**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**

**INFORMATIKOS FAKULTETAS**

**Modulio T150B016 „Medžiagų mokslo įvadas“**

Laboratorinio darbo aprašas (ataskaita)

**Kietojo kūno temperatūrinio ilgėjimo koeficiento nustatymas**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Dėstytojai**  prof. Giedrius Laukaitis  doc. Kristina Bočkutė |
|  |
| **Studentai**  Marius Pupelis  Juozas Venckus  Lukas Sparnauskas  Raminta Šniaukštaitė  Augustinas Juškevičius  Tautvydas Banelis |
|  |  |

**KAUNAS, 2020**

Turinys

[Lentelių sąrašas 3](#_Toc59226314)

[Paveikslų sąrašas 4](#_Toc59226315)

[Laboratorinio darbo tikslas ir uždaviniai 5](#_Toc59226316)

[1. Eksperimento rezultatai 6](#_Toc59226317)

[2. Programos vadovas 8](#_Toc59226318)

# Lentelių sąrašas

[1 Lentelė Rezultatai 6](#_Toc59225794)

# Paveikslų sąrašas

[0.1 pav. Matavimo aparatūra 5](#_Toc59226307)

[1.1 pav. Medžiagos pailgėjimo nuo temperatūros ΔL = f (t1 – t0) priklausomybės grafikas 6](#_Toc59226308)

[2.1 pav. Grafinės sąsajos atvaizdas skaičiuojant galutinį kūno ilgį 8](file:///D:\Mano\Darbai\Medžiagų%20mokslas\Medžiagų%20laboras.docx#_Toc59226309)

[2.2 pav. Grafinės sąsajos atvaizdas α skaičiavimui 8](file:///D:\Mano\Darbai\Medžiagų%20mokslas\Medžiagų%20laboras.docx#_Toc59226310)

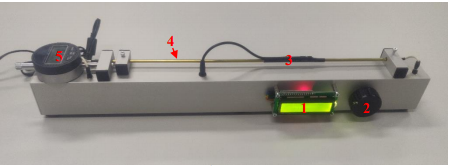
[2.3 pav. Grafinės sąsajos atvaizdas apskaičiavus α reikšmę 9](file:///D:\Mano\Darbai\Medžiagų%20mokslas\Medžiagų%20laboras.docx#_Toc59226311)

# Laboratorinio darbo tikslas ir uždaviniai

* **Darbo užduotis:** Susipažinti su kūnų šiluminio plėtimosi dėsningumais, nustatyti metalinio vamzdelio vidutinį ilgėjimo koeficientą

**Darbo aprašymas**

Matavimo aparatūra pateikta (0.1 pav.): 1 – Temperatūros indikatorius; 2 – temperatūros valdymo rankenėlė; 3 – temperatūros jutiklis; 4 – žinomo ilgio tiriamos medžiagos vamzdelis, kuris šildomas; 5 – gylmatis.



. pav. Matavimo aparatūra

**Darbo eiga:**

1. Išmatuojame ir užsirašome pradinį vamzdelio ilgį. Atžymime pradinę temperatūrą rodoma ekrane.

2. Įjungiame gylmatį ir nusistatome 0 ant jo esančiu mygtuku Zero.

3. Nustatome pirmąjį temperatūros tašką – . Temperatūros nustatymas atliekamas paspaudus rankenėlę 2. Tuomet nustatoma norima temperatūra. Temperatūros patvirtinimui rankenėlė vėl paspaudžiama DU kartus. Teisingai nustačius temperatūrą ji turėtų būti indikuojama kaip nustatytoji, temperatūros indikatoriuje 1.

4. Kai temperatūra tampa kelias sekundes pastovi, atžymime gylmačio rodmenį n (n = ΔL). Duomenys surašomi į rezultatų lentelę.

5. Toliau didinam temperatūrą (kas 5 °C iki 70 °C). Kiekvieną kartą, nusistovėjus temperatūrai, užsirašome temperatūrą ir gylmačio parodymus.

6. Baigę matavimus, išjungiame įrangą.

7. Nubraižome medžiagos pailgėjimo nuo temperatūros ΔL = f (t – t0) priklausomybės grafiką.

8. Iš grafiko pasirinktam temperatūros pokyčiui randame ΔL ir pagal (4) formulę apskaičiuojame vidutinį ilgėjimo koeficientą . Pagal (5) formulę įvertiname ribinę ilgėjimo koeficiento santykinę paklaidą Δα/.

