | 1 | 1 | 2,5 | 2 | 2 | 5,0 | 3 | 3 | 7,5 | 4 | 4 | 10,0 |
| Bandymo Nr. | Trinties jėga $F_{Trinties}$, N | Paviršiaus reakcijos jėga N , N | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 0,15 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | 0,45 | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | 0,75 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | 1,05 | 3,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bandymo Nr. | Tamprumo jėga F_{tampr} , N | Spyruoklės pailgėjimas x , cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 5,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3 | 7,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 10,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Atpažindami fizikinius dydžius žyminčius simbolius ir atlikdami paprasčiausius standartinius skaičiavimus</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Rodyklėmis sujunkite fizikinį dydį su jo žymėjimu ir matavimo vienetu:</p> <table data-bbox="229 1451 852 1662"> <tr> <td>Ritės induktyvumas</td> <td>C</td> <td>sekundės</td> </tr> <tr> <td>Kondensatoriaus talpa</td> <td>f</td> <td>henriai</td> </tr> <tr> <td>Virpesių dažnis</td> <td>T</td> <td>faradai</td> </tr> <tr> <td>Virpesių periodas</td> <td>L</td> <td>hercai</td> </tr> </table> <p>Vandenyje bangos ilgis 270 m, o periodas 13,5 s. Apskaičiuokite bangos sklidimo greitį.</p> <p>Voltmetru išmatuota tinklo įtampa yra 220 V. Kokia amplitudinė įtampos vertė?</p> | Ritės induktyvumas | C | sekundės | Kondensatoriaus talpa | f | henriai | Virpesių dažnis | T | faradai | Virpesių periodas | L | hercai | <p>Rodyklėmis sujunkite fizikinį dydį su jo žymėjimu ir matavimo vienetu:</p> <table data-bbox="896 1451 1458 1662"> <tr> <td>Jungo modulis</td> <td>k</td> <td>Pa</td> </tr> <tr> <td>Mechaninė įtampa</td> <td>E</td> <td>N/m</td> </tr> <tr> <td>Santykinis pailgėjimas</td> <td>σ</td> <td>kartai</td> </tr> <tr> <td>Standumas</td> <td>ϵ_0</td> <td>Pa</td> </tr> </table> <p>Srovės šaltinio elektrovara 4 V, vidinė varža 0,25 Ω, lemputės varža 10 Ω. Kokio grandinė tekančios srovės stipris?</p> | Jungo modulis | k | Pa | Mechaninė įtampa | E | N/m | Santykinis pailgėjimas | σ | kartai | Standumas | ϵ_0 | Pa | | | | | | |
| Ritės induktyvumas | C | sekundės | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kondensatoriaus talpa | f | henriai | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Virpesių dažnis | T | faradai | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Virpesių periodas | L | hercai | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jungo modulis | k | Pa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechaninė įtampa | E | N/m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Santykinis pailgėjimas | σ | kartai | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Standumas | ϵ_0 | Pa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Taikymas

Aiškindami reiškinius remiantis fizikos ir kitų mokslų dėsniniais

Aprašykite pavyzdį kaip trečiasis Niutono dėsnis pasireiškia dviratininkui važiuojant dviračiu.

Skambantį žadintuvą mokytojas padėjo po vakuuminės lėkštės gaubtu ir išsiurbė orą. Ką įrodė bandymas?

Kai plaustas yra vandenyje, ant jo stovintis žmogus kartimi nesunkiai atsistumia nuo kranto, tačiau to nepavyksta padaryti plaustą ištraukus ant kranto. Paaiškinkite kodėl.

Lina svečiavosi kaime. Nešdama iš ganyklos puskibirį pieno, ji pastebėjo, kad einant pienas kibire pradėjo stipriai taškytis. Mergaitė pakeitė ėjimo spartą, ir pienas nustojo teliūskuotis. Kodėl taip atsitiko? Paaiškinkite šį reiškinį.

Ar galima kūno padėčiai nustatyti naudotis vidutinio greičio verte? Atsakymą trumpai pagrįskite.

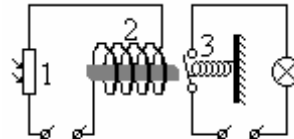
Kodėl tik geležis naudojama betono konstrukcijų armatūrai?

Kodėl kalnuose vandens virimo temperatūra yra žemesnė nei 100 °C?

Paaiškinkite, kodėl puslaidininkiniam diodui netaikomas Omo dėsnis?

Siekiant išvengti energijos nuostolių, šviesos spindulys į šviesolaidį turi patekti kampu, didesniu už ribinį visiško atspindžio kampą. Paaiškinkite kodėl.

Paaiškinkite, kas vyksta paveiksle pavaizduotoje grandinėse I ir II, kai fotorezistorius yra apšviestas ir kai jis laikomas tamsoje. Atsakydami užpildykite lentelę.



I grandinė II grandinė

| | I grandinėje | II grandinėje |
|----------------------------|--------------|---------------|
| Fotorezistorius apšviestas | | |
| Fotorezistorius tamsoje | | |

Nustatydami ir apibūdindami reiškinių panašumus ir skirtumus


Pateikite radioaktyviosios α ir β spinduliuotės du panašumus ir du skirtumus.

Kuo panašios šviesos bangos ir bangos sklidančios vandens paviršiuje?

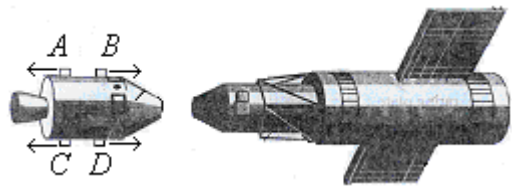
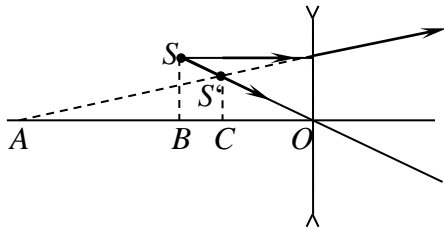
Klasifikuodami į kelis tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes

Po paveiksle pavaizduotais skirtingo tono garso

Pabraukite du prietaisus, kurių veikimas pagrįs-

| | |
|--|--|
| <p>virpesiais užrašykite tinkamus žodžius: aukštas tonas, žemas tonas.</p>  | <p>tas elektringųjų dalelių judėjimu magnetiniame lauke.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Diodas, kineskopas, lazeris, masės spektrografas, Rentgeno vamzdis</p> </div> |
| <p>Pritaikydami fizikos dėsnius pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti</p> | |
| <p>Kaip judės 2 kg masės kūnas veikiamas 4 N jėgos?</p> <p>A Tolygiai, 2 m/s greičiu. B Tolygiai greitėdamas, 2 m/s² pagreičiu. C Tolygiai greitėdamas, 0,5 m/s² pagreičiu. D Tolygiai, 0,5 m/s greičiu.</p> <p>Apšildymo sistemų specialistai 70 m³ tūrio patalpoje siūlo įrengti šildytuvą, galintį per 10 minučių ten esantį orą sušildyti dviem laipsniais. Oro molio masė 0,029 kg/mol, savitoji šiluma 1000 J/(kg·K). Termometras patalpoje rodo 17 °C. Kiek kartų padidės patalpoje esančio oro molekulių vidutinė kinetinė energija, kai termometro rodmenys padidės dviem laipsniais? Apskaičiuokite pradinę patalpoje esančio oro masę. Universalioji dujų konstanta 8,31 J/(mol·K), oro slėgis 100 kPa.</p> | <p>Kuri iš transformatoriaus ričių, siekiant sumažinti nuostolius, vyniojama iš didesnio skerspjūvio laidų?</p> <p>A Pirminė, prijungta prie kintamosios įtampos šaltinio. B Antrinė, sujungta su elektros energijos vartotoju. C Turinti mažiau vijų. D Ta, kuria teka mažesnio stiprio srovė.</p> <p>Tašelis slysta 5,7 m/s² pagreičiu nuožulnia plokštuma, kurios polinkio kampas $\alpha=60^\circ$. Apskaičiuokite jį veikiančią slydimo trinties jėgą. Tašelio masė 70 g, laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s².</p> |
| <p>Naudodami (pateiktą ar pačių pavaizduotą) diagramą, grafiką, schemą, brėžinį ar modelį sąvokai, dydžių sąryšiui ar reiškiniui paaiškinti</p> | |
| <p>Paaiškinkite, kodėl šiluminių variklių naudingumo koeficientas negali būti lygus 100 proc.? (Atsakymui paaiškinti naudojama šiluminio variklio blokinė schema).</p> <p>Pavaizduokite, kaip turi būti išsidėstę Saulė, Mėnulis ir Žemė, kad būtų matoma delčia.</p> | <p>Paaiškinkite puslaidininkinio diodo veikimo principą.</p> <p>Raidėmis A, B, C, D pažymėti manevravimo reaktyviniai varikliai, rodyklėmis – dujų išmetimo kryptis. Kuriuos variklius reikia įjungti, norint sumažinti erdvėlaivio greitį stoties atžvilgiu iki 0 ir išvengti smūgio?</p> |

Paveiksle pavaizduotas lęšis, šviesos šaltinis S ir jo atvaizdas S' . Kokiomis raidėmis pažymėtas lęšio židinio nuotolis?

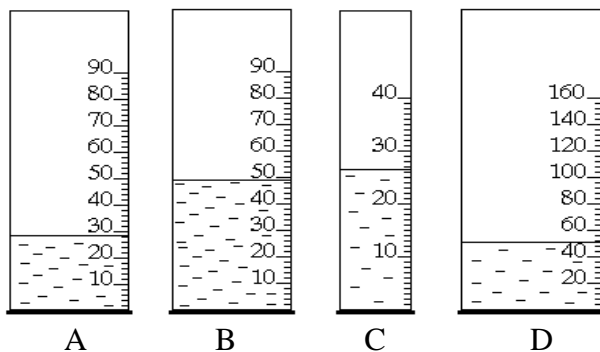


Interpretuodami tekstinę, lentelių, ar grafinę informaciją panaudojant fizikos sąvokas, dėsnimus ir modelius

Žmogus 5 km nuėjo per vieną valandą, o likusius 7 km įveikė per 2 valandas. Koks vidutinis žmogaus greitis?

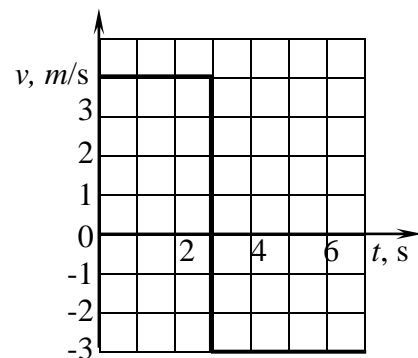
- A 4,0 km/h.
- B 4,25 km/h.
- C 6 km/h.
- D 8,5 km/h.

Į keturias menzūrėles įpilta vienodos masės skirtingų skysčių kaip parodyta paveiksle. Kurio skysčio tankis didžiausias? Menzūrėlės sugrauduotos mililitrais.

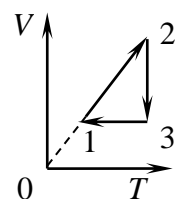


Turime keturias branduolinių reakcijų lygtis. Šalia lygties lentelėje įrašykite, kokia tai – dalijimosi ar sintezės – reakcija?

