

PAŽINIMO KOMPETENCIJOS UGDYMAS

Pažinimo kompetencijos ugdymo tikslas – išugdyti mąstantį, pasirengusį spręsti problemas ir tyrinėti asmenį.

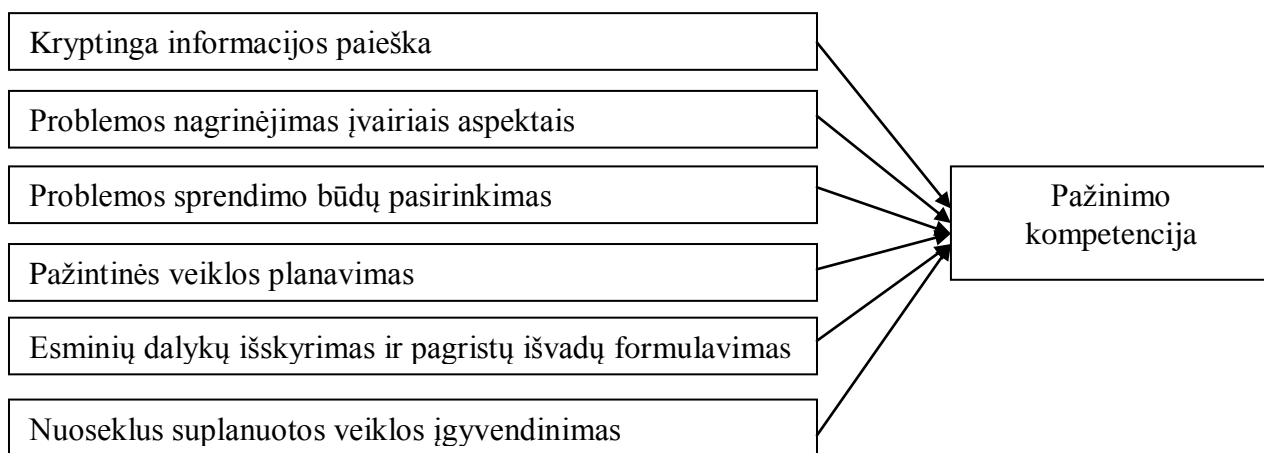
Gyvenimo iššūkiai iš kiekvieno žmogaus reikalauja stebėti ir pažinti, tyrinėti ir atrasti save ir aplinkinį pasaulį. Intensyviausiai vaiko pažintiniai gebėjimai formuojasi ikimokykliniame amžiuje. Šie gebėjimai lemia, kaip jam seksis ne tik mokykloje, bet ir vėlesniame gyvenime – renkantis studijas, profesiją, tarpasmeniniuose santykiuose, realizuojant save. Pažinimo kompetencija – tai vaiko domėjimasis viskuo, kas jį supa, gebėjimas sutelkti dėmesį, suvokti, samprotauti, spręsti problemas, kritiškai mąstyti.

Ugdant pažinimo kompetenciją ugdomas vaiko gebėjimas taikyti įvairius pasaulio pažinimo būdus: stebėti, klausinėti, eksperimentuoti, prognozuoti, ieškoti informacijos. Gamtos mokslų, tarp jų ir fizikos, pamokos tam yra palankios.

Maži vaikai atviri pasauliui ir naujovėms, jie natūraliai stebi, kas vyksta aplinkui, nes iš prigimties yra smalsus, drąsiai bendrauja su visais. Stebėdami aplinką, ją tyrinėja visais pojūčiais: čiupinėja, uosto, ragauja, girdi, mato. Jie nuolat mokosi (vaikščioti, kalbėti, rengtis ir pan.), nori viską daryti patys, nes juos viskas domina. Vėliau mokykloje dažno mokinio šis prigimtinis smalsumas sumažėja, pastebima menka mokymosi motyvacija. Todėl vaiką supanti aplinka turi būti turininga ir turtinga, skatinanti domėtis, pažinti, tyrinėti, patirti atradimo džiaugsmą.

Ugdant pažinimo kompetenciją, ugdomos šios vertybinės nuostatos:

- domėjimasis aktualiomis problemomis ir jų sprendimo būdais;
- domėjimasis naujais dalykais;
- noras visapusiškai pažinti save ir aplinką;
- rūpinimasis savo ir aplinkos saugumu.



1 pav. Pažinimo kompetencijos struktūra

Pažinimo kompetencijai, kaip ir kitoms kompetencijoms, vertinti ir įsivertinti galima naudotis „voratinklio“ įrankiu.

Vykdamas Ugdymo plėtotės centro projektą *Pagrindinio ugdymo 5–8 klasių mokinių esminių kompetencijų ugdymas* yra parengtas skaitmeninis vertinimo ir įsivertinimo įrankis „Voratinklis“, kurį rasite [projekto svetainėje](#). Šioje svetainėje yra aprašyti ir šio skaitmeninio įsivertinimo įrankio sukūrimo žingsniai. „Voratinklio“ diagrama galima vertinti nuo 3 iki 8 rodiklių (nuostatų, gebėjimų, žinių ir supratimo). Vertinimo skalė ašyse rodo vertinamų rodiklių intensyvumą. Naudojantis skaitmeniniu įrankiu galima sukurti iki 6 diagramų viename faile. Išsaugota darbiniu (XML) formatu diagrama leidžia tuos pačius gebėjimus vienam mokiniui įsivertinti skirtingais laikotarpiais ir stebėti daromą pažangą arba į(si)vertinti šešių (gali būti ir mažiau) mokinių grupei ir palyginti grupės narių pasiekimus tarpusavyje bei išsiaiškinti grupės stipriąsias ir silpnąsias savybes, galimybę padėti vienas kitam ugdant skirtingus gebėjimus. Sukurtos ir išsaugotos spausdintiniu (PDF) formatu diagramos gali būti išsiųstos mokytojui ar tėvams, panaudotos kaip pasiekimų įrodymas vertinimo aplanke.

Vertinimui ir įsivertinimui naudojant „Voratinklį“ svarbu pagrįstai pasirinkti skalę (nuo 4 iki 10) ir sutarti su mokiniais dėl rodiklių / kriterijų, kuriais remiantis įvertinamas vienas ar kitas gebėjimas. Jei mokiniai naudos įrankį aiškiai nesuprasdami, kas parodo vienokią ar kitokią jų pažangą, toks įsivertinimas neskatinas mokinių reflektuoti, bus formalus ir subjektyvus. Aptarti ir aprašyti gebėjimų vertinimo kriterijus, jei pasirenkama plati skalė, labai sudėtinga. Projekte, rengiant metodinę kompetencijų vertinimo medžiagą, buvo pasirinkta 5 žingsnių skalė: daromi pirmi žingsniai, einama teisinga kryptimi, jau arti tikslo, įgyjama kompetencija, dar labiau tobulėjama. Aprašant kriterijus galima naudotis tokiais pažangos stebėjimo elementais:

- savarankiškumas (parama, skatinimas, savarankiškas darbas, kitų mokymas);
- pasitikėjimas (nuo atsargaus iki ryžtingo gebėjimo panaudoti gebėjimus);
- dažnumas (retai, dažnai, visada);
- taikymo galimybės (nuo pažįstamo iki nepažįstamo konteksto, įvairūs kontekstai);
- sudėtingumas (nuo paprastų užduočių iki sudėtingų užduočių);
- rezultato kokybė (nuo niekuo ypatingo rezultato iki reikšmingo indėlio į sritį);
- visų paminėtų elementų sintezė.

Toliau pateiktame pažinimo kompetencijos vertinimo kriterijų pavyzdyje išskleistas šių gebėjimų vertinimas:

- domėjimasis naujais dalykais ir kryptinga informacijos paieška;
- problemos nagrinėjimas įvairiais aspektais ir jos sprendimo būdų pasirinkimas;
- pažintinės veiklos planavimas ir įgyvendinimas;

- esminių dalykų išskyrimas ir išvadų formulavimas;
- rūpinimasis savo ir aplinkos saugumu.

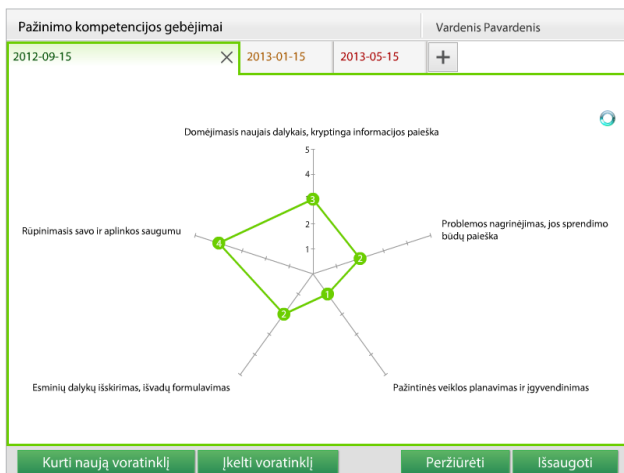
PAŽINIMO KOMPETENCIJOS PAŽANGOS VERTINIMAS



