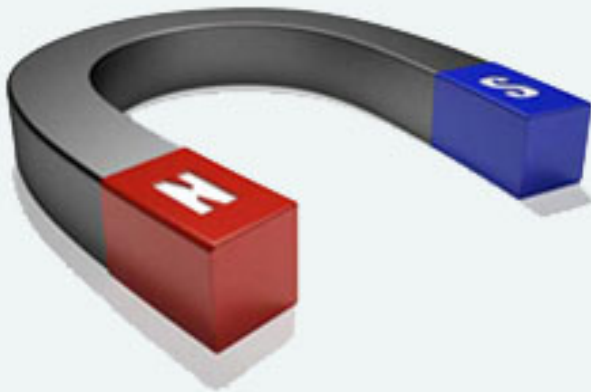


# კინეტიკური და მექანიკური მოძრაობა

მაღალი დონე





საკითხავი წიგნები ენისა და საგნის (ბუნებისმცოდნეობის) ინტეგრირებულ სწავლებაში მხარდასაჭერად მომზადდა „სამოქალაქო ინტეგრაციისა და ეროვნებათშორისი ურთიერთობების ცენტრის“ პროექტის "საზოგადოების ინტეგრაცია მულტილინგვური განათლების გზით" ფარგლებში, რომელიც დაფინანსებულია ეუთოს ეროვნულ უმცირესობათა უმაღლესი კომისრის ოფისის მიერ.

**ავტორები:**

შალვა ტაბატაძე, თამარ ანთაძე

**რედაქტორი**

კახა გაბუნია

**დიზაინერი**

ილია ჭრელაშვილი

© „სამოქალაქო ინტეგრაციისა და ეროვნებათშორისი ურთიერთობების ცენტრი“ (CCIIR)

ძალა და მოძრაობა:

კინეტიკური და

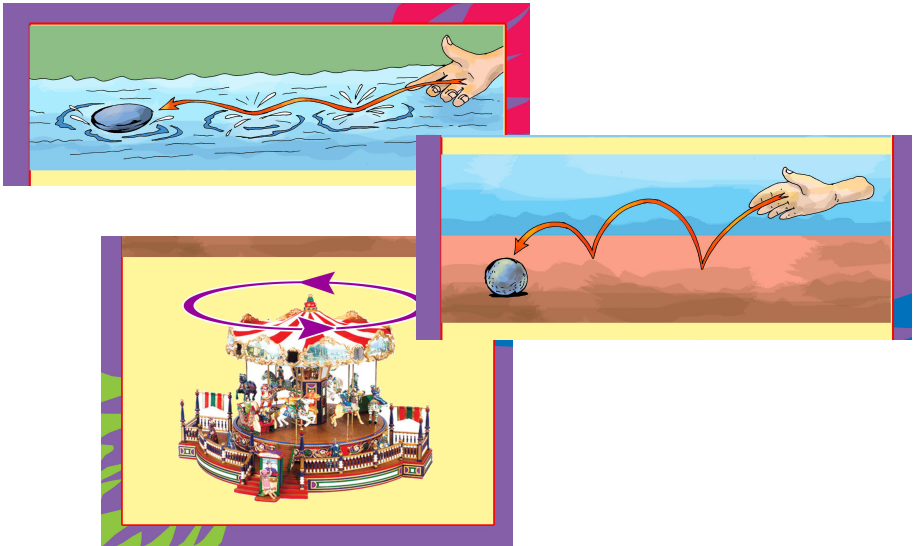
პოტენციური ენერჯია

## შინაარსი

შესავალი .....	3
მოძრაობა .....	3
მოძრაობის კანონები .....	6
ნიუტონის პირველი კანონი .....	7
ნიუტონის მეორე კანონი .....	9
ძალის სახეები .....	10
გრავიტაცია / მიზიდულობა .....	11
ხახუნი .....	13
მაგნეტიზმი .....	14
ენერგია .....	15
პოტენციური და კინეტიკური ენერგია .....	16
ენერგიის გადაცემა .....	18
დასკვნა .....	20

## შესავალი

ნივთები მოძრაობენ. სხვადასხვა ნივთი სხვადასხვანაირად მოძრაობს. ბრტყელი ქვა სწორხაზოვნად მოძრაობს, მრგვალი კენჭი დაგორავს, კარუსელი წრიულად მოძრაობს.