Kūno judančio išilgai horizontalios ašies greičio priklausomybės nuo laiko grafikas pateiktas paveiksle. Apibūdinkite kūno judėjimą. Kam lygus kūno poslinkis bei nueitas kelias per septynias sekundes?

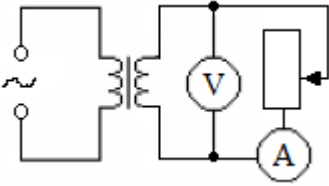


Paveiksle pateiktas pastovios masės dujų būvio ciklas. Įvardinkite 1→2, 2→3, 3→1 vyksmus.



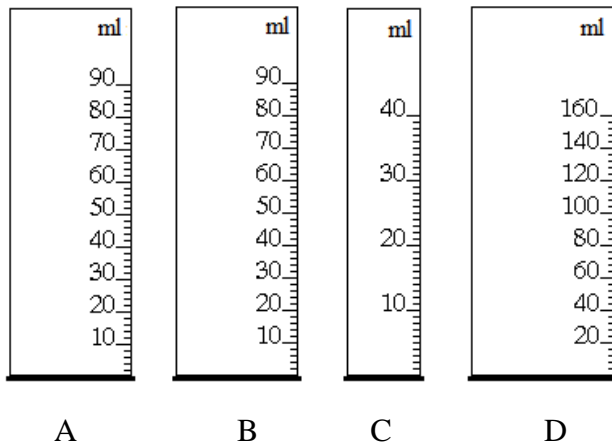
Opozicija yra reiškinys, nusakantis tokią planetos padėtį, kai Saulė, Žemė ir planeta yra vienoje linijoje, tačiau Saulė ir planeta, žiūrint iš Žemės yra priešingose pusėse. Kurioje eilutėje išvardintos planetos visos gali būti opozicijoje?

- A Merkurijus, Venera

| | | | |
|---|--|--|--|
| 1 | ${}_{90}^{227}\text{Th} \rightarrow {}_{88}^{223}\text{Ra} + \alpha$ | | B Venera, Marsas, Saturnas, Neptūnas C Jupiteris, Saturnas, Uranas D Merkurijus, Marsas, Jupiteris |
| 2 | ${}_{89}^{227}\text{Ac} \rightarrow {}_{88}^{227}\text{Ra} + \beta$ | | |
| 3 | ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr} + 2{}_0^1\text{n} + \gamma$ | | |
| 4 | ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$ | | |
| Tinkamai pasirinkdami reikšminius žodžius informacijos paieškai internete ar kituose informacijos šaltiniuose | | | |
| Vadovėlio gale dažniausiai būna pateikta dalykinė rodyklė. Aprašykite kaip ja naudotis. | Šiame teiginyje yra pabraukta keletas žodžių. <u>Astronomai numato</u> , kad dar šiame <u>amžiuje</u> vyks <u>Saturno tranzitas</u> per <u>Saulę</u> , kuris bus matomas iš <u>Neptūno</u> . Kurie trys iš pabrauktų žodžių būtų naudingiausi internete ar bibliotekoje ieškant galimos šio tranzito datos? (2006 m. OECD PISA tyrimo užduotis) | | |
| Formuluodami tyrimo hipotezę | | | |
| <p>Naudodamiesi lupa apžiūrėkite sąsiuvinio, cellofanuoto vadovėlio viršelio ir piešimo popieriaus lapo paviršius. Užrašykite hipotezę, kuriuo paviršiumi slystant trintukui, jį veikia didžiausia trinties jėga.</p> <p>Atliekamas bandymas, kurio metu tiriama kaip keičiasi fotosrovės stipris paveiksle pavaizduotoje grandinėje, didinant krintančios į elektrodą šviesos intensyvumą. Iškelkite šio bandymo hipotezę.</p> | <p>Žeminimo transformatorius, kurio transformacijos koeficientas yra 10, įjungtas į 220 V įtampos tinklą. Antrinės apvijos varža 2 Ω. Pasinaudojant paveiksle pavaizduota schema tiriama kaip įtampa transformatoriaus išvaduose priklauso nuo naudingosios apkrovos varžos. Iškelkite šio tyrimo hipotezę.</p>  | | |
| Tinkamai pasirinkdami tyrimo tipą (stebėjimą, eksperimentą) ir priemones | | | |

Naudodamiesi lupa apžiūrėkite sąsiuvinio, cefofanuoto vadovėlio viršelio ir piešimo popieriaus lapo paviršius. Užrašykite hipotezę, kuriuo paviršiumi slystant trintukui, jį veikia didžiausia trinties jėga. Hipotezę patikrinti galima dviem būdais. Kokių priemonių bandymui atlikti reikia a) keliant vieną vadovėlio galą kol trintukas pradės slysti; b) tolygiai tempiant trintuką horizontaliu paviršiumi?

Kurią menzurėlę pasirinktumėte norėdami tiksliausiai išmatuoti skysčio tūrį?



Turite dinamometrus, kurių skalės sugraduotos niutonais, kiloniuutonais ir miliniuutonais. Kurį dinamometrą pasirinksite norėdami nustatyti paviršiaus įtempimo koeficientą?

Išbraukite priemones, kurių nereikia norint nustatyti srovės šaltinio vidinę varžą:

srovės šaltinis, jungiamieji laidai, liniuotė, slankmatis, voltmetras, ampermetras, rezistorius, dinamometras, jungiklis.

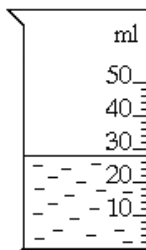
Pagal aprašymą atlikdami tyrimą

Laboratorinis darbas „Tolygiai greitėjančio kūno pagreičio nustatymas“.

Laboratorinis darbas „Paviršiaus įtempimo koeficiento nustatymas“.

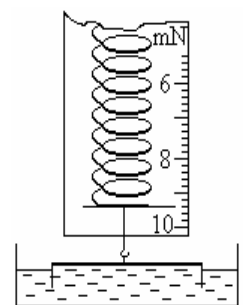
Gaudami ir apdorodami bandymų rezultatus

Paveiksle pavaizduotas skysčio prilašėjęs matavimo cilindras. Nustatykite skysčio tūrį.



Mokinys, atlikdamas eksperimentą, gavo lentelėje pateiktus duomenis. Nubrėškite trinties jėgos priklausomybės nuo atramos reakcijos jėgos grafiką.

Siaurą, 5 cm ilgio vielos rėmelį, iš vandens traukė dinamometru. Paveiksle pavaizduota dinamometro skalė prieš rėmeliui atitūkstiant nuo vandens.



Kokio dydžio jėgą išmatavo mokiniai?

Mokinys, atlikdamas eksperimentą, gavo lente-

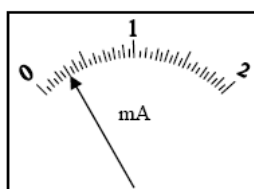
| Bandymo Nr. | Trinties jėga $F_{Trinties}, N$ | Paviršiaus reakcijos jėga N, N |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. | 0,15 | 0,5 |
| 2. | 0,45 | 1,5 |
| 3. | 0,75 | 2,5 |
| 4. | 1,05 | 3,5 |

lėje pateiktus duomenis. Nubrėškite trinties jėgos priklausomybės nuo atramos reakcijos jėgos grafiką.

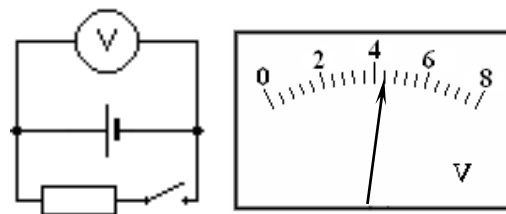
| Bandymo Nr. | Trinties jėga $F_{Trinties}, N$ | Paviršiaus reakcijos jėga N, N |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. | 0,15 | 0,5 |
| 2. | 0,45 | 1,4 |
| 3. | 0,75 | 2,6 |
| 4. | 1,05 | 3,5 |

Įvertindami absoliutines ir santykinės matavimo paklaidas

Užrašykite ampermetro rodmenis ir nurodykite absoliutinę ir santykinę matavimo paklaidas.

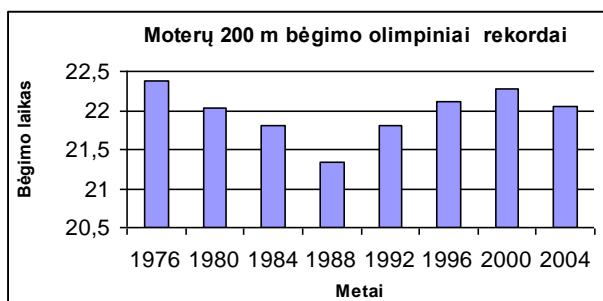


Paveiksle pavaizduota eksperimentui atlikti sujungtos grandinės schema ir voltmetro rodmenys, kol jungiklis buvo išjungtas. Užrašykite juos ir apskaičiuokite santykinę elektrovros matavimo paklaidą.



Darydami duomenimis pagrįstas išvadas

Pasinaudodami diagrama nurodykite, kuri išvada apie 200 metrų distancijos moterų bėgimą olimpiadose yra teisinga.



- A 200 m distanciją moteris greičiausiai nubėgo 1976 metų olimpiadoje.
 B 200 m distanciją moteris lėčiausiai nubėgo 1988 metų olimpiadoje.

Remdamiesi lentelėje pateiktais psichrometro termometrų rodmenimis nustatykite, kaip patalpoje kito santykinė oro drėgmė.

| Savaitės dienos | Termometrų rodmenys (°C) | |
|-----------------|--------------------------|--------|
| | sauso | drėgno |
| Pirmadienis | 20 | 18 |
| Antradienis | 20 | 17 |
| Trečiadienis | 20 | 16 |

Paveiksle pavaizduota kaip kito vidutinė metinė oro temperatūra Vilniuje 1778–2010 metais. Ar galima remiantis šiuo grafiku teigti, kad

C 200 m distancijos bėgimo laikas trumpėjo nuo 1980 iki 1988 metų olimpiados.

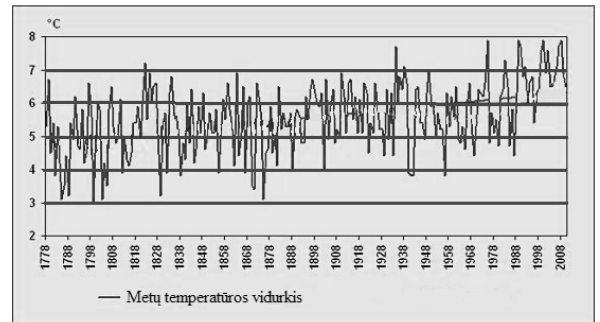
D 200 m distancijos bėgimo laikas trumpėjo nuo 1996 iki 2004 metų olimpiados.

Nustatydamas medinių paviršių slydimo trinties koeficiento vertę mokinys į lentelę surašė tokius duomenis:

| | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| Bandymo Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Reakcijos jėga, N | 1 | 5 | 7 | 9 |
| Trinties jėga, N | 0,3 | 1,6 | 2,1 | 2,7 |

Kuris bandymas atliktas netiksliai?

klimatas šiltėja? Atsakymą pagrįskite.



