Studentų katalogas (dalis 1)

FIZIKA - CHEMIJA

Tik veiksmai suteikia pasitenkinimą

P 1902

RODYKLĖ

Įvairios fizikos temos buvo parengtos pagal eksperimentų modulius.

Vieną modulį sudaro:
- Studento eksperimentų rinkinys
- Eksperimentų vadovas
- Priedai

Pridedama lentelė nurodo, kokie rinkiniai yra reikalingi atitinkamiems moduliams.

Eksperimentų vadovai

NTL eksperimentų vadovus rengia aukštos kvalifikacijos profesionalai, remdamiesi švietimo principais.
Tai užtikrina vartotojų pasitenkinimą, atliekant eksperimentus.

Vadovai gali būti pateikiami spausdintine forma (P9160-ff)

arba skaitmeniniu Adobe Acrobat formatu kompaktiniame diske (CD-ROM) (P9150-ff).

Šiame kompaktiniame diske tai pat pateikiami eksperimento rezultatai ir vaizdo medžiaga.

RINKINIAI

Bėgių stendo reikmenys	P9901-4A
Mechanika 1	P9901-4B
Dinamika	P9902-4J
Sukamasis judėjimas	P9901-4R
Išcentrinė jėga	P9902-4Z
Jėgos ir sąsūkos momentas	P9902-4P
Oro slėgis	P9902-4V
Vibracijos ir bangos	P9901-4S
Ultragarsas	P9901-4U
Šiluma 1	P9902-4C
Šiluma 2	P9902-5C
Alternatyvios energijos konversija	P9902-4W
Karštas vanduo	P9902-4S
Kuro elementas	
Elektra 1	P9901-4D
Magnetizmas	P9902-5M
Elektromagnetizmas	P9902-5P
Elektrodinamika	P9902-5T
Magnetinis srovės laukas	P9902-5U
Elektroniniai priedai	P9901-4F
Elektronikos komplektas	P9901-4M
Elektrostatai	P9902-5S
Maitinimo šaltiniai	
Matavimo prietaisai	
Optika 1	P9902-4L
Optika 2	P9902-4H
Optika 3	P9902-4K
Branduolinis mokslas	DR991-1B
Fotoelektrinis efektas	DR420-1P
Chemijos laboratorijos stendas	C9902-4A
Chemijos laboratorijos stiklo dirbiniai	C9902-4B
Elektrochemija	C9901-4E
Cheminis distiliavimas	C9901-4C

MODULIAI

Mechanika 1	Dinamika	Sukamasis judėjimas	Išcentrinė jėga	Jėgos ir sąsūkos momentas	Oro slėgis	Vibracijos ir bangos	Ultragarsas	Šiluma 1	Šiluma 2	Alternatyvios energijos	Karštas vanduo Kuro	elementas	Elektra 1	Magnetizmas	Elektromagnetizmas	Elektrodinamika	Magnetinis srovės laukas	Elektroniniai priedai	Elektronikos komplektas	Elektrostatai	Optika 1	Optika 2	Optika 3	Branduolinis mokslas	Fotoelektrinis efektas	Chemijos 1	Chemijos 2	Puslapis
●	●			●		●		●														●						6,7
●						●																						8
	●																											12, 13
		●																										18, 19
			●																									20, 21
				●																								22
					●																							24, 25
						●																						26, 27
							●																					30
								●																				34, 35
									●																			36, 37
										●																		40, 41
											●																	42
												●																44, 45
													●															46, 47
														●														48, 49
															●													50, 51
																●												52, 53
																	●											53
																		●										54, 55
																			●									56
																				●								62, 63
						●		●		●			●		●	●		●			●	●	●				●	57
								●					●		●	●		●	●									58, 59
																					●	●	●					64, 65
																					●	●	●					66, 67
																							●					66, 67
																								●	●			68, 69
																									●			70, 71
																										●	●	72, 73
																										●		72, 73
																											●	74
																											●	74

Priemonių laikymo

Priemonių saugojimas padėkluose

Panašūs daiktai yra saugomi padėkluose, o kiekviena studentų grupė tokiu atveju gauna tik tas priemones, kurios yra reikalingos eksperimentui.

NTL padėklai

- Tvirti padėklai su sutvirtintu dugnu
- Grioveliai optimaliam tarpui tarp skyrelių
- Gilios, išlietos rankenos gale ir priekyje
- Išdrožos etiketėms
- Permatomos pertvaros
- Medžiaga: PP

- ▶ Kiekviena studentų grupė gauna tik tas priemones, kurios yra reikalingos eksperimentui.
- ▶ Paprasta patikrinti, ar surenkamos visos priemonės.
- ▶ Priemones, kurias naudojate, aiškindami kelis skyrius, galima užsakyti tik kartą ir taip sutaupyti.
- ▶ Optimaliai išnaudojama turima saugojimo erdvė
- ▶ Padėklai gali būti padalijami, naudojant pertvaras, taip optimaliai išnaudojamas padėklų plotas..
- ▶ Padėklai gali būti pažymėti etiketėmis su simboliais, priemonių numeriais ir aprašymais.
- ▶ Paprasta patikrinti, ar visos Jūsų turimos priemonės yra vienoje vietoje.

Padėklai saugojimui:

C7850-1A Saugojimo padėklas, 400x240x95mm, mėlynas
C7850-1B Saugojimo padėklas, 400x120x95mm, mėlynas
C7850-1C Saugojimo padėklas, 600x120x95mm, mėlynas
C7859-1A Pertvara saugojimo padėklui, 240x95mm, permatoma
C7859-1B Pertvara saugojimo padėklui, 120x95mm, permatoma
C7850-1T Saugojimo padėklas, iki 28 PIBs, mėlynas
C7858-1B Etiketės su saugojimo dėžės laikikliais, 30x75mm, rinkinys

padėklas studentams

Rinkinių saugojimas

Visos medžiagos, reikalingos vienai fizikos temai paaiškinti, yra saugojamos vienoje dėžėje.
Kiekviena studentų grupė gauna visą eksperimentui reikalingą įrangą

NTL dėžės

- Tvirta konstrukcija
- Užfiksuojami dangčiai
- Neslystančios, galima sukrauti vieną ant kitos
- Rankenos abiejose pusėse
- Medžiaga: PP

Dėžės saugojimui

P7806-1G Priemonių saugojimo dėžė II didelė, su dangteliu. Išoriniai matmenys: 60x40x12 cm

P7806-1K Priemonių saugojimo dėžė II maža, su dangteliu. Išoriniai matmenys: 40x32x12 cm

P7806-1S Priemonių saugojimo dėžė II mini, su dangteliu. Išoriniai matmenys: 30x20x12 cm

P7790-2A NTL saugojimo dėžių II vežimėlis

Kilnojamam priemonių laikymui, iki 12 didelių arba 24 mažų saugojimo dėžių, apkrova - iki 200 kg.

Vežimėlis ant ratukų, pagamintas iš ABS su 4 sukamais ratukais (skersmuo - 100 mm) ir stabdžiais.

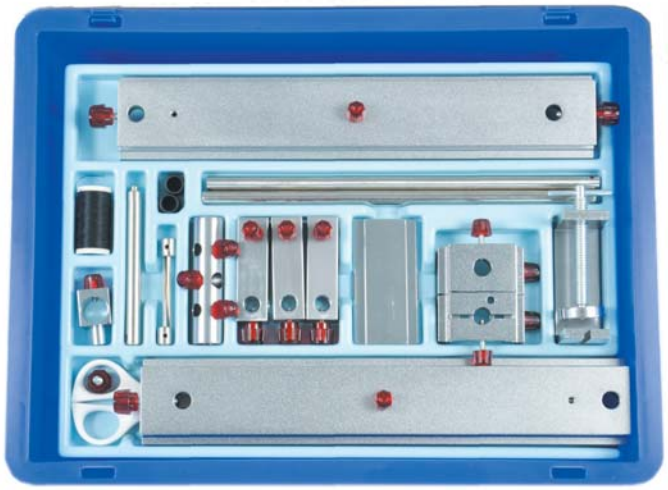
Išoriniai matmenys: apie 615x415x140 mm

- Kiekviena grupė vienoje klasėje galės atlikti skirtingus eksperimentus.
- Išdalinant ir surenkant priemones prireikia mažiau laiko.
- Dėžės yra tvirtos konstrukcijos, pagamintos iš polipropileno, jas galima sukrauti vieną ant kitos, turi pakeičiamus dangtelius.
- Dėžės įdėklas, pagamintas iš plastiko, nėra trapus.
- Dėl specialios modulių saugojimo sistemos, priemonės galibūti saugomos iš anksto nustatytose vietose.
- Visų suteikiamų komponentų saugojimo planai leidžia paprastai pakeisti priemones po naudojimo ir palengvina atsarginių dalių užsakymą

Bėgių stendo reikmenys

Dauguma šio rinkinio detalių yra pagamintos iš aliuminio, kuris yra anoduotas papildomos apsaugos tikslais - aliuminis yra labai atsparus ir nerūdija. Srieginiai visų sraigtų galai yra paapvalinti, siekiant užtikrinti, kad detalės tvirtai laikytųsi vietoje.
Strypai ir varžtai yra pagaminti iš nikeliuoto plieno. Visi strypai, pateikiami studentams kartu su kitomis eksperimento priemonėmis, yra 10 mm skersmens.

Daugiafunkcinis naudojimas



Bėgių stendo reikmenys sudaro modulių pagrindą

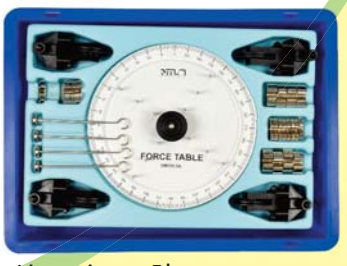
Optika 2

Šiluma 1

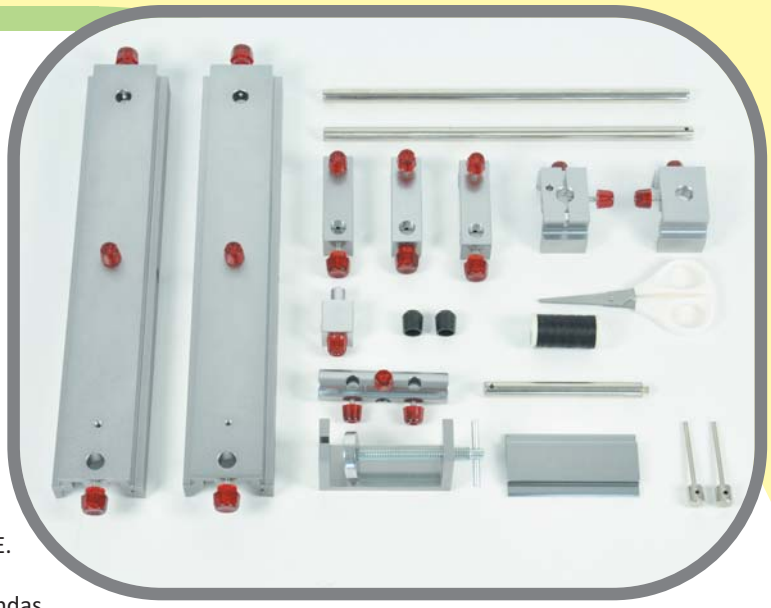
Mechanika 1

Vibracija ir bangos

Dinamika



Jėgos ir sąsūkos momentas



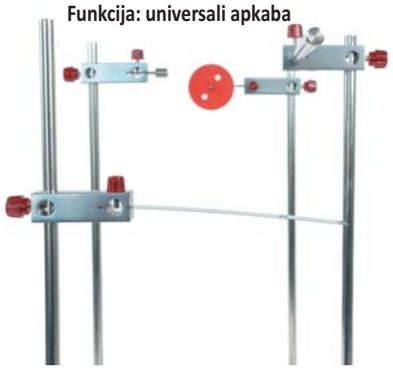
P9901-4A studentų eksperimentų rinkinio bėgių stendo priemonės

Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
2	P7230-4E	Kaištelis
1	P7230-4H	Dinamometrų ir mėgintuvėlių laikikliai, SE
1	P7220-2D	Veržiklis prie stalo, NTL-SE
2	P7210-5C	Stendo bėgiai, 300 mm, NTL-SE. NTL aliuminio profilis naudojamas kaip stendo pagrindas arba nuožulnioji plokštuma
1	P5310-1S	Bėgių sujungimas SE, universalus. Specialus NTL aliuminio profilis, skirtas sujungti bėgius
3	P7230-1M	Universali apkaba, NTL-SE. Stačiakampio formos aliuminio profilis, skirtas montuoti strypus, kaištelius ir/arba spyruokles
1	P7230-1K	Apkaba, apvali, NTL-SE
1	P5310-1H	Slankiojantis laikiklis su reguliavimo varžtu, Specialus NTL profilis
1	P5310-3F	Slankiojantis laikiklis, skirtas rodomajai šiluminio plėtimosi lazdelei
2	P7240-1C	Stovo strypas, apvalus Ilgis - 250 mm, skersmuo -10 mm
2	P7240-1D	Antgalis strypams, plastikinis. Sukuria stendo pagrindą iš stendo bėgių ir stovo strypo
1	DS201-10	Stovo strypas su jungiamuoju kaiščiu Ilgis - 100 mm, skersmuo -10 mm
1	P7502-1A	Žirklės, SE
1	P7100-1A	Laidas, ritinėlis, 30 m, didelio tempiamojo stiprio
		Saugojimas:
1	P7906-4A	Dėžės įdėklas bėgių stendo priemonėms, SE
1	P7806-1K	Priemonių saugojimo dėžė II maža, su dangteliu
		Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

Funkcija: veržiklis prie stalo

Funkcija: universali apkaba



Funkcija: kaištelis

Funkcija: apvali apkaba

Modulis Mechanika 1

Užsakymų informacija

P9901-4A	Studentų eksperimentų rinkinio bėgių stendo priemonės
P9901-4B	Studento eksperimentų rinkinys Mechanika 1
P9160-4B	Eksperimentų vadovas Mechanika 1

Eksperimentai

1. FIZIKINIŲ DYDŽIŲ MATAVIMAS:

MES 1.1	Ilgio matavimas, naudojant matavimo juostelę ir slankmatį
MES 1.2	Kietųjų ir skystųjų medžiagų tūris
MES 1.2.1	Dujų tūris
MES 1.3	Laiko matavimas
MES 1.4	Masė ir masės vienetai
MES 1.5	Puslaidininkių tankis
MES 1.6	Skysčių tankis
MES 1.6.1	Skysčių tankių nustatymas (U-vamzdelio metodas)

2. JĖGOS:

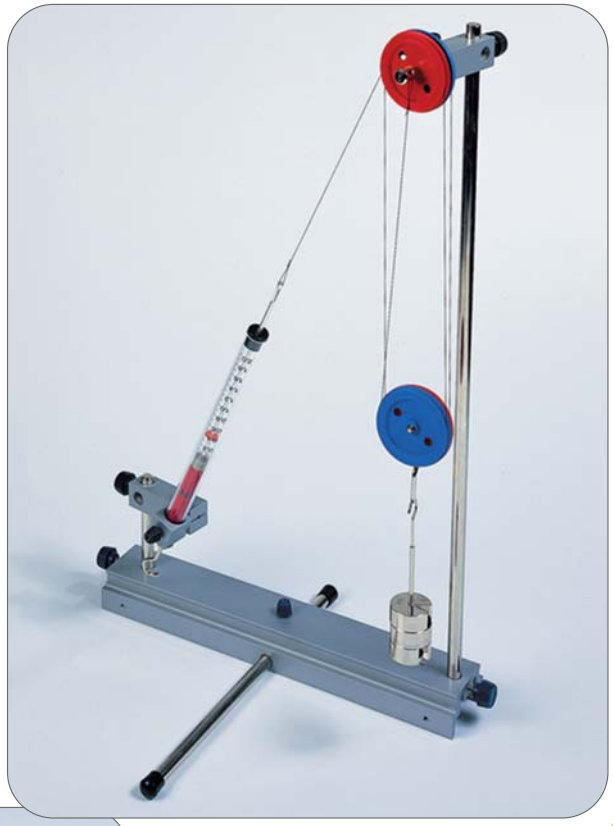
MES 2.1	Sunkio jėga
MES 2.2	Jėgos matavimas
MES 2.3	Cilindrinės spyruoklės pailgėjimas – Huko dėsnis
MES 2.4	Jėgos kryptis ir smūgio taškas
MES 2.5	Jėgų sudėtis
MES 2.5.1	Trijų jėgų sudėtis
MES 2.6	Nuožulnioji plokštuma
MES 2.7	Jėgų skaidymasis ant nuožulniosios plokštumos
MES 2.8	Trinties jėga
MES 2.8.1	Trinties koeficiento nustatymas

3. PAPRASTI MECHANIZMAI

MES 3.1	Dvipusė svirtis
MES 3.2	Svarstyklių svirties modelis
MES 3.3	Vienpusė svirtis
MES 3.4	Paprastas fiksuotas skridinys
MES 3.5	Skridinys
MES 3.6	Viengubas blokas ir skrysčiai
MES 3.7	Sudėtinis blokas ir skrysčiai
MES 3.8	Mechaninis darbas
MES 3.9	Darbas ant nuožulniosios plokštumos
MES 3.10	Stabilumas
MES 3.11	Svėrimas