## მოძრაობა

საგნები მოძრაობენ. ადამიანებიც მოძრაობენ. შენ გარშემო საგნები და ადამიანები მოძრაობენ. მოძრაობა არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სივრცეში. მოძრაობა ყველგან არის და ეს ძალიან მნიშვნელოვანია. ამ წიგნში ვისწავლით, თუ რა იწვევს მოძრაობას, გაჩერებას, მიმართულების და სიჩქარის შეცვლას.

მოძრაობას სჭირდება ძალა, იმისათვის, რომ რამე გადაადგილდეს, საჭიროა ძალა. აწევა, მიწოლა და მოზიდვა - ყველა ძალაა.



ძალა სხვადასხვა წყაროდან წარმოიქმნება. ადამიანიც ქმნის ძალას, მაგალითად როცა ადამიანი წიგნს გადაადგილებს, წიგნის ადამიანის ძალის წყალობით გადაადგილდა.



მხოლოდ ადამიანი არ არის ძალის წყარო.

მაგალითად ავტომობილის გადაადგილება ძრავის მეშვეობით ხდება. ავტომობილის ძალის წყარო მისი ძრავაა



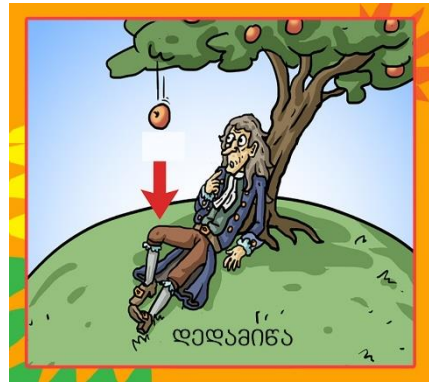
ძალას უშუალოდ ბუნებაც წარმოშობს. მაგალითად, ქარი გადაადგილებს ამტვრევს ხის ტოტებს, ქარი ჩამოყრის ხილს ხიდან, მდინარე გადაადგილებს პატარა ნავებს, ეკოეანის წყალი დიდ გემებს. ქარი და წყალი ძალის ბუნებრივი წყაროა.





## მოდრაობის კანონები

ისააკ ნიუტონის შესახებ თუ გსმენიათ? ნიუტონის ვაშლი გაგიგივიათ? თუ დაინტერესდება გაეცანით წიგნს „ნიუტონის ვაშლი“. ამ წიგნში გადმოცემულია



ისააკ ნიუტონის შესახებ, რომელმაც მიზიდულობის ძალა აღმოაჩინა. ნიუტონი აკვირდებოდა საგნებს. ამ დაკვირვებით დაადგინა, რომ ყველა საგანი მიწაზე ეშვებოდა. ამ აღმოჩენით ნიუტონმა დაადგინა დედამიწის *მიზიდულობის ძალა* და შექმნა გრავიტაციის თეორია.



## ნიუტონის პირველი კანონი

ნიუტონი ცნობილია მისი კანონების გამო. ეს კანონები მოძრაობასთანაა დაკავშირებული. როგორც უკვე ვთქვით, მოძრაობისათვის ძალაა საჭირო. ურიკა არ გადაადგილდება და არ იმოძრაებს, თუ მას არავინ მიაწვება, საქანელაზე რომ დასხდებით, არ იმოძრაებს თუ რაიმე ძალა არ გადაადგილებს. ნიუტონის პირველი კანონის მიხედვით, სხეული უძრავია, თუ მასზე რაიმე ძალა არ მოქმედებს



ავტომობილი სიჩქარეს ავითარებს. ავტომობილი სიჩქარეს ავითარებს შესაბამის პედალზე დაჭერით. სწრაფად მოძრავი მანქანა აგრძელებს მოძრაობას, სანამ მუხრუჭს არ მივაჭერთ ფეხს. ანალოგიურად არის ველოსიპედი. როცა ველოსიპედი სიჩქარეს აკრეფს, მიუხედავად იმისა, რომ პედალებს აღარ ვატრიალებთ, ველოსიპედი აგრძელებს მოძრაობას, თუ მუხრუჭის ძალით არ შევაჩერებთ.



