

Pavadinimas: Temperatūros nustatymas ...Stebėkite ekraną!

Sąvokos: šiluma, temperatūra ir energija	Laikas: 5-6 pamokos po 45 min.	Amžius: 9 – 11 metų mokiniai
---	---------------------------------------	-------------------------------------

Diferencijavimas:

Spec. poreikių mokiniai: Aptarti temą naudojant interaktyvią lentą. Tai gali padėti spec. poreikių mokiniams

Gabūs ir talentingi mokiniai: Temos motyvuoja kūrybiškumą ir metapažinimą.

Nuorodos, IKT pagalba ir t.t.: interaktyvi lentą, asmeninis kompiuteris.

Įranga, reikalinga šiai veiklai:

- Realaus gyvenimo, kasdieniniai objektai
- Temperatūros ir šilumos jutikliai (Go-temp from Vernier ir programinė įranga papildanti ją, Logger-Lite, www.vernier.com)
- LIM

Reikalingos žinios: pagrindinės žinios apie kintamųjų ryšius ir nesudėtingą grafinį vaizdavimą

Sveikata ir saugumas:

Šios veiklos mokymosi rezultatai: Pažinimo problema (tai yra, žinių objektas, kuris suaktyvina modeliavimo procesą), kuri išskyla mokiniams yra susijusi su šildymu. Mes pradame nuo pradinio stebėjimo, kad šildymas yra gaunamas įvairiais būdais (kontakto būdu, trintimi, spinduliavimu), siekiant sukurti bendrą paaiškinamąjį modelį, apie tai kas atsitinka makroskopiniame lygyje, esant įvairių rūšių šilumos perdavimui.

Veikla yra padalinta į du etapus. Pirmame etape mokiniai pradeda nuo paprastų eksperimentinių veiklų, susipažįsta su temperatūros sąvoka.

Antrame etape konkretus išmėginimas šilumos patiriamos kasdieniniame gyvenime ir terminė energija gaunama trinties būdu yra gaminama laboratorijoje. Mokiniai skatinami pavaizduoti ši reiškinį.

Pamokos aprašymas:

Pradinė veikla

Matematikos ir gamtos mokslų mokytojai bendradarbiauja ir diskutuoja vienas su kitu, bandydami apibrėžti savo kaip “nepriklausomo mokytojo”reikalingumą dviems dalykams.

Kaip matematikos mokytojas, koku būdu aš galiu panaudoti šią veiklą? Kaip gamtos mokytojas, koku būdu aš galiu panaudoti šią veiklą? Ir ... kas, jei mes šią veiklą nusakytume, kaip bendrą darbą?

(Matematikos ir Gamtos mokslų kompetencijos).

Po pirmo diskusijų etapo, vykta bendradarbiavimo darbas su mokiniais.

Ar įmanoma studijuoti realius reiškinius ir stebėti juos matematiniu aspektu?

Pagrindinė veikla

Pirma pamoka

- *Kolektyvinis idėjų svarstymas („proto mūšis“) apie temperatūrą ir šilumą. Pavyzdys iš realaus gyvenimo.*

- *Stebėjimas: Pedagoginė įvykių seka prasideda paprastu pasaulio aplink mus stebėjimu, kas veda prie realių medžiagų skirstymo į tris agregatines būsenas. Seka tęsiasi per kiekybinį kintamųjų charakterizavimą, tokį kaip tūris, masė ir temperatūra (Veikla 1).*

Pagrindinė šios pirmos veiklos idėja yra susijusi su ryšiu tarp temperatūros sąvokos ir prisilietimo pojūčio!

