



Funded by
the European Union

LERA
Lithuanian Educational
Research Association

**Inquiry-based learning (IBL) project's
implementation report**
The Journey of Unused Clothes
(in Lithuanian)



Aizkraukles novada vidusskola



VILKAVIŠKIO RAJ. PILVIŠKIŲ
„SANTAKOS“
GIMNAZIJA



VILNIAUS VYTAUTO DIDŽIOJO
GIMNAZIJA



ŠALČININKŲ RAJ. EIŠIŠKIŲ
STANISLOVO RAPOLIONIO
GIMNAZIJA



SOCIAL
LEADERSHIP
ASSOCIATION

Part I. IBL project metadata / EN

1. IBL project theme **The Journey of Unused Clothes: A Study of the Effects of Fabrics by Chemical and Mechanical Means**
2. Teacher's Name Surname, School: Daiva Kukienė & Lina Šulinskaitė, Vilkaviškis Pilviškių „Santakos“ gymnazium
3. IBL integrated subjects (domain) Chemistry, physics, biology, information technology
4. IBL project's goal: to understand how various issue care substances affect the fabric, mechanical effects; be able to work safely with various chemical and physical means; to learn to collect and to analyze scientific experiment data
5. Kind of inquiry method(s) – art-based reseach; 5E model
6. IBL project common duration 13 week
7. Form of education – informal
8. Participated class(es), number of students 7 students from I & III classes of gymnasium
9. Socially disadvantged student – 1



Įvairiai paveiktų rūbų tyrimas „Nenaudojamo rūbo kelionė“

Vilkaviškio r. Pilviškių „Santakos“ gimnazija

Mergina dėvi sijoną, kuris turėjo
atsidurti konteineryje

II dalis. Mokymosi tyrinėjant projekto (MTP) aprašymas/ LT

Mokytojai tyrėjai:

Lina Šulinskaitė (chemijos mokytoja), Daiva Kukienė (fizikos mokytoja)

7 mokinių komanda:

Rokas Šukys ir Lukas Gustainis (**III gimn. klasė**)

Skaistė Ciganaitė, Estela Grigaitytė, Gintarė Kinderytė, Elinga Stankevičiūtė, Skaiva Januškaitė (**I gimn. klasė**)

Projekto trukmė – 13 savaičių.

Tyrimai vyko neformaliojo ugdymo metu.

Projekte integruojami dalykai:

fizikos, chemijos, matematikos ir informacinių technologijų.

Tyrimo planavimas

Tyrimo tikslas:

Suprasti, kaip veikia audinį įvairios audinių priežiūros medžiagos, mechaninis poveikis; gebėti saugiai dirbti su įvairiomis cheminėmis ir fizikinėmis priemonėmis; mokytis rinkti ir analizuoti mokslinio eksperimento duomenis; ugdyti tvaraus vartojimo praktinius gebėjimus ir vertybines nuostatas.

Hipotezė:

Audinius veikiant audinių priežiūros priemonėmis ir paveikiant mechaniškai, audinio tamprumas kinta.

Tyrinėjimo metodai:

5E, menais grįstas (art - based).

MPT tikslai: suprasti kaip veikia audinių įvairios audinių priežiūros medžiagos, mechaninis poveikis; gebėti saugiai dirbti su įvairiomis cheminėmis ir fizikinėmis priemonėmis; mokytis rinkti ir analizuoti mokslinio eksperimento duomenis; ugdyti tvaraus vartojimo praktinius gebėjimus ir vertybines nuostatas.

Sužadini
mo
savaitė
1 - 2

Diskusija
: 1 pamoka



Veiklos aprašymas:
supažindinimas su projektu;
tyrimo tikslu (tekstilės atliekų
sukeliamos problemos),
uždaviniais, laukiamais
rezultatais.
Įrankiai: paieškos svetainė google

Diskusija
: 2 pamokos



Veiklos aprašymas: panašių projektų paieška;
įvairiai paveiktų audinių iliustracijų paieška.
Planuojamas pasiskirstymas darbais.
Hipotezių kėlimas: audinius veikia audinių
priežiūros priemonės ir mechaninis poveikis,
audinio tamprumas kinta.
Įrankiai: paieškos svetainė google

Domėjį
mosi
savaitė
3 - 5

Žinių įgijimas
: 3 pamokos



Veiklos aprašymas: knygų, vadovėlių, straipsnių skaitymas –
reikalingos tyrimui atlikti informacijos paieška, įgytų žinių apie
tirpalų ruošimą, tamprumo gėjos matavimą, tamprumo koeficiento
apskaičiavimą, prisiminimas.
Įrankiai: 11 kl. fizikos vadovėlis, 8 kl. chemijos vadovėlis;
paieškos svetainės

Bendradarbiavimas
: 3 pamokos



Veiklos aprašymas: mokiniai bendradarbiaudami renka
informaciją, ją aptaria, dalinasi, ieško bendrų sprendimų
atlikti tyrimui.
Įrankiai: 11 kl. fizikos vadovėlis, 8 kl. chemijos vadovėlis;
paieškos svetainės

Tyrinėjimas
: 3 pamokos



Veiklos aprašymas: surinktos informacijos lyginimas,
analizavimas, vertinimas; reikalingų priemonių paieška ir
rinkimas.
Įrankiai: kompiuteriai, lino, įvairaus trikotažo, džinsno,
mokyklinės uniformos audinių atraižos, svareliai, stovai,
plokščiadugnės kolbos, svarstyklės, skalbimo milteliai,
baliklis, muilas, actas, LOC, distiliuotas vanduo.

Tyrinėji
mo
savaitė
7 - 10

Praktinė veikla
: 3 pamokos



Veiklos aprašymas: pasirošimas tyrimui: audinių, cheminių
indų, tirpalų paruošimas. Paruoštų audinių veikimas įvairiais
tirpalais (paliekama savaitė).
Įrankiai: įvairūs audiniai, žirklys, liniuotės, pieštukai,
cheminiai indai, audinių priežiūros medžiagos

Tyrinėjimas
: 3 pamokos



Veiklos aprašymas: audinių tirpaluose
stebėjimas, pokyčių fiksavimas,
duomenų rinkimas.
Įrankiai: mobilūs telefonai, skaičiuoklė
Excel

Praktinė veikla
: 4 pamokos



Veiklos aprašymas: mechaninis
audinių veikimas; priemonių
mechaniniam tempimui rinkimas.
Audinių tempimas svareliais,
pailgėjimo matavimas.
Įrankiai: svareliai, stovai, liniuotės,
pieštukai, mobilūs telefonai

Tyrinėjimas
: 6 pamokos



Veiklos aprašymas: duomenų
užrašymas (matuojant tamprumo
jėgą), rinkimas. Tamprumo
koeficiento apskaičiavimas, grafikų
braižymas.
Įrankiai: mobilūs telefonai,
skaičiuoklė Excel

Analizav
imo /
pristaty
mo
savaitė
11 - 13

Tyrinėjimas
: 5 pamokos



Veiklos aprašymas: gautų duomenų
analizė, apibendrinimas, hipotezių
tikrinimas, išvadų darymas.
Įrankiai: skaičiuoklė Excel

Diskusija
: 3 pamokos



Veiklos aprašymas: gautų rezultatų
aptarimas, diskusija dėl tyrimo
pristatymo.
Įrankiai: įvairūs pristatymų
pavyzdžiai internete

Kūrinys, jo pristatymas
: 6 pamokos



Veiklos aprašymas: tyrimo rezultatų
pristatymo ruošimas, pristatymas.
Įrankiai: ?

