

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

Laboratorinio darbo aprašas

Dalykas: Fizika

Klasė: 11

Darbo pavadinimas:
Tolygiai kintamo judėjimo tyrimas pasinaudojus rutuliuko laisvuju kritimu.
Darbo tikslas:
Analizuoti padėties priklausomybę nuo laiko, greičio priklausomybę nuo laiko ir pagreičio priklausomybę nuo laiko grafikus
Darbo priemonės, įranga:
1. Kompiuteris, 2. Grafinės analizės programa, 3. Go Direct judesio jutiklis 4. Lauko teniso kamuoliukas 5. vielinis krepšys
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 eiga:

1. Apibūdinkite kamuoliuko judėjimą, kai jis laisvai krinta žemyn ir kyla į viršų.
2. Nupieškite savo prognozuojama grafiką, koordinatės kitimo laiko atžvilgiu. Žodžiais apibūdinkite, ką šis grafikas reiškia.
3. Nupieškite savo prognozę kaip kinta greitis laiko atžvilgiu. Žodžiais apibūdinkite, ką šis grafikas reiškia.
4. Nupieškite savo prognozę kaip kinta pagreitis laiko atžvilgiu. Žodžiais apibūdinkite, ką šis grafikas reiškia.

Atsakymus rašykite prie Hiptezės



5. Paleiskite Grafikos analizės programą. Prijunkite judesio jutiklį prie kompiuterio.
6. Padėkite judesio jutiklį ant grindų ir apsaugokite jį, uždengdami jį vieliniu krepšiu.
7. Rinkite duomenis. Duomenų rinkimo metu mesti kamuolį tiesiai aukštyje virš judesio jutiklio ir leiskite jam kristi atgal link judesio jutiklio. Gali prireikti pasitreniruoti, kad surinktumėte „švarius“ duomenis. Norėdami gauti geriausius rezultatus, turėkite omenyje šiuos patarimus:
8. Laikykite kamuolį maždaug 0,5 m tiesiai virš judesio jutiklio, kai pradėsite duomenų rinkimą.
9. Mesti taip, kad kamuolys judėtų nuo 0,5 m iki 1,0 m virš judesio jutiklio.
10. Po metimo, pagaukite kamuolį 0,5 m aukštyje virš judesio jutiklio ir laikykite jį ramiai, kol duomenų rinkimas bus baigtas.
11. Naudokite abi rankas ir traukite rankas nuo kamuolio, kai jis pradeda judėti, kad judesio jutiklis jų nepastebėtų.
12. Kai būsite pasiruošę rinkti duomenis, spustelėkite arba bakstelėkite Rinkti, kad pradėtumėte duomenų rinkimą, ir tada mesti kamuolį,
13. Grafiką atspausdinkite.

14. Iš grafiko analizės duomenis surašykite į lentelę.

Refleksija ir vertinimas:

Hipotezė- 1 taškas
Matavimai -4 taškai
Skaičiavimai-4 taškas
Išvados -1 taškas

Priedai:

1. Darbo aprašas.
2. Mokinių darbo aprašų šablonai

1 priedas

Tolygiai kintamo judėjimo tyrimas pasinaudojus rutuliuko laisvuju kritimu.

Teorinis pagrindimas:
Tolygiai kintamas judėjimas – tai judėjimas, kurio metu greitis keičiasi pastoviu pagreičiu a. Judėjimas vadinamas: • Tolygiai greitėjančiu, kai greitis didėja (pvz., laisvasis kritimas) • Tolygiai lėtėjančiu, kai greitis mažėja (pvz., kūnas stabdomas) 1. Kelias per laiką t: $S = S_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ 2. Galutinis greitis: $V = V_0 + V_0 t$ Atliekant rutuliuko laisvojo kritimo tyrimą, tiriame tolygiai greitėjančią tiesiaigį judėjimą, kuriame: • Pagreitis (gravitacija) yra pastovus • Greitis didėja tolygiai • Kelias didėja proporcingai laiko kvadratui. Laisvasis kritimas – tai kūno judėjimas, kai jį veikia tik gravitacijos jėga, t. y. be oro pasipriešinimo. Toks judėjimas laikomas tolygiai kintamu – t. y. kūno greitis nuolat didėja, o pagreitis yra pastovus.
Darbo tikslas:
Analizuoti padėties priklausomybę nuo laiko, greičio priklausomybę nuo laiko ir pagreičio priklausomybę nuo laiko grafikus

