

„ინერციის მომენტი 2“

ექსპერიმენტის არსი

ექსპერიმენტი საშუალებას გვაძლევს, თვალი ვადევნოთ იმპულსის მუდმივობის კანონს ბრუნვითი მოძრაობის დროს.

გამოყენების სფერო/საკვანძო სიტყვები

ბრუნვითი მოძრაობა, იმპულსი, იმპულსის მომენტი

საჭირო მასალა

მბრუნავი სავარძელი;

ველოსიპედის ბორბალი მასზე დამაგრებული სახელურებით.

განხორციელება

ექსპერიმენტი შედგება სამი ნაწილისგან:

1. პირველ ნაწილში ჩვენ ვთხოვთ ცდის პირს მოთავსდეს სავარძელში ისე, რომ ფეხებით იატაკს არ შეეხოს. უკავია რა მას ერთ ხელში ველოსიპედის ბორბალი, რომლის ღერძი ვერტიკალურ მდგომარეობაშია, მეორე ხელით. ბორბლის ტრიალს იწყებს. იმ შემთხვევაში, თუ ბორბალს საათის ისრის მიმართულებით დაატრიალებს, თვითონ ის სავარძლიანად საწინააღმდეგო მიმართულებით დაიწყებს ბრუნვას.

2. შემდეგ სავარძელში მჯდომ ცდის პირს ველოსიპედის უკვე დატრიალებულ ბორბალს ვაძლევთ, რომლის ღერძი ვერტიკალურ მდგომარეობაშია. ვთხოვთ ცდის პირს, რომ ბორბლის ბრუნვა ხელით

გააჩეროს, რის შემდეგაც თვით მან სავარძლიანად უნდა დაიწყოს ბრუნვა იმ მიმართულებით, რა მიმართულებითაც ბრუნავდა ბორბალი.

3. შემდეგ სავარძელში მჯდომ ცდის პირს კვლავ მბრუნავ ბორბალს ვაძლევთ, (ამ შემთხვევაშიც ღერძი ვერტიკალურ მდგომარეობაშია) და ვთხოვთ, რომ ბორბალი 180 გრადუსით შემოაბრუნოს. შედეგად, ცდის პირმა (სავარძელთან ერთად) ბრუნვა იმ მიმართულებით უნდა დაიწყოს, რომელიც მიმართული იქნება ბორბლის ბრუნვის ვექტორის საწინააღმდეგოდ.

განმარტება

სამივე შემთხვევაში იმპულსის მუდმივობის კანონის დაცვა ხდება, რაც გულისხმობს იმას, რომ საწყისი და საბოლოო იმპულსის მომენტების მნიშვნელობები ტოლი უნდა იყოს.

1. იმპულსის მუდმივობის კანონი შეგვიძლია გამოვსახოთ შემდეგნაირად:

$$\mathbf{o} = \mathbf{L}_1 + \mathbf{L}_2$$

$$\mathbf{L}_1 = -\mathbf{L}_2$$

მთელი სისტემის იმპულსის საწყისი მომენტი შეადგენს \mathbf{o} -ს. როდესაც ცდის პირი ბორბალს დაატრიალებს და მიანიჭებს მას იმპულსის მომენტს (რომელიც შეესაბამება \mathbf{L}_1 -ს), თვითონ იგი იღებს იმპულსის მომენტს \mathbf{L}_2 -ს, რომელიც სიდიდით \mathbf{L}_1 -ის ტოლია, მაგრამ მიმართულია საწინააღმდეგო მხარეს.

2. იმპულსის მუდმივობის კანონი შემდეგნაირადაც შეიძლება გამო

$$\mathbf{L}_1 + \mathbf{o} = \mathbf{o} + \mathbf{L}_2$$

$$\mathbf{L}_1 = \mathbf{L}_2$$

თავდაპირველად ბორბალს აქვს საწყისი იმპულსის მომენტი \mathbf{L}_1 , ხოლო ცდის პირის იმპულსის მომენტი შეადგენს \mathbf{o} -ს. როდესაც ის ბორბალს აჩერებს, იმპულსის მომენტი შეადგენს \mathbf{o} -ს, ხოლო შემდეგ მას ენიჭება ბორბლის იმპულსის მომენტი და იმპულსის მომენტ \mathbf{L}_2 -ით იწყებს ბრუნვას, რომელიც მნიშვნელობით და ვექტორით ბორბლის იმპულსის მომენტის იდენტურია.

3. იმპულსის მუდმივობის კანონი ასეც შეგვიძლია გამოვსახოთ:

$$L_1 + 0 = -L_1 + L_2$$

$$L_2 = 2L_1$$

თავდაპირველად მხოლოდ ბორბალს ჰქონდა იმპულსის მომენტი L_1 , 180 გრადუსით ღერძის შემობრუნების შედეგად იმპულსის მომენტის ნიშანი იცვლება და საერთო ცვლილება გამოიხატება ასე:

$$\Delta L = -2L_1$$

იმპულსის მომენტის მუდმივობის კანონიდან გამომდინარეობს, რომ ცდის პირს უნდა მიენიჭოს იმპულსის მომენტი, რომელიც მომხდარი ცვლილების ტოლია, მაგრამ საწინააღმდეგო მხარეს არის მიმართული:

$$L_2 = -2L_1$$

შენიშვნა:

იმპულსის მომენტების ტოლობა არ ნიშნავს ბრუნვის სიჩქარეების ტოლობას:

$$L = I\omega$$

I – იმპულსის მომენტია

ω – კუთხური სიჩქარეა

ვინაიდან სისტემის “ცდის პირი – სავარძელი” ინერციის მომენტი გაცილებით მეტია ვიდრე ბორბლის, იმპულსის მომენტის იდენტური რიცხვითი მნიშვნელობის დროს იგი იტრიალებს ბევრად უფრო ნელა.