Tyrimo aktualumas

Nuolatos girdėdami apie keliamas ekologines problemas ir giliau pasidomėję dėl ko šios problemos kyla, supratome, jog didelis ekologinių problemų sukėlėjas yra atliekos. Ypatingai daug problemų sukelia tekstilės atliekos. Vilniuje dalis tokių atliekų sudeginama, o kita dalis išvežama į trečiąsias šalis (*pvz.: Afriką*). Deginant tekstilės atliekas išsiskiria milžiniški kiekiai CO₂ - pagrindinių šiltnamio efektą sukeliančių dujų.

Mūsų miestelyje konteinerių, skirtų tekstilės atliekoms, nėra. Dalis gyventojų tekstilės atliekas sudegina, dalis meta į buitinių atliekų konteinerius, iš kurių atliekos keliauja į sąvartynus. Praradę vertę, nebeatliekantys funkcijas, nebetinkami naudoti pagal savo paskirtį drabužiai, galėtų būti panaudojami, pavyzdžiui, šluosčių gamybai, tiriamiesiems darbams atlikti, virsti meno kūriniais, tai yra, prikelti antram gyvenimui.

<https://www.youtube.com/watch?v=ONfxh31aH6U>

1 žingsnis: Audinių skiaučių paruošimas tyrimui.

Priemonės: Žirkklės, liniuotės, rašymo priemonės, įvairių audinių dėvėti rūbai.

Eiga: Sukarpyti skirtingos sudėties (pvz.: lino, medvilnės, poliesterio, elastano) audinius juostelėmis: ilgis 30 cm, plotis 2 cm.



2 žingsnis: Tirpalų ruošimas.

Priemonės: 6 cheminės stiklinės, matavimo cilindras, stiklinės lazdelės, svarstyklės.

Medžiagos: baliklis, skalbimo milteliai, ūkiško muilo drožlės, 9 proc. acto tirpalas, L.O.C. tirpalas, distiliuotas vanduo.

Eiga: Paruošti 9% proc. tirpalus: pasverti po 9 g baliklio, skalbimo miltelių, ūkiško muilo drožių. Suberti pasvertas medžiagas į chemines stiklines ir į kiekvieną stiklinę pilti po 91 ml distiliuoto vandens. Vandenį matuoti matavimo cilindru.



3 žingsnis: Sukarpytų audinių juostelių veikimas tirpalais.

Priemonės: 6 plokščiadugnės kolbos, 6 audinių juostelės, plėvelės kolboms uždengti.

Medžiagos: Paruošti tirpalai.

Eiga: Į 6 plokščiadugnes kolbas įpilti po 50 ml paruoštų tirpalų. Į kiekvieną kolbą su tirpalu įdėti po vieną audinio juostelę. Kolbas uždengti plėvele. Audinių mirkymo trukmė - viena savaitė. Savaitės eigoje stebėti pokyčius.



4 žingsnis: Audinių juostelių pailgėjimo matavimas po cheminio poveikio.

Priemonės: laboratoriniai stovai, pasvarų (po 100 g) komplektai, liniuotės, rašymo priemonės.

Eiga: Kiekvienoje audinio juostelėje pažymėti 4 cm atkarpą (tai bus atskaitos taškas), laboratoriniame stove įtvirtinti audinio juostelę. Šalia juostelės įtaisyti liniuotę su milimetrinėmis padalomis. Pažymėti tą liniuotės padalą, ties kuria yra 4 cm riba. Prie juostelės galo iš pradžių prikabinti vieną pasvarą, išmatuoti juostelės pailgėjimą, gautą vertę įrašyti į matavimo rezultatų lentelę. Prie pirmo pasvaro prikabinti antrą, trečią, ketvirtą, penktą pasvarą ir kaskart užsirašyti audinio juostelės pailgėjimo $|x|$ vertę.



5 žingsnis: Audinių juostelių poveikis mechaninėmis priemonėmis.

Priemonės: 6 audinių juostelės, 2 akmenukai.

Eiga: Kiekvieną audinio juostelę trinti tarp dviejų akmenukų po 60 s (tai turėtų atlikti vienas tyrėjas).



6 žingsnis: Audinių juostelių pailgėjimo matavimas po mechaninio poveikio.

Priemonės: laboratoriniai stovai, pasvarų (po 100 g) komplektai, liniuotės, rašymo priemonės.

Eiga: Kiekvienoje audinio juostelėje pažymėti 4 cm atkarpą (tai bus atskaitos taškas), laboratoriniame stove įtvirtinti audinio juostelę. Šalia juostelės įtaisyti liniuotę su milimetrinėmis padalomis. Pažymėti tą liniuotės padalą, ties kuria yra 4 cm riba. Prie juostelės galo iš pradžių prikabinti vieną pasvarą, išmatuoti juostelės pailgėjimą, gautą vertę įrašyti į matavimo rezultatų lentelę. Prie pirmo pasvaro prikabinti antrą, trečią, ketvirtą, penktą pasvarą ir kaskart užsirašyti audinio juostelės pailgėjimo $|x|$ vertę.

7 žingsnis: Tamprumo jėgos (F_t) x priklausomybės nuo pailgėjimo $|x|$ grafikų braižymas ir tamprumo koeficiento apskaičiavimas.

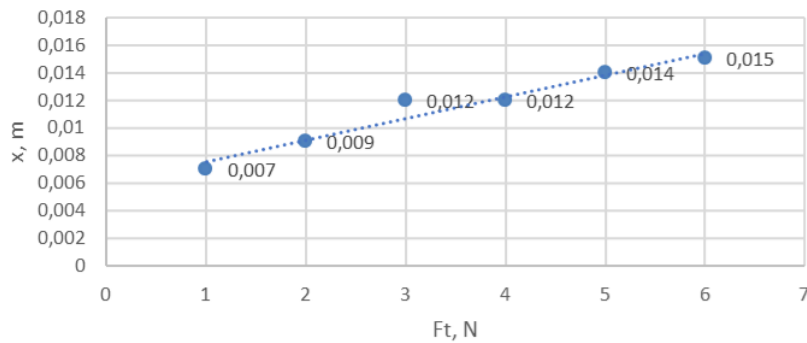
Eiga: Atliekant darbą tamprumo koeficientas randamas pagal kaskart vis kitas tamprumo jėgos ir pailgėjimo vertes, taigi bandymo sąlygos kinta, dėl to sunkiau apskaičiuoti galutinį rezultatą, nes ieškant tamprumo koeficiento vidutinės vertės negalima imti kelių matavimo rezultatų aritmetinio vidurkio. Tokiu atveju vidutinės vertės ieškomos grafiškai: remiantis kelių bandymų rezultatais braižomas tamprumo jėgos modulio F_t ($F_t = F_s$) priklausomybės nuo pailgėjimo modulio $|x|$ grafikas. Remdamiesi matavimo rezultatais, nubraižomi tamprumo jėgos (F_t) x priklausomybės nuo pailgėjimo $|x|$ grafikai.

