

# ფიზიკა 9

საერთაშორისო სკოლებისთვის

მოსწავლის რვეული



საბაზო მ ა ნ ა თ ჯ ე ბ ა

სასწავლო რესურსები საუკეთესო შედეგებისთვის

## ფიზიკა საერთაშორისო სკოლებისთვის 9

მოსწავლის რვეული

მთარგმნელი და ადაპტაციის ავტორი ანა კინწურაშვილი

რედაქტორი ელენე ბერიაშვილი

დიზაინერები: ია მახათაძე, თინა ხუციშვილი

ტექნიკური დიზაინერი ლადო ლომსაძე

პირველი გამოცემა, 2024

© სულაკაურის გამომცემლობა, 2024

ყველა უფლება დაცულია.

შპს „სულაკაურის გამომცემლობა“

მისამართი: დავით აღმაშენებლის 150, თბილისი 0112

ტელ.: 291 09 54, 291 11 65

ელფოსტა: info@sulakauri.ge

ISBN 978-9941-37-580-4

### Physics 9

Workbook

© Pearson Education Limited 2019

This translation of **Physics 9** is published by arrangement with Pearson Education Limited.

The rights of Mark Levesley, Sue Kearsey, Ian Bradley, Alice Jensen, Sarah Longshaw, Kat Day, Penny Johnson to be identified as authors of this work have been asserted by them in accordance with the Copyright, Designs and Patents Act 1988.

© Sulakauri Publishing, 2024

All rights reserved.

www.sulakauri.ge

# სარჩევი

|  |    |
|--|----|
| 1.1 სხეულთა მოძრაობა   | 5  |
| 1.1 ძალები და გადაადგილება                                       | 6  |
| 1.1 ძალები და გადაადგილება                                       | 7  |
| 1.2 მოძრავი სხეულების ენერჯია                                    | 8  |
| 1.2 გემების მოძრაობა (STEM)                                      | 9  |
| 1.3 სიჩქარე  | 10 |
| 1.3 მოძრაობის განტოლებები და გრაფიკები (იმუშავე მეცნიერებით)     | 11 |
| 1.4 სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი (იმუშავე მეცნიერებით) | 12 |
| 1.4 ძალის მომენტი  | 13 |
| 1.4 ძალის მომენტი და წონასწორობა                                 | 14 |
| 1.5 სხვა მექანიზმები   | 15 |
| 1.5 ენერჯით მომარაგება   | 16 |
| 2.1 მისია მარსზე   | 17 |
| 2.1 ძალის ველი   | 18 |
| 2.2 სტატიკური ელექტრობა  | 19 |
| 2.3 ელექტრული მოვლენები  | 20 |
| 2.3 ელექტრული მოვლენები  | 21 |
| 2.3 მუშაობა ელექტრობასთან (STEM)                                 | 22 |
| 2.4 წინალობა   | 23 |
| 2.4 წინალობის გამოთვლა   | 24 |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.4 რიცხვების დამრგვალება (იმუშავე მეცნიერებით)                    | 25        |
| 2.5 ელექტრომაგნეტიზმი  | 26        |
| 2.5 ელექტრომაგნეტიზმი  | 27        |
| 2.5 ადამიანები კოსმოსში  | 28        |
| 3.1 ფიზიკოსები   | 29        |
| 3.1 ფიზიკურ სიდიდეთა ცვლილებები                                    | 30        |
| 3.1 ფიზიკურ სიდიდეთა ცვლილებები                                    | 31        |
| 3.2 ველი   | 32        |
| 3.3 მიზეზ-შედეგობრივი კავშირები                                    | 33        |
| 3.4 დამოკიდებულებები ცვლადებს შორის                                | 34        |
| 3.4 გრაფიკებში ასახული ინფორმაცია (იმუშავე მეცნიერებით)            | 35        |
| 3.4 სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები (იმუშავე მეცნიერებით) | 36        |
| 3.5 მოდელირება   | 37        |
| 3.5 ატომი და რხევითი მოდელები                                      | 38        |
| 3.5 კომპიუტერული თამაშის დიზაინი (STEM)                            | 39        |
| 3.5 კვლევები ფიზიკაში  | 40        |
| <b>SI სისტემა</b>  | <b>41</b> |