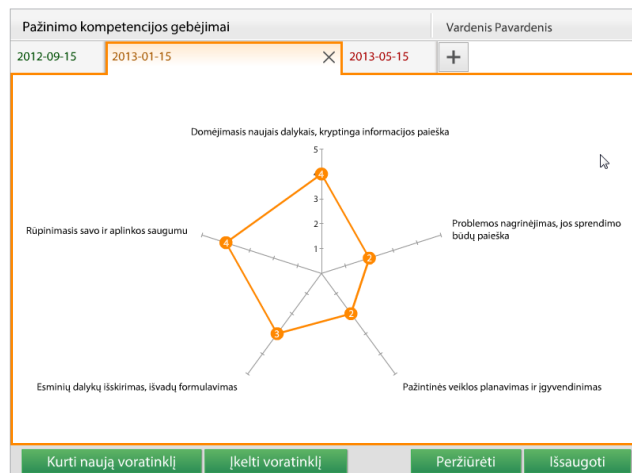
Pirmieji žingsniai	Einama teisinga kryptimi	Jau arti tikslo	Igyjama kompetencija	Dar labiau tobulėjama
Paskatintas klausia, ieško atsakymų.	Dažnai klausia, pats ieško atsakymų.	Domisi daugeliu dalykų ir ieško apie juos informacijos.	Domisi naujais dalykais, kryptingai ieško informacijos.	Kryptingai gilinasi į pasirinktą sritį.
Padedamas įvardija problemą, ieško būdų ją spręsti.	Pasitardamas įvardija problemą, ieško būdų ją spręsti.	Savarankiškai įvardija problemą, ieško būdų ją spręsti.	Savarankiškai įvairiais aspektais nagrinėja problemą ir pasirenka sprendimo būdus.	Domisi aktualiomis problemomis ir jų sprendimo būdais.
Padedamas numato pažintinės veiklos etapus ir juos vykdo.	Pasitardamas numato pažintinės veiklos etapus ir juos vykdo.	Savarankiškai numato pažintinės veiklos etapus ir juos vykdo.	Savarankiškai ir nuosekliai veikia siekdamas pažinti aplinką.	Kryptingai ir nuosekliai veikia siekdamas visapusiškai pažinti aplinką.
Padedamas išskiria esminius dalykus, bando daryti išvadas.	Pasitardamas išskiria esminius dalykus ir daro išvadas.	Dažniausiai savarankiškai išskiria esminius dalykus, daro išvadas ir bando jas pagrįsti.	Savarankiškai išskiria esminius dalykus ir daro pagrįstas išvadas.	Remdamasis išvadomis numato perspektyvas.
Priminus saugiai veikia.	Kartais saugiai veikia.	Dažniausiai saugiai veikia.	Saugiai veikia, nekenkdamas sau ir aplinkai.	Tyrinėdamas rūpinasi savo ir aplinkos saugumu.

Parengė projekto „Pagrindinio ugdymo pirmojo koncentro (5–8 kl.) mokinių esminių kompetencijų ugdymas“ mokymų dalyviai (2009–2010 m.)

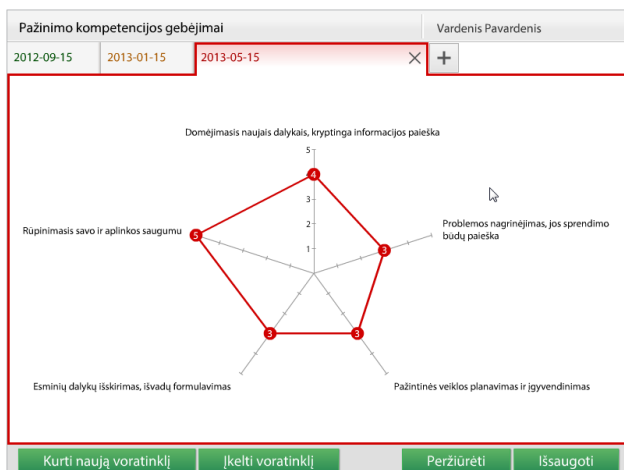
Toliau pateikiamas remiantis aprašytais vertinimo kriterijais mokinio sukurtas įsivertinimo „voratinklis“, kuris rodo jo pažinimo kompetencijos pasiekimus mokslo metų pradžioje (3 pav.), 1-ojo pusmečio pabaigoje (4 pav.), mokslo metų pabaigoje (5 pav.) ir mokinio pažangą per visą šį laikotarpį (6 pav.).



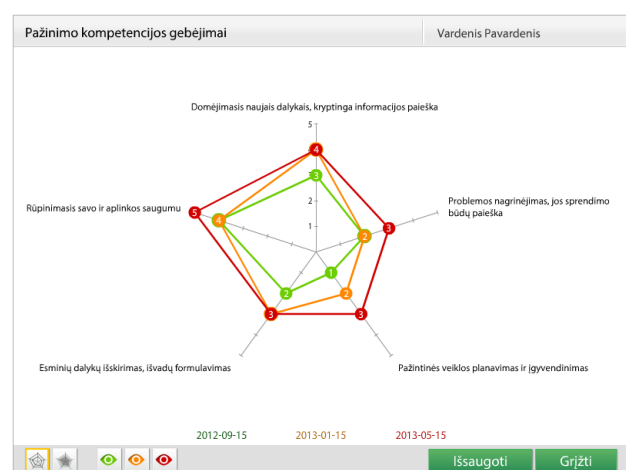
3 pav. Įsivertinimas metų pradžioje



4 pav. Įsivertinimas 1-ojo pusmečio pabaigoje



5 pav. Įsivertinimas mokslo metų pabaigoje



6 pav. Įsivertinimų palyginimas, padaryta pažanga

Akivaizdu, kad pateiktas kryptingai ir sėkmingai pažinimo kompetencijos gebėjimus ugđiusio mokinio įsivertinimo pavyzdys, kad mokinys nagrinėjo pirmąjį įsivertinimą ir, mokytojo padedamas, planavo tolesnę pažangą. Remiantis šiomis diagramomis galima aiškintis, kodėl mokiniui vis dar ne visada pasiseka išskirti svarbiausius dalykus ir formuluoti išvadas, kokiais būdais jam pavyko pagerinti pažintinės veiklos planavimo ir įgyvendinimo gebėjimą, ar šie būdai tinka kitiems gebėjimams ugdytis. Įsivertinimo kriterijų ir sudarytų „voratinklių“ aptarimas su mokiniais padės kryptingai planuoti ugđymo procesą, pasirinkti kiekvienam mokiniui tinkamas veiklas ir metodus.

Toliau aptarsime, kokia mokymosi veikla padeda mokiniams ugdytis pažinimo kompetencijos gebėjimus.

Vaikų pažinimą praplečia galimybė tiesiogiai bendrauti su bendruomenės žmonėmis, skirtingų sričių specialistais, lankytis svarbiose kaimo ir miesto vietovėse.

Vienas geriausių metodų ugdyti pažinimo kompetenciją yra pažintinė ekskursija. 9-oje klasėje tai galėtų būti ekskursija į elektros skirstomuosius tinklus. Klausinėdami specialistų mokiniai per ekskursiją galėtų išsiaiškinti, kaip veikia aukštinantys ir žeminantys transformatoriai, kodėl jie kaista ir kaip aušinami, kodėl aukštos ir žemos įtampos laidai yra nevienodo storio, kokie naudojami izoliatoriai, kodėl elektrikams reikalinga speciali apranga ir kaip saugiai elgtis su elektros prietaisais.

10-oje klasėje pagrindinės mokyklos fizikos kursui apibendrinti labai tinka ekskursija į ligoninės fizioterapijos skyrių. Mokiniai pamatytų, kaip taikomi fizikos atradimai ir dėsniai medicinoje, kokie prietaisai sukurti remiantis fizikos mokslo atradimais ir kaip jie keičia ne tik ligų diagnostiką, bet ir gydymą. Tai galėtų būti integruota visų trijų gamtos mokslų dalykų (biologijos, chemijos, fizikos) ekskursija. Ekskursijai reikėtų iš anksto pasiruošti: rasti informacijos įvairiuose šaltiniuose, parengti klausimų medikams, kurie ves ekskursiją, gal net surengti interviu su jais. Po ekskursijos mokiniai galėtų parengti ataskaitas, iliustruotas savo padarytomis nuotraukomis, aprašymą paskelbti kaip stendinį pranešimą.

Toliau pateikiamas Panevėžio 5-osios gimnazijos fizikos mokytojos ekspertės Loretos Geleževičiūtės pamokos, kurioje dalyvavo II gimnazijos klasės mokiniai, aprašymas.

Fizikos pamoka „Vidaus degimo variklis“ KTU Panevėžio instituto Transporto laboratorijoje

Pamokos tema: Vidaus degimo varikliai

Mokykla: Panevėžio 5-oji gimnazija

Klasė: IIa

Mokytoja: Loreta Geleževičiūtė

Pamokos tema: Vidaus degimo variklis

Pasiekimai iš Bendrųjų programų:

Nuostatos: Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą ir racionalų išteklių naudojimą.

Gebėjimai:

1.7. Argumentuojant savo nuomonę, diskutuoti [...] apie aplinkos procesų ir reiškinių tarpusavio ryšius bei priklausomybę, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.

9.3. Analizuoti šiluminius procesus ir apibūdinti šiluminių reiškinių reikšmę ekologijai. Pagrįsti energijos išteklių tausojimo būtinybę.

Pamokos uždaviniai:

Mokiniai

- mokės paaiškinti vidaus degimo variklio veikimo principą,
- gebės nurodyti teigiamas ir neigiamas vidaus degimo variklio naudojimo pasekmes.

Mokymo ir mokymosi eiga:

Pamoka vyksta KTU Panevėžio instituto Transporto laboratorijoje.

Prisimenama vidinė energija ir jos kitimo būdai.

Pateikiama procesų, kuriuose mechaninė energija virsta vidine, pavyzdžių. Diskutuojama, ar įmanomas atvirkštinis variantas. Išsiaiškinama, kas yra šiluminiai varikliai.

Naudodamiesi vadovėliu ir vidaus degimo variklio modeliu, mokiniai išsiaiškina variklio sudėtinės dalis ir veikimo principą.

