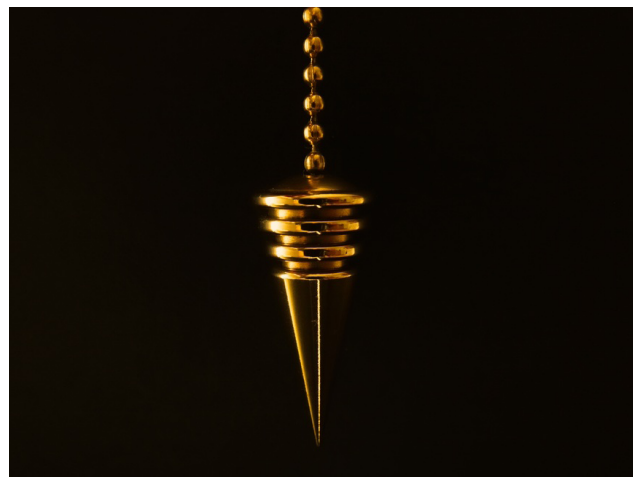


Pendel



Sissejuhatus

Enamus meist on lapsena kiigu peal istunud. Kiigule hoo juurde andmiseks peab kiikuja tööd tegema, vastasel juhul kiigu hoog aegamisi raueks ning kiik jääks seisma. Küll oleks tore ehitada kiik, millele ei peaks hoogu andma ning millega saaks kiikuda võimalikult kaua. Kiik käitub füüsikaliselt samamoodi nagu pendel. Mida peaksime tegema, et saaks võimalikult kaua kiikuda?

Palun sõnastage uurimisküsimus eelmainitud probleemi kirjeldamiseks!

Uurimisküsimus: probleemiga seotud konkreetne küsimus, millele uuring otsib vastust Uurimisküsimuse tunnused: mittetriviaalne küsimus, laiem tähendus, haaratavus.

Meie võtame oma katsetes kasutusele pendli, mis on ehitatud LEGO robotist. Robot peab hakkama nööri otsas kiikuma. Millest sõltub Teie arvates see, kui pikalt robot kiigub? Hüpotees peab sisaldama neid tegureid, mis Teie arvates muudavad pendli võnkeperioodi. Saladuskatte all võib öelda, et üks neist teguritest on raskuskiirendus. Planeedil Maa on raskuskiirendus $9,8 \text{ m/s}^2$. Raskuskiirendust Teie muuta ei saa, kui ei kasuta väga suuri magneteid metallpendli jaoks või kui ei koli teisele planeedile.

Sõnasta hüpotees(id):

Hüpotees – uurija vastus uurimisküsimusele. Edasist uurimistööd organiseeriv väide/väited

Teine osa - planeerimine

Järgnevalt tuleb Sul kirja panna eksperimendiplaan. Enne plaani kirjutamist vaata üle, missugused vahendid Sul kasutada on.

Vahendid:

- Robot, mis kiigub. Robotil on küljes güroandur. Jälgi, et anduri mõõtetasand oleks paralleelne kiikumise tasandiga.
- Asukoht, kuhu robot nõõriga riputada.
- Arvuti koos LEGO Education EV3 tarkvaraga

Eksperimendiplaan on kirjeldus tegevusest, kuidas Sa planeerid oma hüpoteesi kinnitada. Sõnasta eksperimendi plaan:!

Abiks: Pendli maksimaalne pikkus peaks olema 80 cm. Pendli võib tasakaaluasendist viia välja käsitsi või kasutades nõõri. Ühe katse kestvus on 60 sekundit.

Robotist andmete lugemiseks ava programm “Pendel.ev3” ning jälgi juhiseid programmis sees. Pane tähele, et mugavamaks töötamiseks tuleb arvuti robotiga ühendada sinihamba kaudu. Muidu pead pärast igat katset juhtmega ühendamiseks roboti lahti võtma.



Parem oleks robot riputada kahe nõõriga nagu toodud kõrval oleval pildil, siis ei hakka robot kiikumise ajal pöörlema, mis segaks mõõtmisi. Robot kasutab güroandurit, mis peab roboti sisse lülitades olema täiesti liikumatult. Muidu tekib güroanduril järjepidev näidu muut, mis näeb välja tõusva või langeva graafikuna.

