

ელექტრობა



B1+

სახელმძღვანელო

2018



ელექტრობა

სახელმძღვანელო

B1+

თბილისი
2018

**„ელექტრობა“ B1+
სახელმძღვანელოზე მუშაობდნენ:**

**ჯგუფის ხელმძღვანელი და მეთოდისტი:
კახა ბაბუნია**

**დარგობრივი ექსპერტი:
შოთა ნემსაძე**

**ავტორები:
კახა ბაბუნია
მარიამ მანჯგალაძე
ბელა გვილია**

**რედაქტორები:
მარიამ მანჯგალაძე
ბელა გვილია**

©(სსიპ) გურაბ ჟვანიას სახელობის
სახელმწიფო ადმინისტრირების სკოლა



საქართველოს განათლებისა და
მეცნიერების სამინისტრო



დაკაბადონდა და დაიბეჭდა
შპს „New and Grand“-ში

ISBN 978-9941-8-0880-7

სარჩევი:

I თავი	დენის ძალა სიმძლავრე	
I ნაწილი	ძალა და სიმძლავრე.....	5
II ნაწილი	მსოფლიო მიზიდულობის ძალა..	11
III ნაწილი	ელექტროდინამიკა.....	16
II თავი	ელექტრობა და მისი მნიშვნელობა	
I ნაწილი	რა არის ელექტრობა?	21
II ნაწილი	ელექტროდენი და დენის წყარო.....	26
III ნაწილი	ელექტროენერჯის მნიშვნელობა თანამედროვე საზოგადოებისთვის.....	31
III თავი	დიდი აღმოჩენები ელექტრობაში	
I ნაწილი	როგორ აღმოაჩინეს ელექტრული მოვლენები.....	36
II ნაწილი	მე-19 საუკუნის დიდი აღმოჩენები ელექტრობაში.....	41
III ნაწილი	მე-20 საუკუნის უდიდესი გამომგონებლები.....	45
IV თავი	ტესლა და ედისონი	
	შემაჯამებელი თავი.....	50
V თავი	ენერგეტიკა	
I ნაწილი	რა არის ენერჯია?.....	56
II ნაწილი	ენერჯიის მუდმივობის კანონი.....	62
III ნაწილი	რას შეისწავლის ენერგეტიკა?	67
VI თავი	ელექტროსადგურები და ქვესადგურები	
I ნაწილი	თბოსადგურები.....	73
II ნაწილი	ატომბირთვული ელექტროსადგურები.....	79
III ნაწილი	ჰიდროელექტროსადგურები.....	86
VII თავი	ელექტრობა დღეს	
I ნაწილი	საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკა.....	92
II ნაწილი	როგორ გვათბობს და გვაგრილებს ელექტროტექნიკა.....	98
III ნაწილი	პროფესია – ელექტრიკოსი.....	104
VIII თავი	ელექტროტექნიკური მასალები	
	შემაჯამებელი თავი	111
	აუდიოტექსტები	116
	ახალი სიტყვები და ტერმინები	127
	გრამატიკა	134
	ზმნების ცხრილები	138

1030 დენის ძალა, სიმძლავრე

1 ნაწილი ძალა და სიმძლავრე



- 1.1. რას ნიშნავს სიტყვა **ძალა**? იმსჯელეთ და გამოთქვით ვარაუდები:
- 1.2. წაიკითხეთ სიტყვა **ძალის** განმარტება:

ძალა – კუნთების ენერჯიაა, რომელიც წარმოადგენს მოძრაობისა და მუშაობის წყაროს. იგივეა, რაც ღონე.



გაიხსენეთ!

სინონიმებია:
ძალა და **ღონე**

- 1.3. გაიხსენეთ სინონიმები, ეცადეთ წარმოადგინოთ მეტი სინონიმური წყვილი:



გაიხსენეთ!

სიტყვათწარმოება
 კაცი – **კაცური**
 გული – **გულიანი**
 ცოლი – **უცოლო**

ძალა → **მძლავრი** → **სიმძლავრე**

ძალა და **სიმძლავრე** ფიზიკაში ტერმინებია.

- 1.4. შეადგინეთ წინადადებები სინონიმების – **ძალა** და **ღონე** გამოყენებით:



გაიხსენეთ!

რა არის ანდაზა? რას გვასწავლის ანდაზა? იმსჯელეთ.



დაიმახსოვრეთ!

- ანდაზებია:
- ძალა ერთობაშია.
 - ძალა აღმართს ხნავს.

1.5. როგორ გესმით გამონათქვამი (ანდაზა) — „ძალა ერთობაშია“?

1.6. იმსჯელეთ გამონათქვამზე:

„ძალა აღმართს ხნავს“



1.7. წაიკითხეთ ტექსტი:

ძალა და სიმძლავრე

ყველამ ვიცით, რაც არის ძალა: როცა ადამიანი ღონიერია, მასზე ამბობენ: დიდი ძალა აქვს, ძლიერი არისო...

თუმცა, ძალას მხოლოდ ადამიანი არ იყენებს: გლეხი ბევრს თოხნის, მაგრამ მაინც ვერ გააკეთებს იმდენ საქმეს, რამდენსაც ტრაქტორი... მშენებელი რასაც მთელი დღე უნდება, ამწე 5 წუთში აკეთებს... კიდევ უამრავი მაგალითის მოყვანა შეიძლება, როცა მანქანა გაცილებით „ძლიერია“, ვიდრე ადამიანი!

ასეთ მოწყობილობებსა და მანქანებზე ამბობენ, რომ მათ დიდი სიმძლავრე აქვთ...

ფიზიკაში დროის ერთეულში შესრულებულ სამუშაოს უწოდებენ სიმძლავრეს.

არსებობს მექანიკური, სითბური და ელექტრული სიმძლავრე. სიმძლავრე იზომება ვატებში.



ტერმინები:	
მექანიკური სითბური ელექტრული	} სიმძლავრე
ვატი	

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ამწე მოწყობილობა იმდენ საქმეს, რამდენსაც... უამრავი მაგალითის მოყვანა შეიძლება...

1.8. მოცემული ფრაზების გამოყენებით შეადგინეთ დიალოგი და გაითამაშეთ:

- ძალას მხოლოდ ადამიანი არ იყენებს.
- ვერ გააკეთებს იმდენ საქმეს, რამდენსაც...
- უამრავი მაგალითის მოყვანა შეიძლება.
- დროის ერთეულში შესრულებულ სამუშაოს უწოდებენ სიმძლავრეს.
- სიმძლავრე იზომება ვატებში.



დაიმახსოვრეთ!

მექანიკა – მექანიკური
სითბო – სითბური
ელექტრო – ელექტრული



დააკვირდით!

როცა სიტყვის ფუძეშია ბგერა **რ, - ურ**
ბოლოსართის ნაცვლად აუცილებლად იქნება
დაბოლოება **-ულ:**
ბერძნული
აზერბაიჯანული
ქართული
(შეადარეთ: სომხური, თუმური, შინაური...)

1.9. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რის შესახებ არის ტექსტი?
2. რას უწოდებენ ადამიანს, რომელსაც დიდი ძალა აქვს?
3. რომელი უფრო „ძლიერი“ , გლეხი თუ ტრაქტორი?
4. ამწე უფრო მალე შეასრულებს სამუშაოს თუ მუშა?
5. რა და რა სახის სიმძლავრე არსებობს?
6. რა ერთეულით იზომება სიმძლავრე?

1.10. თქვენ იცით უკვე სიტყვების სითბო, ელექტრობა მნიშვნელობა; იმსჯელეთ, რა იგულისხმება ტერმინებში:

სიმძლავრე { ა) სითბური
ბ) ელექტრული



გაიხსენეთ!

ახლანდელი დრო - კითხვა: რას შვრება?
მომავალი დრო - კითხვა: რას იზამს?
წარსული დრო - კითხვა: რა ქნა?

რას შვრება?	რას იზამს?	რა ქნა?
წერს	დაწერს	დაწერა



დაიმახსოვრეთ!

ახლანდელი	მომავალი	წარსული
რას შვრება?	რას იზამს?	რა ქნა?
იყენებს	გამოიყენებს	გამოიყენა
უნდება	მოუნდება	მოუნდა
ასრულებს	შეასრულებს	შეასრულა
იზომება	გაიზომება	გაიზომა



დააკვირდით!

განსხვავებულად იცვლება დროის მიხედვით ზმნა **ამბობს**:

ახლანდელი დრო	მომავალი დრო	წარსული დრო
რას შვრება?	რას იზამს?	რა ქნა?
ამბობს	იტყვის	თქვა



გაიხსენეთ!

1.11. გაიხსენეთ მრავლობითი რიცხვის წარმოება:

მხოლოდითი რიცხვი		მრავლობითი რიცხვი	
ვამბობ	მე	ვამბობთ	ჩვენ
ამბობ	შენ	ამბობთ	თქვენ
ამბობს	ის	ამბობენ	ისინი

1.12. ააგეთ წინადადებები წარმოდგენილი მოდელის მიხედვით შემდეგი სიტყვების გამოყენებით: ამწე – მანქანა; ტრაქტორი – ველოსიპედი...

ნიმუში: მანქანა გაცილებით ძლიერია, ვიდრე ადამიანი.

1.13. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ყოველდღიური
მექანიკა
ეფუძნება
მექანიკა ფიზიკის დარგია
...მასზე მოქმედი ძალები

1.14. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და შეადგინეთ წინადადებები:



1.15. მოისმინეთ ტექსტი (N1):

1.16. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რის შესახებ არის ეს ტექსტი?
2. მეცნიერების რომელი დარგი შეისწავლის ძალას?
3. რას ნიშნავს ქართულად სიტყვა მექანიკა?
4. რა ტერმინი გამოიყენება ფიზიკაში ძალის შემსწავლელი დარგის აღსანიშნავად?
5. ვის კანონებზეა აგებული კლასიკური მექანიკა?



დაიმახსოვრეთ!

ახლანდელი დრო	მომავალი	წარსული
რას შვრება?	რას იზამს?	რა ქნა?
იყენებენ	გამოიყენებენ	გამოიყენეს
ითარგმნება	გადითარგმნება	გადითარგმნა
ეფუძნება	დაეფუძნება	დაეფუძნა

შეადარეთ!

ფუძე სრულია

შეკვეცილია ხმოვანი ა

მოწყობილობა, მოწყობილობას – მოწყობილობის, მოწყობილობით, მოწყობილობები

1.17. ააგეთ მცირე დიალოგები მოსმენილი ტექსტიდან სიტყვებისა და ფრაზების გამოყენებით.

ნიმუში:

- გიორგი, იცი, ფიზიკაში სიტყვა ძალას ჩვეულებრივი, ყოველდღიური მნიშვნელობით არ იყენებენ.
- დიას, ლეილა, ფიზიკაში იგი ტერმინია და მას ფიზიკის დარგი – მექანიკა – შეისწავლის.



ეს საინტერესოა!

სულხან-საბა ორბელიანი – ძალა ერთობაშია

იყო ერთი დიდებული მეფე. ჰყავდა ოცდაათი ვაჟი. როცა დაბერდა და სიკვდილის დრო მოუახლოვდა, დაუძახა თავის ვაჟებს, მოატანინა ოცდაათი მშვილდის ისარი, შეკრა, მოსწია დასამტვრევად, მაგრამ ვერ გატეხა. მერე კონა გახსნა, თითო-თითოდ მოსწია ისრები და ადვილად დაამტვრია. მიუბრუნდა შვილებს და უთხრა: თუ ერთად იქნებით, მტერი ისევე ვერ გძლევთ, როგორც მე ვერ დავამტვრიე ისრები, მაგრამ თუ ერთად არ იქნებით, მაშინ მტერი ისე დაგლეწავთ, როგორც მე დავამსხვრიე ცალ-ცალკე ისრებით.

1.18. როგორ ფიქრობთ, ძალა ყოველთვის ერთობაშია? დაასახელეთ მაგალითები, იმსჯელეთ:

1.19. დაუფიქრდით გამოთქმას: „ძალა აღმართს ხნავს“. მართლაც ასეა? ასეთი გამორჩეული თვისება აქვს ძალას?

II ნაწილი მსოფლიო მიზიდულობის ძალა

2.1. თუ გაგიგიათ რამე „ნიუტონის ვაშლის“ შესახებ? უამბეთ თქვენს თანაჯგუფელებს:

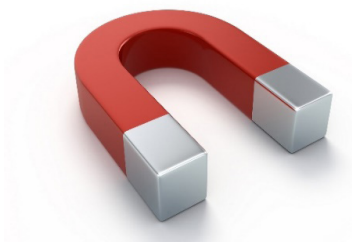


ისააკ ნიუტონი ფიზიკის დარგში ერთ-ერთი უდიდესი მეცნიერია. მის სახელს უკავშირდება მსოფლიო მიზიდულობის კანონის აღმოჩენა.



2.2. რა შეგიძლიათ თქვით მიზიდულობის შესახებ?

ყველამ ვიცით, რა არის მაგნიტი. მაგნიტი იზიდავს ლითონის საგნებს – მას აქვს მიზიდულობის ძალა.



ტერმინი **მიზიდულობა** „იზიდავს“ ზმნისგან იწარმოება: მაგნიტი **იზიდავს** – **მიზიდულობის** ძალა

იზიდავს → **მიზიდულობა**

ისევე, როგორც მაგნიტი იზიდავს ლითონებს, ციური სხეულებიც ერთმანეთს იზიდავს: მზე იზიდავს დედამიწას და სხვა პლანეტებს; დედამიწა იზიდავს მთვარეს... ჩვენ რომ მიწაზე დავდივართ და ჰაერში არ დავფრინავთ, ესეც დედამიწის მიზიდულობის ძალის გამო ხდება.

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
მსოფლიო მიზიდულობის ძალა
უმოკლესი მანძილი

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
გადამოწმება
ლეგენდა
ჯადოსნური
არდადეგები
უმოკლესი
აღმოაჩინა/აღმოჩენა
დიდი როლი ითამაშა
...-ის გასაკეთებლად

2.3. მოდიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და შეადგინეთ წინადადებები:



გაიხსენათ!

სუბიექტური პირის ნიშნების მიხედვით ცვლა:			
მხოლოდობითი რიცხვი		მრავლობითი რიცხვი	
ვისწავლე	მე	ვისწავლეთ	ჩვენ
ისწავლე	შენ	ისწავლეთ	თქვენ
ისწავლა	მან	ისწავლეს	მათ

ობიექტური პირის ნიშნების მიხედვით ცვლა:			
მხოლოდობითი რიცხვი		მრავლობითი რიცხვი	
მასწავლა	მე	გვასწავლა	ჩვენ
გასწავლა	შენ	გასწავლათ	თქვენ
ასწავლა	მას	ასწავლათ	მათ



დაიმახსოვრეთ!

ასევე იცვლება ობიექტური პირების მიხედვით ზმნები: პასუხობს, ეტკინება, შეუბრუნებს...

მხოლოდობითი რიცხვი	მრავლობითი რიცხვი
მპასუხობს, მეტკინება, შემიბრუნებს	გვპასუხობს, გვეტკინება, შეგვიბრუნებს
გპასუხობს, გეტკინება, შეგიბრუნებს	გპასუხობთ, გეტკინებათ, შეგიბრუნებთ
პასუხობს, ეტკინება, შეუბრუნებს	პასუხობს, ეტკინებათ, შეუბრუნებთ



დაიმახსოვრეთ!

დანიშნულების გამოხატვა:

...-ის გასაკეთებლად

მანქანის
მაგნიტის
მოწყობილობის
საქმის
მასალის

} გასაკეთებლად/მოსამზადებლად

მიზნის, დანიშნულების გამოხატვა ქართულში სხვაგვარადაც შეიძლება:
...თვის გავაკეთე / ვიყიდე...
 ვაშლს, ძირითადად, ნამცხვრისთვის ან კომპოტისთვის იყენებენ...
 ეს მოწყობილობა ბატონი გიორგისთვის მოვიტანე.



2.4. მოისმინეთ ტექსტი (№2):

2.5. თქვენი სიტყვებით გადმოეცით, რის შესახებ არის ტექსტი:

2.6. ქვემოთ წარმოდგენილი ფრაზების გამოყენებით შეადგინეთ დიალოგი და გაითამაშეთ:

- სულ წიგნებს კითხულობს;
- კარგად სწავლობს;
- ერთგული მეგობარია;
- ცელქი და ბარმაცია;
- ჩამორჩენილი მოსწავლეა;
- მხოლოდ საკუთარ თავზე ფიქრობს.



დაიმახსოვრეთ!

აფორიზმი: „სწავლის ძირი მწარე არის, კენწეროში გატკბილდება“
 – ეს ფრაზა ეკუთვნის დავით გურამიშვილს.

2.7. იმსჯელეთ აფორიზმის შინაარსზე:

2.8. წაიკითხეთ ტექსტი:

მსოფლიო მიზიდულობის ძალა

მსოფლიო მიზიდულობის ძალა არის ის ძალა, რომლითაც სამყაროში არსებული ნივთები და **სხეულები იზიდავს** ერთმანეთს.

ნიუტონი მიხვდა, რომ ვაშლის ჩამოვარდნას და დედამიწის ირგვლივ მთვარის მოძრაობას ერთი და იგივე **მიზეზი განაპირობებს**. ასევე, ერთმანეთს იზიდავს მზე და პლანეტები. ისინი მოძრაობენ მზის გარშემო.

მსოფლიო მიზიდულობის ძალით დედამიწაზე ხდება ოკეანეების **მიქცევა და მოქცევა**. მსოფლიო მიზიდულობის ძალის გავლენით სხეულები ზოგჯერ ისე მოქმედებენ ერთმანეთზე, რომ არც კი ეხებიან ერთმანეთს.

დედამიწა უზარმაზარი სხეულია. დედამიწის მიზიდულობის ძალას სხვანაირად **სიმძიმის ძალასაც** უწოდებენ.

ნიუტონი მხოლოდ მსოფლიო მიზიდულობის ძალის აღმოჩენით არ არის ცნობილი: მან კიდევ ძალიან მნიშვნელოვანი 2 კანონი აღმოაჩინა; ყველაზე ცნობილი ნიუტონის მესამე კანონია: **ქმედება**

ტოლია უკუქმედებისა!

ამ კანონის თანახმად, თუ ერთი სხეული რაღაც ძალით მოქმედებს სხვა სხეულზე, მაშინ ის სხეულიც იმავე ძალით, ოღონდ **საპირისპირო მიმართულებით**, მოქმედებს პირველ სხეულზე.

როცა რამე საგანს ხელს ვურტყამთ, ის გაიბზარება, გატყდება ან დაიფშვნება, მაგრამ ჩვენ ხელი გვეტკინება! ნივთი ხელს ვერ შეგვიბრუნებს, თუმცა ის ზუსტად იმავე ძალით გვპასუხობს, რა ძალითაც ჩვენ ვმოქმედებთ მასზე!



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
სიმძიმის ძალა ქმედება უკუქმედება

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
მიზეზი განაპირობებს სხეული იზიდავს მიქცევა მოქცევა ძალის გავლენით საპირისპირო მიმართულებით ხელს ვერ შეგვიბრუნებს

სინონიმები:
ირგვლივ – გარშემო მიზიდულობის ძალა – სიმძიმის ძალა

2.9. რას ნიშნავს სიტყვა ქმედება? წაიკითხეთ ლექსიკონში და დაიმახსოვრეთ:



გაიხსენეთ!

ანტონიმები
მინუსი – პლუსი ქმედება – უკუქმედება

2.10. უპასუხეთ კითხვებს:

1. ვის / რის შესახებ არის ეს ტექსტი?
2. განმარტეთ მსოფლიო მიზიდულობის ძალა.
3. რა მიზეზი განაპირობებს დედამიწის ირგვლივ მთვარის მოძრაობას?
4. რა მოძრაობს მზის გარშემო?
5. რას უწოდებენ კიდევ მსოფლიო მიზიდულობის ძალას?
6. ჩამოაყალიბეთ ნიუტონის მესამე კანონი.

2.11. გადმოეცით ტექსტის მოკლე შინაარსი თხრობით:



გაიხსენეთ!

მარტივი და რთული გმნისწინები
 მარტივია: მი-, მო-, ა-, და-, ჩა-, შე-, გა-, წა-.
 რთულია: ამო-, ჩამო-, შემო-, გამო-, გადა-, გადმო-, წამო-.

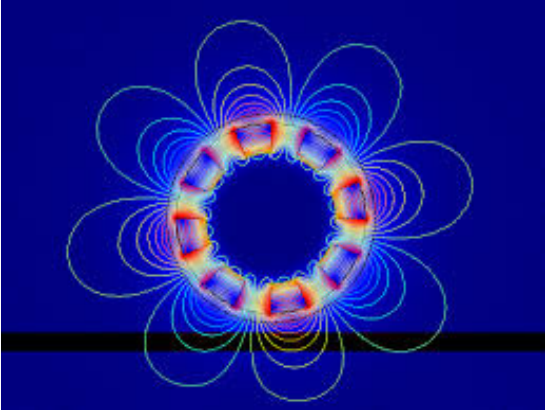
2.12. მოცემული სიტყვებით შეადგინეთ წინადადებები:

გადახტა მიირბინა მოიყვანა წავიდა ჩამოვარდა
 შემოირბინა ჩამოტვირთა გადმოხტა

2.13. აღწერეთ სურათი:



III ნაწილი ელექტროდინამიკა



- 3.1. რას ნიშნავს სიტყვა **ელექტროდინამიკა**? იმსჯელეთ და გამოთქვით ვარაუდები:
- 3.2. წაიკითხეთ ლექსიკონში ტერმინ **ელექტროდინამიკის** განმარტება და გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:
- 3.3. ისაუბრეთ შემდეგ საკითხზე: მსოფლიო მიზიდულობის კანონი.



ბაიხსენეთ!

მოქმედი პირის გამოხატვა ობიექტური პირის ნიშნით:

„**მე** დღეს სკოლაში **ბავშვი მიმყავს**“
 მოქმედი პირი (სუბიექტი) **მე** ზმნაში ის **მ**- პირის ნიშნითაა გამოხატული.
 არამოქმედი პირი (ობიექტი) – **ბავშვი -ს** სუბიექტური პირის ნიშნითაა გამოხატული.
 მიყვარს, მომწონს, მაინტერესებს ინვერსიულია.

მხოლოდობითი რიცხვი		მრავლობითი რიცხვი	
მიყვარს, მომწონს, მაინტერესებს	მე ის	გვიყვარს, მოგვწონს, გვინტერესებს	ჩვენ ის
გიყვარს, მოგწონს, გაინტერესებს	შენ ის	გიყვართ, მოგწონთ, გაინტერესებთ	თქვენ ის
უყვარს, მოსწონს, აინტერესებს	მას ის	უყვართ, მოსწონთ, აინტერესებთ	მათ ის

3.4. წაიკითხეთ ტექსტი:

ელექტროდინამიკა

ელექტროდინამიკა არის ფიზიკის ნაწილი, რომელიც სწავლობს **დამუხტული** სხეულების ურთიერთქმედებას და ელექტრული და მაგნიტური ველების თვისებებს.

მექანიკაში განიხილებოდა მხოლოდ ერთადერთი **ფუნდამენტური** ურთიერთქმედების კანონი

- **მსოფლიო მიზიდულობის კანონი.** ყველა დანარჩენი ძალა, რომლებიც გვხვდებოდა მექანიკაში, არის სხვა ფუნდამენტური ურთიერთქმედების გამოვლინება. ეს არის ელექტრომაგნიტური ურთიერთქმედება, რომელსაც შევისწავლით ფიზიკის ამ კონკრეტულ ნაწილში.

მრავალი ფიზიკური მოვლენა, რომლებსაც ბუნებასა და ჩვენს გარემომცველ ცხოვრებაში ვაკვირდებით, შეუძლებელია აიხსნას მექანიკის, მოლეკულარულ-კინეტიკური თეორიისა და თერმოდინამიკის კანონებით. ამ მოვლენებში თავს იჩენს გარკვეული მანძილით დაშორებულ სხეულებს შორის მოქმედი ძალები, რომლებიც არაა დამოკიდებული ურთიერთქმედი სხეულების მასებზე და არ წარმოადგენენ გრავიტაციულ ძალებს. ამ ძალებს ელექტრომაგნიტურ ძალებს უწოდებენ.

ელექტრომაგნიტური ძალების არსებობა ჯერ კიდევ ძველი ბერძნებისთვის იყო ცნობილი. მაგრამ სისტემური, რაოდენობრივი შესწავლა იმ ფიზიკური მოვლენებისა, რომლებშიც ვლინდება სხეულების ელექტრული ურთიერთქმედება, მხოლოდ XVIII საუკუნის ბოლოს დაიწყო. მრავალი მეცნიერის ძალისხმევით, XIX საუკუნეში დასრულდა ელექტრული და მაგნიტური მოვლენების შემსწავლელი თანმიმდევრული მეცნიერების შექმნა. ეს მეცნიერება ფიზიკის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს და მას ელექტროდინამიკა ეწოდება.

ელექტროდინამიკის შესწავლის ძირითად ობიექტებს ელექტრული მუხტებისა და დენების მიერ წარმოქმნილი ელექტრული და მაგნიტური ველები წარმოადგენს.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
ელექტროდინამიკა
ურთიერთქმედება
თერმოდინამიკა
გრავიტაცია
ელექტრული ველი
მაგნიტური ველი
გრავიტაციული ძალა
ელექტრომაგნიტური ძალა
ელექტრული მუხტი
სხეულის მასა

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ფუნდამენტური ურთიერთქმედება
ურთიერთქმედი სხეულების მასა
ელექტრული ურთიერთქმედება
სისტემური შესწავლა
რაოდენობრივი შესწავლა
მეცნიერის ძალისხმევით

3.5. მოიძიეთ მოცემულ ტერმინთა განმარტებები და გაიაზრეთ:

3.6. მოცემული ფრაზების გამოყენებით შეადგინეთ წინადადებები:

ელექტრული ველი	მაგნიტური ველი	გრავიტაციული ძალა
ელექტრომაგნიტური ძალა	ელექტრული მუხტი	სხეულის მასა

3.7. უპასუხეთ კითხვებს:

7. რას სწავლობს ელექტროდინამიკა?
8. რას ნიშნავს ელექტრომაგნიტური ურთიერთქმედება?
9. რა ფუნქცია აქვს მსოფლიო მიზიდულობის კანონს?
10. შეიძლება ყველა ფიზიკური მოვლენის ახსნა მექანიკის, მოლეკულარულ-კინეტიკური თეორიის და თერმოდინამიკის კანონებით?
11. რა ტიპის ძალაა ელექტრომაგნიტური ძალა?
12. როდის დაიწყო იმ ფიზიკური მოვლენების შესწავლა, რომლებშიც ვლინდება სხეულების ელექტრული ურთიერთქმედება?

3.8. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

საკვანძო საკითხი
ეჭვი მაქვს

- ეს სასწავლო კურსი ითვალისწინებს ფიზიკის საკვანძო საკითხების შესწავლას.
- თუ ხშირად გაცდენ ლექციებს, ეჭვი მაქვს, დამატებითი მეცადინეობა დაგჭირდება!

3.9. რას ნიშნავს ეს შესიტყვებები? გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:

3.10. შეადგინეთ წინადადებები ამ ფრაზების გამოყენებით:



3.11. მოისმინეთ დიალოგი (№3):

3.12. უპასუხეთ კითხვებს:

13. ვინ არ ყოფილა სასწავლებელში?
14. ვის დაურეკა ლაშამ?
15. რა უპასუხა დათომ?
16. რა საკითხებზე უსაუბრია ბატონ კახას?
17. რა ინტერესი გაუჩნდა ლაშას?

3.13. თქვენი სიტყვებით გადმოეცით მოცემული ტექსტის შინაარსი:



დააკვირდით!

რას შერება?	რა?
აშენებს	შენება
წერს	წერა
სწავლობს	სწავლა

3.14. დაუსვით კითხვა:

- გაახსენდება _____ ?
- გამოიყენებენ _____ ?
- ჩამოვარდება _____ ?
- სწავლობს _____ ?
- განიხილება _____ ?
- იჩენს _____ ?
- იხსნება _____ ?
- განიხილავს _____ ?
- დასრულდება _____ ?

სხვათა შორის
სხვათა შორის, ეს ძალიან მნიშვნელოვანი გამოგონებაა.
სხვათა შორის, მაგ საკითხზე ბევრი ვიფიქრე.

3.15. გამოიყენეთ ფრაზა **სხვათა შორის და შეადგინეთ წინადადებები მოცემული ნიმუშების მიხედვით:**



დაიმახსოვრეთ!

- I. ჩემ**გან** ჩვენ**გან**
 - II. შენ**გან** თქვენ**გან**
 - III. [ი]მის**გან** [ი]მათ**გან**
- აგრეთვე: ყველას**გან**, თითოეულის**გან**

3.16. ისაუბრეთ ელექტრომაგნიტური ძალების დადებით გავლენაზე ყოველდღიურ გარემოში:

(მინიშნება: ეკონომიკური განვითარება; თბოელექტროსადგური; ბუნებრივი რესურსები...).

3.17. ისაუბრეთ მოსალოდნელ საფრთხეებზე ელექტრომაგნიტური ძალების გამოყენებისას:

(მინიშნება: სახიფათო გარემო; არასწორი კვლევა; ეკოლოგიური საფრთხე; არაგანახლებადი რესურსები...); შეეცადეთ, მოიფიქროთ დამატებითი არგუმენტები.

გამოიყენეთ ფრაზები:

- ვფიქრობთ...
- არსებული ინფორმაციის საფუძველზე...
- ცნობილია, რომ...
- მნიშვნელოვანია, რომ...
- როგორც ვიცი...

ახლანდელი დრო	წარსული დრო	მომავალი დრო	საწყისი
რას შვრება?	რას იზამს?	რა ქნა?	რა?
იყენებს	გამოიყენებს	გამოიყენა	გამოყენება
უნდება	მოუნდება	მოუნდა	მონდომება
ასრულებს	შეასრულებს	შეასრულა	შესრულება
იზომება	გაიზომება	გაიზომა	გაზომვა
ამბობს	იტყვის	თქვა	თქმა
ითარგმნება	გადაითარგმნება	გადაითარგმნა	გადათარგმნა
ეფუძნება	დაეფუძნება	დაეფუძნა	დაფუძნება
იზიარება	გაიზიარა	გაიზიარება	გაზიარვა
ტყდება	გატყდა	გატყდება	გატყდომა
იფუძნება	დაიფუძნა	დაიფუძნება	დაფუძნა
ახსენდება	გაახსენდა	გაახსენდება	გახსენება
იყენებენ	გამოიყენეს	გამოიყენებენ	გამოყენება
წვება	წამოწვა	წამოწვება	წამოწვენა
ვარდება	ჩამოვარდა	ჩამოვარდება	ჩამოვარდნა
ეცემა	დაეცა	დაეცემა	დაცემა
ვლინდება	გამოვლინდა	გამოვლინდება	გამოვლენა
განიხილავს	განიხილა	განიხილება	განიხილვა
ჩნდება	გაჩნდა	გაჩნდება	გაჩენა
სრულდება	დასრულდა	დასრულდება	დასრულება
აინტერესებს	აინტერესებდა	დააინტერესებს	დაინტერესება
საუბრობს	ისაუბრა	ისაუბრებს	საუბარი
აღწევს	მოაღწია	მოაღწევს	მოღწევა

II ტაზი ელექტრობა და მისი მნიშვნელობა

I ნაწილი რა არის ელექტრობა?



1.1. რას ნიშნავს სიტყვა **ელექტრობა**? იმსჯელეთ:

1.2. წაიკითხეთ ტექსტი:

ელექტრობა — ეს არის ცნება, რომელიც გამოხატავს ფიზიკური სხეულებისა და პროცესების სტრუქტურით გამოწვეულ მოვლენებსა და თვისებებს, რომელთა დროსაც ურთიერთქმედებს ნივთიერების დამუხტული მიკროსკოპული ნაწილაკები (ელექტრონები, იონები, მოლეკულები და სხვა). ელექტრული ენერგია ჩვენს ხელთ არსებული ენერგიის ერთ—ერთი ყველაზე გამოსადეგი ფორმაა. მისი საშუალებით მუშაობს ჯიბის ფარანი, ტელევიზორი და ა.შ. ელექტრობა ბატარეებიდან ან დიდი **გენერატორებიდან** მიიღება. ასეთ გენერატორებში **გამომუშავებული** ენერგიის დიდ მანძილზე გადაცემაა შესაძლებელი. ელექტრობა მრავალი პაწაწინა **ნაწილაკის** ერთობლიობაა. ამ ნაწილაკებს ელექტრონები ჰქვია. ელექტრონები ატომის შემადგენელი ნაწილებია. ბუნებაში ყველაფერი ატომებისგან შედგება, ამიტომ ელექტრობა ყველაფერშია. თუმცა, მის არსებობას ვერ ვამჩნევთ, ვიდრე ელექტრონები რაიმე ძალის ზემოქმედებით ატომებს არ მოსცილდება.

შეგიძლიათ, ელექტრონები ხახუნით აამოძრაოთ. როდესაც **ნეილონის** ქსოვილი კანზე გეხახუნებათ, მას ქსოვილის ატომებიდან ელექტრონები გამოაქვს და ეს ელექტრონები კანზე რჩება. ატომები ცდილობენ, ელექტრონები კვლავ მიიზიდონ, ამიტომ ქსოვილი კანზე გეწებებათ. ასეთ დროს მეცნიერები ამბობენ, რომ ნეილონის ქსოვილს აქვს ელექტრული მუხტი, ანუ **სტატიკური ელექტრობა**.

ბატარეებიდან და გენერატორებიდან ელექტრონების სადენებში გადაადის და იმ ლითონის ატომებს შორის მოძრაობს, რომლისგანაც დამზადებულია სადენი. ამ მოძრაობას **ელექტრული დენი** (ანუ ელექტროდენი) ეწოდება.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
ელექტრობა
ფიზიკური სხეული
იონი
მოლეკულა
ატომი
სტატიკური ელექტრობა
ელექტრული დენი
ლითონი
ნაწილაკი
სადენი
ბატარეა
გენერატორი

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ცნება
შემადგენელი ნაწილი
მიკროსკოპული ნაწილაკები
ხახუნი
ძალის ზემოქმედება
ნეილონი
ქსოვილი
ჩვენს ხელთ არსებული

-ულ	
რა?	როგორი?
დამუხტვა	- დამუხტული
გამოწვევა	- გამოწვეული
გამომუშავება	- გამომუშავებული
მიკროსკოპი	- მიკროსკოპული
ელექტრო	- ელექტრული

-ულ ბოლოსართის გარდა, ქართულში ამავე მნიშვნელობით გამოიყენება **-ილ**, მხოლოდ სხვა ფუძის სიტყვებთან:

-ილ	
რა?	როგორი?
დახრა	- დახრილი
გადახდა	- გადახდილი
გაჭრა	- გაჭრილი
გადაწმენდა	- გადაწმენდილი

1.3. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რა არის ენერჯის ერთ-ერთი ყველაზე გამოსადეგი ფორმა?
2. საიდან მიიღება ელექტრობა?
3. როდის ვამჩნევთ ელექტრობას?
4. რა არის ელექტრონები?
5. რითი შეიძლება ელექტრონების ამოძრავება?
6. რას ეწოდება ელექტროდენი?

1.4. ისაუბრეთ ელექტრობის მნიშვნელობაზე. გამოიყენეთ ახალი ტერმინები და ფრაზები:

1.5. შეადგინეთ მცირე ზომის ტექსტი (დაწერეთ სავარჯიშოების რვეულში) და ამ ტექსტის მიხედვით დაუსვით ერთმანეთს კითხვები:

შეადარეთ!

ახლანდელი	მომავალი	წარსული
ამბობს ის მას	იტყვის ის მას	თქვა მან ის
ეუბნება ის მას	ეტყვის ის მას	უთხრა მან მას ის



გაიხსენეთ!

ახლანდელი	მომავალი	წარსული
აქვს	ექნება	ჰქონდა
ჰყავს	ეყოლება	ჰყავდა

მხოლოდითი რიცხვი	მრავლობითი რიცხვი
მაქვს, მყავს	გვაქვს, გვყავს
ვაქვს, ვყავს	ვაქვთ, ვყავთ
აქვს, ჰყავს	აქვთ, ჰყავთ

1.6. შეადგინეთ წინადადებები ამბობს, ეუბნება, აქვს ზმნების სხვადასხვა დროის ფორმების გამოყენებით:

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
 პრეზენტაცია
 ხახუნის ძალა
 წარმატებებს გისურვებ!
 დარწმუნებული ვარ...

1.7. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და შეადგინეთ წინადადებები:



1.8. მოისმინეთ დიალოგი (№4):

1.9. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

I. რის საშუალებით მუშაობს ელექტრომოწყობილობები?

- ა) მოლეკულების საშუალებით.
- ბ) ელექტრული ენერჯის საშუალებით.
- გ) ხახუნის ძალით.

II. რა არის ელექტრული დენი?

- ა) სადენებიდან გადასული ენერჯის მოძრაობა იმ ლითონის ატომებს შორის, რომლისაგანაც სადენებია დამზადებული.
- ბ) სადენებიდან გადასული ატომების მოძრაობა იმ ლითონის ატომებს შორის, რომლისაგანაც სადენებია დამზადებული.
- გ) სადენებიდან გადასული ელექტრონების მოძრაობა იმ ლითონის ატომებს შორის, რომლისაგანაც სადენებია დამზადებული.

III. რატომ გეწებებათ ნეილონის ქსოვილის კანზე ხახუნისას ქსოვილი კანზე?

- ა) ხახუნის ძალით ქსოვილის ატომებიდან გამოტანილი ელექტრონები კანზე რჩება, ატომები კი ცდილობენ, ისევ მიიზიდონ ელექტრონები.
- ბ) ხახუნის ძალით ქსოვილის ატომებიდან გამოტანილი იონები კანზე რჩება, ატომები კი ცდილობენ, ისევ მიიზიდონ ელექტრონები.
- გ) ხახუნის ძალით ქსოვილის ატომებიდან გამოტანილი მუხტები კანზე რჩება, ატომები კი ცდილობენ, ისევ მიიზიდონ ელექტრონები.

1.10. ტექსტის მიხედვით დაუსვით ერთმანეთს კითხვები:

1.11. რა თემას ეხება დიალოგი? გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:



დაიმახსოვრეთ!

ახლანდელი დრო	მომავალი დრო	წარსული დრო
აქვს	ექნება	ჰქონდა
შეაქვს	შეიტანს	შეიტანს
ჰყავს	ეყოლება	ჰყავდა
შეჰყავს	შეიყვანს	შეიყვანა



დაიმახსოვრეთ!

იდიომა
ხელი შეუშალა – წინააღმდეგობა გაუწია
ხელი შეუწყო – დაეხმარა
ხელი გაუმართა – ფული მისცა, ფინანსურად დაეხმარა
ხელში ჩაიგდო – დაიპყრო, მოიპოვა, დაისაკუთრა



ბაიხსენეთ!

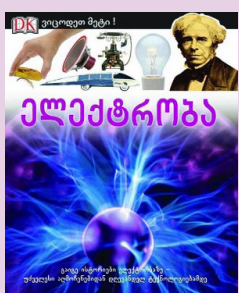
რა ქნა? (დასრულებული)	რას შვრებოდა? (დაუსრულებელი)
ხატავს →	დახატა
აკეთებს →	გააკეთა
აკვირდება →	დააკვირდა
ქმნის →	შექმნა

1.12. მოცემული ნიმუშის მიხედვით შეადგინეთ წინადადებები, დასვით კითხვები: რას შვრება? რას შვრებოდა? გამოიყენეთ სიტყვები: წარმოადგენს, ხსნის, მიდის

ნიმუში: გიორგი სახლს აშენებს თანამედროვე სტანდარტის მიხედვით → გიორგი სახლს აშენებდა თანამედროვე სტანდარტის მიხედვით.



ეს საინტერესოა!



ცოტა ხნის წინ გამომცემლობა „ინტელექტმა“ გამოსცა წიგნი „ელექტრობა“. წიგნი ინგლისურიდან თარგმნა იური პაპავამ, მასში მოთხრობილია სხვადასხვა ისტორია ელექტრობაზე უძველესი აღმოჩენებიდან დღევანდელ ტექნოლოგიებამდე.

თქვენ შეგიძლიათ გაეცნოთ ვოლტებისა და ტრანსფორმატორების სამყაროს და გაიგოთ, თუ როგორ შეცვალა ელექტრობამ ჩვენი ცხოვრება. მაგ., თავად აღმოაჩინეთ, როგორ მუშაობს სილიციუმის მესხიერების ბარათი, როგორ ამუშავებს ტვინი ელექტრულ სიგნალებს, გაეცნობით, თუ როგორია ელექტროსადგურები შიგნიდან და სხვ.

1.13. ისაუბრეთ თემაზე: რა არის ელექტრობა? (ელექტრობის მოვლენის შესახებ ზოგადად)

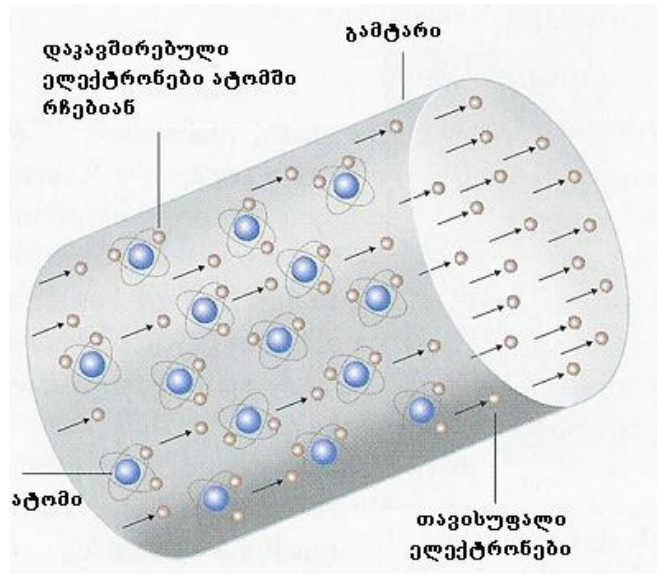
1.14. შეარჩიეთ შემოთავაზებული თემებიდან ერთ-ერთი და გამართეთ დისკუსია:

- რა არის ელექტრობა?
- ელექტრობის მოვლენის მნიშვნელობა და მისი გამოყენების შესაძლებლობები.

