

PATVIRTINTA
Joniškio „Aušros“ gimnazijos
direktoriaus 2025 m. rugsėjo 4 d.
įsakymu Nr. V-70

Laboratorinio darbo aprašas

Dalykas: Fizika

Klasė: 9

Darbo pavadinimas:
Skirtingų medžiagų šiluminio laidumo palyginimas
Darbo tikslas:
Eksperimentiniu būdu nustatyti palyginti įvairių medžiagų šiluminį laidumą, nustatyti, kurios medžiagos šilumą praleidžia geriau, o kurios – prasčiau.
Darbo priemonės, įranga:
1. Šilumos laidumo matavimo stendas(indas su pastoviai verdančiu vandeniu, termoizoliacinis laikiklis strypams.(iš Leybold rinkinio „ Šiluma ir hidrostatika“) 2. Skirtingų medžiagų strypai (varis, aliuminis, geležis, medis, plastikas) 3. Multimetras su temperatūros matavimo funkcija. 4. Kaitinimo šaltinis 5. Laikmatis 6. Kompiuteris.
Ugdomi dalyko pasiekimai:
B1. Tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, terminus, simbolius, formules, matavimo vienetus. C2. Formuluoja probleminius klausimus, su jais susietus tyrimo tikslus ir hipotezes. C5. Analizuoja gautus rezultatus ir duomenis: įvertina jų patikimumą, atrenka reikiamus išvada daryti, atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus, pateikia tinkamais būdais. D2. Tikslingai taiko turimas fizikos žinias įvairiose situacijose, aiškindamasis procesus ir

reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.

D3. Aiškina fizikinių reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko fizikos dėsnius.

Darbo eigos aprašymas:

1. Užviriname indą su vandeniu
2. Strypą įdedame į termoizoliacinį laikiklį
3. Viename strypo gale pritvirtiname temperatūros matavimo daviklį.
4. Kitą strypo galą įleidžiame į verdantį vandenį ir paleidžiame laikmatį.
5. Kas dvidešimt sekundžių matuojame temperatūrą ir ją užrašome į lentelę
6. Atliekame 15 matavimų.
7. Viską kartojame su kitos medžiagos strypu (išviso keturi strypai)

Saugos reikalavimai (jei reikia):

Atsargiai elgtis su karštu vandeniu ir kaitinimo šaltiniu ir strypu, galima nusideginti.

Rezultatų analizė (jei reikia):

Kodėl skiriasi atskirų darbų rezultatai?

Refleksija ir vertinimas:

Hipotezė- 1 taškas
Matavimai -3 taškai
Grafikai- 1 taškas
Apibendrinimas- 2 taškai
Išvados -1 taškas
Papildomos užduotys-2 taškai.

Priedai:

1. Darbo aprašas.
2. Mokinių darbo aprašų šablonai

1 priedas

Skirtingų medžiagų šiluminio laidumo palyginimas

Teorinis pagrindimas:

Šiluminis laidumas – tai procesas, kurio metu šiluminė energija perduodama iš šiltesnių kūno sričių į šaltesnes dėl dalelių (atomų, molekulių arba laisvųjų elektronų) sąveikos. Šilumos kiekis, perduotas per laiką t , priklauso nuo medžiagos savybių, strypo matmenų bei temperatūrų skirtumo. Šį reiškinį aprašo **Fourier šilumos laidumo dėsnis**:

$$\frac{Q}{t} = \lambda \cdot S \cdot \frac{\Delta T}{L}$$

- Q – perduotas šilumos kiekis,
- t – laikas,
- λ – šilumos laidumo koeficientas ($\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$),
- S – skerspjūvio plotas,
- ΔT – temperatūrų skirtumas,
- L – šilumos kelias (strypo ilgis).

Šilumos laidumo koeficientas λ nusako, kiek šilumos praeina per 1 m storio medžiagos sluoksnį, kurio plotas yra 1 m², jei temperatūrų skirtumas tarp sluoksnio paviršių yra 1 K.

Šilumos laidumo koeficientas λ ($\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$) apibūdina, kaip greitai medžiaga praleidžia šilumą.

- **Metalai** (pvz., varis, aliuminis, geležis) pasižymi dideliu šiluminiu laidumu, nes šilumą perneša ne tik atomų virpesiai, bet ir laisvieji elektronai. Dėl to metalai naudojami šilumokaičiuose, radiatoriuose, viryklėse.
- **Nemetalai ir organinės medžiagos** (pvz., mediena, plastikas, guma) šilumą praleidžia prastai, nes juose nėra laisvųjų elektronų, o šilumos perdavimas vyksta tik atomų, molekulių vibracijų būdu. Todėl jie naudojami kaip izoliacinės medžiagos.
- **Skysčiai ir dujos** paprastai turi dar mažesnį šilumos laidumą, todėl naudojami termoizoliacijai (pvz., oro tarpai langų paketuose).