9. Visi matavimų ir skaičiavimų duomenys surašomi į laboratorinio darbo rezultatų lentelę

# Eksperimento rezultatai

Lentelė Rezultatai

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| °C | | | |
| **t, °C** |  |  | **ΔL**= 0.14 mm  °C  = 1.55 10-5 |
| 30 | 10 | 0.05 |
| 35 | 15 | 0.08 |
| 40 | 20 | 0.11 |
| 45 | 25 | 0.14 |
| 50 | 30 | 0.16 |
| 55 | 35 | 0.19 |
| 60 | 40 | 0.22 |
| 65 | 45 | 0.25 |
| 70 | 50 | 0.27 |

1.1 pav. Medžiagos pailgėjimo nuo temperatūros ΔL = f (t1 – t0) priklausomybės grafikas

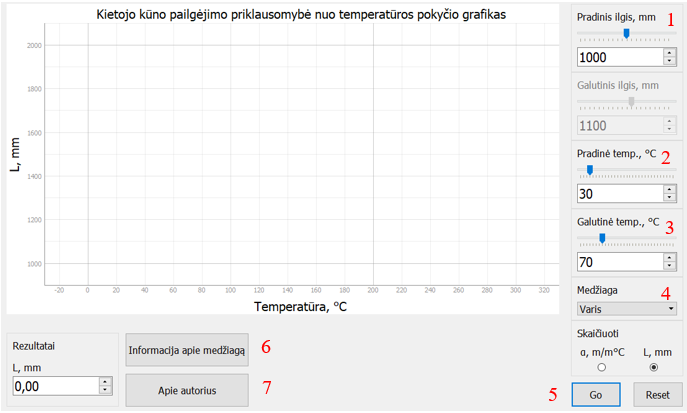
**Išvados**

Atlikus darbą, apskaičiuotas vidutinis ilgėjimo koeficientas 1.55 10-5 , remiantis rezultatu, tiriamos medžiagos kilmė galimai yra plieno lydinys ar geležis.

Ribinė ilgėjimo koeficiento santykinė paklaida . Paklaidos priežastys: žmogiškasis faktorius, skaičių apvalinimas ar tyrimo prietaisų netikslumai.

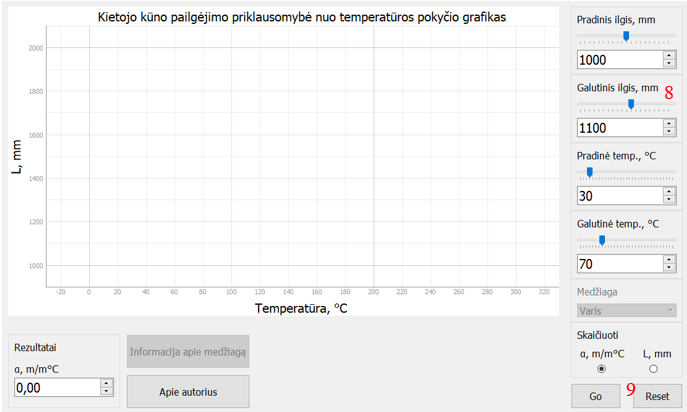
# Programos vadovas

Prieš pradedant programą, gali reikėti išsijungti antivirusinę įrangą, nes ji gali šią programą atpažinti kaip kenksmingą. Pradėjus programos veikimą, atsiranda grafinę sąsają, kurios pagalba nustačius norimus duomenis bus apskaičiuojama α arba L ir rezultatas realiu laiku atvaizduojamas grafike.(Grafinės sąsajos atvaizdas L skaičiavimui nurodytas 2.1 paveiksle, o α skaičiavimui nurodytas 2.2 paveiksle)