Naudodamiesi Huko dėsnio formulėmis $k = F_s / |x|$ ir $F_s = mg$ apskaičiuotas audinio juostelių tamprumo koeficientas ir gautos reikšmės surašytos į rezultatų lentelę.

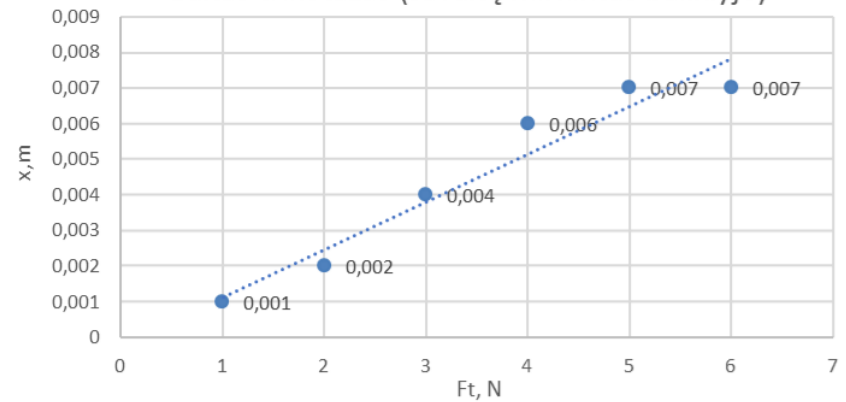
8 žingsnis: Tyrimo rezultatai

Balto trikotažo tamprumas

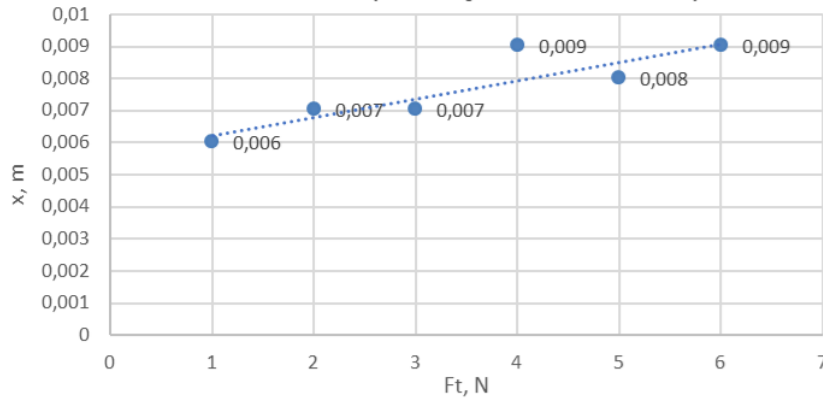
Baltas trikotažas (savaitę mirkintas LOCC)



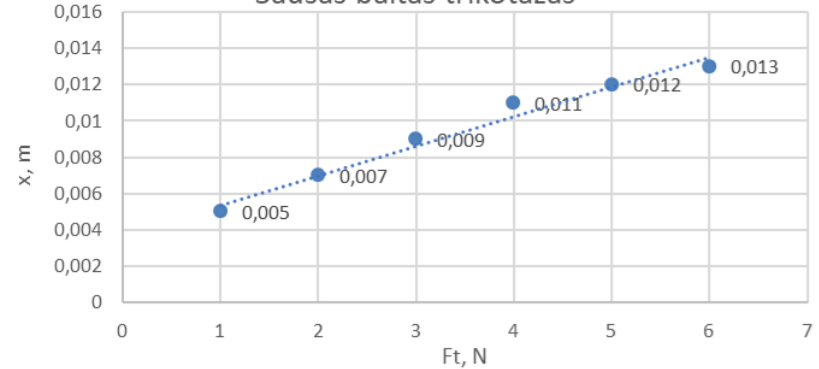
Baltas trikotažas (savaitę mirkintas baliklyje)



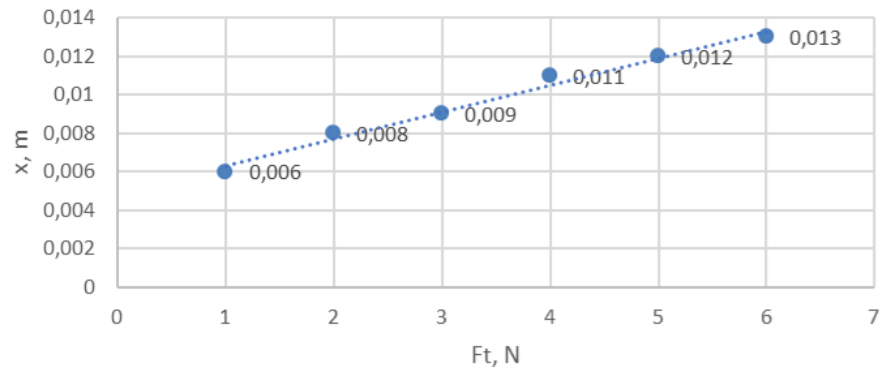
Baltas trikotažas (savaitę mirkintas muile)



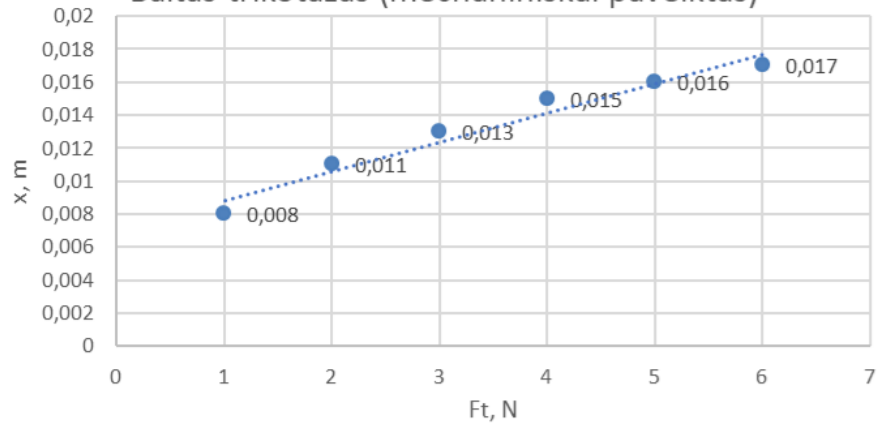
Sausas baltas trikotažas



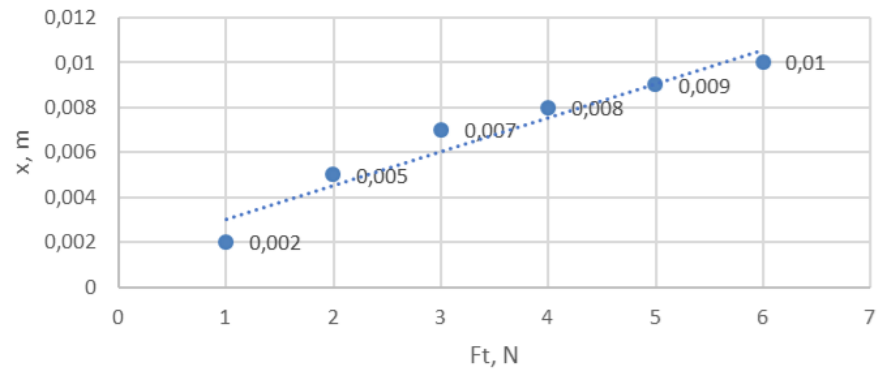
Baltas trikotažas (savaitę mirkintas acie)