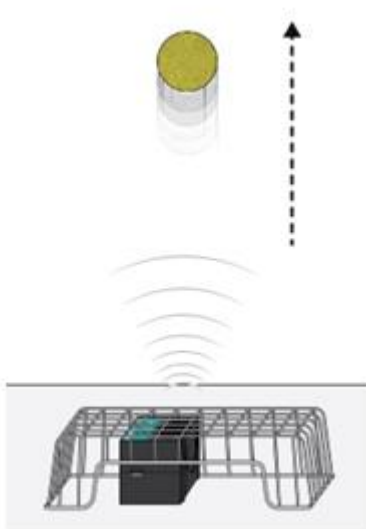
Darbo priemonės, įranga:

1. Kompiuteris,
2. Grafinės analizės programa,
3. Go Direct judesio jutiklis
4. Lauko teniso kamuoliukas
5. vielinis krepšys

Darbo eiga:

1. Apibūdinkite kamuoliuko judėjimą, kai jis laisvai krinta žemyn ir kyla į viršų.
2. Nupieškite savo prognozuojama grafiką, koordinatės kitimo laiko atžvilgiu. Žodžiais apibūdinkite, ką šis grafikas reiškia.
3. Nupieškite savo prognozę kaip kinta greitis laiko atžvilgiu. Žodžiais apibūdinkite, ką šis grafikas reiškia.
4. Nupieškite savo prognozę kaip kinta pagreitis laiko atžvilgiu. Žodžiais apibūdinkite, ką šis grafikas reiškia.

Atsakymus rašykite prie Hiptezės



5. Paleiskite Grafikos analizės programą. Prijunkite judesio jutiklį prie kompiuterio.
6. Padėkite judesio jutiklį ant grindų ir apsaugokite jį, uždengdami jį vieliniu krepšiu.
7. Rinkite duomenis. Duomenų rinkimo metu mesti kamuolį tiesiai aukštyn virš judesio jutiklio ir leiskite jam kristi atgal link judesio jutiklio. Gali prireikti pasitreniruoti, kad surinktumėte „švarius“ duomenis. Norėdami gauti geriausius rezultatus, turėkite omenyje šiuos patarimus:

8. Laikykite kamuolį maždaug 0,5 m tiesiai virš judesio jutiklio, kai pradėsite duomenų rinkimą.
9. Mesti taip, kad kamuolys judetu nuo 0,5 m iki 1,0 m virš judesio jutiklio.
10. Po metimo, pagaukite kamuolį 0,5 m aukštyje virš judesio jutiklio ir laikykite jį ramiai, kol duomenų rinkimas bus baigtas.
11. Naudokite abi rankas ir traukite rankas nuo kamuolio, kai jis pradeda judėti, kad judesio jutiklis jų nepastebėtų.
12. Kai būsite pasiruošę rinkti duomenis, spustelėkite arba bakstelėkite Rinkti, kad pradėtumėte duomenų rinkimą, ir tada mesti kamuolį,
13. Grafiką atspausdinkite.
14. Iš grafiko analizės duomenis surašykite į lentelę.

Skaiciavimai

Atspausdinkite tris judėjimo grafikus. Norėdami parodyti pagreičio priklausomybės nuo laiko grafiką, pakeiskite greičio grafiko y-ašį į pagreitį.

Grafikai, kuriuos užfiksavote, yra gana sudėtingi, todėl svarbu nustatyti skirtingas kiekvieno grafiko sritis. Užrašykite savo atsakymus tiesiai ant savo grafiko kopijos.