4. HIDROSTATIKA

MES 4.1	Susisiekiantieji indai
MES 4.2	Oro slėgio poveikis
MES 4.3	Plūdrumas
MES 4.4	Archimedo dėsnis
MES 4.5	Laivo keliamoji galia
MES 4.6	Hidrometro modelis
MES 4.7	Hidrostatinis slėgis
MES 4.8	Kapiliarumas



MES 3.7 Sudėtinis blokas ir skrysčiai

MES 3.2 Svarstyklių svirties modelis

MES 2.6. Nuožulnioji plokštuma

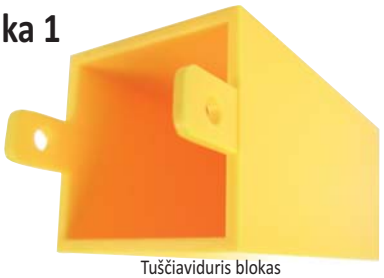
Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
1	P1311-2A	Dinamikos vežimėlis
1	P1100-1E	Matavimo juostelė, ilgis – 300 cm
2	P1220-2D	Svarstyklių lėkštė su pakaba
1	P1220-2C	Rodyklė svirties strypui
1	P1220-2B	Graduota skalė, SE
1	P1220-2E	Slankiojantis laikiklis svirties strypui
1	P1120-1S	Švino šratas, 50 g
1	P1100-2B	Slankmatis, plastikinis
1	P7400-2C	Menzūra, plastikinė, 100 ml
1	P7400-4A	Graduotas cilindras, plastikinis, 100 ml
1	P1410-1F	Panardinimo zondų rinkinys, SE
2	P7400-1C	Manometro vamzdelis, akrilinis, skersmuo – 8 mm, ilgis – 200 mm
1	P7400-1A	Akrilinis vamzdelis, skersmuo – 20 mm, ilgis – 120 mm
1	C7320-1D	Silikoninis kamštelis, 12,5/18/27 mm, 1 skylutė
1	P7405-1A	Mėgintuvėlis, stiklinis, 12x100 mm
4	P1120-2F	Svarelis su išdroža, 50 g, SE
4	P1120-2D	Svarelis su išdroža, 10 g, SE
2	P1120-2C	Svarelių su išdroža laikiklis, 10 g, SE
1	P1120-1B	Balansavimo svarelių rinkinys, 1 - 50 g
2	P7240-1G	Atraminis strypas, apvalus, ilgis - 500 mm, skersmuo - 10 mm
1	P7400-1B	Akrilinis vamzdelis, skersmuo – 8 mm, ilgis – 80 mm
1	P1120-3E	**Tuščiaviduris blokas (Archimedo dėsnis),** 50x20x20 mm, paprastam tūrio apskaičiavimui (be skaičiuotuvo)
1	P1120-3A	Aliuminio blokas
1	P1120-3B	Geležies blokas su kabliuku, didelis
1	P1120-3D	Geležies blokas su kabliuku, mažas
1	P1810-2A	Cilindrinė spyruoklė 3 N/m, skersmuo – apie 35 mm
1	P1810-2B	Cilindrinė spyruoklė 20 N/m, skersmuo – apie 12 mm
1	P1220-2A	**Svirties strypas svarstyklėms SE,** ilgis - 420 mm; Tvirtas aliuminio profilis su plastikinėmis dalimis ir išsikišimais, kurie skirti pakabinti svarelius arba svarstyklių lėkštutes, dvi išgręžtos skylės stabiliai ir nestabiliai pusiausvyrai, įsriegimo skylė, skirta rodyklei
1	P1810-1C	Plokščioji spyruoklė, plienas, 0,4 mm, ilgis – 165 mm
1	P7422-9A	Kapiliariniai vamzdeliai, 3 vamzdelių rinkinys
1	P1230-3B	4 skridinių rinkinys, plastikiniai, SE, su labai giliais grioveliais
1	P7132-1A	Vamzdelis, plastikinis, 100 cm, permatomas
1	P7132-1B	Vamzdelis, plastikinis, 16 cm, permatomas
2	P1130-1C	**Dinamometras, 2N, permatomas** Sugraduotas kas 0,02 N, permatomas korpusas, kad būtų galima stebėti spyruoklę, nulinio taško kalibravimas, kamštelio padėtis, siekiant išvengti per didelio spyruoklės išsitempimo

Saugojimas:

1	P7906-4B	Dėžės įdėklas, Mechanika 1, SE
1	P7806-1G	Priemonių saugojimo dėžė II didelė, su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

P9901-4B Studentų eksperimentų rinkinys Mechanika 1



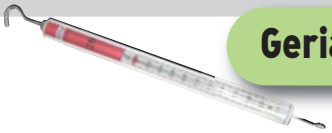
Tuščiaviduris blokas (Archimedo dėsnis)

Svirties strypas svarstyklėms

Dinamometras

Priedai

Geriausia kaina



Dinamometrai, permatomi, nulinio taško kalibravimas ir kamštelio padėtimi

P1130-1S Dinamometras 0,1 N, permatomas
P1130-1A Dinamometras 0,2 N, permatomas
P1130-1B Dinamometras 1 N, permatomas
P1130-1D Dinamometras 5 N, permatomas
P1130-1E Dinamometras 10 N, permatomas
P1130-1F Dinamometras 20 N, permatomas

DM125-3C Elektroninės skaitmeninės svarstyklės, 2000 / 0,1 g
Tikslios skaitmeninės svarstyklės su taros svorio atmetimo funkcija
Svėrimo diapazonas: 0 - 2000g
Skiriamoji geba: 0,1 g, maitinamos baterijomis
Svėrimo paviršiaus išmatavimai: 100x95 mm

DM680-2S Trinties blokas, daugiafunkcinis
Eksperimentams su statine, dinamine ir riedėjimo trintimi.
Paviršiai: medis, guma, oda ir švitrinis popierius
Medinis paviršius gali būti padvigubintas, atlenkus bloką
Išmatavimai: 40x40x160 mm
Svoris: apie 200 g

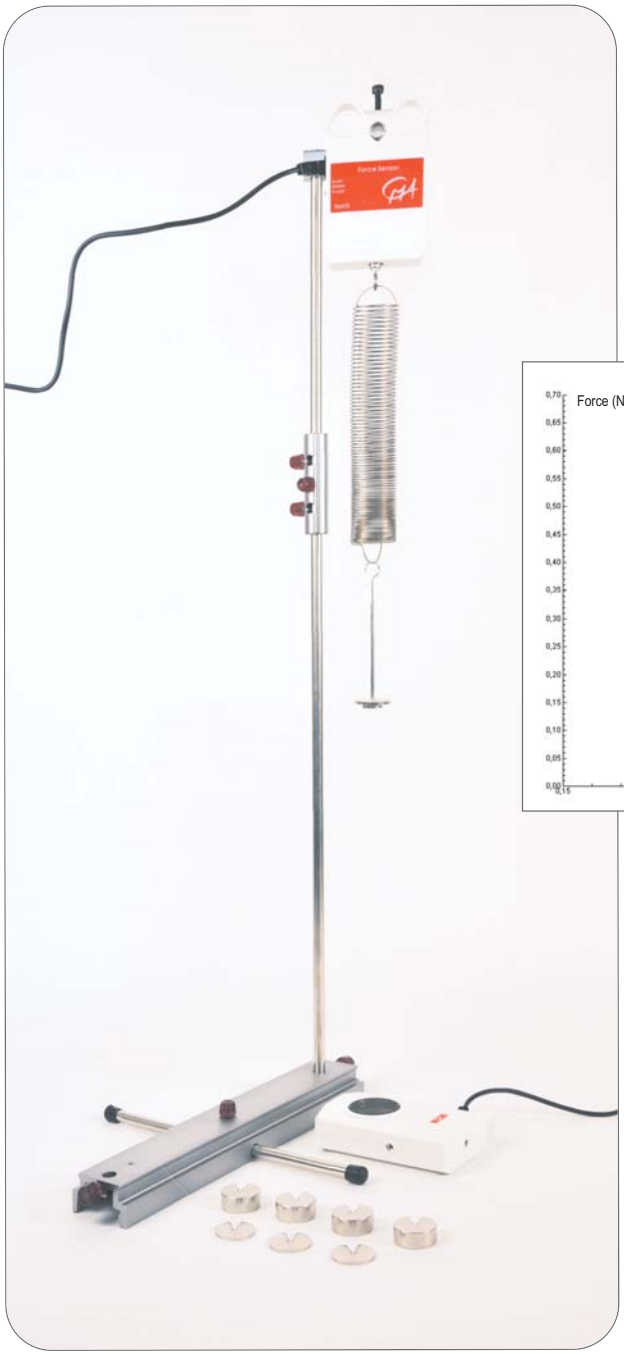
Kompiuterizuotas

Modulio Mechanika 1 priedas

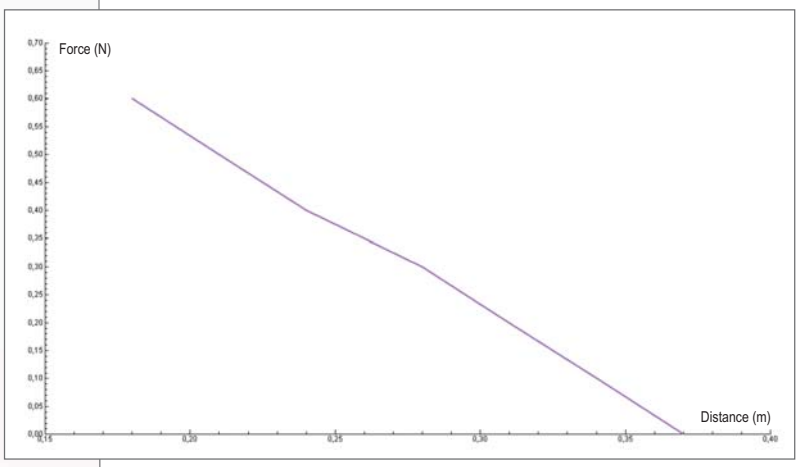
Užsakymų informacija

P4910-2U	Vinci laboratorija, įskaitant programinę įrangą „Coach 7 Lite“
P4211-1K	Jėgos daviklis, ±5 N / ±50 N
P4210-5B	Judesio daviklis, 0,2 - 6 m

Priešingai nei įprastų metodų, taikant matavimą rankiniu būdu, atveju, du parametrai: jėga ir atstumas (t.y. spyruoklės išsitempimas) yra registruojami, o tai leidžia tiesiogiai nustatyti atgalinės eigos konstantą.



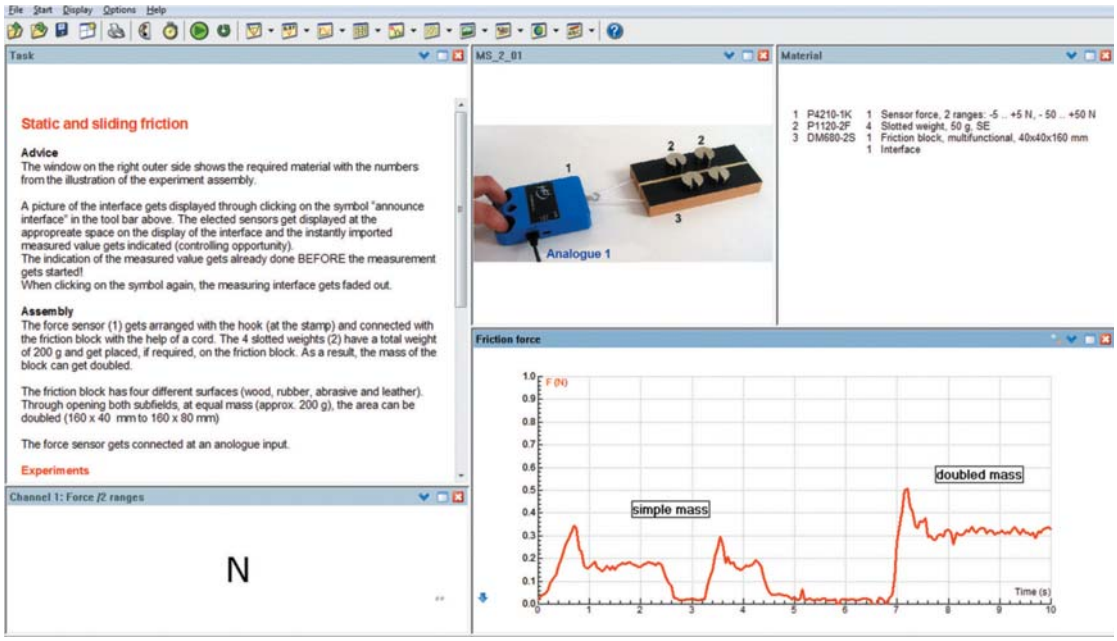
Huko dėsnis



duomenų registravimas

Užsakymų informacija

P4910-2U Vinci laboratorija, įskaitant programinę įrangą „Coach 7 Lite“
P4211-1K Jėgos daviklis, ±5 N / ±50 N



Eksperimentų atlikimo, naudojant meniu valdomą programinę įrangą, pavyzdys

Jėgos / laiko diagrama leidžia registruoti išmatuotą jėgą ir taip palengvina nedviprasmiškų duomenų gavimą.

Statinė ir riedėjimo trintis

Modulis Dinamika

Užsakymų informacija

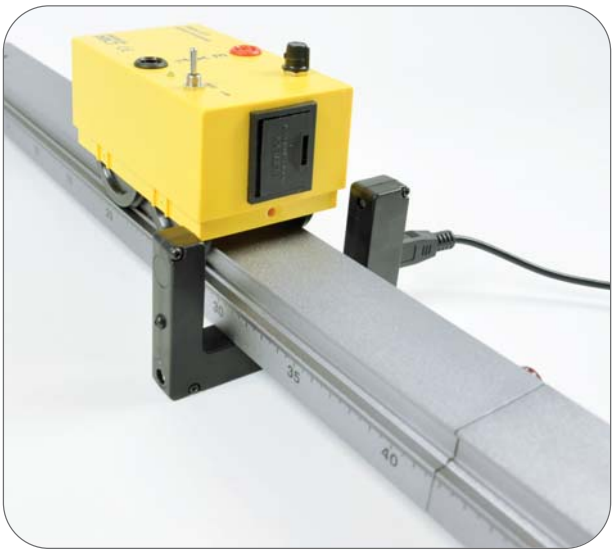
P9901-4A Studentų eksperimentų rinkinio bėgių stendo priemonės
P9902-4J Studentų eksperimentų rinkinys Dinamika
P9160-4J Eksperimentų vadovas Dinamika

Priedai:
P1311-2H Zirzeklio juostos laikmatis
P1311-2G Metalizuotas popierius
arba
P1325-9S skaitiklis su 2 šviesos užtvaromis, rinkinys

Eksperimentai

5. DINAMIKA

MES 5.1 Vienodas judėjimas
MES 5.2 Kintantis judėjimas
MES 5.3 Vidutinis ir momentinis greitis
MES 5.4 Vienodai pagreitintas greitis
MES 5.5 Kritimo pagreitinimas
MES 5.6 Pagrindinė dinamikos lygtis ir Niutono apibrėžimas
MES 5.7 Susidūrimo eksperimentai – linijinio pagreičio principas
MES 5.8 Dinaminės masės nustatymas
MES 5.9 Potencinė ir kinetinė energija



MES 5.1 Vienodas judėjimas

MES 5.4 Vienodai pagreitintas greitis

MES 5.5 Kritimo pagreitinimas

P9902-4J studentų eksperimentų rinkinys Dinamika

Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
2	P1311-2A	Dinamikos vežimėlis, SE, maža trintis, su bokšteliu, skirtu uždėti svarelius su išdroža SE
4	P1120-2F	Svarelis su išdroža, 50 g, SE
3	P1120-2D	Svarelis su išdroža, 10 g, SE
1	P1120-2C	Svarelių su išdroža laikiklis, 10 g, SE
2	P1311-2D	Spyruoklinis amortizatorius Plieninė spyruoklė, skirta demonstruoti elastinį susidūrimą, galima dėti vieną ant kitos
1	DM355-5S	Skridinys su maža trintimi, su laikikliu ir tvirtinimo varžtu, skirtu pritvirtinimui prie stalų ir bėgių; skridinys su laikikliu yra reguliuojamas ir fiksuojamas
2	P1312-2A	Kėbulas vežimėliui, SE
1	P1311-2E	Plokščioji spyruoklė, skirta susidūrimo eksperimentams su vežimėliais
1	P1312-2E	Guminiai žiedai pagreičiui, 20 vnt.
1	P7240-1B	Atraminis strypas, apvalus, ilgis – 60 mm, skersmuo – 10 mm
1	P1100-1E	Matavimo juosta, ilgis – 300 cm
1	**DM300-3A**	**Vežimėlis su kintamu greičiu** Varomas baterijomis, skirtas eksperimentams, susijusiems su vienodu judėjimu; potenciometras, skirtas nuolat kintamo greičio reguliavimui. Režimo jungiklis: pirmyn/išjungta/atgal, išorinių maitinimo šaltinių lizdai (nevienodam judėjimui), baterija (9V) gali būti pakeičiama neatidarant dangtelio
1	**P5310-1B**	**Takelis ir optinis stendas, 2 x 50 cm** NTL aliuminio profilis, anoduotas, labai storas ir tvirtas, su milimetro skale, galima sumontuoti ant 1 m bėgių kartu su bėgių sujungimu; išgręžtos skylės išorėje, skirtos skridiniams arba strypams pritvirtinti, siekiant pakreipti takelį į bet kurią padėtį ar bet kokiu kampu
1	P5310-1S	Bėgių sujungimas, SE, universalus