- *Mokiniai daro pranešimą (ar brėžinį/piešinį) iš šios veiklos.*

Antra/trečia pamoka

- *Temperatūros kitimas: kūnų šildymas yra pateikiamas kokybiškai (tuo būdu kai temperatūra kinta). Šildymas gali atsirasti per kontaktą su šildymo šaltiniais, trinties ir spinduliavimo, ir po to kaitinimo šiluma yra analizuojama eksperimentiškai (Veikla 2).*

Mokytojo galimi veiklą skatinantys klausimai: *Kada du objektai turi tą pačią temperatūrą? Kada vienas objektas turi didesnę/mažesnę temperatūrą negu kitas? ...*

Priežasties pasekmės santykis: galiausiai, mokytojas aptaria trijų tipišκών šilumos perdavimo mechanizmų lygiavertiškumą tos pačios veiklos požiūriu priežasties pasekmės santykyje (Veikla 4). Kaip pavyzdys galėtų būti puodas verdančio vandens, tirpstantis ledas, metalų plėtimasis ...

- *Mokiniai daro pranešimą (ar brėžinį/piešinį) iš šios veiklos.*

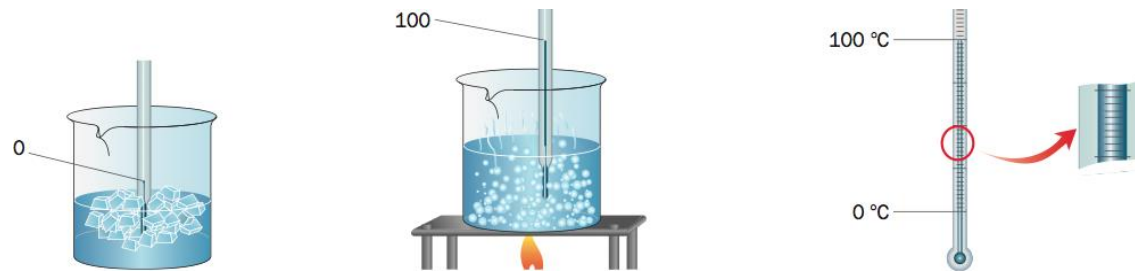
Ketvirta pamoka

- *Termoskopas: atrask ir sukonstruok. Šio etapo metu matematikos ir gamtos mokslų mokytojai konstruos termoskopą.*

Mokytojo galimi veiklą skatinantys klausimai: *Ką mes galime stebėti naudodami jį?, Kaip mes galim jį padaryti? Kokį kintamąjį, mes turime kontroliuoti, nagrinėjant termoskopo veikimą?*

- *Termometras: po ilgos diskusijos su mokiniais, mokytojas paduoda mokiniams paprastą prietaisą temperatūrai matuoti, t.y. medicininį termometrą, paklausdamas mokinių apie jo “naudojimą”: Ką mes galime stebėti naudodami jį?*

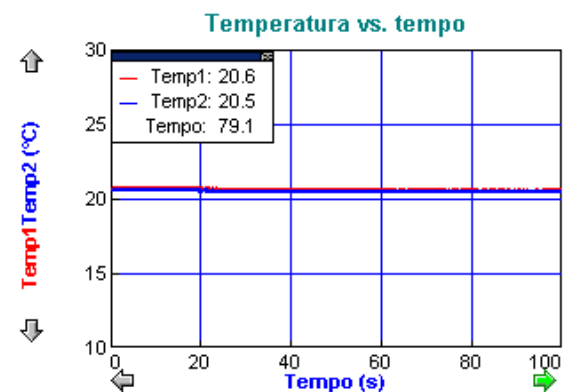
- *Siekdamas pabrėžti termometro skalės sandarą, mokytojas pateikia Celsijaus skalę, jos istoriją ir jos gradavimą :*



- Mokiniai daro pranešimą (ar brėžinį/piešinį) iš šios veiklos.