გამოიყენეთ ფრაზები:

- მეცნიერების აზრით...
- სპეციალისტები მიიჩნევენ, რომ...
- სპეციალისტები ფიქრობენ, რომ...
- ჩვენი აზრით...
- გეთანხმებით, მაგრამ...
- არ გეთანხმებით, რადგან...
- გეთანხმებით, რადგან...

1.15. ტექსტისა და სურათის მიხედვით აღწერეთ ელექტრული დენის წარმოქმნის მიზეზები:



II ნაწილი ელექტროდენი, დენის წყარო

2.1. რას ნიშნავს სიტყვა ელექტროდენი? იმსჯელეთ:

ელექტროდენი – ელექტრული დენი

2.2. წაიკითხეთ განმარტება:

ელექტროდენი – ელექტრული დენი არის დამუხტული ნაწილაკების მიზნობრივი მოძრაობა, მაგალითად, ელექტრული ველის გავლენით.

2.3. მოამზადეთ პრეზენტაციები შემდეგ თემებზე:

- დამუხტული ნაწილაკები
- დენის გამტარი ნაწილაკები
- თავისუფალი ელექტრონები

2.4. წაიკითხეთ ტექსტი:

ელექტროდენი და მისი წყარო

დენის **გადამტანი** ნაწილაკებია ელექტრონები – **გამტარებში**, იონები – **ელექტროლიტებში**, ორივე მათგანი – **პლაზმაში** ან ელექტრონები და ე.წ. **ხვრელები** – **ნახევარგამტარებში**.

ნივთიერებები მათში თავისუფალი ელექტრონების რაოდენობის არსებობის მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად: გამტარები, ნახევარგამტარები და **დიელექტრიკები**. გამტარ **ნივთიერებებსა** და **შენადნობებში** უხვად არის **თავისუფალი ელექტრონები** და კარგი გამტარები. ზოგიერთი მათგანია: **ვერცხლი, ოქრო, სპილენძი, ალუმინი, კალა, ცინკი, თითბერი, ბრინჯაო, რკინა, ნიკელი, ფოლადი** და სხვა (ნივთიერებები და შენადნობები დალაგებულია გამტარობის ხარისხის მიხედვით). მათგან ელექტრული სადენებისათვის ძირითადად გამოიყენება სპილენძი და ალუმინი.

გამტარებისაგან განსხვავებით, დიელექტრიკებში თავისუფალი ელექტრონები თითქმის არ არსებობს. მათში დენი არ გადის. ისინი გამოიყენება დენგამტარი ნაწილების ერთიმეორისაგან **განცალკევების მიზნით**. XIX საუკუნეში განვითარდა გამტარებისა და **საიზოლაციო მასალების** წარმოება, რის საფუძველზეც შეიქმნა ელექტრული გენერატორები, **ძრავები, ტრანსფორმატორები, გადამცემი ხაზები** და სხვა **ელექტროტექნიკური მოწყობილობები**. ამ საქმეში მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს თ. ედისონის, ნ. ტესლას და სხვა მეცნიერების გამოგონებებმა.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
ელექტროლიტი
პლაზმა
გამტარი
ნახევარგამტარი
დიელექტრიკი
ძრავა
ტრანსფორმატორი
აკუმულატორი
შენადნობი
უსადენო სისტემა
საიზოლაციო მასალები
ელექტრული გენერატორი
თავისუფალი ელექტრონები
დენგამტარი ნაწილები
გადამცემი ხაზები
ელექტროტექნიკური

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
სპილენძი
ალუმინი
ვერცხლი
ოქრო
კალა
ცინკი
თითბერი
ბრინჯაო
რკინა
ნიკელი
ფოლადი



ბაიხსენეთ!

უარყოფითი ნაცვალსახელები			
ვინ?	არავინ	ვერავინ	ნურავინ
რა?	არაფერი	ვერაფერი	ნურაფერი

2.5. მოიძიეთ ზემოთ მოცემულ ტერმინთა განმარტებები და გაიაზრეთ:

2.6. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რას საკითხს ეხება ტექსტი?
2. როგორ განიმარტება ტერმინი ელექტროდენი?
3. რა არის დენის წყარო?
4. რა ფუნქცია აქვს დენის წყაროს?
5. რამდენ ჯგუფად იყოფა ნივთიერებები მათში თავისუფალი ელექტრონების რაოდენობის არსებობის მიხედვით?
6. ჩამოთვალეთ გამტარი ნივთიერებები და შენადნობები.
7. როდის განვითარდა გამტარებისა და საიზოლაციო მასალების წარმოება?
8. რის საფუძველზე შეიქმნა ელექტრული გენერატორები, ძრავები, ტრანსფორმატორები, გადამცემი ხაზები და სხვა ელექტროტექნიკური მოწყობილობები?
9. რომელ მეცნიერებს მიუძღვით წვლილი ელექტროდენისა და მისი წყაროების გამოგონებაში?

2.7. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. რა ფუნქცია აქვს დენის წყაროს?
 - ა) ძაბვის მიწოდება.
 - ბ) დენის მიწოდება.
 - გ) სათანადო ძაბვისა და დენის მიწოდება.
- II. რომელ საუკუნეში განვითარდა გამტარებისა და საიზოლაციო მასალების წარმოება?
 - ა) XVIII საუკუნეში.
 - ბ) XIX საუკუნეში.
 - გ) XX საუკუნეში.
- III. ელექტრული სადენებისათვის ძირითადად რომელი გამტარი ნივთიერებები და შენადნობები გამოიყენება?
 - ა) ოქრო და ვერცხლი.
 - ბ) კალა და თითბერი.
 - გ) სპილენძი და ალუმინი.

2.8. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



დაიმახსოვრეთ!

ანდაზა:
 • სიტყვა უსაქმოდ მკვდარია

2.9. იმსჯელეთ ანდაზის შინაარსზე, არის თუ არა ეს გამონათქვამი დაკავშირებული პასუხისმგებლობისა და უპასუხისმგებლობის გრძობებთან?



გაიხსენეთ!

უარყოფის გამოხატვა

რამის უარყოფისას ხშირად ვიყენებთ ასეთ ფორმებს:

- დავალება დაწერე?
- არ დამიწერია;

- გუშინ სკოლაში იყავი?
- არ ვყოფილვარ;

- ამინმა წაიკითხა წიგნი?
- ამინს წიგნი არ წაუკითხავს...

დაესმის კითხვები: „რა მიქნია?“, „რა უქნია?“ ...

ახლანდელი	წარსული
რას შვრება?	რა უქნია?
ვლინდება	გამოვლენილა
განიხილავს	განუხილავს
ჩნდება	გაჩენილა
სრულდება	დასრულდებულა

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:	
დამუხტვა	მეტალი
ელექტროსტატიკური მანქანა	ფირფიტა
მყისიერად	პრინციპი
ტერმინალი	წრედი
ელექტრული ელემენტი	გამავალი მუხტი
მუდმივი დენი	მჟავა

2.10. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და შეადგინეთ წინადადებები:



2.11. მოისმინეთ ტექსტი (№5):

<https://www.youtube.com/watch?v=RCEMGIoLWJM>

2.12. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რა თემის შესახებ არის ტექსტი?
2. როგორ მოძრაობენ/გადაადგილდებიან ელექტრული მუხტები?
3. მუხტებისა და სითხის მოძრაობის დაკვირვება რა შედეგს გვაძლევს?
4. რა ხდება, როდესაც გვინდა მუხტები მუდმივად მოძრაობდნენ?
5. მუდმივი დენის მისაღებად რა საშუალებას ვიყენებთ?
6. რა შედეგი მოგვცა ლიმონის საშუალებით ექსპერიმენტის ჩატარებამ?
7. როგორ ფუნქციონირებს ელექტრული ბატარეა?
8. რა შემთხვევაში გაივლის ელექტრული დენი ერთი ტერმინალიდან მეორეში?

2.13. თქვენი სიტყვებით გადმოცით მოცემული ტექსტის შინაარსი:



დაიმახსოვრეთ!

ზმნის მრავალპირიანობა		
ერთპირიანი ზმნები	ორპირიანი ზმნები	სამპირიანი ზმნები
ინგრევა ის	ანგრევს ის მას	უნგრევს ის მას (მეზობელს) მას (ლობეს)
შენდება ის	აშენებს ის მას	უშენებს ის მას (მეგობარს) მას (სახლს)
რემონტდება ის	არემონტებს ის მას	ურემონტებს ის მას (მეგობარს) მას (სახლს)

2.14. მოიძიეთ ტექსტში ერთ, ორ და სამპირიანი ზმნები:

2.15. ისაუბრეთ თემაზე: ელექტროდენის ალტერნატიული წყაროები.

გამოიყენეთ ფრაზები:

- როგორც ვიცით...
- შეგახსენებთ, რომ....
- თუ გავითვალისწინებთ, რომ...
- ცნობილია, რომ...
- მნიშვნელოვანია, რომ...

III ნაწილი ელექტროენერჯის მნიშვნელობა თანამედროვე საზოგადოებისთვის



- 3.1. რას ნიშნავს სიტყვა **ელექტროენერჯია?** იმსჯელეთ ჯგუფში. წაიკითხეთ ლექსიკონში და შეადარეთ გამოთქმულ მოსაზრებებს:
- 3.2. **ელექტროენერჯია** რთული სიტყვაა, მას კომპოზიტსაც უწოდებენ. გაიხსენეთ ამგვარი წარმოების სიტყვები:
- 3.3. სიტყვა **ელექტროენერჯია** შეიცავს ტერმინს **ელექტრო**. შეეჯიბრეთ ერთმანეთს, ვინ მეტ სიტყვას გაიხსენებს, რომელშიც გვაქვს ტერმინი **ელექტრო**:
- 3.4. წაიკითხეთ ტექსტი:

ელექტროენერჯის მნიშვნელობა

ყოველდღიურ ცხოვრებაში ხშირად ვიყენებთ სიტყვას „ელექტრობა“. რა არის ელექტრობა? რამდენი ხანი გავიდა მას შემდეგ, რაც ადამიანებმა ისწავლეს **ელექტროენერჯის** გამოყენება?

შეიძლება ცხოვრება განათებისა და სითბოს გარეშე? ელექტრული ძრავისა და ტელეფონის, ტელევიზორისა და კომპიუტერის გარეშე?

ელექტროენერჯის გამოყენება ჩვენი ყოველდღიური ცხოვრების განუყოფელი ნაწილი გახდა, ხშირად არც კი ვფიქრობთ იმის შესახებ, თუ როგორი მნიშვნელოვანი ღირებულება აქვს მას ნებისმიერი საქმიანობისას!

თანამედროვე ცხოვრება წარმოუდგენელია ელექტროენერჯის გამოყენების გარეშე; როცა „შუქი მიდის“, საზოგადოება ამას **ალიქვამს**, როგორც **სტიქიურ უბედურებას — ფორსმაჟორულ სიტუაციას**.

ყოველივე ის, რაც საჭიროა ადამიანის **მატერიალური და სულიერი მოთხოვნილებების** დასაკმაყოფილებლად — საკვები, ტანსაცმელი, საცხოვრებელი, ტრანსპორტი თუ კომუნიკაციის საშუალებები, რადიო, ტელევიზია, ჯანდაცვა და განათლება – იქმნება ან ხორციელდება ელექტროენერჯის გამოყენებით, რაც აიხსნება ელექტრული ენერჯის მთელი რიგი უპირატესობებით სხვა სახის ენერჯიასთან შედარებით: კერძოდ, გაცილებით იოლია ელექტრული ენერჯის მიღება და **გარდაქმნა** სხვა სახის ენერჯიად, მისი შორ მანძილზე **ეკონომიურად** გადაცემა და განაწილება

ელემენტობა

მომხმარებლებს შორის, ელექტრული ენერჯის გარდაქმნის პროცესის **შერწყმა** სხვა **ტექნოლოგიურ**, რიგ შემთხვევებში **უნიკალურ**, პროცესებთან. ადამიანისათვის ელექტროენერჯია იქცა არსებობის აუცილებელ პირობად: ის გვეხმარება ყველაფერში – დილით ჩვენ ვრთავთ ელექტროგანათებას, **მადულარას**. **მიკროტალღურ ღუმელში** ვაცხელებთ საკვებს, ვსარგებლობთ ლიფტით, ვმგზავრობთ მეტროთი, ტრამვაით, ტროლეიბუსით. ვსაუბრობთ მობილური ტელეფონით, ვმუშაობთ **საწარმოებში**, ბანკებში, საავადმყოფოებში, **სახელოსნოებში**, ვმართავთ ტრანსპორტს, ვსწავლობთ სკოლებსა თუ სასწავლებლებში, სადაც სიტბო და სინათლეა, ყველგან „მუშაობს“ ელექტრული ენერჯია.

დღეისათვის ელექტროენერჯია და მრავალფეროვანი **ელექტრომოწყობილობა** ფართოდ გამოიყენება მრეწველობაში, ტრანსპორტის სფეროში, კავშირგაბმულობაში, სოფლის მეურნეობაში, საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის და იგი მნიშვნელოვნად **ამსუბუქებს** ადამიანის შრომას, ზრდის **შრომის ნაყოფიერებას**, საშუალებას იძლევა ურთულესი საწარმოო პროცესების **კომპლექსური მექანიზაციის, მართვისა და ავტომატიზაციის მოსაწესრიგებლად**. ამ ფონზე, ცხადია, ტექნიკური დარგის ყველა დონის სპეციალისტისათვის სრულყოფილ **ელექტროტექნიკურ** განათლებას აქვს ძალიან დიდი მნიშვნელობა.

ელექტრული ენერჯისა და ელექტრულ მოწყობილობათა პრაქტიკული გამოყენების შემსწავლელ მეცნიერებას **ელექტროტექნიკა** ეწოდება. იგი შეისწავლის ელექტრომაგნიტურ მოვლენებს და შესაბამის ელექტრულ მოწყობილობებს, დაკავშირებულს ელექტრული ენერჯის წარმოებას, გადაცემას, განაწილებასა და მოხმარებასთან. ელექტროტექნიკური მეცნიერება საერთოდ მოიცავს ისეთ დარგებს, როგორებიცაა: **ელმზომელობა**, ელექტროდინამიკა, ელექტრონიკა, ელექტრომანქანები და **აპარატები**, **ელექტროსადგურები** და **ქვესადგურები**, **ელექტროქსელები** და **სისტემები**, **მაღალი ძაბვის ტექნიკა**, **კომპიუტერული ტექნოლოგიები**, **ტელეკომუნიკაცია** და სხვა.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
ელმზომელობა
ელმზომელი
ელექტრონიკა
ელექტროსადგური
ქვესადგური
ელექტროქსელი
ელექტროსისტემა
ტელეკომუნიკაცია
მაღალი ძაბვის ტექნიკა

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
შერწყმა
მოწყობილობა
ავტომატიზაცია
კომპიუტერული ტექნოლოგიები
მიკროტალღური ღუმელი
შრომის ნაყოფიერება

ელექტროენერჯია არის ელექტრული ენერჯია, ელექტრობის მიერ შესრულებული მექანიკური, სითბური, ქიმიური თუ სხვა სახის მუშაობა.

3.5. ტექსტის მიხედვით უპასუხეთ კითხვებს:

1. რა არის ელექტროენერჯია?
2. როგორ გარდაიქმნება ელექტროენერჯია სხვა სახის ენერჯიად?

3. რა ტიპის საწარმოებში გამოიყენება ელექტროენერჯია?
4. რა პროდუქტი იქმნება ელექტროენერჯიის მეშვეობით?
5. შეიძლება ცხოვრება განათებისა და სითბოს გარეშე?
6. რა ეწოდება ელექტროენერჯიისა და ელექტრომომწობილობათა პრაქტიკული გამოყენების შემსწავლელ მეცნიერებას?

3.6. ისაუბრეთ ელექტრობის მნიშვნელობაზე თანამედროვე საზოგადოებისთვის; გამოიყენეთ ახალი ტერმინები და ფრაზები: შერწყმა, მოწყობილობა, ავტომატიზაცია, მაღალი ძაბვის ტექნიკა, კომპიუტერული ტექნოლოგიები, მიკროტალღური ღუმელი, შრომის ნაყოფიერება...

3.7. მოცემული სიტყვებისგან: გადაცემა, შეკეთება, ჩართვა, შეცვლა, ანთება შეადგინეთ პატარა ტექსტი და ამ ტექსტის მიხედვით დაუსვით ერთმანეთს კითხვები:



გაიხსენეთ!

მხოლოდითი რიცხვი:

	ახლანდელი	მომავალი	წარსული
1	გადავცემ, ვცვლი	გადავცემ, შევცვლი	გადავეცი, შევცვალე
2	გადასცემ, ცვლი	გადასცემ, შეცვლი	გადაეცი, შეცვალე
3	გადასცემს, ცვლის	გადასცემს, შეცვლის	გადასცეს, შეცვალეს

მრავლობითი რიცხვი:

1	გადავცემთ, ვცვლით	გადავცემთ, შევცვლით	გადავეცი, შევცვალეთ
2	გადასცემთ, ცვლით	გადასცემთ, შეცვლით	გადაეცი, შეცვალეთ
3	გადასცემენ, ცვლიან	გადასცემენ, შეცვლიან	გადასცეს, შეცვალეს

3.8. შეადგინეთ წინადადებები გადასცემს, ცვლის ზმნების სხვადასხვა პირის ფორმების გამოყენებით:



დაიმახსოვრეთ!

ზმნას მომავალ დროში დაესმის კითხვა: **რას იზამს?**
გაიბზარება, გატყდება, დაიფშვნება...
 სავარაუდო, სასურველი მოქმედება მომავალში: **რა ქნას?**
გაიბზაროს, გატყდეს, დაიფშვნას, ჰკითხოს...

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
კურატორი
ელექტრიკოსი
ხელობა
შეკეთება
არასრულფასოვანი
სხვა სახის ენერჯია



3.9. მოისმინეთ დიალოგი (№6):

3.10. რომელია სწორი პასუხი?

- ბაქარი სწავლობს (კოლეჯში / სკოლაში).
- ელექტრიკოსი უზრუნველყოფს (ელექტროენერჯიის, სამშენებლო მასალის) მიწოდებას.
- ელექტრომომწოდებლობები: ტელეფონი, მადულარა, ტელეკომუნიკაცია.

3.11. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რა პროფესიის შესწავლა უნდა ბაქარს?
2. სად სწავლობს ბაქარი?
3. ბაქარი მხოლოდ თეორიულ საკითხებს ისწავლის თუ პრაქტიკულსაც?
4. რა უნდა ისწავლოს დღეს ბაქარმა?
5. გარდაიქმნება თუ არა ელექტროენერჯია სხვა სახის ენერჯიად?

3.12. რა თემას ეხება დიალოგი? გადმოეცით მოკლედ თქვენი სიტყვებით:

3.13. აღწერეთ სურათი. გამოიყენეთ ახალი ტერმინები და ფრაზები:



3.14. კიდევ რისთვის გვჭირდება ელექტროენერჯია? შეეჯიბრეთ, ვინ მეტს დაასახელებს:



გაიხსენეთ!

ხმოვანზე დაბოლოებული მსაზღვრელი:	თანხმოვანზე დაბოლოებული მსაზღვრელი:
მოკლე სადენი	ახალი ჩამრთველი
მოკლე სადენმა	ახალმა ჩამრთველმა
მოკლე სადენს	ახალ ჩამრთველს
მოკლე სადენის	ახალი ჩამრთველის
მოკლე სადენით	ახალი ჩამრთველით
მოკლე სადენად	ახალ ჩამრთველად
მოკლე სადენო	ახლო ჩამრთველო

ახლანდელი	წარსული			მომავალი	საწყისი
	რას შვრება?	რას შვრებოდა?	რა ქნა?		
გამოიყენება	გამოიყენებოდა	-	გამოყენებულა	-	გამოყენება
აწარმოებს	აწარმოებდა	აწარმოა	უწარმოებია	აწარმოებს	წარმოება
გამოხატავს	გამოხატავდა	გამოხატა	გამოუხატავს	გამოხატავს	გამოხატვა
მოძრაობს	მოძრაობდა	იმოძრავა	უმოძრავია	იმოძრაავს	მოძრაობა
ამჩნევს	ამჩნევდა	შეამჩნია	შეუმჩნევია	შეამჩნევს	შემჩნევა
იზიდავს	იზიდავდა	მიიზიდა	მიუზიდავს	მიიზიდავს	მიზიდვა
სჭირდება	სჭირდებოდა	დასჭირდა	დასჭირვებია	დასჭირდება	საჭიროება
ამოძრავებს	ამოძრავებდა	აამოძრავა	აუმოძრავებია	აამოძრავებს	ამოძრავება
ამზადებს	ამზადებდა	მოამზადა	მოუმზადებია	მოამზადებს	მომზადება
უსურვებს	უსურვებდა	უსურვა	უსურვებია	უსურვებს	სურვილი
ქმნის	ქმნიდა	შექმნა	შეუქმნია	შექმნის	შექმნა
შეაქვს	შეჰქონდა	შეიტანა	შეუტანია	შეიტანს	შეტანა
ედება	ედებოდა	დაედო	დასდებია	დაედება	დადება
ათავსებს	ათავსებდა	მოათავსა	მოუთავსებია	მოათავსებს	მოთავსება
გომავს	გომავდა	გაგომა	გაუგომავს	გაგომავს	გაგომვა
იხსნება	იხსნებოდა	გაიხსნა	გახსნილა	გაიხსნება	გახსნა
აცხელებს	აცხელებდა	გააცხელა	გაუცხელებია	გააცხელებს	გაცხელება
სარგებლობს	სარგებლობდა	ისარგებლა	უსარგებლია	ისარგებლებს	სარგებლობა
მგზავრობს	მგზავრობდა	იმგზავრა	უმგზავრია	იმგზავრებს	მგზავრობა
საუბრობს	საუბრობდა	ისაუბრა	უსაუბრია	ისაუბრებს	საუბარი
მუშაობს	მუშაობდა	იმუშავა	უმუშავია	იმუშავებს	მუშაობა
ამსუბუქებს	ამსუბუქებდა	შეამსუბუქა	შეუმსუბუქებია	შეამსუბუქებს	შემსუბუქება
აპირებს	აპირებდა	დააპირა	დაუპირებია	დააპირებს	დაპირება
იღებს	იღებდა	აიღო	აუღია	აიღებს	აღება

III თავი დიდი აღმოჩენები ელექტრობაში



I ნაწილი როგორ აღმოაჩინეს ელექტრული მოვლენები

1.1. რას ნიშნავს სიტყვა აღმოჩენა? იმსჯელეთ:

განმარტებით ლექსიკონში სიტყვა აღმოჩენა ასეა განმარტებული:

აღმოჩენა (აღმოჩენისა) სახელი აღმოაჩენს, აღმოჩნდება ზმნათა მოქმედებისა. 1. მიგნება, ნახვა იმისა, რაც მანამდე ცნობილი არ იყო. ამერიკის აღმოჩენა. – რადიუმის აღმოჩენა. – ორივე ძველის აღმოჩენამ ცხადყო, რომ ლ. მროველს თავისი თხზულებისათვის მართლაც უფრო ძველი წყაროები ჰქონია (**ივ. ჯავახ.**). აკაკის წინადადება მიეცა დაეწერა ისტორია შავი ქვის აღმოჩენის შესახებ (**დ. კლდ.**). 2. მონახვა, პოვნა. ამისთანა საქმეში აღმოჩენა სიკვდილის ნამდვილი მიზეზისა მეტად ძვირფასი რამ იყო მართლმსაჯულებისათვის (**ილია**). 3. სპეც. ახლად დადგენილი მნიშვნელოვანი დებულება, ჭეშმარიტება (მეცნიერებაში, ტექნიკაში), – მიგნება. XX საუკუნემ არაერთი აღმოჩენა მიითვალა.

1.2. დაიმახსოვრეთ ეს განმარტება და გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:

1.3. რა აღმოჩენების შესახებ გსმენიათ? მოამზადეთ მცირე პრეზენტაცია თქვენთვის ცნობილი აღმოჩენების შესახებ:

1.4. სიტყვაში „აღმოჩენა“ – **აღმო** – ზმნისწინია. გაიხსენეთ, რა არის ზმნისწინი. მოიყვანეთ მაგალითები:

ზმნისწინები ძველი (არქაული) სახით:

თანამედროვე	ა-	ამო-	წა-	ჩა-	გა-	გადა-
ძველი	აღ-	აღმო-	წარ-	შთა-	გან-	გარდა-

აღ: აღდგომა, აღწერა, აღმაშენებელი...
 აღმო: აღმოჩენა, აღმოსავლეთი...
 წარ: წარმატება, წარწერა...
 შთა: შთამომავლობა, შთაბეჭდილება...
 გან: განთავისუფლება, განვადება...
 გარდა: გარდატეხა, გარდაცვალება...

1.5. გაიხსენეთ სიტყვები „ძველი“ ზმნისწინებით:

1.6. წაიკითხეთ ტექსტი:

ელექტრული მოვლენები შემჩნეული იყო უხსოვარი დროდან. ამჩნევდნენ, რომ ქარვის შალზე ან ბეწვზე ხახუნით ქარვა უცნაურ თვისებებს იძენდა – იზიდავდა მსუბუქ ნაწილაკებს. ქარვა ბერძნულად ელექტრონს ნიშნავს. აქედან წარმოიშვა ტერმინი ელექტრობა. ხახუნით გამოწვეულ ამ პროცესს სხეულის ელექტრულად **დამუხტვას** უწოდებენ. ელექტრულად დამუხტვა განპირობებულია მასზე ელექტრული მუხტების დაგროვებით. XVIII საუკუნის ბოლოს პირველ ექსპერიმენტებს ელექტრობაში ატარებდა ბენჯამინ ფრანკლინი (1706–1790), რომელმაც შემოიტანა ცნება დადებითი და უარყოფითი ელექტრული მუხტების შესახებ. იმავე პერიოდში კულონმა ჩამოაყალიბა კანონი, რომელიც განსაზღვრავდა დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების მოვლენას. დღეს უკვე ცნობილია, რომ დადებითი მუხტის მატარებელია **ატომგულში** არსებული ნაწილაკები – **პროტონები**, ხოლო უარყოფითი მუხტისა – ატომგულის ირგვლივ არსებული ელექტრონები. ამ პერიოდში **ელექტრობის წყაროდ** გამოიყენებოდა ელექტროსტატიკური **მბრუნავი** მანქანა, რომელშიც ელექტრული მუხტები წარმოიქმნებოდა ხახუნის შედეგად.

დამუხტული ნაწილაკების მიმართული **მოწესრიგებული** მოძრაობა არის ელექტრული დენი. ელექტრული დენი შეიძლება არსებობდეს **მყარ სხეულებში, სითხეებსა და გაზებში**. ელექტრული დენის ცნება პირველად გამოიყენა ფრანგმა ფიზიკოსმა ანდრე ამპერმა (1775–1836) 1820 წელს. მყარ სხეულებში (ლითონებისაგან დამზადებულ გამტარებში) ელექტრული დენი არის თავისუფალი ელექტრონების მოძრაობა. მისი სიდიდეა **დენის ძალა**. დენის ძალა არის გამტარის **განივკვეთში** დროის ერთეულში გადატანილი ელექტრული მუხტის რაოდენობა. ერთეულთა საერთაშორისო სისტემაში მისი ერთეულია ამპერი. სახელი ეწოდა ა. ამპერის პატივსაცემად. სითხეებსა და გაზებში ელექტრული დენი წარმოადგენს იონების ნაკადს (იონი არის ატომი, დაკარგული (დადებითი) ან შეძენილი (უარყოფითი) ელექტრონებით).



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
ამპერი
ატომგული
პროტონი
მყარი სხეული
სიდიდე
ელექტრობის წყარო
განივკვეთი
დენის ძალა

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ნაკადი
მოვლენა
სითხე
გაზი
ურთიერთქმედება
მოწესრიგებული
პატივსაცემად
უხსოვარი დრო
განპირობებული
წარმოადგენს
ცნების შემოტანა
თვისების შექმნა

1.7. დაასათაურეთ ტექსტი:

1.8. უპასუხეთ კითხვებს:

- როდის შენიშნეს ელექტრული მოვლენები?
- ვის ეკუთვნის პირველი ექსპერიმენტები ელექტრობაში?
- რა არის ელექტრული დენი?
- სად შეიძლება არსებობდეს ელექტრული დენი?
- რა არის დენის ძალის საერთაშორისო ერთეული?



გაიხსენეთ!

წარსული	ახლანდელი	მომავალი
გუშინ	დღეს	ხვალ
გუშინწინ		ზეგ
		მაზეგ
შარშან	წელს	გაისად
შარშანწინ		



დააკვირდით!

წარსული	ახლანდელი	მომავალი
გუშინდელი	დღევანდელი	ხვალინდელი
გუშინწინდელი		ზეგინდელი
შარშანდელი	წლევანდელი	გაისამდელი
შარშანწინდელი		

1.9. ააგეთ წინადადებები ამ ფორმათა გამოყენებით:

1.10. ისაუბრეთ თქვენთვის ნაცნობ მყარ სხეულებზე, სითხეებსა და გაზებზე და მათ მნიშვნელობაზე ადამიანის ცხოვრებაში; გამოიყენეთ ტექსტიდან ტერმინები და ფრაზები:

1.11. შეადგინეთ მცირე ზომის ტექსტი და ამ ტექსტის მიხედვით დაუსვით ერთმანეთს კითხვები:

კავშირი **რომელიც** სხვადასხვა ფორმით პირველი ექსპერიმენტები ელექტრობაში ჩაატარა ბენჯამინ **ფრანკლინმა** (1706–1790), **რომელმაც** შემოიტანა ცნება დადებითი და უარყოფითი ელექტრული მუხტების შესახებ.

იმავე პერიოდში კულონმა ჩამოაყალიბა **კანონი, რომელიც განსაზღვრავდა დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების მოვლენას.**

ფრანკლინმა – რომელმაც
კანონი – რომელიც

1.12. ააგეთ წინადადებები ამ კონსტრუქციების გამოყენებით:

....., რომელიც;, რომელმაც.

1.13. მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:

კლიმატური პირობები
დამუშავება
დადნობა
ხელმისაწვდომი

1.14. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და შეადგინეთ წინადადებები:



1.15. მოისმინეთ დიალოგი (№7):

1.16. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. რითია განპირობებული ელექტრულად დამუხტვა?
 - ა) ელექტრონებით.
 - ბ) ელექტრობის დაგროვებით.
 - გ) ელექტრული მუხტების დაგროვებით.

- II. რა დაამკვიდრა ბენჯამინ ფრანკლინმა?
 - ა) პირველი ექსპერიმენტები.
 - ბ) ცნება დადებითი და უარყოფითი ელექტრული მუხტების შესახებ.
 - გ) მე-18 საუკუნეში შექმნილი ტერმინოლოგია.

- III. რა არის ელექტრული დენი მყარ სხეულებში?
 - ა) ლითონისაგან დამზადებული გამტარები.
 - ბ) თავისუფალი ელექტრონების მოძრაობა.
 - გ) თავისუფალი ელექტრონები.

1.17. რა თემას ეხება დიალოგი? გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:



ეს საინტერესოა!



კატატუმბოს ელვა და ჭექა-ქუხილი აღიარებულია ყველაზე ხანგრძლივ, ძლიერ საავდრო მოვლენად დედამიწაზე. ელვა და ჭექა-ქუხილი დაფიქსირებულია მდინარე კატატუმბოს მიდამოებში (ვენესუელა) და მათი მრავალსაათიანი, ხანგრძლივი ნათება არაერთი საინტერესო მითისა და ლეგენდის საფუძველი გამხდარა ადგილობრივ მოსახლეობაში. მეთანის ორთქლი ადგილობრივი ჭაობებიდან ატმოსფეროსკენ მიემართება და, ფაქტობრივად, პროვოცირებას უწევს ჭექა-ქუხილის უწყვეტ ნაკადს. ინტენსიური ჭექა-ქუხილი, რომელსაც მეხიცი მოჰყვება, იწყება შებინდებისას და 10 საათს გრძელდება. თავად ელვა და მეხი მოწითალო-მოსტაფილოსფრო ფერისაა და მათი დანახვა შეიძლება კარიბის აუზის ბევრი ქვეყნიდან. ეს მოვლენა იმდენად უნიკალურია, რომ აპირებენ შეიტანონ იუნესკოს მსოფლიო მემკვიდრეობის სიაში.



გაიხსენეთ!

სხვათა სიტყვის ნაწილაკი -**თ**

მაგ.: კარგი შვილი დედის გულის ვარდია**თ**.

-**თ** ნაწილაკი ყოველთვის სიტყვასთან შერწყმულად იწერება.

1.18. ნიმუშის მიხედვით გადაიყვანეთ სხვისი ნათქვამი მესამე პირში:

ნიმუში: მეცნიერები ამბობენ: თავისუფალი ელექტრონების არსებობა აუცილებელია ელექტროდენის წარმოქმნისთვის → მეცნიერები ამბობენ, რომ თავისუფალი ელექტრონების არსებობა აუცილებელია ელექტროდენის წარმოქმნისთვისო.

II ნაწილი XIX საუკუნის დიდი აღმოჩენები ელექტრობაში

2.1. რა გსმენიათ მაგნიტური ველის შესახებ?

2.2. მოიძიეთ განმარტება ლექსიკონში, შეადარეთ თქვენ მიერ გამოთქმულ ვარაუდებს:

2.3. წაიკითხეთ ტექსტი:

1800 წელს იტალიელმა ფიზიკოსმა ალესანდრო ვოლტამ (1745–1827) შექმნა ელექტრული ენერჯის პირველი ქიმიური წყარო, ე.წ. **ვოლტას ელემენტი**. ამ ელემენტმა ჩაანაცვლა **ელექტროსტატიკური გენერატორი**. ამ მოწყობილობაში ქიმიური ენერჯია გარდაიქმნებოდა ელექტრულ ენერჯიად. ქვემოთ სურათზე ნაჩვენებია თანამედროვე ელექტრული ენერჯის ქიმიური წყარო, ე.წ. **მშრალი ელემენტები**.



ა. ვოლტა

მშრალი ელემენტები

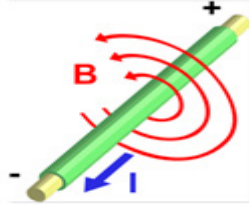
ელექტრული ენერჯის წყაროს ძირითადი მახასიათებელია ელექტრომამოძრავებელი ძალა, რომლის ერთეულს ა. ვოლტას პატივსაცემად ვოლტი ეწოდება.

ელემენტობა

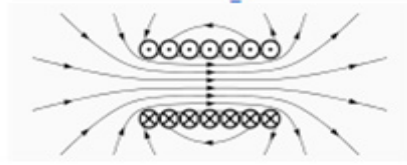
გამტარში დენის გატარებისას მის ირგვლივ იქმნება მაგნიტური ველი. ა. ამპერმა შეამჩნია, რომ **კოჭაში** დენის გატარებისას წარმოიქმნება მაგნიტური ველი და კოჭის მაგნიტური ველი ჰგავს ბუნებრივი მაგნიტის ველს. უნდა აღინიშნოს, რომ დედამიწას აქვს თავისი მაგნიტური ველი. სხვათა შორის, დედამიწის მაგნიტური ველი იცავს ცოცხალ არსებებს მზის **მომაკვდინებელი რადიაციისაგან**.



ა. ამპერი

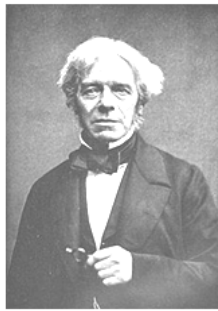


დენიანი გამტარის მაგნიტური ველი

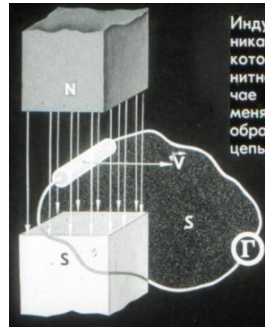


დენიანი კოჭას მაგნიტური ველი

1831 წელს ინგლისელმა ფიზიკოსმა მაიკლ ფარადეიმ (1791–1867) აღმოაჩინა **ელექტრომაგნიტური ინდუქციის** მოვლენა – ერთ–ერთი უმნიშვნელოვანესი მოვლენა, რომელზეც არის დამყარებული მრავალი ელექტროტექნიკური მოწყობილობის მოქმედება. ამ მოვლენის თანახმად, გამტარის მაგნიტურ ველში გადაადგილებისას გამტარში წარმოიქმნება ელექტრომამოძრავებელი ძალა, რომელიც გამტარში ქმნის ელექტრულ დენს და მოძრაობის **კინეტიკური ენერგია** გარდაიქმნება ელექტრულ ენერგიად.



მაიკლ ფარადეი.



ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:	ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ვოლტას ელემენტი ელექტროსტატიკური მშრალი ელემენტი ვოლტი ელექტრომაგნიტური ინდუქცია კინეტიკური ენერგია კოჭა რადიაცია ელექტრომამოძრავებელი ძალა	მიღწევა დამყარებული მომაკვდინებელი ე. წ. (ეგრეთ წოდებული) არსება

2.4. მოიძიეთ ზემოთ მოცემულ ტერმინთა განმარტებები და დაიმახსოვრეთ:

2.5. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რის შესახებ არის ტექსტი?
2. რომელი საუკუნე არის ელექტრობაში დიდი აღმოჩენების ხანა?
3. ამ ტექსტის მიხედვით, რა კლავს ცოცხალ არსებებს?
4. რა გარდაქმნის კინეტიკურ ენერგიას ელექტრულ ენერგიად?
5. რაზე არის დამყარებული ელექტროტექნიკური მოწყობილობების მოქმედება?

2.6. დაასათაურეთ ტექსტი:

2.7. მასწავლებლის დახმარებით მოიძიეთ დამატებითი ინფორმაცია რადიაციაზე და მოამზადეთ ზეპირი პრეზენტაცია:

რა გავლენა აქვს რადიაციას დედამიწაზე?

2.8. რომელია სწორი პასუხი:

- I. რამ ჩაანაცვლა ელექტროსტატიკური გენერატორი?
 - ა) კინეტიკურმა ენერგიამ.
 - ბ) ვოლტას ელემენტმა.
 - გ) ინდუქციის მოვლენამ.
- II. მშრალი ელემენტები არის
 - ა) კინეტიკური ენერგიის წყარო.
 - ბ) რადიაციის წყარო.
 - გ) ელექტრული ენერგიის ქიმიური წყარო.
- III. ფარადეიმ აღმოაჩინა
 - ა) რადიაციის გავლენა ცოცხალ არსებებზე.
 - ბ) ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა.
 - გ) კინეტიკური ენერგია.

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
უზრუნველი
ტიტული
პატივისცემა
დაფასება
მსოფლიო დონის
სამეცნიერო საქმიანობა
ისტორიაში შევიდა
ტიტული უბოძა
მეთანი

2.9. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და დაიმასხოვრეთ:



2.10. მოისმინეთ ტექსტი (№8):

2.11. უპასუხეთ კითხვებს:

1. ვის შესახებ არის ეს ტექსტი?
2. მეცნიერების რომელ დარგებში მოღვაწეობდა ტექსტის გმირი?
3. ტექსტის მიხედვით, საიდან ჩანს, რომ მეცნიერის აღმოჩენები მნიშვნელოვანია?
4. ტექსტის მიხედვით, ვინ აფასებდა მეცნიერის სამეცნიერო საქმიანობას?
5. მოცემული ტექსტი ბიოგრაფიულია თუ ლიტერატურული?

2.12. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. როგორ ოჯახში დაიბადა ვოლტა?
 - ა) პატივსაცემ ოჯახში.
 - ბ) მდიდარ ოჯახში.
 - გ) გრაფის ოჯახში.
- II. მეცნიერების რომელ დარგებში მოღვაწეობდა ვოლტა?
 - ა) ფიზიკაში.
 - ბ) ფიზიკასა და ქიმიაში.
 - გ) ფიზიკაში, ქიმიაში და ფიზიოლოგიაში.
- III. ამ ტექსტის მიხედვით, ვოლტას ჰქონდა
 - ა) მოსაწყენი ცხოვრება.
 - ბ) ბედნიერი ცხოვრება.
 - გ) ჩვეულებრივი ცხოვრება.

2.13. რა თემას ეხება ტექსტი? გადმოეცით ტექსტის შინაარსი:



ბაიხსენეთ!

ცალკე მდგომი თანდებულები

ნათ. ბრ. + მიხედვით / მიერ / გამო / მიმართ / ირგვლივ / თანახმად...
მაგ.: წიგნის მიხედვით, ვოლტას მიერ, ამის გამო, მის ირგვლივ, მოვლენის თანახმად...

2.14. შეადგინეთ წინადადებები ამ თანდებულების გამოყენებით:



დაიმახსოვრეთ!

მინდა ელექტრიკოსობა = მინდა გავხდე ელექტრიკოსი

შეადგინეთ წინადადებები წარმოდგენილი მოდელის მიხედვით:

2.15. აღწერეთ სურათი:



2.16. დაიმახსოვრეთ ფრაზა: „დენმა დაარტყა“. ამ ფრაზის გამოყენებით შეადგინეთ წინადადებები და შეადგინეთ ახალი ამბავი:

III ნაწილი XX საუკუნის უდიდესი გამომგონებლები

3.1. რას ნიშნავს სიტყვა გამოგონება?