Kintamo greičio vežimėlis
(varomas baterija)

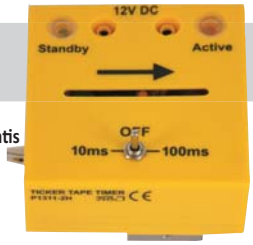
Takelis ir optinis stendas

Saugojimas:

1	P7906-4J	Dėžės įdėklas, Dinamika
1	P7806-1G	Priemonių saugojimo dėžė II didelė, su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

Priedai

P1311-2H Zirzeklio juostos laikmatis



Skirtas sukurti indikacijos taškus ant metalizuoto popieriaus ritinio, faktiškai be trinties
Pasirinkimo jungiklis su žemiau nurodytomis padėtimis:
a) išjungta
b) taškai kas 10 ms (laisvajam kritimui)
c) taškai kas 100 ms (dinamikos eksperimentams su vežimėliu)

P1311-2G Metalizuoto popieriaus ritinėlis
30 m ritinėlis, skirtas naudoti kartu su zirzeklio juostos laikmačiu

P1325-9S Skaitiklis su 2 šviesos užtvaromis, rinkinys

- Skaitiklis, skaitmeninis, SE
Tvirtas, patogus skaitiklis su skystųjų kristalų ekranu, skaitmenų aukštis – 12,5 mm, tikslumas – 10 ms, varomas baterijomis
Režimai: chronometras/pradėti – sustabdyti/užtvara

- 2 šviesos užtvaros, rėmų plotas – 78 mm

- 2 prijungimo kabeliai, ilgis – apie 135 cm (kiekvienas)

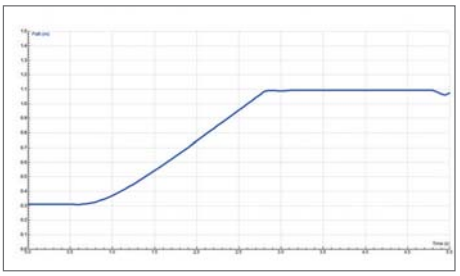
Kompiuterizuotas

Užsakymų informacija

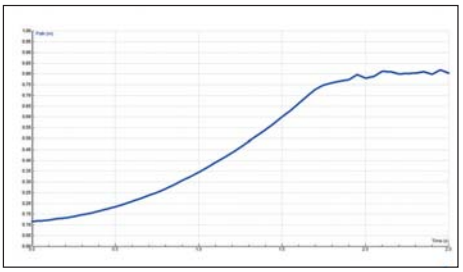
P4910-2U	Vinci laboratorija, įskaitant programinę įrangą „Coach 7 Lite“
P4210-5B	Judesio daviklis, 0,2 - 6 m
P4211-1B	Greitėjimo daviklis +/- 4,8 g
P4211-1K	Jėgos daviklis ±5 N / ±50 N

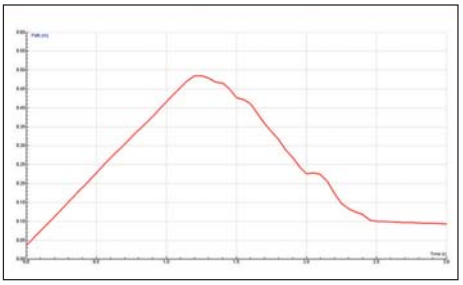
Modulio – Dinamika priedas

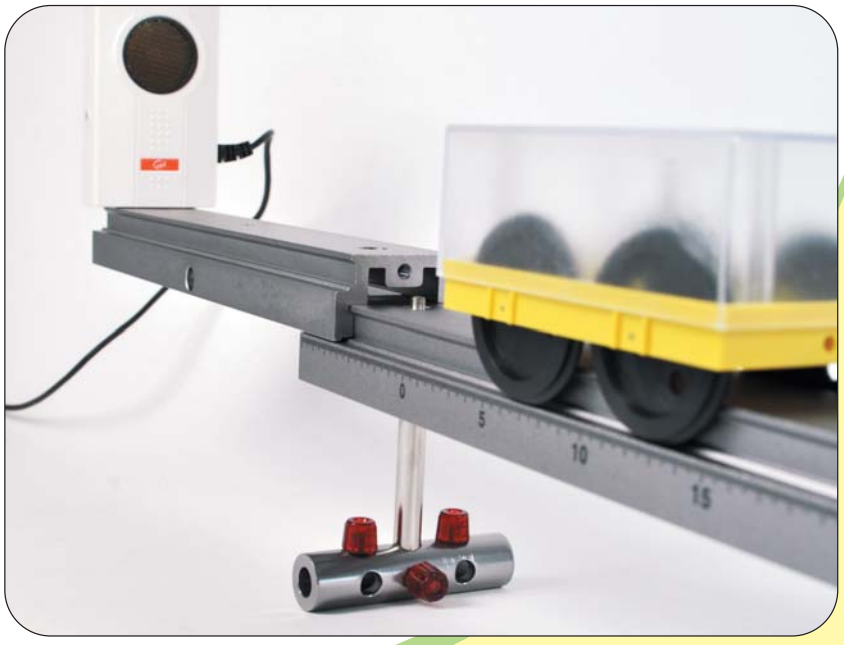
Priešingai nei įprastų metodų, tokių kaip zirzeklio juostos laikmatis arba šviesos užtvaros, atveju, judantys objektai gali būti skenuojami 20 kartų per sekundę judesio daviklio pagalba – rezultatai tuomet gali būti pateikiami grafine forma arba perkeliami į diagramą tolimesniam apdorojimui.



Vienodas judėjimas (s/t diagrama)





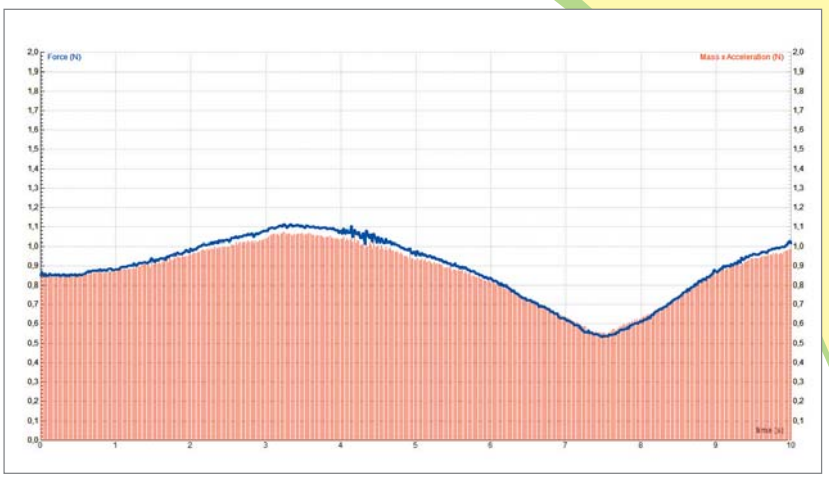


Nevienodai pagreitintas judėjimas (s/t diagrama ir v/t diagrama)

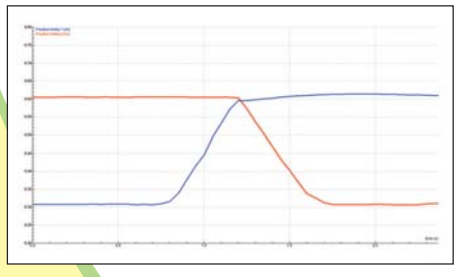
duomenų registravimas

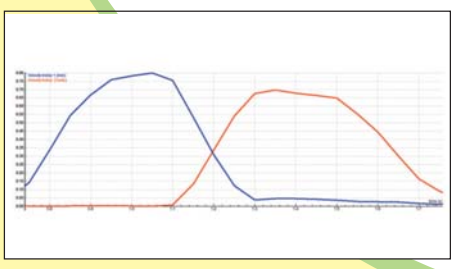
Aiškus dinamikos dėsnio įrodymas
(Niutono antrasis dėsnis)

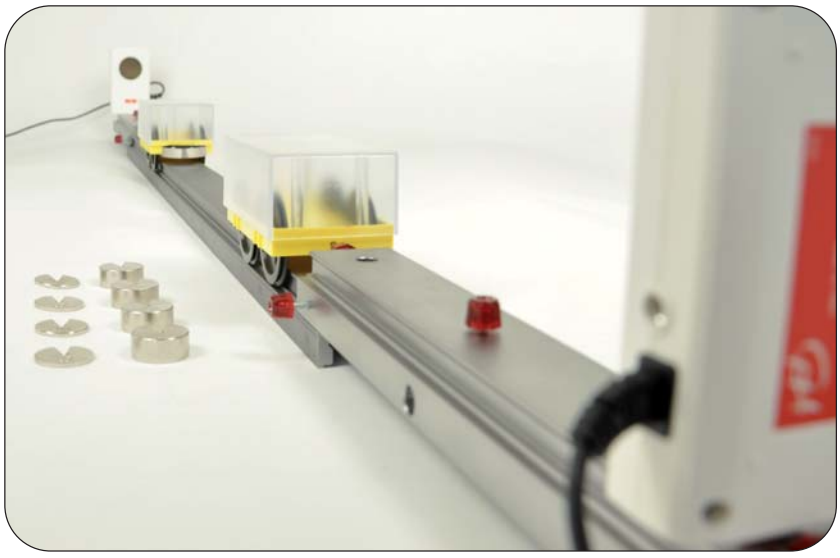
F = m*a



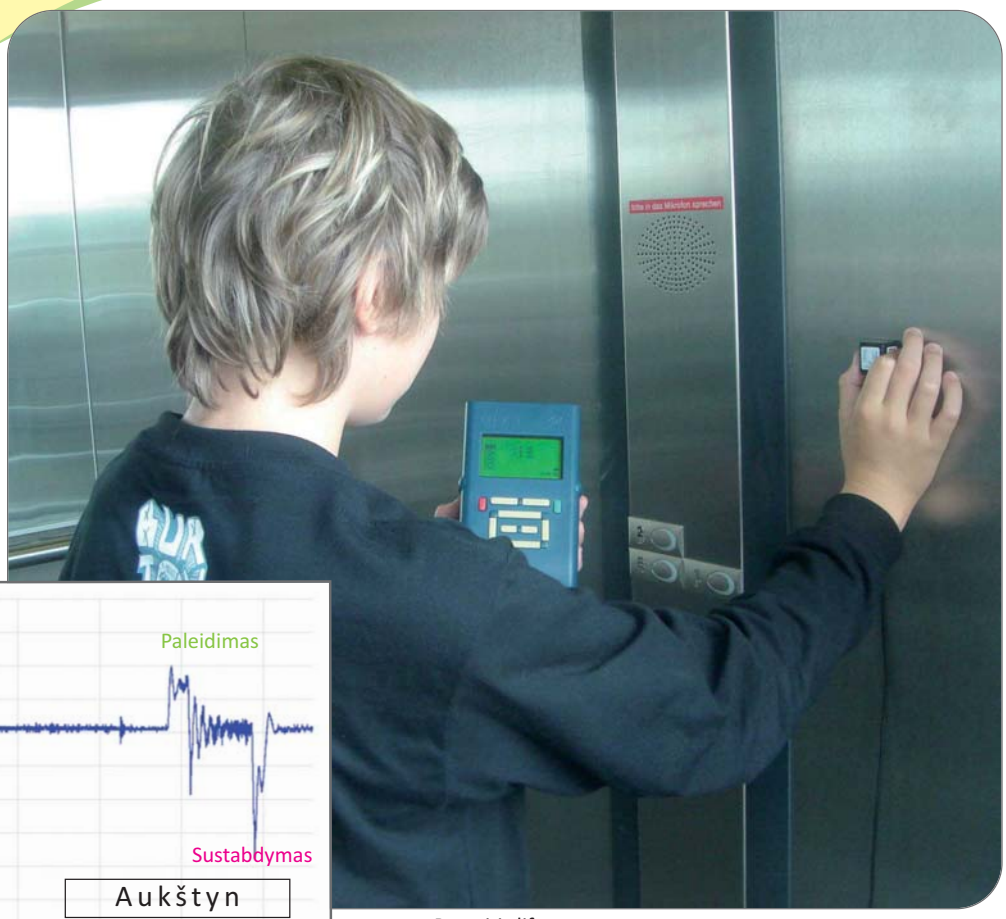
Pagrindinis dinamikos dėsnis

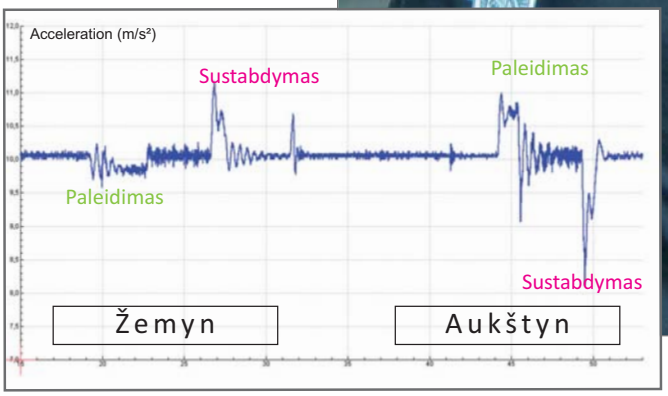






Elastinis susidūrimas

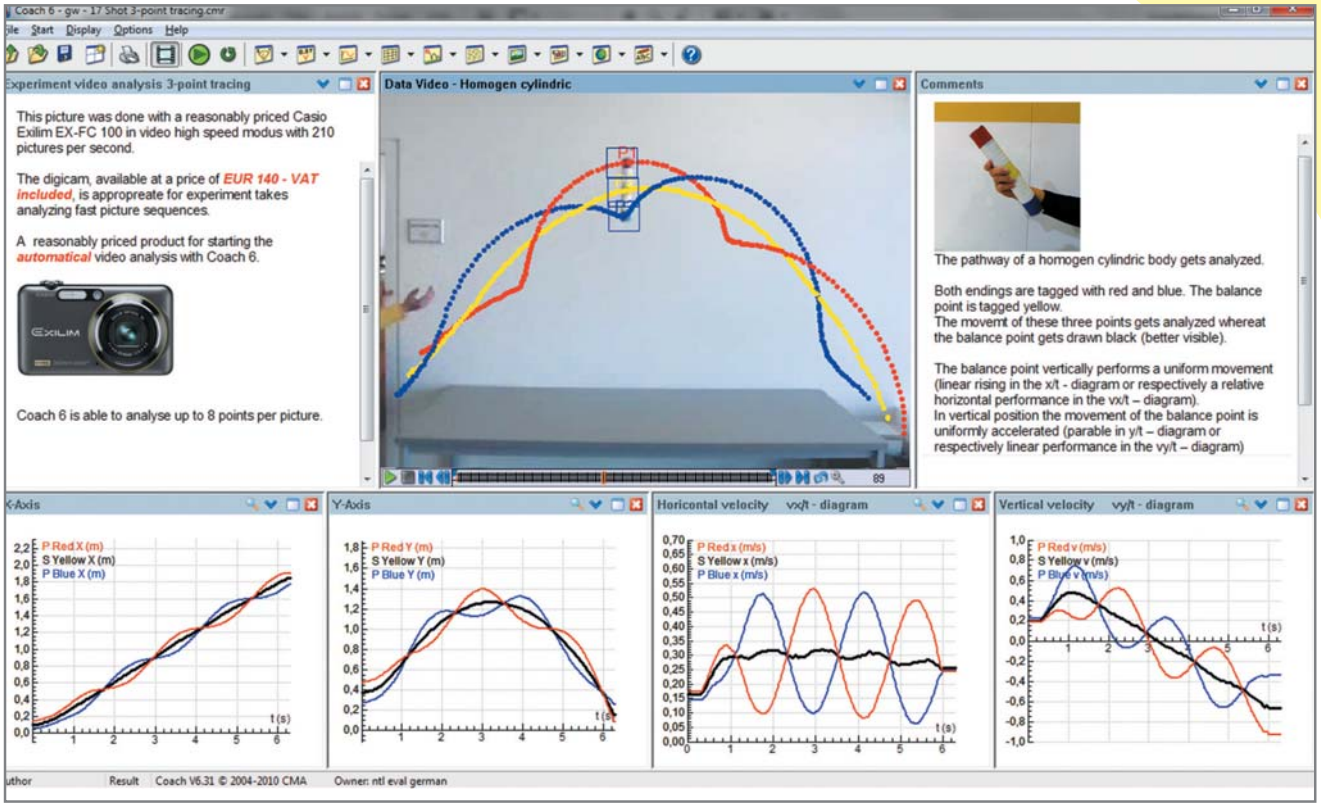




Pagreitis lifte

Dviračio amortizatorius

Svarbi programinės įrangos „Coach 7“ (pilna versija) dalis yra vaizdo įrašo analizė su automatiniu taškų sekimu



Sinchroninis ir realaus laiko, rankinis ir automatinis

Nepriklausomai nuo to, ar Jūs analizuojate išsaugotus vaizdo įrašus arba realaus laiko sekas – smagi veikla garantuota. Įrašykite krepšinio rungtynių arba metimo vaizdo įrašą: eksperimentų dalyviams bus įdomu sužinoti daugiau apie tokio tipo analizę.