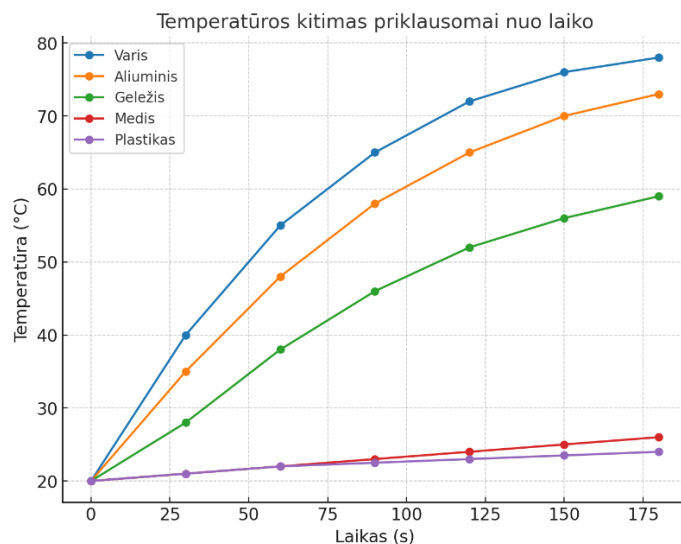
Šiluminio laidumo reikšmės (apytikslės, kambario temperatūroje):

- Varis: $\lambda \approx 390 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- Aliuminis: $\lambda \approx 237 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- Geležis: $\lambda \approx 80 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- Medis: $\lambda \approx 0,15 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

- Plastikas: $\lambda \approx 0,2 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Kuo didesnis λ , tuo greičiau medžiaga praleidžia šilumą. Eksperimente turėtų pasitvirtinti, kad metalai šyla ir perduoda šilumą daug sparčiau nei mediena ar plastikas.

Štai pavyzdinis grafikas, rodantis, kaip skirtingų medžiagų temperatūra kinta priklausomai nuo laiko. Jį galima panaudoti laboratorinio darbo protokole kaip rezultatų iliustraciją.



Darbo tikslas:

Ištirti ir palyginti įvairių medžiagų šiluminį laidumą, nustatyti, kurios medžiagos šilumą praleidžia geriau, o kurios – prasčiau.

Darbo priemonės, įranga:

- Šilumos laidumo matavimo stendas(indas su pastoviai verdančiu vandeniu, termoizoliacinis laikiklis strypams.(iš Leybold rinkinio „Šiluma ir hidrostatyka“)
- Skirtingų medžiagų strypai (varis, aliuminis, geležis, medis, plastikas)
- Multimetras su temperatūros matavimo funkcija.
- Kaitinimo šaltinis
- Laikmatis
- Kompiuteris

Darbo eiga:

- Užviriname indą su vandeniu
- Strypą įdedame į termoizoliacinį laikiklį
- Viename strypo gale pritvirtiname temperatūros matavimo daviklį.
- Kitą strypo galą įleidžiame į verdantį vandenį ir paleidžiame laikmatį.(strypas neturi liesti indo sienelės.)

5. Kas dvidešimt sekundžių matuojame temperatūrą ir ją užrašome į 1 lentelę
6. Atliekame 7 matavimus.
7. Viską kartojame su kitos medžiagos strypu (išviso keturi strypai)

Saugos reikalavimai :

Atlikdami eksperimentą laikykitės saugaus darbo taisyklių:

1. Atsargiai elgtis su kaitinimo šaltiniu.
2. Atsargiai su karštu vandeniu ir įkaitintu strypu.
3. Didelė galimybė nusideginti.

2 Priedas

Skirtingų medžiagų šiluminio laidumo palyginimas					
Mokinio užduočių lapas					
Hipotezė					
Tikriname prielaidą, mažiausias šilumos laidumas bus..... strypo, didžiausias šilumos laidumas busstryo, nes..... 					
Matavimo duomenys					
1 lentelė					
Laikas (s)	Varis (°C)	Aliuminis (°C)	Geležis (°C)	Medis (°C)	Plastikas (°C)
0					
30					
60					
90					
120					
150					
Skaičiavimai					
Pasinaudojus Microsoft Excel programa nubrėžti temperatūros priklausomybės nuo laiko grafikus.(visi grafikai turi būti vienoje koordinatų sistemoje). Grafiką atspausdinti ir pridėti prie Mokinio užduočių lapo.					
Apibendrinimas					
1. Kuri medžiaga geriausiai praleidžia šilumą..... 2. Kurią medžiagą naudotume keptuvės rankenai pagaminti ir kodėl?..... 					

3. Kurią medžiagą naudotumėte lango rėmui gaminti ir kodėl?.....

.....
.....

4. Kodėl laikui bėgant temperatūros pokytis mažėja?.....

.....

Išvados

Padarykite išvadą apie gautą jūsų darbo rezultatą-.....

.....

Įvardinkite kokie išorės veiksniai galėjo turėti įtakos jūsų darbo rezultatui-.....

.....

Papildomos užduotys

1. Pateikite pavyzdžių, kuriose srityse būtų naudingos gerai šilumą praleidžiančios medžiagos, o kuriose – prastai laidžios.

2. Išvardinkite galimus matavimų paklaidų šaltinius (pvz., netiksliai pritvirtinti termometrai, šilumos nuostoliai į aplinką). Paaiškinkite, kaip jie galėjo paveikti rezultatus.

3. Kodėl langų paketuose naudojamas oras arba argonas, o ne metalinės pertvaros? Paaiškinkite remdamiesi šilumos laidumo sąvoka.

Įvertinimas-