Penkta/šešta pamoka

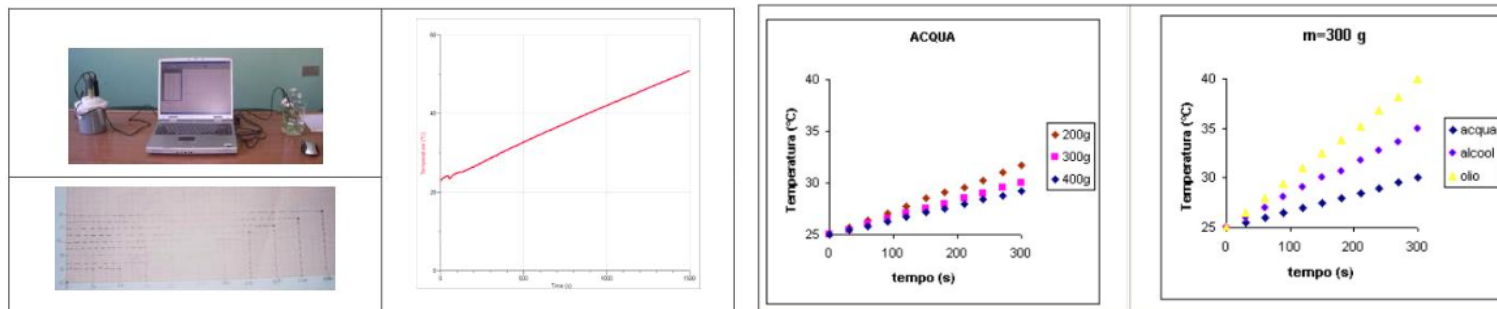
- Matavimas ... Stebėk ekraną... Ką mes galime pasakyti?



Po bandymų etapo, yra atliekamas tipiškas vandens šildymo eksperimentas su šildymo indu. Mokinių yra prašoma apmąstyti galimybę, kad skirtingos medžiagos ar skirtingi kiekiai tos pačios medžiagos gali sušilti skirtingai, paprašant jų daryti prognozes apie kintamųjų "masė" ir "medžiagos rūšis" vaidmenį.

- *Aptarimas ir palyginimas*: kiti eksperimentai yra atliekami keičiant mases ar medžiagas. Iš eksperimentų mokytojas sudaro galimą duomenų lentelę, iš kurios duomenų mokiniai braižo grafikus. Mokinių pronozuojami rezultatai yra aptariami grupėje ir palyginami su rezultatais, kurie gaunami išanalizavus grafikus (temperatūros kitimų analizė, linijos pasvirimo analizė). Tai įgalina numatyti paprasto modelio kurimą, susijusį su temperatūros kitimu, atsižvelgiant į masę ir medžiagą.

Mokytojo galimi veiklą skatinantys klausimai: *ar galime mes nuspėti kūno temperatūrą?, Kaip mes galime paaiškinti reiškinius, analizuojant grafiką ir jo geometriją?*



- *Apibendrinimas*: Mokytojas pateikia įvairius temperatūrų kitimus. Mokiniai aptaria grafikus ir nustato galimus temperatūros kitimo modelius.

- *Mokiniai daro pranešimą (ar brėžinį/piešinį) iš šios veiklos.*

Plenarinis pristatymas

Diskusija apie mokinių padarytas veiklas kitose klasėse: įvairūs temos aspektai ir galima integracija.

Septinta pamoka

Pirmajame etape, sudarytame iš ankstesnių pamokų, temperatūros sąvoka buvo įvesta nesudėtingai. Naudojant paprastus eksperimentus, mokiniai supažindinami su temperatūros sąvoka.

Šiame etape mes siūlome eksperimentines veiklas, atsižvelgdami į realią gyvenimo problemą. Ypatingai mes norime panagrinėti namo šiluminę izoliaciją.

Namo modelio bandymas

Mokymosi etapai

Šis poskyris supažindina su pagrindinėmis sąvokomis, tokiomis kaip: šildymo/šaldymo greičiai, energijos tvermė, laidumas, konvekcija, ir spinduliavimas. Jis taip pat turi tikslą priminti anksčiau išmoktas šilumos, temperatūros ir šiluminės pusiausvyros sąvokas, atsižvelgiant į mokinių galimai turimas klaidingas žinias, kurios gali būti šiame mokymosi lygyje.