3.2. მოიძიეთ სიტყვა გამოგონების განმარტება ლექსიკონში და შეადარეთ თქვენ მიერ გამოთქმულ მოსაზრებებს:

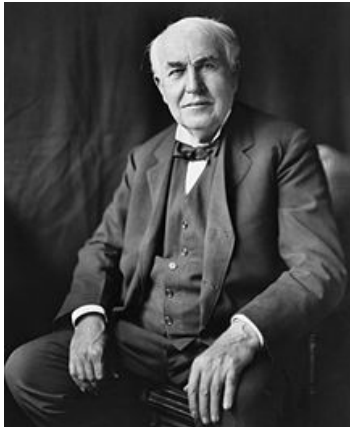
3.3. თქვენ უკვე იცით, რას ნიშნავს აღმოჩენა. რა განსხვავებაა აღმოჩენასა და გამოგონებას შორის? გამოთქვით თქვენი ვარაუდი:

3.4. წაიკითხეთ ტექსტი:

მეოცე საუკუნის უდიდესი გამომგონებლები

ამერიკელი მეცნიერი, ინჟინერი, გამომგონებელი და ბიზნესმენი თომას ალვა ედისონი (1847-1931) მოღვაწეობდა XIX საუკუნის მეორე ნახევარსა და XX საუკუნის პირველ ნახევარში. მას აქვს 1000-მდე გამოგონება და ითვლება მსოფლიოში უდიდეს გამომგონებლად. მან შექმნა კინოკამერა,

ელექტრონათურები, აკუმულატორების ბატარეა, ინდუსტრიული სამეცნიერო-კვლევითი ლაბორატორია, ტელეგრაფი, ენერგოსისტემა მუდმივ დენზე და სხვა მოწყობილობები. იგი მუდმივი დენის უპირატესობას ამტკიცებდა. თავის მოსაზრებას იგი ამტკიცებდა მუდმივი დენის ელექტრომოწყობილობების საშუალებით.



თ. ედისონი



ედისონის კონსტრუქციის ნათურა



თანამედროვე ვარვარის ნათურა

ნიკოლა ტესლა (1856–1943) იყო სერბი ფიზიკოსი, ინჟინერი, უდიდესი გამომგონებელი ელექტრო და რადიოტექნიკის სფეროში. მან უდიდესი წვლილი შეიტანა ელექტრობისა და მაგნეტიზმის განვითარებაში XIX საუკუნის ბოლოს და XX საუკუნის პირველ ნახევარში.

ტექნიკის განვითარების ისტორიიდან ცნობილია გამოგონებები, რომლებმაც რევოლუციური როლი შეასრულეს კაცობრიობის განვითარებაში. ასეთებია, მაგალითად, ბერკეტი და ბორბალი. მსგავსი როლი ითამაშა ამერიკელი მეცნიერების ჯ.ბარდინის, ვ.ბრატეინის და ვ.შოკლის მიერ 1947 წელს ტრანზისტორის გამოგონებამ. ტრანზისტორი სამელექტროდიანი ნახევარგამტარული ხელსაწყოა. ამ გამოგონებისათვის მათ ნობელის პრემია მიენიჭათ. ტრანზისტორმა გადატრიალება მოახდინა თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარებაში.



ჯონ ბარდინი



ვალტერ ბრატეინი



ვილიამ შოკლი



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
ენერგოსისტემა
რადიოტექნიკა
მაგნეტიზმი
ტრანზისტორი
სამელექტროდიანი

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ბერკეტი
ტელეგრაფი
გამოგონება
გამომგონებელი
კინოკამერა
ელექტრონათურა
ინდუსტრიული
სამეცნიერო-კვლევითი
ლაბორატორია
უდიდესი წვლილი შეიტანა
გადატრიალება მოახდინა

3.5. მოიძიეთ ტერმინთა განმარტებები. გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:

3.6. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რის შესახებ არის ტექსტი?
2. რომელი პერიოდის გამომგონებლებს ეხება ტექსტი?
3. რომელმა გამოგონებებმა შეასრულა პიონერული როლი კაცობრიობის ისტორიაში?
4. ტექსტის მიხედვით, რომელმა გამომგონებლებმა მიიღეს ნობელის პრემია?
5. რომელმა გამოგონებამ შეუწყო ხელი თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარებას?

3.7. მოიძიეთ დამატებითი ინფორმაცია ელექტრონათურის შესახებ და წარმოადგინეთ პრეზენტაცია:



ბაიხსენეთ!

ახლანდელი	მომავალი	წარსული
ვქმნი	შევქმნი	შევქმენი
ქმნი	შექმნი	შექმენი
ქმნის	შექმნის	შექმენა

3.8. რა არის გამოსახული სურათზე? აღწერეთ:





გაიხსენეთ!

შედგენილი შემასმენელი
 ეს კაცი არის ელექტრიკოსი.
 მეშველ ზმნად გამოიყენება ვარ / ხარ / არის.
 მარტივი (-ა) ფორმითა წარმოდგენილი მეშველი ზმნა:
არის → ა
 ეს კაცი ელექტრიკოსია.



დაიმახსოვრეთ!

- ანდაზები:**
- კარგი შვილი დედის გულის ვარდია.
 - დათესე თხილი, ამოვა თხილი, რაც არის დედა, ის არის შვილი.
 - დედა ნახე, მამა ნახე, შვილი ისე გამონახე.

3.9. რა ძირითადი აზრია გამოხატული ამ სამ ანდაზაში?

3.10. გაიხსენეთ ანდაზები თქვენი მშობლიური ენიდან, რომლებშიც მსგავსი შინაარსია გადმოცემული:

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:

დაპირისპირება
 ფუფუნება
 გაუმჯობესება
 განვითარება
 ხელის შეშლა
 წარმატებული

3.11. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და დაიმახსოვრეთ:

3.12. ააგეთ წინადადებები ახალი სიტყვების გამოყენებით:



3.13. მოისმინეთ დიალოგი (№9):

3.14. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რის შესახებ არის ეს დიალოგი?
2. როგორ დამთავრდა ედისონისა და ტესლას თანამშრომლობა?
3. რომელი მათგანი იყო მდიდრული ცხოვრების მოყვარული?
4. რა გააკეთა ტესლამ ედისონთან დაპირისპირების შემდეგ?
5. ტექსტის მიხედვით, რაში უშლიდა ხელს ედისონი ტესლას?

3.15. რა თემას ეხება ტექსტი? იმსჯელეთ:

3.16. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი:

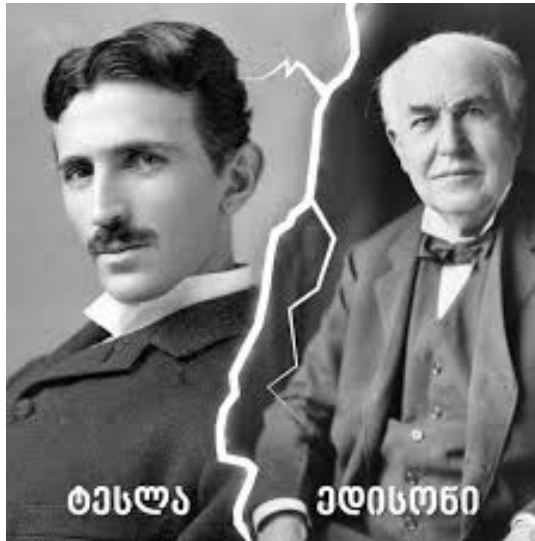
თურმე ნაწილაკი ისეთ შინაარსს გამოხატავს, რომელიც მოლაპარაკე პირისთვის უცნობია, თავად არ უნახავს:
თურმე მუშაობს – მე არ ვიცი, ეს ინფორმაცია ჩემთვის უცნობია;
თურმე მუშაობდა – მე არ ვიცოდი, ეს ინფორმაცია ჩემთვის უცნობია;
თურმე უმუშავია – მე არ ვიცი, არ მინახავს, სხვისგან გავიგე.

3.17. შეადგინეთ წინადადებები თურმე ნაწილაკის გამოყენებით:

ახლანდელი	წარსული			მომავალი		საწყისი
რას შვრება?	რას შვრებოდა?	რა ქნა?	რა უქნია?	რას იზამს?	რა ქნას?	რა?
ამჩნევს	ამჩნევდა	შეამჩნია	შეუამჩნევია	შეამჩნევს	შეამჩნეოს	შემჩნევა
იძენს	იძენდა	შეიძინა	შეუძენია	შეიძენს	შეიძინოს	შეძენა
უწოდებს	უწოდებდა	უწოდა	უწოდებია	უწოდებს	უწოდოს	წოდება
იზიდავს	იზიდავდა	მიიზიდა	მიუზიდავს	მიიზიდავს	მიიზიდოს	მიზიდვა
აყალიბებს	აყალიბებდა	ჩამოაყალიბა	ჩამოუყალიბებია	ჩამოაყალიბებს	ჩამოაყალიბოს	ჩამოყალიბება
ითვლება	ითვლებოდა	ჩათვალა	ჩათვლილა	ჩათვლება	ჩათვალოს	ჩათვლა
წარმოიდგენს	წარმოიდგენდა	წარმოიდგინა	წარმოუდგენია	წარმოიდგენს	წარმოიდგინოს	წარმოდგენა
ანაცვლებს	ანაცვლებდა	ჩაანაცვლა	ჩაუნაცვლებია	ჩაანაცვლებს	ჩაანაცვლოს	ჩანაცვლება
ანაცვლებს	ანაცვლებდა	ჩაანაცვლა	ჩაუნაცვლებია	ჩაანაცვლებს	ჩაანაცვლოს	ჩანაცვლება
გარდაიქმნება	გარდაიქმნებოდა	გარდაიქმნა	გარდაქმნილა	გარდაიქმნება	გარდაიქმნას	გარდაქმნა
იცავს	იცავდა	დაიცვა	დაუცავს	დაიცავს	დაიცვას	დაცვა
აფასებს	აფასებდა	დააფასა	დაუფასებია	დააფასებს	დააფასოს	დაფასება
იკვლევს	იკვლევდა	გამოიკვლია	გამოუკვლევია	გამოიკვლევს	გამოიკვლიოს	გამოკვლევა
შეაქვს	შეჰქონდა	შეიტანა	შეუტანია	შეიტანს	შეიტანოს	შეტანა
ენიჭება	ენიჭებოდა	მიენიჭა	მი(ჰ)ნიჭებია	მიენიჭება	მიენიჭოს	მინიჭება
ახდენს	ახდენდა	მოახდინა	მოუხდენია	მოახდენს	მოახდინოს	მოხდენა
მუშაობს	მუშაობდა	იმუშავა	უმუშავია	იმუშავებს	იმუშაოს	მუშაობა
მოაქვს	მოჰქონდა	მოიტანა	მოუტანია	მოიტანს	მოიტანოს	მოტანა
ფიქრობს	ფიქრობდა	იფიქრა	უფიქრია	იფიქრებს	იფიქროს	ფიქრი

IV თავი ტესლა და ედისონი

შემაჯავებელი თავი



1.1. გაიხსენეთ თქვენთვის ნაცნობი ცნობილი ადამიანი და მოამზადეთ მოკლე პრეზენტაცია მის შესახებ. ყურადღება გაამახვილეთ შემდეგ საკითხებზე:

- რომელ საუკუნეში და სად მოღვაწეობდა/მოღვაწეობს?
- რა პროფესიის წარმომადგენელი იყო/არის იგი?
- სად მიიღო განათლება?
- რის გამო გახდა ცნობილი?

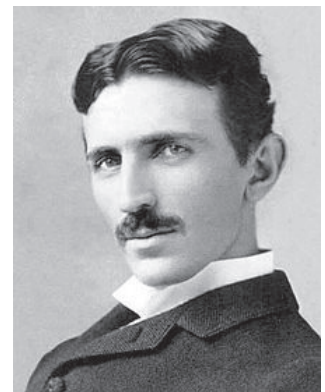
1.2. რას ნიშნავს სიტყვა **ალიარება**?
წაიკითხეთ განმარტება:

სიტყვა **ალიარებას** რამდენიმე მნიშვნელობა აქვს:

1. მართებულად (სწორად) მიჩნევა;
2. დაფასება, ვინმეს ღირსების დანახვა;
3. სიმართლის თქმა.

1.3. წაიკითხეთ ტექსტი:

ტესლა უამრავი გამოგონებისა და ექსპერიმენტის ავტორია. მისი ბევრი ექსპერიმენტი წარმატებით დასრულდა. ტესლას გამოგონებები დღესაც უცვლელი სახით არსებობს და გამოიყენება. 1891 წელს მან შექმნა სპირალი, რომელიც დღესაც უცვლელად გამოიყენება რადიოსა და ტელევიზორის აგებულებაში. ტესლამ გამოიგონა აგრეთვე დენის **დისტანციური მართვის** მოწყობილობა. მან 40 კილომეტრის დაშორებით ერთდროულად აანთო 200 ნათურა კაბელის გარეშე და ამით მთელი ამერიკა გააოცა. სწორედ ტესლამ შექმნა პირველი უსადენო რადიოგადამცემი.



ტესლამ შექმნა პირველი მარტივი **რობოტიც**, რომელიც დისტანციურად იმართებოდა.

ტესლას პატენტებმა და თეორიულმა ნამუშევრებმა შექმნა საფუძველი თანამედროვე ელექტროტექნიკაში ცვლად დენზე მომუშავე ელექტრომოწყობილობებისათვის. ესენია: გენერატორები, ძრავები, გადამცემი ხაზები. ამის შედეგად პრაქტიკულად განხორციელდა სამრეწველო რევოლუციის მეორე ფაზა. ტესლას უწოდებენ „ადამიანს, რომელმაც გამოიგონა XX საუკუნე.“ ტესლამ მოიპოვა საერთაშორისო აღიარება, როგორც გამორჩეულმა ინჟინერ-ელექტრიკოსმა. მისი ნამუშევრები თანამედროვე ელექტროტექნიკის საფუძველია. ტესლას სახელი ჰქვია მაგნიტური ინდუქციის ერთეულს.

საყოველთაოდ ცნობილია ნ. ტესლას სადემონსტრაციო შოუები, რომლებსაც ის ტრანსფორმატორის გამოყენებით ატარებდა. მნიშვნელოვანია ელექტრული ენერჯის უმავთულოდ გადაცემის იდეა. ეს იდეა ტესლამ ასე განახორციელა: ათობით ნათურა გაანათა ელექტრული ენერჯით. ფართოდაა გავრცელებული ტესლას ინდუქციური ძრავები.



* * *

თომას ედისონი 1847 წელს დაიბადა ოჰაიოს შტატში. ადრეული ასაკიდანვე სმენის პრობლემები ჰქონდა. მისი კარიერა დაიწყო ნიუჯერსის შტატში, ნიუარკში, სადაც იგი **ტელეგრაფთან** დაკავშირებულ მოწყობილობებზე მუშაობდა, თუმცა **სახალხო აღიარება** პირველად მას **ფონოგრაფის** შექმნამ მოუტანა 1877 წელს. მართალია, მის მიერ შექმნილი პირველი **ფონოგრაფიები** ძალიან **დაუხვეწავი** იყო, მაგრამ იმ დროისათვის ესეც საოცრებად მიიჩნდა ხალხს. ჩანაწერი გაკეთებული იყო **ცილინდრზე** დახვეული **თუთიის** ფოლგაზე. დაკვრა მხოლოდ

რამდენჯერმე შეიძლებოდა. ამის შემდეგ ხმის **ხარისხი** ფუჭდებოდა და საბოლოოდ ჩანაწერის დაკვრა შეუძლებელი ხდებოდა.

მომდევნო წელს ედისონმა მიიღო **პატენტი** ფონოგრაფის გამოგონებაზე. პატენტებს უდიდესი ადგილი ეჭირა მის ცხოვრებაში, ედისონმა თავისი ცხოვრების განმავლობაში **1093 პატენტი მოიპოვა**.

მეცხრამეტე საუკუნის ეს პერიოდი ტექნიკისა და მეცნიერების **ოქროს ხანა** იყო; მეცნიერები და გამომგონებლები ქმნიდნენ ახალ მოწყობილობებსა და აპარატებს. ყველა ცდილობდა, სხვისთვის დაესწრო **პატენტის** მიღება. ამ მხრივ, ედისონი რეკორდსმენი იყო.

ტექნოლოგიები ვითარდებოდა და ადამიანებს უფრო და უფრო მეტი კომფორტი სჭირდებოდათ. სანთლისა და გაზის შუქი უნდა შეეცვალა **ელექტროგანათებას**. თანამედროვე **ნათურის წინაპარი** ედისონამდე უკვე არსებობდა, მაგრამ მან **დახვეწა** ჩვეულებრივი შუშის ნათურა. ედისონმა პირველი **ცდა** ჩაატარა. მისმა შექმნილმა მოდელმა ცამეტ-ნახევარი საათი იმუშავა.

ედისონმა საკუთარი **ელექტროკომპანია** დააარსა, რომელიც თანდათან უფრო განვითარდა.

თომას ედისონი ამბობდა, რომ მომავალი **მუდმივ დენს** ეკუთვნოდა, თუმცა ამ აზრს არ ეთანხმებოდა ნიკოლა ტესლა. ტესლამ დაამტკიცა, რომ ედისონი მართალი არ იყო.

ტესლასა და ედისონის დაპირისპირებაზე მრავალი ისტორიაა დაწერილი; ამბობენ, რომ ნიკოლა ტესლა ბევრად უფრო ნიჭიერი იყო, ვიდრე ედისონი, მაგრამ ის არასოდეს ფიქრობდა **კომერციულ მოგებაზე**. ხშირად წერენ, რომ ედისონი ტესლას **უსამართლოდ** ექცეოდა. ფაქტია, რომ ტესლასთვის მთავარი იყო, რომ სიკეთე მოეტანა ადამიანებისათვის, ედისონისთვის კი მთავარი ფინანსური მოგება იყო!

მეოცე საუკუნეში ედისონმა **ორმხრივი ტელეგრაფი** და **კინეტოსკოპი** გამოიგონა. ედისონი 1931 წელს გარდაიცვალა.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
რობოტი
დისტანციური მართვა
ერთეული
ცილინდრი
პატენტი
ელექტროგანათება
ფონოგრაფი
კინეტოსკოპი
ტელეგრაფი
ფაზა

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ცდა
ბაზისი
გზა გაუკვალა
ინოვაციური მნიშვნელობა
საერთაშორისო აღიარება
სადემონსტრაციო შოუ
საყოველთაოდ ცნობილი
ინდუსტრიული რევოლუცია
დაუხვეწავი
ოქროს ხანა
დახვეწა
ელექტროკომპანია
კომერციული მოგება
თუთია

1.4. დაასათაურეთ ტექსტი:

1.5. მოიძიეთ ზემოთ მოცემულ ტერმინთა განმარტებები. გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:

1.6. სიტყვა **აღიარებას** 3 განსხვავებული მნიშვნელობა აქვს. გაიხსენეთ სამივე განმარტება:

1.7. იმსჯელეთ, რომელი მნიშვნელობითაა სიტყვა **აღიარება** გამოყენებული ამ ტექსტში:

1.8. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. ტექსტის მიხედვით, ტესლას ბევრი გამოგონება
 - ა) დღესაც გამოიყენება შეცვლილი სახით.
 - ბ) დღეს აღარ გამოიყენება.
 - გ) დღესაც უცვლელად გამოიყენება.

- II. ტესლას მიერ შექმნილი რომელი მოწყობილობა იმართებოდა დისტანციურად?
 - ა) ელექტრონათურა.
 - ბ) რობოტი.
 - გ) რადიოგადამცემი.

- III. რა გახდა ბაზისი თანამედროვე ელექტროტექნიკაში ცვლად დენზე მომუშავე ელექტრო-მოწყობილობებისათვის?
 - ა) ტესლას იდეები.
 - ბ) ტესლას მიერ შექმნილი კოჭა.
 - გ) ტესლას პატენტები და თეორიული ნამუშევრები.

1.9. რას ნიშნავს სიტყვა **ექსპერიმენტი**? გაიხსენეთ თქვენთვის ცნობილი ექსპერიმენტები:

1.10. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რას ეხება ტექსტი?
2. როგორი სახით გამოიყენება ტესტას გამოგონებები დღეს?
3. რით გააოცა ტესტამ ამერიკა?
4. რის გამოგონების შემდეგ განხორციელდა სამრეწველო რევოლუციის ახალი ფაზა?
5. რას უწოდებენ ტესტას?
6. როგორი იყო ედისონის მიერ შექმნილი პირველი ფონოგრაფი?
7. რომელი წინადადებიდან ჩანს, რომ ედისონს აინტერესებდა ფულის შოვნა?
8. რა ხელსაწყოები გამოიგონა ედისონმა? ჩამოთვალეთ.

1.11. ტექსტში ორ დიდ მეცნიერსა და გამომგონებელზეა საუბარი. რომელია თქვენთვის უფრო დიდი და პატივსაცემი? დაასაბუთეთ პასუხები:

1.12. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



დაიმახსოვრეთ!

ანდაზები:

- დიდება და სახელი შრომის ხელშია.
- ჯერ შრომა, მერე ხტომა.
- კაცისთვის უძვირფასესი განძი შრომაა.

1.13. ეს ანდაზები მშრომელ ადამიანს, შრომას ეხება. იმსჯელეთ შრომის მნიშვნელობაზე ადამიანის ცხოვრებაში:

1.14. გაიხსენეთ მსგავსი შინაარსის ანდაზები თქვენი მშობლიური ენიდან:



გაიხსენეთ!

რაოდენობითი რიცხვითი სახელები:

ერთი, ორი, სამი, ათი, ოცი, ხუთასი, მილიონი

რიგობითი რიცხვითი სახელები:

პირველი, მეორე, ოცდამეხუთე, მეასე...

წილობითი რიცხვითი სახელები:

ნახევარი, მესამედი, მეათედი, მეასედი...

წილობითი რიცხვითი სახელის – **ნახევარი** – წერისას არ უნდა დაგვავიწყდეს წესი: რიცხვის

აღმნიშვნელი სახელის შემდეგ იწერება დეფისი და შემდეგ – წილობითი რიცხვითი სახელი:

სამ-ნახევარი, ოთხ-ნახევარი, ცამეტ-ნახევარი...

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
მიზანსწრაფული
შესაბამისი
გარდაცვალება
დღიური
გონებრივად ჩამორჩენილი
დიდი წვლილი მიუძღვის
წყალობით

1.15. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და შეადგინეთ წინადადებები:



1.16. მოისმინეთ ტექსტი (№10) – როგორ გახდა გონებრივად ჩამორჩენილი ბავშვი გენიოსი:

1.17. უპასუხეთ კითხვებს:

1. ვის შესახებ არის ეს ტექსტი?
2. რა დაუმალა დედამ პატარა ედისონს?
3. რის შემდეგ აღარ უვლია მომავალ მეცნიერს სკოლაში?
4. როგორ გაიგო ედისონმა სიმართლე, რომელიც დედამ დაუმალა?
5. ამ ტექსტის მიხედვით, რა შეძლო ედისონის დედამ?

1.18. გადმოეცით მოსმენილი ტექსტის შინაარსი:

როდესაც წინადადებაში გამოთქმულ აზრს დამატებით კიდევ ვურთავთ ინფორმაციას, გამოიყენება **აგრეთვე, ასევე** ზმნიზედები: ედისონი ნიჭიერი ადამიანი იყო და უამრავი გამოგონება ჰქონდა, ის, **აგრეთვე**, მუდამ ფიქრობდა კომერციულ მოგებაზე. ტესლა გამოირჩეოდა შემოქმედებითი აზროვნებით, **ასევე**, ის ძალიან შრომისმოყვარე იყო.

1.19. ააგეთ წინადადებები **აგრეთვე, ასევე** ზმნიზედების გამოყენებით:



ეს საინტერესოა!

ჭუჭყიანი ქარიშხალი



„ჭუჭყიანი ქარიშხალი“ – ეს არის ძლიერი ელექტრული ქარიშხალი, რომელიც წარმოიქმნება ვულკანის ამოფრქვევის ადგილას. რა იწვევს ასეთ ხანგრძლივ და მრავალჯერად ჭექა-ქუხილსა და ელვას, ჯერჯერობით უცნობია. მეცნიერები ვარაუდობენ, რომ ცინულისა და მტვრის ნაწილაკები ერთმანეთთან წინააღმდეგობაში მოდიან და გამოიმუშავენ სტატიკურ ელექტროენერგიას, რაც იწვევს განსაცვიფრებელი ფერის ელვასა და ჭექა-ქუხილს. როგორც ცნობილია, 2011 წელს ჩილიდან აკვირდებოდნენ ამ უცნაურ მოვლენას, რომლის საიდუმლოც ჯერ არ არის ამოცნობილი.



1.20. მოისმინეთ დიალოგი (№11):

1.21. უბასუხეთ კითხვებს:

1. რის შესახებ არის ეს დიალოგი?
2. რა მოიტანა შედეგად მეორე ინდუსტრიულმა რევოლუციამ?
3. ევროპის რომელ ქვეყნებში გავრცელდა მეორე ინდუსტრიული რევოლუცია?
4. დაასახელეთ პიროვნებები, რომლებმაც მნიშვნელოვანი როლი ითამაშეს მეორე ინდუსტრიულ რევოლუციაში.
5. ტექსტის მიხედვით, სად შეიძლება ინდუსტრიული რევოლუციის შესახებ ინფორმაციის მოძიება?

1.22. გადმოეცით მოკლე შინაარსი:

1.23. შეადგინეთ წინადადებები ახლანდელი დროის ფორმების გამოყენებით:

ახლანდელი	წარსული			მომავალი		საწყისი
რას შვრება?	რას შვრებოდა?	რა ქნა?	რა უქნია?	რას იზამს?	რა ქნას?	რა?
არსებობს	არსებობდა	იარსება	უარსებია	იარსებებს	იარსებოს	არსებობა
იგონებს	იგონებდა	გამოიგონა	გამოუგონებია	გამოიგონებს	გამოიგონოს	გამოგონება
ანთებს	ანთებდა	აანთო	აუნთია	აანთებს	აანთოს	ანთება
იბადება	იბადებოდა	დაიბადა	დაბადებულა	დაიბადება	დაიბადოს	დაბადება
იწყება	იწყებოდა	დაიწყო	დაწყებულა	დაიწყება	დაიწყოს	დაწყება
ქმნის	ქმნიდა	შექმნა	შეუქმნია	შექმნის	შექმნას	შექმნა
ექცევა	ექცებოდა	მოექცა	მოექცევი	მოექცევა	მოექცეს	მოქცევა
ბრუნდება	ბრუნდებოდა	დაბრუნდა	დაბრუნებულა	დაბრუნდება	დაბრუნდეს	დაბრუნება
სჯერა	სჯეროდა	დაიჯერა	დაუჯერებია	დაიჯერებს	დაიჯეროს	დაჯერება
ამეცადინებს	ამეცადინებდა	ამეცადინა	უმეცადინებია	ამეცადინებს	ამეცადინოს	მეცადინეობა
იღებს	იღებდა	მიიღო	მიუღია	მიიღებს	მიიღოს	მიღება
პოულობს	პოულობდა	იპოვა	უპოვია	იპოვის	იპოვოს	პოვნა

V თავი ენერგეტიკა

ინანოლი რა არის ენერგია?



1.1. რას ნიშნავს ტერმინი ენერგია? იმსჯელეთ, გამოთქვით ვარაუდები:

1.2. წაიკითხეთ განმარტება:

ენერგია – 1. (ფიზ.) მატერიის ერთი ძირითადი თვისება – მუშაობის შესრულების უნარი. მოძღვრება ენერგიის შესახებ.
2. (ფიზ. ტექ.) თვით მატერიის მოქმედება, სხეულის მუშაობა, რაც გამოიყენება პრაქტიკული მიზნებისათვის. მექანიკური ენერგია, ელექტრული ენერგია, ატომური ენერგია.

1.3. მოიძიეთ ინფორმაცია და მოამზადეთ პრეზენტაციები:

- სითბური ენერგია
- ელექტრული ენერგია
- მექანიკური ენერგია

1.4. წაიკითხეთ ტექსტი:

ენერგია

ენერგია არის მატერიის ერთი ძირითადი თვისება – მუშაობის შესრულების უნარი. ენერგია, ასევე, არის თვით მატერიის მოქმედება, სხეულის მუშაობა, რომელიც გამოიყენება პრაქტიკული მიზნებისათვის.



არსებობს მექანიკური, სითბური, ელექტრული, ქიმიური და სხვა სახის ენერგიები.

ენერგია არის კინეტიკური და პოტენციური; მაგალითად, დედამიწის ზედაპირიდან გარკვეულ სიმაღლეზე თუ რკინის ბურთულას ავწევთ და ხელში დავიჭერთ, მას აქვს პოტენციური ენერგია. თუ ბურთულას ხელს გავუშვებთ, ეს პოტენციური ენერგია გარდაიქმნება კინეტიკურ ენერგიად და ბურთი დიდი სისწრაფით დაეშვება ძირს.

არსებობს სითბური ენერგია, რომელიც მიიღება შუშის, ნახშირის,

ნავთობპროდუქტების და სხვა საწვავის დაწვის პროცესში. ამ ენერჯის **კალორიებში** ზომავენ.

ელექტრული ენერჯია კი **ჯოულებში** იზომება და მიიღება სპეციალური მოწყობილობების – გენერატორების – საშუალებით მექანიკური, სითბური, ქიმიური და სხვა სახის ენერჯის გარდაქმნით. ენერჯის ერთეულს სახელი დაერქვა ინგლისელი მეცნიერის, ჯეიმს ჯოულის, პატივსაცემად.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:	ახალი სიტყვები და ფრაზები:
მექანიკური ენერჯია სითბური ენერჯია ელექტრული ენერჯია ქიმიური ენერჯია კინეტიკური ენერჯია პოტენციური ენერჯია კალორია ჯოული	რკინის ბურთულა ძირს დაეშვება შეშა ნახშირი ნავთობპროდუქტი

1.5. მოიძიეთ ტერმინთა განმარტებები და დამახსოვრეთ:

1.6. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რას საკითხს ეხება ტექსტი?
2. რა ტიპის ენერჯიები არსებობს?
3. რას ვუწოდებთ პოტენციურ ენერჯიას?
4. რას ვუწოდებთ კინეტიკურ ენერჯიას?
5. რა ერთეულით იზომება ენერჯია?
6. როგორ მიიღება სითბური ენერჯია?
7. რომელი მეცნიერის პატივსაცემად დაერქვა ენერჯის ერთეულს სახელი?

1.7. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



დაიმახსოვრეთ!

პირობის გადმოცემისას უნდა გამოვიყენოთ ზმნის სპეციალური ფორმა, რომელსაც დაესმის კითხვა **რას შვრებოდეს?**
 მაგ. ლანა რომ კარგად მღეროდეს, მუსიკალურ სკოლაში შევიყვანდი.
 ამ წინადადებაში ზმნის 2 ფორმაა გამოყენებული: მღეროდეს, შევიყვანდი. ეს ორი სხვადასხვა ფორმაა. პირველი **რას შვრებოდეს** კითხვაზე პასუხობს, მეორეს კი დაესმის კითხვა **რას ვიზამდი? (რას იზამდა?)**. პირობის გამოხატვისას სწორედ ასეთი თანამიმდევრობით უნდა გამოვიყენოთ ზმნები.

1.8. შეადგინეთ პირობითი წინადადებები მოცემული მოდელის მიხედვით. გამოიყენეთ ახლად შესწავლილი გმნური ფორმები:

ნიმუში: ზაური კარგად რომ სწავლობდეს, უმაღლესში ჩააბარებდა.



დაიმახსოვრეთ!

რას შვრება?	რას შვრებოდა?	რას შვრებოდეს?
მუშაობს	→ მუშაობდა	→ მუშაობდეს
ზომავს	→ ზომავდა	→ ზომავდეს
იჭერს	→ იჭერდა	→ იჭერდეს

რას იზამს?	რას იზამდა?
იმუშავებს	→ იმუშავებდა
გაზომავს	→ გაზომავდა
დაიჭერს	→ დაიჭერდა

1.9. დასვით კითხვა **რას იზამდა?** აწარმოეთ ზეპირად ფორმები შემდეგი გმნებისგან:

არსებობს ... ატარებს ... დადის... მირბის ... იმართება ... ზომავს ... იზომება ...
 წაიღებს ... გაიმართება ... გაზომავს ... იღგება ... ააშენებს ... დაიხატება...

პირობითი წინადადებების წარმოებისას აგრეთვე გამოიყენება გმნის ფორმა, რომელიც პასუხობს კითხვაზე **რას იზამდეს?**
 ახასიათებდეს → დაახასიათებდეს
 ერკვეოდეს → გაერკვეოდეს
 აშენებდეს → ააშენებდეს
 ჭამდეს → შეჭამდეს
 ერკვეოდეს → გაერკვეოდეს



დაიმახსოვრეთ!

რას იზამდა?	რას იზამდეს?
დახატავდა	→ დახატავდეს
დაწერდა	→ დაწერდეს
იმუშავებდა	→ იმუშავებდეს
გაზომავდა	→ გაზომავდეს
დაიჭერდა	→ დაიჭერდეს

1.10. დასვით კითხვა **რას იზამდეს?** აწარმოეთ ზეპირად ფორმები შემდეგი ზმნებისგან:

წაიღებდა ... გაიმართებოდა ... გაზომავდა ... იღებოდა ... ააშენებდა ... დაიხატებოდა...

1.11. მოცემული მოდელის მიხედვით ააგეთ წინადადებები ზეპირად:

ნიმუში: სანამ ამ ნაბიჯს გადადგამდეს, დაფიქრდეს, თორემ მერე გვიანი იქნება...
(გამოიყენეთ ტექსტიდან ახალი ზმნები)



დაიმახსოვრეთ!

ანდაზა:
• ვინც დაიზარაო, არც გაიხარაო!

1.12. იმსჯელეთ ანდაზის შინაარსზე, არის თუ არა ეს გამონათქვამი დაკავშირებული გულმოდგინე, მიზანმიმართულ შრომასთან?

1.13. ჯგუფებში განიხილეთ, რას ნიშნავს ეს გამონათქვამი და ეთანხმებით თუ არა მას (დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება):

მოსმენის წინა აქტივობები:

1.14. გაიხსენეთ ენერჯის სხვადასხვა წყარო, დააკვირდით სურათებს და გამოთქვით თქვენი ვარაუდი:





დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები:
განწყობა
სიხარული
უხარია
ჭექა-ქუხილი
ერთგვარი
უცნაური
მითითება
ალტერნატიული
გაელვება

1.15. მოიძიეთ ლექსიკონში ამ სიტყვათა განმარტებები:

1.16. ახალი სიტყვების გამოყენებით, შეადგინეთ წინადადებები ზეპირად:



1.17. მოისმინეთ დიალოგი (№13):

1.18. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რის შესახებ არის ეს ტექსტი?
2. ვის ესაუბრება ბატონი დავითი?
3. რა ჰკითხა გოგიმ ბატონ დავითს?
4. რომელი ფიზიკური მოვლენა აშინებდა გოგის?
5. რა გაუხარდა ბატონ დავითს?
6. რა სთხოვა გოგიმ მასწავლებელს?

1.19. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. ვის ესაუბრება გოგი?
 - ა) ბატონ დავითს.
 - ბ) თანაკლასელს.
 - გ) ქალბატონ თამარს.
- II. ენერჯის წყარო როგორ შეიძლება შეიცვალოს?
 - ა) გარდაიქმნას ახალ ენერჯიად.
 - ბ) გადავიდეს ერთი ფორმიდან მეორეში.
 - გ) უცვლელი დარჩეს.
- III. ჭექა-ქუხილი არის:
 - ა) ენერჯია.
 - ბ) ფიზიკური მოვლენა.
 - გ) წვიმის დროს გაელვება.

1.20. თქვენი სიტყვებით გადმოეცით მოცემული ტექსტის შინაარსი:

1.21. დიალოგში (№12) გვხვდება ზმნები, რომლებიც ერთი და იმავე ფორმით აწარმოებენ აწმყოსა და მომავალს. ხელმეორედ მოისმინეთ ტექსტი და მოიძიეთ ეს ზმნები:



ეს საინტერესოა!

სადღეგრძელო

სადღეგრძელო ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ტრადიციაა საქართველოში. თამადა წარმოთქვამს სიტყვას, უსურვებს სუფრის წევრებს ჯანმრთელობას, ბედნიერებას, ახლობლების კარგად ყოფნას და ა. შ. და სვამს ღვინოს. ზოგჯერ სადღეგრძელოებს ლექსადაც ამბობენ. გთავაზობთ ერთ-ერთი ასეთი ლექსი-სადღეგრძელოს მაგალითს:

გაგიმარჯოს, გადღეგრძელოს,
პური ღვინო დაგიძველოს,
ცხრა უღელი ხარი მოგცეს
გუთნეული გაგიგრძელოს,
შვიდი შვილი ვაჟი მოგცეს,
წვერი თეთრად დაგეფეროს,
გაგიმარჯოს, გადღეგრძელოს.

1.22. ისწავლეთ ლექსი ზეპირად:



დაიმახსოვრეთ!

ქართულ ენაში მომავალი დრო ახლანდელისგან, როგორც წესი, მარტივად – ზმნისწინის დართვით იწარმოება:

ახლანდელი დრო:

წერს
აშენებს
აკეთებს

მომავალი დრო:

დაწერს
ააშენებს
გაკეთებს

თუმცა, რამდენიმე ზმნა ახლანდელ და მომავალ დროს ერთი ფორმით გამოხატავს:

ახლანდელი დრო:

ასწავლის
გამოხატავს
მიიჩნევს

მომავალი დრო:

ასწავლის
გამოხატავს
მიიჩნევს...

1.23. გამართეთ დისკუსია, ისაუბრეთ სხვადასხვა ტიპის ენერჯიაზე, მაგ. ისაუბრეთ პოტენციურ ენერჯიაზე (მინიშნება – პოტენციური ენერჯიის ცხოვრებისეული მაგალითები: კაშხალზე დაგუბებული წყალი; ადამიანი, რომელიც თვითმფრინავიდან პარაშუტით უნდა გადმოხტეს და სხვა...).

დისკუსიისას გამოიყენეთ ფრაზები:

- ვფიქრობთ, ენერჯიის წყაროა...
- ცნობილია, რომ...
- მნიშვნელოვანია, რომ...
- სამწუხაროდ, ვერ დაგეთანხმებით...
- სხვადასხვა ინფორმაციის მიხედვით...

II ნაწილი ენერჯიის მუდმივობის კანონი

2.1. რას ნიშნავს სიტყვა **მუდმივი**?

2.2. წაიკითხეთ განმარტება:

ენერჯიის მუდმივობის კანონი გვასწავლის, რომ იზოლირებულ სისტემაში არსებული სრული ენერჯია **მუდმივია** და შეუძლებელია ის არსაიდან შეიქმნას ან გაქრეს. ჩაკეტილ სისტემაში ენერჯიას შეუძლია მხოლოდ ცვალოს თავისი ფორმები.

2.3. როგორ წარმოგიდგენიათ, როგორ უნდა იყოს ენერჯია მუდმივი? გამოთქვით ვარაუდები:

2.4. მოიძიეთ ინფორმაცია (ინტერნეტში, მეგობრებისგან, წიგნებში, გაზეთებსა და ჟურნალებში), შეისწავლეთ და მოამზადეთ პრეზენტაცია. საპრეზენტაციო თემებიდან შეარჩიეთ ერთ-ერთი:

- როგორ იცვლება კინეტიკური და პოტენციური ენერჯიები?
- ენერჯიის გარდაქმნა
- მექანიკური ენერჯიის მუდმივობის კანონი

2.5. წაკითხეთ ტექსტი:

ენერჯის მუდმივობის კანონი

ენერჯის მუდმივობის კანონი გვასწავლის, რომ **იზოლირებულ სისტემაში** არსებული სრული ენერჯია მუდმივია და შეუძლებელია ის არსაიდან შეიქმნას ან გაქრეს. **ჩაკეტილ სისტემაში** ენერჯიას შეუძლია მხოლოდ ცვალოს თავისი ფორმები.

მაგალითად, ხახუნის ძალა კინეტიკურ ენერჯიას სითბოდ (**გამოსხივების ენერჯიად**) აქცევს; კლასიკურ მექანიკაში ეს კანონი გამოისახება მექანიკური ენერჯიის (პოტენციური და კინეტიკური ენერჯიების ჯამი) **მუდმივობაში**, **თერმოდინამიკაში** კი – თერმოდინამიკის პირველი კანონის სახით.

- თერმოდინამიკის პირველი კანონის თანახმად, ერთი მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლისას სისტემის შინაგანი ენერჯიის ცვლილება ტოლია გარე ძალების მუშაობისა და სისტემაზე გადაცემული **სითბოს რაოდენობის** ჯამისა.
- თერმოდინამიკის მეორე კანონი გვასწავლის, რომ ბუნების კანონებს შორის არსებობს ისეთი კანონები, რომლებსაც შეიძლება ვუწოდოთ უნივერსალური. ეს კანონები სამართლიანია სამყაროში მიმდინარე ნებისმიერი მოვლენისათვის, განურჩევლად მათი ხასიათისა და სირთულისა. მათ შორისაა ენერჯის მუდმივობის კანონიც.

XVIII–XIX საუკუნეებში ჩატარებული ცდებითა და ამ ცდების შედეგების გაანალიზებით დადგინდა ფიზიკის ერთ-ერთი ძირითადი კანონი – **ენერჯის მუდმივობისა და გარდაქმნის** კანონი:

ჩაკეტილ სისტემაში ენერჯია არც ქრება და არც რაიმესგან წარმოიქმნება. ერთი სახის ენერჯია გარდაიქმნება მეორე სახის ენერჯიად ან გადაეცემა ერთი სხეულიდან მეორეს, ამასთან, **ენერჯის საერთო სიდიდე** უცვლელი რჩება.

$\{displaystyle W=E+U=const.\}$ ენერჯის მუდმივობის კანონი შეიძლება შემდეგნაირადაც ჩამოვაყალიბოთ:

ჩაკეტილი სისტემის სრული ენერჯია მუდმივია.

კანონის ძირითადი იდეა ჩამოაყალიბებს სადი კარნომ და მაიკლ ფარადეიმ XIX საუკუნის 30–იან წლებში, ხოლო რ. მაიერმა და ჯ. ჯოულმა 50–იან წლებში დასრულებული სახე მისცეს. ენერჯის მუდმივობის კანონი სამართლიანია ბუნების ნებისმიერი მოვლენისათვის, მათ შორის **სითბური პროცესებისთვისაც**. კლასიკურ მექანიკაში ეს კანონი გამოისახება მექანიკური ენერჯიის (კინეტიკური და პოტენციური ენერჯიების ჯამის) მუდმივობის კანონის სახით, სითბურ პროცესებში კი მისი ფორმულირება მოცემულია თერმოდინამიკის პირველი კანონით.