ნიუტონის პირველი კანონის მეორე ნაწილი ამბობს, რომ მოძრავი სხეული გააგრძელებს მოძრაობას იმავე მიმართულებით და იმავე სიჩქარით, სანამ მასზე გარკვეული ძალა არ იმოქმედებს. ველოსიპედის პედალებს აღარ ვატრიალებთ, მაგრამ ის აგრძელებს მოძრაობას, ავტომობილს სიჩქარეს აღარ ვაძლევთ,

მაგრამ ის აგრძელებს მოძრაობას- საგანს აქვს *ინერცია* - ანუ აგრძელებს მოძრაობას სანამ ძალა, ჩვენ შემთხვევებში, მუხრუჭი არ შეაჩერებს მის მოძრაობას. ნიუტონის პირველ კანონს ზოგჯერ *ინერციის კანონსაც* უწოდებენ.

### *ნიუტონის მეორე კანონი*

რატომ არის ურიკის გადაადგილება ადვილი სატვირთო ავტომანქანასთან შედარებით? სატვირთო ავტომანქანას გაცილებით დიდი *მასა* აქვს, ვიდრე ურიკას.



ნიუტონის მეორე კანონი განმარტავს, რომ ობიექტის მოძრაობა დამოკიდებულია მის *მასაზე* და ამ მასის მიმართ გამოყენებულ *ძალაზე*. რადგან სატვირთო ავტომანქანას გაცილებით მეტი მასა აქვს, ვიდრე ურიკას მეტი ძალაა საჭირო მის გადასაადგილებლად. მასა მნიშვნელოვანია მოძრაობისთვის, თუმცა სიჩქარეც მნიშვნელოვანია. სიჩქარე არის საზომი იმისა, თუ რა მანძილის გავლა ხდება კონკრეტულ დროში. რაც უფრო სწრაფად მოძრაობს ობიექტი, მით მეტი ძალაა საჭირო მის შესაჩერებლად.



## ძალის სახეები

ძალას რამდენიმე სახე გააჩნია: *გრავიტაცია*, *ხახუნის* და *მაგნეტიზმი*. სამივე ძალის შესახებ მოგიყვებით

## *გრავიტაცია / მიზიდულობა*

ყველა ობიექტი სხვა ობიექტებს იზიდავს მიზიდულობის ძალით. დიდი მასის მქონე საგნებს მეტი მიზიდვა აქვთ. რაც უფრო ახლოსაა საგნები, მიზიდულობაც ძლიერია, რაც უფრო შორსაა მიზიდულობის ძალა იკლებს. წარმოიდგინე, რომ შენ დგახარ დიდი შენობის გვერდით. ორივეს, შენ და შენობას გაქვთ მასა, ასე რომ თქვენ ორივე გაქვთ მიზიდულობა. შენობას გაცილებით მეტი მასა აქვს, ამიტომ მეტად გიზიდავს ვიდრე შენ მას. ამასთან, შენ და შენობა დედამიწაზე დგახართ, რაც ბევრად უფრო მასიურია, ვიდრე შენ ან შენობა. დედამიწის მიზიდულობა ისეთი ძლიერია, რომ მას შენზე და შენობაზე გაცილებით მეტი მიზიდულობა აქვს, ვიდრე შენ და შენობას ერთმანეთზე. გრავიტაციული მიზიდულობა შენსა და შენობას შორის შეუმჩნეველი ხდება. ეს ეხება დედამიწის ყველა ობიექტს. ამიტომ დედამიწა გიზიდავთ თქვენც და შენობასაც.



დედამიწა დიდია მაგრამ მზეს აქვს უფრო მეტი მასა, ვიდრე დედამიწას შესაბამისად, მზეს აქვს მეტი მიზიდულობა, რაც აჩერებს ყველა პლანეტას სივრცეში ფრენისგან. ამის ნაცვლად, ისინი ყველგან მზის გარშემო მოძრაობენ.



## ხახუნი

**ხახუნი** არის უხილავი ძალა, რომელიც ანელებს მოძრავი ნივთების მოქმედებას. ხახუნის ცვლის მოძრაობის ენერგიას სითბურ ენერგიად. როგორც კი ობიექტი იძენს სითბურ ენერგიას ხახუნის გამო, მას ნაკლები მოძრაობის ენერგია აქვს, ამიტომ ის ნელდება.

