

Turinys

Pratarmė	9
----------------	---

I skyrius. PRAKTIKUMO ĮVADAS

1. Praktikumo įvado uždaviniai ir struktūra	10
2. Bendrieji praktikumo metodikos klausimai	10
2.1. Pagrindinės metodikos nuostatos	10
2.2. Laboratorinio darbo aprašymas	11
3. Fizikiniai matavimai ir vienetai	13
3.1. Fizikinių dydžių vienetai	13
3.2. Ilgių ir kampų matavimas	16
3.3. Laiko matavimas	19
3.4. Svėrimas	20
3.5. Temperatūros matavimas	24
4. Tiesioginių matavimų paklaidos	26
5. Netiesioginių matavimų paklaidos	34
6. Netiesioginių matavimų paklaidų skaičiavimo formulių išvedimo pavyzdžiai	36
7. Matavimų rezultato ir paklaidos apvalinimas	37
8. Matavimo rezultatų vaizdavimas ir matematinis apdorojimas	38
9. Atsitiktinių matavimo paklaidų tyrimas nuožulniosios plokštumos tribometru	42
10. Trinties jėgos	46
11. Trinties jėgų tyrimas	49

II skyrius. MECHANIKA

1. Slenkamasis judėjimas	53
1.1. Kelio ir greičio lygtys	53
1.2. Niutono dėsniai	56
1.3. Neinerčinės atskaitos sistemos	58
1.4. Slenkamojo judėjimo dėsnų tikrinimas Atvudo metodu	60

2. Impulso ir energijos tvermės dėsniai	65
2.1. Impulso tvermės dėsnis	65
2.2. Darbas ir energija	66
2.3. Energijos tvermės dėsnis	68
2.4. Smūgis	69
2.5. Tamprusis smūgis	69
2.6. Plastiškasis smūgis	71
2.7. Impulso ir energijos tvermės dėsnų tikrinimas tiriant tiesioginį centrinį smūgį	72
2.8. Impulso tvermės dėsnio tikrinimas balistine svyruokle	76
2.9. Reaktyvioji jėga	78
2.10. Reaktyviosios jėgos tyrimas	80
3. Sukamasis judėjimas	83
3.1. Kampinis greitis ir pagreitis	83
3.2. Įcentrinė jėga	84
3.3. Pagrindinis sukamojo judėjimo dinamikos dėsnis	86
3.4. Impulso momentas	88
3.5. Impulso momento tvermės dėsnis	90
3.6. Heigenso ir Šteinerio teorema	91
3.7. Inercijos momento priklausomybė nuo sukimosi ašies krypties	92
3.8. Sukimo jėgų darbas	94
3.9. Sukimosi kinetinė energija	95
3.10. Pagrindinio sukamojo judėjimo dinamikos dėsnio tikrinimas ir inercijos momento matavimas dinaminiu būdu	96
3.11. Inercijos elipsoido tyrimas bei Heigenso ir Šteinerio teoremos tikrinimas bifiliariaja svyruokle	99
3.12. Giroskopo tyrimas	103
3.13. Sukamoji balistinė svyruoklė	106
4. Visuotinė trauka	109
4.1. Niutono gravitacijos dėsnis	109
4.2. Kavendišo eksperimentas	111
4.3. Gravitacinis laukas	112

4.4. Sunkio jėgos priklausomybė nuo geografinės padėties	113
4.5. Gravitacija ir inertiškumas	115
4.6. Medžiagos tankis	115
4.7. Sunkio jėgos sukeltas slėgis skysčiuose ir dujose	116
4.8. Kietųjų kūnų, skysčių ir dujų masės bei tankio radimas svirtinėmis svarstyklėmis	117
4.9. Laisvojo kritimo pagreičio matavimas	121
5. Tamprumas	124
5.1. Tampriosios deformacijos	124
5.2. Tempimo deformacija ir Huko dėsnis	125
5.3. Puasono koeficientas	126
5.4. Šlyties deformacija	127
5.5. Pagrindinių tamprumo konstantų tarpusavio ryšys	129
5.6. Tamprumo ir atsparumo ribos	130
5.7. Huko dėsnio tikrinimas ir pagrindinių tamprumo konstantų matavimas	131
6. Sviravimai	135
6.1. Pagrindinės sąvokos	135
6.2. Harmoniniai sviravimai	136
6.3. Harmoninių sviravimų aprašymas kompleksiniais skaičiais	138
6.4. Fizinė svyruoklė	141
6.5. Fizinės svyruoklės tyrimas	143
6.6. Surištųjų svyruoklių išilginių sviravimų tyrimas	145
6.7. Surištųjų svyruoklių sukamųjų sviravimų tyrimas	149
6.8. Slopinamieji sviravimai	152
6.9. Sviravimų slopinimo parametrai	155
6.10. Priverstiniai sviravimai	156
6.11. Slopinamųjų ir priverstinių sviravimų tyrimas sukamąja Polio svyruokle	160
7. Tampriosios bangos	163
7.1. Skersinės ir išilginės bangos	163
7.2. Bangų sklidimas tampriojoje aplinkoje	164
7.3. Plokščiosios ir sferinės bangos	167

7.4. Bangos sklaidimo greitis dujose	168
7.5. Bangų interferencija ir stovinčiosios bangos	169
7.6. Akustinių bangų atspindys ir sugertis (absorbicija)	172
7.7. Garso bangos	172
7.8. Strypo išilginių virpesių priklausomybės nuo žadinimo dažnio tyrimas	174
7.9. Stovinčiųjų bangų Knudto sistemoje tyrimas	176