Šio skyriaus pabaigoje, mokiniai turėtų turėti pagrindinį supratimą apie kai kuriuos fizikinius procesus, tokius kaip šilumos perdavimas tarp namo ir aplinkos, esant skirtingoms oro sąlygoms.

Mokiniai dalyvaus nustatyto mastelio namo modelio kurime, naudojant mokytojo pateiktą priemonių komplektą. Jie išmoks naudoti jutiklius, siekiant išmatuoti šilumos padidėjimą ar praradimą ir įvertinti izoliaciją. Jie tyrinės įvairius šildymo ir vėsinimo faktorius, naudodami pateiktus įrankius ir kitas mažai kainuojančias medžiagas. Pavyzdžiui, elektros lemputė (padengta aliuminio folija) modeliuoja šildytuvą, vėjo efektas gali būti dirbtinai sukurtas naudojant elektrinį ventiliatorių, ir saulės švietimo šildymas – naudojant lempą.

Skyrius apima 3 mokinių mokymosi veiklas:

- a. 1-os veiklos tikslas įvairių rūšių namų modelių kurimas ir pagrindinių sunkumų įvertinimas, kaip palaikyti juos šiltus;
- b. 2-os veiklos tikslas temperatūros paskirstymo namo modelio viduje analizavimas ;
- c. 3-ios veiklos tikslas šviesos šildymo poveikio namo modeliui analizavimas.

Lentelė apibūdina šias tris veiklas

<i>Veikla</i>	<i>Mokinio užduotis</i>
1	Diskutavimas ir eksperimentavimas kaip išlaikyti namo modelį šiltą
2	Temperatūros paskirstymo namo modelio viduje eksperimentavimas
3	Spėliojimas ir eksperimentavimas apie saulės šviesos poveikį namo modelio temperatūrai

Veikla 1: Kaip išlaikyti namo modelį šiltą

Problema:

Žiemą mums reikia energijos, kad išlaikyti šiltus mūsų namus. Naudojant atitinkamai suprojektuoto namo modelį, galima išanalizuoti, kiek reikia energijos norint sušildyti namo modelį 5°C šilčiau nei oras aplink jį.

Mokymosi tikslai:

Pagrindiniai šios veiklos tikslai yra:

- Parengti eksperimentus, kad išmatuoti įvairių namo modelių šildymą ir vėsinimą, naudojant tą pačią šildymo procedūrą;
- Nustatyti įvairius veiksnius, kurie galėtų įtakoti šilumos išsisklaidymą ir kontroliuoti juos projekte;
- Išmatuoti kiek šilumos reikia sušildyti kiekvieno namo modelį 5°C šilčiau negu aplinka.

Medžiagos:

- Dėžės su įvairiomis medžiagomis (vienodų matmenų) modeliuojant skirtingų rūšių namus.
- Temperatūros jutikliai įdėti į sieną priešais šildytuvą.
- Šildytuvai (elektros lemputės padengtos aliuminio lakštais)

Pasiūlymai darbui:



Surface
temperature
sensor

Skirtingos mokinių grupės gali būti aprūpintos skirtingais namų modeliais, turinčiais tuos pačius matmenis, bet sukonstruotais naudojant skirtingas medžiagas. Šildytuvas ir jutiklis yra padedami, kaip nurodyta anksčiau.

Pagrindinė problema yra ištirti kaip greitai jų namo modeliai išyla ir po to atvėsta, naudojant žinomos energijos šaltinius (šildytuvu).