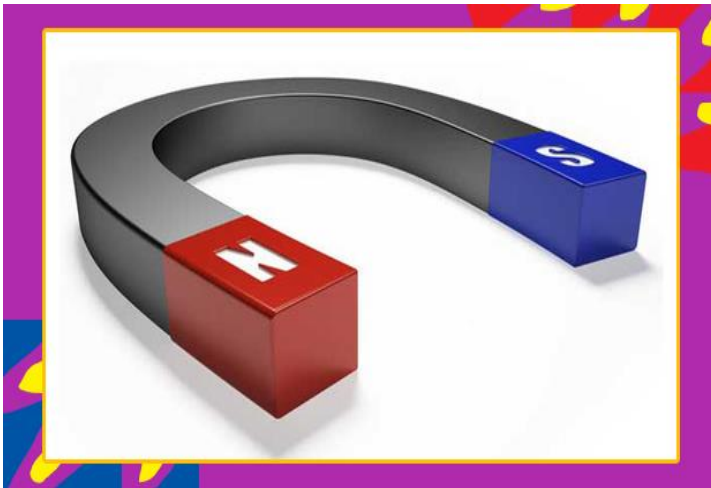
ფეხბურთის ბურთი, რომელიც მინდორზე მიგორავს განიცდის ხახუნის ძალას. ასეთი ხახუნი ანელებს ბურთის გადაადგილებას. ხახუნის ძალა აქვს სითხესაც. მაგრამ სხვადასხვა სითხეში ის სხვადასხვაა. კოვზი წყალში ადვილად გადაადგილდება, მაგრამ თაფლში რთულად. ესეც განსხვავებული სითხის ხახუნის ძალის გამო ხდება.



## მაგნეტიზმი

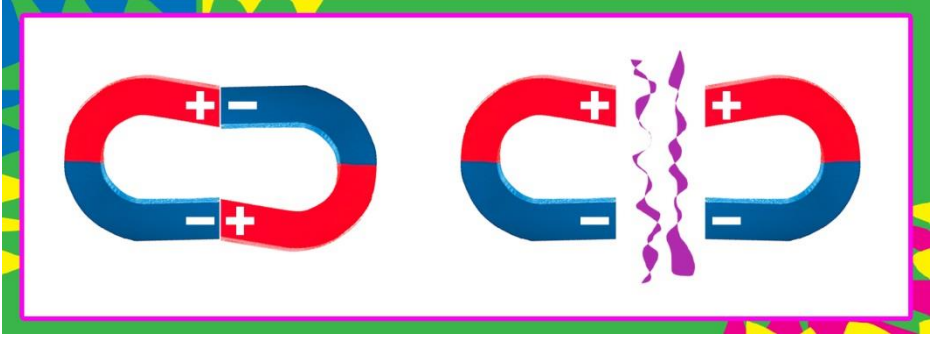
მაგნეტიზმი არის ძალა, რომელიც მიიზიდავს ან განიზიდავს საგნებს, რომლებიც გარკვეული მეტალისგანაა დამზადებული, მაგალითად, რკინას. მაგნიტები ერთმანეთსაც მიიზიდავენ და განიზიდავენ (სურათი მაგნიტის და რკინის მიზიდვა).

თითოეულ მაგნიტს აქვს ჩრდილოეთ და სამხრეთ პოლუსი.



ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო პოლუსი ერთმანეთს მიიზიდავს, მაგრამ ორი ერთმანერი პოლუსი ერთმანეთს განიზიდავს.





## ენერგია

გაგიგორებიათ თუ არა ურიკა ან აგიწევიათ წიგნების შეკვრა? ალბათ იცით, რომ ამ საქმის გაკეთება ძალას მოითხოვს-ხანდახან ძალიან დიდ ენერგიას. ფაქტობრივად, ენერგია არის უნარი სამუშაოს შესრულებისა. რაც მეტი ენერგია გაქვს, მეტ სამუშაოს შეასრულებ.