III skyrius. MOLEKULINĖ FIZIKA

1. Idealiųjų dujų dėsniai	180
1.1. Oro šiluminės plėtros koeficiento radimas kalorimetriniu būdu	180
1.2. Garų molio masės matavimas Mejerio būdu	183
1.3. Dujų izobarinės ir izochorinės savitųjų šilumų santykio matavimas	185
2. Pernašos reiškiniai dujose	189
2.1. Oro klampos koeficiento ir molekulių laisvojo kelio matavimas	189
2.2. Vakuumo gavimas ir matavimas	194
3. Garai ir skysčiai	204
3.1. Santykinės oro drėgmės matavimas ir jos priklausomybės nuo temperatūros tyrimas	204
3.2. Skysčio paviršiaus įtempies koeficiento priklausomybė nuo temperatūros	209
3.3. Skysčio klampos koeficiento priklausomybės nuo temperatūros tyrimas Stokso būdu	217
3.4. Skysčio klampos koeficiento priklausomybės nuo temperatūros tyrimas kapiliariniu viskozimetru	219
4. Kietųjų kūnų šiluminės savybės	221
4.1. Kietųjų kūnų savitosios šilumos matavimas kalorimetru ...	221
4.2. Metalų šilumos laidumo koeficiento matavimas	224
4.3. Termoizoliacinių medžiagų šilumos laidumo koeficiento matavimas	228
4.4. Metalų savitosios šilumos radimas vėsimo būdu	230
4.5. Kietųjų kūnų šiluminė plėtra	233

5. Faziniai virsmai	237
5.1. Kristalizacijos šilumos matavimas vėsimo būdu	237

IV skyrius. ELEKTRA IR MAGNETIZMAS

1. Elektrostatinis laukas, nuolatinė elektros srovė	243
1.1. Fizikiniai parametrai, charakterizuojantys krūvio pernašą	243
1.2. Omo dėsnis	245
1.3. Srovės šaltinio elektrovara	246
1.4. Elektrinio lauko ir potencialo pasiskirstymas laidininke tekant srovei	247
1.5. Omo ir Džaulio dėsnų tikrinimas	250
1.6. Kirchhofo taisyklių nuolatinės srovės grandinėms tikrinimas	252
2. Dielektrikai	254
2.1. Kietųjų dielektrikų dielektrinės skvarbos matavimas ir kondensatoriaus talpos formulės tikrinimas	254
2.2. Skystų polinių dielektrikų dielektrinės skvarbos priklausomybė nuo temperatūros	258
2.3. Feroelektrikų (segnetoelektrikų) dielektrinės skvarbos priklausomybė nuo temperatūros	259
3. Medžiagų elektrinis laidumas	262
3.1. Praretintų dujų plazmos elektrinės savybės	262
3.2. Dujų savaiminio elektrinio laidumo naudojimas relaksaciniams virpesiams gauti	264
3.3. Elektrolito elektrinio laidumo priklausomybė nuo temperatūros	267
3.4. Elektrolizės Faradėjaus dėsnio tikrinimas	269
3.5. Metalų elektrinio laidumo priklausomybė nuo temperatūros	270
3.6. Puslaidininkių elektrinio laidumo priklausomybė nuo temperatūros	272
3.7. Holo efekto tyrimas	273
4. Krūvio pernaša vakuume ir kontaktiniai reiškiniai	276
4.1. Vakuuminio diodo voltamperinių charakteristikų tyrimas ...	276

4.2. Vakuuminio triodo tyrimas	278
4.3. Puslaidininkinio diodo voltažperinės charakteristikos tyrimas	280
4.4. Bipolinio tranzistoriaus tyrimas	284
4.5. Termoelektrinio ir Peltjė efektų tyrimas	286
4.6. Elektronų krūvio ir masės santykio radimas magnetrono metodu	290
5. Magnetinis laukas	292
5.1. Solenoido ir Žemės magnetinių laukų matavimas	292
5.2. Feromagnetikų magnetinės savybės	295
6. Kvazinuostovioji srovė	298
6.1. Elektrinės talpos ir induktyvumo radimas tiriant srovės relaksaciją RC ir RL grandinėse	298
6.2. Laisvieji elektromagnetiniai virpesiai rezonansiniame kontūre	301
6.3. Įtampų ir srovių rezonanso reiškinių tyrimas	304
6.4. Kirchhofo taisyklių srovės ir įtampos kompleksinėms amplitudėms tikrinimas	307
6.5. Kintamosios srovės galios priklausomybė nuo dažnio ir grandinės elektrinių parametrų	309
6.6. Transformatoriaus tyrimas	313
6.7. Trifazės srovės tyrimas	317
7. Elektromagnetinis laukas	321
7.1. Slinkties ir laidumo srovių medžiagoje santykio priklausomybės nuo elektrinio lauko dažnio tyrimas	321
8. Matavimų metodai	325
8.1. Ampermetro ir voltmetro tyrimas	325
8.2. Elektrinių dydžių matavimas oscilografu	330
8.3. Varžos, induktyvumo ir talpos matavimas Vitstono tilteliu	335
8.4. Srovės šaltinio elektrovaros matavimas kompensacijos būdu	338
9. Fizikinių konstantų lentelės	341
10. Literatūra	353