# 1.1

## სხეულთა მოძრაობა

მ6\*

1. მძიმე სხეულების, როგორცაა ლოდები, გადაადგილება ძალიან მარტივი ხდება, როდესაც ლოდების ქვეშ ლილვაკებს ამავრებენ, რათა ხახუნის ძალის სიდიდე შეამცირონ.

ა. რა გავლენას ახდენს ხახუნის ძალა სხეულების გადაადგილებაზე?

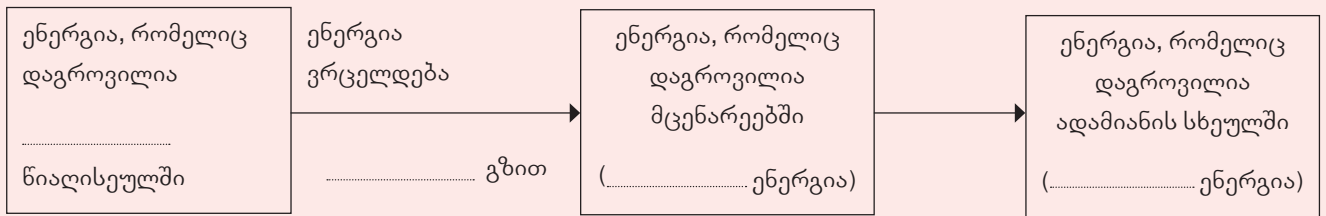
ბ. აღწერე ორი საშუალება, რომლითაც ორ ზედაპირს შორის აღძრულ ხახუნის ძალას ლილვაკებისა და ბორბლების დაყენების გარეშე შევამცირებთ.

2. შენი სხეული დიდი რაოდენობით ენერგიას იყენებს.

ა. საიდან იღებს ადამიანი ამ ენერგიას? .....

ბ. სად წარმოიქმნება ენერგია თავდაპირველად? .....

გ. დახაზე დიაგრამა, რომელიც ენერგიის თავდაპირველ წყაროსა და შენს სხეულს შორის ენერგიის გადაცემის გზებს გვიჩვენებს.



3. ქვემოთ მოცემულ შეკითხვებს შეძლებისდაგვარად უპასუხეთ.

ა. რატომ არის უფრო ადვილი ხისტი ბარათის გადაჭრა დიდი მაკრატლით, ვიდრე პატარით?

ბ. რატომაა ადვილი მძიმე სხეულის გადაადგილება დახრილი სიბრტყის საშუალებით, ვიდრე მისი აწევა?

4. მეწყვილესთან ერთად იმსჯელე, რა ინფორმაცია დაგეხმარებოდათ, უფრო მკაფიო პასუხი გაგეცათ წინა შეკითხვაზე.

\* მ6 – ამ აბრევიატურით აღნიშნულია ისეთი სავარჯიშოები, რომელთა შინაარსით მსგავსი შეკითხვები უკვე შეგხვდა მოსწავლის წიგნში.

# 1.1

## ძალები და გადაადგილება

1. თითოეული განმარტების გასწვრივ დანერე შესაბამისი ტერმინი.

- ..... ცვლის სიჩქარეს.
- ..... კერძო შემთხვევებია წყლისა და ჰაერის წინააღმდეგობა.
- ..... ძალები, როდესაც სხეულზე ერთ მხარეს მოდებული ძალის სიდიდე იგივეა, რაც ამ ძალის საპირისპიროდ მოდებული ძალა.
- ..... ეწოდება საპირისპირო მხარეს მოდებულ ძალებს შორის განსხვავებას.
- ..... ეწოდება ორი შემხები ზედაპირის გასწვრივ აღძრულ ძალას.
- ..... ძალები, როდესაც სხეულზე ერთ მხარეს მოდებული ძალის სიდიდე მეტია, ვიდრე ამ ძალის საპირისპიროდ მოდებული ძალის სიდიდე.