Problemų sprendimas

Atpažindami moksliniais metodais sprendžiamas problemas

| Tualetinis popierius | Ar nurodytas teiginys gali būti mokliškai patikrintas laboratorijoje? | |
|------------------------------|---|----|
| | Taip | Ne |
| Yra stiprus | | |
| Gerai sugeria drėgmę | | |
| Lengvai ištežta vandenyje | | |
| Masiškai ir pigiai gaminamas | | |

Žmonės įvairias būdais skatinami rūšiuoti šiukšles. Ar žemiau nurodyti šios problemos sprendimo būdai yra paremti technologijų naudojimu?

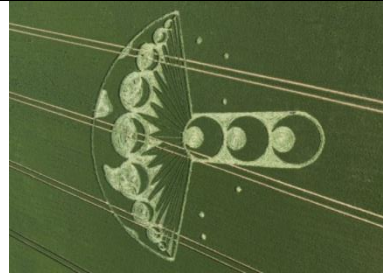
| Ar šis problemos sprendimo būdas yra paremtas technologijų naudojimu? | Taip | Ne |
|---|------|----|
| Nerūšiuotų šiukšlių išvežimo kainos didinimas | | |
| Konteinerių šiukšlių rūšiavimui gaminimas | | |
| Konsultacijų žmonėms, keti- | | |

Kuris iš teiginių geriausiai tinka mokslinei Visatos evoliucijos teorijai?

- A Visatos evoliucijos teorija negalima tikėti, nes neįmanoma matyti kaip Visata keičiasi.
- B Visatos evoliucijos teorijos teisingumas pagrįstas moksliniais eksperimentais.
- C Visatos evoliucijos teorija yra mokslinė teorija pagrįsta daugeliu stebėjimų.
- D Visatos evoliucijos teorija galioja aplinkiniam pasauliui, bet negali būti pritaikyta Žemei.

Nūdienos žmonių sąmonėje mistinėmis aplinkybėmis laukuose atsiradę piešiniai (žr. pav.) dažniausiai priskiriami arba ateiviams, arba žmonėms, nevengiantiems pakurstyti sąmokslų teorijas. Ar moksliniais metodais galima iširti kokia yra tokio piešinio kilmė? Atsakymą pagrįskite.

nantiems rūšiuoti šiukšles, tei-
kimas



©Steve Alexander

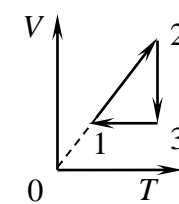
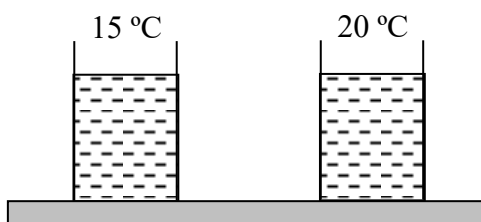
Integruodami mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti

Šiltnamio efektas – tai reiškinys, kai atsispindėjusi nuo Žemės paviršiaus šiluma sulaikoma atmosferos dujomis. Šiltnamio efektui daugiausia įtakos turi anglies dioksido koncentracija atmosferoje. Vienas iš anglies dioksido šaltinių – įvairaus kuro deginimas.

1. Nurodykite dvi galimas pasekmes mūsų planetai dėl padidėjusio šiltnamio efekto.
2. Jei visiškai nepasireikštų šiltnamio efektas, kaip pasikeistų Žemės klimatas?

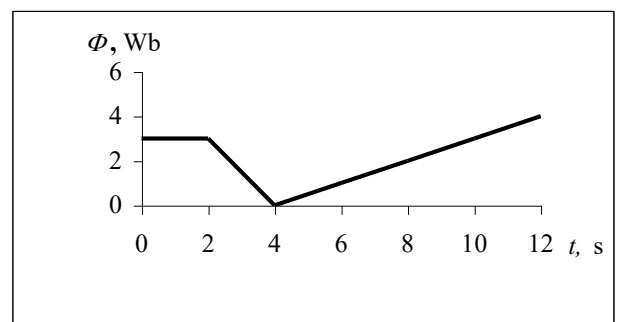
Į indą pripilta skysčio. Skysčio tankio dydžiai, esant skirtingai temperatūrai, pateikti lentelėje. Į skystį dedami rutuliukai, kurių tankį šiame temperatūrų intervale galima laikyti pastoviu ir lygiu 1120 kg/m^3 . Paveiksle pavaizduokite kur bus rutuliukai skirtingos temperatūros skysčiuose.

| | | | |
|-----------------------|------|------|------|
| $t, ^\circ\text{C}$ | 15 | 20 | 25 |
| $\rho, \text{kg/m}^3$ | 1125 | 1120 | 1115 |



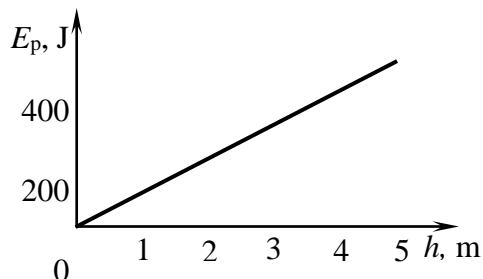
Paveiksle pateiktas pastovios masės dujų būvio ciklas. Kurio vyksmo metu dujos iš išorės gauna energijos? Kiek kartų didžiausias dujų tūris yra didesnis už mažiausią, jei $T_{\text{max}} = 1,1T_{\text{min}}$?

Kertantis ritę magnetinis srautas kinta laikui bėgant taip, kaip parodyta paveiksle. Kokiame laiko intervale ritėje indukuotos elektros vertė didžiausia?

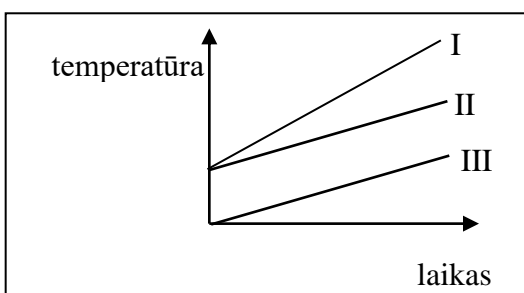


Akmuo be pradinio greičio iš nedidelio aukščio krinta žemyn. Kuris grafikas vaizduoja akmens judesio kiekio (mv) priklausomybę nuo kritimo trukmės (t)?

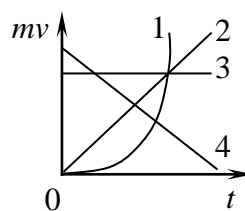
Paveiksle pavaizduota kūno potencinės energijos priklausomybės nuo aukščio grafikas. Kam lygi kūno masė?



Trys vienodos masės skirtingi kūnai kaitinami vienodais šildytuvais. Naudodamiesi kūnų temperatūros priklausomybės nuo laiko grafikais, palyginkite kūnų savitąsias šilumas.



- A $c_I > c_{II} > c_{III}$
- B $c_I < c_{II} < c_{III}$
- C $c_I = c_{II} < c_{III}$
- D $c_I < c_{II} = c_{III}$



Formuluodami probleminį klausimą ir hipotezę

Šukuojantis plaukai įsielektrina. Įsielektrinimo stiprumas priklauso nuo medžiagos, iš kurios pagamintos šukos. Suformuluokite probleminį tyrimo klausimą ir hipotezę.

Yra daug rūšių tualetinio popieriaus. Jo kokybę lemia savybės: stiprus, lengvai sugeria drėgmę, lengvai ištežta vandenyje ir pan. Suformuluokite probleminį tyrimo klausimą ir hipotezę vienai iš išvardytų savybių iširti.

Numatydami priemones ir suplanuodami tyrimą hipotezei patikrinti

Suplanuokite tyrimą, kuriuo nustatysite, kaip rutuliuko svyravimo periodas priklauso nuo svyravimų amplitudės, rutuliuko masės ir siūlo ilgio.

Turite pieštuką ir sąsiuvinį. Kaip su šiomis priemonėmis įsitikinti, kad riedėjimo trintis yra mažesnė už slydimo trintį?

| | |
|---|---|
| <p>Vienu metu galite keisti tik vieną iš išvardintų dydžių.</p> | |
| <p>Darydami mokslo duomenimis ir faktais pagrįstas išvadas, argumentuodami sprendimus</p> | |
| | <p>Šį pavasarį, siekiant išvengti Neries potvynio Kauno rajone, aviatoriai bėrė durpes ant Neries ledo. Durpėms berti pasirinkta saulėta diena be vėjo. Kitos artimiausios dienos taip pat žadamos giedros. Pateikite du argumentus, pagrindžiančius tokio sprendimo teisingumą.</p> |
| <p>Atrinkdami ir tinkamai pateikdami patikimą informaciją išsakyta nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti</p> | |
| <p>Japonijos šiaurės rytuose žemės drebėjimo ir cunamio nuniokotoje atominėje jėgainėje griaudėjo sprogimai. Tokia spaudos informacija skatina abejoti Lietuvos Vyriausybės pasirinktu sprendimu statyti naują atominę elektrinę. Pateikite savo nuomonę šiuo klausimu ir pagrįskite ją nurodydami dvi priežastis, kodėl reikia taip daryti.</p> | |
| <p>Pritaikydami mokslinius metodus problemoms spręsti (išanalizuoja problemą, numato galimus sprendimo būdus, juos įvertina ir pasirenka vieną, sprendžia, įvertina sprendimą)</p> | |
| <p>Nors Lietuvos upių potencinė energija nėra didelė, hidroenergetikai Lietuvoje vėl skiriama šiek tiek dėmesio. Hidroelektrinės gaminama elektra yra pigesnė už gaminamą šiluminėje elektrinėje, nepaisant to, kad brangiai kainuoja užtvankos statyba, be to, neteršia aplinkos. Hidroelektrinės generatorius galima greitai įjungti ir išjungti pagal elektros energijos poreikio padidėjimą ar sumažėjimą. Tačiau, užtvankos suformuotas vandens telkinys dažniausiai užima dideles teritorijas, visam laikui palaidodamas žemės ūkio naudmenis. Daugelio hidroelektrinių užtvankos sutrikdo natūralią žuvų migraciją į nerštavietes,</p> | <p>Šiandien jau turbūt dauguma iš mūsų esam girdeję apie šaldytuvus ar dulkių siurblius su NANO sidabro technologijomis ar antibakterinėmis dangomis. Jau sukurti ir vis labiau tobulinami nano-optiniai prietaisai, skaitmeniniam vaizdavimui, rodymui ir telekomunikacijoms. Kuriamos nanotechnologijos aplinkos apsaugai pagerinti, gamybos sąnaudoms mažinti (naudojamų medžiagų, išteklių atžvilgiu), tuo pačiu mažinant taršą ir išmetimus, vandens valymo įrenginiai, galintys puikiai išvalyti didelius kiekius vandens, gerinamas saulės energijos naudojimo efektyvumas (mažesnis plotas – dides-</p> |

