

ფიზიკა

სწავლა სწავლების პირველი წელი

თემა 1: ელექტრომაგნიტური მოვლენები

საკითხები				
<ol style="list-style-type: none"> ელემენტარული მუხტი, კულონის კანონი. ელექტრული ველი გამტარებსა და დიელექტრიკებში, სუპერპოზიციის პრინციპი; ელექტრული ველის პოტენციალი. პოტენციალთა სხვაობა. ელექტროტევადობა; ელექტრული დენი. კუთრი წინაღობა, ომის კანონი სრული წრედისათვის; მაგნიტური ველი, ამპერის ძალა, ლორენცის ძალა, ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა. ლენცის წესი; ამპერმეტრი, ვოლტმეტრი, რეოსტატი, მათი მოქმედების პრინციპი. უსაფრთხოების წესები ელექტროხელსაწყოების მოხმარებისას. 				
სამიზნე ცნებები და მკვიდრი წარმოდგენები	შედეგი	საკვანძო შეკითხვა	შეფასების კრიტერიუმი	კომლექსური დავალება
<ul style="list-style-type: none"> მანძილზე მოქმედ ძალები დაკავშირებულია შესაბამის ველებთან 	<ul style="list-style-type: none"> არგუმენტირებულად მსჯელობს ელექტრულ და 	<ul style="list-style-type: none"> როგორ შეიძლება გამოთვალეთ მუხტების მიერ 	<ul style="list-style-type: none"> პრეზენტაცია რეფერატი 	1. ელექტრული მუხტი და დამუხტვა

<p>(გრაფიტაციული, ელექტრული, მაგნიტური);</p> <ul style="list-style-type: none"> • ელექტრული და მაგნიტური ველების მნიშვნელობა და მიმართულება დამოკიდებულია შესაბამის ელექტრული მუხტების განლაგებასა და მოძრაობაზე; • ბუნებაში მიმდინარე ფიზიკური მოვლენების შესწავლა შესაძლებელია კვლევა-ძიების საშუალებით; • კვლევის ჩასატარებლად აუცილებელია საკვლევი კითხვის (მიზანი) დასმა, ინფორმაციის მოძიება, კვლევის დაგეგმვა, მონაცემების შეგროვება მათი წარმოდგენა, გაანალიზება და დასკვნების გამოტანა; 	<p>მაგნიტურ მოვლენებზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • ადეკვატურად იყენებს კვლევით უნარ-ჩვევებს ფიზიკური მოვლენების შესწავლისას; • კრიტიკულად აფასებს თანამედროვე მეცნიერების და ტექნოლოგიების მიღწევებს ფიზიკაში. 	<p>შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?</p> <ul style="list-style-type: none"> • რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღმდეგ? • როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი? • როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება? 	<ul style="list-style-type: none"> • ექსპერიმენტის ანალიზი და დასკვნა • პროექტის ანგარიში 	<ol style="list-style-type: none"> 2. ელექტრული ველი და ძაღწირები 3. ელექტრული პოტენციალი 4. ელექტრული დენი 5. მაგნიტის გაკეთება 6. ელექტრომაგნიტის შესწავლა 7. რეფერატის მომზადება 8. ელექტრომაგნიტის დამზადება 9. პროექტი: სახლის ელექტრული ქსელი 10. პროექტი: „ელექტრული ხელსაწყობები“ 11. ელექტროძრავას მოდელის შექმნა 12. ელექტრომაგნიტური ინდუქციის შესწავლა
---	---	---	---	---

				13. ელექტრომაგნიტური ინდუქციის შესწავლა 14. ტრანსფორმატორის დამზადება 15. ელექტრული ენერჯის გარდაქმნა
--	--	--	--	---

სარეკომენდაციო კომპლექსური დავალებების აღწერა:

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
<p>ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალეთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?</p> <p>ეტაპი 2. რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღობაზე?</p>		<p>ელექტრული მუხტი და დამუხტვა</p>

ეტაპი 3.

როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

აქტივობა 1. ელექტრული მუხტი და დამუხტვა

შესაბამისობა მოდულთან

შედეგი: ბუნებაში მიმდინარე მოვლენების ახსნა ფიზიკური კანონზომიერებების საფუძველზე.

შესრულების კრიტერიუმები: 1.არგუმენტირებულად მსჯელობს ელექტრულ და მაგნიტურ მოვლენებზე;

5. ადეკვატურად იყენებს კვლევით უნარ-ჩვევებს ფიზიკური მოვლენების შესწავლისას;

თემატიკა: ელემენტარული მუხტი, კულონის კანონი.;

რესურსები

1. კომპიუტერი, პროექტორი, სუფთა საწერი ფურცლები („ბარათები“) აქტივობების შედგენისას

მასალებში ასევე გამოყენებულია ორი ძირითადი ინტერნეტ რესურსი:

სილკნეტის საშინაო სკოლის თავისუფლად და უფასოდ გავრცელებული ვიდეოგაკვეთილები

<http://silkschool.ge/>

კოლორადოს უნივერსიტეტის მიერ შექმნილი უფასო, ქართულ ენაზე თარგმნილი და აპრობირებული ინტერაქტიული სიმულაციები

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/ka>

მიზნები

სტუდენტი სწავლობს:

- თუ როგორ იმუხტება სხეული;
- რომ არსებობს ორი სხვადასხვა სახის ელექტრული მუხტი.
- რომ ელექტრული მუხტი ინახება.
- რომ მსგავსი მუხტი განიზიდავს, ხოლო განსხვავებული მიიზიდავს ერთმანეთს.
- განსხვავებას გამტარებსა და იზოლატორებს შორის.