2. მოძრავ მანქანაზე ხახუნის ძალა და ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა მოქმედებს, რაც 400 ნ-ის ტოლია. ძრავას განევის ძალა 400 ნ-ია. ახსენი, როგორ შეიცვლება სიჩქარე. თითოეული შეკითხვისთვის მონიშნე ერთი სწორი პასუხი.

ა. მანქანა:

- A შენელება
- B აჩქარდება
- C სიჩქარეს შეინარჩუნებს
- D დაიწყებს დამუხრუჭებას, საბოლოოდ გაჩერდება

ბ. ამის გამომწვევი მიზეზი შემდეგია:

- A ბალანსირებული ძალები არ ცვლიან სიჩქარეს
- B არადაბალანსებული ძალები არ ცვლიან სიჩქარეს
- C არადაბალანსებული ძალები სხეულის ფორმას ცვლიან
- D მანქანის წონა დაბალანსებულია დედამიწისკენული მიზიდულობის ძალით

3. ჩამოთვალე სამი შედეგი, რომელიც სხეულზე მოქმედმა არადაბალანსებულმა ძალებმა შეიძლება გამოიწვიოს.

.....

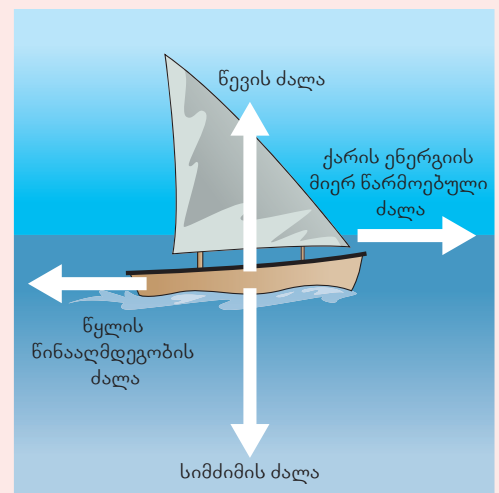
.....

.....

მ6

4. დააკვირდი წყალზე მოძრავ ნავს. დანერე ძალა, რომელიც:

- ა. გამოწვეულია გრავიტაციით .....
- ბ. ნავს პირდაპირ მოძრაობაში ეხმარება .....
- გ. გაიზრდება, თუ ნავის სიჩქარე გაიზრდება .....



# 1.1

## ქალები და გადაადგილება

5. წინა გვერდზე მეოთხე შეკითხვაში მოცემული ნავის წონა 2000 ნ-ია. რისი ტოლია წვევის ძალა?

ახსენი შენი პასუხი .....

6. მეოთხე შეკითხვაში მოცემული ნავი ძალიან სწრაფად მოძრაობს. რა დაემართება წყლის წინააღმდეგობის ძალის სიდიდეს?

7. შეადგინე ქეშმარიტი წინადადებები არასწორი სიტყვის გადახაზვის გზით.

ა. პარაშუტისტიმა ეს-ეს არის დატოვა ვერტმფრენი.

მისი დაშვების სიჩქარეა 0 / 100 / 200 კმ/სთ.

ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა ტოლია წონის / იზრდება / ნულია.

ის აჩქარებულად / მუდმივი სიჩქარით ვარდება, რადგან ჰაერის წინააღმდეგობის სიდიდე მეტია / ნაკლებია მფრინავის წონაზე.

ბ. პარაშუტისტი ფრინავდა რამდენიმე წამის განმავლობაში.

მისი ვარდნის სიჩქარეა 0 / 100 / 200 კმ/სთ.

ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა ტოლია წონის / იზრდება / ნულია.