| | |
|--|---|
| <p>todėl nukenčia gamta.</p> <p>1. Įvardykite tris problemas, su kuriomis susiduriama Lietuvoje statant hidroelektrines.</p> <p>2. Pasiūlykite kaip jas spręsti.</p> | <p>nis gautos energijos kiekis). Nanotechnologijų kūrimas ir vystymas šiuo metu yra vienas didžiausių prioritetų visame pasaulyje.</p> <p>Atradimai ir taikomosios nanotechnologijos vystosi greičiau nei tiriamas trumpalaikis ir ilgalaikis jų poveikis žmogui, gyvajai gamtai ir aplinkai. Nanodalelių laisvąją migraciją yra labai sudėtinga stebėti, nes dar nėra sukurti tyrimų metodai ir technologijos. Mintis, jog buitines produktuose naudojamų nanodalelių dydžiai yra tokie maži ir gali lengvai patekti į žmogaus organizmą, verčia susimąstyti, ar tikrai šie produktai saugūs? Kur nanodalelės nukeliauja atlikusios joms skirtą užduotį iš antibakterinės skalbimo mašinos ar šaldytuvo?</p> <p>1. Įvardinkite problemą su kuria žmonija susiduria taikydama nanotechnologijas.</p> <p>2. Pateikite galimą jos sprendimo būdą.</p> <p>Atsakymą pagrįskite.</p> |
| <p>Vertindami mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnius</p> | |
| <p>Vienas iš siūlomų energijos trūkumo Lietuvoje sprendimų yra vėjo jėgainių statyba. Įvertinkite tokio sprendimo pagrįstumą pateikdami du argumentus.</p> | |
| <p>Apibendrinami ir kritiškai vertindami informaciją apie fizikos mokslo atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą</p> | |
| | <p>Norint sumažinti elektros energijos suvartojimą naudojamos energiją taupančios lemputės – kompaktiškos fluorescencinės elektros lemputės (toliau – KFL). KFL – tai fluorescencinė dujinės iškrovos principu veikianti elektros lemputė, kuri gali būti įsukta į standartinį kait-</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>rinei elektros lemputei skirtą lizdą. KFL veikia 5-12 kartų ilgiau ir sunaudoja 8 kartus mažiau energijos, nei kaitrinės lemputės, t. y., 80-90 proc. elektros energijos paverčia šviesa beveik neišskirdamos šilumos. Tačiau nekokybiškos arba senos konstrukcijos KFL gali skleisti tylų, bet girdimą gaudesį. Senos konstrukcijos KFL skleidžia „negyvą“ baltą ir mirgančią šviesą, kuri sukelia diskomfortą, o kai kuriems migrenos priepuolius ar net ir depresiją. Todėl, tiek gamintojai, tiek prekybininkai stengiasi jomis kuo skubiau atsikratyti.</p> <p>1. Kokias dvi rekomendacijas, remdamiesi pateiktu tekstu, pasiūlytumėte KFL pirkėjui?</p> |
|--|--|

Mokinių pasiekimų atliekant tyrimus lygių požymiai

| | Patenkinamas | Pagrindinis | Aukštesnysis |
|--|---|--|---|
| Tyrimo problema | | | |
| Tyrimo problema praleista, nepaaiškinta ar su dideliais trūkumais. Hipotezės praleistos ar nepagrįstos. | Tyrimo problema paaiškinta, bet kai kurie elementai praleisti. Hipotezėse trūksta dalies aplinkybių numatymo, sunku patikrinti /išbandyti. | Tyrimo problema pateikta aiškiai. Hipotezės pagrįstos, remiasi spėjimais su dalies aplinkybių numatymu, gali būti bandomos/tiriamos. | Tyrimo problema pateikta aiškiai, išsamiai. Hipotezės tinkamos, remiasi spėjimais su įvairių aplinkybių numatymu, gali būti bandomos/tiriamos. |
| Duomenų/informacijos gavimas/paieška | | | |
| Surinkta informacija yra nesusijusi su tiriamu klausimu. Informacija surinkta iš per mažo šaltinių kiekio ir rūšių. Pateikta informacija menkai paaiškina/ nepaaiškina klausimo. | Dalis surinktos informacijos yra nesusijusi su tiriamu klausimu. Informacija surinkta iš minimalaus šaltinių kiekio. Pateikta informacija nepilnai paaiškina klausimą, ar yra dalykinių klaidų, praleistų faktų ar koncepcijų. | Surinkta informacija yra susijusi su tiriamu klausimu. Informacija surinkta iš įvairių šaltinių. Pateikta informacija pilnai paaiškina klausimą, bet yra nedaug dalykinių klaidų, praleistų faktų ar koncepcijų. | Surinkta informacija fokusuota į tiriamą klausimą. Informacija surinkta iš daugelio įvairių šaltinių. Pateikta informacija pilnai paaiškina klausimą, nėra dalykinių klaidų, praleistų faktų ar koncepcijų. |
| Eksperimentavimas | | | |
| Eksperimentas neatitinka hipotezės ir yra rimtų klaidų. Eksperimento eigoje trūksta pagrindinių žingsnių. Nenuro- | Eksperimentas nepilnai patikrina hipotezę ir yra klaidų. Yra eksperimento atlikimo žingsnis po žingsnio eiga, kurioje praleista kai | Eksperimentas gana pagrįstai patikrina hipotezę ir atsako į tyrimo klausimą. Aiški eksperimento atlikimo žingsnis po žingsnio eiga. Atsižvel- | Eksperimentas gerai patikrina hipotezę ir pilnai atsako į tyrimo klausimą. Aiški eksperimento atlikimo žingsnis po žingsnio eiga. Atsižvelgiama į vi- |

| | | | |
|---|---|--|--|
| dyti svarbūs kintamieji. Nenurodyta įranga. Neužsiminta apie saugą. Per mažai informacijos tyrimui pakartoti. | kurios svarbios detalės/dalys. Nurodyti kai kurie tyrimo kintamieji. Užsiminta apie įrangą, bet neparodyta, nenubrėžtos schemos. Paaiškinta kai kurių matavimų saugos taisyklės. Tyrimą galima pakartoti tik iš dalies. | giama į daugelį nepriklausomų kintamųjų. Yra apytikslė eksperimento schema. Užsiminta apie saugos taisykles. Pasinaudojus papildoma informacija tyrimas gali būti pakartotas. | sus priklausomus/ nepriklausomus kintamuosius. Yra eksperimento schema. Paaiškintos saugos taisyklės. Tyrimas gali būti tiksliai pakartotas. |
| Duomenų surinkimas ir pateikimas | | | |
| Duomenų surinkimo metodų paaiškinimo nėra, duomenų kiekis nepakankamas. Nėra statistinės duomenų analizės. Duomenys nepateikti ar pateikti neteisingai. | Duomenų surinkimo metodų paaiškinimas nepilnas, surinktas minimalus duomenų kiekis. Yra kai kurie duomenys ir dalinė statistinė analizė. Duomenys pateikti, bet nesutvarkyti. | Yra duomenų surinkimo metodų paaiškinimas, surinktas pakankamas duomenų kiekis. Panaudotos tinkamos statistinės procedūros, bet yra keletas klaidų. Dauguma duomenų panaudota. Duomenys pateikti, bet nepažymėti kintamieji. | Yra detalus duomenų surinkimo metodų paaiškinimas, duomenys surinkti tinkamiausiu ir veiksmingiausiu būdu. Panaudotos tinkamos statistinės procedūros, paaiškintos jų panaudojimo priežastys. Visi duomenys panaudoti. Duomenys tinkamai pateikti, visi kintamieji pažymėti. |
| Išvados | | | |
| Išvados nesusietos su hipoteze. Analizėje nepanaudoti duomenys argumentams pagrįsti. Analizėje nenagrinėjamos matavimų paklaidos. Iš- | Išvados turi sąsają su hipoteze. Analizė apima minimalius modelių, koncepcijų ir kt. paaiškinimus, bet duomenys nepanaudoti kaip įrodymai. Analizėje užsimenama apie paklai- | Išvados aiškiai susietos su hipoteze ir ją patvirtina arba paneigia. Analizė apima dalies modelių, koncepcijų ir kt. paaiškinimus, duomenys panaudoti kaip įrodymai. Analizėje nu- | Išvada aiškiai susieta su hipoteze ir ją patvirtina arba paneigia ir nurodo eksperimento vaidmenį priimant sprendimą. Analizė apima modelių, koncepcijų ir kt. paaiškinimus, duomenys |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>vadose nėra surinktos informacijos ir eksperimento rezultatų paaiškinimo, jų analizės. Nėra rezultatų panaudojimo siūlymų.</p> | <p>das, bet jos nenurodomos. Išvadose bandoma paaiškinti surinktos informacijos ir eksperimento rezultatus, bet nėra jų analizės.</p> <p>Yra pavieniai rezultatų panaudojimo siūlymai nesusieti su išvadomis.</p> | <p>rodytos galimos paklaidos. Išvadose yra surinktos informacijos ir eksperimento rezultatų paaiškinimas ir analizės pradmenys. Yra sprendimų, papildomų eksperimentų siūlymai susieti su išvadomis.</p> | <p>panaudoti kaip įrodymai. Analizėje nurodytos galimos paklaidos ir paaiškintos jų priežastys. Išvados apima surinktos informacijos ir eksperimento rezultatų analizę ir interpretaciją. Yra sprendimų, papildomų eksperimentų siūlymai susieti su išvadomis nurodant galimas pasekmes.</p> |
|---|---|--|--|

Bendrojo kurso modulio *Judėjimas. Jėgos. Energija* pirmojo etapo *Tiesiaieigis tolygiai kintamas judėjimas* diagnostinės užduoties pavyzdys

Užduotis parengta laikantis rekomenduojamų proporcijų: 30 proc. užduoties taškų skirta žinioms ir supratimui, 50 proc. – taikymui, o likę 20 proc. – problemų sprendimo gebėjimams tikrinti. Pagal mokinių pasiekimų lygį laikytasi tokių proporcijų: 30 proc. užduoties taškų skirta patenkinamo pasiekimų lygio klausimams, 40 proc. – pagrindinio ir 30 proc. – aukštesniojo pasiekimų lygio klausimams.

Visi klausimai su pasirenkamuoju (1-10) atsakymu vertinami 1 tašku.

1. Automobilis juda 65 km/h greičiu. Kokį greitį rodo spidometras?
 - A Vidutinį greitį
 - B Momentinį greitį
 - C Linijinį greitį
 - D Pradinį greitį
2. Kurie iš nurodytų fizikinių dydžių abu yra skaliariai?
 - A Poslinkis ir pagreitis
 - B Pagreitis ir koordinatė
 - C Nueitas kelias ir poslinkis
 - D Nueitas kelias ir koordinatė
3. Kurie iš šių kūnų juda tiesiai ir tolygiai?
 - A Laikrodžio rodyklė
 - B Prekybos centro eskalatorius
 - C Iš stoties išvykstantis traukinys
 - D Pajudantis liftas
4. Kokios yra tiesiaieigio tolyginio judėjimo metu kūno greičio ir poslinkio kryptys?
 - A Sutampa
 - B Priešingos
 - C Statmenos
 - D Sudaro smailų kampą
5. Greitis – vektorinis dydis; gali kisti tiek greičio modulis, tiek greičio kryptis. Kas kinta tiesiaieigio tolygiai kintamo judėjimo atveju?
 - A Tik greičio kryptis
 - B Tik greičio modulis
 - C Ir greičio kryptis, ir modulis

- D Nekinta nei greičio modulis, nei kryptis
6. Tiesiai ir tolygiai judančio kūno pradinė koordinatė 300 m, o judėjimo greitis 36 km/h. Kokia kūno judėjimo lygtis SI vienetais?
- A $x = 10t$
 B $x = 300 + 36t$
 C $x = 300 + 10t$
 D $x = -300 + 10t$
7. Kūno judėjimo lygtis SI vienetais $x = 10 + 6t^2$. Koks jo pradinis greitis ir pradinė koordinatė?
- A 10 m/s ir 6 m
 B 6 m/s ir 10 m
 C 0 m/s ir 10 m
 D 12 m/s ir 0 m
8. Dviračio koordinatės kitimo lygtis SI vienetais yra $x = 130 + 1,5t + 0,1t^2$. Kokį greitį nuo judėjimo pradžios įgis dviratininkas per 20 s?
- A 1,5 m/s
 B 0,5 m/s
 C 2,5 m/s
 D 5,5 m/s
9. Lentelėje x pažymėkite fizikinių dydžių SI sistemos matavimo vienetus.

