

ფიზიკა

საერთაშორისო სკოლებისთვის

მოსწავლის წიგნი

7



Pearson



სულაკაურის
გაომცხელოა

საბაზო

შ ა ნ ა თ ჯ ე ბ ა

სასწავლო რესურსები საუკეთესო შედეგებისთვის

ფიზიკა საერთაშორისო სკოლებისთვის 7
მოსწავლის წიგნი

მთარგმნელი და ადაპტაციის ავტორი ანა კინწურაშვილი
რედაქტორი ვერიკო ენუქიძე
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@[slakuri.ge](mailto:info@slakuri.ge)

ISBN 978-9941-37-575-0

Physics 7
Student's Book

© Pearson Education Limited 2019
This translation of **Physics 7** is published by arrangement with Pearson Education Limited.
The rights of Mark Levesley and 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.

© Sulakuri Publishing, 2024
All rights reserved.

www.slakuri.ge

სარჩევი

გაეცანი მოსწავლის წიგნის სტრუქტურას

1.1	ენერგია და გარდაქმნა	5	3.1	ძალები	37
1.1	საკვებიდან მიღებული ენერგია	6	3.1	ძალის სახეები	38
1.1	შედარება და პროპორცია	8	3.2	ზამბარები	40
1.2	ენერგიის გადაცემა და შენახვა	10	3.3	ხახუნის ძალა	42
1.3	საწვავი წიაღისეული	12	3.4	წნევა	44
1.3	საქონლის ტრანსპორტირება (STEM)	14	3.4	ერთეულთა საერთაშორისო სისტემა	46
1.4	სხვა ენერგორესურსები	16	3.5	სხეულის წონასწორობის პირობები	48
1.5	რესურსების გამოყენება	18	3.5	ნაგებობების დაპროექტება (STEM)	50
1.5	ცვლილებების დაგეგმვა	20	3.5	უსაფრთხოების სტანდარტი	52
2.1	ელექტროენერგიის აღმოჩენა	21	4.1	ცხოველების ხმები	53
2.1	ჩამრთველები და წრედი	22	4.1	ბგერების წარმოქმნა	54
2.2	მოდელები მეცნიერებაში	24	4.2	ბგერების გავრცელება	56
2.2	ელექტრული წრედის მოდელები	26	4.2	წრფივი გრაფიკები და გაფანტული მონაცემები	58
2.3	მიმდევრობითი და პარალელური შეერთება	28	4.3	ბგერების ამოცნობა	60
2.4	დენის ძალის ცვლილება	30	4.3	ბგერების გამოყენება	62
2.4	რობოტების შექმნა (STEM)	32	4.4	ბგერებთან მუშაობა (STEM)	64
2.5	ელექტროობის გამოყენება	34	4.5	ტალღების შედარება	66
2.5	სამყარო ელექტროობის გარეშე	36	4.5	ცხოველები და ბგერები	68

ლექსიკონი

69

გაეცანი მოსწავლის წიგნის სტრუქტურას

4.1 ბგერების წარმოქმნა

როგორ წარმოიქმნება განსხვავებული ბგერები?

ზოგ ბგერას მკვიდრი ხმა აქვს, ზოგს კი – რბილი, ამას ბგერის ინტენსივობას ვაღივებთ. ამბობენ, რომ მაღალი ინტენსივობის ბგერის მაღალი ხმა აქვს.

ბგერა ასევე შეიძლება იყოს მაღალი, დაბალი, ეს არის ბგერის სიმაღლე. ბგერის სიმაღლე და ხმაშიაღწევის სიღრმე ერთი იმედი, თუ როგორ ირჩევა იმედი ბგერის გამოსაცემად.

როგორც წესი, პატარა სხეულები უფრო ხშირად ირჩევიან და მაღალ ბგერებს გამოიცემენ. ჩვეულების რაიფერობას არი ნაშპი ეწოდება სიხშირე, სიხშირის ერთეულია ჰერცი (ჰე). ზარი, რომელიც ნაშპი 400-ჯერ ირჩევა, 400 ჰე სიხშირე აქვს.

ნოტის მიუხედავად დამოკიდებულია რბერის სიღრმეზე, რბერის სიღრმე არის ამპლიტუდა. რაც უფრო მეტია ამპლიტუდა, მით უფრო ხმაშიაღწევა ბგერა.



A | ბელურა ხმაშიაღწევა ბგერებს გამოიცემენ



B | მარჯვენა კამერტონს უფრო ძლიერად ურტყამენ, ვიდრე – მარცხენას, ამიტომ ის უფრო ხმაშიაღწევა ბგერებს გამოიცემენ.



C | ეს მალაბარია ზარები ირჩევა, როდესაც მასზე ჩაქუჩით ურტყამენ. შოკე ზარები უფრო სწრაფად ირჩევა, ვიდრე – ვრცელი, ამიტომ ისინი უფრო მაღალ ბგერებს გამოიცემენ.

1. წამოვიღე ითი ცხელი, რომლებზე ხმაშიაღწევა ბგერებს გამოიცემენ?
2. რა არის ირჩევა?
3. კამერტონი რბერებს რაიფერობა ნაშპი 500-ია, ა. რა ირჩევა მისი სიხშირე? ბ. როგორ განსხვავდება მისი ბგერა იმ კამერტონისგან, რომელიც ნაშპი 200-ჯერ ირჩევა?