მისი წონა იზრდება / მცირდება / უცვლელია.

ის აჩქარებულად / მუდმივი სიჩქარით ვარდება, რადგან ჰაერის წინააღმდეგობის სიდიდე მეტია / ნაკლებია მფრინავის წონაზე.

გ. პარაშუტისტიმა მიაღწია ზღვრულ სიჩქარეს.

მისი ვარდნის სიჩქარეა 0 / 100 / 200 კმ/სთ.

ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა ტოლია წონის / იზრდება / ნულია.

მისი წონა იზრდება / მცირდება / უცვლელია.

ის აჩქარებულად / მუდმივი სიჩქარით ვარდება, რადგან ჰაერის წინააღმდეგობის სიდიდე მეტია / ნაკლებია მფრინავის წონაზე.

# 1.2

## მოდრაჰი სხეულების ენერგია

1. ენერგიის თითოეული სახე დაუკავშირე შესაბამის მაგალითს.

ქიმიური ენერგია

გრაფიტაციული პოტენციური ენერგია

კინეტიკური ენერგია

დრეკად-დეფორმირებული სხეულების პოტენციური ენერგია

შინაგანი ენერგია

ბირთვული ენერგია

ატომის შიგნით შენახული ენერგია

რეზინის გაჭიმვისას არსებული ენერგია

ცხელი წყლის თერმომეტრი

თაროს თავზე შემოდებული ყუთის ენერგია

საჭმლის ენერგია

ჰაერში გასროლილი ბურთის ენერგია

მ6

2. ახსენი, როგორ გროვდება ქვანახშირში ის ენერგია, რომლის პირველწყაროც მზეა.

.....  
.....

მ6

3. მშვილდოსანი ისრის სასროლად მშვილდს იყენებს.

ა. როგორ ინახება ენერგია ისრის გასროლამდე? .....

.....  
.....

ბ. რა ემართება აღნიშნულ ენერგიას ისრის გასროლის შემდეგ? .....

.....  
.....

4. თითოეული რესურსის გასწვრივ დანერე შესაბამისი ასოები: „გ“ – განახლებადს ნიშნავს, ხოლო „ა“ – არაგანახლებადს.

- ა. ნავთობი .....
- ბ. მზის ენერგია .....
- გ. ქარის ენერგია .....
- დ. ბუნებრივი აირი .....
- ე. ჰიდროელექტროენერგია .....
- ვ. ბირთვული ენერგია .....

5. შეადგინე ჭეშმარიტი წინადადებები არასწორი სიტყვის გადახაზვის გზით.

ენერგიის მუდმივობის / გარდაქმნის კანონის თანახმად, ენერგია არც არსაიდან მოდის და არც ქრება/ვრცელდება. ენერგიის მარგი ქმედების კოეფიციენტი დახარჯული სასარგებლო / ფუჭი/ სრული ენერგიის შეფარდებაა სასარგებლო / ფუჭი / სრული ენერგიის სიდიდესთან. მაღალი მქკ ნიშნავს დიდი/ნაკლები ენერგიის დახარჯვას. „გაფლანგული“ ენერგია ჩვეულებრივ ის ენერგიაა, რომელიც გარემოში სითბოს / სინათლის / ბგერების გზით ვრცელდება.

მ6

6. მამა საქანელაზე მჯდომ გოგონას დროდადრო უბიძგებს, რათა საქანელამ მოძრაობა დაიწყოს. ახსენი, რატომ წყვეტს საქანელა მოძრაობას მას შემდეგ, რაც მამა წყვეტს შვილის დახმარებას.

.....  
.....



# 1.2

## გეგმვის მოძრაობა (STEM)

მ6

1. სამი სისტემა, რომლებიც გემზე ნახშირბადის ემისიების შემცირებას იწვევს, არის: მბრუნავი ძრავები, აფრები და მზის ელემენტები, რომლებსაც ელექტროძრავებში იყენებენ. ახსენი, რომელი მათგანია ყველაზე ძვირადღირებული სისტემა და რომელი – ყველაზე იაფი.