| Matavimo vienetai | km/h | km/h ² | m | m/s ² | h | km | m/s | s | min. |
|--------------------------|------|-------------------|---|------------------|---|----|-----|---|------|
| Fizikinis dydis | | | | | | | | | |
| Greitis | | | | | | | | | |
| Pagreitis | | | | | | | | | |
| Nueitas kelias | | | | | | | | | |
| Poslinkis | | | | | | | | | |
| Koordinatė | | | | | | | | | |
| Laikas | | | | | | | | | |

(2 taškai)

1. Autostrada Vilnius – Kaunas vienas priešais kitą važiavo du automobiliai: iš Kauno – 90 km/h, iš Vilniaus – 100 km/h greičiu. Po 0,53 h jie susitiko ir važiavo toliau. Remdamiesi šiais duomenimis, atlikite tokias užduotis:
- a) Apskaičiuokite atstumą nuo Vilniaus iki Kauno. (2 taškai)
 b) Kokio dydžio greičiu automobiliai juda vienas kito atžvilgiu? (2 taškai)

- c) Nubraižykite automobilių poslinkio projekcijos priklausomybės nuo laiko grafikus $s_x(t)$. Koordinačių pradžios taškas yra Vilnius, koordinačių ašis nukreipta iš Vilniaus į Kauną. Laikykite, kad automobiliai juda tiesia linija. (3 taškai)
2. Per 1,5 min. keleivinio traukinio greitis padidėjo tolygiai nuo 10 m/s iki 15 m/s, paskui 200 s traukinys važiavo tolygiai. Remdamiesi šiais duomenimis, atlikite tokias užduotis:
- Apskaičiuokite traukinio poslinkį, kai jis judėjo tolygiai. (2 taškai)
 - Apskaičiuokite traukinio poslinkį kai jis važiavo greitėdamas. (3 taškai)
 - Nubraižykite traukinio greičio grafiką. (3 taškai)
 - Apskaičiuokite vidutinį traukinio greitį. (2 taškai)
3. Atstumas tarp dviejų stočių 24 km. Traukinio įsibėgėjimas ir stabdymas truko 4 min., tolygiai traukinys važiavo 16 min. Raskite traukinio tolygaus judėjimo greitį. Tarkite, kad traukinys įsibėgėjo ir stabdė vienodo dydžio pagreičiu. (3 taškai)

Vertinimo instrukcija

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Teisingas atsakymas | B | D | B | A | B | C | C | D |

| Matavimo vienetai Fizikinis dydis | km/h | km/h ² | m | m/s ² | h | km | m/s | s | min. |
|--------------------------------------|----------------|-------------------|---|------------------|---|----|-----|---|------|
| | Greitis | | | | | | | x | |
| Pagreitis | | | | x | | | | | |
| Nueitas kelias | | | x | | | | | | |
| Poslinkis | | | x | | | | | | |
| Koordinatė | | | x | | | | | | |
| Laikas | | | | | | | | x | |

1 uždavinys

| Nr. | Sprendimas | Taškai |
|-----|--|--------|
| a | $s = v_1 t + v_2 t = (v_1 + v_2) t,$ $s = (90 + 100) \cdot 0,53 = 100,70 \text{ (km)}.$ | 1 1 |

| | | | |
|---|--|---------|----------|
| | | Iš viso | 2 taškai |
| b | $v = v_1 + v_2,$ $v = 90 + 100 = 190 \text{ (km/h)}.$ | 1 | 1 |
| | | Iš viso | 2 taškai |
| c | Teisingai pasirinko koordinatinių ašis (tinkamas mastelis, nurodytas 0) Teisingai pavaizdavo greičio grafiko dalį kai traukinys greitėjo Teisingai pavaizdavo greičio grafiko dalį kai traukinys judėjo tolygiai | 1 | 1 |
| | | Iš viso | 3 taškai |

2 uždavinys

| Nr. | Sprendimas | Taškai | |
|-----|---|---------|----------|
| a | $s = vt,$ $s = 15 \cdot 200 = 3000 \text{ (m)}.$ | 1 | 1 |
| | | Iš viso | 2 taškai |
| b | $s = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a},$ $a = \frac{v_2 - v_1}{t}, s = \frac{(v_2 + v_1)t}{2},$ $s = \frac{(15 + 10) \cdot 90}{2} = 1125 \text{ (m)}.$ | 1 | 1 |
| | | Iš viso | 3 taškai |
| c | Teisingai pasirinko koordinatinių ašis (tinkamas mastelis, nurodytas 0) Teisingai pavaizdavo 1 automobilio poslinkio projekcijos priklausomybę nuo laiko Teisingai pavaizdavo 2 automobilio poslinkio projekcijos priklausomybę nuo laiko | 1 | 1 |
| | | Iš viso | 3 taškai |
| d | $v_{vid.} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2},$ $v_{vid.} = \frac{1125 + 3000}{90 + 200} \approx 14,22 \text{ (m/s)}.$ | 1 | 1 |
| | | Iš viso | 2 taškai |

3 uždavinys

| Nr. | Sprendimas | Taškai |
|-----|--|----------|
| | $s = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}, \quad a = \frac{v_2 - v_1}{t}, \quad s_1 = s_3 = \frac{vt_1}{4},$ | 1 |
| | $s = s_1 + s_2 + s_3 = 2s_1 + s_2, \quad s = 2\frac{vt_1}{4} + vt_2, \quad v = \frac{2s}{t_1 + 2t_2},$ | 1 |
| | $v = \frac{2 \cdot 24 \cdot 60}{4 + 2 \cdot 16} = 80 \text{ (km/h)}.$ | 1 |
| | Iš viso | 3 taškai |

Paiškinimai

Į dešimtbalės skalės pažymį siūloma perskaičiuoti taip:

| Pažymys | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Taškų skaičius | 7 | 8-10 | 11-13 | 14-17 | 18-21 | 22-25 | 26-28 | 29-30 |

Klausimų suskirstymas pagal mokinių pasiekimų lygį

| Patenkinamas lygis | Pagrindinis lygis | Aukštesnysis lygis |
|--|---|---|
| 1, 2, 3, klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais, 9, uždavinių: 1 – a ir 2 – a klausimai | 4, 5, 6, 7 klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais, uždavinių 1 – b ir 2 – b, c klausimai | 8 klausimas su pasirenkamaisiais atsakymais, uždavinių: 1 – c, 2 – d klausimai ir 3 |

Klausimų suskirstymas pagal tikrinamus gebėjimus

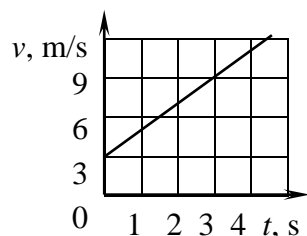
| Žinios ir supratimas | Taikymas | Problemų sprendimas |
|---|---|---------------------------------|
| 2, 4, 5 klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais, 9, uždavinių: 1 – a, 2 – a klausimai | 1, 3, 6, 7, 8 klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais, uždavinių 1 – b ir 2 – b, c, d klausimai | Uždavinių: 1 – c klausimas ir 3 |

Bendrojo kurso modulio *Judėjimas. Jėgos. Energija* apibendrinamosios užduoties pavyzdys

Apibendrinamoji užduotis, skirta įvertinti mokinių pasiekimus, baigus modulio *Judėjimas. Jėgos. Energija* programą. Paruošta 1 pamokai. Ruošiant remtasi modulio pasiekimų lentele. Užduotis sudaryta laikantis tokio žinių ir gebėjimų santykio: 30 proc. užduoties taškų skirta žinių ir supratimo, 50 proc. – taikymo ir likę 20 proc. – problemų sprendimo gebėjimams tikrinti. Pagal mokinių pasiekimų lygį stengtasi laikytis tokių proporcijų: 30 proc. užduoties taškų skirta patenkinamo lygio klausimams, 40 proc. – pagrindinio ir 30 proc. – aukštesniojo lygio klausimams.

Visi klausimai su pasirenkamuoju (1-10) atsakymu vertinami 1 tašku.

- Ar gali kūnas judėti apskritimu neturėdamas pagreičio?
 - Gali, jeigu juda tolygiai
 - Gali, nes apskritimu visada judama be pagreičio
 - Gali, kai nėra pasipriešinimo jėgų
 - Kūnas apskritimu judėti be pagreičio negali
- Paveiksle pateiktas kūno greičio priklausomybės nuo laiko grafikas. Kuri iš lygčių yra kūno koordinatės priklausomybė nuo laiko? Pradiniu laiko momentu kūnas yra taške $x = 0$. Lygtys pateiktos SI vienetais.

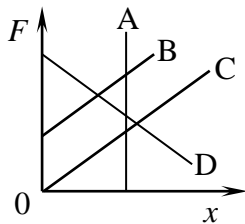


- $x = 3t + t^2$
- $x = 3t + 2t^2$
- $x = 3 + 2t^2$
- $x = 3 + t$

- Ar gali žmogus kylančiame eskalatoriuje nejudėti atskaitos sistemos, susietos su Žeme, atžvilgiu?
 - Gali, kai žmogus juda eskalatoriumi aukštyn, jo judėjimo greičiu.
 - Gali, kai žmogus juda žemyn eskalatoriaus judėjimo greičiu.
 - Gali, kai žmogus bet koku greičiu juda eskalatoriumi žemyn.
 - Negali.
- $a = 0$, jei $F = 0$. Kokį dėsnį išreiškia ši sąlyga?
 - Pirmąjį Niutono dėsnį
 - Judesio kiekio tvermės dėsnį
 - Trečiąjį Niutono dėsnį

- D Energijos tvermės dėsnį
5. Kurios iš išvardintų kūnų savybių apibūdina inerciją?
- Gebėjimas išlaikyti tūrį
 - Gebėjimas išlaikyti greitį
 - Gebėjimas išlaikyti rimties būseną
- A I ir II
 B I ir III
 C II ir III
 D Visos
6. Kuriuo atveju **didėjimo tvarka** teisingai išdėstyti tą patį kūną veikiančių trinties jėgų moduliai?
- A $F_{\text{Riedėjimo}} < F_{\text{Rimties}} < F_{\text{Slydimo}}$
 B $F_{\text{Riedėjimo}} < F_{\text{Slydimo}} < F_{\text{Rimties}}$
 C $F_{\text{Rimties}} < F_{\text{Riedėjimo}} < F_{\text{Slydimo}}$
 D $F_{\text{Rimties}} < F_{\text{Slydimo}} < F_{\text{Riedėjimo}}$

7. Kuris grafikas išreiškia Huko dėsnį?



8. Vežimėlis, kurio masė m , juda greičiu v ir susiduria su stovinčiu kitu tokios pat masės vežimėliu. Toliau vežimėliai juda kartu. Koks vežimėlių judėjimo greitis po susidūrimo?
- A $\frac{v}{2}$.
 B $\frac{v}{\sqrt{2}}$.
 C v .
 D $2v$.