გვერდის წაკითხვის შემდეგ უნდა შეგეძლოს დასაწყისში დასმულ შეკითხვაზე პასუხის გაცემა.

გვერდის ყველაზე მნიშვნელოვანი სიტყვები გამუქებულია. ამ სიტყვების განმარტებებს ნახავ წიგნის ბოლოს დართულ ლექსიკონში.

შეკითხვები მოცემულია ყველა გვერდზე, ასე რომ, შეგიძლია მათ კითხვის პროცესშივე უპასუხო.

რუბრიკაში „ფაქტი“ მოგიხსნის განსახილველ საკითხთან დაკავშირებულ საინტერესო ამბებს.

რუბრიკა „შემიძლია“ გეხმარება მიღებული ცოდნის შეფასებაში. ყურადღებით წაკითხე თითოეული წინადადება და დაფიქრდი, რამდენად მართებულია ისინი შენს შემთხვევაში.

ფაქტი

ევმაშით განსხვავებულ ბგერებს გამოიცემენ, ზოგიერთი მათგანის ხმა უფრო ხმაშიაღწევა, ვიდრე რჩევეული მრავლები და 800-მდე ხმაშიაღწევა. ეს იმის, ფიქროვს წაკის ქვეშ ჩაშოკიდებული ჰაერისფონის. მას ირჩევენ კუნთში ევმაის სიმღერის ჩასატრიად.



E | მამრი ჭრტიჩა

ბგერებს ხშირ გამოიცემენ, წუნ ვეცხეს ორი ფრთა (ფოკალური ნაკეტი) სახეულ მღერს გასწვრივ, რომლებიც ირჩევიან ჰაერის წაკის გავლით. ასე გამოიცემენ ბგერებს ცხოველების ურჩეველობის მდგამ მათ ბგერებს გამოცემა სხვა ჭოთაც შეუძლიათ.

მამრი კალისი ჭრტიჩებზე ცალ ფეხზე ფრთის შეტყუანებით. მათ უკანა ფეხზე ცხოველები აქვთ და როცა ფრთის უხსნენ, წარმოიქმნება ბგერა (ეს ხმა ლბის განსწვრივ ჯიხის ხაზურის ხმა შეტყის).

ცხოველები ასევე გამოიცემენ ბგერებს საკუთარ ტანზე შეტყისით. მამრი ფორლები ხელებს მკერდზე ორტყამენ ამ მანაზე ახრევენ და ამით მცობრებს ატეხობრევენ საფრთხის შიხალებს.



F | მამრი გორილი ველ-შერეზე შეტყისით ირტყამს.

4. ვინაიდან კოლიბრი ფრთებს ნაშპი დაახლოებით 12-ჯერ აფრთხილებს, ხოლო ფუტკრისებრი კოლიბრი ფრთებს ნაშპი 80-ჯერ მღერს. ამდენი რამდენად განსხვავებულ ხმებს გამოიცემენ მათი ფრთები?
5. ა. ურთი გამოცემა მკერდზე ირტყამს მუტყებს. ბ. ურთი გამოცემა შეიძლება დაბალი სიმაღლის ბგერებს, ვიდრე – მეორე, რისი ოქტა მდგომარეობა ამ ფორმების ურთობის შიხადაა?
6. ა. ამბენი, როგორ შეიძლება ურთობის ოქტავის მანერ გამოცემა ბგერა უფრო ხმაშიაღწევის, ვიდრე – მეორის?
6. პენი ამბობს: დიდი ცხოველები ცოცხლობენ უფრო დაბალი სიმაღლის ბგერებს გამოიცემენ, ვიდრე – პატარა ცხოველები. როგორ შეიძლება დაიფიქრო, მართალია თუ არა პენა?

შე შემიძლია...

- წამოვიფიქროვო რა ირჩევა ბგერებს და როგორ შეეძლება ხმაშიაღწევა ბგერების გამოცემა.
- იქნება კამერტონი ბგერის სიხშირის და ტონის სიმაღლის შორის.

1.1 ენერგია და გარდაქმნა



გასართობ პარკში ბევრი საინტერესო რამ ხდება. თითქმის ყველაფერი, რასაც ფოტოზე ხედავთ, ფუნქციონირებისათვის რომელიმე სახის ენერგიას მოიხმარს. მაგალითად, შენს სხეულს სჭირდება ენერგია იმისთვის, რომ იცოცხლოს და იმოძრაოს. ენერგია თითოეულ ატრაქციონს გადასცემს მოძრაობის იმპულსს. ენერგიის საცავია საკვები და ისეთი სანვავი, როგორცაა ბენზინი.

B | საკვები ენერგიის საცავია



- 1 დააკვირდი A ფოტოს. რომელ ატრაქციონს სჭირდება ყველაზე მეტი ენერგია და რომელს – ყველაზე ნაკლები? ახსენი შენი პასუხები.
- 2 ა. დააკვირდი A და B ფოტოებს და ჩამონერე ხუთი განსხვავებული მოქმედება, რომელთა შესრულებას სჭირდება ენერგია.
ბ. როგორ გამოიმუშავებს ენერგია ამ მოვლენებისათვის?
- 3 ა. ჩამონერე ხუთი რამ, რასაც ენერგია სჭირდება და გუშინ გააკეთე.
ბ. შენი აზრით, ჩამოთვლილი ქმედებებიდან რომელს სჭირდებოდა ყველაზე მეტი ენერგია და რომელს – ნაკლები რატიომ?