Jūs galite ištirti **homogeniško cilindro formos kūno trajektoriją**, kaip parodyta paveikslėlyje viršuje. Du galai yra pažymėti raudona ir mėlyna spalvomis, o centras – geltona spalva. Šių 3 taškų judėjimas **(vienu metu gali būti sekami 8 taškai)** yra išanalizuojamas, kai centras yra pažymėtas juoda spalva geresniam matomumui. Masės centras rodo vienodą judėjimą (linijinis padidėjimas x/t diagramoje arba beveik horizontalus nuolydis vx/t diagramoje) horizontalioje plokštumoje. Vertikalioje plokštumoje: masės centro judėjimas yra vienodai pagreitinamas (parabolinė kreivė y/t diagramoje arba linijinis nuolydis vy/t diagramoje). Galai apibūdina riedėjimo kreives.Horizontaliu greičiu aiškiai matomas susidedančio sinusoidinio greičio pasikeitimas.

Vaizdo įrašo analizė leidžia išmatuoti ir pateikti ataskaitas apie rezultatus, kurie buvo išsaugoti vaizdo įrašuose net ir už klasės/auditorijos ribų. Tai gali apimti ir įprastus kasdienius įvykius, pavyzdžiui, krepšinio kamuolio arba pasivažinėjimo amerikietiškais kalneliais trajektorija. Tačiau tai taip pat gali apimti ir neįprastus įvykius, pavyzdžiui, bandymo manekeno smūgio į oro pagalvę atveju. Judėjimo vietos ir laiko duomenys apibrėžiami, paspaudus pelės mygtuką vaizdo įrašo kadruose. Šie duomenys gali būti rodomi grafike arba lentelėje ir juos galima panaudoti tolimesnei analizei. Duomenys taip pat gali būti palyginami, panaudojant analitines funkcijas (pritaikymas) arba skaitmeninį skaičiavimą (modeliavimas).

Pritaikius įvykius už klasės/auditorijos ribų, daugiau sužinoma apie mokslo svarbą kasdienybėje ir matematiškai apibrėžtų dėsnių pritaikymą, siekiant suprasti gamtą „Coach 7“ sukūrė CMA.

Detali informacija apie:
-programinę įrangą
-sąsajas
- jutiklius
pateikiama interneto puslapyje
www.cma-science.nl

Modulis Sukamasis judėjimas

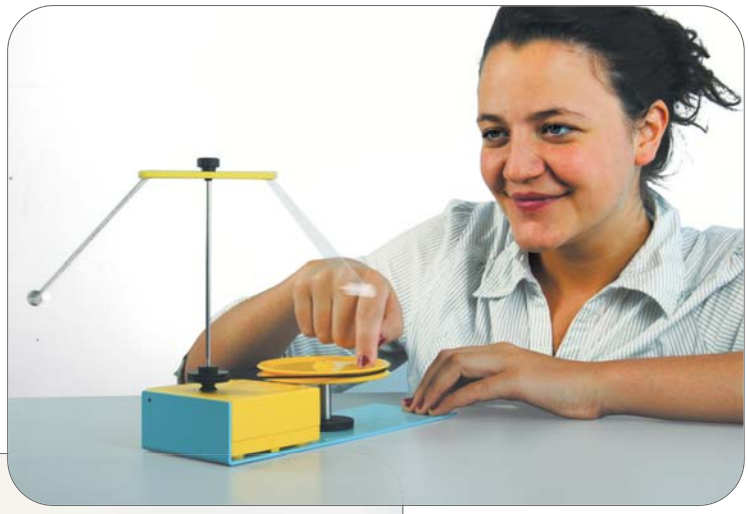
Užsakymų informacija

P9901-4R Studentų eksperimentų rinkinys Sukamasis judėjimas

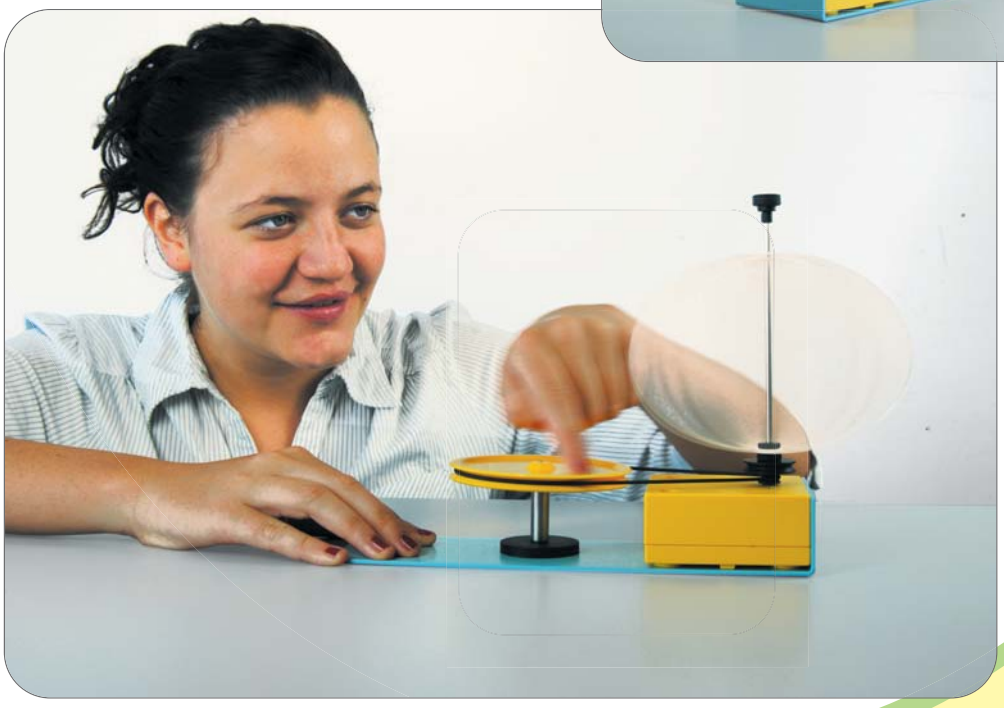
P9160-5D Eksperimentų vadovas Sukamasis judėjimas

Eksperimentai

MEC 041	Išcentrinė jėga
MEC 042	Išcentrinė jėga – pakabinti rutuliai
MEC 043	Išcentrinės jėgos reguliatorius
MEC 044	Išcentrinė jėga – plokštinantys žiedai
MEC 045	Besisukantis skystis
MEC 046	Besisukanti švytuoklė (Fuko švytuoklė)



MEC 041 Išcentrinė jėga



MEC 044 Išcentrinė jėga – plokštinantys žiedai

P9901-4R Studentų eksperimentų rinkinys Sukamasis judėjimas

Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
1	P1340-2E	Išcentriniai lankai, „kompaktiški“
1	P1340-2Z	Vato reguliatorius, „kompaktiškas“
1	P1340-2R	Fuko švytuoklė, „kompaktiška“
1	P1340-2D	Besisukantis diskas, „kompaktiškas“
1	P1340-2C	Fiksuojamasis varžtas M3, mažas
1	P1340-2S	Plieniniai rutuliai ½ colio (12,7 mm), 2 rutulių rinkinys
1	**P1340-2K**	**Sukimosi dinamikos paradoksas /akselometras,** Išcentrinis lovelis ir pakabinti rutuliai sujungti į vieną elementą. Varomasis variklis, „kompaktiškas“. Paprastas, tvirtas rankinės pavaros įrenginys, kurį sudaro:
1	P1345-1D	Magnetinio guolio valdiklio ašinis guolis su perdavimo pavara
1	P1345-1M	Magnetinis pagrindas varomajam skridiniui
1	P3410-4A	Varomasis skridinys, „kompaktiškas“, skersmuo – 100 mm
1	P3410-5A	Pavaros diržas, „kompaktiškas“
1	P3410-1A	Magnetinio guolio valdiklio surinkimo platforma
		Saugojimas:
1	P7906-4R	Dėžės įdėklas, Sukamasis judėjimas, SE
1	P7806-1K	Priemonių saugojimo dėžė II maža, su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

MEC 045 Besisukantis skystis

MEC 042 Išcentrinė jėga – pakabinti rutuliai

Modulis Išcentrinė jėga

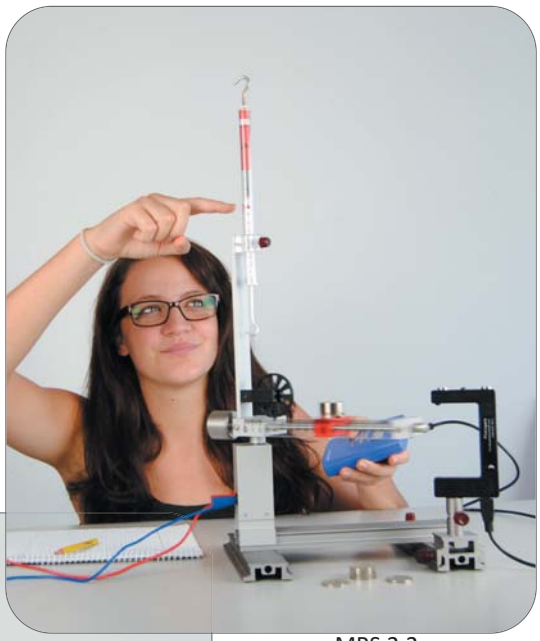
Užsakymų informacija

P9902-4Z Studentų eksperimentų rinkinys Išcentrinė jėga

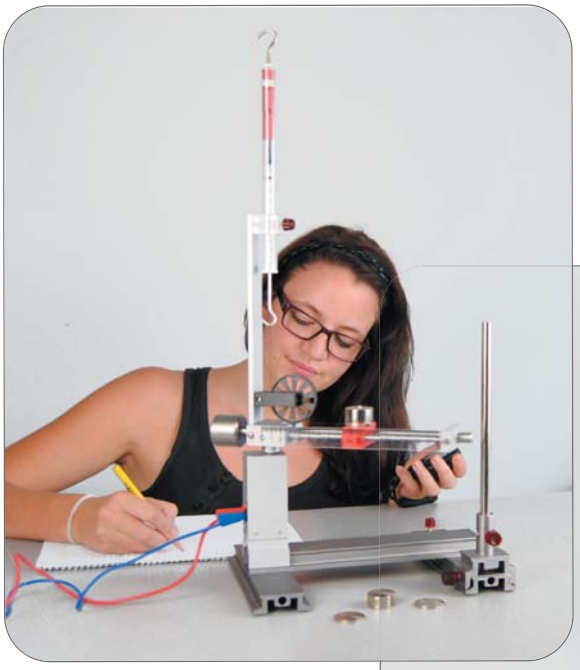
P9160-4Z Eksperimentų vadovas Išcentrinė jėga

Eksperimentai

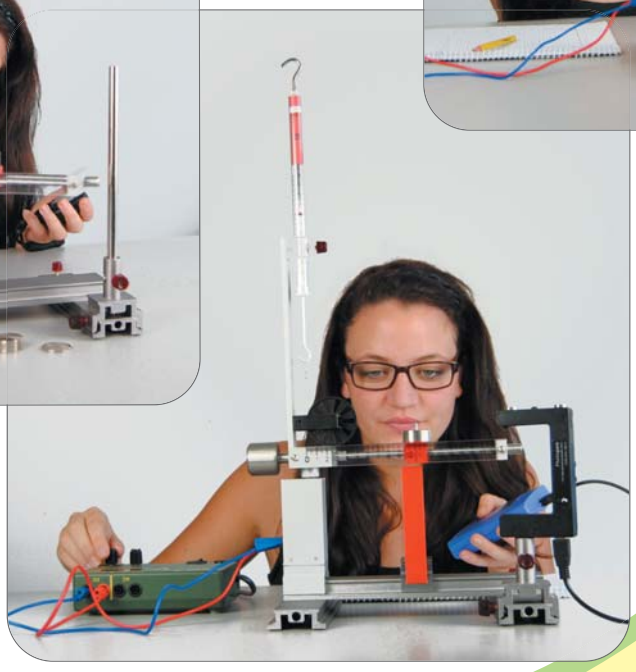
MRS 2.1 Išcentrinės jėgos, kaip masės funkcijos, nustatymas
MRS 2.2 Išcentrinės jėgos, kaip spindulio funkcijos, nustatymas
MRS 2.3 Išcentrinės jėgos, kaip kampinio greičio funkcijos, nustatymas



MRS 2.2.
Išcentrinės jėgos, kaip spindulio funkcijos, nustatymas



MRS 2.1
Išcentrinės jėgos, kaip masės funkcijos, nustatymas

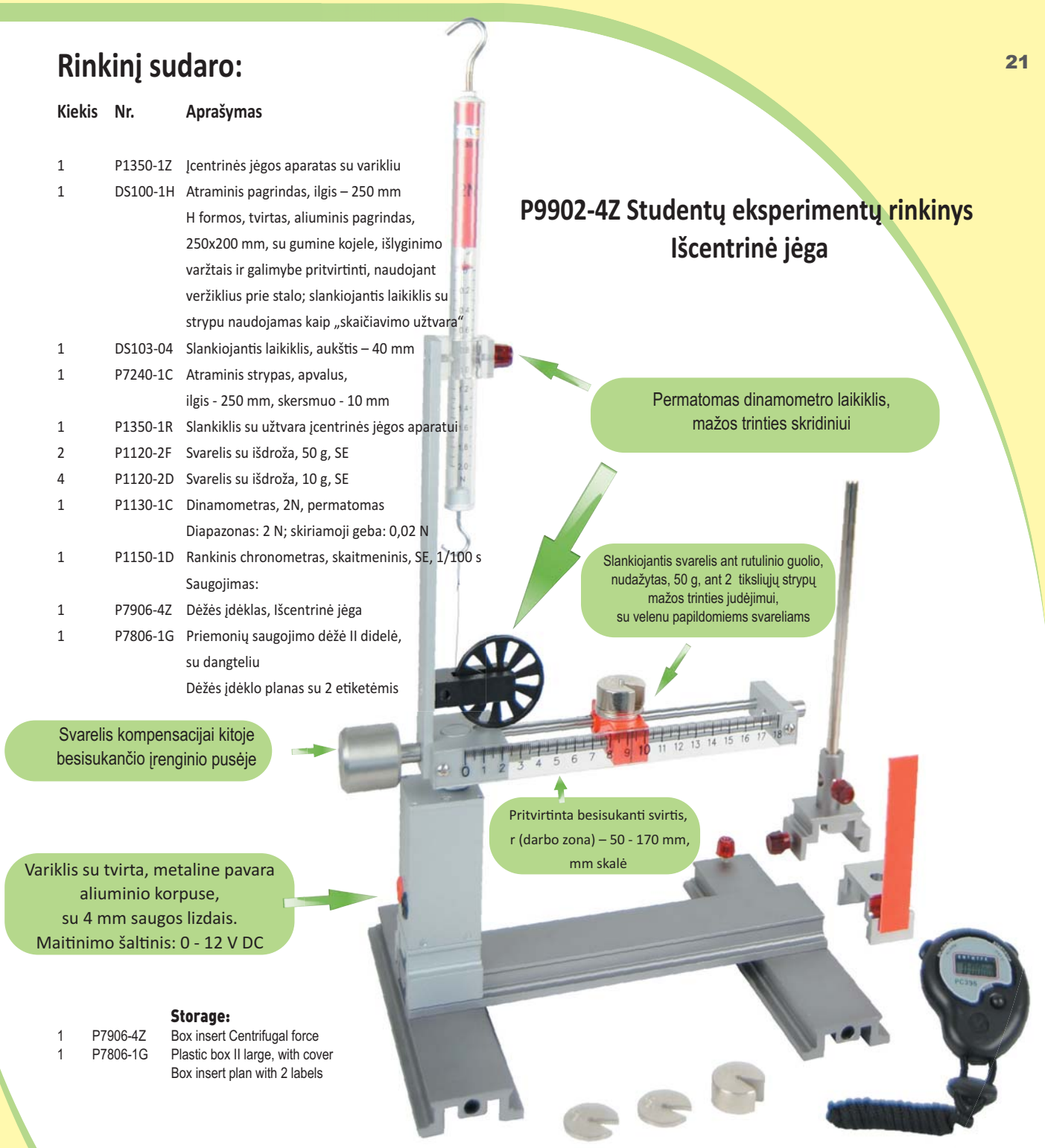


MRS 2.3
Išcentrinės jėgos, kaip kampinio greičio funkcijos, nustatymas

P9902-4Z Studentų eksperimentų rinkinys
Išcentrinė jėga

Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
1	P1350-1Z	Įcentrinės jėgos aparatas su varikliu
1	DS100-1H	Atraminis pagrindas, ilgis – 250 mm H formos, tvirtas, aliuminis pagrindas, 250x200 mm, su gumine kojele, išlyginimo varžtais ir galimybe pritvirtinti, naudojant veržiklius prie stalo; slankiojantis laikiklis su strypu naudojamas kaip „skaičiavimo užtvara“
1	DS103-04	Slankiojantis laikiklis, aukštis – 40 mm
1	P7240-1C	Atraminis strypas, apvalus, ilgis - 250 mm, skersmuo - 10 mm
1	P1350-1R	Slankiklis su užtvara įcentrinės jėgos aparatui
2	P1120-2F	Svarelis su išdroža, 50 g, SE
4	P1120-2D	Svarelis su išdroža, 10 g, SE
1	P1130-1C	Dinamometras, 2N, permatomas Diapazonas: 2 N; skiriamoji geba: 0,02 N
1	P1150-1D	Rankinis chronometras, skaitmeninis, SE, 1/100 s
		Saugojimas:
1	P7906-4Z	Dėžės įdėklas, Išcentrinė jėga
1	P7806-1G	Priemonių saugojimo dėžė II didelė, su dangteliu
		Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis



Storage:

1	P7906-4Z	Box insert Centrifugal force
1	P7806-1G	Plastic box II large, with cover
		Box insert plan with 2 labels

Priedai

P1325-9S Skaitiklis su 2 šviesos užtvaromis, rinkinys
- Skaitiklis, skaitmeninis, SE
Tvirtas, patogus skaitiklis su skystųjų kristalų ekranu, skaitmenų aukštis – 12,5 mm, tikslumas – 10 ms, varomas baterijomis
Režimai: chronometras/pradėti – sustabdyti/užtvara

- 2 šviesos užtvaros, rėmų plotas – 78 mm

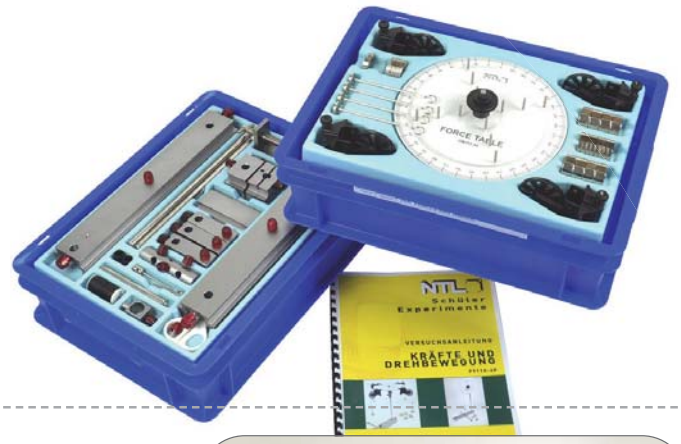
- 2 prijungimo kabeliai, ilgis – apie 135 cm (kiekvienas)

Modulis

Jėgos ir sukimo momentas

Užsakymų informacija

P9901-4A Studentų eksperimentų rinkinio bėgių stendo priemonės
P9902-4P Studentų eksperimentų rinkinys Jėgos ir sukimo momentas
P9160-1P Eksperimentų vadovas Jėgos ir sukimo momentas



Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
1	DM355-5A	Jėgos stalas Skirtas kiekybiniam jėgų išsiskyrimo demonstravimui. Metalinis darbo diskas, skersmuo – 200 mm, nudažytas balta spalva, tiksliai sugraduotas. Naudojant atraminį strypą, pritvirtintą per centrinę angą (skersmuo – 10 mm), stalas yra įrengiamas ant turimos atraminės medžiagos. Prie krašto bet kuriuo kampu galima pritvirtinti iki 4 skridinių. Svareliai gali būti pakabinami ant virvelių, einančių išilgai skridinių
4	DM355-5S	Skridinys su maža trintimi, su laikikliu ir tvirtinimo varžtu, skirtu pritvirtinimui prie stalų ir bėgių; skridinys su laikikliu yra reguliuojamas ir fiksuojamas
4	P1120-2C	Svarelių su išdroža laikiklis, 10 g, SE
8	P1120-2F	Svarelis su išdroža, 50 g, SE
8	P1120-1E	Svarelis su išdroža, 20 g, SE
8	P1120-2D	Svarelis su išdroža, 10 g, SE
4	P1120-2B	Svarelis su išdroža, 5 g, SE
1	DM355-5M	Sukimo momento priedas prie jėgos stalo Eksperimentams su sukimo momentu; akrilo diskas, skersmuo – 160 mm, su centrine ašimi ant rutulinių guolių pritvirtinimui prie jėgos stalo; 4 eilės su 3 metaliniais kaiščiais 90º kampu vienas nuo kito, 25, 50 ir 75 mm nuo centrinio taško, virvelių (pridedama), einančių per skridinius, pritvirtinimui, nukreipia jėgą per jėgos stalo kraštą
1	DM355-5Z	Papildomas svarelis sukimo momento priedui
		Saugojimas:
1	P7906-4P	Dėžės įdėklas, Jėgos ir sukimo momentas, SE
1	P7806-1K	Priemonių saugojimo dėžė II maža, su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

Sukimo momentų pusiausvyra

Kelių jėgų sudėtis

Eksperimentai

MEK 1.1 Kelių jėgų sudėtis
MEK 1.2 Jėgos kryptis ir pritaikymo taškas

MEK 2.1 Sukimo momentas – pusiausvyra
MEK 2.2 Sukimo momentai su skirtingais pritaikymo taškais

MEK 3.1 ✷ Sukamasis judėjimas – vienodai pagreitintas
MEK 3.2 ✷ Inercijos momentas ir kampinis pagreitis

* pažymėti eksperimentai gali būti įrašyti tik naudojant sąsają ir daviklį (žr. kitame puslapyje).

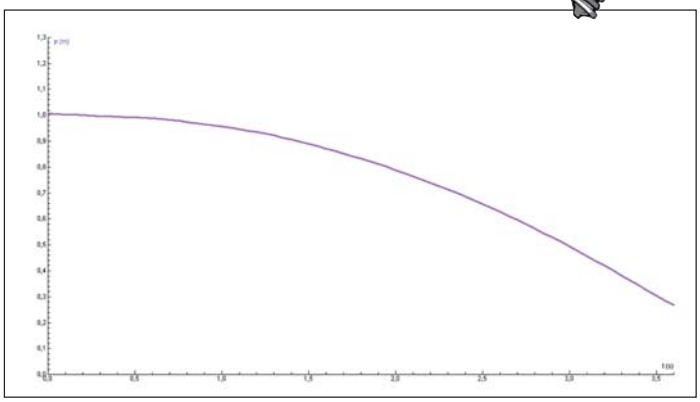
Kompiuterizuotas duomenų registravimas

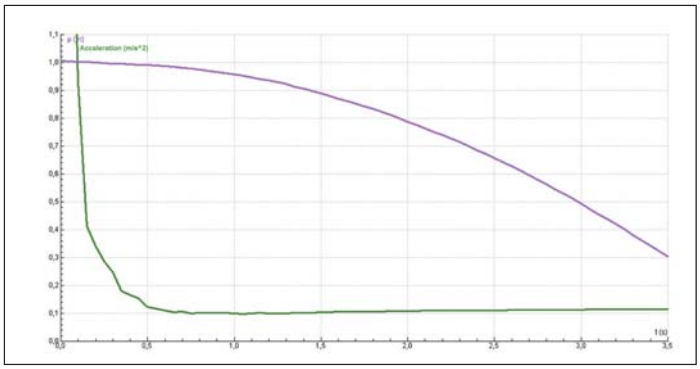
Jėgų ir sukimo momento modulio priedas

Priešingai nei įprastų metodų, tokių kaip šviesos užtvaros, atveju, judantys objektai gali būti skenuojami 20 kartų per sekundę judesio daviklio pagalba. Rezultatai tuomet gali būti pateikiami grafine forma arba perkeliami į diagramą tolimesniam apdorojimui.

Užsakymų informacija

P4910-2U	Vinci laboratorija, įskaitant programinę įrangą „Coach 7 Lite“
P4210-5B	Judesio daviklis, 0,2 - 6 m





Kampo ir laiko dėsnio vienodai pagreitintame sukamajame judėjime demonstravimas

Uždėjus papildomus svarelius, besisukančio objekto inercijos momentas gali būti lengvai pakeičiamas. Norėdami tai padaryti galite pridėti papildomą svarelį DM355-5Z arba svarelius su išdrožomis. Varomasis skridinys, esantis centrinėje padėtyje, leidžia atlikti reguliavimą pagal įvairius spindulius.

Modulis Oro slėgis

Užsakymų informacija

P9902-4V Studentų eksperimentų rinkinys Oro slėgis

P9160-4V Eksperimentų vadovas Oro slėgis

Eksperimentai

MELS 01	Oro slėgio įrodymas
MELS 02	Magdeburgo pusrutulis
MELS 03	Oro slėgio matavimas
MELS 04	Oro slėgio poveikis – sumažėjęs išorinis slėgis
MELS 05	Oro slėgio poveikis – vandens virimo temperatūra – 60 laipsnių
MELS 06	Oro slėgio poveikis – sumažėjęs vidinis slėgis
MELS 07	Laisvasis kritimas – laisvojo kritimo vamzdis
MELS 08	Garso perdavimas vakuume
MELS 09	Boilio ir Marioto dėsnis
MELS 10 ✷	Oro svorio nustatymas

MELS 04 Oro slėgio poveikis – sumažėjęs išorinis slėgis

MELS 09 Boilio ir Marioto dėsnis

MELS 08 Garso perdavimas vakuume

✷ Pastaba:
Oro svorio nustatymo eksperimentui reikalingos svarstyklės;
diapazonas: 500 g min; tikslumas: 0,1 g min.

P9902-4V studentų eksperimentų rinkinys
Oro slėgis

Rinkinį sudaro:

1	P1522-1S	Signalizatorius (įspėjamasis signalizatorius)
1	P1522-1T	Garsą sugeriantis įklotas, skersmuo – 80 mm
1	P1522-1M	Magdeburgo diskas, SE, guminis, pora
1	P1410-1L	Balionai, 2 balionų rinkinys
1	P1410-1K	Spaustukas balionams
1	P1530-1B	Burbulų sprogdinimo įtaisas, SE
1	P1530-1C	Plastikinė plėvelė burbulų sprogdinimo įtaisui, rinkinys
1	P1530-1D	Plastikinės kapsulės su dangteliu, skersmuo – 75 mm
1	P1560-1F	Laisvojo kritimo vamzdis SE, ilgis – 35 cm, su laisvai krintančiais kūnais. Akrilo vamzdis su tarpiklio žiedu, skirtu uždėti vamzdį ant vakuuminės kameros P1520-2G dangtelio, laisvai krintančių kūnų rinkinys pridedamas (plunksna, vilna, plastikas ir plieno rutulys) Išmatavimai: skersmuo – 50 mm; ilgis – 350 mm

Vakuuminė kamera
Švirkštas
Vakuuminė žarna

1	**P1520-2G**	**Vakuuminė kamera, 1000 ml, su manometru** Tvirta, cilindro formos vakuuminė kamera su tarpiklio žiedu. Dangtelis su ventiliaciniu vožtuvu, arometras 0 - 1000 hPa; tūris – 1000 ml
1	**C6100-2G**	**Plastikinis švirkštas, 120 ml,** vakuuminiams eksperimentams; švirkštas pagamintas iš patvaraus plastiko, sandarus, sklandžiai veikiantis stūmoklis su tvirta rankena; 2 adapteriai, skirti prijungti plastikinį vamzdį, (skersmuo – 6mm (išorinis matmuo)); aiškiai įskaitoma skalė; tūris – 120 ml.
1	**C1520-1S**	**Vakuuminė žarna, plastikinė, SE, 300x6 mm** Plastikinis vamzdis, tinkamas viršslėgio ir nepakankamo slėgio tyrimui, labai lankstus; skersmuo (išorinis) – 6 mm, skersmuo (vidinis) – 4 mm

1	**P1515-1B**	**Manometras SE, Boilio ir Marioto eksperimentui** Skirtas analizuoti santykį tarp dujų slėgio ir tūrio, esant pastoviai temperatūrai; manometras su aiškiai įskaitoma skale; diapazonas: -1000 - +3000 hPA. Plastikinis cilindras su kūgiu švirkšto C6100-2G pritvirtinimui

Manometras

Saugojimas:

1	P7906-4V	Dėžės įdėklas, Oro slėgis
1	P7806-1K	Priemonių saugojimo dėžė II maža, su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

Priedai

DM125-3C Elektroninės skaitmeninės svarstyklės, 2000 / 0,1 g
Tikslios skaitmeninės svarstyklės su taros svorio atmetimo funkcija
Svėrimo diapazonas: 0 – 2000 g
Skiriamoji geba: 0,1 g, maitinamos baterijomis
Svėrimo paviršiaus išmatavimai: 100x95 mm

Modulis Vibracijos ir bangos

Užsakymų informacija

P9901-4A Studentų eksperimentų rinkinio bėgių stendo priemonės
P9901-4B Studentų eksperimentų rinkinys Mechanika 1
P9901-4S Studentų eksperimentų rinkinys Vibracijos ir bangos
P9160-4S Eksperimentų vadovas Vibracijos ir bangos

Eksperimentai

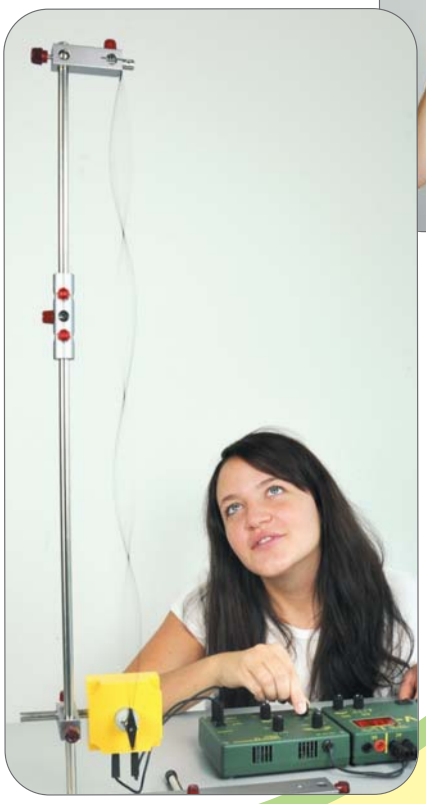
1. VIBRACIJOS

SWS 1.1.1 Paprastos švytuoklės svyravimo periodas
SWS 1.1.2 Cilindrinės spyruoklės švytuoklės svyravimo periodas
SWS 1.1.3 Plokščiosios spyruoklės svyravimo periodas
SWS 1.2 Harmoninio svyravimo kelio laiko diagrama
SWS 1.3 Pagreičio, susidarančio dėl sunkio, matavimas
SWS 1.4.1 Paprastos švytuoklės rezonansas
SWS 1.4.2 Cilindrinės spyruoklės švytuoklės rezonansas
SWS 1.4.3 Plokščiosios spyruoklės rezonansas
SWS 1.5 Rezonansinio vibruojančių liežuvėlių dažnio matuoklio principas
SWS 1.6 Dinaminis spyruoklės konstantos matavimas

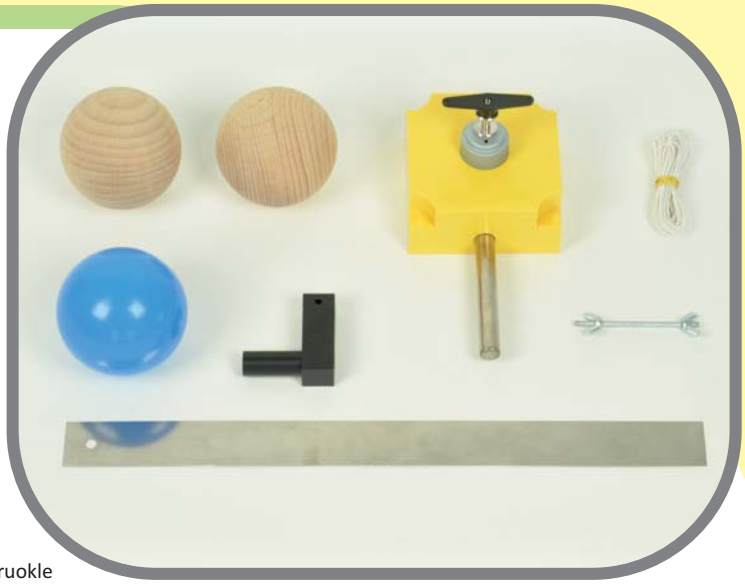
2. BANGOS

SWS 2.1 Pastovi skersinė banga
SWS 2.2 Pastovi išilginė banga
SWS 2.3 Bangų atspindys jų fiksuotuose ir laisvuose galuose

SWS 1.1.1 Paprastos švytuoklės svyravimo periodas



SWS 2.1 Pastovi skersinė banga



Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
1	P1810-3A	Guminė virvutė, 3 m
1	P1810-1D	Plokščioji spyruoklė, plieninė, 0.6 mm, ilgis – 300 mm
1	P1810-1F	Pieštuko laikiklis
1	P1810-1G	Srieginis strypas su sparnuotąja veržle, skirtas sujungti pieštuko laikiklį su plienine plokščiąja spyruokle
2	DM386-1H	Švytuoklės rutulys su kabliuku, medinis, skersmuo – 60 mm
1	DM386-1K	Švytuoklės rutulys su kabliuku, plastikinis, skersmuo – 60 mm
1	P1825-1A	Variklis su jungikliu, skirtas svyravimo bandymams, naudojamas generuojant skersines ir išilgines bangas; rekomenduojamas kaip funkcijos generatoriaus pavaros įtaisas
		Saugojimas:
1	P7906-4S	Dėžės įdėklas, Vibracijos ir bangos, SE
1	P7806-1S	Priemonių saugojimo dėžė II mini, su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

P9901-4S Studentų eksperimentų rinkinys Vibracijos ir bangos

SWS 2.2 Pastovi išilginė banga

Priedai

P1325-9S Skaitiklis su 2 šviesos užtvaromis, rinkinys
- Skaitiklis, skaitmeninis, SE

Tvirtas, patogus skaitiklis su skystųjų kristalų ekranu, skaitmenų aukštis – 12,5 mm, tikslumas – 10 ms, varomas baterijomis
Režimai: chronometras/pradėti – sustabdyti/užtvara
- 2 šviesos užtvaros, rėmų plotas – 78 mm
- 2 prijungimo kabeliai, ilgis – apie 135 cm (kiekvienas)

P3120-3F Funkcijos generatorius
Norėdami sužinoti techninę įrenginio informaciją, žr. 57 psl.

