

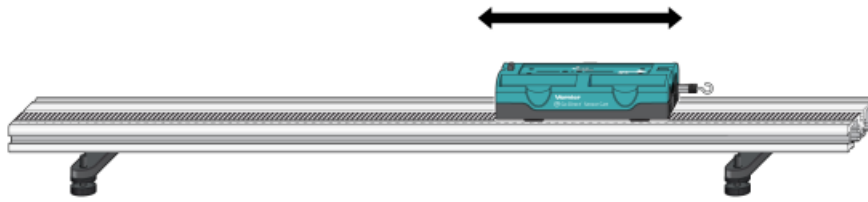
PATVIRTINTA
Joniškio „Aušros“ gimnazijos
direktoriaus 2025 m. rugsėjo 4 d.
įsakymu Nr. V-70

Laboratorinio darbo aprašas

Dalykas: Fizika

Klasė: 11

Darbo pavadinimas:
Eksperimentinis 2 Niutono dėsnio patikrinimas.
Darbo tikslas:
Eksperimentiniu būdu patikrinti 2 Niutono dėsnį.
Darbo priemonės, įranga:
1. Kompiuteris 2. Grafinės analizės programa 3. Go Direct vežimėlis su jėgos jutikliu 4. Vernier dinamikos trasa 5. Svareliai
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 išvadais 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:



I bandymas

1. Paruoškite įrangą duomenų rinkimui.
 - a. Prijunkite jėgos jutiklio kabliuką prie Jutiklių vežimėlio, įsukite kabliuką į vežimėlį.
 - b. Išmatuokite Jutiklių vežimėlio masę ir užrašykite masę duomenų lentelėje.
 - c. Paleiskite Grafinę analizę.
 - d. Prijunkite Jutiklių vežimėlį prie savo kompiuterio
 - e. Paspauskite Jutiklių kanalus. Įjunkite jėgos ir X ašies pagreičio kanalus ir išjunkite padėties kanalą. Paspauskite Atlikta.
 - f. Paspauskite arba bakstelėkite Režimas, kad atidarytumėte Duomenų rinkimo nustatymus. Pakeiskite Rinkimo pabaigą į 10 s. Paspauskite Atlikta.
2. Padėkite vežimėlį ant dinaminio takelio, kad paruoštumėte jutiklius nunulinimui. Patikrinkite, ar vežimėlis nejuda. Norėdami nunulinti jėgos jutiklį, spustelėkite jėgos matuoklį ir pasirinkite Nulis. Tada, prieš judindami vežimėlį, spustelėkite X ašies pagreičio matuoklį ir pasirinkite Nulis, kad nunulintumėte pagreičio jutiklį. Abu jutiklių rodmenys turėtų būti arti nulio.
3. Dabar esate pasiruošę surinkti jėgos ir pagreičio duomenis. Suimkite jėgos jutiklio kablį. Paspauskite Surinkti, kad pradėtumėte duomenų kaupimą, ir judinkite vežimėlį pirmyn ir atgal per trasą, apie 10 cm. Keiskite judėjimą, kad būtų taikomos tiek mažos, tiek didelės jėgos. Jūsų ranka turi liesti tik kablį, o ne vežimėlį. Jėga turi būti nukreipta išilgai trasos, kad nebūtų įvestos trinties jėgos.
4. Pagreičio ir jėgos duomenys rodomi atskiruose grafikuose. Perbraižykite grafikus savo užduočių lape. Kuo grafikai panašūs? Kuo jie skiriasi?
5. Išnagrinėkite jėgos priklausomybės nuo laiko ir pagreičio priklausomybės nuo laiko grafikų formas. Kai jėga yra maksimali, ar pagreitis yra maksimalus ar minimalus?
6. Vienas iš būdų pamatyti, kiek panašūs yra pagreičio ir jėgos grafikai, yra sukurti naują grafiką, kuriame jėga jėgos priklausomybė nuo pagreičio.
 - a. Paspauskite View Options, , Peržiūros parinktis, ir pasirinkite 1 Grafikas, kad pamatytumėte vieną grafiką.
 - b. Paspauskite Graph Options, , ir pasirinkite Edit Graph Options. Pasirinkite Points as the Appearance. Tai pašalina liniją, jungiančią duomenų taškus grafike. Uždarykite Diagramos parinkčių langą.
 - c. Paspauskite ašių labels and change the x-axis to X-axis acceleration and the y-axis to Force.
 - d. Nubrėžkite kokybinį grafiką savo užrašuose.
7. Nubrėžkite liniją prie jėgos ir pagreičio grafiko taškus.
 - a. Paspauskite Options, , ir pasirinkite Apply Curve Fit.
 - b. Pasirinkite Linear as the curve fit ir paspauskite Apply.
 - c. Užrašykite linijos lygtį ir atspausdinkite arba nupieškite savo grafiką užduočių lape.