Transporto laboratorijos variklių salėje mokiniai, padedami dėstytojo dr. Arūno Tautkaus, apžiūri įvairius vidaus degimo variklius, aiškinasi, kokiems automobiliams jie naudojami.

Dirbdami grupėmis mokiniai išmatuoja įvairių variklių išmetamų degimo produktų temperatūrą ir aptaria, kokią įtaką aplinkai daro šiluminiai varikliai.

Pamokos pabaigoje mokinių grupės gauna įsivertinimo užduotis, kurias atlikę pristato visiems. Aptariamais pristatymais ir padarytos klaidos, užduodami namų darbai.

Pamokos akimirkos

2012-12-03



Išsiaiškiname, kas rašoma vadovėlyje apie šiluminius variklius, kaip sudarytas vidaus degimo variklis.

Dėstytojas dr. Arūnas Tautkus parodo „tikro“ variklio sudėtinės dalis ir paaiškina, kaip jis veikia.



Pamatuojame išmetamų degimo produktų temperatūrą.



Atsiskaitome dėstytojui, ką išmokome.

Šioje pamokoje mokiniai ne tik gavo fizikos dalyko žinių, geriau suprato vidaus degimo variklio sandarą ir veikimo principus, pamatė tikras variklio detales, bet ir domėjosi naujais dalykais, aktualiomis problemomis bei jų sprendimo būdais. Dalyvaudami pamokoje mokiniai turėjo išskirti esminius dalykus, formuluoti pagrįstas išvadas. Pamokoje buvo ugdomi dalykiniai ir bendrieji pažinimo, komunikavimo, mokėjimo mokytis kompetencijų gebėjimai.

Stebėdama mokinių veiklą, mokytoja galėjo matyti, ar jie:


- domisi naujais dalykais, kryptingai ieško informacijos;
- klausia, įvardija problemas, ieško atsakymų ir sprendimų;
- kritiškai mąsto, daro pagrįstas išvadas;
- saugiai veikia nekenkdami sau, kitiems ir aplinkai.

Pažinimo kompetencijos gebėjimams ugdyti labai tinka ir tiriamieji bei projektiniai darbai. Jei mokinio pasirinkta ar mokytojo pasiūlyta ištirti problema įtraukia mokinį į aktyvią veiklą, skatina jį planuoti, ieškoti informacijos, pritaikyti turimas žinias ir gebėjimus, daryti apibendrinimus, mokinyms galės sėkmingai ugdytis ne tik pažinimo, bet ir kitų (mokėjimo mokytis, komunikavimo, iniciatyvumo ir kūrybingumo, asmeninės ir socialinės) kompetencijų gebėjimus.

Vilniaus Žvėryno gimnazijos pirmokai jau 15 metų atlieka tiriamuosius / projektinius darbus, kurių temą pasirenka pasitarę su gamtos mokslų mokytojais ir jų padedami planuoja stebėjimus ir / ar eksperimentus, juos įgyvendina, aprašo ir pristato. Tokia mokinių veikla ne tik didina jų motyvaciją, domėjimąsi dalyku, bet kartais lemia ir tolesnio mokymosi pasirinkimus ar net studijų kryptį ir būsimą profesiją.

Darbų apimtys gali būti labai skirtingos. Darbams atlikti prireikia nevienodai laiko, kartais mokiniai į savo veiklą įtraukia tėvus ar kitus asmenis. Labai svarbu atkreipti mokinių dėmesį į saugų darbo atlikimą, aptarti su jais saugaus darbo taisykles ir įsitikinti, kad mokiniai jų laikosi. Darbų temos gali būti tiesiogiai susijusios su fizikos pamokose nagrinėjamais klausimais, dėsnių taikymais arba integruoti kelių dalykų problematiką.

Toliau pateikiamas Žvėryno gimnazijos fizikos mokytojo eksperto Ovidijaus Kavaliausko mokinės atliktas darbas „Automobilių ABS sistema“.

METINIS FIZIKOS PROJEKTAS	
AUTOMOBILIŲ ABS SISTEMA	
 VILNIAUS ŽVĖRYNO GIMNAZIJĄ	
2011/2012	
Projekto autorė: Giedrė Knystautaitė 1eG	
Projekto koordinatoriūs: Ovidijus Kavaliauskas	

Turinys	
IVADAS.....	3
Tikslai	3
Formulynas	4
I. ABS – kas tai?.....	5
II. ABS sistemos sandara	6
III. Bandymai ir jų rezultatai.....	6
1. Bandymų atlikimas.....	6
2. Automobiliai.....	7
3. Šlapia kelio dangą.....	8
2.1 Škoda Octavia.....	8
2.2 Citroen Berlingo.....	10
4. Slidi kelio dangą.....	12
3.1 Škoda Octavia.....	12
3.2 Citroen Berlingo.....	14
5. Sausa kelio dangą.....	16
4.1 Škoda Octavia.....	16
4.2 Citroen Berlingo.....	18
IV. Išvados.....	20
V. Informacijos šaltiniai.....	21
VI. Padėka.....	21

IVADAS

Šiuo metu automobilių pasaulyje pastebima gamintojų tendencija didinti vairavimo saugumą. Nauji automobiliai reklamuojami ne giriant jų galingumą, išskirtinį ekonomiškumą ar dizainą, bet pažymint juose panaudotas aktyvias ir pasyvias saugos priemones. Keleivių saugumas didinamas dviem būdais: apsaugant juos nuo galimų sužeidimų avarijos atveju (apsauginės oro pagalvės, avarijos atveju įsitempiantys diržai, specialios konstrukcijos kėbulas ir t.t.), arba įdiegiant priemones, kurios leidžia išvengti pačios avarijos. Viena iš tokių priemonių yra stabdžių antiblokavimo sistema (ABS). ABS buvo išrasta ir užpatentuota 1936 metais Vokietijoje. Komeracinėje rinkoje ABS pasirodė 70-tųjų pradžioje. Tačiau dėl techninio sudėtingumo ir didelės gamybos kainų dar apie dešimtmetį plačiai nepaplito. Tačiau vėliau jų naudojimas pradėjo sparčiai augti.

Šio darbo tikslai:

1. Įsitikinti ABS sistemos veikimu;
2. Įsitikinti, kad padidinus greitį 2 kartus, kelias pailgėja 4.
3. Ugdyti asmenines savybes (ieškoti, kaupti, atsirinkti, sisteminti, apibendrinti, įvertinti surinktą informaciją; bendradarbiauti; planuoti laiką);

3

Formulynas

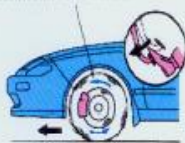
Formulės numeris	Formulė	Formulė
1	Įsibėgėjimo pagreitis	$a_{\text{įsib}} = \frac{v}{t_{\text{įsib}}}$
2	Įsibėgėjimo kelias	$s_{\text{įsib}} = \frac{v^2}{2a}$
3	Vidutinis įsibėgėjimo laikas	$t = \frac{t_{\text{įsib1}} + \dots + t_{\text{įsib15}}}{15}$
4	Vidutinis įsibėgėjimo pagreitis	$a = \frac{a_{\text{įsib1}} + \dots + a_{\text{įsib15}}}{15}$
5	Vidutinis įsibėgėjimo kelias	$s = \frac{s_{\text{įsib1}} + \dots + s_{\text{įsib15}}}{15}$
6	Stabdymo pagreitis	$a_{\text{stab}} = \frac{-v_0}{t_{\text{stab}}}$
7	Stabdymo kelias	$s_{\text{stab}} = \frac{-v_0^2}{2a}$
8	Vidutinis stabdymo laikas	$t = \frac{t_{\text{stab1}} + \dots + t_{\text{stab15}}}{15}$
9	Vidutinis stabdymo pagreitis	$a = \frac{a_{\text{stab1}} + \dots + a_{\text{stab15}}}{15}$
10	Vidutinis stabdymo kelias	$s = \frac{s_{\text{stab1}} + \dots + s_{\text{stab15}}}{15}$

4

ABS – kas tai?

ABS sistema – tai stabdžių antiblokavimo sistema, tai yra neleidžianti blokuoti ratų sistema, reikalinga tam, kad stabdymo metu ratai nebūtų blokuojami, tai yra stabdymo jėgos pasiskirstytų tarp ratų pagal jų sukibimo sąlygas su atraminio paviršiumi. Pagrindinis stabdžių antiblokavimo sistemos uždavinys – palaikyti ratų slydimą artimą kritiniam slydimui. Tada gaunamos geriausios stabdymo charakteristikos.

Automobilio ratas sukasi



Automobilio ratas slysta



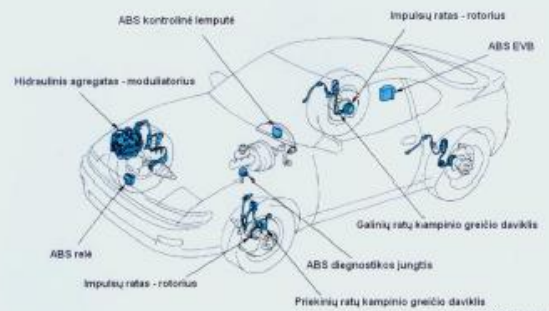
(pav. 4) Automobilis su ABS sistema (dešinėje) ir be ABS sistemos (kairėje)

ABS sistemos privalumai:

- Didesnis stabdymo efektyvumas;
- didesnis automobilio stabilumas stabdant;
- stabdant automobilis šlioka valdomas;
- trumpesnis stabdymo kelias;
- pailgėjęs dangų tarnavimo amžius.