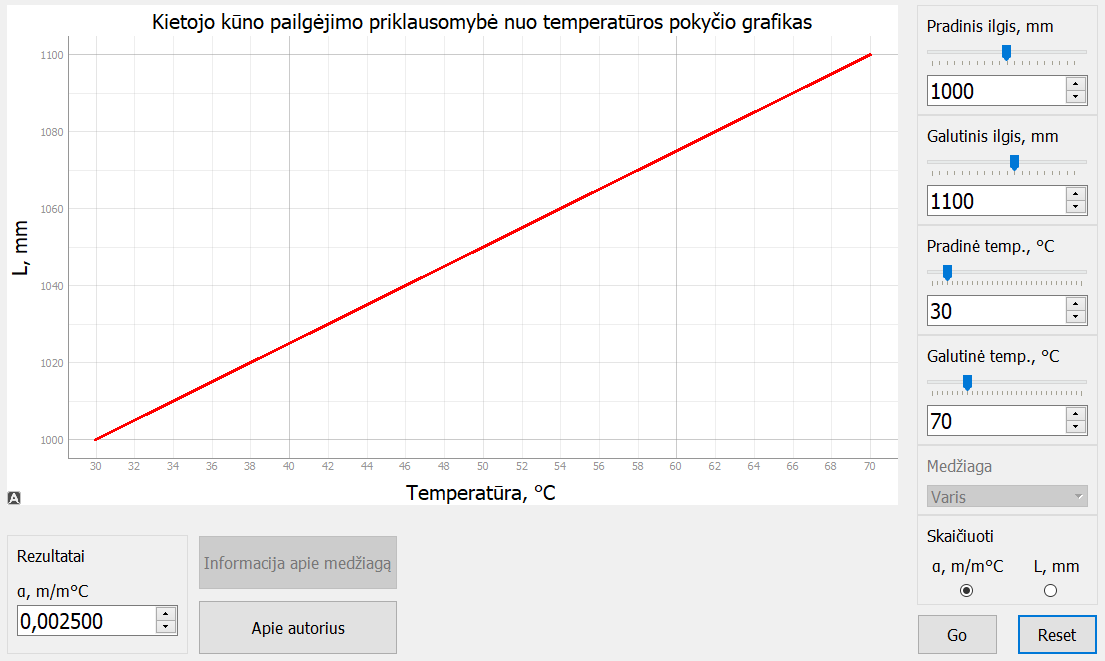
. pav. Grafinės sąsajos atvaizdas skaičiuojant galutinį kūno ilgį

Norint apskaičiuoti galutinį šildomo kūno ilgį L reikia pasirinkti pradines kūno ilgio ir temperatūros reikšmes (1 ir 2 numeriai), galutinę temperatūrą, iki kurios kūnas šildomas (3 Nr.) bei medžiagos rūšį, iš kurios kūnas padarytas (4 Nr.). Pasirinkus visus paminėtus duomenis ir įsitikinus, kad viskas buvo suvesta teisingai, galima spausti mygtuką „Go“ (5 Nr.), kad programa pradėtų skaičiavimus. Paspaudus 6 numeriu pažymėtą mygtuką, galima peržiūrėti informaciją apie pasirinktą medžiagą. O mygtukas „Apie autorius“ (7 Nr.) nurodo vardus ir pavardes darbą atlikusių žmonių.



. pav. Grafinės sąsajos atvaizdas α skaičiavimui

Norint apskaičiuoti α reikšmę, jei prieš tai buvo vykdomi kitokie skaičiavimai reikia paspausti mygtuką „Reset“ (9 Nr.), reikia suvesti visą reikiamą informaciją apie kūno pailgėjimą. Pasirenkamas pradinis ir galutinis kūno ilgiai, bei pradinė ir galutinė kūno temperatūra (1, 8, 2 ir 3 numeriai). Apskaičiuojant α reikšmę medžiagos tipas nerenkamas. Suvedus ir sutikrinus visą informaciją spaudžiamas mygtukas „Go“ (5 Nr.) skaičiavimų pradžiai nustatyti. 2.3 paveiksle matome pavyzdį, kaip atrodo grafinė sąsaja įvykdžius α skaičiavimus. Buvo pasirinktas pradinis kūno ilgis L₀=1000 mm, galutinis kūno ilgis L=1100 mm, pradinė temperatūra t₀=30℃, galutinė temperatūra t=70℃. Įvykdžius skaičiavimus matome rezultatus, kad α=0,002500 m/m℃. Taip pat grafike galime matyti, kaip kito kūno ilgis kylant temperatūrai.



. pav. Grafinės sąsajos atvaizdas apskaičiavus α reikšmę