..... არის ყველაზე ძვირადღირებული სისტემა, რადგან .....

..... არის ყველაზე იაფი სისტემა, რადგან .....

მ6

2. რომელი სისტემა ან სისტემები არიან დამოკიდებული:

ა. ქარის მიმართულებაზე .....

ბ. მზის სხივების რაოდენობაზე .....

მ6

3. შენი შეხედულებები აღნიშნული სისტემის შესახებ შეაჯამე ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

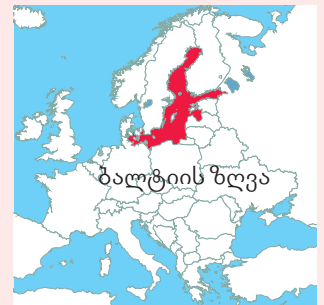
| სისტემა          | უპირატესობა | ნაკლი |
|------------------|-------------|-------|
| მბრუნავი ძრავები |             |       |
| აფრები           |             |       |
| მზის ელემენტები  |             |       |

4. ბალტიის ზღვა ჩრდილოეთ ევროპაში, შვედეთსა და ფინეთს შორის მდებარეობს. ბალტიის ზღვის სანაპიროს ამინდი შეადარე ეკვატორის სიახლოვეს არსებულ ამინდს:

ა. დღის ხანგრძლივობის მიხედვით .....

ბ. მზის მცხუნვარების (სიძლიერის) მიხედვით .....

5. მესამე შეკითხვაში მოცემული რომელი სისტემა იქნება ოპტიმალური ვარიანტი ბალტიის ზღვაში მცურავი პატარა გადამზიდი გემისათვის? ახსენი შენი პასუხი.



# 1.3 სიჩქარე

1. ჩამოწერე სიჩქარის სამი განსხვავებული ერთეული.

მ6

2. ცხენი და მხედარი 9 საათში 54 კმ მანძილს გადიან.

ა. გამოთვალე საშუალო სიჩქარე.

საშუალო სიჩქარე = ..... ერთეულია .....

ბ. ახსენი, მგზავრობის პროცესში დაფიქსირებული შესაძლო მაქსიმალური სიჩქარე რატომ იქნება

აუცილებლად მეტი, ვიდრე ა პუნქტში გამოთვლილი საშუალო სიჩქარეა. ....

3. მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკზე ოთხი ბავშვის ველოსიპედით მოძრაობაა აღწერილი.

ა. რომელია ყველაზე სწრაფი? ახსენი, როგორ დაადგინე პასუხი გრაფიკიდან გამომდინარე.

ბ. ვინ გაჩერდა მეთავე წამზე? ახსენი შენი პასუხი.

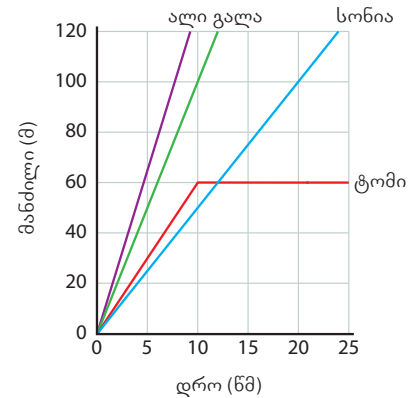
გ. სუნილმა 10 წამში 40 მ გაიარა, 5 წამი შეისვენა და შემდეგ 10 წამში 60 მეტრის გავლა შეძლო. სიბრტყეზე გააფერადე ის გრაფიკი, რომელიც სუნილის გადაადგილებას აღწერს.

დ. I სანჯისი წერტილიდან რამდენად შორს შეძლო სუნილმა

გადაადგილება .....

II გამოთვალე მისი სიჩქარე.

მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი



სიჩქარე = ..... ერთეულია .....