5

ABS sistemos sandara



Žiūr. ABS sistemos sandara

1. **EVB**: apdoroja informaciją, iš daviklių gauna informaciją apie rato greitėjimą ir lėtėjimą.
2. **Greičio davikliai**: fiksuoja ir skaičiuoja rato greitėjimą, lėtėjimą (apsisukimus).
3. **Diagnostikos jungtis**: tikrina elektronines sistemas, nustato gedimus.
4. **Impulsų ratas – rotorius (ABS žiedas)**: jo pagalba ABS greičio daviklis skaičiuoja rato apsisukimus.
5. **Hidraulinis agregatas – modulatorius**: mazgas, per kurį stabdžių skystis išskirstomas prie kiekvieno rato stabdžių cilindriuko.
6. **Lemputė**: kai mirksi – rodo sistemos veikimą; kai dega – sistemos gedimą.

BANDYMAI IR JŲ REZULTATAI

Bandyimų atlikimas

1. Vairuotojas pradeda važiuoti; tuo pat metu įjungiamas chronometras.
2. Kai automobilis pasiekia 40 ar 80km/h greitį, pradeda stabdyti; tuo pat metu sustabdomas chronometras. Turime įsibėgėjimo laiką.
3. Chronometras iš naujo įjungiamas.
4. Galutinai sustojus automobiliui, sustabdomas chronometras. Turime stabdymo laiką.
5. Užrašomi įsibėgėjimo ir stabdymo laikai. Turint juos, galima apskaičiuoti kitus duomenis (stabdymo ir įsibėgėjimo pagreičius, kelius).

6

Automobiliai

Automobilis	Škoda Octavia	Citroen Berlingo
Gamybos metai	2005 m.	2010 m.
Darbinis tūris	3,9 l	1,6 l
Galingumas	77 kW	68 kW
Automobilio masė	1305 kg	1275 kg



Šaltinis: Citroen Berlingo



Šaltinis: Škoda Octavia

Slapia kelio dangą ŠKODA OCTAVIA

Kai greitis išvystomas iki $40 \frac{km}{h}$

$$40 \frac{km}{h} = 11,11 \frac{m}{s}$$

Laikas:

$t_{0,5}$	4,71	3,46	4,67	4,27	3,94	4,4	4,72	4,36	3,79	4,54	4,25	3,85	3,96	4,34	4,11
$t_{0,5}$	2,38	2,6	2,24	3,12	2,31	2,73	2,34	3,31	2,71	2,2	2,17	2,36	2,13	2,27	2,42

$t_{0,5} = 4,22 \text{ s}$ (formulė Nr.3)

$t_{0,8} = 2,47 \text{ s}$ (formulė Nr.8)

Pagreitis: (formulė Nr. 1; 6)

$a_{0,5} \frac{m}{s^2}$	2,36	3,21	2,38	2,06	2,82	2,53	2,35	2,55	2,93	2,48	2,61	2,86	2,81	2,56	2,7
$a_{0,8} \frac{m}{s^2}$	-4,67	-4,27	-4,56	-3,56	-4,81	-4,06	-4,75	-3,57	-4,09	-5,05	-5,12	-4,71	-5,27	-4,89	-4,59

$a_{0,5} = 2,61 \frac{m}{s^2}$ (formulė Nr.4)

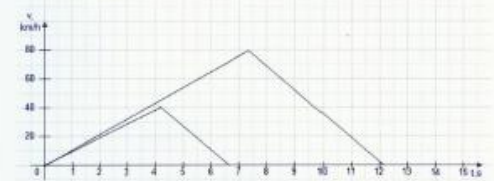
$a_{0,8} = -4,56 \frac{m}{s^2}$ (formulė Nr.9)

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

$s_{0,5}$	26,15	19,23	25,93	29,96	21,89	24,39	26,26	24,2	21,06	24,89	23,65	21,58	21,96	24,1	22,86
$s_{0,8}$	12,97	14,45	12,44	17,34	12,83	15,2	12,99	17,29	15,09	12,22	12,05	13,1	11,71	12,62	13,45

$s_{0,5} = 23,87 \text{ m}$ (formulė Nr.5)

$s_{0,8} = 13,72 \text{ m}$ (formulė Nr.10)



1 pagrašas. Automobilio Škoda Octavia greičio priklausomybės nuo laiko ant šlapio kelio dangą

Automobilis

Kai greitis išvystomas iki $80 \frac{km}{h}$

$$80 \frac{km}{h} = 22,22 \frac{m}{s}$$

Laikas:

$t_{0,5}$	7,94	6,96	7,06	7,09	7,88	6,87	7,31	7,66	7,33	7,43	7,57	7,39	7,01	7,7	7,19
$t_{0,8}$	4,59	4,82	4,79	4,83	4,71	4,76	4,69	4,86	4,91	4,75	4,8	4,86	4,69	4,78	4,82

$t_{0,5} = 7,36 \text{ s}$ (formulė Nr.3)

$t_{0,8} = 4,78 \text{ s}$ (formulė Nr.8)

Pagreitis: (formulė Nr. 1; 6)

$a_{0,5} \frac{m}{s^2}$	2,8	3,19	3,15	3,13	2,82	3,23	3,04	2,9	3,03	2,99	2,94	3	3,17	2,89	3,09
$a_{0,8} \frac{m}{s^2}$	-4,84	-4,6	-4,64	-4,6	-4,72	-4,67	-4,74	-4,57	-4,53	-4,68	-4,63	-4,57	-4,74	-4,65	-4,61

$a_{0,5} = 3,02 \frac{m}{s^2}$ (formulė Nr.4)

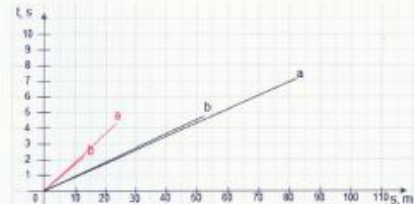
$a_{0,8} = -4,65 \frac{m}{s^2}$ (formulė Nr.9)

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

$s_{0,5}$	88,17	77,39	78,37	78,62	87,54	76,43	81,21	85,13	81,47	82,56	83,97	82,3	77,86	85,42	79,89
$s_{0,8}$	51	53,66	53,2	53,66	52,3	52,86	54,01	52,08	54,46	52,75	53,31	54	52,08	53,09	53,55

$s_{0,5} = 81,76 \text{ m}$ (formulė Nr.5)

$s_{0,8} = 53,07 \text{ m}$ (formulė Nr.10)



2 pagrašas. Automobilio Citroen Berlingo greičio priklausomybės nuo laiko ant šlapio kelio dangą
 a – pagreitis; b – stabdymas

CITROEN BERLINGO

Kai greitis išvystomas iki $40 \frac{km}{h}$

$$40 \frac{km}{h} = 11,11 \frac{m}{s}$$

Laikas:

$t_{0,5}$	5,13	4,89	4,76	3,86	5,07	4,46	4,23	4,15	4,54	4,53	4,3	4,35	4,27	4,41	4,32
$t_{0,8}$	3,55	1,9	1,8	1,85	1,5	1,77	2,1	1,79	1,6	2,02	1,67	2,14	1,19	2,06	2,05

$t_{0,5} = 4,48 \text{ s}$ (formulė Nr.3)

$t_{0,8} = 1,79 \text{ s}$ (formulė Nr.8)

Pagreitis: (formulė Nr. 1; 6)

$a_{0,5} \frac{m}{s^2}$	2,17	2,27	2,33	2,88	2,19	2,49	2,63	2,68	2,45	2,45	2,58	2,55	2,6	2,52	2,57
$a_{0,8} \frac{m}{s^2}$	-7,17	-5,85	-6,17	-6	-7,41	-6,28	-5,29	-6,21	-6,94	-5,5	-6,65	-5,19	-9,34	-5,39	-5,42

$a_{0,5} = 2,49 \frac{m}{s^2}$ (formulė Nr.4)

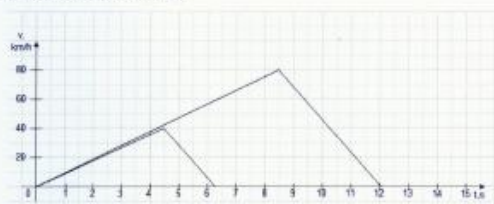
$a_{0,8} = -6,32 \frac{m}{s^2}$ (formulė Nr.9)

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

$s_{0,5}$	28,44	27,19	26,49	21,43	28,18	24,79	23,47	23,03	25,19	25,19	23,92	24,2	23,74	24,5	24,01
$s_{0,8}$	-8,61	-10	-	-8,33	-9,83	-	-9,94	-8,89	-	-9,28	-	-6,61	-	-	-
$s_{0,8}$	10,55	10,29	10,29	11,67	11,67	11,67	11,22	11,89	11,89	11,89	11,89	11,89	11,89	11,89	11,89

$s_{0,5} = 23,58 \text{ m}$ (formulė Nr.5)

$s_{0,8} = -9,996 \text{ m} = 10 \text{ m}$ (formulė Nr.10)



3 pagrašas. Automobilio Citroen Berlingo greičio priklausomybės nuo laiko ant šlapio kelio dangą

Kai greitis išvystomas iki $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$$80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 22,22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Laikas:

t_{0-1}	8,56	7,74	9,01	8,95	8,64	8,53	7,96	8,61	8,15	8,57	8,63	8,74	8,1	8,75	8,25
t_{0-5}	3,31	3,59	3,46	3,72	3,55	3,57	3,49	3,68	3,59	3,61	3,56	3,76	3,54	3,39	3,67

$$t_{0-5} \approx 8,47 \text{ s (formulė Nr.3)}$$

$$t_{0-1} \approx 3,57 \text{ s (formulė Nr.8)}$$

Pagrėitis: (formulė Nr. 1; 6)