1 a. Nustatykite sritį, kai kamuolys buvo numetamas, bet dar buvo jūsų rankose.

Išnagrinėkite greičio ir laiko grafiką ir nustatykite šią sritį. Pažymėkite ją grafike.

1 b Išnagrinėkite pagreičio priklausomybės nuo laiko grafiką ir nustatykite tą pačią sritį.

Pažymėkite ją grafike.

b. Nustatykite sritį, kurioje kamuolys patiria laisvą kritimą. Pažymėkite kiekvieno grafiko sritį, kurioje kamuolys buvo laisvame kritime ir judėjo į viršų.

1 Pažymėkite kiekvieno grafiko sritį, kurioje kamuolys buvo laisvame kritime ir judėjo žemyn.

c. Nustatykite padėtį, greitį ir pagreitį šiuose konkrečiuose taškuose.

1 Greičio ir laiko grafike nustatykite, kur kamuolys pasiekė didžiausią greitį, po to, kai kamuolys buvo išleistas. Pažymėkite vietą ir užrašykite vertę grafike.

1 Padėties ir laiko grafike nustatykite didžiausią kamuolio aukštį laisvo kritimo metu.

Pažymėkite vietą ir užrašykite vertę grafike.

1 Koks buvo kamuolio greitis judėjimo viršūnėje?

1 Koks buvo kamuolio pagreitis judėjimo viršūnėje?

Laisvojo kritimo objekto judėjimas modeliuojamas pagal formulę $y = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0$, kur y yra vertikalioji padėtis, g yra laisvo kritimo pagreičio didumas, t yra laikas, o v_0 yra pradinė greitis. Tai yra kvadratinė lygtis, kurios grafikas yra parabolė. Išnagrinėkite padėties ir laiko grafiką, kad pamatytumėte, ar jis yra parabolė toje srityje, kur kamuolys buvo laisvame kritime. Jei taip, pritaikykite kvadratinę lygtį savo duomenims.

a. Pasirinkite duomenis toje srityje, kuri atitinka laiką, kai kamuolys buvo laisvame kritime.

b. Spustelėkite Grafiko parinktį, , padėties ir laiko grafikui ir pasirinkite Taikyti kreivės pritaikymą.

c. Pasirinkite Kvadratinė kaip kreivės pritaikymą ir spustelėkite Taikyti.

d. Užfiksukite kreivės pritaikymo parametrus duomenų lentelėje.

Ką rodo polinkio kampas greičio ir laiko grafike? Kokia yra to polinkio kampo reikšmė?

Žiūrėkite į greičio ir laiko grafiką. Šis grafikas turėtų būti tiesinis srityje, kur kamuolys buvo laisvajame kritime. Pridėkite tiesinę lygtį prie savo duomenų šioje srityje.

a. Pasirinkite duomenų sritį, kuri atitinka laiką, kai kamuolys buvo laisvajame kritime.

b. Paspauskite Grafiko parinktį, , greičio ir laiko grafike ir pasirinkite Taikyti kreivės pritaikymą.

c. Pasirinkite Linijinę kaip kreivės pritaikymą ir paspauskite Taikyti.

d. Įrašykite kreivės pritaikymo parametrus duomenų lentelėje.

Išnagrinėkite pagreičio nuo laiko grafiką. Kritimo metu pagreičio grafikas turėtų būti maždaug pastovus. Atkreipkite dėmesį, kad kadangi grafikas automatiškai skalė yra pritaikyta užpildyti ekraną vertikalčiai, mažos variacijos gali pasirodyti didelės. Geras būdas analizuoti pagreičio duomenis yra rasti šių duomenų taškų vidurkį.

a. Spustelėkite arba bakstelėkite Grafikų parinktį, , ir pasirinkite Stebėjimo statistiką. b. Įrašykite vidutinį pagreičio rodmenį į savo duomenų lentelę.

Išvados

Išvardinkite kelias priežastis, kodėl jūsų vertės kamuolio pagreičiui gali skirtis nuo tikrosios g vertės.

Įvertinimas-