Baltas trikotažas (mechaniniškai paveiktas)

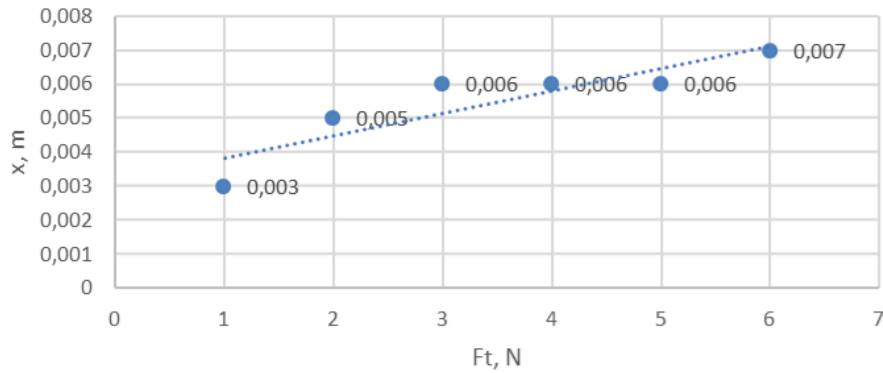


Šlapias baltas trikotažas

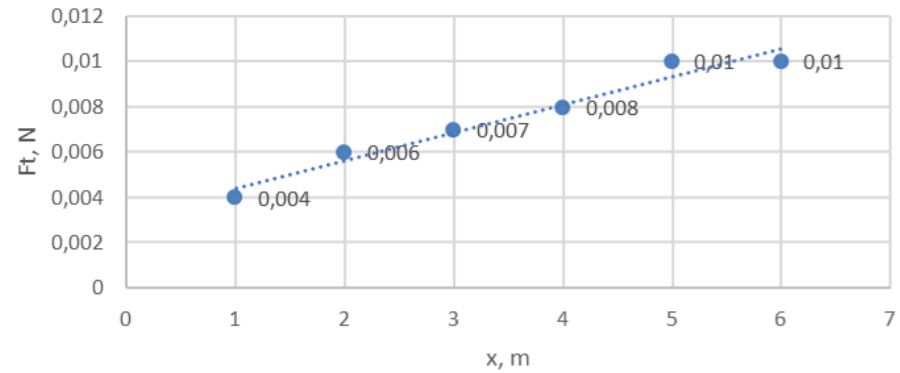


Bordinio trikotažo tamprumas

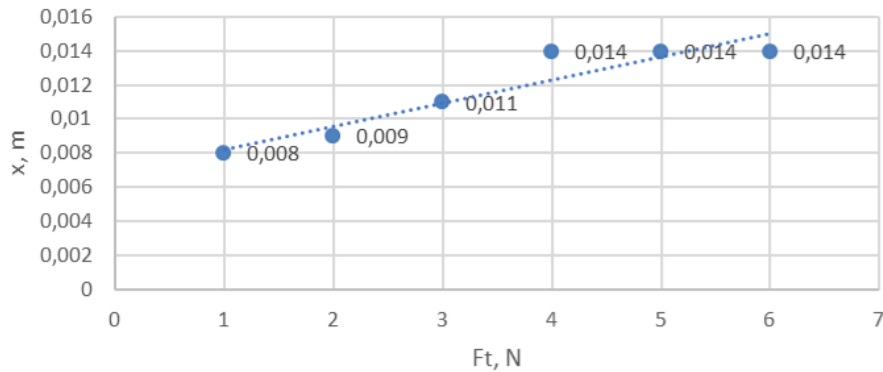
Bordinis trikotažas (savaite mirkintas balikyje)



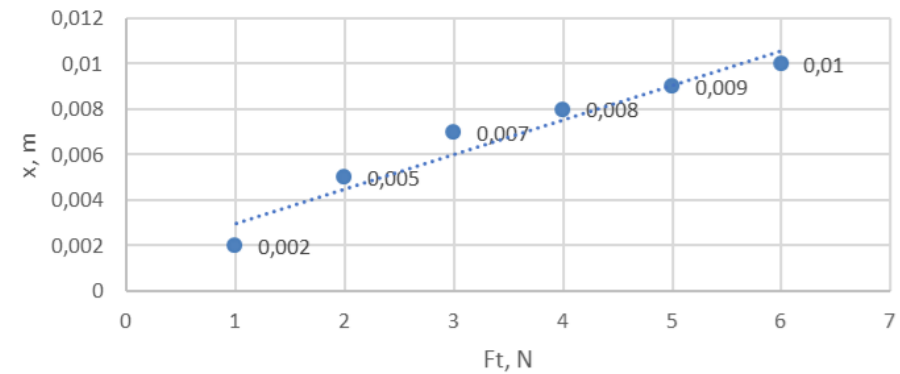
Bordinis trikotažas (savaite mirkintas muile)