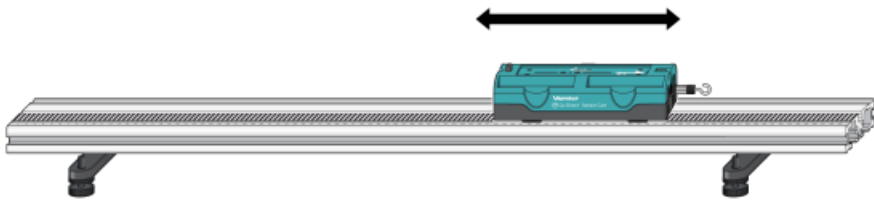
II Bandymas 8. Pridėkite 1–4 šešiakampių strypų mases prie vežimelio. Užrašykite vežimelio ir strypų bendrą masę duomenų lentelėje. 9. Kartokite 3–7 žingsnius su vežimeliu, turinčiu papildomą masę. Pastaba: ankstesnis duomenų rinkinys automatiškai išsaugomas.
Saugos reikalavimai (jei reikia):
Atsargiai elgtis su prietaisais.
Rezultatų analizė (jei reikia):
Aptariami darbo metu gauti grafikai ir rezultatai.
Refleksija ir vertinimas:
Hipotezė- 1 taškas Eksperimentas -2 taškai 1 bandymo aprašymas-2 taškai 2 bandymo aprašymas -3taškai Teoriniai klausimai-2 taškai.

Priedai:

1. Darbo aprašas.
2. Mokinių darbo aprašų šablonai

1 priedas

Eksperimentiniu būdu patikrinti 2 Niutono dėsnį.

Teorinis pagrindimas:
Antrasis Niutono Dėsnis teigia, kad kūno pagreitis yra tiesiogiai proporcingas veikiančiai jėgai ir atvirkščiai proporcingas jo masei. $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ Kur: • $\vec{F}$ – jėga (N) • m – kūno masė (kg) • $\vec{a}$ – kūno pagreitis (m/s^2) Tai reiškia: kuo didesnė jėga, tuo didesnis pagreitis; kuo didesnė masė, tuo mažesnis pagreitis, jei jėga pastovi.
Darbo tikslas:
Eksperimentiniu būdu patikrinti 2 Niutono dėsnį.
Darbo priemonės, įranga:
1. Kompiuteris 2. Grafinės analizės programa 3. Go Direct vežimėlis su jėgos jutikliu 4. Vernier dinamikos trasa 5. Svareliai
Darbo eiga:
 I bandymas 1. Paruoškite įrangą duomenų rinkimui. a. Prijunkite jėgos jutiklio kabliuką prie Jutiklių vežimėlio, įsukite kabliuką į vežimėlį. b. Išmatuokite Jutiklių vežimėlio masę ir užrašykite masę duomenų lentelėje.