1.1 საკვებიდან მიღებული ენერჯია

როგორ იყენებს ჩვენი სხეული ენერჯიას?

ადამიანებსა და სხვა ცოცხალ ორგანიზმებს არსებობისთვის ენერჯია სჭირდებათ. ენერჯია გვჭირდება იმისათვის, რომ გავიზარდოთ, აღვიდგინოთ ძალები, ვიმოძრაოთ და შევინარჩუნოთ სითბო. ჩვენი სხეული ენერჯიის წყაროდ იყენებს საკვებს.

ენერჯიის საზომი ერთეულია **ჯოული (ჯ)**. ვაშლის იატაკიდან ასაღებად და მაგიდაზე დასადებად საჭიროა დაახლოებით 1 ჯოული ენერჯია. საკვების უმეტესობა შეიცავს ამზე გაცილებით მეტ ენერჯიას, ამიტომაც მას ჩვეულებრივ ვზომავთ **კილოჯოულებში (კჯ)**.

1 კჯ = 1000 ჯ.



ინფორმაცია საკვების შესახებ		
კვებითი ღირებულება	ერთი ფუნთუშა	100 გრამი
ენერგეტიკული ღირებულება	544 კჯ / 130 კკალ	837 კჯ / 200 კკალ
ცილა	6 გ	9,2 გ
ნახშირწყლები (მათგან შაქარი)	21 გ (4 გ)	32,3 გ (6,2 გ)
ცხიმი (მათგან ნაჯერი)	2,5 გ (0 გ)	3,85 გ (0 გ)
ბოჭკოვანი ნივთიერებები	1,2 გ	1,8 გ
ნატრიუმი	0,2 გ	0,3 გ

ინფორმაცია საკვების შესახებ		
კვებითი ღირებულება	ერთი ბურგერი	100 გრამი
ენერგეტიკული ღირებულება	1990 კჯ / 476 კკალ	1592 კჯ / 381 კკალ
ცილა	17 გ	13,6 გ
ნახშირწყლები (მათგან შაქარი)	63 გ (5 გ)	50 გ (4 გ)
ცხიმი (მათგან ნაჯერი)	15 გ (2 გ)	12 გ (1,6 გ)
ბოჭკოვანი ნივთიერებები	7 გ	5,6 გ
ნატრიუმი	2 გ	1,6 გ

A | საკვების ეტიკეტი გვანჯდის ინფორმაციას მისი კვებითი ღირებულების შესახებ.

1 რატომ სჭირდება თქვენს ორგანიზმს საკვები?

2 ა. რამდენია 100 გ ფალაფელის ბურგერის ენერგეტიკული ღირებულება? წარმოადგინე პასუხი კილოჯოულებში.

ბ. მარკი ჭამს ფალაფელის ბურგერს. რამდენი კჯ ენერჯიას მიიღებს ის ამ საკვებისგან?

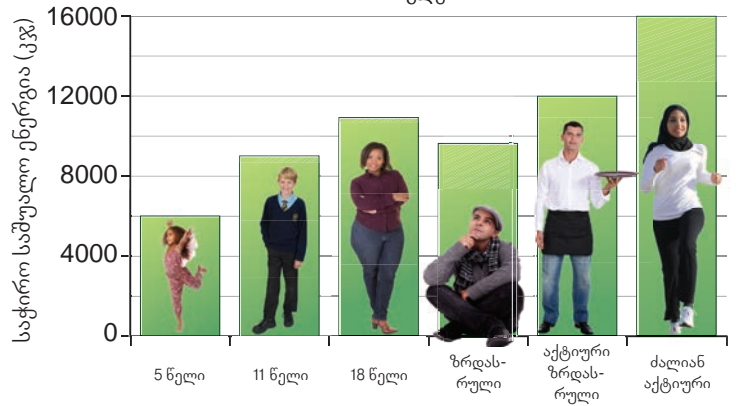
B



ყოველ ადამიანს განსხვავებული რაოდენობის ენერჯია სჭირდება. შენს სხეულს ენერჯია სჭირდება ზრდისა და გადაადგილებისთვის. თუ ბევრს ვარჯიშობ, უფრო მეტი ენერჯია გჭირდება, ვიდრე მაშინ, თუ დროის უმეტეს ნაწილს ტელევიზორს უყურებ.

სწორად შედგენილი დიეტით მივიღებთ იმ რაოდენობის ენერგიას, რაც სჭირდება ჩვენს ორგანიზმს. თუ იმაზე მეტ ენერგიას ვიღებთ, ვიდრე გვჭირდება, ორგანიზმი მას ცხიმის სახით აგროვებს და წონაში ვიმატებთ. თუ ვერ ვიღებთ საკმარისი ენერგეტიკული ღირებულების საკვებს, წონაში ვიკლებთ. დაბალანსებული დიეტა ასევე გულისხმობს ჯანმრთელობისა და ორგანიზმის ფუნქციონირებისათვის საჭირო ყველა საკვები ნივთიერების მიღებას.

ენერგიის მოთხოვნილება განსხვავდება ასაკისა და აქტივობის მიხედვით.



D | მთამსვლელებმა საკვები თან უნდა წაიღონ, რომ ყოველდღიურად 19 000 კჯ ენერგია მიიღონ.

C | სხვადასხვა ადამიანს განსხვავებული დღიური საჭიროებები აქვს.