დაიმახსოვრეთ!

თერმინები:
იზოლირებული სისტემა
გამოსხივება
მუდმივობა
თერმოდინამიკა
სითბური
შინაგანი ენერჯია

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
იზოლირებული
სითბოს რაოდენობის ჯამი
ენერჯიის გარდაქმნის კანონი
ენერჯიის საერთო სიდიდე
სითბური პროცესი

2.6. მოიძიეთ ზემოთ მოცემულ ტერმინთა განმარტებები, გაიაზრეთ და გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:

2.7. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რა საკითხზეა ტექსტში საუბარი?
2. რა არის ენერჯის მუდმივობის კანონი?
3. არის თუ არა მუდმივი იზოლირებულ სისტემაში არსებული სრული ენერჯია?
4. რა ძალა აქცევს კინეტიკურ ენერჯიას სითბოდ (გამოსხივების ენერჯიად)?
5. რას გვასწავლის თერმოდინამიკის პირველი კანონი?
6. რას გვასწავლის თერმოდინამიკის მეორე კანონი?
7. როდის ჩამოყალიბდა ენერჯის მუდმივობისა და გარდაქმნის კანონი?
8. ვინ და როდის გამოთქვა ენერჯის მუდმივობის კანონის ძირითადი იდეა?
9. ვინ ჩამოაყალიბა დასრულებული სახით ენერჯის მუდმივობის კანონის ძირითადი იდეა?

2.8. ტექსტში ენერჯის მუდმივობისა და გარდაქმნის კანონი ორი სხვადასხვა ვერსიითაა მოცემული. წარმოადგინეთ ორივე ვერსია:

2.9. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



დაიმახსოვრეთ!

საიდან?	სად?	საით?
უარყოფითი ზმნიბედები:		
არსაიდან	არსად	არსაით
ვერსაიდან	ვერსად	ვერსაით
ნურსაიდან	ნურსად	ნურსაით

2.10. შეადგინეთ წინადადებები მოცემული ზმნიბედების გამოყენებით:



დაიმახსოვრეთ!

ანდაზა:

- ბევრის მცოდნე ბევრჯერ შეცდებო!

2.11. იმსჯელეთ ანდაზის შინაარსზე, არის თუ არა ეს გამონათქვამი დაკავშირებული არასრულყოფილ, არამიზნობრივ ცოდნასთან? განიხილეთ, რას ნიშნავს ეს გამონათქვამი და ეთანხმებით თუ არა:

მოსმენის წინა აქტივობები:

2.12. გაიხსენეთ, რა არის ენერჯის მუდმივობის კანონი, გამოთქვით თქვენი ვარაუდი ამ კანონის სრულყოფილებასთან დაკავშირებით.



დაიმასხოვრეთ!

ახალი სიტყვები:
კაშხალი
მოცლა
ყმაწვილი
ციტატა
საცნობი
ფრაზა
კავშირი
გულისხმობს
ძლიერი ჰესი
ერთი კუბური მეტრი წყალი
მინებება

2.13. მასწავლებელთან ერთად მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები:

2.14. ენგურჰესი – რთული სიტყვაა (**ენგური + ჰესი**). ენგური დასავლეთ საქართველოს მდინარეა. შეეჯიბრეთ ერთმანეთს, ვინ მეტ მდინარის სახელს გაიხსენებს:



2.15. მოისმინეთ დიალოგი (№14):

2.16. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რის შესახებ საუბრობენ ლადო და ნიკა დიალოგში?
2. ვის სთხოვს ნიკა მასთან სახლში მისვლას?
3. გურამიშვილის რომელი ციტატაა დიალოგში ნახსენები?
4. რა ჰქვია პოლ გოგენის ტილოს?
5. რომელია საქართველოში ყველაზე ძლიერი ჰესი?
6. რამდენ ჯოულ ენერჯიას გამოიმუშავენს ენგურჰესი?

2.17. მესამე პირში გადმოეცით მოსმენილი ტექსტის შინაარსი:

2.18. დიალოგში ნახსენებია დავით გურამიშვილი. ვინ იყო დავით გურამიშვილი? რა გსმენიათ მასზე? მასწავლებლის დახმარებით მოიძიეთ ინფორმაცია დავით გურამიშვილის შესახებ და წარმოადგინეთ თხრობით:



ბაიხსენეთ!

ერთპირიანი ზმნები:

დგინდება ის, გამოისახება ის...,

ორპირიანი ზმნები:

ადგენს ის მას, გამოსახავს ის მას...

სამპირიანი ზმნები:

უდგენს ის მას მას; გამოუსხავს ის მას მას...

ერთპირიანი ზმნები, რომლებიც სუბიექტს მიცემით ბრუნვაში შეიწყობენ:

სძინავს მას, სცივა მას, ეშინია მას...

ერთპირიანი ზმნები ბრუნვაცვალებადი სუბიექტით:

ახლანდელი (რას შვრება?)

გორავს ის

მეფობს ის

წარსული (რა ქნა?)

იგორავა მან

იმეფა მან

თურმეობითი (რა უქნია?)

უგორავია მას

უმეფია მას

2.19. იმსჯელეთ ქვემოთ წარმოდგენილი ნახატის შესახებ:



2.20. ისაუბრეთ ენერჯის მუდმივობის კანონის გავლენაზე, ერთი მხრივ, ბუნებაზე, მეორე მხრივ, ზოგიერთი მხატვრის ან მწერლის შემოქმედებაში.

გამოიყენეთ ფრაზები:

- ვფიქრობთ, ენერჯის წყაროა...
- სხვადასხვა ხელოვანთან სხვადასხვაგვარად აისახება...
- ცნობილია, რომ...
- მნიშვნელოვანია, რომ...
- უნდა გავითვალისწინოთ, რომ...

III ნაწილი რას შეისწავლის ენერგეტიკა?

3.1. რა არის ენერგეტიკა?

ერთად წავიკითხოთ განმარტება:

ენერგეტიკა – 1. ფიზიკის დარგი, რომელიც სწავლობს ენერგიას.
 2. ტექნიკის დარგი, რომელიც ამუშავებს სხვადასხვა სახის ენერგიის გამოყენებისა და ექსპლოატაციის მეთოდებს. || სხვადასხვა სახის ენერგიის წარმოქმნისა და გამოყენების ტექნიკა.

3.2. მოიძიეთ ინფორმაცია, შეისწავლეთ და მოამზადეთ პრეზენტაცია შემდეგ თემაზე:

სითბური და ელექტრული ენერგია

3.3. გაუზიარეთ ერთმანეთს თქვენი თვალსაზრისი შემდეგ საკითხზე:

ენერგეტიკის საგანი. რას იკვლევს იგი, რა სარგებელი აქვს საზოგადოებისთვის...



გაიხსენეთ!

მრავლობითი რიცხვი
 კაცი -> კაც**ები**; ტყე -> ტყე**ები**...
 მრავლობითის წარმოება -**ნ**, -**თა** ბოლოსართებით
 კაც**ნი** - კაც**თა**; ტყე**ნი** - ტყე**თა**...
ის ნაცვალსახელის ბრუნება და მრავლობითი რიცხვის წარმოება:
 შევადაროთ:

კაცი	-	ის	კაცნი	-	ისინი
კაცმა	-	მან	კაცთა	-	მათ

3.4. აწარმოეთ გეპირად მრავლობითი რიცხვის ფორმები -ებ, -ნ, -თა ბოლოსართებით შემდეგი სიტყვებისგან:

წყალი მიწა ენერგეტიკოსი ამოცანა სოფელი დარგი

3.5. წაიკითხეთ ტექსტი:

რას შეისწავლის ენერგეტიკა?

ენერგეტიკა არის მეცნიერებისა დარგი, რომელიც შეისწავლის ყველა სახის **ენერგეტიკული** რესურსის მოპოვებას, **გადამუშავებას**, ტრანსპორტირებას, ასევე – სითბური და ელექტრული ენერჯის გადაცემისა და განაწილების კანონზომიერებს.

ზოგიერთი ენერგეტიკული რესურსის მოპოვება დიდ **ზიანს აყენებს** ბუნებას... ნავთობისა და ქვანახშირის **მოპოვების** გამო **იჩეხება** ტყეები, **ბინძურდება გარემო**... დიდი ჰესების მშენებლობის მიზეზით წყალში იძირება სოფლები, მიწები, იცვლება **კლიმატი**... ხშირად **ზარალდება** ადგილობრივი მოსახლეობა... ამიტომ ენერგეტიკოსთა ამოცანაა ენერგორესურსების მოპოვებასთან დაკავშირებული **გარემოსდაცვითი** პრობლემების გადაწყვეტა.

ენერგეტიკის მთავარი ამოცანა მაინც პირველადი ბუნებრივი ენერჯის (წყლის ძალა, ნავთობის თუ გაზის წვის ძალა და სხვა) მეორეულ, მაგალითად, ელექტრულ ენერჯიად გარდაქმნა და მომხმარებელთან მიტანაა.



ენერგეტიკა არის ეკონომიკის სხვა დარგების განვითარების **საფუძველი**. მას სხვანაირად სახალხო მეურნეობის ხერხემალსაც უწოდებენ.

განვითარებულ ქვეყნებში ენერგეტიკის განვითარების ტემპები მუდამ **წინ უსწრებდა** და უსწრებს სხვა დარგების განვითარების **ტემპებს**.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
ენერგეტიკა
ენერგეტიკული
კლიმატი
გარემოსდაცვითი
ენერგეტიკული რესურსი

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ზიანს აყენებს
იჩეხება
მომხმარებელი
გარემო
დაბინძურება
ჩაძირვა
საფუძველი
პირველადი
გადამუშავება
მოპოვება
წინ უსწრებს ტემპებს
ტრანსპორტირება

3.6. მოიძიეთ ტერმინთა განმარტებები და დაიმახსოვრეთ:

3.7. შეადგინეთ წინადადებები ახალი სიტყვებისა და ფრაზების გამოყენებით:

3.8. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. რას შეისწავლის ენერგეტიკა?
 - ა) ყველა სახის ენერგეტიკული რესურსის მოპოვებას.
 - ბ) ყველა სახის ენერგეტიკული რესურსის მოპოვებას, გადამუშავებას, ტრანსპორტირებას.
 - გ) ყველა სახის ენერგეტიკული რესურსის მოპოვებას, გადამუშავებას, ტრანსპორტირებას, ასევე – სითბური და ელექტრული ენერჯის გადაცემისა და განაწილების კანონზომიერებს.

- II. რა უარყოფითი მოვლენები ვითარდება ჰესების მშენებლობისას?
 - ა) წყალში იძირება სოფლები.
 - ბ) დიდი ჰესების მშენებლობის მიზებით, წყალში იძირება სოფლები, ტყეები, იცვლება კლიმატი.
 - გ) იცვლება კლიმატი.

- III. რა არის ენერგეტიკის მთავარი ამოცანა?
 - ა) ენერჯის მოპოვება.
 - ბ) პირველადი ბუნებრივი ენერჯის (წყლის ძალა, ნავთობის თუ გაზის წვის ძალა და სხვა) მეორეულ, მაგალითად, ელექტრულ ენერჯიად გარდაქმნა და მომხმარებელთან მიტანა.
 - გ) ენერჯის გარდაქმნა.

3.9. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რა საკითხზეა ტექსტში საუბარი?
2. რა არის ენერგეტიკა? განმარტეთ.
3. რა ტიპის ენერგეტიკული რესურსის მოპოვებაა შესაძლებელი?
4. ბინძურდება თუ არა გარემო ენერგეტიკული რესურსის მოპოვებისას?
5. რა უარყოფითი მოვლენები ვითარდება ჰესების მშენებლობისას?
6. რა ამოცანების წინაშე დგას ენერგეტიკა?
7. არის თუ არა ენერგეტიკა არის ეკონომიკის სხვა დარგების განვითარების საფუძველი?

3.10. გადმოეცით თქვენი სიტყვებით, რა არის ენერგეტიკის მთავარი ამოცანა:

3.11. წაიკითხეთ ტექსტი ხელახლა და გამოყავით 3 უმნიშვნელოვანესი ინფორმაცია:

3.12. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



დაიმახსოვრეთ!

ორპირიანი ზმნების კონსტრუქციები:

1. სუბიექტი სახელობითში, ობიექტი – მიცემითში:
უძვრება ის მას; უწევდა ის მას, ემალება ის მას...
2. სუბიექტი მიცემითში, ობიექტი – სახელობითში:
უყვარს მას ის, სძულს მას ის, მოჰყავს მას ის...
3. ბრუნვაცვალებადი სუბიექტი, ბრუნვაცვალებადი, ობიექტი:
შეისწავლის ის მას – შეისწავლა მან ის – შეუსწავლია მას ის...

3.13. მოძებნეთ ტექსტში ორპირიანი ზმნები და დააკვირდით მათთან დაკავშირებულ კონსტრუქციებს:



დაიმახსოვრეთ!

ანდაზა:

- ვინც აკაკუნებს, კარს იმას უღებენო!

3.14. იმსჯელეთ ანდაზის შინაარსზე, რას ნიშნავს ეს გამონათქვამი?

3.15. ეთანხმებით თუ არა ანდაზას და რატომ?

მოსმენის წინა აქტივობები:

3.16. გაიხსენეთ რა არის ენერგეტიკა, რა არის მისი მთავარი ამოცანა?

3.17. დააკვირდით სურათს. რა არის მასზე გამოსახული? აღწერეთ წერილობით და გადმოეცით თხრობით:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:

- განადგურება
- მილსადენი
- არასტაბილურობა
- გემოქმედება
- მოპოვების ადგილი
- ცხოვრების ხარისხი

3.18. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და დაიმახსოვრეთ:

3.19. შეადგინეთ წინადადებები ამ სიტყვებისა და ფრაზების გამოყენებით:



3.20. მოისმინეთ ტექსტი (№15):

3.21. უპასუხეთ კითხვებს:

1. ვის აწვდიან საინტერესო ინფორმაციას?
2. რა ინფორმაციას აწვდიან დათოს?
3. ხდება თუ არა ენერჯის ერთი ადგილიდან მეორეში ტრანსპორტირება?
4. როგორ ხდება ენერჯის ტრანსპორტირება?
5. რაზე ახდენს ენერგეტიკული არჩევანი სერიოზულ ზემოქმედებას?
6. ენერგეტიკული არჩევანი ახდენს თუ არა გავლენას გარემოს დაცვის ხარისხზე?
7. ადამიანების მიერ გაკეთებულ ენერგოარჩევანს რა შედეგი შეიძლება მოჰყვეს?

3.22. თქვენი სიტყვებით გადმოუცით მოსმენილი ტექსტის შინაარსი:



დააკვირდით!

ის პირი, რომელიც

ის პირები, რომლებიც

3.23. ნიმუშის მიხედვით ააგეთ წინადადებები:

ნიმუში:

ის ბიჭი, რომელიც გუშინ ვნახეთ, ზურას შვილია...
 ესენი არიან ის გმირები, რომლებიც ქვეყნის დასაცავად იბრძვიან...

3.24. ისაუბრეთ ენერგეტიკულ ველზე უნებაში, რა გავლენას ახდენს იგი ჩვენს ცხოვრებაზე?

გამოიყენეთ ფრაზები:

- ვფიქრობთ, ენერჯის წყაროა
- ენერგეტიკაზე მსჯელობისას უნდა გავითვალისწინოთ, რომ
- მხედველობაში უნდა მივიღოთ, რომ
- არ არის გამორიცხული, რომ



დააკვირდით!

-ვით გამოხატავს მსგავსებას. ის გამოიყენება სახელობით და მიცემით ბრუნვებთან:
მაგ.: ცეცხლი**ვით**; შენსა**ვით**...



გაიხსენეთ!

მსაზღვრელ-საზღვრულის ბრუნება:
სახ. თქვენი შეკვეთა
მოთხრ. თქვენ**მა** შეკვეთ**ამ**
მიც. თქვენ**ს** შეკვეთ**ას**
ნათ. თქვენი შეკვეთ**ის**
მოქ. თქვენი შეკვეთ**ით**
ვით. თქვენ**ს** შეკვეთ**ად**

ახლანდელი	წარსული			მომავალი		საწყისი
რას შვრება?	რას შვრებოდა?	რა ქნა?	რა უქნია?	რას იზამს?	რა ქნას?	რა?
სწევს	სწევდა	ასწია	აუწევია	ასწევს	ასწიოს	აწევა
გარდაქმნის	გარდაქმნიდა	გარდაქმნა	გარდაუქმნია	გარდაქმნის	გარდაქმნას	გარდაქმნა
ზომავს	ზომავდა	გაზომა	გაუზომავს	გაზომავს	გაზომოს	გაზომვა
იჭერს	იჭერდა	დაიჭირა	დაუჭერია	დაიჭერს	დაიჭიროს	დაჭერა
უხარია	უხაროდა	-	-	-	იხაროს	სიხარული
ეშინია	ეშინოდა	*შეეშინდა	შინებია	*შეეშინდება	*შეეშინდეს	შიში
ხვდება	ხვდებოდა	მიხვდა	მიმხვდარა	მიხვდება	მიხვდეს	მიხვედრა
აქრობს	აქრობდა	გააქრო	გაუქრია	გააქრობს	გააქროს	გაქრობა
აქცევს	აქცევდა	გადააქცია	გადაუქცევია	გადააქცევს	გადააქციოს	გადაქცევა
ანებებს	ანებებდა	დაანება	დაუნებებია	დაანებებს	დაანებოს	დანებება
იცლის	იცლიდა	მოიცალა	მოუცლია	მოიცლის	მოიცალოს	მოცლა
გულისხმობს	გულისხმობდა	იგულისხმა	უგულისხმია	იგულისხმებს	იგულისხმოს	გულისხმობა
მოიპოვებს	მოიპოვებდა	მოიპოვა	მოუპოვებია	მოიპოვებს	მოიპოვოს	მოპოვება
ანადგურებს	ანადგურებდა	გაანადგურა	გაუნადგურებია	გაანადგურებს	გაანადგუროს	განადგურება
აუარესებს	აუარესებდა	გააუარესა	გაუუარესებია	გააუარესებს	გააუარესოს	გაუარესება

VI ტაზი ელექტროსადგურები და ქვესადგურები

I ნაწილი თბოსადგურები



1.1. რას ნიშნავს ტერმინი „არაგანახლებადი ენერგორესურსები“?

1.2. წაიკითხეთ განმარტება:

არაგანახლებადი ენერგორესურსები: ენერგორესურსები, რომლებიც დედამიწაზე სასრული რაოდენობით არსებობს და არა აქვთ აღდგენის, შევსების უნარი. ასეთებია: ქვანახშირი, გაზი, ნავთობი და ა. შ.

1.3. მოამზადეთ პრეზენტაცია შემდეგ საკითხზე:

ენერგორესურსები...

- საქართველოს რომელ რეგიონში მოიპოვება?
- საქართველოს გარდა, კიდევ სად მოიპოვება?
- საქართველოში რა რაოდენობით მოიპოვება?

1.4. წაიკითხეთ ტექსტი:

თბოელექტროსადგური

თბოელექტროსადგური (თესი) არის საწარმო, რომელშიც სითბური ენერგეტიკული რესურსის გამოყენებით გამომუშავდება და მიეწოდება მომხმარებელს ელექტრული ან სითბური და ელექტროენერგია ერთად. ამ სადგურებში ელექტრული ენერგია გამომუშავდება სათბობის ქიმიური ენერგიით. გამომუშავებული ენერგია მომხმარებლებს გადაეცემა საჰაერო ან საკაბელო ელექტრული ხაზებითა და მილსადენებით. მომხმარებლები არიან სამრეწველო, სატრანსპორტო, სასოფლო-სამეურნეო, სამშენებლო და სხვა საწარმოები.

თესისტვის ენერგორესურსს წარმოადგენს მყარი, თხევადი ან აირის სახის სათბობი.

მყარი სათბობია: ანტრაციტი, ქვანახშირი, მურა ნახშირი, ტორფი, წვადი ფიქალი, შეშა და სხვა.

თხევადი სათბობია: ბენზინი, ნავთი, დიზელის საწვავი, მაზუთი...

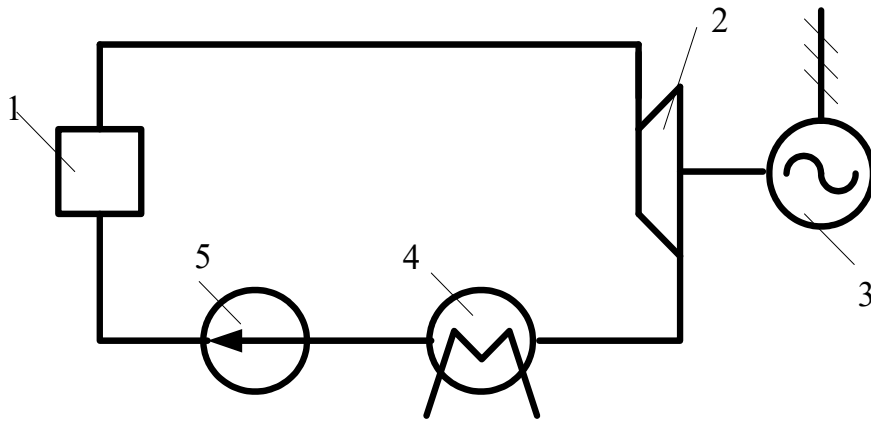
აირის სახის სათბობია: ბუნებრივი აირი, ნავთობის მომყოლი გაზი, კოქსის გაზი.

წარმოდგენილ ნახატზე მოცემულია თბოელექტროსადგურის სქემა: იგი შედგება ქვაბის ანუ **ორთქლგენერატორისგან (1)**, **ორთქლის ტურბინისგან (2)**, **ელექტრული გენერატორისგან (3)**, **კონდენსატორისა (4)** და **ტუმბოსგან (5)**.

ქვაბში სათბობი იწვის და წყალი დუღდება. ორთქლი მიეწოდება ტურბინას, რომელიც დიდი სიჩქარით ატრიალებს მას. ტურბინასთან დაკავშირებულია გენერატორი, რომელიც გამოიმუშავებს ელექტრულ ენერჯიას.

თესში აუცილებლად არის კონდენსატორი. იგი ორთქლს აცივებს. გაცივებული ორთქლი **სითხედ** გარდაიქმნება და ტუმბოს საშუალებით უბრუნდება ქვაბს.

თესში მოხმარება არაგანახლებადი ენერგორესურსები: ნახშირი, ნავთობი, გაზი, ტორფი, ანუ ბუნებაში ადრე დაგროვებული რესურსები. ამ რესურსების რაოდენობა შეზღუდულია, საუკუნეების განმავლობაში იწურება და მათ აღდგენას სჭირდება ძალიან დიდი დრო ან საერთოდ არ აღდგება.



ნახ.1. თბოელექტროსადგურის სითბური სქემა

ენერჯიაშემცველების (ენერჯიის მატარებლების) წვის შედეგად დღეისათვის მიიღება მოხმარებული ენერჯიის დაახლოებით 90%. **განვითარებულ ქვეყნებში** ნავთობპროდუქტები, ძირითადად, გამოიყენება ტრანსპორტის საწვავად. ნახშირი პირიქით – გათბობისთვის უფრო გამოიყენება.

სათბობის წვის პროცესი იწვევს გარემოს და ჰაერის დაბინძურებას. თუ ასე გაგრძელდა, 2050 წლისათვის დედამიწაზე საშუალო ტემპერატურა მოიმატებს 6° გრადუსით, რაც დედამიწისთვის კატასტროფა იქნება!

თესის ნარჩენები ატმოსფეროში **გაიტყორცნება** დიდ სიმაღლეზე (100–300 მ), **კვამლის** მიერ დაბინძურება ვრცელდება ძალიან დიდ ტერიტორიაზე. **მცენარეული საფარის** დარღვევა და შეიმჩნევა თესიდან 15–40 კილომეტრში.

ეკოლოგიურად ყველაზე სუფთა სათბობია ბუნებრივი აირი, შემდეგ მოდის ნავთობი (მაზუთი), ქვანახშირი, მურა ნახშირი, წვადი ფიქალი და ტორფი.

საქართველოში თბოელექტროსადგურები ზამთრის პერიოდში გამოიყენება.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
თბოელექტროსადგური
ქიმიური ენერჯია
ორთქლგენერატორი
ორთქლის ტურბინა
ელექტრული გენერატორი
კონდენსატორი
ტუმბო

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
საწარმო
ანტრაციტი
ქვანახშირი
მურა ნახშირი
ტორფი
წვადი ფიქალი
შეშა
სითხე
ორთქლი
შებლუდული
განვითარებული ქვეყანა
გატყორცნა/გაიტყორცნება
მცენარეული საფარი
გაცივება
კვამლი

1.5. მოიძიეთ ტერმინთა განმარტებები და დაიმახსოვრეთ:



ბაიხსენეთ!

ჰესი – ჰიდროელექტროსადგური



დაიმახსოვრეთ!

თესი – თბოელექტროსადგური

1.6. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რას ეხება ტექსტი?
2. რაში იყენებენ ქიმიურ ენერჯიას თბოელექტროსადგურებში?
3. რა გამოიმუშავებს ელექტროენერჯიას?
4. რა ფუნქცია აქვს კონდენსატორს?
5. რა იქნება კატასტროფა დედამიწისათვის?
6. არის თუ არა თბოელექტროსადგურები საქართველოში?

1.7. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. როგორ გადაეცემა გამომუშავებული ენერგია მომხმარებელს?
 - ა) გენერატორებითა და აკუმულატორებით.
 - ბ) საჰაერო ან საკაბელო ელექტრული ხაზებითა და მილსადენებით.
 - გ) ელექტრონათურებით.
- II. როგორ იყენებენ განვითარებულ ქვეყნებში ნავთობპროდუქტებსა და ნახშირს?
 - ა) ნავთობპროდუქტებს იყენებენ გასათბობად, ხოლო ნახშირს – ტრანსპორტის საწვავად.
 - ბ) აღარ იყენებენ.
 - გ) ნავთობპროდუქტებს იყენებენ მანქანების საწვავად, ხოლო ნახშირს – გასათბობად.
- III. რომელია ეკოლოგიურად ყველაზე სუფთა სათბობი?
 - ა) ბუნებრივი აირი.
 - ბ) ტორფი.
 - გ) ნავთობი.

1.8. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



გაიხსენეთ!

ახლანდელი	წარსული
კრეფს	მოკრიფა
ფხეკს	გაფხიკა
ჭყლეტს	გაჭყლიტა

1.9. გაიხსენეთ ამ ტიპის ზმნები. ჩამოთვალეთ:

1.10. გთავაზობთ ბუნებასთან დაკავშირებულ ფრაზებსა და გამონათქვამებს. მათში კარგად ჩანს, როგორ აფასებენ ქართველები ბუნებასა და ბუნების დაცვას:

- ბუნება მბრძანებელია!
- ტყე შეუნახე შვილებსა, მამა ხარ, შენი ვალია!

1.11. თქვენი სიტყვებით განმარტეთ ლექსიკური ერთეულები **მბრძანებელი** და **ვალი**. რა მნიშვნელობით გამოიყენება ეს სიტყვები ამ გამონათქვამებში?

1.12. გამოთქვით თქვენი აზრი, რას ნიშნავს ეს გამონათქვამები:



ეს საინტერესოა!

მეცნიერები მუშაობენ, რომ თბოელექტროსადგურებში ნახშირის გამოყენება მინიმუმამდე შემცირონ, რადგან ის ძალიან ცუდად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. კერძოდ, ამერიკის შერთებულ შტატებში ჩატარებული გამოკვლევების მიხედვით, ის იწვევს:

- სიცოცხლის ხანგრძლივობის შემცირებას;
- გულის დაავადებებს;
- კეთილთვისებიან სიმსივნეებს;
- ქრონიკულ ბრონქიტსა და ასთმურ შეტევებს;
- აზიანებს ნერვულ სისტემას.

გარდა ამისა, მეცნიერები ფიქრობენ, რომ ნახშირის წვის შედეგად გამოყოფილი ნივთიერებები ამცირებს ადამიანის ინტელექტუალურ შესაძლებლობებს.

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:

ალი
 შერევა
 ნახშირორჟანგი
 გლობალური დათბობა
 ჟანგბადი
 ცოცხალი ორგანიზმები
 სასუნთქი გზები
 მომწამვლელი ნივთიერებები
 ფესვი
 მიმდებარე
 უნაყოფო
 დაშლა

1.13. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და დაიმახსოვრეთ:



1.14. მოისმინეთ დიალოგი (№16):

1.15. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რის შესახებ არის ეს ტექსტი?
2. ვინ ლაპარაკობდა ეკოლოგიური პრობლემების შესახებ?
3. რა არის გლობალური დათბობის ერთ-ერთი მთავარი მიზეზი?
4. გარდაცოცხალი ორგანიზმებისა, რას აზიანებს ელექტროსადგურიდან გამოყოფილი მომწამვლელი ნივთიერებები?

1.16. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. ვინ და სად საუბრობდა ეკოლოგიურ პრობლემებზე?
 - ა) ეკოლოგი საუბრობდა მეგობართან.
 - ბ) ცნობილი ეკოლოგი.
 - გ) ცნობილი ეკოლოგი საუბრობდა რადიოში.
- II. სად აშენებენ თბოელექტროსადგურებს?
 - ა) იქ, სადაც ელექტრული ენერჯია ძვირია.
 - ბ) იქ, სადაც ელექტრული ენერჯიის მიღების საშუალება არ არის.
 - გ) იქ, სადაც ქიმიური ენერჯია არ არის.
- III. ტექსტის მიხედვით, ელექტროენერჯიის მისაღებად უკეთესია
 - ა) ბუნებრივი აირის გამოყენება.
 - ბ) რესურსების გამოყენება.
 - გ) განახლებადი რესურსების გამოყენება.

1.17. თქვენი სიტყვებით გადმოეცით ტექსტის შინაარსი:



ბაიხსენეთ!

კითხვაზე: გუშინ ქალაქში წახვედი?
 შეიძლება ვუპასუხოთ: არ წახვედი ან ვერ წახვედი...
არ კატეგორიულ უარს აღნიშნავს.
ვერ ნაწილაკი კი ნეიტრალურია.



დაიმახსოვრეთ!

	ზმნები	ბრუნვაცვალებადი	სუბიექტით
ორპირიანი	ბრუნვაცვალებადი	ბრუნვაცვალებადი	სუბიექტით
ბრუნვაცვალებადი	ობიექტს შეიწყობს:		
რას შვრება?	ხატავს	მხატვარი <i>ი</i> (სახ.)	ნახატი <i>ს</i> (მიც.)
რა ქნა?	დახატა	მხატვარ <i>მა</i> (მოთხ.)	ნახატი <i>ი</i> (სახ.)
რა უქნია?	დაუხატავს	მხატვარ <i>ს</i> (მიც.)	ნახატი <i>ი</i> (სახ.)

1.18. გადაიყვანეთ სხვა დროში (დაუსვით რა ქნა? რა უქნია კითხვები) ზმნა და შეუწყვეთ სახელები სათანადო ბრუნვებში: მწერალი წიგნს წერს; მშენებელი სახლს აშენებს...

1.19. იმსჯელეთ შემდეგ საკითხზე: ეკოლოგიური პრობლემების გამო უნდა გააუქმოს თუ არა მთავრობამ თბოელექტროსადგურები?

გამოიყენეთ ფრაზები:

- ვფიქრობ, რომ ...
- თუ ასე მოხდება...
- ეს რომ თავიდან ავიცილოთ...
- ამისათვის საჭიროა, რომ...

II ნაწილი ატომბირთვული ელექტროსადგურები



2.1. გაიხსენეთ, რა არის ატომი? მოამზადეთ პრეზენტაციები თემებზე:

ატომბირთვული, ელექტრონი, ნეიტრონი.

2.2. რას ნიშნავს ატომის დაშლა?

2.3 წაიკითხეთ ტექსტი:

ატომბირთვულ (ანუ ატომურ) ელექტროსადგურში (აეს) ბირთვულ ენერგიას იყენებენ. ეს არის თბოელექტროსადგური, რომელიც გამოიმუშავებს სითბოს ატომის დაშლის დროს წარმოქმნილი ჯაჭვური რეაქციით.

ატომურ ელექტროსადგურში სითბური ენერგიით მიიღება მაღალი წნევის ორთქლი. ორთქლი

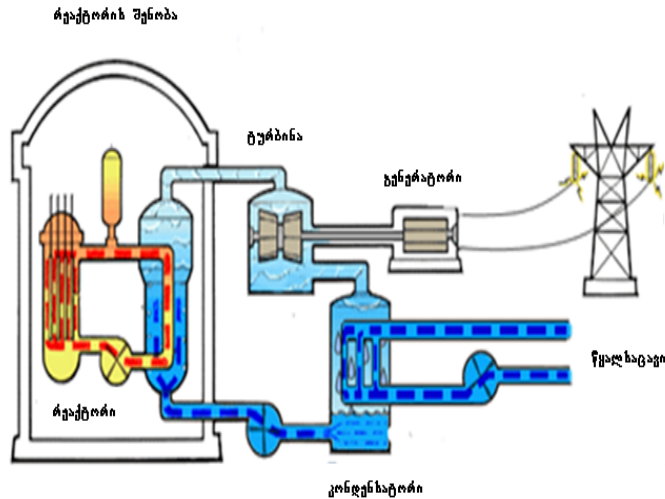
ელემენტობა

ამოძრავებს ტურბინას, რომელიც ელექტრულ დენს გვაძლევს.

არსებობს სამი სახის ატომური რეაქტორი:

- ბირთვული რეაქტორები სითბურ ნეიტრონებზე;
- რეაქტორები სწრაფ ნეიტრონებზე (ბრიდერები);
- თერმობირთვული რეაქტორები.

მსოფლიოში მოქმედ თითქმის ყველა სადგურში გამოიყენება რეაქტორები სითბურ ნეიტრონებზე. თერმობირთვული რეაქტორები კი მომავლის რეაქტორებია. დღეისათვის საფრანგეთში ამერიკის შეერთებული შტატების, ევროკავშირის, რუსეთისა და იაპონიის ერთობლივი **ძალისხმევით** შენდება პირველი საერთაშორისო თერმობირთვული რეაქტორი.



ატომური ელექტროსადგურის გამარტივებული სქემა

ნახაზზე წარმოდგენილია ატომური ელექტროსადგურის სქემა, რომელზეც ნაჩვენებია სადგურის ძირითადი **კომპონენტები: ბირთვული რეაქტორი**, ორთქლგენერატორი, ორთქლის ტურბინა, კონდენსატორი და ელექტროგენერატორი.

მსოფლიოში ელექტრული ენერჯის 15% ატომურ რეაქტორებში იწარმოება. აესები სულ მსოფლიოს ექვს წამყვან ქვეყანაშია: რეაქტორების ნახევარი განლაგებულია სამ ქვეყანაში: 104 – აშშ-ში, 59 – საფრანგეთში, 55 – იაპონიაში. საფრანგეთში მთელი ელექტროენერჯის 74%-ს ატომური ელექტროსადგურები გამოიმუშავენ.

1986 წელს უკრაინაში ქალაქ ჩერნობილთან მდებარე აესი აფეთქდა. ამან გამოიწვია ძალიან უარყოფითი დამოკიდებულება ატომური ელექტროსადგურების მიმართ. 2011 წელს იაპონიაშიც მოხდა კატასტროფა და მეცნიერები შეთანხმდნენ იმაზე, რომ აესები აშენდეს დასახლებული ადგილებიდან შორს, კუნძულებზე.

ჩერნობილის აესის ავარიის დროს რადიაციული დაბინძურება გავრცელდა უზარმაზარ ტერიტორიაზე და ევროპის 20-მდე სახელმწიფო დააზარალა. განსაკუთრებით დაბინძურდა რადიაციულად რუსეთი, უკრაინა და ბელორუსია. ავარიის შედეგად დაიღუპა 31 და რადიაციის დიდი დოზით დასხივება მიიღო 200-მდე ადამიანი. თუმცა, მსხვერპლი გაცილებით ბევრია: ავარიის შემდგომ პერიოდში **რადიაციული დასხივება** გავლენას ახდენდა და ახლაც ახდენს რამდენიმე თაობის ჯანმრთელობაზე...

ჩერნობილის კატასტროფის შემდეგ ზოგიერთმა ქვეყანამ საერთოდ **აკრძალა** აესის მშენებლობა. ეს ქვეყნებია: შვედეთი, იტალია, ბრაზილია და მექსიკა.

მიუხედავად ამისა, ყველა ხვდება, რომ მომავალში შეუძლებელი იქნება **ატომური ენერჯის** გარეშე არსებობა. თუკი **უსაფრთხოების ყველა საჭირო ზომას** დავიცავთ, ნორმალური **ექსპლუატაციის** პირობებში, აესი ეკოლოგიურად გაცილებით სუფთაა თესთან შედარებით.

ატომური ენერჯეტიკის გარდა, გარემოს ეკოლოგიური დაბინძურების ძლიერ წყაროს წარმოადგენს

ბირთვული იარაღი და მისი გამოსაცდელი **პოლიგონები**. მსოფლიოში ოფიციალურად ცნობილია ოთხი ბირთვული პოლიგონი, რომლებიც ეკუთვნის ატომური იარაღის მქონე **ზესახელმწიფოებს**: ნევადა (აშშ, დიდი ბრიტანეთი), ახალი მიწა (რუსეთის ფედერაცია), მორუროა (საფრანგეთი) და ლობნორი (ჩინეთი). ამ პოლიგონებზე განხორციელდა ბირთვული და თერმობირთვული იარაღების გამოსაცდელი აფეთქებები, რის შედეგადაც ბიოსფეროში მოხვდა დაახლოებით 5ტ პლუტონიუმი 239 და ამან გამოიწვია რადიაციული დონის **მკვეთრი** ამაღლება მთელ მსოფლიოში.



გაიხსენეთ!

ჰესი - ჰიდროელექტროსადგური
თესი - თბოელექტროსადგური



დაიმახსოვრეთ!

აესი - ატომბირთვული (ანუ ატომური) ელექტროსადგური



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:	ახალი სიტყვები და ფრაზები:
<p>ატომბირთვული (ანუ ატომური) ელექტროსადგური ბირთვული ენერჯია ჯაჭვური რეაქცია ბირთვული იარაღი ატომური ენერჯია რადიაციული დასხივება</p>	<p>ძალისხმევა ექსპლუატაცია/ექსპლოატაცია მკვეთრი ზესახელმწიფო წამყვანი უსაფრთხოების ზომა კომპონენტი აკრძალვა</p>

2.4. მოიძიეთ ზემოთ მოცემულ ტერმინთა განმარტებები. გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:

2.5. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რას ეხება ტექსტი?
2. როგორ გამოიმუშავებენ სითბოს ატომბირთვულ (ანუ ატომურ) ელექტროსადგურში?
3. რას უწოდებენ მომავლის რეაქტორებს?
4. რამდენი ძირითადი ნაწილისაგან შედგება ატომური ელექტროსადგური?
5. მსოფლიოს რამდენ ქვეყანაშია ატომური ელექტროსადგურები?
6. არის თუ არა ატომური ელექტროსადგურები საქართველოში?

2.6. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

1. რა ამოძრავებს ტურბინას, რომელიც ელექტრულ დენს გვაძლევს?
 - ა) ატომების დაშლისას მიღებული ენერჯია.

ელემენტობა

- ბ) ორთქლი.
- გ) ბირთვული რეაქტორები.
- II. სად შენდება პირველი საერთაშორისო თერმობირთვული რეაქტორი?
 - ა) ამერიკის შეერთებულ შტატებში.
 - ბ) რუსეთში.
 - გ) საფრანგეთში.
- III. რამ გამოიწვია რადიაციული დონის მნიშვნელოვანი ამაღლება მთელ მსოფლიოში?
 - ა) ატომურმა ელექტროსადგურებმა.
 - ბ) ბირთვული და თერმობირთვული იარაღების გამოსაცდელმა აფეთქებებმა.
 - გ) თერმობირთვულმა ომმა.

2.7. შეურჩიეთ ზემოთ მოცემულ ტექსტს სათაური და შეადგინეთ გეგმა:

2.8. გადმოცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



დაიმახსოვრეთ!

სამპირიანი ზნები ბრუნვაუცვლელი სუბიექტითა და ობიექტებით:
 რას შვრება? ჰპირდება დედა (სახ.) შვილს (მიც.) საჩუქარს (მიც.)
 რა ქნა? დაჰპირდა დედა (სახ.) შვილს (მიც.) საჩუქარს (მიც.)
 რა უქნია? დაჰპირებია დედა (სახ.) შვილს (მიც.) საჩუქარს (მიც.)
 ასეთივე ზმნებია: ეხვეწება, ევედრება...

რას შვრება?	რას შვრებოდა?	რა ქნა?	რა უქნია?	რას იზამს?	რა?
ჰპირდება	ჰპირდებოდა	დაჰპირდა	დაჰპირებია	დაჰპირდება	დაპირება
ეხვეწება	ეხვეწებოდა	შეეხვეწა	შეჰხვეწებია	შეეხვეწება	ხვეწნა
ევედრება	ევედრებოდა	შეევედრა	შეჰვედრებია	შეევედრება	ვედრება

2.9. ზემოთ მოცემული ზმნების გამოყენებით შეადგინეთ წინადადებები სხვადასხვა დროში:



დაიმახსოვრეთ!

იდიომები:
 გული არ მისდის — არ მოსწონს, არ უნდა.
 თვალის დახამხამებაში — უცებ, სწრაფად.
 ყური მოკრა — გაიგონა.
 თავი მოუყარა — შეაგროვა.

2.10. შეადგინეთ წინადადებები ამ იდიომების გამოყენებით:

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ავარია
ბირთვული აფეთქება
ვრცელი
რადიოაქტიური დაბინძურება
ნალექი
დალექვა
გამოცხადება
გაფანტვა
დამალვა
შებლუდული შესაძლებლობის პირი
ევაკუაცია
გადარჩენა

2.11. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:



2.12. მოისმინეთ დიალოგი (№17):

2.13. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. ჩერნობილის კატასტროფა მიიჩნევა
 - ა) უდიდეს მსოფლიო კატასტროფად.
 - ბ) დიდ ავარიად ატომური ენერგეტიკის ისტორიაში.
 - გ) უდიდეს ავარიად ატომური ენერგეტიკის ისტორიაში .