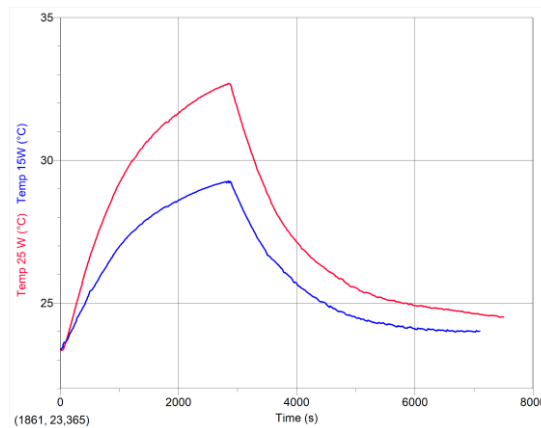
Mokinių yra prašoma:

- Įjungti šildytuvą ir registruoti temperatūrą, kol ji pasiekia apytikriai $T_{\text{kambario temp.}} + 5^{\circ}\text{C}$ dydį.
- Tada, išjungti šildytuvą, kad temperatūra nukristų iki kambario temperatūros.
- Užrašyti laikus, kuriais šildytuvas yra įjungtas ir išjungtas.
- Apskaičiuoti kiek laiko šildytuvas turi būti įjungtas, kad palaikytų namą šiltą ($T_{\text{kambario temp.}} + 5^{\circ}\text{C}$).

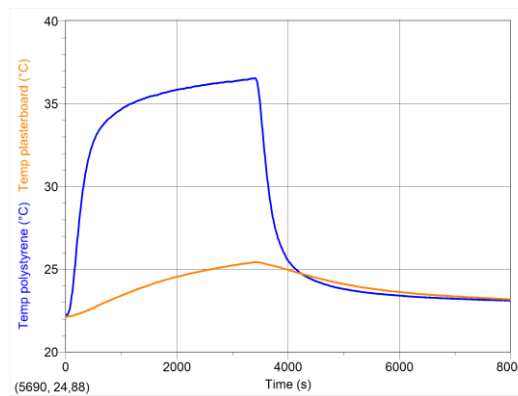
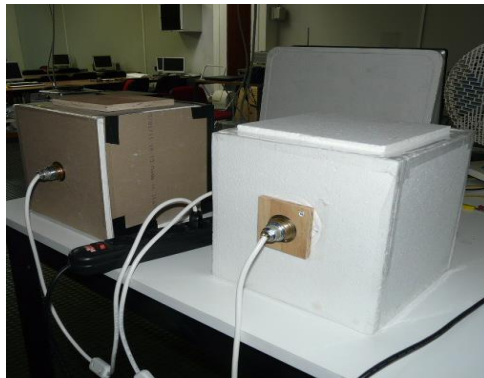
Kiekviena grupė pateikia klasei savo rezultatus ir nustato, kuris modelis yra geresnis energijos taupymui.

Grafikuose parodyti kai kurie temperatūros kitimai iš įvairių namų modelių, esant skirtingoms šiluminėms sąlygoms.

1. Šildymo-vėsinimo ciklas medinio namo modelio prišildyto 15 W lempute (mėlyna linija) ir 25 W lempute (raudona mėlyna linija):



2. Šildymo vėsinimo temperatūros kreivės namų modelių sukonstruotų iš tinko plokštės pagrindo, lyginant su polistiroliniu, kai naudojamas 25W šildytuvas.



Pastaba

Šioje veikloje mokytojas gali supažindinti mokinius su įvairių rūšių termometrais. Pradedant nuo gerai žinomo gyvsidabrinio stikliniame vamzdyje, po to mokytojas gali aptarti naudojimą šiuolaikinių modernių skaitmeninių termometrų, padarytų puslaidininkio zondo pagrindu ir infraraudonųjų spindulių termometrų, kurie leidžia matuoti tolimų objektų temperatūrą, neturint "fizinio" kontakto su jais.

Po to gali būti pristatyti mikrokompiuterio pagrindu veikiantys temperatūros jutikliai, ypač, paviršiaus temperatūros jutiklis, kuris bus plačiai naudojamas šioje ir kitose veiklose.

Ir kaip paskutinis etapas, gali būti rodomos termografinės nuotraukos, kad supažindinti mokinius su termine/spalvų analize, dalyku, kuris bus pagilintas ketvirtame poskyryje.