- c. Paleiskite Grafinę analizę.
- d. Prijunkite Jutiklių vežimėlį prie savo kompiuterio
- e. Paspauskite Jutiklių kanalus. Įjunkite jėgos ir X ašies pagreičio kanalus ir išjunkite padėties kanalą. Paspauskite Atlikta.
- f. Paspauskite arba bakstelėkite Režimas, kad atidarytumėte Duomenų rinkimo nustatymus. Pakeiskite Rinkimo pabaigą į 10 s. Paspauskite Atlikta.
2. Padėkite vežimėlį ant dinaminio takelio, kad paruoštumėte jutiklius nunuliniui. Patikrinkite, ar vežimėlis nejuda. Norėdami nunulinti jėgos jutiklį, spustelėkite jėgos matuoklį ir pasirinkite Nulis. Tada, prieš judindami vežimėlį, spustelėkite X ašies pagreičio matuoklį ir pasirinkite Nulis, kad nunulinatume pagreičio jutiklį. Abu jutiklių rodmenys turėtų būti arti nulio.
3. Dabar esate pasiruošę surinkti jėgos ir pagreičio duomenis. Suimkite jėgos jutiklio kablį. Paspauskite Surinkti, kad pradėtumėte duomenų kaupimą, ir judinkite vežimėlį pirmyn ir atgal per trasą, apie 10 cm. Keiskite judėjimą, kad būtų taikomos tiek mažos, tiek didelės jėgos. Jūsų ranka turi liesti tik kablį, o ne vežimėlį. Jėga turi būti nukreipta išilgai trasos, kad nebūtų įvestos trinties jėgos.
4. Pagreičio ir jėgos duomenys rodomi atskiruose grafikuose. Perbraižykite grafikus savo užduočių lape. Kuo grafikai panašūs? Kuo jie skiriasi?
5. Išnagrinėkite jėgos priklausomybės nuo laiko ir pagreičio priklausomybės nuo laiko grafikų formas. Kai jėga yra maksimali, ar pagreitis yra maksimalus ar minimalus?
6. Vienas iš būdų pamatyti, kiek panašūs yra pagreičio ir jėgos grafikai, yra sukurti naują grafiką, kuriame jėga jėgos priklausomybė nuo pagreičio.
 - a. Paspauskite View Options, , Peržiūros parinktis, ir pasirinkite 1 Grafikas, kad pamatytumėte vieną grafiką.
 - b. Paspauskite Graph Options, , ir pasirinkite Edit Graph Options. Pasirinkite Points as the Appearance. Tai pašalina liniją, jungiančią duomenų taškus grafike. Uždarykite Diagramos parinkčių langą.
 - c. Paspauskite ašių labels and change the x-axis to X-axis acceleration and the y-axis to Force.
- d. Nubrėžkite kokybinį grafiką savo užrašuose.
7. Nubrėžkite liniją prie jėgos ir pagreičio grafiko taškus.
 - a. Paspauskite Options, , ir pasirinkite Apply Curve Fit.
 - b. Pasirinkite Linear as the curve fit ir paspauskite Apply.
 - c. Užrašykite linijos lygtį ir atspausdinkite arba nupieškite savo grafiką užduočių lape.

II Bandymas

8. Pridėkite 1–4 šešiakampių strypų mases prie vežimelio. Užrašykite vežimelio ir strypų bendrą masę duomenų lentelėje.
 9. Kartokite 3–7 žingsnius su vežimeliu, turinčiu papildomą masę.
- Pastaba: ankstesnis duomenų rinkinys automatiškai išsaugomas.

Saugos reikalavimai (jei reikia):

Atsargiai elgtis su prietaisais.

2 Priedas

Eksperimentiniu būdu patikrinti 2 Niutono dėsnį.	
Mokinio užduočių lapas	
Hipotezė	
Jeigu kūną veikia pastovi jėga, masė yra pastovi tai pagreitis Veikiant pastoviai jėgai skirtingas masės kūnus - pagreitis..... 	
Matavimo duomenys	
1 bandymas	
Vežimėlio masė (kg)	
Bandymo aprašymas	
2 bandymas	
Vežimėlio masė (kg)	
Bandymo aprašymas	

1 Ar jėga ir pagreitis yra tiesiogiai proporcingi? Paaiškinkite, naudodami eksperimento duomenis.

2. Kokios yra jėgos ir pagreičio grafiko pasvirimo kampo matavimo vienetai, pagrindiniais SI sistemos vienetais?

3. Kiekviename bandyme palyginkite pasvirimo kampą su mase. Ką reiškia pasvirimo kampas?

4. Parašykite bendrą lygtį, kuri susieja visus tris kintamuosius: jėgą, masę ir pagreitį.

Įvertinimas-