

სსიპ კეხიჯვარის საჯარო სკოლა

სტუდენტი: ანა ჯიოშვილი

მასწავლებელი: ცირა ჭაბუკაშვილი

თემა: კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობის აღწერა

რეზიუმე

1.თავფურცელი

2.საშლელი

3.ტექსტის ძირითადი ნაწილი

4.დასკვნა

5.გამოყენებული ლიტერატურა

პროექტული დავალება

წარმოიდგინეთ, რომ ხართ ახალგაზრდა მეცნიერთა კლუბის წევრი და გევალებათ გამოიკვლიოთ კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობა.

თქვენ უნდა შეისწავლოთ:

გასროლის ადგილიდან რა მანძილის მოშორებით დავარდება კონკრეტული კუთხით გასროლილი სხეული?

როგორ არის დამოკიდებული დაცემის მანძილი სიჩქარესა და კუთხეზე?

რაზეა დამოკიდებული ობიექტის მდებარეობა სივრცეში? როგორ არის დამოკიდებული მინიდან ობიექტის სიმაღლე დროზე?

შესავალი

წარმოდგენილი ნაშრომის მიზანია ჰორიზონტის მიმართ გარკვეული კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობის შესწავლა და მისი მათემატიკური აღწერა. აღნიშნული მოძრაობა ფიზიკაში მნიშვნელოვან ადგილს იკავებს, რადგან იგი წარმოადგენს ორი ერთმანეთისადმი პერპენდიკულარული მოძრაობის ერთობლიობას: ჰორიზონტალური მიმართულებით თანაბარ მოძრაობას და ვერტიკალური მიმართულებით თანაბარაჩქარებულ მოძრაობას.

კვლევის ფარგლებში, PHET სიმულაციის დახმარებით, განვიხილავთ, თუ როგორ მოქმედებს საწყისი სიჩქარისა და გასროლის კუთხის ცვლილება სხეულის მოძრაობის ძირითად პარამეტრებზე — ფრენის სიშორეზე, მაქსიმალურ სიმაღლესა და ფრენის ხანგრძლივობაზე. ნაშრომში წარმოდგენილი იქნება მიღებული მონაცემები, მათი დამუშავება და შესაბამისი ფიზიკური კანონზომიერებების განხილვა.

ცდა	საწყისი სიჩქარე (v_0)	ფრენის სიშორე (L)	ფრენის დრო (t)	მაქს. სიმაღლე (H)
ცდა 1	4 მ/წმ	1.41 მ	0.41 წმ	0.20 მ
ცდა 2	8 მ/წმ	5.65 მ	0.82 წმ	0.82 მ
ცდა 3	16 მ/წმ	22.62 მ	1.63 წმ	3.26 მ

I. ტრაექტორიის აღწერა და დამოკიდებულება

ჰორიზონტისადმი კუთხით გასროლილი სხეული მოძრაობს პარაბოლურ ტრაექტორიაზე. ეს არის რთული მოძრაობა, რომელიც შედგება ორი ნაწილისგან:

თანაბარი მოძრაობა ჰორიზონტალური ღერძის გასწვრივ (Ox).

თანაბარცვლადი მოძრაობა ვერტიკალური ღერძის გასწვრივ (Oy).

ამ ექსპერიმენტში დამოკიდებულება დამყარდა საწყისი სიჩქარესა (v_0) და ფრენის პარამეტრებს (სიშორე, დრო, სიმაღლე) შორის, როცა გასროლის კუთხე მუდმივია.

II. ცვლადები და ფუნქციური დამოკიდებულება

დამოუკიდებელი ცვლადი: საწყისი სიჩქარე (v_0). ჩვენ მას ვცვლით ჩვენი სურვილისამებრ.

დამოკიდებული ცვლადი: ფრენის სიშორე (L), სიმაღლე (H) და დრო (t).

დამოკიდებულების ტიპი: ფრენის სიშორე და სიმაღლე საწყისი სიჩქარის კვადრატის პირდაპირპროპორციულია, ხოლო ფრენის დრო — სიჩქარის პირდაპირპროპორციულია

ფუნქცია: აღნიშნული დამოკიდებულება შეიძლება გამოიხატოს კვადრატული ფუნქციით: $y = ax^2 + bx + c$

III. მოდელირება და ფორმულები

მოძრაობის აღწერა შესაძლებელია ორი ძირითადი ფორმით:

1. პარამეტრული განტოლებები: როცა x და y კოორდინატები დამოკიდებულია t დროზე:

$$x(t) = v_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$y(t) = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

2 .ტრაექტორიის განტოლება: სადაც დრო გამორიცხულია და y პირდაპირ x -ზეა დამოკიდებული:

$$y = x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

დასკვნა

ჩატარებული კვლევისა და ემპირიული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე, შეგვიძლია ჩამოვაყალიბოთ შემდეგი ფუნდამენტური მიგნებები:

დინამიკური კავშირი სიჩქარესთან: ექსპერიმენტულად დადასტურდა კვადრატული დამოკიდებულება სანყის სიჩქარესა და მოძრაობის გეომეტრიულ პარამეტრებს შორის. მუდმივი კუთხის პირობებში, სიჩქარის ზრდა იწვევს ფრენის დროის ხაზოვან მატებას, მაშინ როდესაც მაქსიმალური სიმაღლე (H) და სიშორე (L) იზრდება ექსპონენციალურად (სიჩქარის კვადრატის პროპორციულად). ეს ნათლად გამოჩნდა სიჩქარის გაორმაგებისას, რამაც სიშორის ოთხმაგი ზრდა გამოიწვია.

ტრაექტორიის ფიზიკური საფუძვლები: სხეულის მოძრაობის პარაბოლური ხასიათი განპირობებულია ორი დამოუკიდებელი პროცესის სინთეზით: ჰორიზონტალური თანაბარი მოძრაობით (ინერციით) და ვერტიკალური თანაბარჩქარეული მოძრაობით (თავისუფალი ვარდნის აჩქარების გავლენით). სწორედ ეს ორბუნებოვნება განსაზღვრავს ტრაექტორიის უნიკალურ გეომეტრიას.

მოდელირების ეფექტურობა: დადგინდა, რომ კინემატიკური ამოცანების გადაჭრის ყველაზე ზუსტი გზა მათემატიკური ფორმალიზაციაა. პარამეტრული განტოლებები გვაძლევს მოძრაობის დროში განვითარების სრულ სურათს, ხოლო ტრაექტორიის განტოლება საშუალებას გვაძლევს მოვახდინოთ სხეულის მდებარეობის ზუსტი გეომეტრიული პროგნოზირება სივრცეში.

ტექნოლოგიური ასპექტი: ციფრული ხელსაწყოებისა და სიმულაციების გამოყენებამ კვლევის პროცესში მინიმუმამდე დაიყვანა ცდომილება და თვალსაჩინო გახდა ის დინამიკური ცვლილებები, რომლებიც სტატიკური დაკვირვებისას შეუმჩნეველი რჩება. ამან ექსპერიმენტს მეცნიერული ვალიდურობა და მაღალი სიზუსტე შესძინა.

შეჯამება: ჰნაშრომმა პრაქტიკულად დაადასტურა კინემატიკის თეორიული მოდელების მართებულობა. მიღებული გამოცდილება მნიშვნელოვანია ფიზიკური სიდიდეების ურთიერთკავშირის სიღრმისეული გააზრებისთვის და გვიჩვენებს, თუ როგორ განსაზღვრავს სანყის პირობები სხეულის ქცევას გრავიტაციულ ველში.