- 3
 - ა. რატომ სჭირდება მოზარდს უფრო მეტი ენერგია, ვიდრე – 5 წლის ბავშვს?
 - ბ. შენი აზრით, რატომ სჭირდება ორსულ ქალს უფრო მაღალი ენერგეტიკული ღირებულების საკვების მიღება, ვიდრე – ჩვეულებრივ?
- 4
 - ა. ჩამოწერე ადამიანების სია იმ ენერგიის ზრდის მიხედვით, რომელიც მათ სჭირდებათ. დაინწყე ჩამოთვლა იმით, ვისაც ყველაზე ნაკლები ენერგია სჭირდება: პატარა ბავშვი, მეხანძრე, მდივანი...
 - ბ. ახსენი შენი პასუხი.
- 5
 - ა. 5 წლის ბავშვი მხოლოდ ფუნთუშებს ჭამს. რამდენი ფუნთუშა უნდა შეჭამოს მან დღეში, რომ დაიკმაყოფილოს ენერგეტიკული საჭიროება?
 - ბ. თუ ბავშვი მხოლოდ ფალაფელის ფუნთუშებს ჭამს, რამდენი ფუნთუშა უნდა შეჭამოს მან დღეში?
 - გ. რატომ არ უნდა ვჭამოთ მხოლოდ ერთი სახის საკვები?
- 6

ახსენი კავშირი მიღებული საკვების რაოდენობას, აქტივობასა და და წონაში მატებას შორის.
- 7

დააკვირდი E ფოტოს. რა გავლენა ექნება კოალეების მიერ ძილში გატარებულ დროს საკვების იმ რაოდენობაზე, რომელიც მან უნდა მოიპოვოს?
- 8

მეცნიერებს შეუძლიათ გაზომონ სხვადასხვა საკვების ენერგეტიკული ღირებულება. როგორ შეიძლება დაეხმაროს ეს ინფორმაცია მთამსვლელებსა და მოგზაურებს?

ფაქტი



აფრიკის ბინადარი კოალეები ევკალიპტის ფოთლებით იკვებებიან. ფოთლები არ გამოირჩევა მაღალი ენერგეტიკული ღირებულებით, ამიტომ კოალას დღე-ღამეში დაახლოებით 20 საათი სძინავს.

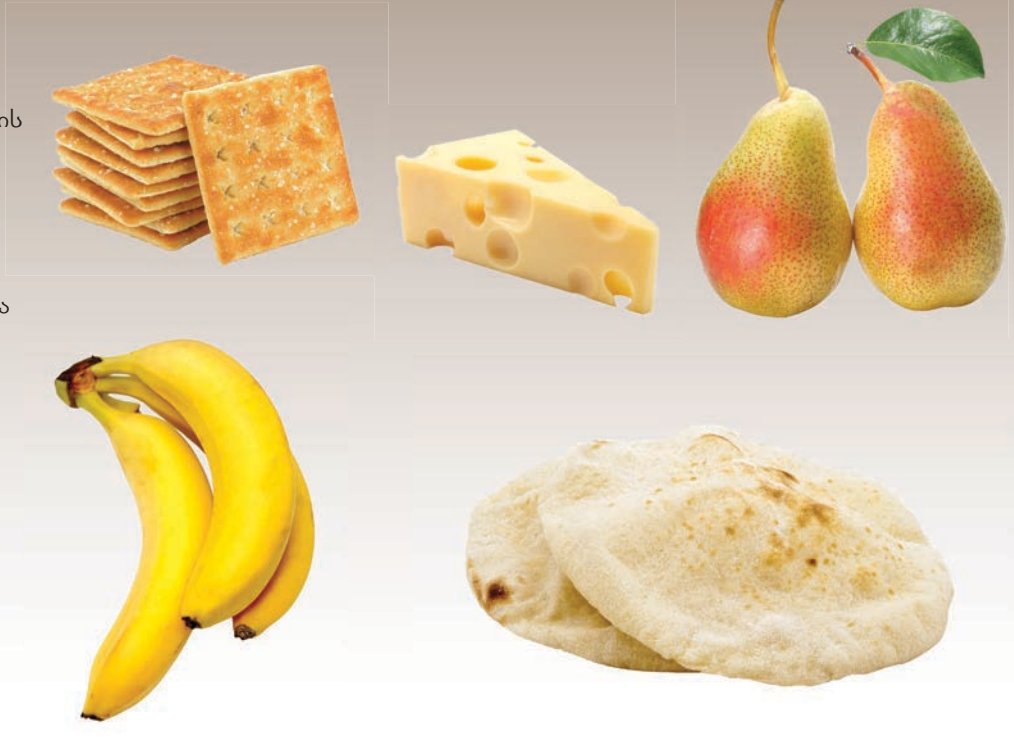
შემიძლია...

- გავიხსენო, რომ ჩვენს ორგანიზმს სჭირდება ენერგია, რომელსაც ვიღებთ საკვებიდან;
- ავხსნა, რატომ სჭირდებათ ადამიანებს სხვადასხვა რაოდენობის ენერგია, რომელსაც საკვებიდან იღებენ.
- გავიხსენო ენერგიის საზომი ერთეულები: ჯოული (ჯ) და კილოჯოული (კჯ). 1 კჯ = 1000 ჯ.

1.1 შედარება და პროპორცია

როგორ შეგიძლიათ შეადაროთ სხვადასხვა საკვების ენერგეტიკული ღირებულება?