P1150-1D Rankinis chronometras, skaitmeninis, SE, 1 / 100 s
Diapazonai: 1 / 100 s – 30 min; 1 s – 24 val.; su signalu, baterija pridedama

Kompiuterizuotas

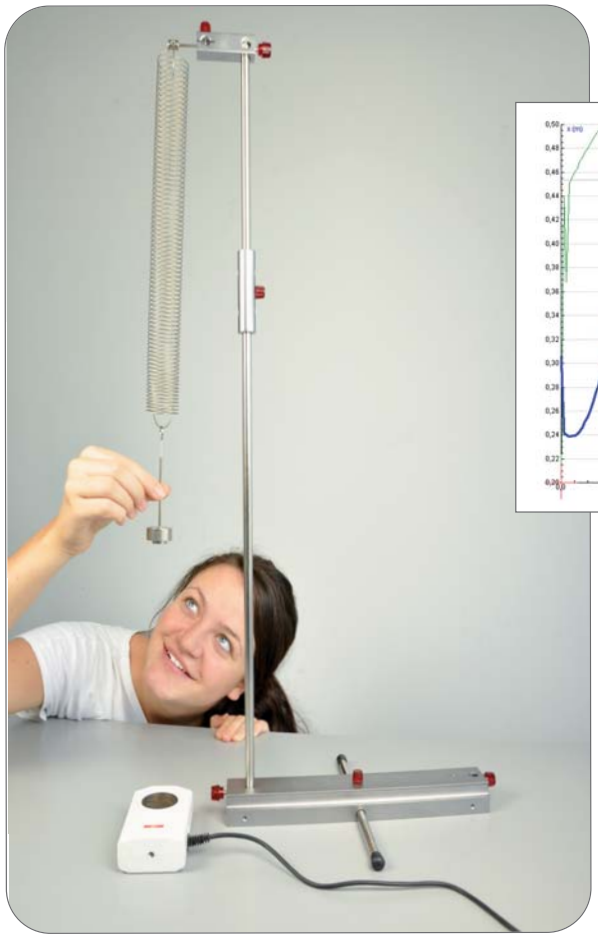
Užsakymų informacija

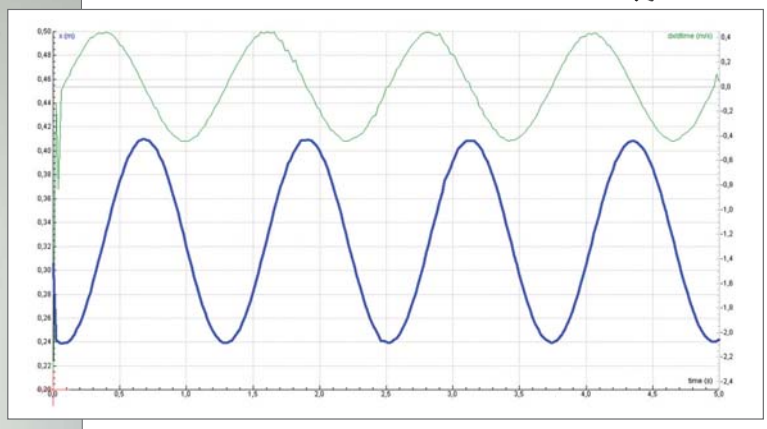
P4910-2U	Vinci laboratorija, įskaitant programinę įrangą „Coach 7 Lite“
P4210-5B	Judesio daviklis, 0,2 - 6 m

Vibracijų ir bangų modulio priedas

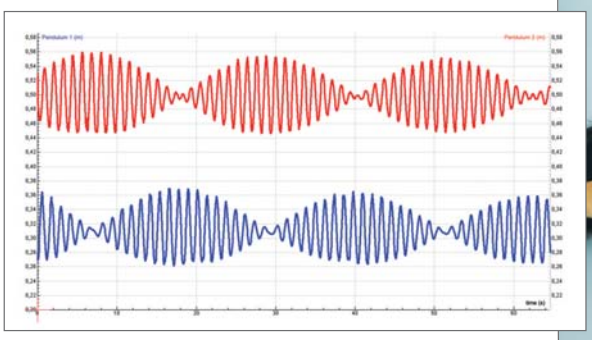
Priešingai nei įprastų metodų, tokių kaip chronometras ar šviesos užtvaros, atveju, judantys objektai gali būti skenuojami 20 kartų per sekundę judesio daviklio pagalba.

Rezultatai tuomet gali būti pateikiami grafine forma arba perkeliami į diagramą tolimesniam apdorojimui.





Cilindrinės spyruoklės švytuoklės svyravimo periodas

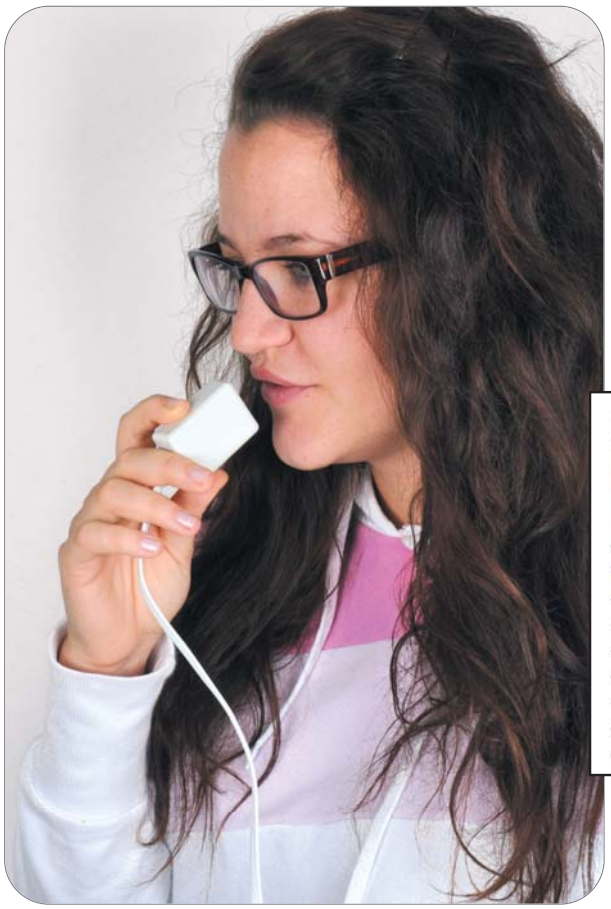


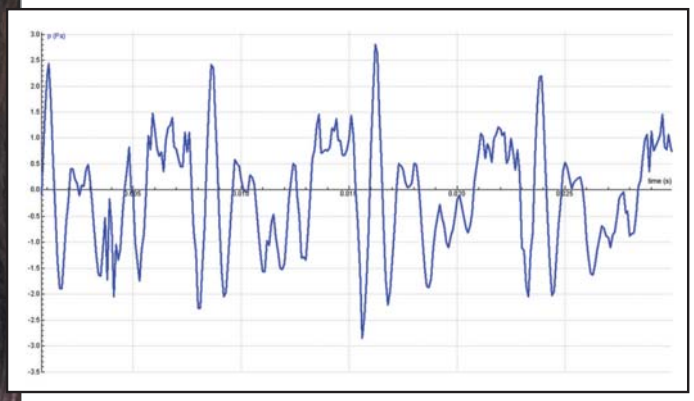
Sujungtos švytuoklės

duomenų registravimas

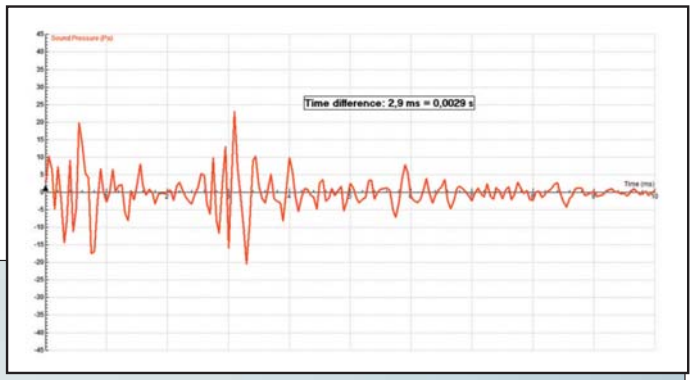
Užsakymų informacija

P4910-2U	Vinci laboratorija, įskaitant programinę įrangą „Coach 7 Lite“
P4211-1A	Garso daviklis, -45 - +45 Pa



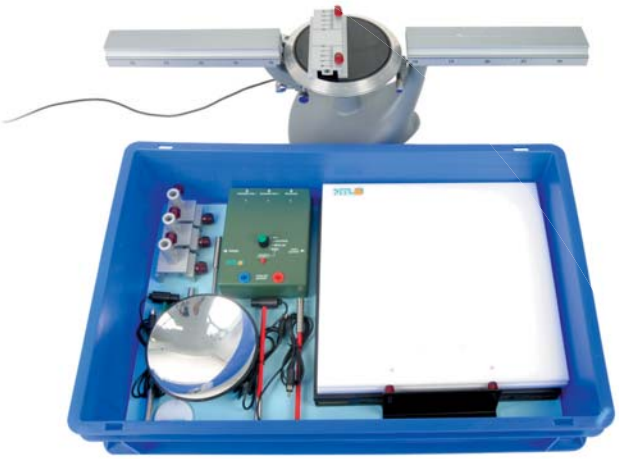


Žmogaus balso įrašymas



Garso greičio matavimas (Aido metodas)

Modulis Ultragarsas



Užsakymų informacija

P9901-4U Studentų eksperimentų rinkinys Ultragarsas
P9160-4U Eksperimentų vadovas Ultragarsas

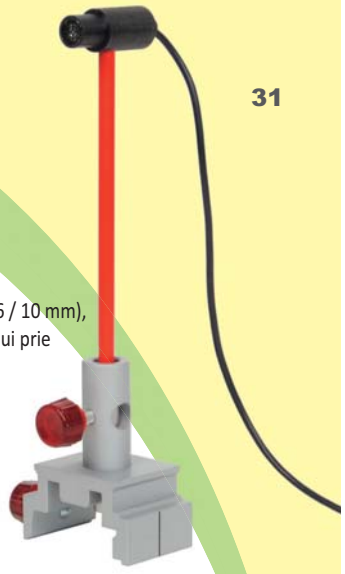
Eksperimentai

US 01	Siųstuvas – spinduliavimo charakteristikos
US 02	Imtuvas – charakteristikos
US 03	Bangų susiejimas – parabolinio veidrodžio poveikis
US 04	Parabolinis veidrodis kaip siųstuvas
US 05	Aplinkos triukšmas
US 06	Superpozicijos principas
US 07	Atspindys
US 08	Absorbcija
US 09	Garso absorbcija ore
US 10	Difrakcija esant barjerui
US 11	Difrakcija paprastame plyšyje
US 12	Difrakcija dvigubame plyšyje
US 13	Difrakcija apskritoje angoje
US 14	Difrakcija apskritoje plokštėje
US 15	Difrakcija Frenelio lęšyje
US 16	Trukdžiai per du siųstuvus
US 17	Loido eksperimentas
US 18	Pastovios bangos per du siųstuvus
US 19	Pastovios bangos per atspindį
US 20	Bangos ilgis – garso greitis

US 18 Pastovios bangos per du siųstuvus

Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
1	P1860-1B	Ultragarsinis valdymo blokas
2	P1860-1S	Ultragarsinis siųstuvas
1	P1860-1E	Ultragarsinis imtuvas
1	P1860-1G	Ultragarsinis goniometras
3	P1861-1R	Slankiklis su tvirtinimo pozicija, 40 mm
1	P1865-BS	Ultragarsinis ekranas, rinkinys, su laikikliu
1	P1865-BR	Ultragarsinio ekrano rėmas, skirtas absorbcijos eksperimentams
1	P1865-1P	Ultragarsinis parabolinis veidrodis
		Saugojimas:
1	P7906-4U	Dėžės įdėklas, Ultragarsas
1	P7806-1G	Priemonių saugojimo dėžė II didelė su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis



P1860-1S Ultragarsinis siųstuvas
P1860-1E Ultragarsinis imtuvas
Ultragarsinis siųstuvas (raudonas) ir imtuvas (žalias) korpuse su nudažytu metaliniu strypu (skersmuo – 6 / 10 mm), ekranuotas kabelis su RCA kištuku, skirtas prijungimui prie valdymo bloko.

NTL slankikliai yra reikalingi, kai įrenginys pritvirtinamas prie goniometro svirčių.

Darbinis dažnis: 40 kHz
Didžiausia darbinė įtampa: 20 Vpp
Ašies aukštis: 180 mm

P1860-1B Ultragarsinis valdymo blokas
Elektroninis valdymo blokas, kurį sudaro kvarcinis siųstuvas (40 kHz) su dviem išvesties prievadais ir vienu įvesties prievadu su stiprintuvu ir komutatoriumi.
Režimai:
Nuolatinis: Išvesties signalas yra nuolat perduodamas (difrakcijos, superpozicijos ir absorbcijos eksperimentams).
Impulsas: Išvesties signalas yra perduodamas kaip pulsacija (atstumo matavimui, sonaro principas ir t.t., kartu su osciloskopu).
Šūvis: Nesikartojantis pulsacijos perdavimas, kai paspaudžiamas mygtukas (laiko ir atstumo matavimui, kartu su osciloskopu). Išvesties ir įvesties prievadai turi šviesos diodus, kurie nurodo, kai signalas yra siunčiamas arba gaunamas, bei parodo baterijos būseną arba imtuvo viršmoduliacijos būseną.

- Analoginis išėjimas per du 4 mm saugos lizdus.
- Duomenų išvestis osciloskopui, skaitikliui arba kompiuteriui.

Maitinimo įtampa: baterija (pridedama 9 V baterija) arba išorinis maitinimas per pagrindinį transformatorių P3130-1P
Išmatavimai: apie 160x120x40 mm; svoris – apie 310 g

P1860-1G Ultragarsinis goniometras
- Tvirtas ir patvarus metalo pagrindas su viena stacionariai sumontuota svirtimi.
- Antroji svirtis sukasi ant mažos trinties metalinės ašies su reguliavimo varžtu.
- Abi svirtys turi specialius NTL profilius ir mm skalę tiksliam slankiklių padėčių nustatymui.
- Kampinė skalė, skersmuo – 170 mm, pritvirtinta ir sukasi atskirai nuo svirties, vernjero rodmenys; naudojamas kampas: 70,0 - 310,0º min.
- Kampinė skalės plokštė su specialiu NTL profiliu ekrano arba slankiojančio laikiklio montavimui.

Išmatavimai: apie 68x22x19 cm
Svoris: apie 4130 g

Integruotas krumpliaračiu varomas potenciometras leidžia įvertinti kampinę padėtį, naudojant kompiuterį ir tinkamą programinę įrangą (pvz., Coach 7).