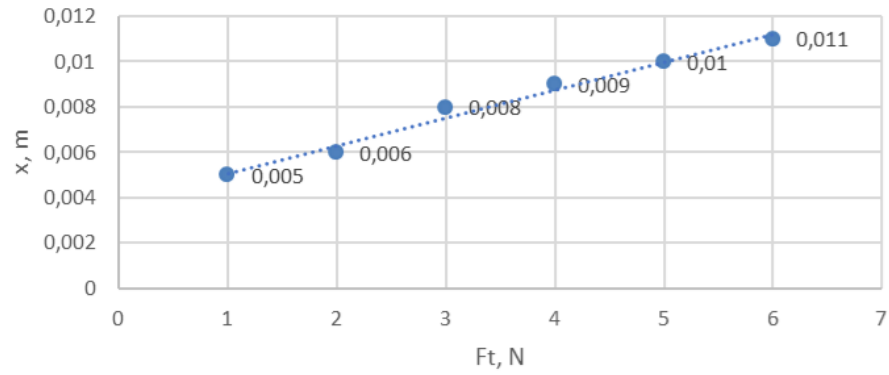
Sausas bordinis trikotažas



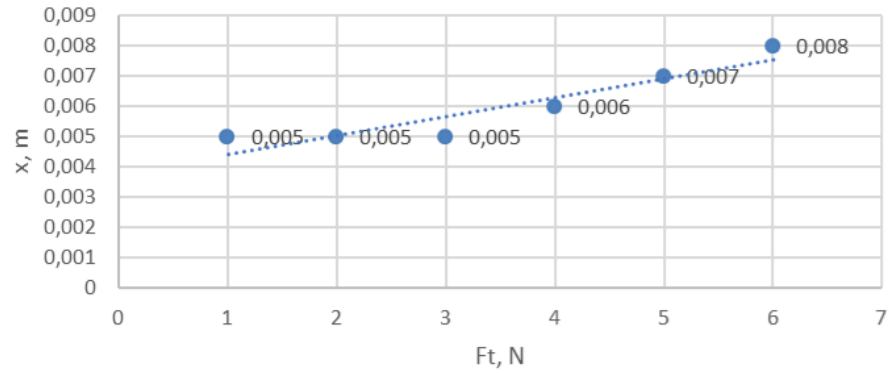
Šlapias bordinis trikotažas



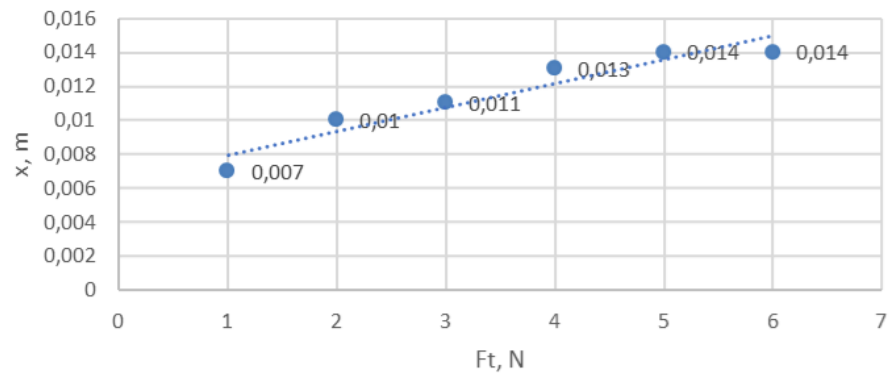
Bordinis Trikotažas (savaiteį mirkintas LOCC)



Bordinis trikotažas (savaiteį mirkintas acte)

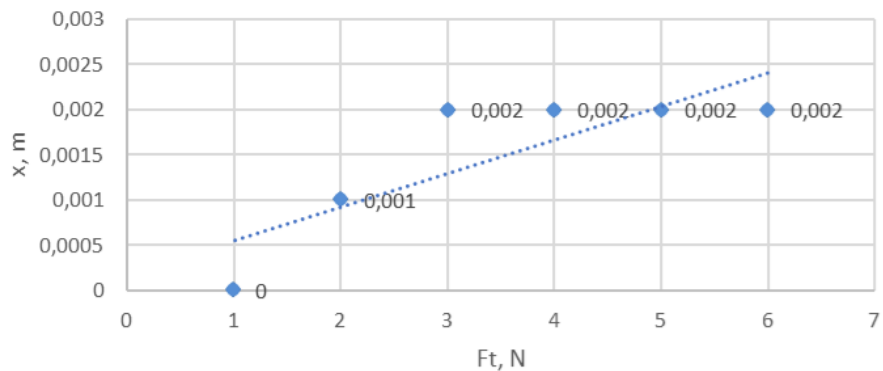


Bordinis trikotažas (mechaniškai paveiktas)

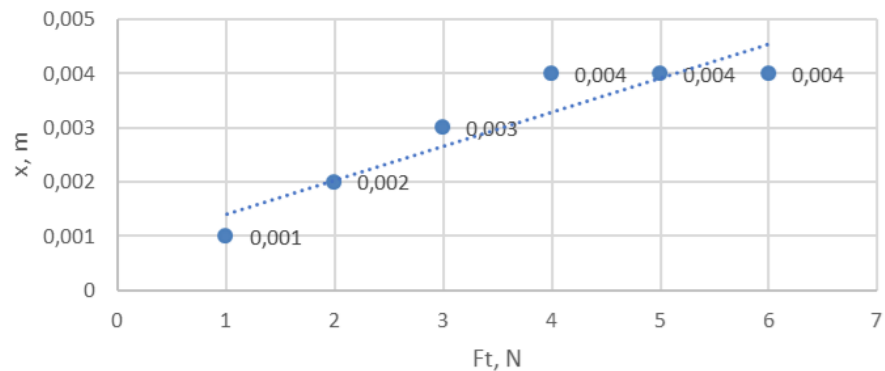


Lino tamprumas

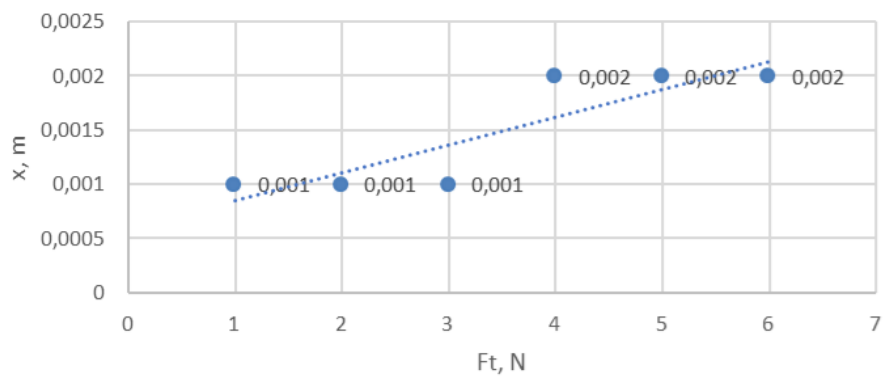
Linai (savaitę mirkintas baliklyje)



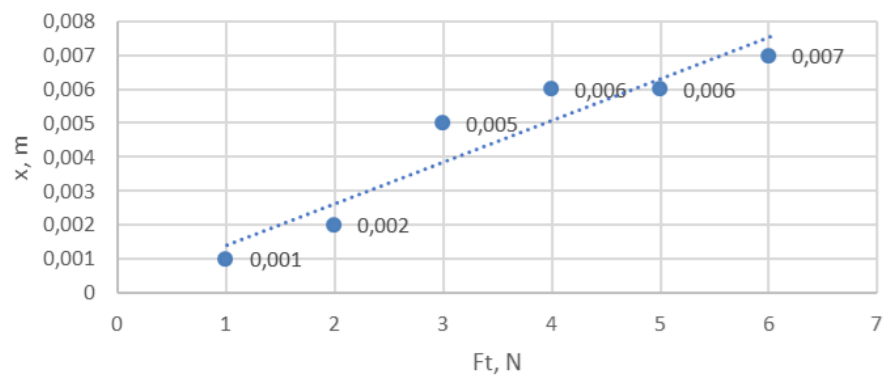
Linai (savaitę mirkintas muile)