4. ა. A და B მანქანები ერთმანეთის მიმართულებით მოძრაობენ. A მანქანის სიჩქარეა 30 კმ/სთ, ხოლო B მანქანის – 40 კმ/სთ. რა სიჩქარით უახლოვდებიან ისინი ერთმანეთს?



ბ. A და B მანქანები იგივე სიჩქარით მოძრაობენ, მაგრამ საპირისპირო მიმართულებით.

ავტომობილებს შორის არსებული მანძილის შესახებ რა დასკვნის გაკეთება შეგიძლია?



გ. „ლიმილით“ აჩვენე, რამდენად დარწმუნებული ხარ შენი პასუხის სისწორეში. უფრო დიდი ლიმილი ნიშნავს მეტ დარწმუნებულობას.

# 1.3

## მოდრაობის განტოლებები და გრაფიკები (იმუშავე მეცნიერით)

- მანქანა ნახევარი საათის განმავლობაში 40 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობდა, შემდეგი ნახევარი საათის განმავლობაში კი – 30 კმ/სთ სიჩქარით. დარჩენილი 90 კმ კი 60 კმ/სთ-ით იარა.
- გამოთვალე პირველი ნახევარი საათის განმავლობაში გავლილი მანძილი.

$$\text{გავლილი მანძილი} = \text{სიჩქარე} \times \text{დრო}$$

$$\text{დრო} = \frac{\text{მანძილი}}{\text{დრო}}$$

- გამოთვალე გზის ბოლო ნაწილის გასაველად დახარჯული დრო.

მანძილი = ..... ერთეულია .....

დრო = ..... ერთეულია .....

- მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი სათამაშო მანქანის მოძრაობას აღწერს.
- იმუშავეთ წყვილებში. აღწერეთ, როგორ დაგვეხმარება გრაფიკის გრადიენტი D და E პუნქტებს შორის გადაადგილებისას მანქანის სიჩქარის დადგენაში.

.....

.....

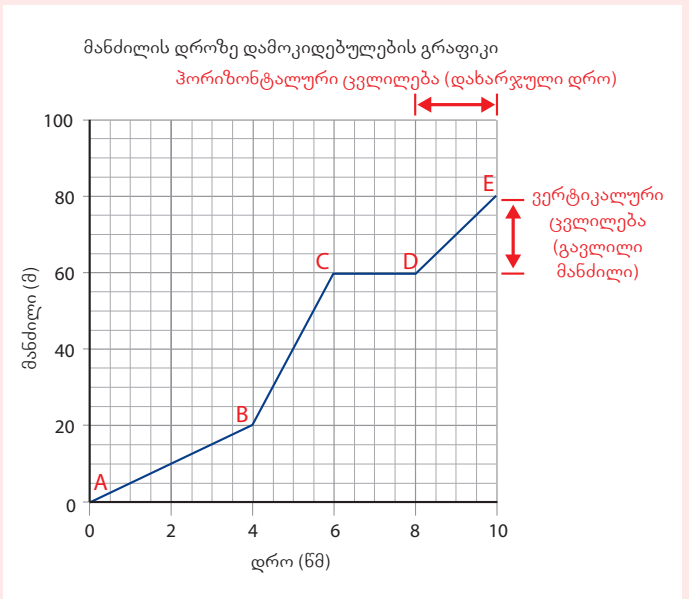
.....

.....

.....

.....

.....



- პასუხის შემონიშნება მასწავლებელს სთხოვე. შეცდომების დაფიქსირების შემთხვევაში იმუშავებ ფგუფებში და განახლებული ვერსია ისევ მასწავლებელს შეამონიშნებინე.
- გამოთვალე მანქანის სიჩქარე D და E პუნქტებს შორის გადაადგილებისას.

სიჩქარე = ..... ერთეულია .....

**მ6** 3. გამოთვალე A-B გრაფიკის გრადიენტი (სიჩქარე).

სიჩქარე = ..... ერთეულია .....