$a_{0-1} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	2,6	2,85	2,47	2,48	2,57	2,6	2,79	2,58	2,7	2,59	2,57	2,54	2,74	2,5	2,69
$a_{0-5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	-6,71	-6,19	-6,42	-5,97	-6,26	-6,22	-6,37	-6,04	-6,19	-6,16	-6,24	-5,91	-6,28	-6,55	-6,05

$$a_{0-10} \approx 2,49 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.4)}$$

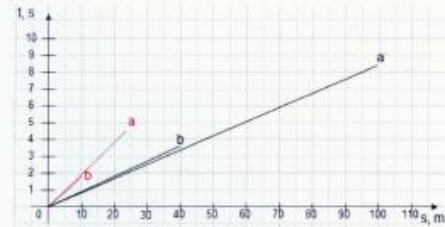
$$a_{0-5} \approx -6,22 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.9)}$$

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

s_0 m	113,8	108,8	99,95	110,2	114,2	94,9	88,5	95,7	91,43	95,3	96,1	97,2	90,1	98,8	91,8
s_{0-1} m	-36,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s_{0-5} m	39,88	38,45	43,31	39,44	39,69	38,75	40,87	39,88	40,07	39,56	41,78	39,31	37,69	40,8	

$$s_{0-5} \approx 99,12 \text{ m (formulė Nr.5)}$$

$$s_{0-1} \approx 39,75 \text{ m (formulė Nr.10)}$$



4 greičiai. Automobilis Škoda Octavia
Berlingo kėliu ant kėliuoms
nauji stabdymo kėliu ant kėliuoms
kėliu ant kėliuoms.
Raudona spalva - raudona: kai greitis išvystomas iki $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
Juoda spalva - juoda: kai greitis išvystomas iki $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
a - juoda spalva: b - raudona

Dengta sniegu (slidi) kelio dangą

ŠKODA OCTAVIA

Kai greitis išvystomas iki $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$$40 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 11,11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Laikas:

t_{0-1} s	3,41	3,32	4,2	3,21	3,44	3,09	3,84	3,53	3,4	3,64	3,26	3,59	3,25	3,62	3,38
t_{0-5} s	2,79	2,36	2,11	2,39	2,19	2,09	2,26	2,37	2,45	2,61	2,34	2,54	2,26	2,81	2,3

$$t_{0-5} \approx 3,48 \text{ s (formulė Nr.3)}$$

$$t_{0-1} \approx 2,39 \text{ s (formulė Nr.8)}$$

Pagrėitis: (formulė Nr. 1; 6)

$a_{0-1} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	3,26	3,35	2,65	3,46	3,23	3,6	2,89	3,15	3,27	3,05	3,41	3,09	3,42	3,07	3,29
$a_{0-5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	-3,98	-4,71	-5,27	-4,65	-5,07	-5,32	-4,92	-4,69	-4,54	-4,26	-4,75	-4,37	-4,92	-3,95	-4,83

$$a_{0-10} \approx 3,21 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.4)}$$

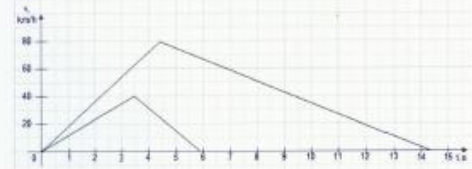
$$a_{0-5} \approx -4,68 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.9)}$$

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

s_0 m	18,93	18,42	23,28	17,83	19,11	17,14	21,36	19,59	18,87	20,23	18,1	19,97	18,05	20,2	18,76
s_{0-1} m	15,51	12,44	11,71	13,27	10,66	11,6	12,54	13,16	13,59	14,49	12,99	14,12	12,54	15,62	12,78

$$s_{0-5} \approx 19,32 \text{ m (formulė Nr.5)}$$

$$s_{0-1} \approx 13,14 \text{ m (formulė Nr.10)}$$



3 greičiai. Automobilis Škoda Octavia greičio profiluoms bei kėliu ant kėliuoms kėliu dangą

Kai greitis išvystomas iki $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$$80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 22,22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Laikas:

t_{0-1} s	4,77	5,05	3,79	4,57	4,25	3,93	4,43	3,98	4,39	4,61	3,76	4,94	4,42	4,65	4,16
t_{0-5} s	8,96	9,2	9,29	9,61	11,56	10,56	10,41	9,89	9,96	10,34	10,82	10,6	9,31	9,69	9,16

$$t_{0-5} \approx 4,38 \text{ s (formulė Nr.3)}$$

$$t_{0-1} \approx 9,96 \text{ s (formulė Nr.8)}$$

Pagrėitis: (formulė Nr. 1; 6)

$a_{0-1} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	4,66	4,4	5,86	4,86	5,23	5,65	5,02	5,58	5,06	4,82	5,91	4,5	5,03	4,78	5,34
$a_{0-5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	-2,48	-2,42	-2,39	-2,31	-1,92	-2,1	-2,13	-2,25	-2,23	-2,15	-2,05	-2,09	-2,39	-2,29	-2,43

$$a_{0-10} \approx 5,11 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.4)}$$

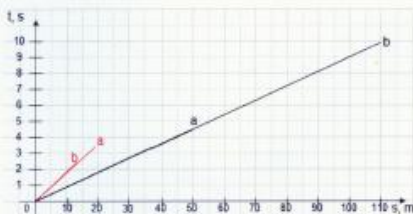
$$a_{0-5} \approx -2,24 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.9)}$$

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

s_0 m	52,98	56,1	42,12	58,81	47,3	43,6	47,47	44,24	48,79	51,22	41,77	54,86	49,08	51,65	46,23
s_{0-1} m	99,54	102	103,3	106,9	128,6	117,6	115,9	109,7	110,7	114,8	120,4	118,1	109,3	107,8	101,6

$$s_{0-5} \approx 49,08 \text{ m (formulė Nr.5)}$$

$$s_{0-1} \approx 110,68 \text{ m (formulė Nr.10)}$$



4 greičiai. Automobilis Citroen Berlingo kėliu ant kėliuoms bei stabdymo kėliu ant kėliuoms kėliu dangą.
Raudona spalva - raudona: kai greitis išvystomas iki $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
Juoda spalva - juoda: kai greitis išvystomas iki $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
a - juoda spalva: b - raudona

CITROEN BERLINGO

Kai greitis išvystomas iki $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$$40 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 11,11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Laikas:

t_{0-1} s	3,55	4,37	3,56	3,65	4,04	3,59	3,86	3,71	3,61	3,78	3,87	4,06	3,92	4,01	3,81
t_{0-5} s	2,07	1,96	1,85	2,03	2,08	1,97	2,01	2,16	2,03	1,98	2,09	2,13	1,91	1,94	1,84

$$t_{0-5} \approx 3,82 \text{ s (formulė Nr.3)}$$

$$t_{0-1} \approx 2,003 \text{ s (formulė Nr.8)}$$

Pagrėitis: (formulė Nr. 1; 6)

$a_{0-1} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	3,13	2,54	3,12	3,04	2,75	3,09	2,89	2,99	3,08	2,94	2,87	2,74	2,83	2,77	2,92
$a_{0-5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	-5,37	-5,67	-6,01	-5,47	-5,34	-5,64	-5,53	-5,14	-5,47	-5,61	-5,32	-5,22	-5,82	-5,73	-6,03

$$a_{0-10} \approx 2,91 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.4)}$$

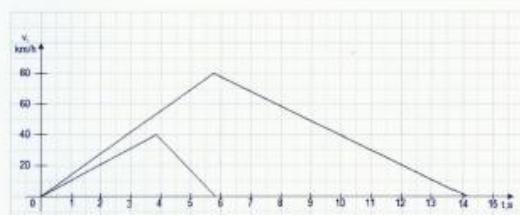
$$a_{0-5} \approx -5,56 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.9)}$$

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

s_0 m	19,72	24,3	19,78	20,3	22,44	19,97	21,36	20,64	20,04	20,99	21,5	22,52	21,81	22,28	21,14
s_{0-1} m	11,49	10,88	10,26	11,28	11,56	10,94	11,16	12,01	11,28	11	11,6	11,82	10,6	10,77	10,22

$$s_{0-5} \approx 21,25 \text{ m (formulė Nr.5)}$$

$$s_{0-1} \approx 11,12 \text{ m (formulė Nr.10)}$$



4 greičiai. Automobilis Citroen Berlingo greičio profiluoms bei kėliu ant kėliuoms kėliu dangą

Kai greitis išvystomas iki $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$$80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 22,22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Laikas:

$t_{0,1}$	5,79	6,04	6,07	5,62	5,68	5,02	5,82	5,77	5,71	5,93	5,64	5,53	5,49	5,65	5,62
$t_{0,2}$	8,69	8,09	8,76	8,46	8,37	8,26	8,23	8,32	8,16	8,55	8,63	8,31	8,41	8,66	8,19

$$t_{0,3} \approx 5,75 \text{ s (formulė Nr.3)}$$

$$t_{0,4} \approx 8,41 \text{ s (formulė Nr.8)}$$

Pagreitis: (formulė Nr. 1; 6)

$\frac{m}{s^2}$	3,83	3,68	3,66	3,95	3,91	3,75	3,82	3,85	3,89	3,75	3,94	4,02	4,05	3,93	3,95
$\frac{m}{s^2}$	-2,96	-2,75	-2,54	-2,63	-2,65	-2,69	-2,7	-2,67	-2,72	-2,6	-2,57	-2,67	-2,64	-2,57	-2,71

$$a_{\text{sub}} \approx 3,87 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.4)}$$