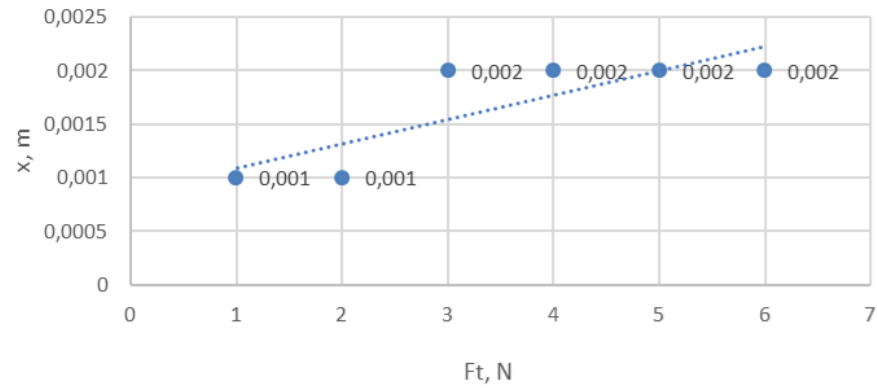
Linai (mechaniskai paveiktas)



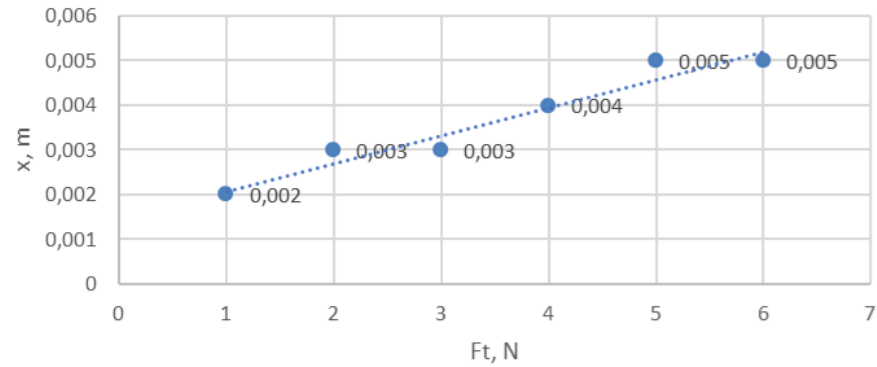
Sausas linai



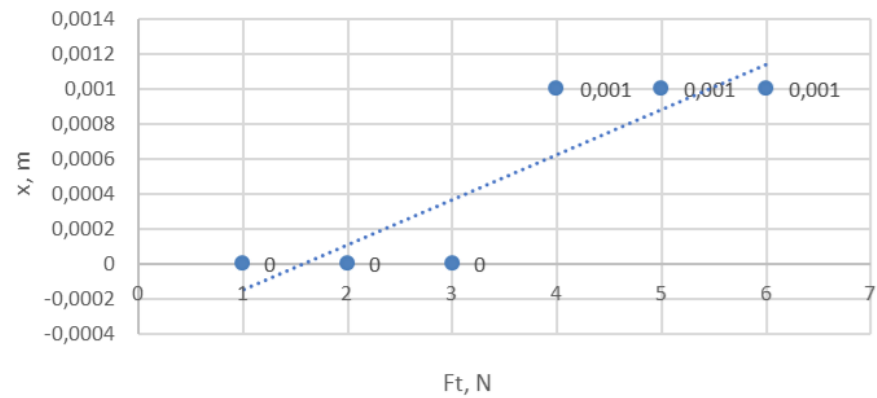
Šlapias linas



Linas (savaitę mirkintas acte)

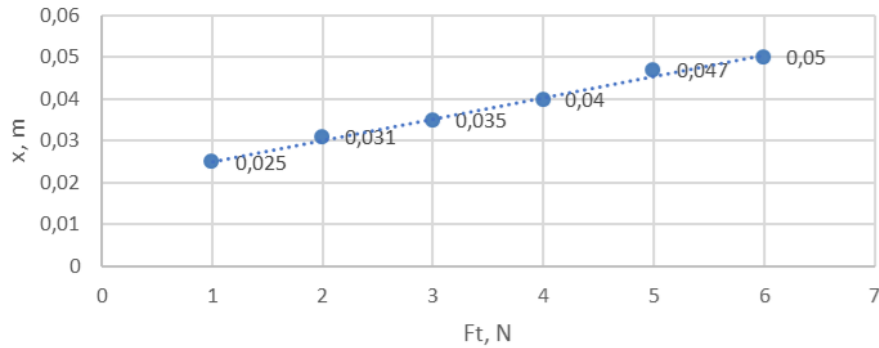


Linas (savaitę mirkintas LOCC)

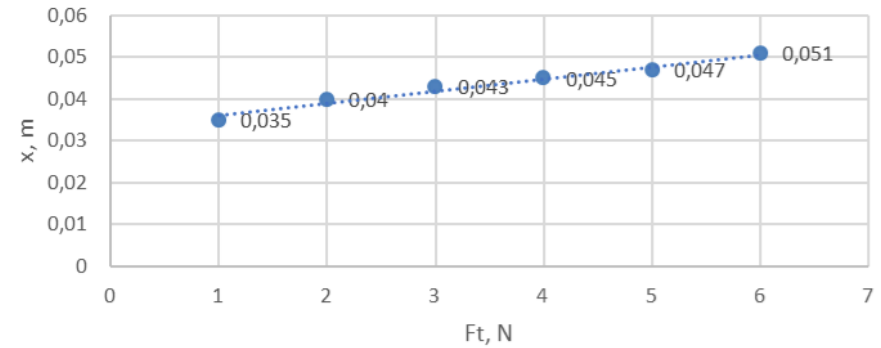


Mėlyno trikotažo tamprumas

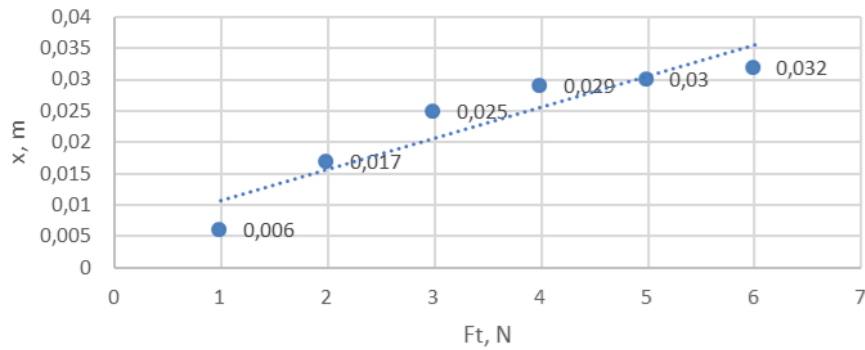
Mėlynas trikotažas (savaitę mirkintas LOCC)



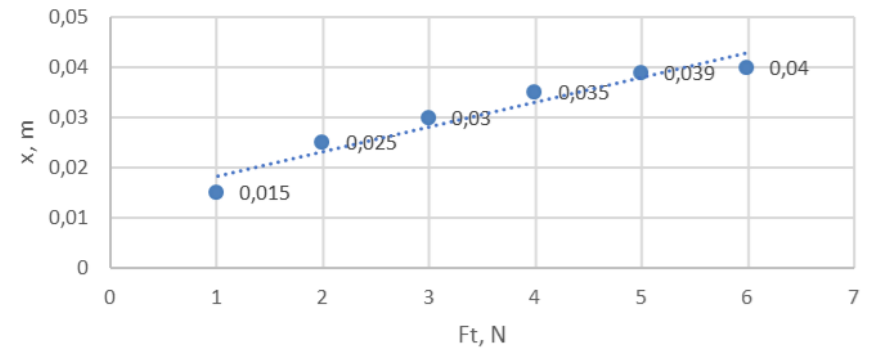
Mėlynas trikotažas (savaitę mirkintas muile)