სხვადასხვა საკვების ენერგეტიკული ღირებულების შედარება შესაძლებელია დანვის მეთოდით. B ფოტოზე ხედავთ მონაცემებს, რომელიც დაგვეხმარება ექსპერიმენტის ჩატარებაში. წვის შედეგად გამოყოფილი სითბური ენერგია ათბობს წყალს ცეცხლგამძლე მილში. რაც უფრო მაღალია წყლის ტემპერატურა, უფრო მეტი ენერგია გამოიყოფა საკვების წვისას.



A | სხვადასხვა საკვებს განსხვავებული ენერგეტიკული ღირებულება აქვს.



B

მეთოდი:

- 1 | აწონე საკვების ნაჭერი.
- 2 | ფრთხილად მოათავსე ქინძისთავზე (რომლის მეორე ბოლო მოთავსებულია კორპის ნაჭერში).
- 3 | ცეცხლგამძლე მილში ჩაასხი 10 სმ³ წყალი. ჩაინიშნე წყლის ტემპერატურა.
- 4 | მოუკიდე საკვებს ცეცხლი ბუნსენის სანთურის გამოყენებით და დააყოვნე მილის ქვეშ. დარწმუნდი, რომ ალი ეხება წყლის მილს.
- 5 | როდესაც საკვები წვას დაასრულებს, გაზომე და ჩაინერე წყლის ტემპერატურა.
- 6 | დაელოდე საკვების გაცივებას, მოაშორე ქინძისთავს მისი დარჩენილი ნაწილი და აწონე. თუ ქინძისთავზე საკვები აღარ დარჩა, ე.ი. მისი მასაა 0 გ.
- 7 | გაიმეორე იგივე ნაბიჯები სხვა საკვებისთვის.



გაიკეთე თვალის დამცავი სათვალე; არ ჭამო საკვები დანვის შემდეგ; დანვის მეთოდი არ გამოიყენო თხილულის შემთხვევაში.

იბუშავე მეცნიერივით

C ცხრილი გვიჩვენებს ექსპერიმენტის შედეგებს. მოსწავლემ საკვების დაკარგული მასა გამოთვალა თავდაპირველი და საბოლოო მასების სხვაობის პოვნის გზით, ანალოგიურად გამოთვალა ტემპერატურის ცვლილება.

შედეგების შედარება

C ცხრილი გვიჩვენებს, რომ ყველის წვისას ტემპერატურა

ტურა ყველაზე მეტად შეიცვალა, მაგრამ ამ დასკვნის გამოტანა ჯერ ნაადრევი და არასამართლიანია, რადგან სხვადასხვა საკვების განსხვავებული მასა დაინვა.

ექსპერიმენტს სწორად შევაფასებთ, თუ გამოვიანგარიშებთ, როგორ შეიცვლება წყლის ტემპერატურა საკვების ერთი გრამის დანვით. ამისათვის ტემპერატურათა სხვაობა უნდა გავყოთ საკვების მასაზე. D ცხრილი გვიჩვენებს ცდის ამ ხერხით მიღებულ შედეგებს.

C	გამოყენებული საკვები	საკვების დაკარგული მასა (გ)	ტემპერატურის ცვლილება (C)
	პური	2	4
	ყველი	4	16
	სიმინდის ფანტელები	4	14
	კრეკერები	1	4,5

4 გ ყველის წვის შედეგად წყლის ტემპერატურა 16 °C-ით გაიზარდა. როგორ შეიცვლება ტემპერატურა, თუ 1 გ ყველს გამოვიყენებთ?

- დააკვირდი C და D ცხრილებს. ჩამოწერე საკვების დასახელება ტემპერატურის ზრდის მიხედვით, წერა დაიწყე ყველაზე დაბალი ტემპერატურის შესაბამისი საკვებით (პური).
 - ჩამოწერე საკვები იმავე პრინციპით, ამჯერად ერთი გრამი საკვების წვაზე გადაანგარიშებული ტემპერატურის ცვლილების მიხედვით.
 - რომელი სია აფასებს უკეთ საკვების ენერგეტიკულ ღირებულებას? ახსენი შენი პასუხი.

D	გამოყენებული საკვები	ტემპერატურის ცვლილება 1 გ საკვების წვისას (C/გ)
	პური	2
	ყველი	4
	სიმინდის ფანტელები	3,5
	კრეკერები	4,5

პროპორცია

პროპორცია გვეხმარება, შევადაროთ ერთმანეთს სხვადასხვა საკვების ენერგეტიკული ღირებულება. ექსპერიმენტმა აჩვენა, რომ 1 გ პურის წვის შედეგად წყლის ტემპერატურა იზრდება 2°C -ით, 1 გ ყველის წვის შედეგად კი – 4°C-ით. ეს ციფრები შეგვიძლია პროპორციის სახით ასე ჩავწეროთ:

E	1 გ პურის წვისას ტემპერატურის ზრდა (1°C)	1 გ ყველის წვისას ტემპერატურის ზრდა (1°C)
	2	4
	1	2

პროპორციის გაგება უფრო მარტივია, თუ ერთი რიცხვია 1. ორივე მხარე გაყავით ერთსა და იმავე უმცირეს რიცხვზე, რომ ერთი მხარე გაუტოლდეს 1-ს.