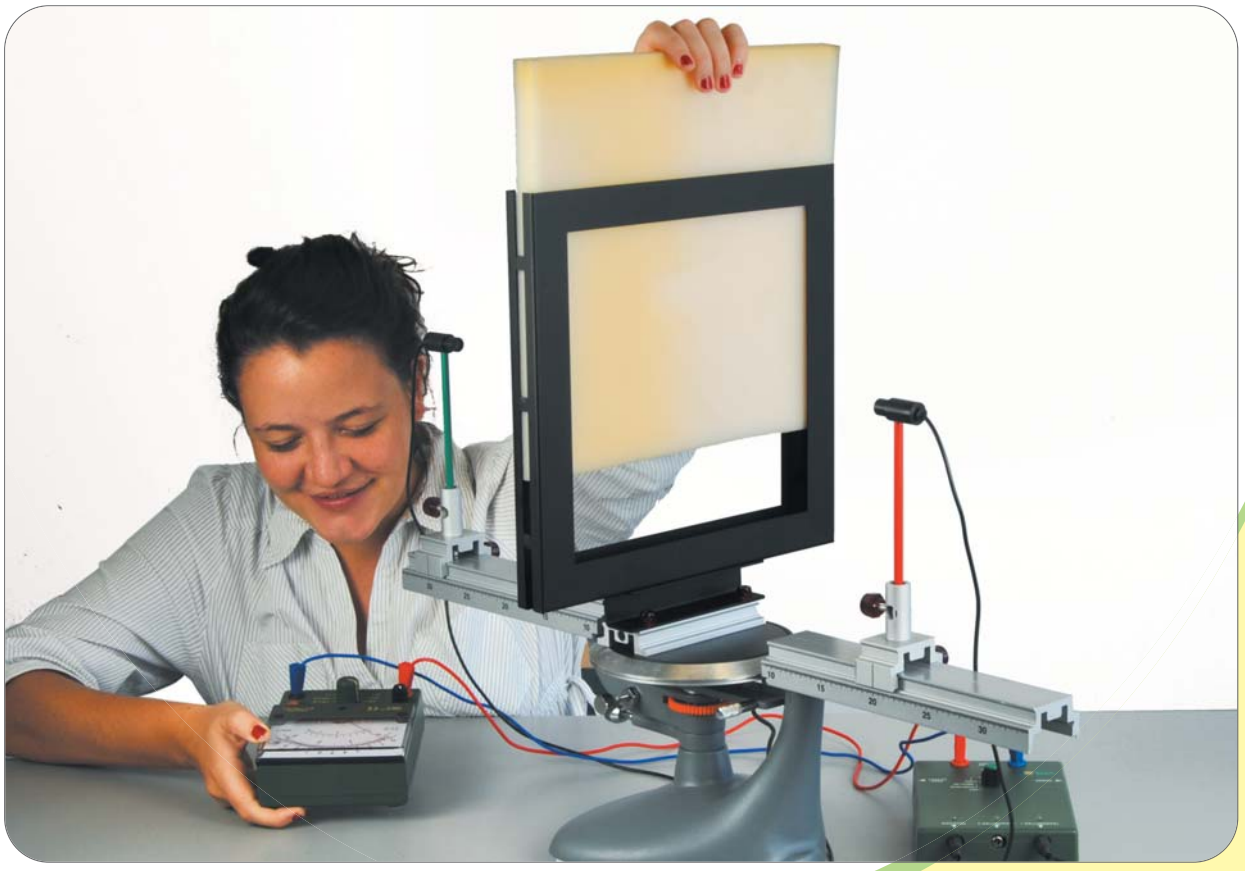
P1865-BR Ultragarsinio ekrano rėmas
Absorbcijos eksperimentams.
Metalinis rėmas, skirtas įvairių medžiagų montavimui eksperimentams, susijusiems su absorbcija arba atspindžiu, medžiagoms, kurių maksimalus dydis yra 297x297x28 mm.

Skirtas montuoti ant kampinės goniometro skalės.

P1865-BS Ultragarsiniai ekranai, rinkinys, su laikikliu
Akrilo ekranai, 30x30 cm:
- ištisas ekranas;
- ekranas su dvigubu plyšiu;
- ekranas su vienu plyšiu;
- pusė ekrano;
- 2 Frenelio apertūros;
- ekranas su angomis;
- apvalus ekranas ant atramos.

Laikiklis reikalingas, siekiant uždėti ekraną ant kampinės skalės (nepavaizduota).

US 12 Difrakcija dvigubame plyšyje



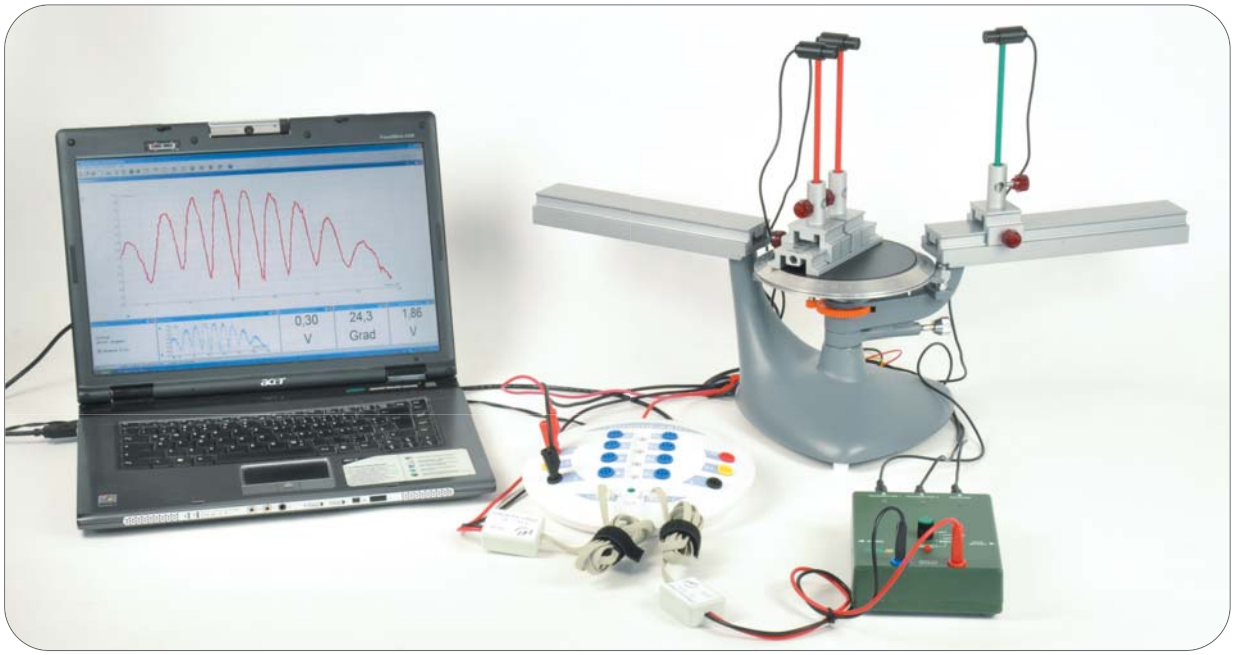
US 08 Garso bangų absorbcija, naudojant skirtingas medžiagas

Kompiuterizuotas duomenų registravimas

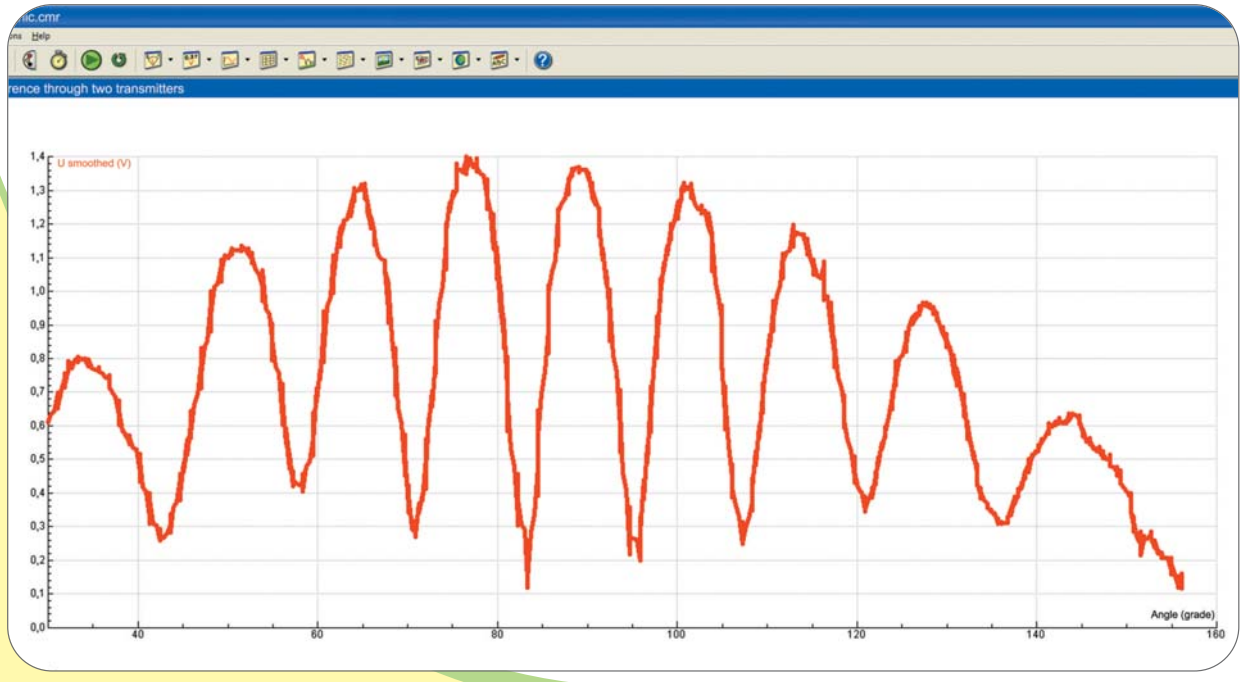
Ultragarso modulio priedas:

Užsakymų informacija

P4910-1C CoachLabII + sąsaja, USB,
įskaitant programinę įrangą „Coach 7 Lite“
P4210-2S Diferencinės įtampos daviklis, -10 - +10 V



US 16 Trukdžiai per du siųstuvus



Modulis Šiluma 1

Užsakymų informacija

P9901-4A Studentų eksperimentų rinkinio bėgių stendo priemonės
P9902-4C Studentų eksperimentų rinkinys Šiluma 1
P9160-4C Eksperimentų vadovas Šiluma 1

Eksperimentai

1. ŠILUMINIS PLĖTIMASIS

TDS 1.1	Termometro modelis
TDS 1.2	Termometro skalių gradavimas
TDS 1.3	Bimetalas
TDS 1.4	Kietųjų medžiagų linijinis plėtimasis
TDS 1.5	Skysčių tūrio pasikeitimas
TDS 1.6	Oro tūrio pasikeitimas, esant pastoviam slėgiui
TDS 1.7	Oro slėgio pasikeitimas, esant pastoviam tūriui
TDS 1.8	Šiluminis laidumas
TDS 1.9	Šilumos srautas
TDS 1.10	Šilumos spinduliavimas
TDS 1.11	Šiluminė apsauga

2. BENDRŲJŲ SAVYBIŲ PASIKEITIMAS

TDS 2.1	Maišymo temperatūra
TDS 2.3	Kietųjų medžiagų savitoji šiluma
TDS 2.3.1	Kietųjų medžiagų savitosios šilumos apskaičiavimas
TDS 2.4	Lydymosi temperatūra
TDS 2.4.1	Lydymosi šiluma
TDS 2.5	Šaldomasis mišinys
TDS 2.6	Kietėjimo šiluma
TDS 2.7	Virimo temperatūra
TDS 2.7.1	Garavimo šiluma
TDS 2.8	Distiliacija

TDS 2.8 Distiliacija

TDS 2.7 Virimo temperatūra

TDS 1.4 Kietųjų medžiagų linijinis plėtimasis

TDS 1.10 Šilumos spinduliavimas

Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
1	P7400-4A	Sugraduotas cilindras, plastikinis, 100 ml
1	P2621-1A	Šilumą sugeriantys vamzdeliai, pora
1	P2420-1A	Bimetalinė juostelė, SE
1	P7090-2A	Vaškinė kreidelė
2	P7132-1A	Vamzdeliai, plastikiniai, 100 cm, permatomi
2	P7400-1C	Manometro vamzdelis, akrilas, skersmuo – 8 mm, ilgis – 200 mm, skirtas manometrui
1	P2610-2A	Adata, plieninė, stačiu kampu
1	P2610-2B	Šilumos spinduliavimo spiralės, rinkinys
1	P7230-4H	Laikiklis dinamometrams ir mėgintuvėliams, SE
1	P2600-5C	Vaško juostelės
1	P7422-2B	Stiklinis vamzdelis, tiesus, ilgis – 80 mm
1	**P7250-1T**	**Atraminiai žiedai SE, 3 žiedų rinkinys** Skersmuo – 102 mm: laikiklis vieliniam tinkleliui. Skersmuo – 62 mm: menzūros laikiklis. Skersmuo – 35 mm: Erlenmejerio kolbos laikiklis. Šie 3 atraminiai žiedai užtikrina aukščiausius saugumo standartus, dirbant su karštais skysčiais
1	P7125-1B	Vielinis tinklelis su keramikiniu centru, 150x150 mm
1	C1010-1D	Cheminė stiklinė, 250 ml, aukšta, borosilikatinio stiklo
1	C3020-4B	Erlenmejerio kolbos, stiklinė, 100 ml, SB 19
1	**P2400-1A**	**Vamzdelis šiluminiam plėtimuisi, aliuminis**
1	**P2400-1B**	**Vamzdelis šiluminiam plėtimuisi, geležis**
2	**P2400-1C**	**Žymeklis su kištuku, šiluminiam plėtimuisi**
1	**P2400-2F**	**Slankiklis šiluminiam plėtimuisi**
1	**P5310-3F**	**Slankiklis žymekliams, šiluminiam plėtimuisi**
2	C1050-1C	Mėgintuvėlis, stiklinis, 16x160 mm, borosilikatinio stiklo
1	P7030-2A	Degalai, kvapūs, 50 ml
1	P7020-4A	Natrio tiosulfatas, 200 g
1	P7050-1A	Miltelių pavidalo dažai, raudoni
2	C7320-1D	Silikoninis kamštelis, 12/18/27 mm, 1 skylutė
1	C7320-2B	Silikoninis kamštelis, 17/22/25 mm, 1 skylutė, SB 19
1	C7320-2C	Silikoninis kamštelis, 17/22/25 mm, 2 skylutės, SB 19
1	P1120-3A	Aliuminio blokas
1	P1120-3D	Geležies blokas su kabliuku, mažas
1	P2700-3D	Izoliacinė kolba su dangteliu. Ją sudaro 2 aliuminio menzūros (tūriai: 150 ir 700 ml), izoliacinė menzūra, permatomas dangtelis, kamšteliai, skirti paremti termometrus ir maišiklius
1	P7240-1G	Atraminis strypas, apvalus, ilgis - 500 mm, skersmuo -10 mm
2	**P2220-1A**	**Termometras -10 - +110/1 ºC, sugraduotas** Sugraduotas kas 1 ºC, užpildytas alkoholiu
1	**P2220-9A**	**Termometras -10 - +110/1 ºC, nesugraduotas,** užpildytas alkoholiu
		Saugojimas:
1	P7906-4C	Dėžės įdėklas, Šiluma 1, SE
1	P7806-1G	Priemonių saugojimo dėžė II didelė, su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

P9902-4C Studentų eksperimentų rinkinys Šiluma 1

NTL atraminiai žiedai užtikrina saugumą

Termometras ir maišymo termometras

Su trikampio formos skirtukais, neleidžia ridentis

Vienu metu demonstruojamas šiluminis plėtimasis aliuminio ir geležies vamzdeliuose

Priedai

C7414-2B Šildymo plokštė, maža, 500 W
Šildymo plokštė, elektrinė,
skersmuo – 93 mm,
su nuolat kintančiu šilumos reguliavimu ir apsauga nuo perkaitimo.

Įvesties įtampa: 230 V / 50 - 60 Hz
Išmatavimai: apie 135x65 mm
Svoris: apie 0,7 kg

P2110-1A Dujų balionėlio –kasetės degiklis
Bunseno degiklis, skirtas naudoti kartu su pripildytomis dujų kasetėmis arba su voztuvine jungtimi; su adatiniu voztuvu ir oro reguliatoriumi (pateikiama be kasetės). Skersmuo -114 mm; aukštis – 185 mm.

P2110-1D Dujų balionėlis-kasetė
P2110-1V Dujų balionėlis-kasetė su voztuvu
210 g, propano-butano mišinys apsauginiame bake, pagal EN417 standartą.

C4350-1A Termometras SE, skaitmeninis, 200 ºC
Skaitmeninis tikslus termometras, metalo jutiklis,
ilgis – 125 mm, įskaitant apsauginį dangtelį;
6 mm skystųjų kristalų ekranas.
Matavimo diapazonas: +/-1 ºC; skiriamoji geba – 0,1 ºC.
Funkcijos: išlaikymas, maksimali ir minimali temperatūra, varomas baterijomis, automatinis išsijungimas.