Galimi klausimai:

Kaip galėtumėte sumažinti energiją, reikalingą palaikyti šiltą namą? Ką jūs galėtumėt pakeisti savo namui, kad sumažintumėte būtiną energiją, kuri palaikyti namą šiltą ir kodėl?

Veikla 2: Kaip temperatūra pasiskirsto namo modelio viduje?

Problema:

Lengva stebėti, kad viduje prišildyto kambario skirtingos vietos nėra tos pačios temperatūros. Kaip mes galime nustatyti vietas su aukštene temperatūra?

Mokymosi tikslai:

Pagrindinis šios veiklos tikslas yra supratime, kad temperatūrų skirtumai namo viduje yra vietose, esančiose skirtingu atstumu nuo šildytuvo ir skirtingu aukščiu nuo grindų.

Medžiagos:

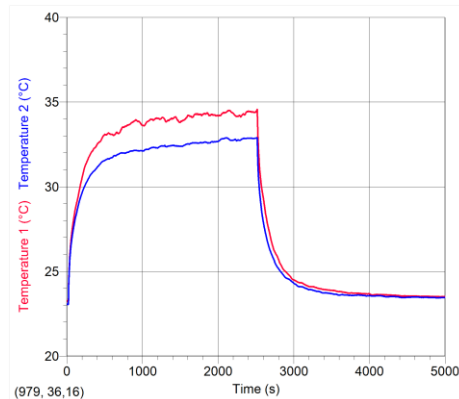
Medžiagos yra tokios pat kaip ir 1 veikloje, bet dar kiekvienai grupei mokinių yra reikalingi du temperatūros jutikliai.

Pasiūlymai darbui:

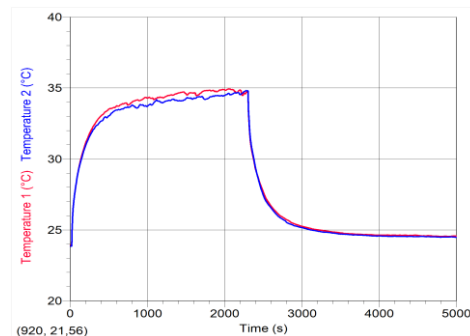
Mokinių yra prašoma analizuoti temperatūrų pasiskirstymą namo viduje. Pradinė diskusija leis mokiniams atpažinti veiksnius, kurie veikia temperatūrą duotoje vietoje. Atstumas nuo šildytuvo ir aukštis nuo grindų gali būti pripažinti kaip svarbūs faktoriai.

Mokinių yra prašoma sukurti atitinkamus eksperimentus, kuriuose atsižvelgiama į svarbių kintamųjų kontrolę.

- **Du jutikliai tuo pačiu atstumu nuo šildytuvo ir skirtingu aukščiu nuo grindų**



- **Du jutikliai tuo pačiu atstumu nuo šildytuvo ir tuo pačiu aukščiu nuo grindų**



Galimi klausimai:

- Ką jūs galite pasakyti apie šildytuvo efektyvumą, įtaisyto aukštai ant kambario sienos?

Veikla 3: Koks yra saulės šviesos poveikis temperatūrai jūsų namo modelio viduje?

Problema:

Lengva stebėti, kad kūnai išyla saulei šviečiant. Tai gali būti atvejis su mūsų namo modelių sienomis. Kaip medžiagos gali įtakoti temperatūrą namo viduje?

Mokymosi tikslai:

Pagrindinis šios veiklos tikslas yra saulės poveikio namo temperatūrai analizė. Konkretūs tikslai yra šie:

- Nustatyti sienų spalvų poveikį spinduliavimo absorbcijai;
- Aiškiai parodyti, kad namo modelio temperatūrai turi įtakos sienų medžiagų šilumos sugėrimas ir pralaidumas;
- Pabandyti nuspėti, remiantis kasdienine patirtimi;
- Pagrįsti įrodymais, remiantis kasdienine patirtimi.