9. Kuris iš šių dydžių įgyja tik teigiamas vertes?
- A Darbas
 B Potencinė energija
 C Kinetinė energija
 D Judesio kiekis
10. Kuris teiginys apibūdina didžiąsias planetas?
- A Sukasi lėčiau apie savo ašį, nei Žemės tipo planetos.

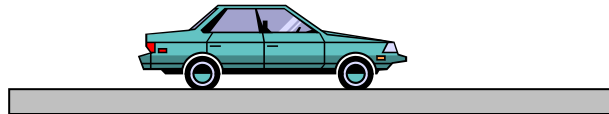
- B Spinduliuoja daugiau šilumos nei gauna iš Saulės.
- C Tankis didesnis nei Žemės tipo planetų.
- D Turi žiedų sistemą.

11. Lentelėje x pažymėkite fizikinių dydžių SI sistemos matavimo vienetus.

| Matavimo vienetai | N | $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | J | kJ | kg | g | $\text{g} \cdot \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ | Pa | $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ |
|-------------------|---|---|---|----|----|---|---|----|-----------------------------|
| Masė | | | | | | | | | |
| Jėga | | | | | | | | | |
| Standumas | | | | | | | | | |
| Darbas | | | | | | | | | |
| Energija | | | | | | | | | |
| Judėsio kiekis | | | | | | | | | |

(2 taškai)

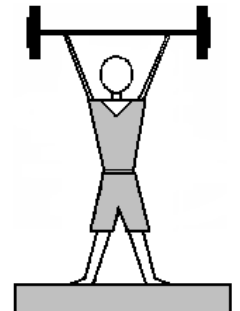
12. Pradėjęs judėti, 1 t masės automobilis per 5 sekundes įgyja 72 km/h greitį. Automobilio judėjimą laikykite tolygiai greitėjančiu.



- a) Pavaizduokite greitėjančią automobilį veikiančias jėgas. (2 taškai)
- b) Kokiu pagreičiu greitėja automobilis? (2 taškai)
- c) Kokį kelią nuvažiuoja greitėdamas automobilis? (2 taškai)
- d) Kokio dydžio trinties jėga veikia automobilį, jei ratų ir asfalto trinties koeficientas lygus 0,5? Laisvojo kritimo pagreitį laikykite lygiu 10 m/s^2 . (2 taškai)
- e) Kokio dydžio darbą atlieka automobilio traukos jėga greitėjant automobiliui? (3 taškai)

13. Sunkumų kilnotojas 200 kg masės svarmenis pakėlė į 2 m aukštį. Laisvojo kritimo pagreitį laikykite lygiu 10 m/s^2 .

- a) Kokį **mažiausią** darbą atliko sportininkas? (2 taškai)
- b) Kokia sportininko galia, jei kėlimas truko 2,5 sekundės? (2 taškai)
- c) Sportininkas paleido svarmenis laisvai kristi žemyn. Kokiu greičiu judės svarmenys tuo momentu, kai jų potencinė energija lygi kinetinei energijai? Oro pasipriešinimo nepaisykite. (3 taškai)



Vertinimo instrukcija

Kiekvienas teisingas atsakymas į klausimą su pasirinkamuoju atsakymu vertinamas 1 tašku.

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Teisingas atsakymas | D | A | B | A | C | B | C | A | C | D |

11. Už bet kuriuos tris teisingai nurodytus matavimo vienetus vertinama 1 tašku. Viso 2 taškai.

| Matavimo vienetai | N | kg · $\frac{m}{s}$ | J | kJ | kg | g | g · $\frac{cm}{s}$ | Pa | N/m |
|--------------------------|---|--------------------|---|----|----|---|--------------------|----|-----|
| Fizikinis dydis | | | | | | | | | |
| Masė | | | | | x | | | | |
| Jėga | x | | | | | | | | |
| Standumas | | | | | | | | | x |
| Darbas | | | x | | | | | | |
| Energija | | | x | | | | | | |
| Judesio kiekis | | x | | | | | | | |

| Nr. | Sprendimas | Taškai |
|-----|--|----------|
| a | Teisingai pavaizdavo automobilį veikiančią sunkio jėgą. | 0,5 |
| | Teisingai pavaizdavo automobilį veikiančią atramos reakcijos jėgą. | 0,5 |
| | Teisingai pavaizdavo automobilį veikiančią trinties jėgą. | 0,5 |
| | Teisingai pavaizdavo automobilį veikiančią variklio traukos jėgą. | 0,5 |
| | Iš viso | 2 taškai |
| b | $a = \frac{v - v_0}{t},$ | 1 |
| | $a = \frac{20 - 0}{5} = 4 \text{ m/s}^2.$ | 1 |
| | Iš viso | 2 taškai |
| c | $s = \frac{at^2}{2},$ | 1 |
| | $s = \frac{4 \cdot 5^2}{2} = 50 \text{ m}.$ | 1 |
| | Gali būti: $s = \frac{v + v_0}{2} t$, (1 taškas) | |

| | | |
|---|--|------------------|
| | $s = \frac{20+0}{2} \cdot 5 = 50 \text{ m. (1 taškas)}$ | |
| | | Iš viso 2 taškai |
| d | $F = \mu N = \mu mg,$ $F = 0,5 \cdot 1000 \cdot 10 = 5000 \text{ N.}$ | 1 1 |
| | | Iš viso 2 taškai |
| e | $A = Fs,$ $F = ma + F_{tr}, A = m(a + \mu g)s,$ $A = 1000 \cdot (4 + 0,5 \cdot 10) \cdot 50 = 4,5 \cdot 10^5 \text{ (J).}$ | 1 1 1 |
| | | Iš viso 3 taškai |

| Nr. | Sprendimas | Taškai |
|-----|---|------------------|
| a | $A = mgh,$ $A = 200 \cdot 10 \cdot 2 = 4 \cdot 10^3 \text{ J} = 4 \text{ kJ.}$ | 1 1 |
| | | Iš viso 2 taškai |
| b | $P = mgh/t,$ $P = 200 \cdot 10 \cdot 2 / 2,5 = 1,6 \cdot 10^3 \text{ W} = 1,6 \text{ kW.}$ | 1 1 |
| | | Iš viso 2 taškai |
| c | $E_p = E_k$ kai aukštis yra $h/2.$ $mg \frac{h}{2} = \frac{mv^2}{2}, v = \sqrt{gh},$ $v = \sqrt{10 \cdot 2} \approx 4,5 \text{ m/s.}$ | 1 1 1 |
| | | Iš viso 3 taškai |

Paiškinimai

Į dešimtbalės skalės pažymį siūloma perskaičiuoti taip:

| | | | | | | | | |
|-----------------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Pažymys | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Taškų skaičius | 7 | 8-10 | 11-13 | 14-17 | 18-21 | 22-25 | 26-28 | 29-30 |

Klausimų suskirstymas pagal mokinių pasiekimų lygį

| Patenkinamas lygis | Pagrindinis lygis | Aukštesnysis lygis |
|---|--|---|
| 1 klausimas su pasirenkamuoju atsakymu, 11, uždavinių: 12 – a | 4, 5, 6, 7, 9, 10 klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais, | 2, 3, 8 klausimai su pasirenkamaisiais atsakymais, uždavinių: |

| | | |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| ir 13 – a ir b klausimai | uždavinių 12 – b, c, d klausimai | 12 – e, 13 – a klausimai |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|

Klausimų suskirstymas pagal tikrinamus gebėjimus


| Žinios ir supratimas | Taikymas | Problemų sprendimas |
|---|--|--|
| 1, 4, 5, 9, 10 klausimai su pasirinkamaisiais atsakymais, 11, uždavinių: 13 – b klausimas | 6, 8 klausimai su pasirinkamaisiais atsakymais, uždavinių 12 – a, b, c, d, e ir 13 – a klausimai | 2, 3, 7 klausimai su pasirinkamaisiais atsakymais, uždavinių: 13 – c klausimas |

Užduotys iliustruojančios taikomojo modulio *Fizika gamtoje ir technologijose* gebėjimus

Lentelėje naudojami trumpiniai: (Pt) – patenkinamo lygio užduotis, (Pg) – pagrindinio, (A) – aukštesniojo.

| Gebėjimai | Žinios ir supratimas | |
|---|---|--|
| 1.2. Susiplanuoti ir atlikti fizikinius tyrimus. | 1.2.2. Nurodyti kaip apskaičiuoti absoliutines ir paprasčiausias santykinės paklaidas. 1.2.3. Apibūdinti fizikinius tyrimo metodus. 1.2.5. Nusakyti mokslinės informacijos formas ir jų kitimą (mokslo veikalai, laiškai, moksliniai žurnalai, straipsniai, patentai, konferencijos, skaitmeninė revoliucija). | Naudodamiesi laikrodžiu su sekundine rodykle ir liniuote, taip pat žinodami savo masę, apskaičiuokite, kokį galią jūs išvystote, lipdami laiptais? (Pt) Apskaičiuokite ir pagaminkite sekundinę svyruoklę (ritinėlis ant siūlo), kurios $T/2=1$ s. (Pg) Kaip, nesuardant mokyklinio transformatoriaus apvijos, nustatyti, iš kiek vijų ji sudaryta? Atlikite bandymą. (A) |
| 1.3. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir | 1.3.1. Pateikti pavyzdžių, kurių nepaaiškina klasikinės fizikos dėsniai. 1.3.2. Apibūdinti kvantinės fizikos kaip vienos pagrindinių XX a. teorijų svarbą. 1.3.3. Nusakyti savitus mikropasaulio dėsningumus ir jų ryšį su makroskopiniais reiškiniais. 1.3.4. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai. | http://www.bef.lt/naujiena.php?id=1205849800 http://www.biotronika.lt/straipsniai/elektromagnetines_bangos_ir_ju_poveikiai.php http://www.space-lt.eu/aprasymas.htm http://www.skvc.lt/files/leidiniai/mokslininku_laimejimai.pdf |