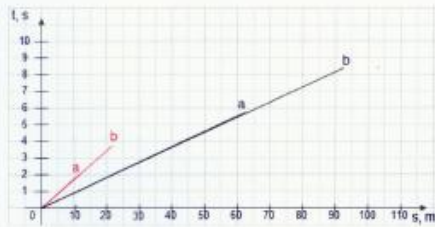
$$a_{\text{at}} \approx -2,64 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.9)}$$

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

s_0	64,46	67,27	67,45	62,5	63,14	65,83	64,62	64,12	63,46	65,83	62,66	61,41	60,95	62,82	62,5
s_1	96,43	89,77	97,19	93,86	93,16	91,77	91,43	92,46	90,76	94,95	96,06	92,46	93,51	96,06	91,09

$$s_{0,2} \approx 63,93 \text{ m (formulė Nr.5)}$$

$$s_{0,4} \approx 93,4 \text{ m (formulė Nr.10)}$$



grafikas: Automobilio Citroen Berlingo lėktis priklausomybė nuo atstojimo kelio ant stačios kelio dangos.
Raudona spalva – rezultatai, kai greitis išvystomas iki $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
Juoda spalva – rezultatai, kai greitis išvystomas iki $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
a – pagreitis, b – stabdymas

15

Sausa kelio dangą

ŠKODA OCTAVIA

Kai greitis išvystomas iki $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$$40 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 11,11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Laikas:

$t_{0,1}$	4,18	4,06	4,23	4,1	4,43	4,22	4,11	4,2	4,32	4,13	4,03	4,15	4,34	4,29	4,25
$t_{0,2}$	2,09	2,28	2,18	2,22	2,35	2,3	2,13	2,25	2,36	2,23	2,16	2,32	2,11	2,27	2,34

$$t_{0,3} \approx 4,2 \text{ s (formulė Nr.3)}$$

$$t_{0,4} \approx 2,24 \text{ s (formulė Nr.8)}$$

Pagreitis: (formulė Nr. 1; 6)

$\frac{m}{s^2}$	2,66	2,74	2,63	2,71	2,51	2,63	2,7	2,65	2,57	2,69	2,76	2,68	2,56	2,59	2,61
$\frac{m}{s^2}$	-4,18	-4,87	-5,1	-5,08	-4,73	-4,83	-5,22	-4,94	-4,71	-4,98	-5,14	-4,79	-5,27	-4,89	-4,75

$$a_{\text{sub}} \approx 2,65 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.4)}$$

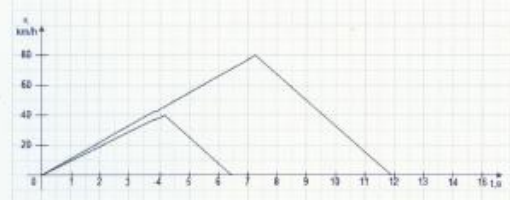
$$a_{\text{at}} \approx -4,89 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.9)}$$

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

s_0	23,2	22,52	23,47	22,77	24,59	23,47	22,86	23,29	24,01	22,94	22,36	23,03	24,11	23,83	23,65
s_1	14,76	12,67	12,1	12,32	13,04	12,78	11,82	12,49	13,1	12,39	12,01	12,88	11,71	12,62	12,99

$$s_{0,2} \approx 23,34 \text{ m (formulė Nr.5)}$$

$$s_{0,4} \approx 12,65 \text{ m (formulė Nr.10)}$$



grafikas: Automobilio Škoda Octavia greitis priklausomybė nuo kelio ant sausos kelio dangos

16

Kai greitis išvystomas iki $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$$80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 22,22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Laikas:

$t_{0,1}$	7,04	7,38	7,23	7,2	7,11	7,29	7,16	7,25	7,31	7,12	7,22	7,36	7,33	7,39	7,19
$t_{0,2}$	4,62	4,51	4,69	4,65	4,56	4,73	4,59	4,67	4,71	4,76	4,55	4,64	4,7	4,53	4,68

$$t_{0,3} \approx 7,24 \text{ s (formulė Nr.3)}$$

$$t_{0,4} \approx 4,64 \text{ s (formulė Nr.8)}$$

Pagreitis: (formulė Nr. 1; 6)

$\frac{m}{s^2}$	3,16	3,01	3,07	3,09	3,13	3,05	3,1	3,06	3,04	3,12	3,08	3,02	3,03	3,01	3,09
$\frac{m}{s^2}$	-4,81	-4,93	-4,74	-4,76	-4,87	-4,7	-4,84	-4,76	-4,71	-4,67	-4,88	-4,79	-4,73	-4,91	-4,75

$$a_{\text{sub}} \approx 3,07 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.4)}$$

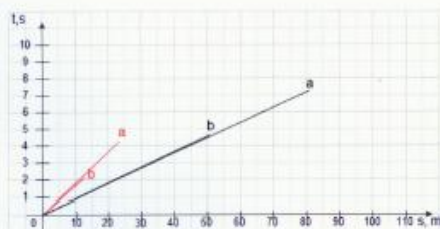
$$a_{\text{at}} \approx -4,79 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.9)}$$

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

s_0	78,12	82,01	80,41	79,89	78,87	80,94	79,63	80,67	81,2	79,12	80,15	81,74	81,47	82,01	79,89
s_1	51,32	50,07	52,08	51,65	50,69	52,52	51,01	51,86	52,41	52,86	50,59	51,54	52,19	50,28	51,97

$$s_{0,2} \approx 80,41 \text{ m (formulė Nr.5)}$$

$$s_{0,4} \approx 51,54 \text{ m (formulė Nr.10)}$$



grafikas: Automobilio Škoda Octavia lėktis priklausomybė nuo atstojimo kelio ant stačios kelio dangos.
Raudona spalva – rezultatai, kai greitis išvystomas iki $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
Juoda spalva – rezultatai, kai greitis išvystomas iki $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
a – pagreitis, b – stabdymas

17

CITROEN BERLINGO

Kai greitis išvystomas iki $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$$40 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 11,11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Laikas:

$t_{0,1}$	4,29	4,24	4,4	4,31	4,36	4,25	4,39	4,28	4,3	4,41	4,43	4,38	4,21	4,44	4,34
$t_{0,2}$	1,71	1,63	1,69	1,84	1,79	1,81	1,65	1,67	1,8	1,61	1,73	1,66	1,86	1,75	1,59

$$t_{0,3} \approx 4,34 \text{ s (formulė Nr.3)}$$

$$t_{0,4} \approx 1,72 \text{ s (formulė Nr.8)}$$

Pagreitis: (formulė Nr. 1; 6)

$\frac{m}{s^2}$	2,59	2,62	2,53	2,58	2,55	2,61	2,53	2,6	2,58	2,52	2,62	2,54	2,64	2,51	2,56
$\frac{m}{s^2}$	-6,5	-6,82	-6,57	-6,04	-6,21	-6,14	-6,73	-6,65	-6,17	-6,9	-6,42	-6,69	-5,97	-6,35	-6,99

$$a_{\text{sub}} \approx 2,57 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.4)}$$

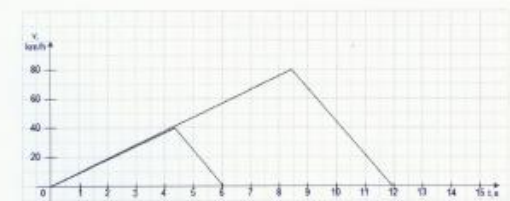
$$a_{\text{at}} \approx -6,48 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (formulė Nr.9)}$$

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

s_0	23,83	23,55	24,39	23,92	24,2	23,65	24,39	23,74	23,92	24,49	23,56	24,3	23,98	24,59	24,11
s_1	9,49	9,05	9,39	10,22	9,94	9,94	9,17	9,28	10	8,94	9,61	9,23	10,34	9,72	8,83

$$s_{0,2} \approx 24,001 \text{ m (formulė Nr.5)}$$

$$s_{0,4} \approx 9,54 \text{ m (formulė Nr.10)}$$



grafikas: Automobilio Citroen Berlingo greitis priklausomybė nuo kelio ant sausos kelio dangos

18

Kaj greitis išvystomas iki $80 \frac{km}{h}$

$$80 \frac{km}{h} \approx 22,22 \frac{m}{s}$$

Laikas:

$t_{0,1}$, s	7,98	8,54	8,31	8,48	8,39	8,42	8,56	8,4	8,47	8,36	8,51	8,49	8,45	8,55	8,34
$t_{0,2}$, s	3,49	3,55	3,52	3,48	3,59	3,45	3,64	3,59	3,42	3,62	3,66	3,47	3,6	3,44	3,5
$t_{0,3}$	≈ 0,42 s (formulė Nr.3)														

$$t_{0,2} \approx 3,53 \text{ s (formulė Nr.8)}$$

Pagrėitis: (formulė Nr. 1; 6)

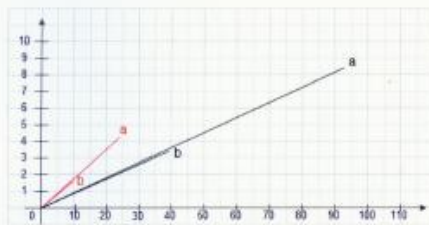
$a_{0,1}$, $\frac{m}{s^2}$	2,78	2,6	2,67	2,62	2,65	2,64	2,6	2,65	2,62	2,66	2,61	2,62	2,63	2,59	2,66
$a_{0,2}$, $\frac{m}{s^2}$	6,37	-6,26	-6,31	-6,39	-6,19	-6,44	-6,1	-6,19	-6,5	-6,14	-6,07	-6,4	-6,17	-6,46	-6,35
$a_{0,3}$	≈ 2,64 $\frac{m}{s^2}$ (formulė Nr.4)														

$$a_{0,2} \approx -6,29 \frac{m}{s^2} \text{ (formulė Nr.9)}$$

Kelias: (formulė Nr. 2; 7)

$s_{0,1}$, m	88,8	94,95	92,66	94,22	93,16	93,53	94,95	93,16	94,22	92,81	94,58	94,22	93,86	95,31	92,81
$s_{0,2}$, m	38,75	39,44	39,12	38,63	39,88	38,33	40,47	39,88	37,98	40,21	40,67	38,57	40,01	38,21	38,88
$s_{0,3}$, m	≈ 93,53 m (formulė Nr.5)														

$$s_{0,2} \approx 39,27 \text{ m (formulė Nr.10)}$$



17 lentelės. Automobilis Citroen Berlingo šiuo priklauso mažiau stabdymo atstui ant slidžios kelio dangos.
 Raubona spalva – rezultatai, kai greitis išvystomas iki $40 \frac{km}{h}$
 Juoda spalva – rezultatai, kai greitis išvystomas iki $80 \frac{km}{h}$
 a – įsibėgėjimo, b – stabdymo

REZULTATAI

Suvedus duomenis ir suskaičiavus rezultatus, suskaičiavau rezultatų vidurines vertes. Štai čia pateikiu rezultatus.