- II. სულ რამდენი ადამიანი იყო ევაკუირებული კატასტროფის ადგილიდან?
 - ა) ასი ათასი.
 - ბ) ორასი ათასი.
 - გ) ათას ორასი.

- III. რატომ არ არსებობს ზუსტი ინფორმაცია ჩერნობილის კატასტროფის შესახებ?
 - ა) რადგან გამოძიება დიდხანს გაგრძელდა.
 - ბ) რადგან არ აინტერესებდათ ინფორმაცია.
 - გ) რადგან მთავრობა სიმართლეს მალავდა.

2.14. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რის შესახებ არის ეს ტექსტი?
2. რამ გამოიწვია ვრცელი ტერიტორიის დაბინძურება?
3. რის შესახებ არ არის ბუსტი ინფორმაცია დღემდე?
4. რამდენი წელი სჭირდება სადგურის უსაფრთხოდ გამოცხადებას?
5. ვინ დაუბრუნდა თავის საცხოვრებელ ადგილებს?

2.15. თქვენი სიტყვებით გადმოცით მოსმენილი ტექსტის შინაარსი:



გაიხსენეთ!

რა უქნია?	რა ექნა?	რა ექნას?
შეუერთებია	შეეერთებინა	შეეერთებინოს
გამოუსხივებია	გამოესხივებინა	გამოესხივებინოს
აღურიცხავს	აღერიცხა	აღერიცხოს

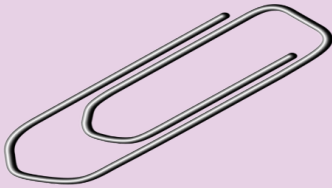
2.16. შეადგინეთ წინადადებები ამ ფორმების გამოყენებით:

2.17. გაიხსენეთ, რა არის ბირთვული იარაღი. წაიკითხეთ განმარტება:

გამანადგურებელი იარაღი, რომელშიც ენერჯის წყაროს წარმოადგენს ბირთვული რეაქცია.



ეს საინტერესოა!



ამერიკის შეერთებულმა შტატებმა მეორე მსოფლიო ომის დროს, 1945 წლის 6 აგვისტოს, იაპონიის ქალაქებში ჩააგდო ბირთვული ბომბი. პირველი ბომბი ჩამოაგდო ქალაქ ჰიროსიმაში, ხოლო სამი დღის შემდეგ – ნაგასაკიში.

დღეს ჰიროსიმასა და ნაგასაკიში რადიაციის დონე ნორმალურია. ბომბი, რომელმაც გაანადგურა ნაგასაკი, თავდაპირველად უნდა ჩამოეგდოთ იაპონიის სხვა ქალაქში — კოკურაში, მაგრამ ღრუბლებმა და ნისლმა დაფარა კოკურის ტყვია-წამლის ქარხანა, რომელიც იყო სამიზნე, ამიტომაც დაბომბეს ნაგასაკი.

ჰიროსიმის დაბომბვიდან ერთი თვის შემდეგ ქალაქს შეუტია ცუნამიმ, რომელმაც იმსხვერპლა კიდევ 2000 ადამიანი.

2.18. ეს სურათი ჰიროსიმაში ატომური ბომბის აფეთქების შემდეგაა გადაღებული. რას ხედავთ სურათზე? აღწერეთ:



2.19. მოამზადეთ პრეზენტაცია ჰიროსიმისა და ნაგასაკის ბირთვული (ატომური) დაბომბვის შესახებ. მოიძიეთ და ისაუბრეთ შემდეგ საკითხებზე:

- ვინ განახორციელა ბირთვული შეტევა ვის წინააღმდეგ;
- როდის განხორციელდა ბირთვული შეტევა;
- მსხვერპლის რაოდენობა;
- აფეთქების შედეგები.

2.20. ცნობილი ფიზიკოსი, ნობელის პრემიის ლაურეატი ალბერტ აინშტაინი წერდა:

„ზუსტად არ ვიცი, რომელ იარაღს გამოიყენებენ მესამე მსოფლიო ომში, მაგრამ დარწმუნებული ვარ, რომ მეოთხე მსოფლიო ომში აუცილებლად გამოიყენებენ ქვებსა და ჯოხებს!“

იმსჯელეთ, რას გულისხმობდა დიდი ფიზიკოსი ამ გამონათქვამში:



დაიმასხოვრეთ!

კითხვები **რატომ? რის გამო?** გამოიყენება მაშინ, როცა მოქმედების მიზები გვანტერესებს. მათ პასუხად გამოიყენება: **იმიტომ, რომ ... იმის გამო, რომ ... ან ამიტომ // მაგიტომ.**
მაგ.: რატომ დააგვიანეთ? **იმიტომ, რომ** გზაზე საცობი იყო.

კითხვები **რისთვის? რა მიზნით?** გამოიყენება მაშინ, როცა მოქმედების მიზანი გვანტერესებს. მათ პასუხად გამოიყენება: **იმისთვის, რომ ... იმ მიზნით, რომ ... ან: ამისთვის // მაგისთვის.**
მაგ.: რისთვის (რა მიზნით) მიდის სოფელში? სოფელში იმისთვის მივდივარ, რომ დავისვენო...

III ნაწილი ჰიდროელექტროსადგურები



3.1. რას ნიშნავს სიტყვა ჰიდროელექტროსადგური? წაიკითხეთ განმარტება:

ჰიდროელექტროსადგური (ჰესი) — ელექტროსადგური, რომელიც ენერჯის წყაროდ იყენებს წყლის ნაკადის ენერჯიას. ჰიდროელექტროსადგურებს ძირითადად აშენებენ მდინარეებზე.

3.2. გაიხსენეთ, რა არის აბრევიატურა / აკრონიმი:

აკრონიმს (აბრევიატურას) ორი მნიშვნელობა აქვს.

1. პირობითი შემოკლება სიტყვებისა წერაში; მაგ., „ე. ი.“ (= ესე იგი), „იხ.“ (= იხილეთ)
2. სიტყვა, რომელიც წარმოადგენს ორი ან რამდენიმე სიტყვის შემოკლებას; მაგ., „გაერო“ = გაერთიანებული ერების ორგანიზაცია.

3.3. იმუშავეთ ჯგუფურად. მოიძიეთ ქვემოთ მოცემულ ტექსტში აბრევიატურები და დაასახელეთ მათი სრული ფორმები:

3.4. დაიმახსოვრეთ აფორიზმი: „გრძელი სიტყვა მოკლედ ითქმის“ (შოთა რუსთაველი).

გაითვალისწინეთ, რომ ამ შემთხვევაში სიტყვა ნიშნავს არა ერთ სიტყვას, არამედ ტექსტს, ანუ სიტყვა გამოყენებულია იმავე მნიშვნელობით, როგორც გვხვდება ფრაზებში „მისასალმებელი სიტყვა წარმოთქვა“ ან „სიტყვა ეძლევა პროფესორ აბაშიძეს“ და ა. შ.

3.5. მოიძიეთ ზემოთ მოცემულ ტერმინთა განმარტებები. გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:

3.6. წაიკითხეთ ტექსტი:

ჰიდროელექტროსადგური

ჰიდროელექტროსადგური (შემოკლებით – ჰესი) ენერჯის წყაროდ იყენებს წყლის ნაკადს. ჰესის საშუალებით ელექტროენერჯის ეფექტური **გამომუშავებისათვის** საჭიროა ორი ფაქტორი: წყლის დიდი რაოდენობა მთელი წლის განმავლობაში და მდინარის კალაპოტის დიდი **დახრილობა**.

ჰესის გამომუშავებული სიმძლავრე დამოკიდებულია წყლის **ხარჯზე, დაწნევასა და ჯამურ მარგი ქმედების კოეფიციენტზე** (მქკ).

გამომუშავებული სიმძლავრის მიხედვით, ჰესები იყოფა შემდეგ სახეობებად:

- მძლავრი – 25 მგვტ და მეტი;
- საშუალო 25 მგვტ–მდე;
- მცირე 1–10 მგვტ.

დღეს მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში მუშაობს მძლავრი ჰესები. მათ შორის უდიდესია ჩინეთში, მდინარე იანძიზე აგებული სადგური (ნახ.1) Tree Gorges Dam, სიმძლავრით 22.5 მგვტ, წლიური გამომუშავებით 72.1 მლრდ კვტსთ (2010 წ.), რაც შეადგენდა ჩინეთში ელექტრული ენერჯის წლიური გამომუშავების 17%-ს; ამ სადგურის აგებით დაიცვეს გამანადგურებელი წყალდიდობებისაგან ჩინეთის უზარმაზარი პროვინცია და სანაოსნოდ ვარგისი გახდა მდინარის 600 კმ–იანი მონაკვეთი, თუმცა მისი აგების დროს საჭირო გახდა 1.5 მლნ ადამიანის გადასახლება, უზარმაზარი ფართობის მქონე სასოფლო-სამეურნეო მიწების დატბორვა და დიდი რაოდენობით ისტორიული და კულტურის ძეგლების წყლით დაფარვა.



საერთოდ, ჰესის მშენებლობა, განსაკუთრებით დაბლობ, არამთავორიან ადგილებში, იწვევს სერიოზულ ეკოლოგიურ პრობლემებს. ჰესის მუშაობისათვის საჭიროა დიდი წყალსაცავები. ამგვარი წყალსაცავები იწვევს კლიმატის ცვლილებას ჰესის **მიმდებარე ტერიტორიებზე**. ხშირად წყლით იფარება ისტორიული ადგილები, სასაფლაოები, ეკლესია–მონასტრები და კულტურის ძეგლები, რასაც ადგილობრივი მოსახლეობა აპროტესტებს. უფრო პერსპექტიულია ჰესების მშენებლობა მთიან რაიონებში, სადაც მდინარეებს აქვთ უფრო მაღალი **ჰიდროპოტენციალი**, თანაც, მთაში ნაკლებია ნაყოფიერი მიწა და ნაკლები ზიანი მოაქვს სოფლის მეურნეობისთვის.

დიდი სიმძლავრის ჰესი არის საქართველოშიც – ენგურის ჰესი, რომლის სიმძლავრეა 1.3 მგვტ საქართველოში ჰესები მთლიანად ვერ უზრუნველყოფს ელენერჯით ქვეყანას, ისინი გამოიმუშავებენ მოხმარებული ენერჯის დაახლოებით 70%-ს.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
დაწნევა მარგი ქმედების კოეფიციენტი ჰიდროპოტენციალი

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ნაკადი გამომუშავება კალაპოტი დახრილობა ხარჯი აგებული დაბლობი დატბორვა მიმდებარე ტერიტორია

3.7. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რას ეხება ტექსტი?
2. რა არის საჭირო ჰესის საშუალებით ელექტოენერჯის გამომუშავებისათვის?
3. რამდენი ტიპის ჰესი არსებობს?
4. რას აპროტესტებს ადგილობრივი მოსახლეობა, ტექსტის მიხედვით?
5. სად უფრო გამართლებულია ჰესების მშენებლობა და რატომ?

3.8. რომელია სწორი პასუხი:

- I. რამდენ სახეობად იყოფა ჰესები გამომუშავებული სიმძლავრის მიხედვით?
 - ა) მრავალ სახეობად.
 - ბ) არ იყოფა.
 - გ) სამ სახეობად.
- II. რა უარყოფითი შედეგები მოჰყვა მდინარე იანძიზე ჰესის აგებას?
 - ა) გადაასახლეს რამდენიმე ადამიანი, დატბორეს სასოფლო-სამეურნეო მიწები და წყლით დაფარეს კულტურის ძეგლები.
 - ბ) გადაასახლეს ძალიან ბევრი ადამიანი, დატბორეს სასოფლო-სამეურნეო მიწები და წყლით დაფარეს კულტურის ძეგლები.
 - გ) გადმოსახლეს ძალიან ბევრი ადამიანი, დატბორეს სასოფლო-სამეურნეო მიწები და წყლით დაფარეს კულტურის ძეგლები.

3.9. წარმოდგენილია სიტყვათა არეული რიგი, გამართეთ (ააწყვეთ) წინადადებები:

1. წყლის წყაროდ ჰიდროელექტროსადგური იყენებს ენერჯის ნაკადს.
2. დიდი არის ჰესი სიმძლავრის საქართველოშიც.
3. მსოფლიოს დღეს ქვეყანაში ბევრ მუშაობს ჰესები მძლავრი.

3.10. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



დაიმახსოვრეთ!

სამპირიან გმნათა უმრავლესობა ბრუნვაცვალებად სუბიექტს შეიწყობს; ასეთი გმნების ორივე ობიექტიც ბრუნვაცვალებადია:

რას შვრება?	უშენებს	მშენებელ-ი (სახ.)	დათო-ს (მიც.)	სახლ-ს (მიც.)
რა ქნა?	აუშენა	მშენებელ-მა (მოთხ.)	დათო-ს (მიც.)	სახლ-ი (სახ.)
რა უქნია?	აუშენებია	მშენებელ-ს (მიც.)	დათო-სთვის (ნათ.)	სახლ-ი (სახ.)

3.11. მოიძიეთ ტექსტში სამპირიანი გმნები და დააკვირდით კონსტრუქციებს:

3.12. მოცემული ნიმუშის მიხედვით შეადგინეთ წინადადებები, გადაიყვანეთ სხვადასხვა დროში და შეუწყვეთ სახელები სათანადო ბრუნვებში:

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
კაშხალი რელიეფი პუბლიცისტი საზოგადო მოღვაწე ვერ განხორციელდა ყოყმანობდნენ ეჭვის თვალით ყურება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი

3.13. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:



3.14. მოისმინეთ ტექსტი (№17):

3.15. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რის შესახებ არის ეს დიალოგი?
2. კაშხლის გარდა, რა მოსწონს ნინოს?
3. რატომ ვერ აშენებენ კაშხალს საქართველოში მდინარეების უმეტესობაზე?
4. რატომ უყურებდნენ ეჭვის თვალით კაშხლის მშენებლობას საქართველოში?
5. რა სტატუსი მიენიჭა ენგურჰესს?

3.16. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. დიალოგის მიხედვით, ნინოს
 - ა) ნანახი აქვს ძალიან ბევრი ჰიდროელექტროსადგური.
 - ბ) ნანახი აქვს რამდენიმე ჰიდროელექტროსადგური.
 - გ) ნამყოფია მხოლოდ ენგურჰესზე.
- II. ნიკო ნიკოლაძე იყო საზოგადო მოღვაწე,
 - ა) რომელმაც ააშენა ენგურჰესი.
 - ბ) რომელსაც გაუჩნდა ენგურჰესის აშენების იდეა.
 - გ) რომელსაც არ სჯეროდა, რომ ენგურზე ჰესის აშენება შეიძლებოდა.
- III. ნიკო ნიკოლაძის იდეა ვერ განხორციელდა, რადგან
 - ა) საქართველოში იყო ცუდი რელიეფი.
 - ბ) ენგურს არ ჰქონდა პოტენციალი.
 - გ) პროექტი ძვირი იყო და მეორე მსოფლიო ომის დროს ყველა დიდი პროექტი გაჩერდა.

3.17. მოსმენილის მიხედვით დაასახელეთ სამი უმნიშვნელოვანესი ინფორმაცია:

3.18. თქვენი სიტყვებით გადმოეცით მოცემული ტექსტის შინაარსი:

სამწუხაროდ
გამოიყენება მაშინ, როცა თქვენი ნათქვამი უარყოფით (წუხილის) ემოციას იწვევს.

საბედნიეროდ / სასიხარულოდ
გამოიყენება მაშინ, როცა თქვენი ნათქვამი დადებით ემოციას იწვევს. წინადადებაში ეს სიტყვები მიძიმებით გამოიყოფა.

3.19. შეადგინეთ წინადადებები ამ სიტყვების გამოყენებით:



ეს საინტერესოა!

ენერგეტიკის სპეციალისტებისა და ექსპერტების ნაწილი ფიქრობს, რომ ჰიდროელექტროსადგურებიდან ენერჯის მიღება საკმაოდ მოძველებული მიდგომაა. ამჟამად მოწინავე ქვეყნები ცდილობენ, რომ ნაკლები ჰიდროელექტროსადგური ააშენონ. მის შემცვლელად გამოიყენება მზის პანელები. უკანასკნელ წლებში მზის პანელების წარმოება გაიზარდა, მათი ფასი დაეცა, გაცილებით ნაკლები ფართობის პანელები მერ ენერჯიას გამოიმუშავენს და მათი ექსპლუატაცია ძალიან ადვილია, ეკონომიურია და ამიტომაც ბევრი ძალიან დიდი და მდიდარი კომპანიაც კი ირჩევს, რომ სწორედ მზის პანელები გამოიყენონ. ასეთი კომპანიებია „ამაზონი“, „გუგლი“, „იკეა“, „ეფლი“ და სხვა. ისეთი კლიმატური პირობების ქვეყანაში, როგორც საქართველო, ეკოლოგიურად სუფთა ენერჯის მიღება მზის მეშვეობით საკმაოდ მოგებიანია, ხოლო მზის პანელების შექმნა უკვე საკმაოდ ხელმისაწვდომ ფასად გახდა შესაძლებელი.

3.20. ქვემოთ წარმოდგენილი ნახატის მიხედვით შეადგინეთ მცირე ზომის ტექსტი და გადმოეცით თხრობით:



ახლანდელი	წარსული			მომავალი		საწყისი
რას შვრება?	რას შვრებოდა?	რა ქნა?	რა უქნია?	რას იზამს?	რა ქნას?	რა?
გამომუშავდება	გამომუშავდებოდა	გამომუშავდა	გამომუშავებულა	გამომუშავდება	გამომუშავდეს	გამომუშავება
მიეწოდება	მიეწოდებოდა	მიეწოდა	მისწოდებია	მიეწოდება	მიეწოდოს	მიწოდება
იმატებს	იმატებდა	მოიმატა	მოუმატია	მოიმატებს	მოიმატოს	მომატება
ვრცელდება	ვრცელდებოდა	გავრცელდა	გავრცელებულა	გავრცელდება	გავრცელდეს	გავრცელება
უსმენს	უსმენდა	მოუსმინა	მოუსმენია	მოუსმენს	მოუსმინოს	მოსმენა
აზიანებს	აზიანებდა	დააზიანა	დაუზიანებია	დააზიანებს	დააზიანოს	დაზიანება
იწვის	იწვოდა	დაიწვა	დამწვარა	დაიწვება	დაიწვას	დაწვა
ინგრევა	ინგრეოდა	დაინგრა	დანგრეულა	დაინგრევა	დაინგრეს	დანგრევა
იწვევს	იწვევდა	გამოიწვია	გამოუწვევია	გამოიწვევს	გამოიწვიოს	გამოწვევა
გრძელდება	გრძელდებოდა	გაგრძელდა	გაგრძელებულა	გაგრძელდება	გაგრძელდეს	გაგრძელება
იფანტება	იფანტებოდა	გაიფანტა	გაფანტულა	გაიფანტება	გაიფანტოს	გაფანტვა
მაღავს	მაღავდა	დამაღა	დაუმაღავს	დამაღავს	დამაღოს	დამაღვა
აპროტესტებს	აპროტესტებდა	გააპროტესტა	გაუპროტესტებია	გააპროტესტებს	გააპროტესტოს	გაპროტესტება
იფარება	იფარებოდა	დაიფარა	დაფარულა	დაიფარება	დაიფაროს	დაფარვა
ხდება	ხდებოდა	მოხდა	მომხდარა	მოხდება	მოხდეს	მოხდენა

VII თავი ელექტრობა დღეს

I ნაწილი საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკა



- 1.1. რა ნივთებია სურათზე გამოსახული?
- 1.2. რას ნიშნავს სიტყვა საყოფაცხოვრებო?
- 1.3. გაიხსენეთ რთული სიტყვები (კომპოზიტები):
- 1.4. რა ნაწილებისგან შედგება ტერმინი საყოფაცხოვრებო? განმარტეთ თითოეული მათგანი:
- 1.5. წაიკითხეთ განმარტება:

საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკა საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის განკუთვნილი ტექნიკაა, რომლის მთავარი წყაროც არის ელექტროენერგია.

- 1.6. მოიძიეთ ინფორმაცია, შეისწავლეთ და მოამზადეთ პრეზენტაცია თემაზე:

ელექტროტექნიკა მეოცე საუკუნეში

- 1.7. გაუზიარეთ ერთმანეთს თქვენი თვალსაზრისი თემაზე:

საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკის სახეობები, მათი როლი ადამიანის ცხოვრების გაუმჯობესებისათვის.

1.8. წაიკითხეთ ტექსტი:

საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკა

ელექტროენერგია, მთელი რიგი უპირატესობების გამო, სხვა სახის ენერგიასთან შედარებით ფართოდ გამოიყენება ადამიანის ყოფა-ცხოვრებაში. ქალაქებში საცხოვრებელი სახლები მარაგდება **სამფაზა ცვლადი** დენის ენერგიით – 380 ვოლტი **ძაბვით**, კერძო სახლები კი – არაუმეტეს 220 ვოლტისა. საცხოვრებელ ბინაში შეჰყავთ ფაზა, ნული და **დამიწება ავტომატური ამომრთველის** საშუალებით.

საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის მოხმარებული ელექტროენერგია აღირიცხება **მრიცხველის** საშუალებით.

საცხოვრებლის ელექტროქსელში ელექტრომოწყობილობები მიერთებულია **შტეფსელური როზეტებით** და **ჩანგლებით**, ხოლო მათი ჩართვა და გამორთვა შესაძლებელია **ამომრთველებით**. არსებობს ამ ხელსაწყოთა უამრავი კონსტრუქცია.

საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკური მოწყობილობები დანიშნულების მიხედვით იყოფა:

- ელექტროგანათებისათვის;
- საკვების მოსამზადებლად;
- სანჰიგიენური მიზნებისათვის;
- ხელოვნური კლიმატის შესაქმნელად;
- კომუნიკაციისათვის;
- გასართობად;
- საცხოვრებელ ადგილას სარემონტო სამუშაოების შესასრულებლად და სხვა.

* * *

ელექტროენერგიას, უპირველესად, განათებისთვის იყენებენ. დღეისათვის ამ მიზნით გამოიყენება უამრავი სახის ნათურა როგორც განათების, ასევე საინფორმაციო (სიგნალიზაციის) მიზნით. ესენია : **ვარვარის, ფლურესცენციური და შუქდიოდები**, ე.წ. **ლედნათურები** (იხ. ნახ.1).

ვარვარის ნათურა (1) წარმოადგენს ამოტის გაზით შევსებულ მინის კოლბას, რომელშიც ჩამონტაჟებულია ვოლფრამის სპირალი, რომელიც მასში ელექტროდენის გატარებისას **ვარვარდება** და გამოასხივებს სინათლეს.

ლედნათურა (2) წარმოადგენს ნახევარგამტარულ დიოდს, რომლის მომჭერებზე ძაბვის მოდებით ხდება ფოტონების გენერაცია.

ფლურესცენციური ნათურა (3) ცივი ნათების ხელსაწყოა, იგი წარმოადგენს რომელიმე ინერტული გაზით შევსებულ მინის მილს. მასში ჩამონტაჟებულია ორი ელექტროდი. ელექტროდებზე ძაბვის მიწოდება იწვევს ელექტროდებს შორის ელექტრულ **განმუხტვას** და ნათურა ნათდება.



(1)

(2)

(3)

ნახ.1

ელემენტობა

დღეს განსაკუთრებით პოპულარულია საკვების მოსამზადებელი ელექტროტექნიკური მოწყობილობები. მოწყობილობათა ამ ჯგუფს მიეკუთვნება **ელექტროჩაიდანნი, მადულარა, ღუმელი და ელექტროქურა**, რომელშიც სითბური ენერგია მიიღება გამახურებელი ელემენტით.

ელექტროჩაიდანნი – ელექტროენერგიაზე მომუშავე სასმელი წყლის გასათბობი და ასადულებელი საყოფაცხოვრებო ხელსაწყოა.

მადულარა – ასევე საყოფაცხოვრებო პირობებში სასმელი წყლის გასაცხელებელი და ასადულებელი ხელსაწყოა. ჩაიდანისგან განსხვავებით, მას არ აქვს ჭურჭელი სითხისათვის და განკუთვნილია სითხეში ჩასაშვებად. მადულარას აქვს მილაკის ფორმის 0.5 – 1.5 კვტ. სიმძლავრის ელექტროგამახურებელი.

არსებობს სხვადასხვა დანიშნულების (პურ-ფუნთუშეულის გამოსაცხობი, ხორციული პროდუქტების, თევზეულის, ბოსტნეულის თერმული დამუშავება) და კონსტრუქციის მრავალი სახის ელექტროღუმელები, რომლებიც მზადდება **ნომინალური ძაბვით 220 ვ** და სიმძლავრით 0.5 – 2 კვტ.

კლასიკური ელექტრული ღუმლებისაგან განსხვავებით, არსებობს მიკროტალღური ღუმელები, რომლებშიც საკვები პროდუქტები თერმულად მუშავდება **ელექტრომაგნიტური გამოსხივების** ზემოქმედებით. ამ დროს საკვები პროდუქტი ცხელდება არა მარტო ზედაპირზე, არამედ სიღრმეშიც. მიკროტალღურ ღუმელებში გაყინული საკვები პროდუქტი სწრაფად ლღვება, შეთბება ან საბოლოოდ მზადდება.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
ფოტონი
ვარვარი
შუქდიოდი
ინერტული გაზი
ვოლფრამის სპირალი
ფლურესცენციური ნათურა
სამფაბა ცვლადი დენი
გამანაწილებელი ფარი
ავტომატური ამომრთველი
ნომინალური ძაბვა
ფოტონის გენერაცია
აზოტის გაზი
ლედნათურა
ვოლტი
ფაბა
დამიწება

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
მრიცხველი
გალღობა
ყოფა-ცხოვრება
თერმული დამუშავება
მიკროტალღური ღუმელი
ელექტროჩაიდანნი
მადულარა
ღუმელი
ელექტროქურა

1.9. მოიძიეთ ტერმინთა / ფრაზების განმარტებები და დაიმახსოვრეთ:

1.10. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რა საკითხზეა ტექსტში საუბარი?
2. რა არის საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკა?
3. როგორი დენის ენერგიით მარაგდება საცხოვრებელი სახლები?

4. საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის მოხმარებული ელექტროენერგია რით აღირიცხება?
5. ელექტროენერგიას, უპირველესად, რისთვის იყენებენ?
6. რა ტიპის ნათურები არსებობს?
7. ყველაზე პოპულარული ელექტროტექნიკა რომელია?
8. დაასახელეთ საკვების მოსამზადებელი ელექტროტექნიკური მოწყობილობები.

1.11. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:

გარდა _ გამოიყენება მაშინ, როცა რაიმეს გამოვრიცხავთ.
მაგ.: ელექტროლუმის გარდა, სხვა ელექტროტექნიკაც დაგვჭირდება.

ნაცვლად _ გამოიყენება მაშინ, როცა რაიმე უნდა შეიცვალოს (იგივეა, რაც მაგივრად).
მაგ.: ელექტროჩაიდნის ნაცვლად მადუღარას ვხმარობ.

1.12. შეადგინეთ წინადადებები გარდა, ნაცვლად თანდებულების გამოყენებით.



დაიმახსოვრეთ!

ანდაზა:

- ცარიელი თავთავი თავს მაღლა სწევდაო!

1.13. იმჯელეთ ანდაზის შინაარსზე, რას ნიშნავს ეს გამონათქვამი?

1.14. ეთანხმებით თუ არა ანდაზას და რატომ (დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება):

შესახებ გამოიყენება მაშინ, როცა მოქმედება იმ საგანს შეეხება, რომელსაც დაერთვის.
გამო გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა რაიმე მიზეზი აღინიშნება.
მაგ.: თქვენ შესახებ ბევრი არაფერი ვიცი.
შენ გამო ბევრჯერ გავილანძღე!

შესახებ, გამო პირდაპირ ფუძეს დაერთვის, არ უნდა დავუროთ ნაცვალსახელს **-ს**;
შეადარეთ:
შენს მეზობელს მაგრამ – შენ შესახებ
ჩემს ძმას მაგრამ – ჩემ გამო...

არსებით სახელებთან **შესახებ, გამო** ნათესაობით ბრუნვას მოითხოვს:
ნანულის შესახებ, შუშანიკის გამო...

მოსმენის წინა აქტივობები:

1.15. აღწერეთ სურათი, ჩამოთვალეთ ამ საგნების დასახელებები:



1.16. ისაუბრეთ, თითოეულ ნივთს რა დანიშნულება აქვს:



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:

- ფასდაკლება
- ონლაინ შეძენა
- შემოთავაზება
- შერჩევა
- გამანაწილებელი
- უსაფრთხოება
- დაცვის მექანიზმიანი
- ჰაერის გამწოვი
- ხორცის საკეპი მანქანა
- განვადება

1.17. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები და დაიმახსოვრეთ:



დაიმახსოვრეთ!

ხალხი, ჯგუფი, ახალგაზრდობა, ჯოგი, ფარა
 – სიმრავლის აღმნიშვნელი სიტყვებია და ზმნას მხოლოდით რიცხვში მოითხოვს:
 ხალხი შრომობს; სამი ჯგუფი მოვიდა; ახალგაზრდობა ფიქრობს; ცხვრის ფარა ბალახს ძოვს...

1.18. შეეჯიბრეთ ერთმანეთს, ვინ მეტ სიმრავლის აღმნიშვნელ სიტყვას გაიხსენებს:

1.19. შეადგინეთ წინადადებები სიმრავლის აღმნიშვნელი სიტყვების გამოყენებით; ყურადღება გაამახვილეთ რიცხვში შეწყობის წესზე:



1.20. მოისმინეთ დიალოგი (№19):

1.21. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რაზე საუბრობენ ქეთი და სანდრო?
2. სად უნდა შეიძინონ ელექტროტექნიკა?
3. როგორი ტექნიკა უნდა შეიძინონ?
4. რა ტექნიკა სჭირდებათ მისაღები ოთახისთვის?
5. სამზარეულოსთვის რა სჭირდებათ?
6. სად უნდა დაათვალიეროს ტექნიკა სანდრომ?
7. აქვთ თუ არა საკმარისი თანხა ქეთის და სანდროს?
8. რატომ უნდა შეიძინონ ქეთიმ და სანდრომ საყოფაცხოვრებო ტექნიკა?
9. განვადებით თუ შეიძლება ტექნიკის შეძენა?

1.22. გამოყავით ტექსტიდან 3 უმნიშვნელოვანესი ინფორმაცია:

1.23. თქვენი სიტყვებით გადმოეცით დიალოგის შინაარსი (გადაიყვანეთ მესამე პირში):



ეს საინტერესოა!

მაცივრის გამომგონებლად მიჩნეულია ვილიამ კალენი, გლაზგოს უნივერსიტეტის პროფესორი, რომელმაც 1748 წელს საზოგადოებას წარუდგინა თავისი გამოგონება.

1850 წელს ჯოელ ჰოუგტონმა გამოიგონა ჭურჭლის სარეცხი მანქანა, რომელიც ძალიან განსხვავდება დღევანდელი მანქანებისაგან.

ავა ჯ. ფიშერმა გამოიგონა ელექტრული სარეცხი მანქანა, ხოლო ავტომატური სარეცხი მანქანა 1937 წელს შეიქმნა.

1.24. ისაუბრეთ საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკაზე, საკითხი განიხილეთ ისტორიულ ჭრილში: ადამიანის ყოფა ელექტროტექნიკის გამოყენებამდე და მას შემდეგ.

გამოიყენეთ ფრაზები:

- სპეციალისტები აღნიშნავენ, რომ...
- ისტორიიდან ცნობილია, რომ...
- როგორც ვხედავთ...
- სავარაუდოდ...

II ნაწილი როგორ გვათბობს და გვაგრილებს ელექტროტექნიკა

2.1. გამოიყენეთ უკვე შესწავლილი მასალა, ინტერნეტში მოიძიეთ ინფორმაცია, შეისწავლეთ და მოამზადეთ პრეზენტაცია შემდეგ თემებზე:

გამაგრილებელი ელექტროტექნიკა
გამათბობელი ელექტროტექნიკა

2.2. წაიკითხეთ ტექსტი:

როგორ ვათბობს და გვაგრილებს ელექტროტექნიკა

ელექტროტექნიკური მოწყობილობები **დამონტაჟებულია** როგორც თანამედროვე ქალაქის, ისე სააგარაკო სახლებში, ისინი **უზრუნველყოფენ** სასურველ კლიმატს (**ტემპერატურულ რეჟიმს**) ჩვენს საცხოვრებელ ფართში და ამ რეჟიმის ავტომატურ **შენარჩუნებას**. ამ მიზნით **სითბოს წყაროდ** გამოიყენება ძირითადად ბუნებრივ აირზე მომუშავე **ქვაბი**, რომელიც უზრუნველყოფს ცხელი წყლის **უწყვეტ მიწოდებას** და **ცირკულაციას** გათბობის სისტემაში.

გათბობის სისტემა მოიცავს კედელზე დასაყენებელ ან იატაკში **ჩამონტაჟებულ რადიატორებს**. გათბობის სისტემაში არის **ტემპერატურული სენსორები (თერმორეზისტორები)** და სისტემის მართვისა და **მონიტორინგის** ელექტროტექნიკური საშუალებები.

ხელოვნური კლიმატის დასარეგულირებელ საყოფაცხოვრებო ტექნიკაში მნიშვნელოვანი ნივთია **კონდიციონერი**. მისი უმარტივესი სახეობა გამოიყენება საცხოვრებელ სახლებში ჰაერის ტემპერატურის **რეგულირებისა** და მოცემულ დონეზე **შენარჩუნებისათვის** ზაფხულში გაგრილებისა და ზამთარში გათბობის მიზნით. ნახ.1-ზე ნაჩვენებია კედელზე **სამაგრი კონდიციონერი მართვის პულტით**.



ნახ.1

ნებისმიერი კონდიციონერის უმთავრესი ნაწილია **ვენტილატორი**, რომლის **ამძრავია ერთფაზა** ცვლადი დენის ძრავა. ვენტილატორები დამოუკიდებლადაც გამოიყენება. ნახ.2-ზე ნაჩვენებია იატაკსა და მაგიდაზე დასადგმელი ვენტილატორები:



ნახ.2

საცხოვრებელი სახლების მშენებლობის დროს სასურველია **თბოსაიზოლაციო** მასალის გამოყენება, განსაკუთრებით – კედლების აშენებისას, რაც მნიშვნელოვნად **ამცირებს** სითბოს დაკარგვას. ასეთი შენობების მშის ბატარეებით და **კოლექტორებით აღჭურვა** საშუალებას იძლევა, **მინიმუმამდე დავიყვანოთ** მოხმარებული საწვავისა და ელექტროენერჯის რაოდენობა.



ნახ.3

შედეგად, მიიღება ეკოლოგიურად სუფთა ენერგოეფექტური ნაგებობა, რომელსაც „მწვანე“ სახლსაც უწოდებენ.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
დამონტაჟებული
ციკულაცია
თერმორეზისტორი
მონიტორინგი
კონდიციონერი
რეგულირება
შენარჩუნება
სამაგრი
ვენტილატორი
ამძრავი
თბოსაიზოლაციო
მინიმუმი
ენერგოეფექტური

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ტემპერატურული რეჟიმი
შენარჩუნება
სითბოს წყარო
უბრუნველყოფა
უწყვეტი მიწოდება
ჩამონტაჟებული რადიატორი
ტემპერატურული სენსორები
ხელოვნური კლიმატი
დასარეგულირებელი
მართვის პულტი
აღჭურვა

2.3. მოიძიეთ ზემოთ მოცემულ ტერმინთა განმარტებები, გაიაზრეთ და გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:

2.4. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. რა საკითხზეა ტექსტში საუბარი?
2. სად არის დამონტაჟებული ელექტროტექნიკური მოწყობილობები?
3. რას უბრუნველყოფს სახლებში და აგარაკებზე დამონტაჟებული ელექტროტექნიკური მოწყობილობები?
4. რა გამოიყენება სითბოს წყაროდ და რას უბრუნველყოფს ის?

ელემენტობა

5. რას მოიცავს გათბობის სისტემა?
6. რა ნაწილებისგან შედგება გათბობის სისტემა?
7. რა დანიშნულება აქვს კონდიციონერს?
8. რა არის კონდიციონერის უმთავრესი ნაწილი?
9. გამოიყენება თუ არა კონდიციონერი დამოუკიდებლადაც?
10. რატომ უნდა გამოვიყენოთ თბოსაიზოლაციო მასალა?
11. როგორია ენერგოეფექტური ნაგებობა, რას ეძახიან მას?

2.5. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. რა გამოიყენება სითბოს წყაროდ?
 - ა) ელექტროენერგია.
 - ბ) წყლის ენერგია.
 - გ) გამოიყენება ძირითადად ბუნებრივ აირზე მომუშავე ქვაბი, რომელიც უბრუნველყოფს ცხელი წყლის უწყვეტ მიწოდებას და ცირკულაციას გათბობის სისტემაში.
- II. რა დანიშნულებით გამოიყენება კონდიციონერები საცხოვრებელ სახლებში?
 - ა) გასაგრილებლად.
 - ბ) კონდიციონერის უმარტივესი სახეობა გამოიყენება საცხოვრებელ სახლებში ჰაერის ტემპერატურის რეგულირებისა და მოცემულ დონეზე შენარჩუნებისათვის ზაფხულში გაგრილებისა და ზამთარში გათბობის მიზნით.
 - გ) სითბოს შესანარჩუნებლად.
- III. რა არის ნებისმიერი კონდიციონერის უმთავრესი ნაწილი?
 - ა) ძრავი.
 - ბ) ერთფაზა ცვლადი დენის ძრავა.
 - გ) ვენტilatორი.

2.6. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



დაიმახსოვრეთ!

მიხედვით _ ვინმეს ან რაიმეს გათვალისწინებით, შესაბამისად.

მიუხედავად _ ყურადღების მიქცევის გარეშე, ანგარიშის გაუწევლად:

საქმის მასალების მიხედვით ნათელია, რომ...

დადლილობის მიუხედავად, მაინც ბევრი საქმე გავაკეთე.

ამისდა მიხედვით; ან: ამისდა მიუხედავად...

ან: მიუხედავად ამისა...

2.7. შეადგინეთ წინადადებები მიხედვით, მიუხედავად თანდებულების გამოყენებით:



დაიმახსოვრეთ!

ანდაზა:

- ცოდნას ფასი არ დაეკარგება, უვიცმა რაც უნდა თქვასო!

2.8. იმსჯელეთ ანდაზის შინაარსზე, რას ნიშნავს ეს გამონათქვამი?

2.9. ეთანხმებით თუ არა ანდაზას და რატომ?

2.10. გაიხსენეთ, რა არის იდიომი:



დაიმახსოვრეთ!

იდიომები:

ენა წინ უსწრებს – უადგილოდ, დაუფიქრებლად ლაპარაკობს.
 ენა მუცელში ჩაუვარდა – გაჩუმდა; საუბარი შეწყვიტა.
 ენა დაება – ენა აუბორძიკდა, ნაწყვეტ-ნაწყვეტ ალაპარაკდა.
 ენა წაიგრძელა – ბევრს ლაპარაკობს, ცოტა თავხედიან.
 ენა დაიმოკლე! – ცოტა ილაპარაკე, გაჩუმდი!
 ენას კბილი დააჭირა – ხმა აღარ ამოიღო, საიდუმლო შეინახა...

2.11. რა აერთიანებს ამ იდიომებს?

2.12. წაიკითხეთ სარეკლამო განცხადება:

საუკეთესო შემოთავაზება!

მხოლოდ დღეს, 2018 წლის 22 აგვისტოს, მაღაზიათა ქსელში
 „ელიტელექტრონიკა“ 50 %-იანი ფასდაკლებით იყიდება „ბომის“
 ფირმის კონდიციონერები!

იჩქარეთ, გამოიყენეთ ეს შესაძლებლობა და შექმენით
 კომფორტული გარემო თქვენს სახლებში!

2.13. აღწერეთ მოცემული სარეკლამო განცხადება. დაიმახსოვრეთ მისი სტრუქტურა:



დაიმახსოვრეთ!

შეურაცხყოფა – დამცირება, გალანძღვა.
 შეურაცხყოფას მიაყენებს – დაამცირებს, გალანძღავს.
 ფიზიკური შეურაცხყოფა – დარტყმა, ცემა და სხვ.

ახლანდელი	წარსული
მე შეურაცხვეოფ	მე შეურაცხვეყავი
შენ შეურაცხყოფ	შენ შეურაცხყავი
ის შეურაცხყოფს	მან შეურაცხყო

ასეთივე გმნებია: ცხადყოფს, უბრუნველყოფს, ნათელყოფს...

მოსმენის წინა აქტივობები:

2.14. იმსჯელეთ, რის მიხედვით უნდა შევარჩიოთ კონდიციონერი სახლისათვის?



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:

- რეგულირება
- პარამეტრი
- მონაცემი
- სულ მალე
- აღჭურვილი
- ერთი სული მაქვს
- შეთავაზება
- ჩამოყალიბება
- მარეგულირებელი სისტემა
- ვერ ჩამოვყალიბდი

2.15. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები:



2.16. მოისმინეთ დიალოგი (№20):

2.17. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რაზე საუბრობენ ქეთი და სანდრო?
2. სანდრო მართლმადიდებლის მალაზიაში?
3. ქეთი მუშაობს თუ არა?
4. შეუძლია ქეთის ცოტა ადრე სამსახურიდან გათავისუფლება?
5. რომელი ბრენდის კონდიციონერის შეძენა უნდათ ქეთის და სანდროს?
6. შეიძინეს კონდიციონერი სანდრომ და ქეთიმ?
7. ვისი რჩევა აინტერესებთ კონდიციონერის შესაძენად ქეთის და სანდროს?
8. მიიღო თუ არა სანდრომ შეტყობინება ფასდაკლების შესახებ?
9. იმავე დღეს დაამონტაჟებენ კონდიციონერს ხელოსნები?