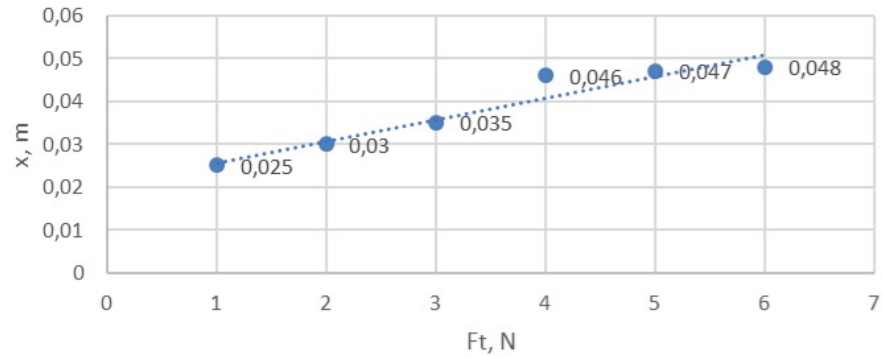
Mėlynas trikotažas (mechaniškai paveiktas)



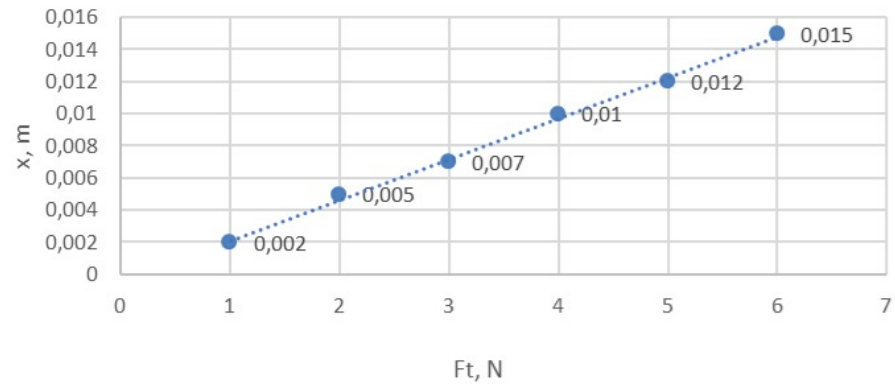
Sausas mėlynas trikotažas



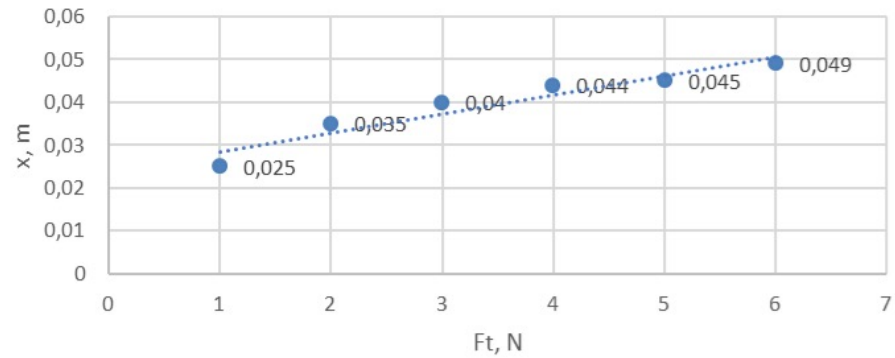
Šlapias melynasis trikotažas



Mėlynasis trikotažas (savaitę mirkintas acie)

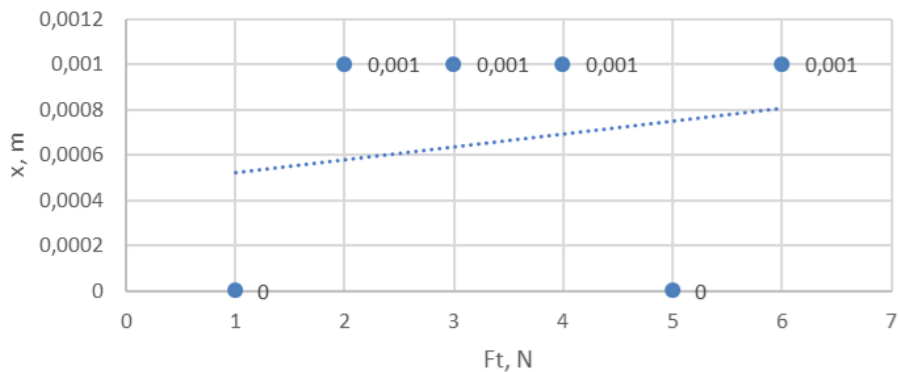


Mėlynasis trikotažas (savaitę mirkintas baliklyje)