Škoda Octavia:

Danga	$40 \frac{km}{h}$						$80 \frac{km}{h}$					
	Laikas, s		Pagrėitis, $\frac{m}{s^2}$		Kelias, m		Laikas, s		Pagrėitis, $\frac{m}{s^2}$		Kelias, m	
	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.
Slapi	4,22	2,47	2,61	-4,56	23,87	13,72	7,36	4,78	3,02	-4,65	81,76	53,07
Slidi	3,48	2,39	3,21	-4,68	19,32	13,14	4,38	9,96	5,11	-2,24	49,08	110,68
Sausa	4,2	2,24	2,65	-4,89	23,34	12,65	7,24	4,64	3,07	-4,79	80,41	51,54

Citroen Berlingo:

Danga	$40 \frac{km}{h}$						$80 \frac{km}{h}$					
	Laikas, s		Pagrėitis, $\frac{m}{s^2}$		Kelias, m		Laikas, s		Pagrėitis, $\frac{m}{s^2}$		Kelias, m	
	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.	įsib.	Stab.
Slapi	4,48	1,79	2,49	-6,12	23,58	10	8,47	3,57	2,49	-6,22	99,12	39,75
Slidi	3,82	2	2,91	-5,56	21,25	11,12	5,75	8,41	3,87	-2,64	63,93	93,4
Sausa	4,34	1,72	2,57	-6,48	24	9,54	8,42	3,53	2,64	-6,29	93,53	39,27

Palyginimai ir pastabos:

1. Automobilis Citroen Berlingo įsibėgėja lėčiau, bet stabdo efektyviau nei Škoda Octavia.
2. Ant slidžios kelio dangos abu automobiliai įsibėgėja žymiai greičiau, nei ant kitų kelio dangų; tuo tarpu stabdo žymiai lėčiau.
3. Abiejų automobilių stabdymo keliai ant sausos ir šlapios kelio dangos yra beveik lygūs.

IŠVADOS

Atlikus daugybę bandymų ir įvairių skaičiavimų ir apibendrinus gautus rezultatus, aš ...

1. ... įsitikinau ABS veikimu ant skirtingų kelio dangų. Atlikus bandymus su Škoda Octavia ir Citroen Berlingo paaiškėjo, kad, kaip ir tikėtasi, efektyviausiai automobiliai stabdo ant sausos kelio dangos.
2. ... iš dalies patvirtinau faktą, kad automobilio greitį padidinus 2 kartus, kelias padidėja 4 kartus, nes skirtumo kvadratas ant slidžios kelio dangos yra "B", o tai yra 2 kartus daugiau, nei turėtų būti.

Automobilis	Danga	Skirtumo kvadratas
Skoda Octavia	Slapi	3,87
	Slidi	8,42
	Sausa	4,74
Citroen Berlingo	Slapi	3,98
	Slidi	8,39
	Sausa	4,11

Atsižvelgdama į atliktus bandymus ir pateiktas išvadas, rekomenduoju:

1. Rinktis automobilis su ABS sistema, nes su šia sistema yra didesnis stabdymo efektyvumas [mažesnė tikimybė sukelti avariją].
2. Greitį pasirinkti pagal oro sąlygas. Atidžiausiai reikėtų vairuoti žiemą, kai po ratais išvažinėto sniego ir/ar ledo sluoksnis. Kai kelias yra dengtas sniegu ar ledu apie greitį važiaujimą derėtų pamiršti, nes dėl mažo sukibimo su slidžiu paviršiumi tokiu metu yra didžiausia avarijos galimybė.


INFORMACIJOS ŠALTINIAI

1. <http://kopustas.elen.ktu.lt/~gintaras/auto/referatas.html>
2. http://www.alfa.lt/straipsnis/10416244/Slidus.kelio.ABC-2010-10-15_12-54/

PADĖKA

Norečiau padėkoti projekto vadovui Ovidijui Kavaliauskui; tėčiui, Edvardui Knystautui; dėdei, Algirdui Knystautui ir Vilniaus automechanikos ir verslo mokyklos dėstytoji Vytautui Mockui už pagalbą darant šį projektinį darbą.

Dar vienas pažinimo ir kitų bendrųjų kompetencijų ugdymo pavyzdys – Vilniaus Žvėryno gimnazijos mokytojo Ovidijaus Kavaliausko mokinių Vytauto Strimaičio ir Arnoldo Solovjovo projektinis darbas „Ar moki kirčiuoti?“ Šių mokinių pranešimas 4-oje tarpmokyklinėje gamtos mokslų konferencijoje „Aš ant gamtos mokslų slenksčio“ vykusioje, 2012 m. kovo 22 d. Vilniaus Pilaitės gimnazijoje, buvo pripažintas vaizdingiausiu. Mokiniai sukonstravo kirčiavimo patikros mechanizmą ir jį išbandė savo mokykloje. Konstravimo eigai ir mechanizmo veikimui pristatyti mokiniai parengė vaizdo medžiagą <http://www.youtube.com/watch?v=bISc00NNxd0>.

<p>Fizikos metinis projektas Žaidimas „Ar moki kirčiuoti?“ Vytautas Strimaitis ir Arnoldas Solovjovas IGd</p>  <p>2011-2012 mokslo metai</p>	<p>Turinys</p> <p>[vadas 3</p> <p>Teorinė dalis..... 4</p> <p>Praktinė dalis..... 7</p> <p>Galutinis rezultatas 12</p> <p>Projekto rezultatas 13</p> <p>Naudota literatūra 15</p>
---	--

Ivadas

Šiais laikais žmonės, o ypačiai paaugliai, daro daug kirčiavimo klaidų. Todėl mes sugalvojome būdą, kaip jiems padėti išmokti kirčiuoti kai kuriuos žodžius. Tai – žaidimas, kuris vadinasi „Ar moki kirčiuoti?“ Jame yra dvylika žodžių, kuriuose, mūsų nuomone, yra daroma daugiausiai klaidų. Žaidimo tikslas – išsirinkti kiekvieno žodžio kirčiuotą skiemenį ir paspausti virš jo esantį mygtuką.

Prieš pradėdam daryti šį projektą, buvo sunku sugalvoti temą. Čia mums padėjo Vytauto Strimaičio tėtis - Vidmantas Strimaitis. Jis prisiminė, kad besimokydamas mokykloje, fizikos kabinete, matė panašų į mūsų žaidimą. Jis buvo paprastesnis, tačiau idėja buvo labai gera. Štai kodėl mes nusprendėme sukurti tokį žaidimą.

3

Teorinė dalis

Tikriausiai visi žino, kad visiems elektriniams prietaisams yra reikalinga elektra. Tačiau ar bent kada susimąstėme, iš kur ji atsiranda ar kaip ji veikia?

Visi elektriniai prietaisai veikia dėl **elektros srovės**. Elektros srovė – tai kryptingas elektringųjų dalelių judėjimas. Norint, kad laidininku tekėtų elektros srovė, reikia **elektrinio lauko** (aplink įelektrintus kūnus esančios erdvės, kurioje veikia elektrinės jėgos) ir **judriųjų elektringųjų dalelių** (metaluose – laisvųjų elektronų). Elektrinį lauką sukelia **elektros srovės šaltiniai**. Taip jie priverčia kryptingai judėti elektringąsias daleles ir sudaro elektros srovę. Kai prie elektros srovės šaltinio laidais yra prijungiami imtuvai (prietaisai, kurie naudoja elektros energiją), yra gaunama **elektros grandinė**. Elektros srovė gali tekėti tik tada, kai grandinė yra uždara. Elektros srovės tekėjimo kryptis – iš teigiamo šaltinio poliaus į neigiamą. Dažnai elektrinę grandinę reikia pavaizduoti popieriaus lape, todėl yra braižomos **elektrinės schemos** (brėžiniai, kuriuose sutartiniais ženklais vaizduojama elektros grandinė).