2.18. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. როგორი ტექნიკა უნდა შეიძინონ ახალგაზრდებმა?
 - ა) გამაგრილებელი ტექნიკა.
 - ბ) საზოგადოებრივი მოხმარების ტექნიკა.
 - გ) გამაგრილებელი და გამათბობელი კონდიციონერი.
- II. რატომ უნდა შეიძინონ კონდიციონერი სანდრომ და ქეთიმ?
 - ა) იმიტომ, რომ ძველი ბინა გაარემონტეს.
 - ბ) ახალი ბინა შეიძინეს.
 - გ) ოფისს აწესრიგებენ.
- III. რამდენი კონდიციონერი უნდა შეიძინონ ქეთიმ და სანდრომ?
 - ა) ორი.
 - ბ) ოთხი.
 - გ) ერთი.

2.19. თქვენი სიტყვებით გადმოცემით მოცემული ტექსტის შინაარსი:



დაიმახსოვრეთ!

ერთი მხრივ, მეორე მხრივ

წინადადებაში მაშინ გამოიყენება, როცა ორ აზრსან ორ საგანს ერთმანეთს ვუპირისპირებთ.

ერთი მხრივ და **მეორე მხრივ** წინადადებაში მძიმეებით გამოიყოფა.

2.20. შეადგინეთ წინადადებები ამ მოდელის მიხედვით:

2.21. ისაუბრეთ გამაგრებულ და გამათბობელ ელექტროტექნიკაზე, მათს უპირატესობებზე:

გამოიყენეთ ფრაზები:

- უპირატესობა ენიჭება...
- ცნობილია, რომ...
- გამოცდილება აჩვენებს, რომ...
- როგორც ჩანს...



ეს საინტერესოა!

უძველესი დროიდან გასაგრებლად თოვლსა და ყინულს იყენებდნენ. ზამთრის პერიოდში აგროვებდნენ ყინულს გაყინული ტბების ან მდინარეების ზედაპირებიდან და ინახავდნენ სპეციალურად მოწყობილ სახლებში, რომლებსაც „ყინულის სახლებს“ უწოდებდნენ. ყინულს ინახავდნენ მიწაში, ღრმა ორმოში, რომ არ გამდნარიყო. ყინულის ბიზნესი ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ბიზნესი იყო ევროპასა და ამერიკაში მეოცე საუკუნის დასაწყისამდე, სანამ მაცივარს გამოიგონებდნენ.

III ნაწილი პროფესია – ელექტრიკოსი

3.1. რა ევალუა ელექტრიკოსს? როგორი პროფესიაა ელექტრიკოსობა? იმსჯელეთ და გამოთქვით ვარაუდები:

3.2. ჩამოთვალეთ ის საყოფაცხოვრებო ტექნიკა, რომლის შეკეთებაც უნდა შეეძლოს ელექტრიკოსს:

3.3. წაიკითხეთ ტექსტი:



ელექტრიკოსი არის ელექტრომომწყობილობის და ელექტროსაზღვრების მონტაჟის, შეკეთებისა და ტექნიკური მომსახურების სპეციალისტი.

პროფესიის თავისებურებები

ელექტრიკოსს ნებისმიერი სახის ელექტრომომწყობილობის მომსახურება უწევს, ეს იქნება **ელექტროგენერატორი, ელექტროძრავი, ტელეავტომატიკა** და სხვა ელექტროსაქონელი. მისი კონკრეტული მოვალეობაა მონტაჟი, მომსახურება და შეკეთება. ეს კი დამოკიდებულია მის სამუშაო ადგილზე. მაგალითად, ქალაქის ელქსელის ელექტრიკოსი მუშაობს ელექტროგადამცემი **ხაზების გაჭიმვაზე**, აყენებს ფარნებს ელექტრობოძებზე, დაკავებულია მათი შეკეთებით, მაგრამ თუ ელექტრიკოსი მუშაობს ქარხანაში, მაშინ მისი მოვალეობაა **ელექტროქსელის, ჩარხებისა და გენერატორების** მომსახურება და შეკეთება. მსხვილ საწარმოებში კი ელექტრიკოსები მუშაობენ **ბრიგადებად და ცვლებში**.

თანამედროვე ცხოვრება წარმოუდგენელია ელექტრობის გარეშე. ერთი ელექტროსადგურის გათიშვაც კი გამოიწვევს ქალაქის **პარალიზებას**. თანამედროვე ადამიანი პრაქტიკულად მთლიანად დამოკიდებულია ელექტრობაზე. ელექტროენერჯია არის თანამედროვე ცივილიზაციის სისხლი. ასე რომ, ელექტრიკოსობა თანამედროვეობის მნიშვნელოვანი პროფესიაა. **კვალიფიციური** ელექტრიკოსი **მოთხოვნილი პროფესიაა** შრომის ბაზარზე. ელექტრიკოსი **პასუხს აგებს** არა მარტო საკუთარ უსაფრთხოებაზე, არამედ მომხმარებლის **უსაფრთხოებაზეც**.

დენის დარტყმა არ არის ერთადერთი საშიშროება, რომელიც შეიძლება შეემთხვეს ელექტრიკოსს. მას ხშირად უწევს სიმაღლეზე მუშაობა და ეს კი ითხოვს განსაკუთრებულ სიფრთხილეს. ელექტრიკოსები მიეკუთვნებიან ელიტურ თანამშრომელთა რიცხვს. მათი სამუშაო მოითხოვს ინტელექტსა და მრავალმხრივ ცოდნას.

მნიშვნელოვანი თვისებები

ელექტრიკოსს უნდა ახასიათებდეს ლოგიკური და ტექნიკური აზროვნება, კარგი **მოტორიკა**, კარგი მხედველობა, აკურატულობა და ყურადღება. უნდა ჰქონდეს ჯანმრთელი **საყრდენ-მამოძრავებელი** და ნერვული სისტემები.

ცოდნა და უნარები

ელექტრიკოსმა საბაზისო დონეზე უნდა იცოდეს ფიზიკა, მათემატიკა, მექანიკა და ხაზვა. კარგად უნდა ერკვეოდეს ნახაზებში, იყენებდეს ფორმულებს. ასევე უნდა იცოდეს წყობა და ტექნიკური ხასიათი იმ ხელსაწყოებისა, რომლებსაც ემსახურება, ფლობდეს **დიაგნოსტიკისა** და შეკეთების მეთოდებს. ელექტრიკოსმა უნდა იცოდეს **უსაფრთხოების ტექნიკა** და პირველადი დახმარების აღმოჩენა დენის დარტყმის შემთხვევაში.

სამუშაო ადგილი

ელექტრიკოსს შეუძლია იმუშაოს წარმოებაში, სამშენებლო ორგანიზაციაში, სატრანსპორტო საწარმოებში (მეტრო, ტრამვაი, ტროლეიბუსი), ასევე – მსხვილ მაღაზიებში, უნივერსიტეტებში, სკოლებში და, ასევე, შიდა ელქსელის მომსახურებაში.

განათლება

ელექტრიკოსის პროფესიას შეიძლება დაეუფლოთ პროფესიულ სასწავლებელსა და კოლეჯში, ასევე სპეციალურ კურსებზეც. ხოლო თუ გინდათ გახდეთ ინჟინერ-ელექტრიკოსი, აუცილებელია უმაღლესი განათლება.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
ელექტროხაზები
მონტაჟი
ელექტროგენერატორი
ელექტროძრავი
ტელეავტომატიკა
ელექტროქსელი
ჩარხი
გენერატორი
ტექნიკური მომსახურება
დიაგნოსტიკა

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ელექტროგადამცემი ხაზების გაჭიმვა
ბრიგადა
ცვლაში მუშაობა
პარალიზება
მოთხოვნადი პროფესია
პასუხს აგებს უსაფრთხოებაზე
დენის დარტყმა
მოტორიკა
საყდენ-მამოძრავებელი სისტემა
საბაზისო
უსაფრთხოების ტექნიკა

3.4. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რისი სპეციალისტია ელექტრიკოსი?
2. ჩამოთვალეთ ელექტრიკოსის პროფესიის თავისებურებები
3. რაზეა დამოკიდებული თანამედროვე ადამიანი?
4. რაზე აგებს პასუხს ელექტრიკოსი?
5. რა საშიშროება არსებობს, რომელიც შეიძლება შეემთხვეს ელექტრიკოსს?
6. რა ცოდნა და უნარები უნდა ჰქონდეს ელექტრიკოსს?
7. სად შეიძლება დავეუფლოთ ელექტრიკოსის პროფესიას?

3.5. ჩამოთვალეთ სამუშაო ადგილები, სადაც შეიძლება დასაქმდეს ელექტრიკოსი:

3.6. გადმოეცით ტექსტის მოკლე შინაარსი:



დაიმახსოვრეთ!

პასუხს აგებს = პასუხისმგებელია
 უსაფრთხოებაზე აგებს პასუხს...
 პასუხისმგებელია უსაფრთხოებაზე...

3.7. ამ ნიმუშის მიხედვით აწარმოეთ წინადადებები:

ქართულ ენაში **ად** ბოლოსართი სახელებისგან ახალ სიტყვებს აწარმოებს გულადი, ფერადი, პირველადი. ამგვარი წარმოება უფრო მეტად ახალი ტერმინების შესაქმნელად გამოიყენება: მდგრადი, ცვლადი, მოთხოვნადი და სხვა.

3.8. ჩამოთვალეთ ად ბოლოსართით ნაწარმოები სიტყვები:



დაიმახსოვრეთ!

ანდაზა:

- კოკა წყალს ყოველთვის არ მოიტანსო!

3.9. როგორ გესმით გამონათქვამი (ანდაზა) — „კოკა წყალს ყოველთვის არ მოიტანსო!“? იმსჯელეთ:

ასე რომ
გამოხატავს ნათქვამის ერთგვარ შეჯამებას:
ყველაფერი მოგიმზადე, ასე რომ, შეგიძლია გაემგზავრო...

3.10. ამ ნიმუშის მიხედვით შეადგინეთ წინადადებები:

3.11. წაიკითხეთ განცხადება:

ელექტრიკოსი გამოძახებით

რობეთის შეცვლა, ელჩამრთველის შეცვლა, ელჩამრთველ-ამომრთველის შეცვლა, ჭალის მონტაჟი, შეცვლა, შეკეთება, ნათურის შეცვლა, ელწერტილის ღია გაყვანილობა, მრიცხველის მონტაჟი, პლათონის მონტაჟი, პატრონის შეცვლა, ტელევიზორის დაკიდება, კედელში დაზიანებული ელწერტილის აღდგენა, ელექტროშედუღება, ელგამანაწილებელი კარადის აწყობა, გამწოვის მონტაჟი.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
რობეთი
ელჩამრთველი
ელჩამრთველ-ამომრთველი
ელწერტილი
ღია გაყვანილობა
მრიცხველი
პლათონი
პატრონი
ელექტროშედუღება
ელგამანაწილებელი კარადა



3.12. ამ ტერმინების გამოყენებით ააგეთ წინადადებები:

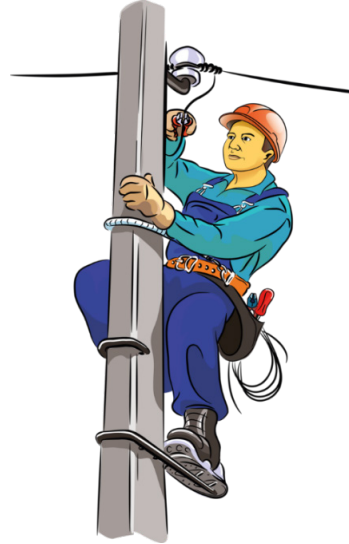
3.13. იმსჯელეთ, რას ნიშნავს სიტყვა **გამოძახებით?**

3.14. ჩამოთვალეთ, რის გაკეთებას გვთავაზობს ელექტრიკოსი გამოძახებით?

3.15. აღწერეთ ნახატი:



გაიხსენეთ!



დააკვირდით!

ელჩამრთველი	←	ელექტროჩამრთველი
ელწერტილი	←	ელექტროწერტილი
ელგამანაწილებელი	←	ელექტროგამანაწილებელი

3.16. გაიხსენეთ მსგავსი წარმოების სიტყვები:



დაიმახსოვრეთ!

რამდენი?
ამდენი, მაგდენი, იმდენი.
 ეს ნაცვალსახელები გამოხატავენ ზომასა და ოდენობას:
ამდენი არასოდეს მიშრომია
იმდენი შოკოლადი ვჭამე, ცუდად გავხდი...

3.17. ააგეთ წინადადებები წარმოდგენილი ნიმუშის მიხედვით:

ნიმუში: ელექტრიკოსის პროფესიას შეიძლება დაეუფლოთ პროფესიულ სასწავლებელსა და კოლეჯში.

3.18. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:

მოსმენის წინა აქტივობები:



დაიმასხოვრეთ!

ახალი სიტყვები და ფრაზები:

მოიცავს
 მეცადინეობა ყოველდღიურია
 უსაფრთხოების ნორმების დაცვა
 ბიზნესეთიკა
 საწარმოო პრაქტიკა
 დასაქმების მეტი პერსპექტივა
 გონებით მუშაობა
 შეხება მქონდა

3.19. მოიძიეთ ზემოთ მოცემულ სიტყვათა განმარტებები და დაიმასხოვრეთ:



3.20. მოისმინეთ ტექსტი (№21):

3.21. უპასუხეთ კითხვებს:

1. სად ეუფლებიან ელექტრიკოსის პროფესიას?
2. როგორი ანაზღაურება აქვთ ელექტრიკოსებს?
3. სად შეუძლია დასაქმება ელექტრიკოსს?
4. რას მოიცავს მეცადინეობები კოლეჯ „სპექტრში“?



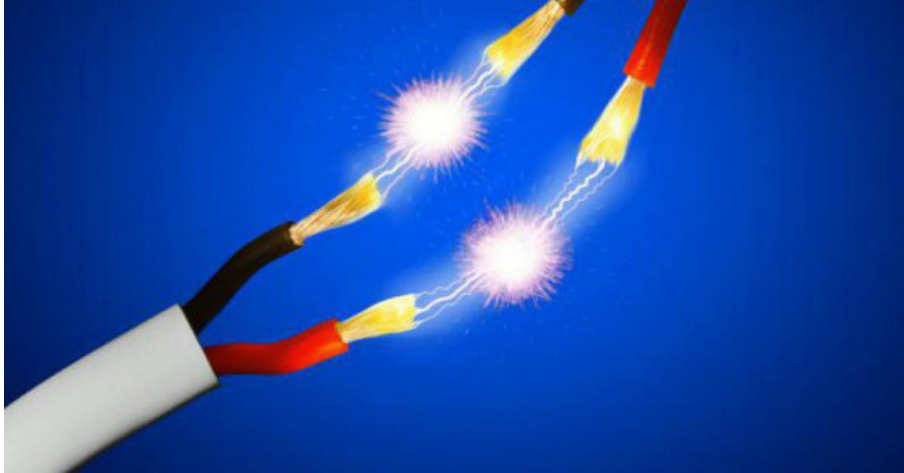
დაიმასხოვრეთ!

შერწყმულ წინადადებაში ხშირად გვხვდება კონსტრუქცია:
არა მარტო / არა მხოლოდ არამედ...
 გამოცალკევებას, ხაზგასმას, ზოგჯერ კი დაპირისპირებას გამოხატავს:
 მუშებმა დაასრულეს არა მარტო კედლების, არამედ ფანჯრების შეღებვაც.
 მე ეზოში არა მარტო ხეები, არამედ ბუჩქებიც დავრგე.
 ჩვენთან სტუმრად არის არა მხოლოდ დეიდა, არამედ ჩემი დეიდაშვილიც.

3.22. ზემოთ მოცემული კონსტრუქციების არა მარტო / არა მხოლოდ არამედ კავშირები მიხედვით, აწარმოეთ წინადადებები:

ახლანდელი	წარსული			მომავალი		საწყისი
რას შერება?	რას შერებოდა?	რა ქნა?	რა უქნია?	რას იზამს?	რა ქნას?	რა?
გამოაქვს	გამოჰქონდა	გამოიტანა	გამოუტანია	გამოიტანს	გამოიტანოს	გამოტანა
არჩევს	არჩევდა	აარჩია	აურჩევია	აარჩევს	აარჩიოს	არჩევა
ახსოვს	ახსოვდა	-	ხსომებია	ეხსომება	-	ხსოვნა
მარაგდება	მარაგდებოდა	მომარაგდა	მომარაგებულა	მომარაგდება	მომარაგდეს	მომარაგება
აღირიცხება	აღირიცხებოდა	აღირიცხა	აღირიცხულა	აღირიცხება	აღირიცხოს	აღირიცხვა
იყოფა	იყოფოდა	დაიყო	დაყოფილა	დაიყოფა	დაიყოს	დაყოფა
ვარვარდება	ვარვარდებოდა	გავარვარდა	გავარვარებულა	გავარვარდება	გავარვარდეს	გავარვარება
(გამო)ასხივებს	(გამო)ასხივებდა	გამოასხივა	გამოუსხივებია	გამოასხივებს	გამოასხივოს	გამოასხივება
წარმოადგენს	წარმოადგენდა	წარმოადგინა	წარმოუდგენია	წარმოადგენს	წარმოადგინოს	წარმოადგენა
ნათდება	ნათდებოდა	განათდა	განათებულა	განათდება	განათდეს	განათება
მზადდება	მზადდებოდა	მომზადდა	მომზადებულა	მომზადდება	მომზადდეს	მომზადება
ცხელდება	ცხელდებოდა	გაცხელდა	გაცხელებულა	გაცხელდება	გაცხელდეს	გაცხელება
ზრუნავს	ზრუნავდა	იზრუნა	უზრუნია	იზრუნებს	იზრუნოს	ზრუნვა
მოუწევს	უწევდა	მოუწია	მოუწევია	მოუწევს	მოუწიოს	მოწევა
აღჭურავს	აღჭურავდა	აღჭურვა	აღჭურავს	აღჭურავს	აღჭურვოს	აღჭურვა
ამცირებს	ამცირებდა	შემამცირა	შემამცირებია	შემამცირებს	შემამციროს	შემამცირება
მოიცავს	მოიცავდა	მოიცვა	მოუცავს	მოიცავს	მოიცავს	მოცვა
უზრუნველყოფს	უზრუნველყოფდა	უზრუნველყო	უზრუნველუყვია	უზრუნველყოფს	უზრუნველყოფს	უზრუნველყოფა
აყენებს	აყენებდა	დააყენა	დაუყენებია	დააყენებს	დააყენოს	დაყენება
აგებს	აგებდა	წააგო	წაუგია	წააგებს	წააგოს	წაგება
ემთხვევა	ემთხვეოდა	დაემთხვა	დამთხვევია	დაემთხვევა	დაემთხვას	დამთხვევა
უწევს	უწევდა	მოუწია	მოსწევია	მოუწევს	მოუწიოს	მოწევა
ითხოვს	ითხოვდა	მოითხოვა	მოუთხოვია	მოითხოვს	მოითხოვოს	მოთხოვნა
მიეკუთვნება	მიეკუთვნებოდა	მიეკუთვნა	მიჰკუთვნებია	მიეკუთვნება	მიეკუთვნოს	მიკუთვნება
ახლდება	ახლდებოდა	განახლდა	განახლებულა	განახლდება	განახლდეს	განახლება
ერკვევა	ერკვეოდა	გაერკვა	გარკვეულა	გაერკვევა	გაერკვეს	გარკვევა
ემსახურება	ემსახურებოდა	მოემსახურა	მომსახურებია	მოემსახურება	მოემსახუროს	მომსახურება

VIII ტაზი შემაჯამებელი ტაზი



ელექტროტექნიკური მასალები

- 1.1. რა არის ელექტროტექნიკური მასალა?
ერთად წავიკითხოთ განმარტება:

ელექტროტექნიკური – ელექტროტექნიკასთან დაკავშირებული, ელექტროტექნიკისათვის განკუთვნილი.

- 1.2. მოიძიეთ ინფორმაცია, შეისწავლეთ და მოამზადეთ პრეზენტაცია:

ელექტროტექნიკური მასალების ჯგუფები და მათი გამოყოფის პრინციპები.

- 1.3. გაუზიარეთ ერთმანეთს თქვენი თვალსაზრისი:

რა ტიპის საიზოლაციო მასალებს იცნობთ? გამოყავით ფაიფურის, მინის, რეზინის, პლასტმასისა და სხვათა მახასიათებლები.

- 1.4. წავიკითხეთ ტექსტი:

ელექტროტექნიკური მასალები

ელექტრომოწყობილობების დამზადებისას იყენებენ ელექტროტექნიკურ მასალებს, რომლებიც შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად: დენგამტარ, საიზოლაციო, ნახევარგამტარულ და მაგნიტურ მასალებად. დენგამტარი მასალებია: ლითონები, ელექტროლიტები, აირები და ნივთიერების მეოთხე აგრეგატული მდგომარეობა – პლაზმა.

ლითონებში ელექტროგამტარობა განპირობებულია დიდი რაოდენობით თავისუფალი ელექტრონების არსებობით. რაც უფრო დიდია მათი რაოდენობა, მით უფრო მაღალია ელექტროგამტარობა.

ერთეულთა საერთაშორისო სისტემაში გამტარობის ერთეულია **სიმენსი**. **თხევად გამტარებში** ელექტროგამტარობა განპირობებულია დადებითი და უარყოფითი **იონებით**. ასევე, აირებში ელექტრული დენი წარმოიქმნება ელექტრონებისა და იონების მოძრაობით.

პლაზმა, რომელიც მთლიანად ან ნაწილობრივ **იონიზებულია**, ელექტრული დენის კარგი **გამტარია**.

ელექტროდენი თავისუფალი ელექტრონების მოწესრიგებული მოძრაობაა. მოძრაობისას ელექტრონები ეჯახება ატომის სხვა ნაწილაკებს და ამ დაჯახებისას ენერგიის ნაწილი გარდაიქმნება სითბურ ენერგიად. ელექტრული ენერგიის **სითბურ ენერგიად** გარდაქმნის პროცესს **ელექტრული წინაღობა** ეწოდება.



გეორგ საიმონ ომი (1787-1854 წწ.)

ელექტრული წინაღობის ერთეულია **ომი**, გერმანელი მეცნიერის, გეორგ ომის, პატივსაცემად.

ელექტრომოწეობილობებში ზოგჯერ საჭიროა **დენგამტარი ნაწილების** ერთმანეთისაგან განცალკევება. ამისათვის გვჭირდება **საიზოლაციო მასალები (ანუ დიელექტრიკები)**... საიზოლაციო მასალებია: **ფაიფური, მინა, რეზინი, პლასტმასა** და სხვა. ასეთ ნივთიერებებში ძალიან ცოტაა თავისუფალი ელექტრონი და, შესაბამისად, მათი **კუთრი წინაღობა** ძალიან მაღალია. ისინი, პრაქტიკულად, დენს არ ატარებენ. თანამედროვე ელექტრული მოწყობილობები წარმოდგენილია ნახევარგამტარების გარეშე, რომელთაც კუთრი წინაღობის მიხედვით შუალედური მდგომარეობა

უჭირავთ გამტარებსა და საიზოლაციო მასალებს (ანუ დიალექტრიკებს) შორის. **ნახევარგამტარი მასალებია: გერმანიუმი, სილიციუმი სპილენძის ჟანგი** და სხვა.



დაიმახსოვრეთ!

ტერმინები:
დენგამტარი
გამტარობის ერთეული – სიმენსი
თავისუფალი ელექტრონები
ნახევარგამტარული
ელექტრული წინაღობა
დადებითი და უარყოფითი კუთრი წინაღობა
იონები
პლაზმა
ელექტროლიტები
აირი
ელექტროგამტარობა
იონი
იონიზებული
გამტარი
ელექტრონი
ომი
დენგამტარი
დიელექტრიკი

ახალი სიტყვები და ფრაზები:
ნივთიერების მეოთხე აგრეგატული მდგომარეობა
თხევადი გამტარი
საიზოლაციო მასალები
ნახევარგამტარი მასალები
ფაიფური
მინა
რეზინი
პლასტმასა
გერმანიუმი
სილიციუმი
სპილენძის ჟანგი
მაგნიტური

1.5. მოიძიეთ ზემოთ მოცემულ ტერმინთა განმარტებები, გაიაზრეთ და გადმოეცით თქვენი სიტყვებით:

1.6. შეადგინეთ წინადადებები ამ სიტყვების გამოყენებით:

1.7. უპასუხეთ კითხვებს ზეპირად:

1. ჩამოთვალეთ ელექტროტექნიკური მასალების ჯგუფები.
2. ჩამოთვალეთ დენგამტარი მასალები.
3. რით არის განპირობებული ლითონებში ელექტროგამტარობა?
4. რა არის გამტარობის ერთეული?
5. რით არის განპირობებული თხევად გამტარებში ელექტროგამტარობა?
6. როგორ წარმოიქმნება აირებში ელექტრული დენი?
7. რა არის ელექტროდენი?
8. რას ეწოდება ელექტრული წინაღობა?
9. რა არის ელექტრული წინაღობის ერთეული?
10. რისთვის არის საჭირო საიზოლაციო მასალები – დიელექტრიკები?
11. ჩამოთვალეთ ნახევარგამტარი მასალები.

1.8. რომელია სწორი პასუხი?

- I. ელექტრომოწყობილობების დამზადებისას რომელ ელექტროტექნიკურ მასალებს იყენებენ?
 - ა) დენგამტარ, საიზოლაციო, ნახევარგამტარულ და მაგნიტურ მასალებს.
 - ბ) დენგამტარ, საიზოლაციო, ნახევარგამტარულ მასალებს.
 - გ) ნახევარგამტარულ და მაგნიტურ მასალებს.
- II. რით არის ლითონებში ელექტროგამტარობა განპირობებული?
 - ა) ელექტრონების მიწოდების ხარისხით.
 - ბ) ელექტრონების მიწოდების ფორმით.
 - გ) ლითონებში ელექტროგამტარობა განპირობებულია დიდი რაოდენობით თავისუფალი ელექტრონების არსებობით.
- III. რას ეწოდება ელექტრული ენერჯის სითბურ ენერჯიად გარდაქმნის პროცესი?
 - ა) ელექტრული ენერჯის სითბურ ენერჯიად გარდაქმნის პროცესს.
 - ბ) ელექტრულ წონასწორობას.
 - გ) თავისუფალ ელექტრონებს.

1.9. გადმოეცით ტექსტის შინაარსი თხრობით:



გაიხსენეთ!

რას შვრება? ხატავს, მალავს, იცვამს
 რა უქნია? დაუხატავს, დაუმალავს ჩაუცვამს



დაიმახსოვრეთ!

ანდაზა:

- უსწავლელი კაცი უტარო ცულიაო!

1.10. იმსჯელეთ ანდაზის შინაარსზე, რას ნიშნავს ეს გამონათქვამი?

1.11. ჯგუფებში განიხილეთ, ეთანხმებით თუ არა ანდაზას და რატომ (დაასაბუთეთ)?

უსწავლელი, უთქმელი, უდრეკი...
 უფულო, უტარო, უცოლო...

1.12. გაიხსენეთ მსგავსი წარმოების სიტყვები და შეადგინეთ წინადადებები:

მოსმენის წინა აქტივობები:

1.13. იმსჯელეთ თანამედროვე ელექტროტექნიკასა და ელექტროტექნიკურ მასალებზე.



დაიმახსოვრეთ!

ახალი სიტყვები:

ტრანსკონტინენტური	ფოტოაპარატი
ტელეგრაფი	ვიდეოკამერა
ინდოევროპული	წვენსაწური
სკანერი	მტვერსასრუტი
პრინტერი	ხორცის საკეპი მანქანა
სატელეგრაფო ხაზი	ბმული

1.14. მოიძიეთ ამ სიტყვათა განმარტებები.

1.15. ააგეთ წინადადებები მოცემული სიტყვებისა და ფრაზების გამოყენებით:



1.16. მოისმინეთ დიალოგი (№22):

1.17. უპასუხეთ კითხვებს:

1. რაზე საუბრობენ გოჩა და მერაბი?
2. რა ტიპის ელექტრომომწყობილობები გვაქვს სახლში?
3. აქვს თუ არა ოცდამეერთე საუკუნეში ყველა თანამედროვე ოჯახს სახლში ნივთები, რომელთა 90 % ელექტროპროდუქტია?

4. ცხოვრობდნენ საქართველოში ძმები სიმენსები?
5. რა გააკეთა ოტო სიმენსმა?
6. როდის გაიხსნა პირველი სახმელეთო ტრანსკონტინენტური ტელეგრაფი?
7. რა სთხოვა გოჩამ მერაბს?

1.18. შეარჩიეთ სწორი პასუხი:

- I. რომელ ქვეყანაშია ყველაზე თანამედროვე ელექტროტექნიკური პროდუქცია?
 - ა) საქართველოში.
 - ბ) ამერიკაში.
 - გ) იაპონიაში.

- II. ვინ მიიღო მონაწილეობა ინდოევროპული სატელეგრაფო ხაზის კავკასიის მონაკვეთის მშენებლობაში?
 - ა) გეორგ ომმა.
 - ბ) ოტო სიმენსმა.
 - გ) გრეგორი პეკმა.

1.19. თქვენი სიტყვებით გადმოცით მოცემული ტექსტის შინაარსი.



დაიმახსოვრეთ!

როგორც - ისე / ასევე... კავშირებია; გამოიყენება მაშინ, როცა ვინმეს / რაიმეს გამოცალკევებით დასახელებაა საჭირო:
 როგორც გიორგი, ისე ლელა გახარებულები იყვნენ ჩვენი სტუმრობით.
 როგორც მოსწავლე, ისევე ლექტორი კმაყოფილები იყვნენ გამოცდის შედეგებით.
 როგორც სახლი, ასევე ეზო კარგად იყო დასუფთავებული.

1.20. შეადგინეთ წინადადებები მოცემული მოდელის გამოყენებით:

1.21. ისაუბრეთ ელექტროტექნიკასა და ელექტროტექნიკურ მასალებზე.

გამოიყენეთ ფრაზები:

- უპირატესობა ენიჭება...
- უფრო მოსახერხებელია...
- პრაქტიკულია...
- მე მგონია, რომ....

ახლანდელი	წარსული			მომავალი		საწყისი
რას შვრება?	რას შვრებოდა?	რა ქნა?	რა უქნია?	რას იზამს?	რა ქნას?	რა?
ყოფს	ყოფდა	დაყო	დაუყო	დაყოფს	დაყოს	დაყოფა
წარმოქმნის	წარმოქმნიდა	წარმოქმნა	წარმოუქმნია	წარმოქმნის	წარმოქმნას	წარმოქმნა
აცალკევებს	აცალკევებდა	განაცალკევებდა	განუცალკევებია	განაცალკევებს	განაცალკევოს	განაცალკევება
ატარებს	ატარებდა	გაატარა	გაუტარებია	გაატარებს	გაატაროს	გატარება
გაჰყავს	გაჰყავდა	გაიყვანა	გაუყვანია	გაიყვანს	გაიყვანოს	გაყვანა
ასახელებს	ასახელებდა	დაასახელა	დაუასახელებია	დაასახელებს	დაასახელოს	დასახელება

აუდიოტექსტები

I ტაპი

1.1.

აუდიოტექსტი №1

ფიზიკაში სიტყვა „ძალა“ ჩვეულებრივი, ყოველდღიური მნიშვნელობით არ იყენებენ: იგი ტერმინია და მას ფიზიკის დარგი – მექანიკა – შეისწავლის.

მექანიკა ბერძნული სიტყვაა და ქართულად ითარგმნება, როგორც მანქანა ან მოწყობილობა. მექანიკა ფიზიკის დარგია, რომელიც შეისწავლის სხეულების მოძრაობასა და ამ მოძრაობის დროს მათზე მოქმედ ძალებს. მას, როგორც ფიზიკის ერთ-ერთ ძირითად ნაწილს, ეფუძნება მრავალი სხვა დარგი.

თეორიულ ფიზიკაში უფრო მეტად იყენებენ ტერმინს კლასიკური მექანიკა.

კლასიკური მექანიკა ისააკ ნიუტონის მიერ აღმოჩენილ კანონებზეა აგებული.

1.2.

აუდიოტექსტი №2

ნიუტონის ვაშლი

გენიოსების შესახებ ხშირად მოისმენთ ლეგენდებს, რომელთა გადამოწმებაც ძალიან რთულია... ვისაც არ უნდა ჰკითხოთ, ნიუტონის გაგონებაზე, პირველ რიგში, ვაშლის ამბავი ახსენდება.

ვაშლებს ძირითადად კომპოტის ან ნამცხვრის გასაკეთებლად იყენებენ; თუმცა, ზღაპრებში ჯადოსნური ვაშლებიც არსებობს. მაგრამ არის ერთი ვაშლი, რომელიც სულაც არ არის ჯადოსნური, მაგრამ დიდი როლი ითამაშა მეცნიერების განვითარებაში.

პატარა ინგლისურ სოფელ ვულსდორფში ბატონ იაკობ ნიუტონს შეეძინა ვაჟი. მას ისააკი დაარქვეს. ბიჭი სუსტი და ავადმყოფი იყო. ისააკი სულ წიგნებს კითხულობდა. იგი სკოლაში ძალიან კარგად სწავლობდა.

ერთხელ, არდადეგებზე, ისააკი სახლში წავიდა დასასვენებლად. იგი ვაშლის ხის ქვეშ წამოწვა. სწორედ ამ დროს ხიდან ვაშლი ჩამოვარდა და თავზე დაეცა.

– ცოტა გვერდით ვერ ჩამოვარდებოდა?! – გაბრაზდა ნიუტონი, მაგრამ მერე უცებ მიხვდა: ყველაფერი ვარდება უმოკლესი მანძილის გავლით! ეს იყო დიდი აღმოჩენა – ნიუტონმა მსოფლიო მიზიდულობის ძალა აღმოაჩინა.

1.3.

აუდიოტექსტი №3

- დათო, გამარჯობა! დღეს სასწავლებელში იყავი? მე სურდო მქონდა და ვერ მოვედი, რა თემამე ისაუბრა ბატონმა კახამ?
- გაგიმარჯოს, ლაშა! კი, ვიყავი, საინტერესო ლექცია გვექონდა.
- მართლა? – ახალი თემა ახსნა ბატონმა კახამ? მითხარი, თუ შეიძლება, რაზე ისაუბრეთ, ძალიან მაინტერესებს!
- კი ბატონო, გეტყვი. ვიცი, რომ შენ ძალიან გაინტერესებს ეს საკითხები, დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედებაზე გვესაუბრა. სხვა საკითხებიც იყო...
- ძალიან მაინტერესებს, უფრო კონკრეტულად მითხარი, რა!
- ვისაუბრეთ ფიზიკური მოვლენის შესახებ, რომელსაც ბუნებასა და გარემომცველ ცხოვრებაში ვაკვირდებით და რომელიც შეუძლებელია აიხსნას მექანიკის, მოლეკულარულ-კინეტიკური თეორიის და თერმოდინამიკის კანონებით.
- როგორც ვხვდები, ეს საკითხი ელექტროდინამიკის ერთ-ერთი საკვანძო საკითხია, არა?

- კი, ასეა, მართალი ხარ! თურმე ამ მოვლენებში თავს იჩენს გარკვეული მანძილით დაშორებულ სხეულებს შორის მოქმედი ძალები, რომლებიც არაა დამოკიდებული ურთიერთქმედი სხეულების მასებზე და არ წარმოადგენს გრავიტაციულ ძალებს. სწორედ ამ ძალებს ელექტრომაგნიტურ ძალებს უწოდებენ.
- ელექტრომაგნიტურ ძალებზე საუბარი, ეჭვი მაქვს, საუკუნეების წინ უნდა დაწყებულიყო, ასეა?
- ნამდვილად ასეა, ელექტრომაგნიტური ძალების არსებობა ჯერ კიდევ ძველი ბერძნებისთვის იყო ცნობილი, ასე გვითხრა ბატონმა კახამ.
- აუცილებლად წავიკითხავ დამატებით ლიტერატურას, ფიზიკის კანონების კვლევა დიდი ხნის წინ უნდა დაწყებულიყო, ვიდრე ჩვენამდე მოღწეული ინფორმაციაა. დიდი მადლობა, დათო!
- არაფრის, ლაშა, ხვალამდე!

II ტაპი

2.1.

აუდიოტექსტი №4

- გამარჯობა, გიორგი.
- გამარჯობა, ლევან.
- პრეზენტაცია მაქვს მოსამზადებელი ელექტრობის შესახებ. მე მგონი, შენი დახმარება დამჭირდება.
- პრობლემა არ არის, სიამოვნებით.
- იცი, რა არის ნივთიერების დამუხტული მიკროსკოპული ნაწილაკები?
- კი, როგორ არა, ფიზიკაში ვისწავლეთ. ელექტრონები, იონები, მოლეკულები და სხვა მათი კომპლექსები.
- და ელექტრონებს როგორ ამოძრავებენ?
- ხახუნის ძალით.
- ბუნებაში ხომ ყველაფერი ატომებისაგან შედგება, ესე იგი ელექტრობა ყველაფერშია?
- მართალი ხარ. ეგერა. კიდევ გაქვს შეკითხვა?
- არა, დიდი მადლობა, არა მგონია, შენი დახმარება კიდევ დამჭირდეს. იმედი მაქვს, დანარჩენს მე თვითონ მოვამზადებ.
- წარმატებებს გისურვებ. დარწმუნებული ვარ, კარგად გამოგივა. შენი პრეზენტაციები ყოველთვის საინტერესოა ხოლმე.
- დიდი მადლობა, ვნახოთ.

2.2.

აუდიოტექსტი №5

<https://www.youtube.com/watch?v=RCEMGloLWJM>

2.3.

აუდიოტექსტი №6

- გამარჯობა, მე ბაქარი ვარ, კოლეჯის პირველი კურსის სტუდენტი.
- გაგიმარჯოს, ბაქარ, მე თქვენი კურატორი ვარ, რა ხელობის შესწავლას აპირებ?
- მინდა ელექტრიკოსი გავხდე, რთული პროფესიაა? შევძლებ სწავლას?
- ძალიან კარგი, ყველაფერს შეძლებ, თუ კარგად ისწავლი!

- ელექტროტექნიკის შეკეთებასაც ვისწავლით?
- რა თქმა უნდა, თეორიული ცოდნა პრაქტიკული მეცადინეობის გარეშე არასრულფასოვანია.
- კეთილი, დღეს რას ვისწავლით?
- როგორ მივიღოთ ელექტროენერგია და გარდავექმნათ სხვა სახის ენერგიად.
- რა საინტერესოა! სიამოვნებით ვისწავლი!

III თაზი

3.1.

აუდიოტექსტი №7

- თურმე აღმოჩენები უძველესი დროის ადამიანებისთვისაც არ იყო უცხო.
- კი, რა თქმა უნდა. ცეცხლის აღმოჩენა, მაგალითად, დღემდე ითვლება კაცობრიობის ერთ-ერთ უდიდეს მიღწევად. ცეცხლის აღმოჩენის შემდეგ ადამიანმა შეძლო ცივ კლიმატურ პირობებში ცხოვრება, საჭმლის გაკეთება, ღამით ტერიტორიის განათება, გარეული ცხოველების გაყრა, თიხის ჭურჭლის დამუშავება, მეტალის დადნობა და სხვ.
- ჰო, წარმოდგინე, რა რთული იყო ადამიანების ცხოვრება, სანამ ცეცხლის დანთებას ისწავლიდნენ.
- მოგვიანებით ცეცხლი ელექტროენერგიაში ანაზღაურდა. თანამედროვე ადამიანები ახლა გასანათებლად, საჭმლის მოსამზადებლად, გასათბობად მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში ელექტროენერგიას იყენებენ.
- ახლა უკვე იმის წარმოდგენაა ძნელი, რომ ადამიანები ცეცხლით თბებოდნენ და ანათებდნენ გარემოს.
- ნამდვილად. ცოტა ხნის წინ წავიკითხე „10 ყველაზე მნიშვნელოვანი გამოგონება კაცობრიობის ისტორიაში.“ ცეცხლის აღმოჩენასთან ერთად, ელექტრობის ბატარეებიდან ან დიდი გენერატორებიდან მიღება ითვლება ერთ-ერთ ასეთ მნიშვნელოვან გამოგონებად.
- ჰო, მეც წავიკითხე. ასეთ გენერატორებში გამომუშავებული ენერჯის დიდ მანძილზე გადაცემა შესაძლებელი, ამიტომაც ელექტროენერგია ხელმისაწვდომი ხდება ძალიან ბევრი ადამიანისათვის.

3.2.

აუდიოტექსტი №8

ალექსანდრო ვოლტა დაიბადა 1745 წელს იტალიაში, მილანთან ახლოს, ქალაქ კომოში. მამამისი შეძლებული კაცი იყო. ალექსანდრეს ბედნიერი და უზრუნველი ბავშვობა ჰქონდა. მომავალი მეცნიერი პატარაობიდანვე განსაკუთრებული ნიჭიერებით გამოირჩეოდა. ოცი წლისა გიმნაზიაში ფიზიკას ასწავლიდა, ხოლო 25 წლისა უკვე პავის უნივერსიტეტის პროფესორი იყო. 1815 წელს პადუის უნივერსიტეტის ფილოსოფიის ფაკულტეტის დეკანი გახდა.

ისტორიაში ის შევიდა, როგორც მსოფლიო დონის ფიზიკოსი და ქიმიკოსი. მეცნიერს ნაშრომები ჰქონდა შექმნილი ფიზიოლოგიაშიც. მან გამოიგონა პირველი ბატარეა. მანვე აღმოაჩინა და გამოიკვლია ელექტროდენი. ვოლტას სახელს უკავშირდება მეთანის აღმოჩენაც. ცნობილია, რომ მის სამეცნიერო საქმიანობას განსაკუთრებულად აფასებდნენ ბრიტანეთის სამეფო კარის წარმომადგენლები და ნაპოლეონ ბონაპარტე, რომელმაც ის საჯარო ლექციის წასაკითხად მიიწვია და გრაფის ტიტული უბოძა. მსოფლიოში ძალიან ცოტა მეცნიერია ისეთი ცნობილი, როგორც ალექსანდრო ვოლტაა. მის გამოგონებებს ჩვენ ვიყენებთ ყოველდღიურ ცხოვრებაში, ვსწავლობთ სკოლებსა და უნივერსიტეტებში. ალექსანდრო ვოლტას პატივსაცემად დაბნის ერთეულს ვოლტი უწოდეს.