Näen arvutis pendli võnkumise graafikut!

Kolmas osa - eksperiment

Sinu ülesanne oli leida, mis mõjutab pendli võnke kestvust. Tee kokku kümme katset. Esi-
mesed viis katset muuda pendli massi ja amplituudi ning viimased viis katset pendli pikkust.
Kirjuta tulemused lahtritesse. $SAGEDUS = 1 / VÕNKEPERIOOD (s)$

Kirjuta lahtritesse, mida muutsid	Pendli võnkesage- dus
--------------------------------------	--------------------------

Katse 1

Katse 2

Katse 3

Katse 4

Katse 5

Katse 6

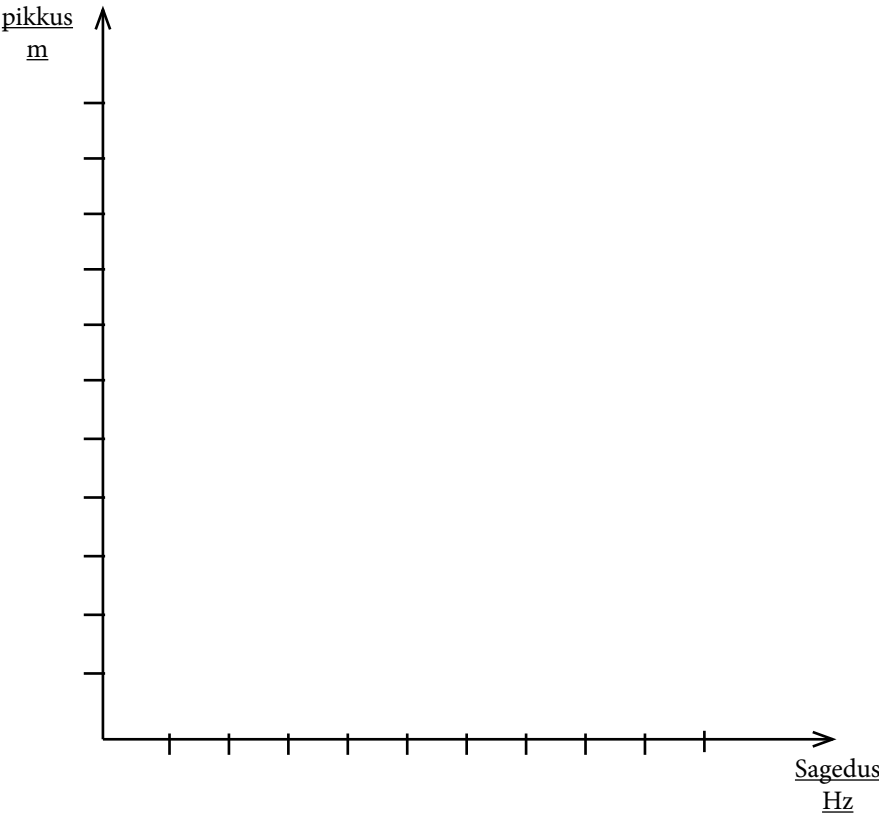
Katse 7

Katse 8

Katse 9

Katse 10

Joonista allpool toodud graafiku x-teljele saadud sageduse väärtused ning y-teljele pendli pik-
kus. Vali teljestiku minimaalne ja maksimaalne väärtus sõltuvalt oma andmetest. Seejärel jaota
vahemik kriipsude abil ära ning kirjuta iga kriipsu juurde väärtused.
Joonista graafik paberile, kui täidad antud töölehte arvutis.



Sain graafikust aru!

Neljas osa - analüüs!

Siin osas lükkad ümber või kinnitad hüpoteesid. Vajadusel Saad hüpoteese muuta.

Kas hüpoteesid pidasid paika või osutusid valeks? Mida Sa selle põhjal järeldada saad?

Järgnevad küsimused on abiks järelduste tegemisel, järeldused saavad lähtuda ainult õigesti püstitatud hüpoteesidest! Mida ütles sulle graafik? Kas pendli pikkuse ja võnkesageduse vahel ilmnes seos?

Järeldused on õiged, jätkan!

Sõnastan hüpoteesid uuesti!