Elektros srovei apibūdinti vartojami įvairūs fizikiniai dydžiai, tačiau svarbiausi iš jų yra šie: **elektros srovės stipris** (rodo, kokio didumo elektros krūvis prateka laidininko skerspjūviu per 1 sekundę; pagrindinis matavimo vienetas – 1 A (amperas); žymimas raide I), **elektrinė įtampa** (rodo, kokį darbą atlieka arba gali atlikti 1 C elektros krūvis; pagrindinis matavimo vienetas – 1 V (voltas); žymimas raide U) ir **elektrinė varža** (medžiagos savybė priešintis elektros srovei; pagrindinis matavimo vienetas – $1\ \Omega$ (omas); žymimas raide R). Štai šių fizikinių dydžių apskaičiavimo formulės:

4

$$I = \frac{q}{t} \text{ arba } I = \frac{U}{R} \quad U = \frac{A}{q} \text{ arba } U = IR \quad R = \frac{U}{I} \text{ arba } R = \rho \frac{l}{S}$$

q – elektros krūvis, t – laikas, per kurį pratekėjo elektros krūvis, A – darbas, ρ – savitoji varža, l – laidininko ilgis, S – laidininko skerspjūvio plotas.

Prietaisai elektros srovės poveikiui aptikti:

- Ampermetras (prietaisai srovės stipriui matuoti);



5

- Voltmetras (prietaisai elektrinei įtampai matuoti);



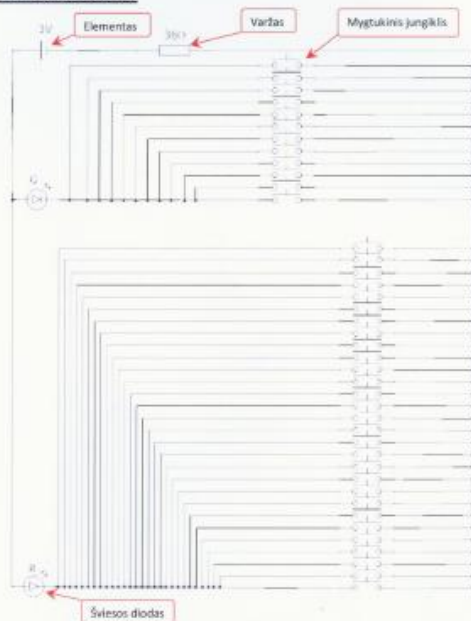
- Ommetras (prietaisai elektrinei varžai matuoti).



6

Praktinė dalis

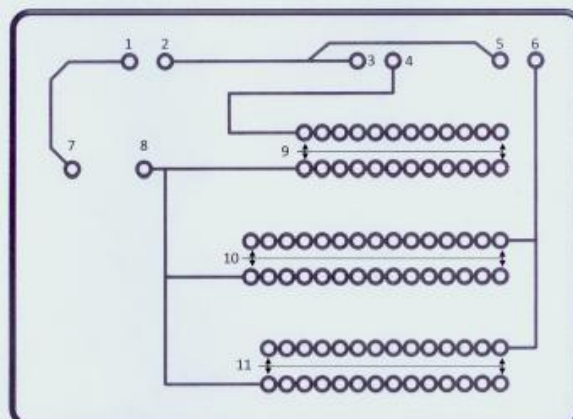
Elektroninė schema:



Pastaba:
 G - 10mm skersmens žalias šviesos diodas (L-833G/D)
 R - 10mm skersmens raudonas šviesos diodas (L-833H/R/D)
 Jungikliai: 31-C34 OFF-ON

7

Plokštės schema:



- 1: Elemento neigiamas polius
- 2: Elemento teigiamas polius
- 3: Žalio šviesos diodo teigiamas polius (anodas)
- 4: Žalio šviesos diodo neigiamas polius (katodas)
- 5: Raudono šviesos diodo teigiamas polius
- 6: Raudono šviesos diodo neigiamas polius
- 7-8: Rezistorius (varžas)
- 9: Mygtukai, uždegantys žalią šviesos diodą
- 10-11: Mygtukai, uždegantys raudoną šviesos diodą

8

Naudotos dalys:

- 41 mygtukinis jungiklis;
- 1 stiklotekstolito plokštė, variuota;
- 1 raudonas 10mm šviesos diodas;
- 1 žalias 10mm šviesos diodas;
- 1 laikiklis elementui;
- 1 ličio baterija;
- 1 36Ω rezistorius;
- 2 šviesos diodų laikikliai;
- Laidai;
- Fanera;
- Mėlyni dažai;
- Balti dažai;
- Juodi dažai;
- Varžtai;
- Veržlės;
- Tvirtinamosios kojelės;
- Lipnus popierius.

9

Darbo eiga:

- Įgijome šiam projektui reikalingas žinias;



10

- Išsirinkome žodžius, kuriuos pateiksime kirčiuoti;
- Nusipirkome visas reikiamas detales, medžiagas;



- Nubraižėme schemas (žr. 7-8 psl);
- Pagaminome plokštę;
- Pagaminome trafaretą žodžiams ant medienos uždažyti;
- Pagaminome visas dėžutės detales;
- Sujungėme visus mygtukus, šviesos diodus, bateriją su plokšte;
- Į dėžutę įdėjome plokštę su prijungtais komponentais;
- Dėžutę išdažėme, pritvirtinome dangtelį, paviršių su žodžiais;
- Parengėme projekto aprašą.

11

Galutinis rezultatas:



12

Projekto rezultatas

Savo mokykloje atlikome bandymą – prašėme mokytojų ir mokinių išbandyti mūsų žaidimą, t.y. pabandyti teisingai sukirčiuoti žodžius. Bandyme sudalyvavo 20 mokinių ir 14 mokytojų. Surinkome duomenis apie jų pasirinktus atsakymus ir parengėme statistiką:

Žodį **BIBLIOTEKĀ** teisingai sukirčiavo **75%** mokinių ir **86%** mokytojų.
 Žodį **PATARLĖ** teisingai sukirčiavo **60%** mokinių ir **64%** mokytojų.
 Žodį **PROJĖKTAS** teisingai sukirčiavo **90%** mokinių ir **93%** mokytojų.
 Žodį **TROLEIBŪSAS** teisingai sukirčiavo **80%** mokinių ir **93%** mokytojų.
 Žodį **METŪDAS** teisingai sukirčiavo **60%** mokinių ir **86%** mokytojų.
 Žodį **KLĀUSIMAI** teisingai sukirčiavo **90%** mokinių ir **86%** mokytojų.
 Žodį **PASĀULINIS** teisingai sukirčiavo **75%** mokinių ir **36%** mokytojų.
 Žodį **KABINĖTAS** teisingai sukirčiavo **75%** mokinių ir **93%** mokytojų.
 Žodį **PĪLIAKALNIS** teisingai sukirčiavo **50%** mokinių ir **21%** mokytojų.
 Žodį **MORKĀ** teisingai sukirčiavo **65%** mokinių ir **57%** mokytojų.
 Žodį **FANERĀ** teisingai sukirčiavo **65%** mokinių ir **57%** mokytojų.
 Žodį **PROCEDŪRĀ** teisingai sukirčiavo **60%** mokinių ir **71%** mokytojų.

13

Pagal šiuos duomenis galima pasakyti, kad mokytojams lengviausia buvo kirčiuoti žodžius **PROJĖKTAS**, **TROLEIBŪSAS** ir **KABINĖTAS**, o sunkiausias žodis buvo **PĪLIAKALNIS**. Mokiniams geriausiai sekėsi kirčiuoti žodžius **PROJĖKTAS** ir **KLĀUSIMAI**, o blogiausiai – žodį **PĪLIAKALNIS**.

Naudodamiesi surinktais duomenimis apskaičiavome, kad mokytojai teisingai sukirčiavo **69,6%** žodžių, o mokiniai – **70,4%**. Taigi galime daryti išvadą, kad Vilniaus Žvėryno gimnazijoje ir mokytojai, ir mokiniai kirčiuoti moka pakankamai gerai ir jų kirčiavimo žinios yra beveik vienodos.

14

Naudota literatūra:

- V. Valentinavičius „Fizika 9“
- www.wikipedia.lt

15

Mokiniai ne tik sukūrė ir išbandė „kirčiadėžę“, bet ir apmąstė, kaip ją galima būtų patobulinti. Savo pasiūlymus jie surašė ir pateikė [vaizdo medžiagoje](#). Tokie darbai skatina pažintinę

veiklą ir ugdo kūrybingumą. Be to, stebėdami šio ir panašių darbų pristatymus kiti mokiniai „užsikrečia“ noru padaryti ką nors panašaus.

Ugdydami pažinimo kompetenciją, ugdome sumanius ir veiklius žmones, kurie susidūrę su problemomis pasitelkia mąstymo įpročius. Artas Kosta ir Bena Kalik išskiria 16 mąstymo įpročių¹:

- atkaklumas;
- impulsyvumo valdymas;
- klausymasis įsijautus ir siekiant suprasti;
- lankstus mąstymas;
- mąstymas apie mąstymą (metapažinimas);
- tikslumo ir patikimumo siekimas;
- kvestionavimas ir probleminių klausimų kėlimas;
- turimų žinių taikymas naujose situacijose;
- aiškus ir tikslus mąstymas ir bendravimas;
- duomenų rinkimas pasitelkiant visus pojūčius;
- kūrybiškumas, vaizduotė ir inovatyvumas;
- gebėjimas stebėtis ir noras suprasti, ieškoti atsakymų;
- atsakinga rizika;
- supratimas, iš ko galima juoktis;
- gebėjimas mąstyti kartu su kitais;
- nuolatinis mokymasis.

Pažinimo kompetencijos gebėjimus ugdyti padės nuolat keliami klausimai „Ar esi kada nors susimąstęs, kad...?“, „Ar manai, kad...?“, „Kas bus, jei...?“ ir pan., skatinantys nepaliojama mąstyti, įsitraukti į diskusijas, ieškoti informacijos, abejoti, džiaugtis naujais atradimais.

¹ A. L. Costa, B. Kallick (2008). *Describing 16 Habits of Mind*,
<http://www.instituteforhabitsofmind.com/resources/pdf/16HOM.pdf>