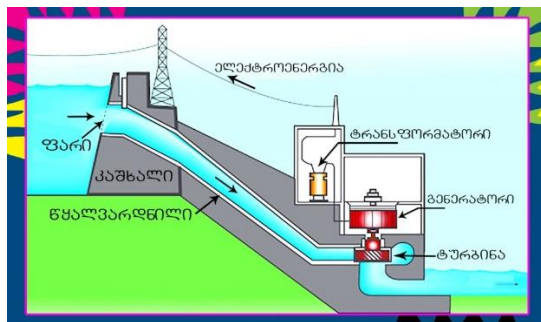


## *პოტენციური და კინეტიკური ენერგია*

ენერგიის ორი სახე არსებობს: *კინეტიკური და პოტენციური*. ავიღოთ მშვილ-ისრის მაგალითი . ენერგიის გარდაქმნები ხდება იმ შემთხვევაში, როდესაც მშვილდოსანი ტყორცნის ისარს -მშვილდოსანი ლარის გაჭიმვით ზრდის მის *პოტენციურ ენერგიას*, რომელიც გარდაიქმნება ისრის *კინეტიკურ ენერგიად*. ენერგია მოძრაობაში-ეს არის კინეტიკური ენერგია.



ჰიდროელექტრო სადგურის კაშხალში დაგროვილ წყალს გააჩნია პოტენციური ენერგია; წყლის ვარდნისას პოტენციური ენერგია იცვლება და გადადის კინეტიკურში; წყალს ჰიდროელექტრო სადგურის ტურბინებზე შეჯახებისას აქვს კინეტიკური ენერგია.



საჭმელს, რომელსაც მიირთმევ, ასევე აქვს პოტენციური ენერგია. მცენარეები ენერგიას მზისგან იღებენ, ცხოველები კი მცენარეებისა და სხვა ცხოველების გამოკვებით (სურათები მცენარეები მზისგან იღებენ ენერგიას, ცხოველები იკვებებიან) . როცა მიირთმევ- იგროვებ ენერგიას. ეს ენერგია აძლევს შენ გულს საშუალებას იმუშაოს და ფილტვებს გაივსოს და დაიცალოს. დაგროვილი ენერგია ამუშავებს შენ კუნთებს და შენ დარბიხარ, ლაპარაკობ, წერ და კითხულობ.



## ენერჯის გადაცემა

ენერჯია შესაძლოა შეიცვალოს, ან გარდაიქმნას ერთი სახიდან მეორეში. ასევე ენერჯია შესაძლოა გადაადგილდეს ერთი ობიექტიდან მეორეზე. ენერჯის გადაადგილებას ან გარდაქმნას *ენერჯის გადაცემა* ეწოდება. მზის *მოძრავი ენერჯია დაგროვილ ენერჯიად* გარდაიქმნება ფოტოსინთეზის საშუალებით. (სურათი მზე, მცენარე და ფოტოსინთეზი) საკვებში არსებული *დაგროვილი ენერჯია* გადაეცემა შენს კუნთებს და გარდაიქმნება *მოძრავ ენერჯიად* შენს ხელებში. შენს ხელებში არსებული ენერჯია კი გადაეცემა გიტარის სიმებს, სიმები ირხევა და ქმნის ბგერას და *ტალღურ ენერჯიას*.



## დასკვნა

უკვე ისწავლეთ, რომ საგნების გადაადგილებას ან შეჩერებას ძალა სჭირდება. ძალას შეუძლია გავლენა მოახდინოს მოძრავი საგნის მიმართულებაზე და სიჩქარეზე. თქვენ წაიკითხეთ ნიუტონის კანონები და შეიტყვეთ, როგორი კავშირია ობიექტის მასასა და მის გადასადგილებლად საჭირო ძალას შორის. სხვადასვა ტიპის ძალებია: მიზიდულობა, ხახუნი და მაგნეტიზმი. ადამიანს შეუძლია წარმოქმნას ძალა, როგორც მანქანებსა და ბუნებას.

ასევე ისწავლეთ, რომ სამუშაოს შესრულებას ენერგია სჭირდება. ეს ენერგია შეიძლება იყოს პოტენციური ან კინეტიკური: დაგროვილი ან მოძრავი. ენერგიის გადაცემა შესაძლებელია ერთი ობიექტიდან მეორეზე გადაცემით ან ერთი სახის ენერგიის მეორეთი შეცვლით.