ვოლტამ ღრმა სიბერემდე იცოცხლა და გარდაიცვალა 1827 წელს, 82 წლისა. მას ცხოვრებაში არ აკლდა არც დაფასება, არც პატივისცემა და არც სიმდიდრე. დაკრძალულია მშობლიურ ქალაქ კომოში.

3.3

აუდიოთექსტი №9

- იცი, ვინ არიან თომას ედისონი და ნიკოლა ტესლა?
- რასაკვირველია, ვიცი. ორივე მსოფლიოს უდიდესი გამომგონებელია. მგონი, ორივე ერთ პერიოდში მოღვაწეობდა.
- მართალი ხარ. ცოტა ხანს ერთადაც კი მუშაობდნენ. უფრო სწორად, ტესლა ედისონის კომპანიის თანამშრომელი იყო.
- მართლა? არ ვიცოდი.
- კი. მერე კი დაპირისპირება მოუვიდათ.
- რა მიზეზით?
- ბევრი მიზეზის გამო. ამბობენ, რომ ედისონი არ აფასებდა ტესლას და მის გამოგონებებს არაპრაქტიკულს უწოდებდა.
- კიდევ რა მიზეზი იყო?
- ედისონს ძალიან უყვარდა სიმდიდრე და ფუფუნება და მოითხოვდა, მის თანამშრომლებს ემუშავათ მხოლოდ ისეთ საკითხებზე, რომლებიც ფულს მოიტანდა. ტესლა კი არა საკუთარი, არამედ კაცობრიობის მდგომარეობის გაუმჯობესებაზე ფიქრობდა.
- უცნაურია, რატომ ვერ აფასებდა ედისონი ასეთ ნიჭიერ ადამიანს?
- ფიქრობენ, რომ ედისონი ხვდებოდა, რომ ტესლა გენიოსი იყო და ცდილობდა, ხელი შეეშალა განვითარებაში. წარმოიდგინე, ის ტესლას თვეში მხოლოდ 18 დოლარს უხდიდა, თვითონ კი მდიდრდებოდა ტესლას გამოგონებებით.
- საბოლოოდ როგორ დამთავრდა მათი ურთიერთობა?
- ტესლამ დატოვა სამსახური და თავისი კომპანია დააარსა.
- მისი კომპანიაც წარმატებული იყო?
- მართალია, ის უდიდესი გამომგონებელი იყო, მაგრამ საკუთარი კომპანიით მან ფული ვერ იშოვა და სიღარიბეში გარდაიცვალა.

IV ტაპი

4.1.

აუდიოთექსტი №10

როგორ გახდა გონებრივად ჩამორჩენილი ბავშვი გენიოსი

თომას ალვა ედისონის სახელიც ბევრისათვის სიტყვა გამოგონების სინონიმია.

ედისონი ნამდვილი ამერიკელი გახლდათ – ენერგიული და მიზანსწრაფული ადამიანი. ედისონი თან დიდი გამომგონებელი იყო, თან თავისი დროის საუკეთესო ბიზნესმენი და ერთ-ერთი უმდიდრესი ადამიანი.

თომას ედისონმა ერთხელ თქვა: „ყველაზე სწორი გზა წარმატებისაკენ—მუდმივი გონებრივი ვარჯიშია“. მისი ბიოგრაფიის გაცნობის შემდეგ თქვენც მიხვდებით, რომ ის მართალი იყო. თუმცა ყველამ არ იცის, რომ მის წარმატებაში დიდი წვლილი მიუძღვის დედას, რომელსაც ედისონისა სიცოცხლის ბოლომდე სჯეროდა.

ერთხელ პატარა ედისონი სკოლიდან სახლში დაბრუნდა და დაინახა, რომ დედა თან წერილს კითხულობდა, თან ტიროდა. მან ბავშვს წერილი ხმამაღლა წაუკითხა:

„თქვენი შვილი გენიოსია. ჩვენს სკოლას არა აქვს შესაბამისი პროგრამა და არც შესაბამისი მასწავლებლები ჰყავს, თქვენს შვილს რაიმე განსაკუთრებული რომ ვასწავლოთ, ამიტომ შეგიძლიათ,

სახლში ამეცადინოთ.”

მართლაც, ამის შემდეგ ედისონს სკოლაში არ უვლია და სახლში იღებდა განათლებას.

დედის გარდაცვალებიდან რამდენიმე წლის შემდეგ ედისონი (იმ დროისთვის ის უკვე გამოჩენილი მეცნიერი იყო) მის ნივთებს ათვალერებდა. ამ ნივთებს შორის იყო წერილი, რომელიც დედამისის დღიურში იპოვა, წერილში ეწერა: “თქვენი შვილი გონებრივად ჩამორჩენილია. ჩვენ არ შეგვიძლია ვასწავლოთ მას სხვებთან ერთად სკოლაში. ამიტომ გაძლევთ რეკომენდაციას, ამეცადინოთ სახლში”. ედისონი დიდხანს ტიროდა, შემდეგ კი საკუთარ დღიურში ჩაწერა: “თომას ალვა ედისონი იყო გონებრივად ჩამორჩენილი ბავშვი, მაგრამ გმირი დედის წყალობით გახდა თავისი საუკუნის უდიდესი გენია”.

აუდიოტექსტი №11

- დათო, რა იცი ინდუსტრიულ რევოლუციაზე?
- კონკრეტულად გაინტერესებს რამე?
- კი, მეორე ინდუსტრიული რევოლუცია და მისი გამოგონებები მაინტერესებს.
- კიბატონო. მეორე ინდუსტრიულ რევოლუციას ინდუსტრიული რევოლუციის ახალ ფაზასაც უწოდებენ. ეს პროცესი დაიწყო მეცხრამეტე საუკუნის ბოლოს და გაგრძელდა მეოცე საუკუნის დასაწყისამდე. ამ რევოლუციამ შედეგად მოიტანა მრეწველობისა და ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარება.
- უფრო კონკრეტულად რა იყო ამ ინდუსტრიული რევოლუციის მთავარი შედეგები?
- მაგალითად, რკინიგზის განვითარება, ტელეგრაფის ფართოდ გავრცელება, ნავთობის გამოყენება მრეწველობაში და ელექტრიფიკაციის დასაწყისი.
- საინტერესოა, რა მოწყობილობები შეიქმნა ამ დროს.
- ამ დროს არის შექმნილი მაცივარი, საბეჭდი მანქანა, სარეცხი მანქანა, ავტომანქანა, ლიფტი, თვითმფრინავი და ბევრი სხვა რამ.
- რომელი ქვეყნები იყო ამ პროცესში ჩართული?
- დიდ ბრიტანეთში, ამერიკის შეერთებულ შტატებსა და გერმანიაში ეს პროცესი ძალიან ძლიერი იყო. თუმცა, მეორე ინდუსტრიული რევოლუცია საფრანგეთში, იტალიამ და იაპონიამაც გაიარეს.
- რომელმა გამოგონებებმა და მეცნიერებმა ითამაშეს მნიშვნელოვანი როლი მეორე ინდუსტრიული რევოლუციის განვითარებაში?
- თომას ედისონმა, ჯონ როკფელერმა, ნიკოლა ტესლამ, მორგანმა და ბევრმა სხვამ.
- დიდი მადლობა, დათო, საინტერესო ინფორმაციისათვის.
- არაფრის. თუ კიდევ გაინტერესებს რამე მეორე ინდუსტრიული რევოლუციის შესახებ, შემიძლია საინტერესო წიგნი გათხოვო.

აუდიოტექსტი შუალედური ტესტირებისთვის (№12)

სასარგებლო რჩევები

ძლიერი ჭექა-ქუხილის დროს, გაშლილ ველზე, გასაკუთრებით შემალლებულ ადგილებში, ადამიანს დიდი ხიფათი მოეწივს. ასეთ შემთხვევებში უმჯობესია მიწაზე დაჯდეს და მოუცადოს ჭექა-ქუხილის გადასვლას. არასოდეს არ უნდა შეაფაროს ადამიანმა თავი თივის ზვინს ან ძნას, მესერს, ლითონის ნაგებობებს. უნდა მოიცილოს ლითონის საგნები და დაწვეს რაც შეიძლება დაბალ ადგილას.

ელვისაგან დაცვის მიზნით ადამიანი არ უნდა შეეფაროს ხეს, განსაკუთრებით მაშინ, თუ ხე მაღალია და განცალკევებულად დგას. ამ მხრივ განსაკუთრებით საშიშია მუხა, რომელიც ფესვებს ძალიან ღრმად იდგამს მიწაში. უნდა გამოვრთოთ მობილური ტელეფონები მაშინ, როცა მუხტები იმ დონეზეა, რომ მეხის დაცემამდე წამებიღა რჩება და მცირედი ზეგავლენაც კი მეხის გამომწვევი მიზეზი შეიძლება გახდეს.

V თავი

5.1.

აუდიოტექსტი №13

- ბატონო დავით, გამარჯობა!
- გაგიმარჯოს, გოგი!
- რა კარგ ხასიათზე ხარ, რა ხდება?
- დიახ, დღეს თქვენ ჩემთვის ძალიან საინტერესო საკითხზე ისაუბრეთ, ბევრი შეკითხვა მაქვს, თუ ცოტა დრო გაქვთ, იქნებ ვისაუბროთ?
- სიამოვნებით, ჩამოჯექი სკამზე, მიხარია, გაკვეთილმა ასე რომ დაგაინტერესა!
- მეც ძალიან გამიხარდა, დრო რომ გაქვთ და საუბარი შეგვიძლია!
- აბა, გისმენ!
- მესამე კლასში რომ ვიყავი, ჭექა-ქუხილის ხმამ ძალიან შემაშინა, ახლაც კი მეშინია ხოლმე, სიმართლე რომ გითხრათ, მაგრამ მივხვდი, რომ ამ დროს უცნაური, მაგრამ საინტერესო რამ ხდება: ენერჯია გამოიყოფა, ხომ სწორად გავიგე თქვენი ნათქვამი?
- კი, გოგი, ჭექა-ქუხილი ფიზიკური მოვლენაა და მაგ დროს ყოველთვის გამოიყოფა ერთგვარი ენერჯია. ენერჯია კი არასდროს იკარგება, ის მხოლოდ ერთი ფორმიდან მეორეში გადადის.
- ძალიან, ძალიან საინტერესოა, ბატონო დავით! იქნებ დამისახელოთ დამატებითი ლიტერატურა, სიამოვნებით წავიკითხავ და უფრო მეტ შეკითხვასაც დავსვამ!
- გოგი, ლიტერატურასაც დაგისახელებ და რამდენიმე ბმულსაც მიგითითებ ენერჯიის ალტერნატიულ წყაროებზე გადაცემების მოსაძიებლად.
- დიდი მადლობა, ბატონო დავით, ხვალამდე!
- ხვალამდე, გოგი,

5.2.

აუდიოტექსტი №14

- ლადო, გამარჯობა, როგორ ხარ?
 - კარგად, ნიკა, შენ?
 - მეც კარგად... გცალია? გამოიარე ჩემთან, ერთად ვისწავლოთ გაკვეთილი – ენერჯიის მუდმივობის კანონი, დავალებასაც ერთად დავწერთ...
 - ნიკა, ახლა ნამდვილად არ მცალია, ცურვაზე უნდა წავიდე, სალამოს კი შეიძლება მოვიცალო, გამოგიარო 7 საათის შემდეგ?
 - გამოიარე, არსად არ მივდივარ, სახლში ვიქნები.
 - შევეთანხმდით....
- სალამოს, ნიკასთან:
- ლადო, რა კარგია, რომ მოხვედი, ეს წუთია, გურამიშვილის პოემიდან ციტატას ვკითხულობდი: „ყმაწვილი უნდა სწავლობდეს საცნობად თავისადაო, ვინ არის, სიდან მოსულა, სად არის, წავა სადაო?!“ – როგორ ფიქრობ, რას გულისხმობს პოეტი?
 - ზუსტად არ ვიცი... ძალიან ძნელია პასუხის გაცემა... რაიმე კავშირი აქვს ამ ფრაზას ენერჯიის მუდმივობის კანონთან?
 - მგონი კი, მაგრამ ზუსტად მეც არ ვიცი, ხვალ ვკითხოთ მასწავლებელს...
 - პოლ გოგენის ცნობილი ტილო გამახსენდა, რომელსაც მგონი ასე ჰქვია: „საიდან მოვდივართ, ვინ ვართ და სად მივდივართ?“ – გინახავს?
 - არ მახსოვს...
 - ახლავე მოვძებნით ინტერნეტში... აი, ისიც....

ელემენტობა

- რა საინტერესო ნამუშევარია, მოდი, ხვალ ამ ნახატზეც ვისაუბროთ მასწავლებელთან ერთად – აქვს თუ არა კავშირი ამ ნახატს ენერჯის მუდმივობის კანონთან....
- კარგი იდეაა, ჩვენი კლასელების აზრსაც მოვისმენთ!
- ახლა ჩავუსხდეთ წიგნებს, არცთუ ცოტა გვაქვს სამეცადინო!
- ერთი შეკითხვაც მაქვს.... თუ იცი, საქართველოში ყველაზე ძლიერი ჰესი რომელია და რამდენ ჯოულ ენერჯიას გამოიმუშავებს?
- კი, ვიცი... ენგურჰესის კაშხალი, რომლის სიმაღლე 271.5 მეტრია, ერთი კუბური მეტრი წყლის მიხედვით 2700000 ჯოულის ენერჯიას გამოიმუშავებს...
- რა საინტერესოა, მაგრამ დროა, შეკითხვების დასმას თავი მივანებო და ვიმეცადინო ხვალისთვის!

5.3.

აუდიოტექსტი №15

- დათო, ნახე რა საინტერესო ინფორმაცია ვიპოვე ინტერნეტში ენერჯისა და ენერგეტიკის შესახებ, მგონი, დაგაინტერესებს, წაიკითხე!
ენერჯია არც იქმნება და არც ნადგურდება. ორ სისტემას შორის ენერჯის ყოველი გადაცემისას, გარკვეული ენერჯია ყოველთვის იკარგება გარემოში.
ენერჯია ერთი ადგილიდან მეორეში ტრანსპორტირდება. რეალურად, საწვავი არ გამოიყენება მოპოვების ადგილას, ის გადააქვთ საკმაოდ დიდ მანძილზე მილსადენების, სატვირთო მანქანების, გემებისა და მატარებლების გამოყენებით.
ცნობილია, რომ ენერგეტიკული არჩევანი სერიოზულ ზემოქმედებას ახდენს ეკონომიკურ უსაფრთხოებაზე. საზოგადოება მუდმივად იღებს გადაწყვეტილებას ენერგეტიკასთან მიმართებით, რაც შეიძლება გამოიხატოს, მაგალითად, ენერჯის ფასის არასტაბილურობაში. ენერგეტიკული არჩევანი ზემოქმედებას ახდენს გარემოს დაცვის ხარისხზეც. ადამიანების მიერ გაცემულ ენერგოარჩევანს მოჰყვება შესაბამისი გარემოსდაცვითი შედეგები. მაგ.: შესაძლებელია ადამიანთა და დედამიწაზე მცხოვრებ სხვა ორგანიზმთა ცხოვრების ხარისხი მნიშვნელოვნად გაუარესდეს.

VI ტაპი

6.1.

აუდიოტექსტი №16

- დღეს რადიოგადაცემას მოვუსმინე ეკოლოგიური პრობლემების შესახებ. ცნობილი ეკოლოგი საუბრობდა. ძალიან საინტერესო გადაცემა იყო.
- მართლა? ეკოლოგიური პრობლემები მეც მაინტერესებს. იქნებ მოკლედ მითხრა, რის შესახებ ლაპარაკობდა.
- კი ბატონო, რა თქმა უნდა, გეტყვი. ვიცი, რომ შენც გაინტერესებს ეს საკითხები.
- კონკრეტულად რა პრობლემაზე იყო საუბარი?
- რა უარყოფით გავლენას ახდენს თბოელექტროსადგურები გარემოზე, ეკოლოგიაზე. თბოელექტროსადგურში იწვის სხვადასხვა ნივთიერება და ამ ნივთიერებების დაწვის შედეგად გამოიყოფა ნახშირორჟანგითა და სხვადასხვა მავნე ნივთიერებით სავსე ალი.
- როგორც ვიცი, შემდეგ ეს ალი ჰაერს ერევა და აბინძურებს გარემოს, არა?
- მართალი ხარ. ჰაერში დიდი რაოდენობით ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია გლობალური დათბობის ერთ-ერთი ყველაზე მთავარი მიზეზია.
- საინტერესოა, ყველამ იცის, რომ თბოელექტროსადგურები გარემოზე უარყოფით ზეგავლენას ახდენს, მაგრამ მაინც იყენებენ.

- ძირითადად თბოელექტროსადგურებს აგებენ იმ ადგილებში, სადაც ელექტრული ენერჯის მიღების საშუალება არ არის. საქართველოში რამდენიმე ასეთი ელექტროსადგურია: გარდაბნის, ტყვარჩელის და ასე შემდეგ.
- ვისთვის ან რისთვის არის საშიში ელექტროსადგურები?
- ამ ელექტროსადგურების არსებობა საშიშია როგორც გარემოსთვის, ასევე ადამიანებისა და სხვა ცოცხალი თუ არაცოცხალი ორგანიზმებისათვის. მისგან გამოყოფილი მომწამვლელი ნივთიერებები არა მარტო ჟანგბადს, არამედ ცოცხალ ორგანიზმთა სასუნთქ გზებს, მცენარეთა ფოთლებსა და ფესვებსაც აზიანებს. ხშირად მიმდებარე ტერიტორია უნაყოფო ხდება.
- რა თქვეს რადიონტერვიუში, როგორ უნდა მოგვარდეს ეს პრობლემა?
- მათი აზრით, როცა სახელმწიფოს არ შეუძლია თბოელექტროსადგურის დაშლა და ეკოლოგიისათვის უსაფრთხო ელექტროენერჯის წყაროს აშენება, მაშინ უნდა ეცადოს, რომ უფრო მეტად გააკონტროლოს ელექტროსადგურის ფილტრაცია.
- რა თქმა უნდა, უკეთესი იქნება, თუ განახლებად რესურსებს გამოვიყენებთ ელექტროენერჯის მისაღებად, არა?
- რასაკვირველია. იმედია, მალე ასეც იქნება.

6.2.

აუდიოტექსტი №17

ჩერნობილის კატასტროფა

1986 წლის 26 აპრილს უკრაინის ტერიტორიაზე მდებარე ჩერნობილის ატომურ ელექტროსადგურში ავარია მოხდა. ბირთვული აფეთქების შედეგად რეაქტორი მთლიანად დაინგრა, რამაც მისი მიმდებარე ვრცელი ტერიტორიის რადიოაქტიური დაბინძურება გამოიწვია. ის შეფასებულია, როგორც უდიდესი ავარია ატომური ენერჯეტიკის ისტორიაში.

ავარიის შედეგად გაჩენილმა რადიოაქტიურმა ღრუბელმა გადაიარა სსრკ-ი ევროპული ნაწილი, აღმოსავლეთ ევროპა, სკანდინავია, დიდი ბრიტანეთი და აშშ-ს აღმოსავლეთი ნაწილი. რადიოაქტიური ნალექის 60% დაილექა ბელორუსიის ტერიტორიაზე. დაბინძურებული ზონიდან ევაკუირებული იყო დაახლოებით 200 000 ადამიანი.

ჩერნობილის ავარია სსრკ-სთვის გახდა უდიდესი სოციალურ-პოლიტიკური მნიშვნელობის მოვლენა. მისი მიზეზების გამოძიება დიდხანს გაგრძელდა, რადგან მთავრობა სიმართლეს მალავდა. ამის გამო დღემდე მასზე სრული და ზუსტი ინფორმაცია არ არსებობს.

ცნობილია, რომ აფეთქების შედეგად ასჯერ უფრო მეტი რადიაცია გაიფანტა, ვიდრე ჰიროსიმასა და ნაგასაკიში ჩამოგდებული ატომური ბომბების აფეთქებისას.

კატასტროფის შედეგების აღმოსაფხვრელად ადგილზე 800 ათასი ადამიანი მუშაობდა. მათგან 25 ათასი დაიღუპა, ხოლო 70 ათასი ამჟამად შემლუღული შესაძლებლობის პირია.

სამწუხაროდ, რეგიონებში, რომლებიც დღემდე რადიოაქტიურად დაბინძურებულად ითვლება, 5 მილიონზე მეტი ადამიანი ცხოვრობს.

სადგურის უსაფრთხოდ გამოცხადება დაახლოებით 100 წლის შემდეგ იქნება შესაძლებელი.

ავარია 26 აპრილს მოხდა, ქალაქ პრიპიატისა და ახლომდებარე დასახლებების ევაკუაცია კი აფეთქებიდან ერთი დღის შემდეგ დაიწყო. თავდაპირველი ევაკუაციის დროს დაახლოებით 100 ათასი ადამიანი გაიყვანეს ტერიტორიიდან. თუმცა, 1200-მდე ადამიანი, ძირითადად მოხუცები, თავიანთ სახლებს დაუბრუნდა. სხვათა შორის, მიუხედავად რადიაციისა, მათი უმრავლესობა გადარჩა და ზოგი მათგანი კი დღემდე ცოცხალია.

6.3.

აუდიოტექსტი №18

- ნინო, იცი, არასოდეს არ მინახავს ჰიდროელექტროსადგური, შენ გინახავს?
- კი, როგორ არა, ლალი, რამდენიმე ჰესი მაქვს ნანახი, ენგურჰესზეც ვყოფილვარ.
- ამბობენ, რომ ძალიან ლამაზია.
- ნამდვილად ლამაზია, თვითონ კაშხალიც და ბუნებაც.
- ძალიან დიდია?
- კი, საკმაოდ. ამიერკავკასიაში ყველაზე დიდი ჰესია.
- როდის ააშენეს კაშხალი?
- ენგურჰესის აშენებაზე ფიქრი მეოცე საუკუნის დასაწყისში დაუწყო ცნობილ ქართველ პუბლიცისტსა და საზოგადო მოღვაწეს, ნიკო ნიკოლაძეს. საქართველოში 26 000-მდე მდინარეა, მაგრამ უმრავლესობაზე ჰიდროელექტროსადგურს ვერ აშენებენ, რადგან მხოლოდ სამას მდინარეს აქვს ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი. ენგურს საქართველოში ყველაზე დიდი პოტენციალი აქვს. ამიტომაც შეურჩევია მას ეს ადგილი ჰესის ასაშენებლად.
- რომელ წლებშია აშენებული ენგურჰესი?
- ნიკო ნიკოლაძის სიცოცხლეში მისი იდეა ვერ განხორციელდა, რადგან მშენებლობა ძალიან ძვირი ჯდება და ინვესტორები ყოყმანობდნენ. კიდევ ერთი ხელის შემშლელი ფაქტორი იყო პირველი მსოფლიო ომი, რადგან ამ ომის დროს ყველა დიდი პროექტი გაჩერებულა. მოგვიანებითაც თურმე ბევრი მეცნიერი და ინჟინერი ეჭვის თვალით უყურებდა კაშხლის მშენებლობას. იმ დროს საქართველოში არ არსებობდა გრანდიოზული ჰესების მშენებლობის გამოცდილება და რელიეფიც რთული იყო. საბოლოოდ კი მშენებლობა დაუწყო 1961 წელს და დაუმთავრებიათ 1978 წელს.
- ცოტა ხნის წინ წავიკითხე, რომ ენგურჰესის კაშხალს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის სტატუსი მიენიჭა, ამიტომ დავინტერესდი ამ კაშხლით.
- მართალი ხარ. სხვათა შორის, ენგურჰესი ქვეყნის პირველი ინდუსტრიული ძეგლი იქნება, რომელშიც მუზეუმი გაიხსნება და იქ მისულ სტუმრებს ენგურზე გადახედვა შეეძლება.

VII თაზო

7.1.

აუდიოტექსტი №19

ქეთის და სანდროს ახალი სახლი

- სანდრო: - ქეთი, ჩვენი ახალი სახლის რემონტი თითქმის დამთავრებულია, სექტემბრისთვის უკვე მზად იქნება, ხომ არ დავიწყეთ ზრუნვა ელექტროტექნიკის შეძენაზე?
- ქეთი: - რა კარგია, სანდრო! როგორ მიხარია! კი, კარგი იდეაა, ზაფხულში ყოველთვის ფასდაკლებაა საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკაზე, ორშაბათიდან ორი კვირით შევბუღებას ავიღებ და წავიდეთ მაღაზიებში.
- სანდრო: - ყველა მაღაზიაში არ ღირს წასვლა, სანამ შენ შევბუღებას აიღებ, მე ინტერნეტში დავათვალიერებ რამდენიმე ელექტროტექნიკის მაღაზიის ვებგვერდებს, მგონი, ონლაინშეძენის შემთავაზებაც არსებობს, მაგრამ მაინც ჯობს, ჩვენ თვითონ შევარჩიოთ ყველაფერი.
- ქეთი: - ძალიან კარგი! მისაღები ოთახისთვის გვჭირდება ტელევიზორი და კონდიციონერი, მგონი, მეტი არაფერი.... დენის გამანაწილებლები ყველა კედელზე გვაქვს?
- სანდრო: - თითქმის, თან ბავშვების უსაფრთხოებისთვის დაცვის მექანიზმიანი შევიძინე.
- ქეთი: - მშვენიერია! მე მგონი, სამზარეულოსთვის ყველაზე მეტი ელექტროტექნიკის შეძენა დავგჭირდება, თანაც აუცილებელი ტექნიკისა: გვინდა მაცივარი, გაბჭურა, წყლის გამაცხელებელი,

ჰაერის გამწოვი, ელექტროჩაიდან, წვესაწური და ყავის მოსადუღებელი აპარატები, ხორცის საკეპი ელექტროაპარატიც მინდა.... მიქსერიც საჭიროა... შეიძლება ახლა ყველაფერი არც მახსოვს, მაღაზიაში რომ მივალთ, გამახსენდება, კიდევ რა გვინდა.

სანდრო: - კი, ქეთი, გვჭირდება ეგ ყველაფერი, მთავარია, თანხა გვეყოს... თუმცა, ახლა ფასდაკლებებიცაა და განვადებითაც შეგვიძლია გამოვიტანოთ ტექნიკა...

ქეთი: - რა თქმა უნდა, სანდრო, გამოვიტანოთ განვადებით და ყოველთვიურად გადავიხადოთ, რა სჯობს ახალ სახლს ახალი ნივთებით!

7.2.

აუდიოთექსტი №20

გამათბობელი და გამაგრილებელი ელექტროსისტემა ქეთის და სანდროს ახალ სახლში

სანდრო: - ქეთი, იმედია, დღეს სამსახურიდან ცოტა ადრე გამოხვალ და ერთად წავალთ მაღაზიებში კონდიციონერის შესარჩევად.

ქეთი: - მგონი, შევძლებ, ერთი საათით ადრე გავთავისუფლდე...

სანდრო: - ძალიან კარგი იქნება, არ მინდა მარტომ ვიყიდო.

ქეთი: - ვიყიდით კიდევაც დღესვე?

სანდრო: - რატომაც არა, ჩვენ ხომ უკვე ზუსტად ვიცით, რა პარამეტრების კონდიციონერი უნდა ვიყიდოთ.

ქეთი: - ეგ კი ვიცით, მაგრამ რომელი ბრენდი უნდა ვიყიდოთ, გადავწყვიტეთ?

სანდრო: - არა, ბოლომდე ვერ ჩამოვყალიბდი, სარეკლამო შეტყობინებები მომივიდა „ბოშისგან“ და „ვესტელისგან“, მგონი, საინტერესო შემოთავაზებები აქვთ „ელიტ ელექტრონიკსსა“ და „სმაილს“, ორივეგან მივიდეთ, მოვუსმინოთ კონსულტანტებს, ვფიქრობ, კარგ რჩევას მოგვცემენ!

ქეთი: - კარგი, შევთანხმდით, მთავარია, მძლავრი ვენტილატორი ჰქონდეს კონდიციონერს, იყოს კომბინირებული - სითბოსა და სიცივის მარეგულირებელი სისტემის მქონე და ეყოს მინიმუმ 60 კვადრატულ მეტრს. საძინებელშიც ხომ არ დავგჭირდება პატარა კონდიციონერი?

სანდრო: - მოდი, ასე შევთანხმდეთ: ჯერ მისაღები ოთახისთვის შევიძინოთ, შემდეგ საძინებელზეც ვიზრუნოთ, თუ ვერ დავარეგულირებთ ტემპერატურას.

ქეთი: - შევთანხმდით! თუ კონდიციონერს ვიყიდით, დღესვე თავად დაამონტაჟებენ?

სანდრო: - ამის იმედი არ მაქვს, ზაფხულია და, სავარაუდოდ, ბევრი შეკვეთა ექნებათ, შეიძლება 2-3 დღე მოგვიწიოს ლოდინი.

ქეთი: - არა უშავს, მთავარია, სულ მალე თითქმის ყველანაირი ელექტროტექნიკით აღჭურვილი სახლი გვექნება, ერთი სული მაქვს, როდის გადავალთ ახალ სახლში!

7.3.

აუდიოთექსტი №21

<https://www.youtube.com/watch?v=sgltXydKCzo>

8.1.

აუდიოტექსტი №22

გოჩა: - რა საინტერესო დავალება გვქონდა, მერაბ, დღეს ბევრი რამ წავიკითხე ინტერნეტში ელექტროტექნიკურ მასალებზე და უკვე დარწმუნებული ვარ, რომ მაქსიმუმ ხუთ წელიწადში ახალ, ბევრად უფრო საინტერესო გამოგონებებს გავეცნობით!

მერაბი: - გეთანხმები, გოჩა, ოცდამეერთე საუკუნეში ყველა თანამედროვე ოჯახს სახლში აქვს ნივთები, რომელთა 90 % ელექტროპროდუქტია.

გოჩა: - შენ, ალბათ, იაპონიაზე საუბრობ, ისინი მგონი უკვე ოცდამეორე საუკუნეში არიან!

მერაბი: - მოდი, ჩამოვთვალოთ ელექტრომომწობილობები, რომლებიც ყველას გვაქვს სახლში: ტელევიზორი, კომპიუტერი, სკანერი, პრინტერი, ტელეფონი, მადულარა, ფოტოაპარატი, ვიდეოკამერა, ჭურჭლის სარეცხი მანქანა, მტვერსასრუტი, ხორცის საკეპი მანქანა, წვეწარაწერი...

გოჩა: - ცოტა გადაჭარბებულია შენი ჩამონათვალი, ჯერ, სამწუხაროდ, საქართველოში ბევრად უფრო დაბალ პროცენტზე შეიძლება ვისაუბროთ, ვიდრე შენ დაასახელე.

მერაბი: - კარგი, უნდა დაგეთანხმო, ალბათ. ახლა, თუ შეიძლება, გამახსენე საერთაშორისო სისტემაში გამტარობის ერთეული სიმენსია თუ ომი?

გოჩა: - ერთეულთა საერთაშორისო სისტემაში გამტარობის ერთეულია სიმენსი. ელექტრული წინააღობის ერთეული კი ომია, გერმანელი მეცნიერის, გეორგ ომის, პატივსაცემად ეწოდება. ძმები სიმენსები საქართველოშიც ცხოვრობდნენ, მაგალითად, ოტო სიმენსმა მონაწილეობა მიიღო ინდოევროპული სატელეგრაფო ხაზის კავკასიის მონაკვეთის მშენებლობაში. ეს ხაზი (სიგრძე 11 000 კილომეტრი) გადიოდა შემდეგი მარშრუტით: ლონდონი-ბერლინი-ვარშავა-ოდესა-ქერჩი-თბილისი-თეირანი-ყარაჩი-კალკუტა. ხაზის გაყვანა ინგლისის მთავრობამ დაუკვეთა ოტოს, მას თავის უდიდეს კოლონიასთან - ინდოეთთან - კავშირის სწრაფი საშუალება ესაჭიროებოდა. საქართველოს ტერიტორიაზე სატელეგრაფო ხაზმა სოხუმზე, ბუგდიდზე, ქუთაისზე, გორსა და თბილისზე გაიარა. პირველი სახმელეთო ტრანსკონტინენტური ტელეგრაფი 1870 წლის იანვარში გაიხსნა.

მერაბი: - ასე ბუსტი ინფორმაცია არ მქონდა, ამ საღამოს წავიკითხავ ინტერნეტში, ბმული გამომიგზავნე, თუ შეიძლება.

გოჩა: - აუცილებლად! ხვალამდე, კოლეჯში შევხვდებით და უფრო დაწვრილებით ვისაუბროთ ელექტროტექნიკურ მასალებზე!

აუდიოტექსტი №23**(აუდიოტექსტი საბოლოო ტესტირებისათვის)**

იაპონიაში, ქალაქ კიოტოში, ხიგაშიხირასა და ნიშიხირას ტბებზე დასრულდა მზის ენერჯის მსოფლიოში უდიდესი მცურავი ელექტროსადგურის დამონტაჟება. მზის პანელების მეშვეობით ახალი ობიექტი წელიწადში დაახლოებით 1 000 იაპონური ოჯახის მომარაგებისთვის საჭირო ელექტროენერჯის გამოიმუშავებს.

იაპონელი მეცნიერების მიერ შექმნილი ელექტროენერჯის მისაღები დანადგარი, რომელიც მცურავ ელექტროსადგურში გამოიყენება, უსაფრთხო და ეკონომიურია. მისი საშუალებით ქვეყანაში რამდენჯერმე გაიზარდა განახლებადი ენერჯის წარმოება.

იაპონელი ინჟინრების თქმით, წყლის ზედაპირზე განლაგებულ მზის ბატარეებს ხმელეთზე დამონტაჟებულებთან შედარებით დიდი ენერგოეფექტი აქვთ. ასეთი მასშტაბური პროექტი ადგილობრივ საზოგადოებას მნიშვნელოვან სარგებელს მოუტანს. შეიქმნება დამატებითი სამუშაო ადგილები და შემცირდება ელექტროენერჯის ღირებულება.

როგორც იაპონური მედია წერს, უახლოეს მომავალში იაპონიის მთავრობა გეგმავს კიდევ ერთი, გაცილებით დიდი მცურავი ელექტროსადგურის აგებას ტბა იამაკულა დამის ზედაპირზე. პროექტის ავტორები და იაპონიის მთავრობა იმედოვნებენ, რომ მეორე პროექტიც ისეთივე წარმატებული იქნება, როგორც პირველი.

ახალი სიტყვები და ტერმინები

ავტომატური ამომრთველი – კომუტაციური აპარატი, რომელსაც შეუძლია ელექტრული მიმღების ქსელთან მიერთება და გამორთვა, აგრეთვე ავტომატური გამორთვა არანორმირებული პირობების დროს, როდესაც მასში გადის ე.წ. მოკლედ შერთვის დენი.

ამომრთველი – ელექტრული ენერჯის მომხმარებლის ქსელთან მიერთებისა და გამორთვის საშუალება.

აკუმულატორი – ელექტრული ენერჯის დამაგროვებელი მოწყობილობა.

ამპერი – ელექტრული დენის ერთეული ერთეულთა საერთაშორისო SI სისტემაში.

ამძრავი – მუშა-მექანიზმის ამოძრავების საშუალება.

ატომბირთვული (ატომური) ელექტროსადგური (აეს) – საწარმო, რომელშიც გამომუშავდება ელექტრული ენერჯია ატომბირთვული რეაქციის დროს გამოყოფილი სითბური ენერჯის ხარჯზე.

ატომგული – იგივე ატომბირთვი, ატომის ძირითადი ნაწილი.

ატომი – ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს განუყოფელს. წარმოადგენს მატერიის უმცირეს ერთეულს.

ატომური რეაქტორი – მოწყობილობა, რომელშიც ჩატვირთავენ ბირთვულ საწვავს და ახორციელებენ ატომბირთვულ რეაქციას.

ბატარეა – მუდმივი ელექტრული დენის წყარო, რომელშიც მიმდინარეობს განცალკევება ელექტრული მუხტებისა, რომლებიც გროვდება დენის წყაროს პოლუსებზე და ჩნდება პოტენციალთა სხვაობა, იგივე ძაბვა; წარმოადგენს რამდენიმე ერთმანეთთან შეერთებულ გალვანურ ელემენტს ან აკუმულატორს.

ბირთვული აფეთქება – ატომბირთვული რეაქციის მყისიერი განხორციელება, აფეთქება, რომლის შედეგია უდიდესი ნგრევა და მსხვერპლი.

ბირთვული ენერჯია – ატომის ბირთვში არსებული ენერჯია, რომელიც გამოიყოფა ბირთვული რეაქციის დროს და რადიოაქტიური დაშლისას.

გადამცემი ხაზი – მოწყობილობათა ერთობლიობა, რომელიც აკავშირებს ერთმანეთთან ელექტრული ენერჯის წყაროს და მომხმარებელს ელექტრული ენერჯის გადასაცემად.

გამავალი მუხტი – ელექტრული მუხტი, რომელიც გადაადგილდება ელექტროგამტარ გარემოში.

გამახურებელი ელემენტი – მოწყობილობა, რომელშიც ელექტრული დენის გატარებისას გამოიყოფა სითბური ენერჯია.

გამოსხივების ენერჯია – მაგალითად, ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ენერჯია; გამოსხივებას აქვს ტალღური ბუნება და ვრცელდება ვაკუუმში ან გარემოში, გადააქვს ენერჯია, რომელიც შეიძლება გასცეს.

განივკვეთი – იგულისხმება გამტარის ღერძის მართობულად გავლებულ სიბრტყეზე გამტარის მიერ დაკავებული ფართის ოდენობა, ვთქვათ, კვადრატულ მილიმეტრებში.

გარემოსდაცვითი პრობლემები – ანუ ეკოლოგიური პრობლემები, მაგალითად, გლობალური დათბობის პროცესი.

გენერატორი – მოწყობილობა, რომელიც სხვა სახის ენერჯიას (მექანიკურ, ქიმიურ, სითბურ და სხვა) გარდაქმნის ელექტრულ ენერჯიად.

გრაფიტაცია – ურთიერთქმედება, რომლის მეშვეობითაც მასის მქონე სხეულები ერთმანეთს იზიდავს. ყოველდღიურ ცხოვრებაში გრაფიტაციის გამოვლინებაა ის, რომ სხეულებს აქვთ წონა. გრაფიტაციის გამო პლანეტები ბრუნავს მზის გარშემო წრიულ ორბიტებზე.

გრაფიტაციული ძალა – მსოფლიო მიზიდულობის ძალა, რომლითაც სამყაროში არსებული სხეულები იზიდავს ერთმანეთს, ე.ი. ურთიერთქმედებენ ისე, რომ ერთმანეთს არ ეხებიან. ამ მოვლენის აღმომჩენი და შესაბამისი კანონის ავტორი არის ინგლისელი ფიზიკოსი და მათემატიკოსი ისააკ ნიუტონი.

დამიწება – დაცვის მიზნით ელექტროდანადგარის მიერთება დამამიწებელ მოწყობილობასთან.

დამუხტვა – პროცესი, რომლის დროსაც სხეულზე ელექტრული მუხტები გროვდება.

დამუხტული სხეულები – ელექტრული მუხტის მქონე სხეულები.

დენგამტარი ნაწილები – ელექტრული მოწყობილობის ლითონისაგან დამზადებული შემადგენელი ნაწილები.

დენის ძალა – ელექტრული დენის ძალა, რომელიც ამპერებში იზომება.

დისტანციური მართვა – ე.ი. გარკვეული მანძილიდან მართვა, როდესაც მართვის ობიექტსა სამართავ სისტემას შორის არის რაღაც მანძილი.

ელგამანაწილებელი კარადა – შენობა-ნაგებობებში ელექტრული ენერჯის მიწოდებისა და განაწილების საშუალება.

ელექტროსტატიკური მანქანა – მოწყობილობა, რომელშიც ელექტრული მუხტის და, შესაბამისად, ელექტრული ენერჯის გენერაცია ხდება ხახუნის საშუალებით.

ელექტრიკოსი – ელექტრომოწყობილობის მონტაჟის, შეკეთებისა და ტექნიკური მომსახურების სპეციალისტი.

ელექტრობა – ცნება, რომელიც გამოხატავს ელექტრული მუხტების არსებობით, ურთიერთქმედებითა და მოძრაობით განპირობებულ მოვლენებს. სხვანაირად, ის არის ენერჯის ერთ-ერთი სახეობა, რომელსაც იყენებენ სახალხო მეურნეობასა და ყოფა-ცხოვრებაში.

ელექტრობის წყარო – იგივე ელექტრული ენერჯის წყარო.

ელექტროგამტარობა – ელექტრული წინააღობის შებრუნებული სიდიდე, რომელიც განპირობებულია მასალაში თავისუფალი ელექტრონების არსებობით, იზომება სიმენსებში.

ელექტროგანათება – სინათლის ხელოვნური წყაროების საშუალებით ელექტრული ენერჯის სინათლის ენერჯიაში გარდაქმნა ხელსაყრელი პიგიენური და კომფორტული უსაფრთხო გარემოს შექმნის მიზნით. არსებობს შიგა, გარე, ქუჩის და სხვა განათება.

ელექტროგენერატორი – ელექტრული ენერჯის გამომუშავებელი დანადგარი.

ელექტროდენი (ელექტრული დენი) – დამუხტული ნაწილაკების მიმართული მოწესრიგებული მოძრაობა.

ელექტროდინამიკა – ფიზიკის განყოფილება ელექტრომაგნიტური ველის შესახებ.

ელექტროლიტი – მჟავები, ტუტეები ანუ თხევადი ქიმიური ნაერთი, რომელშიც არის დადებითი და უარყოფითი იონები.

ელექტრომაგნიტური ინდუქცია – მაგნიტური ველის დროში ცვალებადობით ელექტრული ველისა და ელექტრული დენის წარმოშობის მოვლენა, უმნიშვნელოვანესი მოვლენა, აღმოჩენილი ინგლისელი ფიზიკოსის, მაიკლ ფარადეის, მიერ 1831 წელს.