მაშასადამე, პროპორცია შეგვიძლია დავწეროთ, როგორც 1:2, რაც გვიჩვენებს, რომ ყველს ორჯერ მეტი კვებითი ღირებულება აქვს, ვიდრე – პურს.

- მოსწავლემ ექსპერიმენტში გამოიყენა დიეტურა ხრაშუნა პური. 1 გ-ის წვისას ტემპერატურა გაიზარდა 1.0 C-ით. როგორი იქნება პროპორცია, თუ ხრაშუნა პურების შემთხვევაში ტემპერატურის ზრდის მაჩვენებელს შევადარებთ :

ა. პურისას ბ. ყველისას

- მოსწავლე ამბობს : „მე ერთსა და იმავე ენერგიას მივიღებდი, თუ შევჭამდი 50 გ პურს ან 25 გ ყველს“. მართალია თუ არა მოსწავლე? განმარტე შენი პასუხი.
- 100 გ მსხლის ენერგეტიკული ღირებულება 175 კჯ-ია, ხოლო 100 გ ბანანის – 350 კჯ. გამოთვალე პროპორციის გამოყენებით მათი ენერგეტიკული ღირებულება.

შემიძლია...

ექსპერიმენტის შედეგების სწორი შეფასება; პროპორციის გამოთვლა.

1.2 ენერჯის გადაცემა და შენახვა

როგორ ინახება და გარდაიქმნება ენერჯია?

ენერჯის შენახვა შესაძლებელია. მაგალითად, ენერჯია ინახება საკვების შემადგენელ ქიმიურ ნივთიერებებში, ბენზინსა და ელემენტებში. ჩვენ მათ ქიმიურ ენერჯიას ვუწოდებთ. ენერჯის „სანყოზიდან“ გადაადგილებას სხვადასხვა მოვლენა ახლავს თან. ამ დროს ვამბობთ, რომ ენერჯია გადაეცემა.

ენერჯის გადაცემა შესაძლებელია:

- გათბობით ■ გამოსხივებით ■ ბგერით
- ელექტროენერჯიით ■ ძალებით

1 ჩამონერე სამი მაგალითი, როდესაც:

- ა. ენერჯია გადაეცემა გათბობითა და გამოსხივებით;
- ბ. ენერჯია გადაეცემა ბგერით;
- გ. ვიყენებთ ელექტროენერჯიით გადაცემულ ენერჯიას.

სხვადასხვა მექანიზმის საშუალებით შესაძლებელია ერთი სახის ენერჯის გადაცემა და სხვა სახის ენერჯის სახით შენახვა. მაგალითად, მოძრავი სხეულები ინახავს ენერჯიას, რომელსაც კინეტიკურ ენერჯიას ვუწოდებთ.



A | ქიმიური ნივთიერებები ფეირვერკის რაკეტაში ენერჯის მარაგია, რომელიც გასროლისას სითბოს, ბგერისა და სინათლის საშუალებით გადაეცემა.



დიზელის სანვაფში შემავალ ქიმიურ ნივთიერებებში შენახული ენერჯია

გასართობ მოედნებზე ენერჯია გადაეცემა ელექტროენერჯისა და ძალების გამოყენებით

მოძრავი სხეულები, ადამიანები და მანქანები ინახავს ენერჯიას (კინეტიკური ენერჯია)

როდესაც ენერჯია გადაეცემა, ის არ იხარჯება, რადგან ენერჯის შექმნა ან განადგურება შეუძლებელია; შესაძლებელია მისი გადაცემა და სხვადასხვა სახით შენახვა. ამას ეწოდება ენერჯის შენახვის კანონი.

B | გასართობ მოედნებს დიზელის გენერატორები ამარაგებს. ენერჯია ინახება დიზელის სანვაფში შემავალ ქიმიურ ნივთიერებებში. სანვაფის წვისას ენერჯია გადაეცემა ელექტროენერჯისა და ძალების ვით. მოცემული დიაგრამა აღწერს ენერჯის გადაცემას.

2 დიზელის სანვაფი ქიმიური ენერჯის მარაგია. დანერე ქიმიური ენერჯის მარაგის სამი სხვა მაგალითი.

ენერგიის შენახვა სხვადასხვა გზითაა შესაძლებელი. ცხელი სხეული **თერმული ენერგიის** მარაგია.

ენერგია ინახება ზამბარისებური სხეულის შეკუმშვის, განელვის, მოხრისა და გრეხის დროს. ჩვენ მას ვუნოდებთ **დრეკად-დეფორმირებული** სხეულების ან **პოტენციურ ენერგიას**. დაჭიმული დრეკადი მავთული ენერგიას ასე ინახავს.

სხეულს რაიმე სიმაღლეზე აქვს ენერგია, რომელსაც **გრავიტაციულ-პოტენციურ ენერგიას** ვუნოდებთ. სხეულმა რომ სიმაღლეს მიაღწიოს, სჭირდება ენერგია. მოძრავი სხეულის ენერგიას კინეტიკური ენერგია ეწოდება.

ყველა ნივთიერება ინახავს ენერგიას, რომელიც ზოგიერთ მათგანს შეუძლია გადასცეს ატომურ ელექტროსადგურებში. მას ჩვენ **ბირთვულ ან ატომურ ენერგიას** ვუნოდებთ. ამ ენერგიის მარაგის გადაცემა შეუძლებელია წვის გზით. ატომური ელექტროსადგურები ამ ენერგიას იყენებს ელექტროენერგიის წარმოებისათვის. მზეც ბირთვული ენერგიის მარაგია, რომლის ნაწილი დედამიწას გადაეცემა სინათლისა და სითბოს საშუალებით.