Medžiagos:

- Dėžės su įvairiomis medžiagomis (vienodų matmenų) modeliuojant skirtingų rūšių namus (žr. veikla 1).
- Temperatūros jutikliai įdėti į sieną prieš šildytuvą.
- Elektros lemputė dirbtinai atgaminanti saulę.

Pasiūlymai darbui:

Kad išanalizuoti lauko šildymo šaltinio poveikį namui, lauke mes padedame labai šviesią elektros lemputę (200 W) kaip “saulę”. Mokinių yra prašoma išbandyti poveikį, naudojant temperatūros jutiklį, įtaisyta ant sienos, priešingos apšviestai sienai.

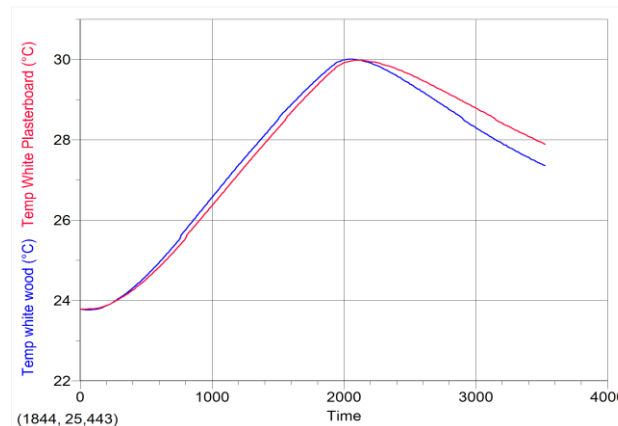
- Ar jūs galite numanyti ir paaiškinanti, kodėl šiltas oras kyla į viršų?



Kitoks eksperimentas gali būti atliktas naudojant abu šildytuvus (vidinį ir išorinį), pavyzdžiui įjungiant vidinį šildytuvą ir išjungiant, bet paliekant saulę įjungtą visa laiką.

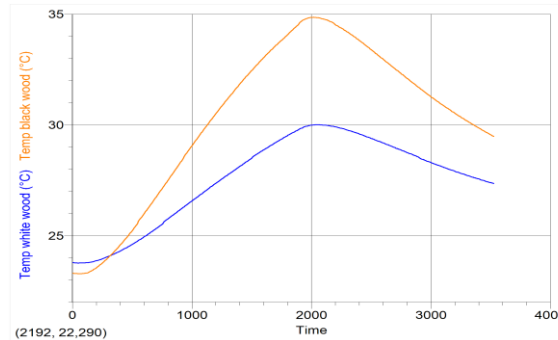
- Skirtingos dėžės (mediena ir tinko plokštė) šildomos ta pačia “saule”.

Du modeliai su sienomis iš skirtingų medžiagų yra šildomi ta pačia lempa. Iliustracija rodo šildymo ir vėsinimo kreives.



○ **Dvi tokios pat dėžės, kurių išorinės sienos nudažytos skirtingomis spalvomis**

Eksperimentas yra atliktas dažant vieno namo modelio dvi išorines sienas juodai ir baltai, ir apšviečiant jas ta pačia lempa. Iliustracija rodo šildymo ir vėsinimo kreives.



Mokytojo pastabos

Pasirinktos temos ir idėjos galima refleksija:

- plėtoti atitinkamą gebėjimą analizuoti problemas situacijas įvairiose srityse;
- siekti stebėjimo, refleksijos, galimybės formuluoti hipotezes ir daryti prielaidas, - vesti prie tikslų ir sąmoningų disciplinos priemonių;
- pradėti tikslų specifinės kalbos vartojimą;
- siekti paremti prielaidas, spėjimus, veiksmus faktais patvirtintais argumentais;
- atlikti kritinę rezultatų analizę ir jų patikrinimą.