| | | |
|---|--|--|
| <p>technologijų laimėjimų vertinimo socialiniu, ekonominiu ir aplinkosaugos aspektais būtinybę.</p> | <p>Pateikti pavyzdžių, įrodančių, kad būtina mokslo ir technologijų laimėjimus vertinti socialiniu, ekonominiu ir aplinkosaugos aspektais. 1.3.5. Nusakyti Lietuvos mokslininkų vaidmenį fizikos mokslo raidoje.</p> | <p>http://neris.mii.lt/mt/</p> |
| <p>2.1. Taikyti žinias apie mechaninį judėjimą nagrinėjant įvairius (tolyginių, tolygiai kintantį, tiesiaeigį, kreivaeigį) judėjimo pavyzdžius, sprendžiant uždavinius, atliekant eksperimentines užduotis.</p> | <p>2.1.4. Apibūdinti mechaninio judėjimo ir rimties reliatyvumą.</p> | <p>Upe plaukia plaustas. Nurodykite, kurių kūnų atžvilgiu kinta plausto padėtis ir kurių kūnų atžvilgiu ji pastovi? (Pt)</p> <p>Stebėkite grojančią patefono plokštelę. Kokia trajektorija juda adatos galiukas patefono korpuso atžvilgiu? Nubrėžkite ją. Kokia yra adatos trajektorija plokštelės atžvilgiu? (Pg)</p> <p>Skrendantiems lėktuve keleiviams atrodo, kad lėktuvas krinta į debesis, o iš tikrųjų jis skrenda virš debesų. Paaiškinkite. (Pg)</p> <p>Sklandytojas sugebėjo nutupdyti sklandytuvą ant lengvojo automobilio stogo. Kada tai įmanoma padaryti? (A)</p> <p>Kodėl dirbtiniai Žemės palydovai nuo Žemės leidžiami rytų kryptimi? (A)</p> |
| <p>2.3. Taikyti pagrindinius dina-</p> | <p>2.3.1. Formuluoti I, II, III Niutono, Huko ir gravitacijos</p> | <p>Kodėl per ledonešį upės vingiuose susirenka ledai? (Pt)</p> <p>Kodėl bėgantis žmogus, už ko nors užkliuvęs, krinta bėgimo kryptimi, o paslydęs – priešinga kryptimi?</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>mikos dėsnius nagrinėjant kūnų sąveikos pavyzdžius, sprendžiant uždavinius, atliekant eksperimentines užduotis.</p> | <p>dėsnius. 2.3.2. Apibūdinti jėgų atstojamąją ir ją apskaičiuoti kūnams judant tiese. 2.3.3. Iliustruoti dinamikos dėsnius pavyzdžiais.</p> | <p>(Pt)</p> <p>Berniukas už siūlo laiko vandenilio pripildytą balionėlį. Kokie poveikiai kompensuojasi, kai balionėlis nejuda? Berniukas paleido siūlą. Kodėl balionėlis juda greitėdamas? (Pg)</p> <p>Skaldant malkas pliauskoje įstrigo kirvis. Kaip, norint perskelti pliauską, geriau suduoti į kietą pagrindą: žemyn pliauska ar kirvapente? Kodėl? (Pg)</p> <p>12 t masės troleibusas, pradėjęs judėti horizontaliu keliu, per pirmąsias 6 s nuvažiavo 12 m. Pasipriešinimo koeficientas lygus 0,02. Apskaičiuokite troleibuso variklio traukos jėgą. (Pg)</p> <p>Kranas kelia pilną konteinerį. Kokios jėgos veikia konteinerį, kai jis: a) nejuda; b) kyla tolygiai; c) kyla tolygiai greitėdamas. Nubraižykite brėžinius. (Pg, Pg, A)</p> <p>Kaip pasireiškia trečiasis Niutono dėsnis, pjaunant malkas? (A)</p> |
| <p>2.4. Analizuojant mechaninės energijos virsmus, taikyti tvermės dėsnius.</p> | <p>2.4.2. Nusakyti judesio kiekio tvermės dėsnį ir taikyti jį tiese judantiems kūnams. 2.4.3. Nusakyti energijos tvermės dėsnį ir taikyti jį sprendžiant uždavinius.</p> | <p>Ant stalo padėti trys loveliai. Kaip judės susidūrę du rutuliai, paleisti vienas prieš kitą iš vienodo aukščio, kai jų masės vienodos ir kai skirtingos. Atsakymus patikrinkite bandymu. (Pt)</p>  <p>8 kg ir 6 kg masės rutuliai, kurių greitis atitinkamai lygus 8 m/s ir 4 m/s, plastiškai atsimuša vienas į kitą ir toliau juda kaip vienas kūnas. Koku greičiu po smūgio juda rutuliai, jei iki smūgio jie judėjo: a) ta pačia tiese į vieną pusę; b) į priešingas puses? (Pg)</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | 1000 kg „boba“, krisdama iš 220 m aukščio, įsmigo į gruntą 0,2 m. Apskaičiuokite grunto pasipriešinimo jėgą. (A) |
| 5.1. Paaiškinti periodinius vyksmus, tariant juos charakterizuojančius parametrus. Juos tinkamai naudoti sprendžiant uždavinius. Skirti svyravimus ir bangas. | <p>5.1.1. Periodinius vyksmus apibūdinti kaip svyravimus ir bangas, nurodyti jų skirtumus.</p> <p>5.1.2. Išvardinti ir nusakyti periodinius vyksmus apibūdinančius pagrindinius parametrus: <i>amplitudę, dažnį, periodą, bangos ilgį, sklidimo greitį.</i></p> <p>5.1.3. Nusakyti skersines ir išilgines bangas.</p> | <p>Permeskite per kokį nors kabliuką virvutę ir, prie vieno jos galo pririšę nedidelį krovinį, lengvai jį išsiūbuokite. Kitą virvutės galą traukdami žemyn, kelkite iš lėto svyruojantį krovinį. Kaip keisis krovinio svyravimo periodas? (Pt)</p> <p>Į abi puses atsidarančias ir spyruoklei padedant užsidarančias duris galima išlaikyti atidarytas panaudojant 50 N jėgą. Ar galima atidaryti šias duris, panaudojant 0,5 N jėgą? Kaip? (Pg)</p> <p>Pakabinkite ant siūlo masyvų pasvarą ir pūsdami išsiūbuokite. Paaiškinkite reiškinių. (Pg)</p> <p>Pro ramiai stovintį ant ežero kranto stebėtoją per 4 s praėjo 4 bangų keteros. Atstumas tarp pirmosios ir trečiosios keteros 12 m. Koku dažniu svyravo vandens dalelės? (Pg) Koku greičiu skrido bangos (Pt) ir kokio ilgio jos buvo? (Pg)</p> <p>Žemės plutos išilginės bangos, sukeltos žemės drebėjimo sklinda labai giliai, kartais persismelkia per visą Žemės rutulį. Skersinės bangos prasiskverbia tik iki 3000 km gylio. Kodėl? Kokią išvadą galima padaryti apie Žemės rutulio branduolio agregatinį būvį? (Pg)</p> <p>Kokias bangas – išilgines ar skersines – sukelia smuiko strykas stygoje? Ore? (Pg) Kodėl? (A)</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>5.3. Skirti ir analizuoti garso bangas.</p> | <p>5.3.4. Apibūdinti bangavimą, bangų plitimą tamprose terpėse, garso bangas, atspindį. Aprašyti bangas jų dažniu, sklidimo greičiu, bangos ilgiu.</p> | <p>Smarkų lietu nuo silpno galima atskirti iš garso, kurį sukelia lietaus lašai krintantys ant namo stogo. Kuo tai paaiškinti? (Pt)</p> <p>Vasarą šeima atostogavo pajūryje ir iš ten atsivežė suvenyrą – gražią kriauklę. Vaikai dažnai priglaudžia ją prie ausies ir klauso „jūros ošimo“ kodėl kriauklėje iš tikrųjų tarsi girdisi tolimas jūros ošimas? (Pg)</p> <p>Pilkite vandens srovę į aukštą cilindrinį indą. Kodėl indui pilnėjant, didėja garso aukštis? (A)</p> <p>Kodėl stygos, skirtos žemiems tonams gauti (bosinės stygos), apvyniojamos viela? (A)</p> |
| <p>3.2. Sieti medžiagos makroskopines savybes ir makrosistemoje vykstančius fizikinius reiškinius su medžiagos mikroskopine sandara.</p> | <p>3.2.4 Apibūdinti parametrus, nusakančius fazinius virsmus (virsmų temperatūras, savitąsias šilumas). Energijos tvermės dėsnį taikyti faziniams virsmams.</p> <p>3.2.5. Apibūdinti idealiųjų dujų modelį, būsenos parametrus, užrašyti ir paaiškinti idealiųjų dujų būsenos lygtį (Mendelejevo ir Klapeirono lygtį) bei taikyti ją uždavinių sprendimui.</p> | <p>Kodėl metalų dalelytės, susmulkinus į keliolikos mikrometrų daleles sumaišytos su vandeniu, nenusėda ant indo dugno? (Pt)</p> <p>Kodėl gausiai sningant, būna šilčiau, o ledonešio metu prie upės vėsiau? (Pt)</p> <p>Pelkėtose vietose karštą orą kęsti sunkiau, negu sausose. Kodėl? (Pg)</p> <p>Įkaitęs kūnas spinduliuoja infraraudonuosius spindulius – jų nematome, bet galime pajusti ranka. Ledo gabalas, priešingai, skleidžia šaltį. Atrodo, turėtų egzistuoti ir šalčio spinduliai. Kodėl fizikos vadovėliai jų nemini? (Pg)</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | Du visiškai vienodi spiritiniai termometrai skiriasi vien spirito spalva. Ar termometrai rodys tokią pat temperatūrą, jeigu juos laikysime saulėje? (A) |
| 3.3. Taikyti energijos tvermės dėsnį įvairių vidinės energijos virsmų atveju. | 3.3.4. Formuluoti I ir II termodinamikos dėsnius. Taikyti I termodinamikos dėsnį sprendžiant uždavinius. | <p>Termodinaminei sistemai buvo perduota 250 J šilumos kiekis. Kaip pakito sistemos vidinė energija, kai ta sistema atliko 450 J darbą?</p> <p>a) Nepakito; b) Padidėjo: $\Delta U = 250 \text{ J}$; c) Sumažėjo: $\Delta U = 450 \text{ J}$ d) Sumažėjo: $\Delta U = 200 \text{ J}$. (Pg)</p> <p>Izobariškai kaitinant 160 g deguonies (O_2), kurio temperatūra buvo 27°C, jo tūris padidėjo dvigubai. Kai slėgis pastovus, deguonies savitoji šiluma $c = 920 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, $R = 8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$.</p> <p>1. Raskite besiplečiančių dujų atliktą darbą. (A) 2. Raskite deguonies įšildymui sunaudotą šilumos kiekį. (Pg) 3. Padidėjo ar sumažėjo proceso metu dujų vidinė energija? (Pg) Kokiu dydžiu? (A)</p> |
| 3.4. Įvertinti šiluminių variklių svarbą technikoje ir kasdieniame gyvenime ir jų įtaką aplinkai. | 3.4.3. Apibrėžti šiluminio variklio naudingumo koeficientą. Apskaičiuoti šiluminio variklio naudingumo koeficientą. | <p>Garų mašina, kurios galia 14,7 kW, per vieną darbo valandą suvartoja 8,1 kg akmens anglių, kurių degimo šiluma lygi $2,7 \cdot 10^7 \text{ J/kg}$. Garų katilo temperatūra 200°C, aušintuvo temperatūra 58°C.</p> <p>1. Kokį šilumos kiekį sudegamos išskiria akmens anglis? (Pg) 2. Apskaičiuokite mašinos atliktą darbą. (A) 3. Koks garų mašinos naudingumo koeficientas? (Pg) 4. Koks būtų idealiosios šiluminės mašinos naudingumo koeficientas? (Pg) 5. Palyginkite šiuos naudingumo koeficientus. (A)</p> |
| 4.1. Taikyti statinės e- | 4.1.1. Paaiškinti elektrinio lauko ir krūvio sąvokas, krū- | Atstumas tarp dviejų įelektrintų plokščių yra 5 cm. Tarp jų yra $m = 2 \cdot 10^{-10} \text{ kg}$ masės ir $q = 10^{-14} \text{ C}$ |