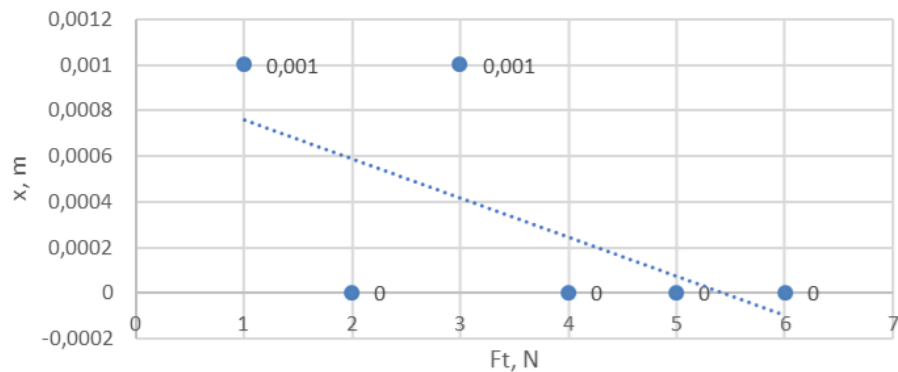


Mokyklinės uniformos tamprumas

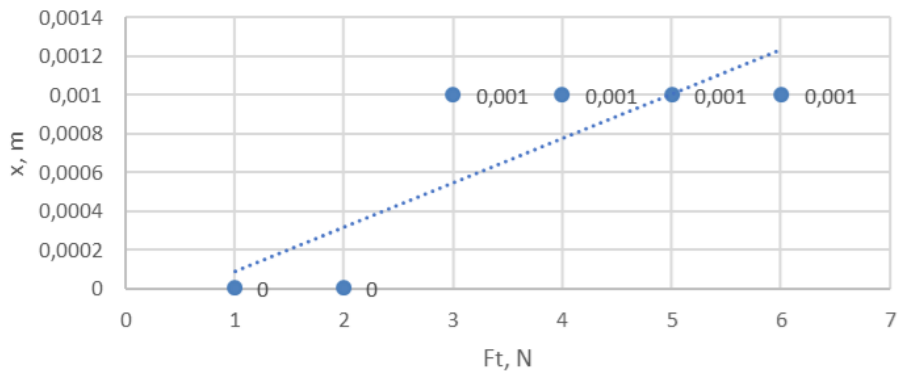
Sausa mokyklinė uniforma



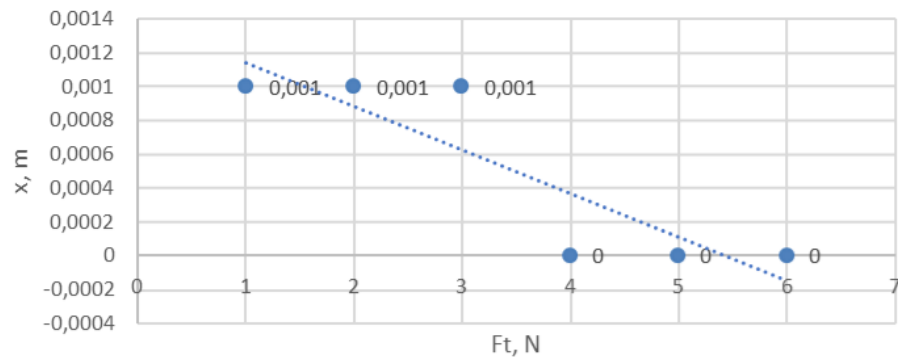
Šlapia mokyklinė uniforma



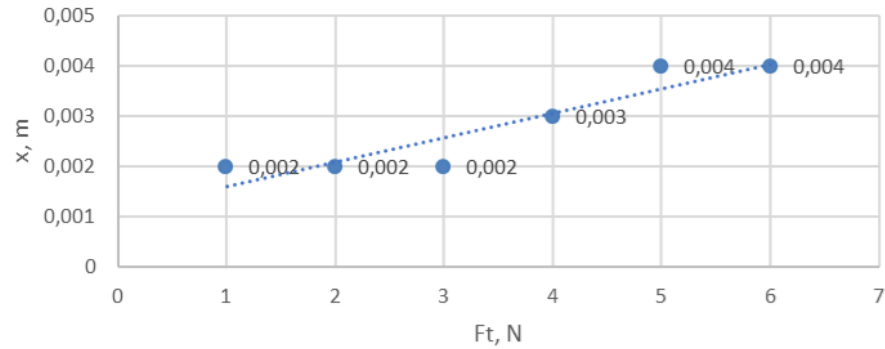
Mokyklinė uniforma (savaitę mirkintas acte)



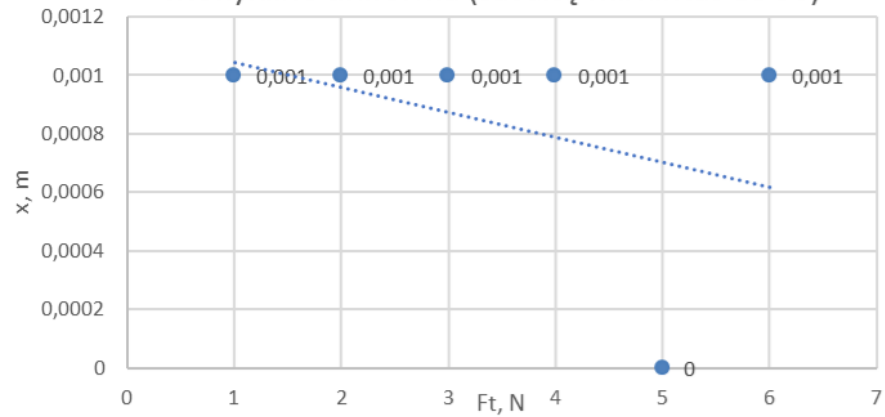
Mokyklinė uniforma (savaitę mirkintas baliklyje)



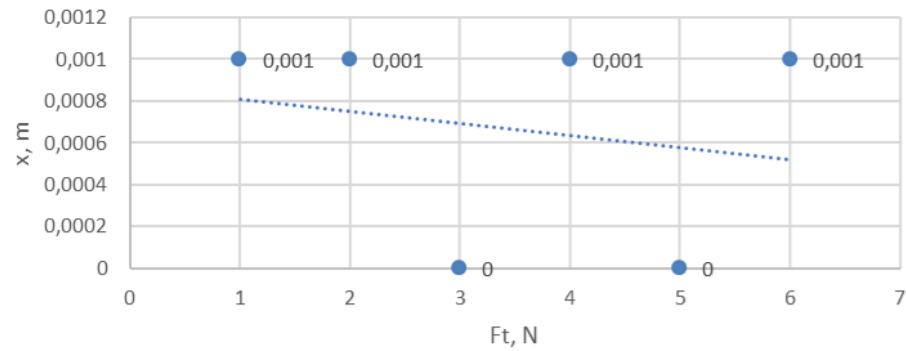
Mokyklinė uniforma (mechanškai paveikta)



Mokyklinė uniforma (savaitę mirkintas LOCC)



Mokyklinė uniforma (savaitę mirkinta muile)



Koeficientai ($k=F/x$; $[k]=N/m$)

Audinys	Sausas	Baliklyje	LOCC	Muile	Paveiktas mechaniškai	Acte	Distiliuotas vanduo
Linas	833	2500	5000	1000	2000	1000	2000
Baltas trikotažas	286	775	222	500	313	418	556
Bordinis trikotažas	125	857	500	500	273	400	556
Mėlynas trikotažas	128	88	100	89	150	400	106
Džinsas	625	625	625	20000	500	40000	12500
Mokyklinė uniforma	7500	5000	6667	5833	1000	5000	3333

Išvados:

Tamprumo koeficientas kinta. Labiausiai pakito džinsinio audinio, mirkyto acto ir muilo tirpaluose, tamprumo koeficientas. Mažiausiai pakito mėlyno trikotažo, mirkyto muilo ir baliklio tirpaluose, tamprumo koeficientas. Mechanškai paveikus audinius didžiausias pakitimas – lininio audinio, mažiausias – mėlyno trikotažo.

Taigi, tamprumo koeficiento pokytis nėra toks didelis ir turimus audinius, paveiktus tirpaluose arba mechanškai, galima panaudoti šluostėms, maišeliams, persiūti ir dar daugiau...

Ruošdamiesi darbui, atsinešėme panaudotus rūbus tyrimui, tačiau vieno sijono nesukarpėme, nes įvyko mainai, jis dėvimas toliau.

Atlikdami darbą mokiniai domėjosi trikotažo atliekų problemomis pasaulyje, Lietuvos didžiuosiuose miestuose, mūsų miestelyje. Išsiaiškino, kad dalis tekstilės atliekų, surenkamų konteineriuose, sudeginamos arba išvežamos į Afriką (Vilniaus mieste). Mūsų miestelyje dalis gyventojų atiduoda kitiems, dalis sudegina, dalis išmeta į bendro naudojimo atliekų konteinerį, o iš ten keliauja į sąvartynus.

Norēdami įrodyti, kad panaudotus audinius galima prikelti antram gyvenimui sukūrėme maišelį su tyrime naudotų audinių skiautėmis



Maišelis pasiūtas iš audinių atraišų, kurias naudojome tyrime