ელექტრომაგნიტური ძალა – ბუნებაში არსებული ოთხი ფუნდამენტური ძალიდან ერთ-ერთი, აკავშირებს ერთმანეთთან დადებითად დამუხტულ ატომბირთვს და მის ირგვლივ არსებულ უარყოფითად დამუხტულ ელექტრონებს. მაკროსკოპულ განხილვაში ელექტრომაგნიტური ძალა განაპირობებს მაგნიტური ველისა და ელექტრული დენის ძალურ ურთიერთქმედებას.

ელექტრონიკა – ელექტრონული მოწყობილობებისა და ხელსაწყოების ერთობლიობა ელექტრომაგნიტური ენერჯის გარდასაქმნელად ინფორმაციის მოპოვების, გადაცემის, დამუშავების და შენახვის მიზნით.

ელექტროსადგური – ელექტრული ენერჯის გამომუშავებელი საწარმო.

ელექტროსისტემა – ელექტრული სადგურების, გადაცემი ხაზებისა და მათი მართვის ერთობლიობა.

ელექტროსტატიკური გენერატორი – იგივე ელექტროსტატიკური მანქანა.

ელექტროტექნიკური მასალა – გამოიყენება ელექტრული მოწყობილობების დასამზადებლად. მაგალითად, დენგამტარი მასალები (სპილენძი, ალუმინი), ნახევარგამტარი მასალები (გერმანიუმი, სილიციუმი), მაგნიტოგამტარი მასალები (ელექტროტექნიკური ფოლადი, ფერიტი)

და ელექტროსაიზოლაციო მასალები (ფაიფური, მინა, რეზინი, ქსოვილები, მინერალური (სატრანსფორმატორი) ზეთი და სხვა.

ელექტროტექნიკური მოწყობილობა – დანადგარი, რომელშიც ელექტრომაგნიტური მოვლენის გამოყენებით რაიმე ტექნოლოგიური პროცესი სრულდება.

ელექტროქსელი – ქსელი, რომელიც ელექტრული ენერჯის წყაროსთან (ენერგოსისტემასთან) აკავშირებს მომხმარებლებს და მათ შორის ანაწილებს ელექტრულ ენერჯიას.

ელექტროშედულება – ლითონების შედულება ელექტრული დენის საშუალებით.

ელექტროხაზების მონტაჟი – ელექტრული ენერჯის წყაროს (ძალური ტრანსფორმატორი) და მომხმარებლების დამაკავშირებელი სადენების დაყენება.

ელექტრული ელემენტი – მაგალითად, აქტიური დენის ან ძაბვის წყარო და პასიური რეზისტორი, ინდუქციური კოჭა და კონდენსატორი.

ელექტრული ველი – ველი, რომელიც არსებობს დამუხტული სხეულის ირგვლივ.

ელექტრული მუხტი – ფიზიკური სკალარული სიდიდე, რომელიც განსაზღვრავს სხეულის თვისებას, იყოს ელექტრომაგნიტური ძალის წყარო და მონაწილეობდეს ელექტრომაგნიტურ ურთიერთქმედებაში.

ელექტრული სიმძლავრე – თვისება, უნარი, შესრულდეს მუშაობა.

ელმზომელი – პიროვნება / ხელსაწყო, რომელსაც შეუძლია შეასრულოს ელექტრული სიდიდეების გაზომვა.

ელმზომელობა – ტექნიკის დარგი, რომელიც მოიცავს ელექტრული და არაელექტრული სიდიდეების გაზომვის მეთოდებსა და საშუალებებს.

ელწერთილი – ანუ კვანძი, რომელშიც შეერთებულია რამდენიმე სადენი.

ენერგეტიკული რესურსი – სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის გამოყენებადი ენერჯის სახეობები, რომლებიც იყოფა ორ ჯგუფად: განახლებად და არაგანახლებად სახეობებად.

ენერჯის ალტერნატიული წყარო – ანუ ენერჯის არატრადიციული წყარო, მაგალითად, მზის ბატარეა, ქარის ელექტროსადგური.

ენერჯის მუდმივობის კანონი – იზოლირებულ სისტემაში არსებული სრული ენერჯია მუდმივია და ის არ შეიძლება არსაიდან შეიქმნას ან არსად გაქრეს. ჩაკეტილ სისტემაში ენერჯიას შეუძლია მხოლოდ იცვალოს თავის ფორმა; მაგალითად, ხახუნის ძალა კინეტიკურ ენერჯიას სითბოდ (გამოსხივების ენერჯიად) აქცევს; კლასიკურ მექანიკაში ეს კანონი გამოისახება მექანიკური ენერჯის (პოტენციური და კინეტიკური ენერჯიების ჯამი) მუდმივობაში.

ენერჯის წყარო – ბუნებაში არსებული ნივთიერებები და პროცესები, რომლებიც ადამიანს საშუალებას აძლევს, მოიპოვოს არსებობისათვის საჭირო ენერჯია.

ენერგოსისტემა – ელექტრული სადგურებისა და ქვესადგურების, ელექტრული და სითბური ენერჯის გადამცემი ხაზებისა და მილსადენების ერთობლიობა.

ერთეული – ფიზიკური სიდიდის ზომა.

ერთფაზა – მხოლოდ ერთი ფაზის მქონე; მაგალითად, ერთფაზა ასინქრონული ძრავი.

ვარვარის ნატურა – სინათლის ხელოვნური წყარო, რომელშიც სინათლეს გამოასხივებს ელექტრული დენის საშუალებით გავარვარებული სპირალი.

ვატი – სიმძლავრის ერთეული.

ვოლტას ელემენტი – ელექტრული ენერჯის ელექტროქიმიური წყარო.

ვოლტი – ელექტრული ძაბვის ერთეული.

თავისუფალი ელექტრონები – ატომბირთვთან სუსტად დაკავშირებული ან დაუკავშირებელი ელექტრონები.

თბოელექტროსადგური (თესი) – საწარმო, რომელშიც გამომუშავდება ელექტრული ენერჯია ნახშირის, ნავთობპროდუქტის, ბუნებრივი აირის ან ტორფის დაწვის შედეგად.

თბოსაიზოლაციო მასალა – მასალა, რომელსაც აქვს დაბალი თბოგამტარობა, მაგალითად, აზბესტი.

თერმობირთვული რეაქტორი – რეაქტორი, რომელშიც მიმდინარეობს ატომბირთვული რეაქცია თერმობირთვული სინთეზის სახით, ე.ი. ენერჯის მიღების მიზნით მსუბუქი ატომბირთვებისაგან უფრო მძიმე ატომბირთვის სინთეზირება.

თერმოდინამიკა – ფიზიკის განყოფილება, რომელიც შეისწავლის სითბური ენერჯის გარდაქმნას და გადაცემას ტემპერატურის და წნევის გამოყენებით.

ინერტული გაზი – მაგალითად, ჰელიუმი, ნეონი, არგონი, კრიპტონი, ქსენონი; წარმოადგენენ ერთატომიან უფერულ, სუნისა და გემოს არმქონე გაზებს და ხასიათდებიან დაბალი ქიმიური რეაქტიულობით.

იონი – მოლეკულის ნაწილი ან ატომი შექმნილი ან დაკარგული ელექტრონებით.

კალორია – სითბური ენერჯის ერთეული; დაახლოებით 4.2 ჯოულის ტოლია.

კინეტიკური ენერჯია – მოძრავი სხეულის მექანიკური ენერჯია.

კინეტოსკოპი – კინემატოგრაფის ადრეული ფორმა მოძრავი გამოსახულების საჩვენებლად.

კოლექტორი – იგივე მზის გამოსხივების ენერჯის შემკრები მოწყობილობა.

კონდენსატორი – თბოელექტროსადგურებში ნამუშევარი ორთქლის გამაცივებელი მოწყობილობა.

კოჭა (ინდუქციური) – ელექტროგამტარი სადენი, დახვეული რაიმე, ვთქვათ, ცილინდრული ფორმის კარკასზე; შეიძლება იყოს უკარკასო შესრულების.

კუთრი წინაღობა – იგივე ხვედრითი წინაღობა – ფიზიკური სიდიდე, რომელიც ახასიათებს მასალას, წინააღმდეგობა გაუწიოს ელექტრული დენის გატარებას.

ლედნათურა – სინათლის ხელოვნური წყარო, საიდანაც სინათლეს გამოასხივებს ნახევარგამტარული დიოდი მასში ელექტრული დენის გატარებისას.

მაგნეტიზმი – მოძრავი ელექტრული მუხტების ურთიერთქმედების ფორმა მაგნიტური ველის საშუალებით.

მაგნიტური ველი – ელექტრომაგნიტური ველის ერთი მხარე, იქმნება მოძრავი დამუხტული სხეულის ირგვლივ და ახდენს ძალურ ზემოქმედებას მოძრავ დამუხტულ სხეულზე.

მარგი ქმედების კოეფიციენტი (მქკ) – მანქანა-მოწყობილობის ეფექტურობის მახასიათებელი, განისაზღვრება, როგორც სასარგებლოდ გამოყენებული ენერჯის ფარდობა სისტემის მიერ მოხმარებულ ჯამურ ენერჯიასთან.

მართვის პულტი – მაგალითად, ტელევიზორის მართვისათვის, ელექტრული მოწყობილობის სამართავი საშუალება, შეიცავს მიკროკონტროლიორს.

მატერია – ყველაფერი, რაც რეალურად არსებობს სამყაროში, ლათინური სიტყვაა და ნიშნავს ნივთიერებას, მაგალითად: ჰაერი, წყალი, მიწა, ხე, მაგრამ ყველაფერს არ შეიძლება ეწოდოს ნივთიერება. მაგალითად, სინათლე, რადიოტალღები, ელექტრომაგნიტური ველი. ესენი არის

მატერიის არსებობის სხვა ფორმა – ველი. ამგვარად, მატერია არსებობს ნივთიერებისა და ველის სახით.

მაღალი ძაბვის ტექნიკა – მაღალ ძაბვად ითვლება 220 ვოლტზე მეტი ძაბვა. მაღალი ძაბვის ტექნიკას მიაკუთვნებენ მოწყობილობებს, რომლებიც მუშაობენ 1000 და მეტ ვოლტზე.

მეორეული ენერჯია – ანუ ელექტრული ენერჯია, წყალბადის სათბობი, რომლებიც მიიღება პირველადი ენერჯის გარდასახვით, მაგალითად, არაგანახლებადი ენერჯორესურსებიდან.

მექანიკა – ფიზიკისა და ტექნიკის დარგი, შეისწავლის სხეულების მოძრაობას და მათ ურთიერთქმედებას.

მექანიკური სიმძლავრე – დროის ერთეულში მექანიკური დანადგარის მიერ შესრულებული მუშაობა.

მილსადენი – სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის ნაწილი (საინჟინრო ნაგებობა) გაზის ან თხევადი საწვავის ტრანსპორტირებისათვის.

მოლეკულა – ნივთიერების მცირე ნაწილი, შედგება რამდენიმე ატომისაგან.

მოლეკულარულ-კინეტიკური თეორია – შეისწავლის ნივთიერებათა აგებულებას, ძირითადად

გაბეზში, იმის გათვალისწინებით, რომ ყველა სხეული შედგება ატომების, მოლეკულების და იონებისაგან; ნაწილაკები მოძრაობს ქაოტურად, უწყვეტად.

მჟავა – ქიმიური ნაერთი, რთული ნივთიერება. შეიცავს ქიმიურად დაკავშირებულ ორი ან მეტი ელემენტის ატომებს.

მუდმივი დენი – დროში სიდიდით უცვლელი ელექტრული დენი, რომლის დროსაც გამტარის განივკვეთში დროის ერთეულში გადატანილი მუხტების რაოდენობა უცვლელია.

მყარი სხეული – ნივთიერების ოთხიდან ერთერთი აგრეგატული მდგომარეობა, რომელიც დანარჩენი მდგომარეებებიდან (სითხე, გაზი, პლაზმა) გამოირჩევა ფორმის სტაბილურობით.

მშრალი ელემენტი – ელექტრული ენერგიის ქიმიური წყარო.

ნავთობი – საწვავი, არაგანახლებადი ენერგორესურსი.

ნაწილაკი – ტერმინი, რომელიც ხშირად გამოიყენება ფიზიკაში წერტილოვანი ობიექტის აღსანიშნავად.

ნახევარგამტარი – მასალა, რომელსაც ხვედრითი ელექტროგამტარობის მიხედვით შუალედური მდგომარეობა უჭირავს გამტარებსა და დიელექტრიკებს შორის: განსხვავებულია იმით, რომ მისი ხვედრითი წინააღობა ძლიერ არის დამოკიდებული მინარევების კონცენტრაციაზე, ტემპერატურასა და სხვადასხვა სახის დასხივებაზე.

ნახევარგამტარული დიოდი – ორელექტროდისანი (გამომყვანიანი) ხელსაწყო, დამზადებული ნახევარგამტარული მასალისაგან, ელექტრულ დენს ატარებს ერთი მიმართულებით.

ნული – წერტილი ან სადენი დამიწების სისტემაში ნულოვანი (მიწის) პოტენციალით.

ორთქლგენერატორი – იგივე ორთქლის ქვაბი.

ორთქლის ტურბინა – თბოელექტროსადგურებში ელექტრული გენერატორის ამძრავი, რომელიც მოძრაობს მაღალი წნევისა და ტემპერატურის მქონე ორთქლით.

პატენტი – ღია დამცავი დოკუმენტი, რომელიც ადასტურებს ავტორობის ექსკლუზიურ უფლებას და გამოგონების პრიორიტეტს.

პატრონა – ნათურის დასაყენებლად (ჩასახრახნად) გამოსაყენებელი მარტივი მოწყობილობა.

პლაზმა – იონიზებული გაზი, შეიცავს თავისუფალ ელექტრონებს, დადებით და უარყოფით იონებს, რომელთაც აქვთ მაღალი ტემპერატურა.

პლაფონი – ჭერზე ან კედელზე დასაყენებელი სანათის არმატურა.

პოტენციური ენერჯია – სხეულების ან სხეულის ნაწილების ურთიერთქმედებისა და ურთიერთგანლაგების ენერჯია. მაგალითად, პოტენციური ენერჯია აქვს დედამიწის ზედაპირიდან ზემოთ ატანილ სხეულს გარკვეული მასით.

პრინციპი – ანუ საფუძველი, საწყისი, ფუძემდებელი მტკიცებულება.

პროტონი – პროტონი არის ყველა ატომის ბირთვის შემადგენელი ელემენტარული ნაწილაკი, (ნეიტრონებთან ერთად). რომლის მუხტი 1+ ელემენტარული მუხტის ტოლია.

რადიექტიური დაბინძურება – ატომბირთვული ტექნოლოგიის ნარჩენების გარემოში გაჟონვა-გავრცელება.

რადიოტექნიკა – მეცნიერება (ელექტროტექნიკის ნაწილი), რომელიც შეისწავლის რადიოდიამპონის ელექტრომაგნიტურ რხევებსა და ტალღებს, გენერაციის, გაძლიერების, გარდასახვის, გამოსხივებისა და მიღების მეთოდებს, აგრეთვე მათ გამოყენებას ინფორმაციის გადასაცემად.

რობოტი – ავტომატიზებული მოწყობილობა, რომელიც სხვადასხვა სახის მექანიკურ ოპერაციას ასრულებს მასში განთავსებული პროგრამის მიხედვით.

რობეტი – იგივე შტეფსელური რობეტი.

სადენი – ანუ დენგამტარი, დამზადებული ლითონისაგან (სპილენძი, ალუმინი).

საიზოლაციო მასალები – დენგამტარი დეტალების (სადენების) ერთმანეთისაგან განმაცალკევებელი მასალები.

საკაბელო ელექტრული ხაზები – აკავშირებს ელექტრული ენერგიის წყაროს და მომხმარებელს

ელექტრული კაბელით.

სამაგრი კონდიციონერი – კონდიციონერი, რომელიც კედელზე ყენდება.

სამელექტროდიანი – შეიძლება იყოს ელექტრონული მილაკი (ტრიოდი) ან ნახევარგამტარული ხელსაწყო (ტრანზისტორი).

სამფაზა გამანაწილებელი ფარი – მოწყობილობა სამფაზა ცვლადი დენის შესაყვანად და მომხმარებლებს შორის გასანაწილებლად.

სამფაზა ცვლადი დენი – სამი ერთფაზა ერთმანეთისაგან 120° -ით დაძრული ცვლადი დენების ერთობლიობა.

საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკური მოწყობილობა – მაგალითად, ნათურა, ელექტროლუმელი, უთო და სხვა.

საჰაერო ელექტრული ხაზები – აკავშირებს ელექტრული ენერჯის წყაროსა და მომხმარებელს ჰაერში გაჭიმული სადენებით.

სითბური სიმძლავრე – სითბური პროცესის მიმდინარეობის ინტენსივობის შესაფასებელი სიდიდე.

სითბური ენერგეტიკული რესურსი – მაგალითად, ბუნებრივი აირი, ნახშირი, ნავთობპროდუქტი (მაბუთი).

სითბური ნეიტრონი – ანუ ნელი ნეიტრონი (თავისუფალი ნეიტრონი), რომლის კინეტიკური ენერჯია ახლოსაა ოთახის ტემპერატურაზე გაზის მოლეკულების საშუალო ენერჯიასთან.

სიმენსი – ელექტროგამტარობის საზომი ერთეული.

სიმძიმის ძალა – დედამიწის გრავიტაციულ ველში რაიმე მასის მქონე სხეულზე მოქმედი ძალა.

სრული ენერჯია – მაგალითად, მექანიკური ენერჯია (კინეტიკური და პოტენციური ენერჯიების ჯამი).

სტატიკური ელექტრობა – მოვლენათა ერთობლიობა, დაკავშირებული თავისუფალი მუხტის წარმოშობასთან იზოლირებულ გამტარებში ან დიელექტრიკებში.

სხეულის მასა – გამოხატავს სხეულში არსებული ნივთიერების რაოდენობას.

ტელეგრაფი – თანამედროვე გაგებით სიგნალის გადაცემის საშუალება ელექტრული სადენებით, რადიო თუ ელექტროკავშირის სხვა სახეობების არხებით.

ტელეკომუნიკაცია – კავშირის დამყარების მიზნით მნიშვნელოვან მანძილებზე შეტყობინებათა გაცვლა; ტელეკომუნიკაციური ტექნოლოგიები: სატელეგრაფო და სატელეფონო ქსელები, ციფრული და ანალოგური რადიო-სატელევიზიო ქსელები, კომპიუტერული ქსელები, ინტერნეტი და სხვა.

ტემპერატურული სენსორები (თერმორეზისტორები) – არაელექტრული სიდიდის-ტემპერატურის – გამზომი გარდამსახი.

ტერმინალი – რაიმე სისტემის ბოლო ნაწილი, რომელიც უზრუნველყოფს სისტემის კავშირს გარე სამყაროსთან; სატრანსპორტო ქსელში ეს არის მგზავრთა ჩასხდომა/გადმოსხმის პუნქტი.

ტრანზისტორი – სამელექტროდიანი ნახევარგამტარული ხელსაწყო.

ტრანსფორმატორი – სტატიკური ელექტრომოწყობილობა ერთი ძაბვის ცვლადი დენის სხვა ძაბვის მქონე ცვლად დენად გარდაქმნისათვის სიხშირის შეუცვლელად.

ტუმბო – მოწყობილობა სითხის გადასაქაჩად.

უკუქმედება – ანუ რეაქცია.

უმოკლესი მანძილი – ორ წერტილს შორის უმოკლესი მანძილია მათი შემაერთებელი წრფის სიგრძე.

ურთიერთქმედება – რაიმე სისტემაში მიმდინარე პროცესი, როდესაც ორი სხეული ერთმანეთზე მოქმედებს.

უსადენო სისტემა – სისტემა სადენების გარეშე, რომელშიც ენერჯია ან ინფორმაცია გადაიცემა ელექტრომაგნიტური ველის საშუალებით.

უწყვეტი მიწოდება – მიწოდება, ვთქვათ, ელექტრული ენერჯისა, შეფერხების გარეშე.

ფაზა – ცვლადი დენის შემთხვევაში არგუმენტის მნიშვნელობა დროის ნულოვანი მომენტისათვის.

მრავალფაზა ცვლადი დენის სისტემაში – გენერატორის ან მიმღების ერთი გრავილი შესაბამისი

გამომყვანებით და სადენებით.

ფიზიკური სხეული – ანუ გარკვეული მასის მქონე სხეული.

ფირფიტა – სხეული, რომლის ერთი განზომილება გაცილებით ნაკლებია დანარჩენ ორზე; მაგალითად, ტრანსფორმატორის გულარის ფირფიტები.

ფლურესცენციური – იგივე ლუმინესცენციური ნათურები, ე.წ. ცივი ნათების ნათურები; ელექტრული ენერჯის სინათლედ გარდაქმნისას თითქმის არ გამოიყოფა სითბური ენერჯია.

ფონოგრაფი – ბგერის ჩასაწერი და გასაჟღერებელი ხელსაწყო.

ქვანახშირი – საწვავი, არაგანახლებადი ენერგორესურსი.

ქვესადგური – ელექტროსისტემის ნაწილი; შეიცავს ძალურ ტრანსფორმატორებსა და საკომუტაციო მოწყობილობებს (ამომრთველები, გამთიშველები). მისი დანიშნულებაა ძაბვის გაზრდა ან შემცირება.

ქიმიური ენერჯია – ნივთიერების პოტენციალი, ქიმიური რეაქციის წყალობით გარდაიქმნას სხვა ნივთიერებად და გამოყოს ენერჯია.

ღია გაყვანილობა – ელექტრული სადენების განლაგება კედლისა და ჭერის ზედაპირზე.

შემყვან-გამანაწილებელი მოწყობილობა – შენობა-ნაგებობებში ელექტრული ენერჯის მიწოდებისა და განაწილების მოწყობილობა.

შენადნობი – მაკროსკოპული ერთგვაროვანი ლითონური მასალა, შედგება ორი ან მეტი ქიმიური ელემენტის ნარევისაგან, რომელთაგან უმთავრესია ლითონური კომპონენტი.

შტეფსელური რომეტი – საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკური მოწყობილობის ქსელთან მისაერთებელი საშუალება.

შუქდიოდი – სინათლის ხელოვნური წყარო, ნახევარგამტარული დიოდი, რომელიც მასში დენის გატარებისას იწყებს ნათებას.

ჩანგალი – ელექტრომოწყობილობის რომეტთან მიერთების საშუალება.

ცივი ნათება – სინათლის გამოსხივება სითბური ენერჯის გამოყოფის გარეშე.

ცილინდრი – გეომეტრიული ფიგურა.

ძრავა – მაგალითად, ელექტროძრავა, რომელიც ელექტრულ ენერჯიას გარდაქმნის მექანიკურ ენერჯიად.

წინაღობა – ელექტრული წინაღობა არის გამტარის თვისება, გამოხატოს ელექტრული ენერჯის სითბურ ენერჯიად გარდაქმნის პროცესი; პროპორციულია გამტარის სიგრძისა და უკუპროპორციულია განივკვეთის ფართისა, იზომება ომებში.

წრედი – მაგალითად, ელექტრული წრედი, შედგება ერთმანეთთან შეერთებული ელექტრული ელემენტებისაგან, რომელთა გავლით გაედინება ელექტრული დენი.

წყლის ხარჯი – მაგალითად, ჰიდროელექტროსადგურში ტურბინებზე მიშვებული წყლის რაოდენობა დროის ერთეულში, ვთქვათ კუბური მეტრი წამში.

ხახუნის ძალა – ძალა, რომელიც წარმოიშობა მოხახუნე სხეულებს შორის მათი ურთიერთგადაადგილებისას.

ჯაჭვური რეაქცია – ატომბირთვების დაყოფის პროცესი.

ჯოული – მუშაობის (ენერჯის) ერთეული.

ჰიდროელექტროსადგური (ჰესი) – წარმოება, რომელშიც ჰიდრორესურსით ელექტრული ენერჯია გამომუშავდება.

გრამატიკა

თავი I

1.1.

1. სინონიმები;
2. სიტყვაწარმოება: -ურ, -იან, უ-ო;
3. -ურ / -ულ მონაცვლეობა;
4. ზმნის დრო;
5. ამბობს ზმნის ცვლა დროის მიხედვით;
6. ხმოვანფუძიან სახელთა ბრუნება; კვეცა.

1.2.

1. თანხმოვანფუძიან სახელთა ბრუნება; კუმშვა;
2. სუბიექტური პირის ნიშნების მიხედვით ცვლა;
3. ობიექტური პირის ნიშნების მიხედვით ცვლა;
4. დანიშნულების გამოხატვა;
5. ანტონიმები;
6. მარტივი და რთული ზმნისწინები.

1.3.

ინვერსია;
საწყისის წარმოება;
ჩართული (სხვათა შორის...);
-გან თანდებული.

თავი II

2.1.

1. მიმღეობა -ულ, -ილ წარმოებით;
2. ამბობს - ეუბნება ზმნათა მწკრივების წარმოება;
3. მაქვს, მყავს ზმნების ცვლა პირთა მიხედვით;
4. ინვერსიული ზმნების ცვლა პირთა მიხედვით;
5. დასრულებული და დაუსრულებელი მოქმედება წარსულში.

2.2.

1. უარყოფითი ნაცვალსახელები;

2. მოქმედებითი და ვნებითი გვარის ზმნები;
3. უარყოფა თურმეობითის ფორმების გამოყენებით;
4. ზმნის მრავალპირიანობა.

2.3.

1. ზმნების ცვლა პირებისა და რიცხვის მიხედვით;
2. სავარაუდო, სასურველი მოქმედება მომავალში: რა ქნას?
3. მსაზღვრელ-საზღვრულის ბრუნება (ჩვენებითი ნაცვალსახელი);
4. ხმოვანფუძიანი და თანხმოვანფუძიანი მსაზღვრელი.

თავი III

3.1.

1. ზმნისწინები ძველი (არქაული) სახით;
2. დროის გამომხატველი ზმნიზედები;
3. დროის გამომხატველი ზედსართავი სახელები (გუშინდელი, დღევანდელი, ხვალისდელი...);
4. კავშირი რომელიც სხვადასხვა ფორმით;
8. სხვათა სიტყვის ნაწილაკი –ო.

3.2.

1. სიტყვა სწავლა ორი მნიშვნელობით (სწავლობს – ასწავლის);
2. ცალკე მდგომი თანდებულები;
3. მოდელი: მინდა ... –ობა; – მინდა გავხდე ...

3.3.

1. შექმენი / შექმნა ზმნის უღლება;
2. შედგენილი შემასმენელი;
3. თურმე ნაწილაკი.

თავი IV

4.1.

1. რაოდენობითი რიცხვითი სახელები;
2. რიგობითი და წილობითი რიცხვითი სახელები;
3. აგრეთვე, ასევე ზმნიზედები;
4. ზოგადი აწმყოს ფორმების გამოყენება.

თავი V

5.1

1. აწმყოს კავშირებითის (რას შვრებოდა?) მწკრივის წარმოება;
2. ხოლმეობითის (რას იზამდა?) მწკრივის წარმოება;
3. მყოფადის კავშირებითის (რას იზამდეს?) მწკრივის წარმოება;
4. პირობითი წინადადებების აგება;
5. ახლანდელი და მომავალი დროის ერთი ფორმით გამოხატვა.

5.2.

1. უარყოფითი ზმნიბედები;
2. თანხმოვანფუძიანი და ხმოვანფუძიანი სახელების ბრუნება;
3. პირველი პირიდან მესამე პირში გადაყვანა;
4. ზმნის პირიანობა;
5. ერთპირიანი ზმნების სინტაქსური კონსტრუქციები.

5.3.

1. მრავლობითი რიცხვის წარმოება (ებ-იანი და ნართანიანი მრავლობითი);
2. ის ნაცვალსახელის ბრუნება და მრავლობითი რიცხვის წარმოება;
3. ორპირიანი ზმნების სინტაქსური კონსტრუქციები;
4. წევრ-კავშირის რიცხვში შეთანხმება მთავარი წინადადების წევრთან;
5. -ვით თანდებული;
6. მსაზღვრელ-საზღვრულის ბრუნება.

თავი VI

6.1.

1. აკრონიმები;
2. ფუძედრეკადი ზმნები;
3. არ და ვერ ნაწილაკების ფუნქციები;
4. ორპირიანი გარდამავალი ზმნების სინტაქსური კონსტრუქციები.

6.2

1. სამპირიანი გარდაუვალი ზმნების სინტაქსური კონსტრუქციები;
2. მესამე სერიის მწკრივთა წარმოება (I და II თურმეობითები, მესამე კავშირებითი);
3. მიბეზისა და მიზნის გამომხატველი ზმნიბედები და კონსტრუქციები.

6.3.

1. აბრევიატურა/აკრონიმი;
2. სამპირიანი გარდამავალი ზმნების სინტაქსური კონსტრუქციები;
3. უარყოფითი (წუხილის) და დადებითი (სიხარულის) გამომხატველი ჩართულები.

თავი VII

7.1.

1. გარდა, ნაცვლად თანდებულები;
2. შესახებ, გამო თანდებულები;
3. სიმრავლის აღმნიშვნელი სიტყვების შეწყობა ზმნა-შემასმენელთან.

7.2.

1. მიხედვით, მიუხედავად ზმნიზედა-თანდებულები;
2. რთული ზმნების (შეურაცხყოფს, ცხადყოფს, უზრუნველყოფს, ნათელყოფს) ცვლა პირთა მიხედვით;
3. ერთი მხრივ, მეორე მხრივ...

7.3

1. ...-ზე აგებს პასუხს... -ზე პასუხისმგებელი ტიპის კონსტრუქციები;
2. -ად ბოლოსართიანი წარმოება;
3. ნათქვამის შეჯამება (ასე რომ...);
4. ზომისა და ოდენობის გამომხატველი ნაცვალსახელები;
5. სინტაქსური კონსტრუქცია: არა მართლ / არა მხოლოდ არამედ...

თავი VIII

8.1.

1. -ავ თემისნიშნისანი ზმნების უღლება;
2. უქონლობის სახელების წარმოება;
3. როგორც - ისე / ასევე... კონსტრუქციები.

გნების ცხრილები

ახლდება	ის	განახლდა	ის	განახლებულა	ის
აღირიცხება	ის	აღირიცხა	ის	აღირიცხულა	ის
ბრუნდება	ის	დაბრუნდა	ის	დაბრუნებულა	ის
გამომუშავდება	ის	გამომუშავდა	ის	გამომუშავებულა	ის
გაგრძელდება	ის	გაგრძელდა	ის	გაგრძელებულა	ის
ვარდება	ის	დავარდა	ის	დავარდნილა	ის
ვარვარდება	ის	გავარვარდა	ის	გავარვარებულა	ის
ვლინდება	ის	გამოვლინდა	ის	გამოვლენილა	ის
ვრცელდება	ის	გავრცელდა	ის	გავრცელებულა	ის
იბადება	ის	დაიბადა	ის	დაბადებულა	ის
იბზარება	ის	გაიბზარა	ის	გაბზარულა	ის
ითარგმნება	ის	გადაითარგმნა	ის	გადათარგმნილა	ის
ითვლება	ის	ჩაითვალა	ის	ჩათვლილა	ის
ინგრევა	ის	დაინგრა	ის	დანგრეულა	ის
იფანტება	ის	გაიფანტა	ის	გაფანტულა	ის
იფარება	ის	დაიფარა	ის	დაფარულა	ის
იფშენება	ის	დაიფშენა	ის	დაფშენილა	ის
იქმნება	ის	შეიქმნა	ის	შექმნილა	ის
იყოფა	ის	გაიყო	ის	გაყოფილა	ის
იწვის	ის	დაიწვა	ის	დამწვარა	ის
იწყება	ის	დაიწყო	ის	დაწყებულა	ის
იხსნება	ის	გაიხსნა	ის	გახსნილა	ის
მარაგდება	ის	მომარაგდა	ის	მომარაგებულა	ის
მზადდება	ის	მომზადდა	ის	მომზადებულა	ის
ნათდება	ის	განათდა	ის	განათებულა	ის
სრულდება	ის	დასრულდა	ის	დასრულებულა	ის
ტყდება	ის	გატყდა	ის	გამტყდარა	ის
ჩერდება	ის	გაჩერდა	ის	გაჩერებულა	ის
ჩნდება	ის	გაჩნდა	ის	გაჩენილა	ის
ცხელდება	ის	გაცხელდა	ის	გაცხელებულა	ის
წევს	ის	იწვა	ის	წოლილა	ის
წვება	ის	დაწვა	ის	დაწოლილა	ის
ხდება	ის	მოხდა	ის	მომხდარა	ის
ხორციელდება	ის	განხორციელდა	ის	განხორციელებულა	ის
მოძრაობს	ის	იმოძრავა	მან	უმოძრავია	მას
მუშაობს	ის	იმუშავა	მან	უმუშავია	მას
არსებობს	ის	იარსება	მან	უარსებია	მას
ზრუნავს	ის	იზრუნა	მან	უზრუნია	მას
მგზავრობს	ის	იმგზავრა	მან	უმგზავრია	მას
სარგებლობს	ის	ისარგებლა	მან	უსარგებლია	მას
საუბრობს	ის	ისაუბრა	მან	უსაუბრია	მას

თამაშობს	ის (მას)	ითამაშა	მან (ის)	უთამაშია	მას (ის)
ფიქრობს	ის (მას)	იფიქრა	მან (ის)	უფიქრია	მას (ის)
ეშინია	მას	-	-	შინებია	მას
უხარია	მას	-	-	ხარებია	მას
ედება	ის მას	დაედო	ის მას	დასდებია	ის მას
ეთანხმება	ის მას	დაეთანხმა	ის მას	დასთანხმებია	ის მას
ემთხვევა	ის მას	დაემთხვა	ის მას	დამთხვევია	ის მას
ემსახურება	ის მას	მოემსახურა	ის მას	მომსახურებია	ის მას
ენიჭება	ის მას	მიენიჭა	ის მას	მინიჭებია	ის მას
ეუფლება	ის მას	დაეუფლა	ის მას	დაუფლებია	ის მას
ეფუძნება	ის მას	დაეფუძნა	ის მას	დაჰფუძნებია	ის მას
ექცევა	ის მას	მოექცა	ის მას	მოჰქცევია	ის მას
ეცემა	ის მას	დაეცა	ის მას	დასცემია	ის მას
მიეკუთვნება	ის მას	მიეკუთვნა	ის მას	მიჰკუთვნებია	ის მას
მიეწოდება	ის მას	მიეწოდა	ის მას	მისწოდებია	ის მას
უნდება	ის მას	მოუნდა	ის მას	მონდომებია	ის მას
ხვდება	ის მას	მიხვდა	ის მას	მიმხვდარა	ის მას
ემთხვევა	ის მას	დაემთხვა	ის მას	დამთხვევია	ის მას
მიეკუთვნება	ის მას	მიეკუთვნა	ის მას	მიჰკუთვნებია	ის მას
ემსახურება	ის მას	მოემსახურა	ის მას	მომსახურებია	ის მას
აგებს	ის მას	წააგო	მან ის	წაუგია	მას ის
აზიანებს	ის მას	დააზიანა	მან ის	დაუზიანებია	მას ის
ათავსებს	ის მას	მოათავსა	მან ის	მოუთავსებია	მას ის
ამბობს	ის მას	თქვა	მან ის	უთქვამს	მას ის
ამეცადინებს	ის მას	ამეცადინა	მან ის	უმეცადინებია	მას ის
ამზადებს	ის მას	მოამზადა	მან ის	მოუმზადებია	მას ის
ამოძრავებს	ის მას	აამოძრავა	მან ის	აუმოძრავებია	მას ის
ამსუბუქებს	ის მას	შეამსუბუქა	მან ის	შეუმსუბუქებია	მას ის
ამჩნევს	ის მას	შეამჩნია	მან ის	შეუმჩნევია	მას ის
ამცირებს	ის მას	შეამცირა	მან ის	შეუმცირებია	მას ის
ანადგურებს	ის მას	გაანადგურა	მან ის	გაუნადგურებია	მას ის
ანაცვლებს	ის მას	ჩაანაცვლა	მან ის	ჩაუნაცვლებია	მას ის
ანთებს	ის მას	დაანთო	მან ის	დაუნთია	მას ის
აპირებს	ის მას	დააპირა	მან ის	დაუპირებია	მას ის
აპროტესტებს	ის მას	გააპროტესტა	მან ის	გაუპროტესტებია	მას ის
არჩევს	ის მას	შეარჩია	მან ის	შეურჩევია	მას ის
ასახელებს	ის მას	დაასახელა	მან ის	დაუსახელებია	მას ის
ასრულებს	ის მას	შეასრულა	მან ის	შეუსრულებია	მას ის
ატარებს	ის მას	ჩაატარა	მან ის	ჩაუტარებია	მას ის
აუარესებს	ის მას	გააუარესა	მან ის	გაუუარესებია	მას ის
აქრობს	ის მას	ჩააქრო	მან ის	ჩაუქვრია	მას ის
აქცევს	ის მას	მოაქცია	მან ის	მოუქცევია	მას ის

ელემენტობა

აღჭურავს	ის მას	აღჭურვა	მან ის	აღჭურავს	მას ის
აყალიბებს	ის მას	ჩამოაყალიბა	მან ის	ჩამოუყალიბებია	მას ის
აყენებს	ის მას	დააყენა	მან ის	დაუყენებია	მას ის
აცალკევებს	ის მას	განაცალკევავა	მან ის	განუცალკევებია	მას ის
აცხელებს	ის მას	გააცხელა	მან ის	გაუცხელებია	მას ის
აწარმოებს	ის მას	აწარმოა	მან ის	უწარმოებია	მას ის
ახასიათებს	ის მას	დაახასიათა	მან ის	დაუახასიათებია	მას ის
ახდენს	ის მას	მოახდინა	მან ის	მოუხდენია	მას ის
გამოხატავს	ის მას	გამოხატა	მან ის	გამოუხატავს	მას ის
განიხილავს	ის მას	განიხილა	მან ის	განუხილავს	მას ის
გარდაქმნის	ის მას	გარდაქმნა	მან ის	გარდაუქმნია	მას ის
გულისხმობს	ის მას	იგულისხმავს	მან ის	უგულისხმობს	მას ის
ზომავს	ის მას	გაზომა	მან ის	გაუზომავს	მას ის
იკონებს	ის მას	მოიკონა	მან ის	მოუკონებია	მას ის
იზიდავს	ის მას	მიიზიდა	მან ის	მიუზიდავს	მას ის
ითხოვს	ის მას	მოითხოვა	მან ის	მოუთხოვია	მას ის
იმატებს	ის მას	დაიმატა	მან ის	დაუმატებია	მას ის
იღებს	ის მას	მიიღო	მან ის	მიუღია	მას ის
იყენებს	ის მას	გამოიყენა	მან ის	გამოუყენებია	მას ის
იყვანს	ის მას	აიყვანა	მან ის	აუყვანია	მას ის
იცლის	ის მას	მოიცალა	მან ის	მოუცლია	მას ის
იძენს	ის მას	შეიძინა	მან ის	შეუძენია	მას ის
იწვევს	ის მას	გამოიწვია	მან ის	გამოუწვევია	მას ის
იჭერს	ის მას	დაიჭირა	მან ის	დაუჭერია	მას ის
მაღავს	ის მას	დამაღა	მან ის	დაუმაღავს	მას ის
მოიპოვებს	ის მას	მოიპოვა	მან ის	მოუპოვებია	მას ის
მოიცავს	ის მას	მოიცვა	მან ის	მოუცავს	მას ის
პოულობს	ის მას	იპოვა	მან ის	უპოვია	მას ის
სწავლობს	ის მას	ისწავლა	მან ის	უსწავლია	მას ის
უბრუნველყოფს	ის მას	უბრუნველყო	მან ის	უბრუნველუყვია	მას ის
ქმნის	ის მას	შექმნა	მან ის	შეუქმნია	მას ის
ყოფს	ის მას	გაყო	მან ის	გაუყო	მას ის
წარმოიდგენს	ის მას	წარმოიდგინა	მან ის	წარმოუდგენია	მას ის
წარმოქმნის	ის მას	წარმოქმნა	მან ის	წარმოუქმნია	მას ის
გამოასხივებს	ის მას	გამოასხივა	მან ის	გამოუსხივებია	მას ის
წარმოადგენს	ის მას	წარმოადგინა	მან ის	წარმოუდგენია	მას ის
აგებს	ის მას	ააგო	მან ის	აუგია	მას ის
ითხოვს	ის მას	მოითხოვა	მან ის	მოუთხოვია	მას ის
უწევს	მას ის	მოუწია	მას ის	-	-
აღწევს	ის მას	მიაღწია	მან მას	მიუღწევია	მას (მისთვის)
უსმენს	ის მას	მოუსმინა	მან მას	მოუსმენია	მას (მისთვის)
აინტერესებს	მას ის	-	-	-	-

ახსენდება	მას ის	გაახსენდა	მას ის	გახსენებია	მას ის
ახსოვს	მას ის	ახსოვდა	მას ის	ახსოვებია	მას ის
მოუწევს	მას ის	მოუწია	მას ის	მოუწევია	მას ის
სჭირდება	მას ის	დასჭირდა	მას ის	დასჭირვებია	მას ის

გამოაქვს	მას ის	გამოიტანა	მან ის	გამოუტანია	მას ის
გაჰყავს	მას ის	გაიყვანა	მან ის	გაუყვანია	მას ის
მოაქვს	მას ის	მოიტანა	მან ის	მოუტანია	მას ის
შეაქვს	მას ის	შეიტანა	მან ის	შეუტანია	მას ის
აქვს	მას ის	-	-	ჰქონია	მას ის
სჯერა	მას ის	-	-	-	მას ის

ანებებს	ის მას მას	დაანება	მან მას ის	დაუნებებია	მას ის (მისთვის)
უსურვებს	ის მას მას	უსურვა	მან მას ის	უსურვებია	მას ის (მისთვის)
უწოდებს	ის მას მას	უწოდა	მან მას ის	უწოდებია	მას ის (მისთვის)
აყენებს	ის მას მას	მიაცენა	მან მას ის	მიუყენებია	მას ის (მისთვის)