Modulis Šiluma 2

Užsakymų informacija

P9902-5C Studentų eksperimentų rinkinys Šiluma 2
P9160-5C Eksperimentų vadovas Šiluma 2

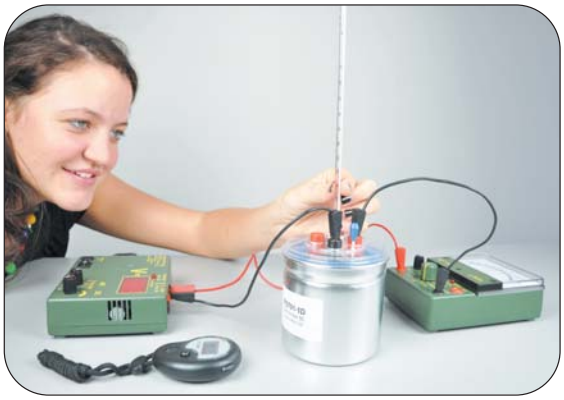
Eksperimentai

2. BENDRŲJŲ SAVYBIŲ PASIKEITIMAS
TDS 2.2 Savitoji vandens šiluma

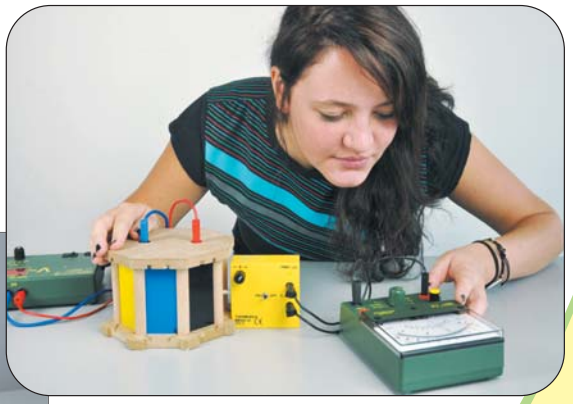
3.ŠILUMOS MATAVIMAS KIEKYBIŠKAI
TDS 3.1 Šiluminis dujų plėtimasis kiekybiškai Gei-Lusako dėsnis (absoliutus nulinis taškas)
TDS 3.2 Kietųjų medžiagų šiluminis laidumas kiekybiškai
TDS 3.3 Šiluminė spinduliuotė kiekybiškai
TDS 3.4 Šiluminė absorbcija kiekybiškai

4.DARBAS IR ENERGIJA
ELS 4.2.1 Šilumos spinduliavimas ir srauto stiprumas
ELS 4.2.2 Elektrinis terminis ekvivalentas
ELS 4.3 Vandens ekvivalentas

5.ENERGIJOS KEITIMAS
TDS 5.1 Šilumos keitimas į elektros energiją
TDS 5.2 Termoelektrinis aušinimas, Peltierio efektas



TDS 2.2 Savitoji vandens šiluma



TDS 3.3 Šiluminė spinduliuotė kiekybiškai

TDS 5.2 Termoelektrinis aušinimas, Peltierio efektas”

Rinkinį sudaro

Kiekis	Nr.	Aprašymas
1	P2700-2D	Džaulių kalorimetras, universalus 2 aliuminio menzūros, tūriai: 150 ir 700 ml, atskirtos izoliacine menzūra, permatomas dangtelis su panardinamu šildytuvu. Kaskadas: 2/4/6 omai; Maitinimo šaltinis: 6 V / 2 A; pridedamas kamštelis termometrui, maišiklis
1	P2700-2E	Dangtelis su kamšteliais kalorimetrui, akrilas, su 4 kamšteliais, skersmuo – apie 108 mm
1	P2714-1S	Strypai šiluminiam laidumui, 4 strypų rinkinys. Strypai su anga priekyje, skirta atremti termometrus, su silikoniniu kamšteliu, įstatomu į dangtelį P2700-2E. Medžiaga: Al, Fe, Cu, stiklas; Išmatavimai: 150x8 mm
1	P2712-1K	Rutulys Gei-Lusako eksperimentui. Tuščiaviduris metalinis rutulys, skersmuo – 60 mm, su įsriegimo skyle
1	P2712-1M	Manometras Gei-Lusako eksperimentui Pritvirtinamas prie tuščiavidurio metalinio rutulio P2712-1K; absoliutinis slėgis 800 - 1300 hPa, skersmuo – 65 mm
1	**P2720-1L**	**Termo-aštuonkampis** Spalvoti paviršiai yra atsukti į išorę šiluminės spinduliuotės eksperimentams ir pasukti į vidų absorbcijai; tuščiaviduris kūnas su 8 paviršiais, dalinai laminuotas, įvairių spalvų; šilumos šaltinis montuojamas ant dangtelio: lemputė 12 V / 20 W; Paviršiai: baltas, juodas, mėlynas, geltonas, raudonas, baltas matinis, natūralus poliruotas, natūralus matinis; Išmatavimai: apie 150x150x105 mm
1	MB241-2T	Termobaterija „kompaktiška“ Termobaterija su stiprintuvu, šviesos energijos pakeitimui į elektrą; gali būti naudojama kartu su matavimo įrenginiu su maksimalia galia – 10 V arba 10 mA kaip radiacinis pirometras; išėjimo įtampa (maksimali: +/- 14 V) dviejuose 4 mm išėjimo lizduose, išėjimas su trumpojo jungimo apsauga; nulio nustatymo kontrolė, įjungimo-išjungimo jungiklis, šviesos diodas nurodo veikimo režimą; maitinimo įtampa: 9 V baterija (pridedama) arba išorinis 6-12 V maitinimo šaltinis (pvz., P3120-6N); dėklas: ABS plastikas; Išmatavimai: 84x84x39 mm
1	P2725-1T	Šiluminis generatorius su veržikliu Šiluminės energijos pakeitimui į elektros energiją ir atvirkščiai; akrilo korpusas su centralizuotai išdėstytu Peltierio elementu tarp dviejų kubinių aliuminio konteinerių, fiksuota vertikali sekcija su 2 saugos lizdais ir laikikliais termometrams, veržiklis, skirtas pritvirtinti aliuminio konteinerius prie Petlierio elemento; Petlierio elementas: daugiausia - 15 V / 3,5 A; aliuminio konteineris: 50 ml; šmatavimai: apie 85x55x80 mm
2	P2220-1A	Termometras -10 - +110/1 ºC, sugraduotas Sugraduotas kas 1 ºC, užpildytas alkoholiu Saugojimas:
1	P7906-5C	Dėžės įdėklas, Šiluma 2, SE
1	P7806-1G	Priemonių saugojimo dėžė II didelė, su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

P9902-5C Studentų eksperimentų rinkinys Šiluma 2

Džaulių kalorimetras

Termo-aštuonkampis

Termogeneratorius

Priedai

P3130-3D Maitinimo šaltinis
Norėdami sužinoti daugiau informacijos, žr. 57 psl.

P3212-12 Analoginis multimetras 12
Norėdami sužinoti daugiau informacijos, žr. 58 psl.

P1150-1D Rankinis chronometras, skaitmeninis, SE, 1 / 100 s
Diapazonai: 1 / 100 s – 30 min; 1 s – 24 val.;
su signalu, baterija pridedama

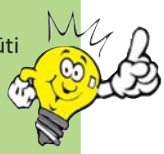
Kompiuterizuotas

Šilumos 1 ir Šilumos 2 modulių priedas

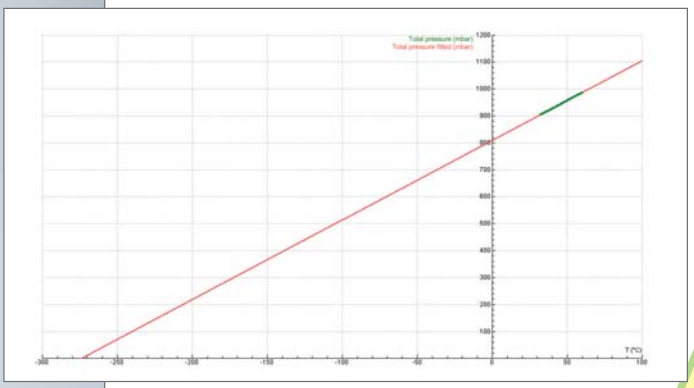
Užsakymų informacija

P4910-2U Vinci laboratorija, įskaitant programinę įrangą „Coach 7 Lite“
P4210-3T Temperatūros daviklis, su rankenėle
P4211-1D Slėgio daviklis, 0 - 700 kP
(Pastaba: tam tikriems eksperimentams reikalingi papildomi davikliai)

Priešingai nei įprastų temperatūros fiksavimo metodų, tokių kaip termometro naudojimas ir rezultatų braižymas diagramoje, atveju, duomenys gali būti užfiksuojami kelis kartus per sekundę. Daviklis sureaguoja greičiau nei termometras. Rezultatai tuomet gali būti pateikiami grafine forma arba perkeliami į diagramą tolimesniam apdorojimui.



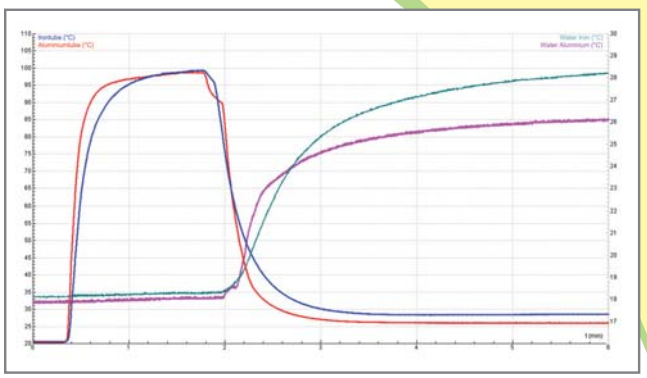
Absoliutaus nulinio taško apskaičiavimas - Gei-Lusako dėsnis



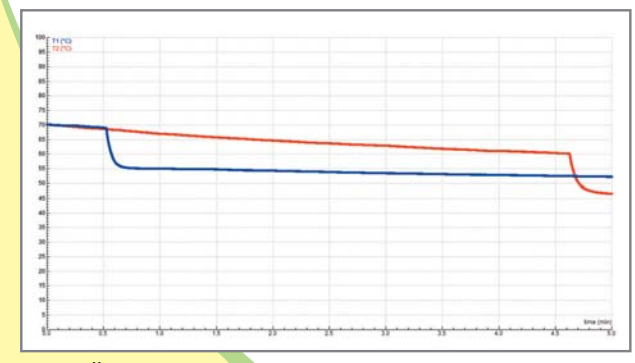
Absoliutus nulinis taškas gali būti apskaičiuojamas, užfiksuojant temperatūros ir slėgio pokyčius.

duomenų registravimas

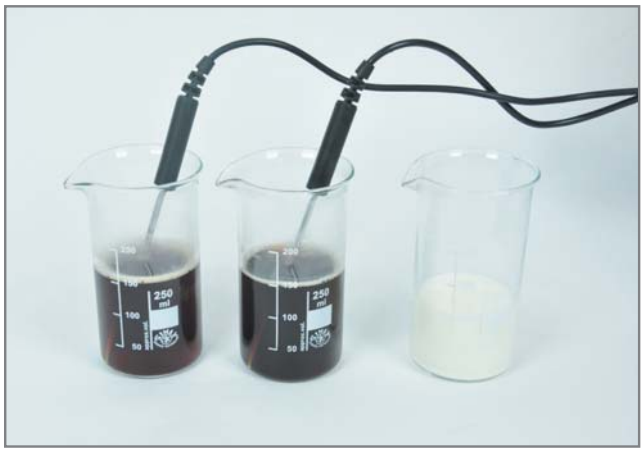
Vienodo tūrio aliuminio ir geležies blokų šildymo ir šaldymo kreivių grafinis vaizdas.



Kietųjų medžiagų savitoji šiluma



Šaltas pienas supilamas į du puodelius vienodos temperatūros kavos dviem skirtingais laiko momentais. Kuri kava bus šaltesnė po 5 minučių?



Šalta kava

Modulis Alternatyvios energijos konversija

Užsakymų informacija

P9902-4W Studentų eksperimentų rinkinys
Alternatyvios energijos konversija
P9160-4W Eksperimentų vadovas
Alternatyvios energijos konversija

Eksperimentai

1. DEGIMO VARIKLIAI
AES 1.1 Degimo procesas benzininiame variklyje
AES 1.2 Degimo procesas dyzeliniame variklyje

2. ENERGIJOS SUVOKIMAS
AES 2.1 Elektros lemputės energijos poreikis
AES 2.1.1 Elektros lemputės energijos poreikis (kiekybiškai)
AES 2.1.2 Buitinės technikos energijos poreikis
AES 2.2 Mažo elektrinio automobilio energijos poreikis
AES 2.2.1 Papildomi eksperimentai su elektriniu automobiliu
AES 2.2.2 Elektrinis automobilis – praktinės kryžminės nuorodos
AES 2.3 Propelerio energijos poreikis
AES 2.3.1 Papildomi eksperimentai su propeleriu

3. VĖJO ENERGIJA
AES 3.1 Vėjo jėgainė
AES 3.1.1 Vėjo energija – tęstiniai eksperimentai

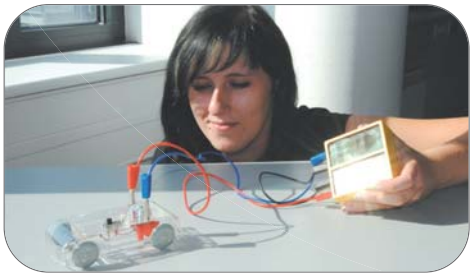
4. VANDENS ENERGIJA
AES 4.1 Hidroelektrinė
AES 4.1.1 Vandens energija – tęstiniai eksperimentai

5. ŠILUMINĖ ENERGIJA (šiluminė jėga)
AES 5.1 Šiluminių elektrinių principas
AES 5.1.1 Šiluminė energija – tęstiniai eksperimentai

6.SAULĖS ENERGIJA – FOTOVOLTIKA
AES 6.1 Įtampos matavimas ir kritimo kampas (kokybiškai)
AES 6.2 Serijinis saulės elementų sujungimas
AES 6.3 Saulės elementų sujungimas lygiagrečiai
AES 6.3.1 Įtampos matavimas ir kritimo kampas (kiekybiškai)
AES 6.4 Variklis su propeleriu, kurį varo saulės elementas
AES 6.5 Elektrinis automobilis varomas saulės elementu

7. ENERGIJOS KAUPIMAS
AES 7.1 Trumpalaikio energijos kaupimo įrenginio greitas įkrovimas
AES 7.2 Trumpalaikio energijos kaupimo įrenginys kaip energijos šaltinis
AES 7.3 Trumpalaikio energijos kaupimo įrenginio įkrovimo prietaisai

AES 3.1 Vėjo jėgainė



AES 6.5 Elektrinis automobilis varomas saulės elementu

AES 5.1 Šiluminių elektrinių principas

P9902-4W Studentų eksperimentų rinkinys Alternatyvios energijos konversija

Rinkinį sudaro:

Kiekis	Nr.	Aprašymas
1	P2890-1D	Ugnies įžiebimo įrankis Nedidelis medvilnės kamšalas užsidega dėl didelio spaudimo (dyzelinis variklis). Tvirtas, akrilinis, cilindro formos stūmoklio kotas su spaudžiamąja plokštele, medvilne ir atsarginiais kamšalais. Braukimo ilgis: apie 90 mm
1	P2890-1Z	Uždegimo cilindras Benzino ir oro mišinio uždegimas (benzininis variklis) Akrilinis, cilindro formos su minkštu dangteliu (kaip sviedinys), su degtuvu
1	P3600-2A	MBC dvigubas saulės elementas, SE 2 saulės elementai korpuse su magnetiniu pagrindu, kuriame yra 4 saugos lizdai
1	P3601-2A	Klinometras dvigubam saulės elementui SE Akrilo rėmas su kampine skale abejose pusėse, sukama metalinė plokšte, skirta uždėti saulės elementą SE
1	P1314-1M	Elektrinis automobilis, modelis Vežimėlis su varikliu, pasirinkimo jungiklis, skirtas baterijai arba išoriniam maitinimo šaltiniui
1	P3610-1T	Turbina korpuse, SE Turbina permatomame korpuse, gali būti prijungta prie MBC variklio / generatoriaus
1	P3610-1M	MBC variklis / generatorius SE Prijungimui prie Peltono turbinos arba propelerio
1	P3610-1P	Propeleris, SE Gali būti prijungtas prie MBC variklio / generatoriaus
1	P3820-1G	Rankinis generatorius SE Rankiniu būdu sukamas nuolatinės srovės variklis su pavaros mechanizmu permatomame korpuse, su patvaria skriejiko pavara, įvadai išėjimo įtampai
1	P3620-1S	MBC energijos kaupimo įrenginys, SE 10 F kondensatorius su analoginiu ekranu įkrovimo būsenai
1	P3710-2A	MBC lempos lizdas E10
5	P3320-1A	Lemputė, 1,5 V / 50 mA, E10
1	P3310-1S	Šešių kabelių rinkinys, SE 1x75 cm raudonas, 1x75 cm mėlynas, 1x50 cm raudonas, 1x50 cm mėlynas, 2x25 juodas
1	P2891-1F	Pailgas degtuvas
1	P2891-2Z	Purkštuvo buteliukas, 20 ml
		Saugojimas:
1	P7906-4W	Dėžės įdėklas, Alternatyvios energijos konversija, SE
1	P7806-1G	Priemonių saugojimo dėžė II didelė, su dangteliu Dėžės įdėklo planas su 2 etiketėmis

AES 7.2 Trumpalaikio energijos kaupimo įrenginys kaip energijos šaltinis

AES 4.1 Hidroelektrinė

Priedai

DM508-1P Oro pompa
Tvirta, dvigubo paspaudimo pompa, skirta sukurti per didelį arba per mažą slėgį; pridedamas lankstus vamzdelis ir jungiamoji dalis; paspaudimo tūris: apie 3 litrai

DT105-1T Stalinė lempa
Lempa su pagrindu, integruotas įjungimo / išjungimo jungiklis, lankstus vamzdelis;Šviesa: apšvietimas 60 W