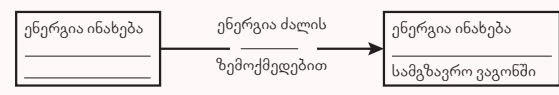


D | ვაგონი ინახავს გრავიტაციულ პოტენციურ ენერგიას, როდესაც ის ტრასის უმაღლეს ნაწილშია.

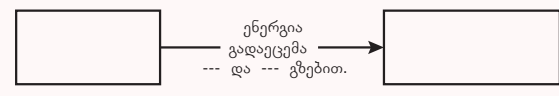


C | სამგზავრო ვაგონი დამაგრებულია ორ ელასტიურ კაბელზე. ვაგონი ისეა დაკიდებული, რომ ენერგია დაჭიმულ კაბელებშია შენახული. ეს ენერგია გადაეცემა ძალების საშუალებით მოძრაობის (კინეტიკურ) ენერგიად, როდესაც კაბელები თავისუფლდება.

- 3 დაწერე სამი სხვადასხვა გზა, რომლებითაც დრეკად-დეფორმირებული სხეულები ინახავს ენერგიას.
- 4 დააკვირდი C ფოტოს. გადახაზე და შეავსე ქვემოთ მოცემული დიაგრამა, რომ აჩვენო ენერგის გადაცემა.



- 5 ქვემოთ მოცემული დიაგრამა გვიჩვენებს ენერგიის გადაცემასა და გარდაქმნას ოთახში, რომელიც თბება ელექტროენერგიით. ელექტროენერგია მიეწოდება ატომური ელექტროსადგურიდან.



- ა. გადახაზე დიაგრამა და ჩაწერე ენერგიის ორი მარაგი (კვადრატებში) და ენერგიის გადაცემა (ისრის მიმართულებით).
- ბ. ელექტროგამათბობელს ყოველ წამში 2000 ჯ ენერგია მიეწოდება. რა რაოდენობის ენერგიას გადასცემს ის? ახსენი შენი პასუხი.
- გ. დახატე მსგავსი დიაგრამა მანქანისთვის, რომელიც გზაზე გადაადგილდება.

შემიძლია...

- აღწერო ენერგიის გადაცემის სხვადასხვა გზა;
- აღწერო ენერგიის შენახვის სხვადასხვა გზა;
- გავიხსენო ენერგიის შენახვის კანონი.

1.3 საწვავი წიაღისეული

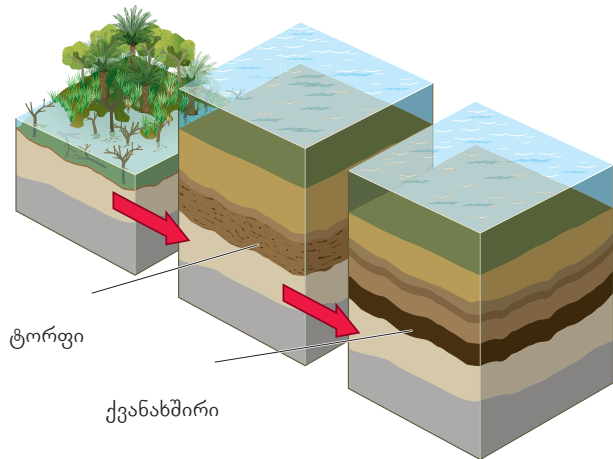
როგორ წარმოიქმნება საწვავი წიაღისეული?

საწვავი შეიცავს ქიმიური ან ბირთვული ენერჯის მარაგს, რომელთა გადაცემა მარტივია. უმეტეს საწვავში შენახული ენერჯია თავისუფლდება წვისას და გარემოს სითბური ენერჯის სახით გადაეცემა. საწვავის წვა არ ქმნის ენერჯიას, მხოლოდ გადასცემს. **ბირთვული წიაღისეული**, როგორცაა **ურანი**, ენერჯიას სხვა გზით ათავისუფლებს.

საწვავის ენერჯია, რომელიც გამოიყენება ელექტროსადგურებში, მიეწოდება სახლებს, სკოლებს, ქარხნებსა და ოფისებს ელექტროენერჯის სახით. ამ შემთხვევაში ვამბობთ, რომ ელექტროენერჯია **ინარმოება** ელექტროსადგურებში.

- 1 ა. რა არის წიაღისეული?
ბ. დაასახელე სამი წიაღისეული.
- 2 ჩამოწერე სამი რამ, რისთვისაც იყენებენ ადამიანები წიაღისეულს.

ბუნებრივი საწვავი



B | როგორ წარმოიქმნა ქვანახშირი.

ნავთობი და ბუნებრივი აირი წარმოიქმნა მილიონობით წლის წინ ზღვაში მცხოვრები პატარა ცხოველებისა და მცენარეებისაგან, რომელთა ნარჩენები დაიმარხა ტალახისა და ქვიშის ფენის ქვეშ, ზღვის ფსკერზე. ტალახისა და ქვიშის შემდეგმა ფენებმა კი ისინი დაპრესა და წარმოიქმნა ნავთობი და ბუნებრივი აირი. ბენზინსა და დიზელის საწვავებს ნავთობიდან ვიღებთ.