| | | |
|--|---|---|
| <p>lektros dėsningumus uždaviniams spręsti.</p> | <p>vio tvermės bei Kulono dėsnius. Taikyti Kulono dėsnį sprendžiant uždavinius.</p> | <p>krūvio dalelė ($g = 10 \text{ m/s}^2$).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brėžinyje nubrėžkite elektrinio laiko linijas (dalelės elektrinio lauko nepaisoma). (Pg) 2. Kuria kryptimi judėtų dalelė, jei nepaisytumė jos sunkio? (Pg) 3. Kokia turi būti įtampa tarp plokščių, kad dalelė, atsižvelgiant į jos sunkį, būtų pusiausvyra? (A) 4. Kas nutiktų dalelei, jeigu jos krūvį padidintume, nekeisdami masės? (A) 5. Kas nutiktų dalelei, jeigu jos krūvį padidintume, nekeisdami krūvio? (A) 6. Ar priklauso 3 klausimo sprendinys nuo dalelės buvimo vietos tarp plokščių? Kodėl? (A) <p>Du vienodi krūviai alyvoje veikia vienas kitą 0,9 mN jėga. Atstumas tarp krūvių 5 cm. Kokio didumo yra tie krūviai? (Pg)</p> |
| <p>4.2. Taikyti nuolatinės srovės dėsningumus bei laidininkų jungimo būdus aprašančius dėsnius nesudėtingoms elektrinėms grandinėms nagrinėti.</p> | <p>4.2.2. Nusakyti elektros srovės poveikį.</p> <p>4.2.4. Nusakyti buityje ir technikoje naudojamus srovės šaltinius.</p> <p>4.2.5. Pateikti puslaidininkinių prietaisų panaudojimo pavyzdžių ir paaiškinti jų naudojimo privalumus ir trūkumus.</p> <p>4.2.6. Pateikti elektros išlydžio gamtoje ir technikoje pavyzdžių.</p> <p>4.2.6. Pateikti skystųjų kristalų panaudojimo technikoje pavyzdžių ir paaiškinti jų</p> | <p>Atrodo, neįmanoma vienoje medžiagoje suderinti skysčio ir kristalo savybių. Atomai ir molekulės skystyje juda chaotiškai, todėl jis visada įgauna indo formą. Kristale atomai išsidėstę taisyklingai, lyg kariivių rikiuotė, todėl kristalas turi jam būdingą simetrišką formą. Vis dėlto egzistuoja medžiagos, vadinamos skystaisiais kristalais. Kaip jos sudarytos ir kodėl jos domina ne tik fizikus, bet ir įvairių prietaisų konstruktorius? (A)</p> <p>Kokie mokslininkų darbai sudarė sąlygas radijo imtuvui atsirasti mobiliajame telefone? (Pg)</p> <p>Kas yra žaibas? (Pg)</p> <p>Kuo naudingas šviestukų taikymas apšvietimui? (Pg)</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | naudojimo privalumus ir trūkumus. | |
| 4.4. Analizuoti elektromagnetinės indukcijos reiškinį, ir jo taikymą buityje ir technikoje. | <p>4.4.1. Pateikti elektromagnetinės indukcijos reiškinio taikymo technikoje ir buityje pavyzdžių.</p> <p>4.4.3. Nurodyti elektros energijos gamybos ir perdavimo principus. Apibūdinti elektros energijos raidą Lietuvoje.</p> | <p>Transformatoriaus antrinę apviją, turinčią 100 vijų, kerta magnetinis srautas, kintantis pagal dėsnį $\Phi = 0,01 \cos 311t$. Apskaičiuokite transformatoriaus antrinę apviją kertančio magnetinio srauto amplitudę. (A)</p> <p>Transformatoriaus pirmieji apvija turi $2 \cdot 10^2$ vijų, antrinė – $3 \cdot 10^3$ vijų. Energijos nuostolių transformatoriuje nepaisykite.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Koks tai (žeminimo ar aukštinimo) transformatorius? (Pg) 2. Apskaičiuokite transformatoriaus transformacijos koeficientą. (Pg) 3. Pirminė apvija įjungta į 90 V įtampos tinklą. Raskite antrinės apvijos gnybtų įtampą. (Pg) 4. Antrine apvija teka 2 A srovė. Kokia srovė teka pirmine apvija? (Pg) 5. Apskaičiuokite pirminės ir antrinės apvijų srovės galią. (Pg) 6. Kam lygus šio transformatoriaus naudingumo koeficientas? (A) |
| 5.5. Paaiškinti elektromagnetinių bangų susidarymą, sieti jų savybes ir išsidėstymą elektromagnetinėje bangų skalėje su | 5.5.4. Pateikti elektromagnetinių bangų taikymo moderniose telekomunikacijos priemonėse, buityje, moksle ir pramonėje pavyzdžių (radijas, televizija, radiolokacija, mobilieji telefonai, bevielis ryšys ir kt.). | <p>Įdėjus kišeninį radijo imtuvą į kibirą arba puodą ir uždengus dangčiu, priėmimas išsyk nutruks. Kodėl? (Pg)</p> <p>Radijo imtuvas suderintas taip, kad priimtų ultratrumpą bangą. Kaip reikia keisti kontūro induktivumą norint priimti ilgą bangą? Atsakymą pagrįskite. (A)</p> |

| | | |
|--|---|---|
| jų dažniu (ilgiu). | | |
| 5.7. Skirti reiškinius, būdingus bangoms. | 5.7.1. Pateikti pavyzdžių kur stebima šviesos interferencija ir difrakcija. | Kokiu reiškinium paaiškinamas vaivorykštės juostos susidarymas vandens paviršiuje plaukiojančiame ploname žibalo sluoksnyje? (Pg) Ar gali interferuoti dviejų elektros lempučių skleidžiamos šviesos bangos? Atsakymą pagrįskite. (Pg) Kodėl fotoaparato objektyvo diafragmą galima mažinti tik iki tam tikros ribos? (A) |
| 6.4. Paaiškinti radioaktyvumą kaip nestabilių branduolių skilimą; skirti alfa, beta ir gama radioaktyviąją spinduliuotę. | 6.4.2. Nurodyti pagrindinius radioaktyvumo matavimo metodus ir prietaisus naudojamus technikoje, aplinkosaugoje. 6.4.4. Apibūdinti biologinį jonizuojančios spinduliuotės poveikį. | Kuo skiriasi Vilsono ir burbulinės kameros veikimas? Kurį iš jų reikia naudoti tiriant didelės energijos dalelių savybes? Kodėl? (A) Po branduolinio sprogo aplinkoje lieka daug įvairiausio pusamžio radioaktyviųjų izotopų. Kurie jų kelia didžiausią pavojų žmonėms, patekusiems į tą vietą po tam tikro laiko? Kodėl? (Pg) |
| 6.5. Paaiškinti branduolinės energijos kilmę ir jos taikymo ekologinius aspektus. | 6.5.5. Pateikti branduolinės energijos taikymo pavyzdžių, nusakyti jos pranašumus ir išskylančias ekologines problemas. | Kovojant su elektrostatiniais krūviais, gamyklose naudojami β spindulių jonizatoriai, sukuriantys ore $1 \mu\text{A}$ stiprio jonų srovę. Per kiek laiko neutralizuojamas krūvis objekte, kurio elektrinė talpa 18 pF , o potencialas 10 kV ? (A) |
| 7.1. Analižuoti fizikos mokslo | 7.1.1. Apibūdinti fizikos ir kitų mokslų, tiriančių Žemę ir Visatą, ryšį. | Kokiais prietaisais galima stebėti ir fotografuoti žvaigždžių spektrus? (Pt) |

| | | |
|---|---|--|
| laimėjimų taikymą astronomijoje ir kituose moksluose, tiriiančiuose Žemę. | 7.1.2. Apibūdinti fizikos mokslo įtaką astronomijai, kosmologijai ir kitiems tiriančiams Žemę ir Visatą mokslams. | Ar vienodi Saulės ir Mėnulio planetų ir žvaigždžių spektrai? (Pg) http://www.tfai.vu.lt/dangus/ |
|---|---|--|

REKOMENDUOJAMA MEDŽIAGA IR ŠALTINIAI

1. Vidurinio ugdymo bendrųjų programų įvadas ir vidurinio ugdymo fizikos bendroji programa (2011) <http://www.upc.smm.lt/ugdymas/vidurinis/bp/>
2. Petty G. Šiuolaikinis mokymas. Praktinis vadovas. Vilnius: Tyto Alba, 2007.
3. Petty G. Įrodymais pagrįstas mokymas. Praktinis vadovas. Vilnius: Tyto Alba, 2008.
4. Pollard A. Refleksyvusis mokymas: veiksminga ir duomenimis paremta profesinė praktika. Vilnius: Garnelis, 2006.
5. Marzano R. J. Naujoji ugdymo tikslų taksonomija. Vilnius: Žara, 2005.
6. Arends R. I. Mokomės mokyti. Vilnius: Margi raštai, 1998.
7. Aktyvaus mokymosi metodai: Mokytojo knyga. Vilnius: Garnelis, 1998.
8. Buehl D. Interaktyviojo mokymosi strategijos. Vilnius: Garnelis, 2004.
9. Duoblienė L. Šiuolaikinės ugdymo filosofija: refleksijos ir dialogo link. Vilnius: Tyto Alba, 2006.
10. Easley Sh., Mitchell K. Vertinimo aplankas. Kur, kada, kodėl ir kaip jį naudoti. Vilnius: Tyto alba, 2007.
11. Eksperimentas fizikos pamokose: metodinės rekomendacijos praktikos darbams. Vilnius: Pedagogų profesinės raidos centras, 2006.
12. Hargreaves A. Mokymas žinių visuomenėje. Švietimas nesaugumo amžiuje. Vilnius: Homo liber, 2008.
13. Kaip keisti mokymo praktiką: ugdymo turinio diferencijavimas atsižvelgiant į moksleivių įvairovę. Vilnius: Žara, 2006.
14. Papertas S. Minčių audros: Vaikai, kompiuteriai ir veiksmingos idėjos. Vilnius: Žara, 1995.

Tinklalapiai:

<http://www.olimpas.lt/> (Fizikos olimpo svetainė. Čempionatų, olimpiadų užduotys, fizikos konspektai ir kt.)

<http://www.space-lt.eu/aprasymas.htm> (Lietuvos kosmoso asociacijos tinklalapis)

<http://www.cosmos.lt/istorija/> (etnokosmologijos muziejaus tinklalapis)

<http://www.tfai.vu.lt/ldangus/> (leidinių „Lietuvos dangus“ archyvas)

<http://neris.mii.lt/mt/> (žurnalo Mokslas ir technika tinklalapis. Leidinių archyvas)

<http://phet.colorado.edu/> (fizikos mokymosi objektai angliškai)

http://www.jaunasis-tyrejas.lt/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=31

(projekto **Mokinių jaunųjų tyrėjų atskleidimo ir ugdymo sistemos sukūrimas tinklalapis**)

<http://fizikavisiems.uzeik.in/index.php?subC=35&ID=35&sub=35> (mokytojo Jūratės Blažienės tinklalapis Fizika visiems. Jame fizikos projektų, bandymų pavyzdžiai ir kita naudinga medžiaga)

<http://www.tiksliukas.lt/?Naujienos> (mokymuisi skirtos programos, keletas kontrolinių darbų pavyzdžių, uždavinių sprendimo pavyzdžiai, pamokų konspektai, egzaminų ir olimpiadų užduotys ir kt.)

<http://www.fizika.lm.lt/> (įvairiausios nuorodos į įdomius su fizika susijusius puslapius, laboratorinių ir fizikos bandymų bei savarankiško mokymosi ir savikontrolės įrankiai)

<http://www.ivillage.com/green> (idėjos kaip tausoti aplinką, mažinti jos taršą)

<http://www.ilumina-dlib.org/browse.asp?taxon1=Physics> (interaktyvūs MO anglų kalba)

<http://mokslasplius.lt> (projekto Mokslas – Mokslininkai – Visuomenė svetainė)