A | ენერჯია განათებისთვის გადაეცემა ელექტროენერჯის საშუალებით ელექტროსადგურებიდან.

ფაქტი

1 კგ ბირთვული საწვავი ინახავს დაახლოებით 3 500 000-ჯერ მეტ ენერჯიას, ვიდრე 1კგ ქვანახშირი.

ბუნებრივი საწვავი წარმოიქმნა მილიონობით წლის წინ მკვდარი ორგანიზმების ნარჩენებისგან, მათ შორის ქვანახშირი კი – მცენარეებისგან. ტალახის ფენამ, რომელშიც დაიმარხა მკვდარი მცენარეები, შეაჩერა მათი ლპობის პროცესი. ტალახის შემდეგმა ფენებმა კი ისინი დაპრესა. დედამიწის გულიდან წამოსული მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებით ტალახი გაქვავდა, ხოლო მცენარეების ნარჩენები ნახშირად იქცა.

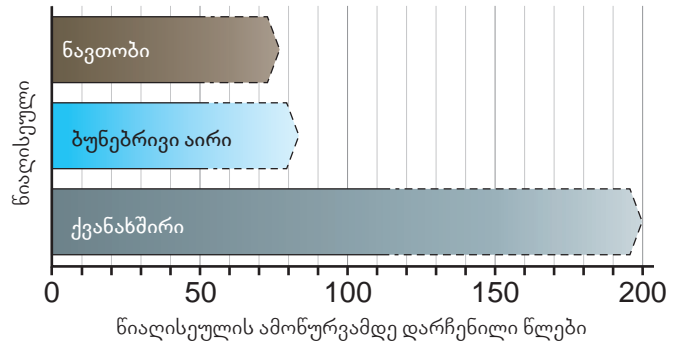
C | კვების მოძრავი ვაგონი იყენებს ბუნებრივი აირის ბალონებში დაგროვილ ქიმიურ ენერჯიას. ბუნებრივი აირიც ნავთობისგან წარმოიქმნება.



ქვანახშირი, ნავთობი და ბუნებრივი აირი არაგანახლებადი ბუნებრივი რესურსებია, რადგან შეუძლებელია მათი აღდგენა იმ ტემპით, რომლითაც ადამიანები იყენებენ მათ. რადგან ბუნებრივი რესურსების წარმოქმნას სჭირდება მილიონობით წელი, ჩვენი მარაგი საბოლოოდ ამოიწურება.

- 3** დააკვირდი D ფოტოს.
- ა. რომელი ბუნებრივი საწვავი ამოიწურება პირველად?
 - ბ. შენი აზრით, რატომ არ აქვს გრაფიკებს განსაზღვრული დასასრული?
- 4**
- ა. დაწერე ქვანახშირისა და ნავთობის წარმოქმნას შორის ორი მსგავსება.
 - ბ. აღწერე ერთი განსხვავება.

რა დროა დარჩენილი სხვადასხვა წიაღისეულის ამოწურვამდე



D | მეცნიერებმა დაზუსტებით არ იციან, რამდენ ხანში ამოიწურება არაგანახლებადი რესურსები. ეს დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა ტემპით გამოვიყენებთ მათ და აღმოაჩენენ თუ არა ახალ საბადოებს.

სხვა წიაღისეული

ბიოსაწვავი მიიღება მცენარეებისა და ცხოველების ნარჩენებისაგან. ის განახლებადი წიაღისეულია, რადგან შეგვიძლია გავზარდოთ უფრო მეტი მცენარე მეტი საწვავის მისაღებად.

F | ზოგიერთ ქვეყანაში მყარი საწვავის მისაღებად ცხოველურ ნარჩენებს აშრობენ. ცხოველური და მცენარეული ნარჩენებისგან შეგვიძლია მივიღოთ მეთანი, რომელიც ბუნებრივი აირის ძირითადი შემადგენელი ნივთიერებაა.



საწვავად შეგვიძლია გამოვიყენოთ ისეთი აირი, როგორიცაა წყალბადი. დღეისათვის წყალბადი წარმოიქმნება ბუნებრივი აირისგან, მაგრამ მეცნიერები ცდილობენ იპოვონ იაფი გზა და მისი მიღება შეძლონ წყლისგან.

- 5** შენი მეგობარი ამბობს: „ელექტროენერჯია საწვავია“. ასხენი, რატომაა ეს მოსაზრება არასწორი.
- 6** თუ საწვავი წიაღისეული ნელი ტემპით დღესაც იქმნება, რატომ ვამბობთ, რომ ის არაგანახლებადია?



E | ბიოსაწვავის მისაღებად შესაძლებელია გავზარდოთ სხვადასხვა კულტურა. მცენარეებისგან წარმოებული საკვები ზეთის ნარჩენისგან შესაძლებელია ბიოსაწვავის მიღება.



G | ამ მანქანას ელექტროძრავა აქვს. მანქანის ძრავა წყალბადისა და ჰაერიდან ჟანგბადის კომბინაციით გამოიმუშავებს ელექტროენერჯიას.

შემიძლია...

- აღწერო, რა არის ბუნებრივი წიაღისეული და როგორ წარმოიქმნება ის;
- ავხსნა, რატომ უწოდებენ ბუნებრივ წიაღისეულს არაგანახლებადს;
- დავასახელო რამდენიმე განახლებადი რესურსი.