გაკვეთილის ლექსიკონი

- **გამტარები** : ნებისმიერი მასალა, რომელშიც ელექტრონები თავისუფლად მოძრაობენ..
- **ელექტრონი**: ნაწილაკი, რომელსაც აქვს უარყოფითი მუხტი .
- **იონი**: ატომი, რომელმაც მიიღო ან დაკარგა ელექტრონი. იონების არ აქვთ თანაბარი რაოდენობის დადებითი და უარყოფითი მუხტები.
- **იზოლატორები**: მასალა რომელიც არ ატარებენ დენს, ანუ არაგამტარები.
- **პროტონი**: ნაწილაკი, რომელიც ატარებს დადებით მუხტს და მოთავსებულია ატომის ცენტრში. პროტონი იზიდავს ელექტრონებს.
- **სტატიკური ელექტრობა**: ერთ-ერთი (დადებითი ან უარყოფითი) მუხტის დისბალანსი. ეს შეიძლება იყოს გამოწვეული ორი ნივთის ერთმანეთთან ხახუნის ან მათი შეხების შედეგად.

თმის „ყალყზე“ აწევის ექსპერიმენტი

დაყავით მოსწავლეები წყვილებად. თითოეულ წყვილს მიეცით შალის ნაჭერი და ბუშტი. დაავალეთ სტუდენტებს ბუშტის ნაჭერზე გახახუნება და თმასთან ახლოს მიტანა. სტუდენტებმა უნდა ჩაიწერონ მათი დაკვირვებები.

ფიქრი და გაზიარება

გამოიწვიეთ თითოეული წყვილი, რათა განავითარონ ჰიპოთეზა, რომელიც ახსნის თმის აწევის ექსპერიმენტის დაკვირვებების მიზეზებს და იმსჯელონ კლასში.

ბუშტები და სტატიკური ელექტრობა

- აჩვენეთ შესაბამისი ვიდეორგოლი :
შედით <http://silkschool.ge/> და 10 კლასის ფიზიკის გაკვეთილებში გახსენით გაკვეთილი „ელექტრული მუხტი და სხეულების დამუხტვა“
(ან პირდაპირი ლინკი: <https://www.youtube.com/watch?v=cTaZ3Ze9DLM>)
- აჩვენეთ და აუხსენით ფუნქციონალობა : https://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity_en.html



დაურიგეთ სტუდენტებს ბარათები და სთხოვეთ უპასუხონ შემდეგ კითხვებს, რათა გამოჩნდეს მათი ცოდნა ბუმტისა და სტატიკური ელექტრობის მიღმა მიმდინარე ფიზიკური მოვლენების შესახებ.

1. რა იყო ბურთის საერთო მუხტი სანამ კონტაქტში შევიდოდა ნაჭერთან? [პასუხი: ნეიტრალური]
2. რა იყო ნაჭერის საერთო მუხტი სანამ კონტაქტში შევიდოდა ბურთთან? [პასუხი: ნეიტრალური]
3. ელექტრონების მოძრაობა მოხდა ნაჭრიდან ბუმტში თუ ბუმტიდან ნაჭერში? [პასუხი: ნაჭრიდან ბურთში (როგორც სიმულაციაში გამოჩნდა).]
4. როგორ დაიმუხტა ნაჭერი, დადებითად თუ უარყოფითად? [პასუხი: დადებითად, დაკარგა ელექტრონები]
5. როგორ დაიმუხტა ბურთი, დადებითად თუ უარყოფითად? [პასუხი: უარყოფითად, მიიღო ელექტრონები]
6. როგორ ამტკიცებს ამ ექსპერიმენტში განხორციელებული ელექტრონების მოძრაობა მუხტის შენახვისას? [პასუხი: ელექტრონები არც წარმოიქმნება და არც ნადგურდება. ისინი უბრალოდ მოძრაობენ ერთი ობიექტიდან მეორეზე.]

დაბოლოს, თუ დრო დარჩა:

- გაუფანტეთ შემდეგ მცდარი შეხედულება: "ნეიტრალური ობიექტი ხდება დადებითად დამუხტული, რადგან ის იძენს პროტონებს." [პასუხი: ეს არის მცდარი, რადგან პროტონები არასდროს მოძრაობენ ატომის ბირთვიდან მყარი ობიექტში; მხოლოდ ელექტრონები მოძრაობენ. აქედან გამომდინარე, ნეიტრალური ობიექტი მხოლოდ იმ შემთხვევაში შეიძლება გახდეს პოზიტიურად დამუხტული, როდესაც იგი კარგავს ელექტრონებს.]

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
<p>ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალეთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?</p> <p>ეტაპი 2. რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღმდეგობაზე?</p>		<p>ელექტრული ველი და ძაღწირები</p>

ეტაპი 3.

როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

--	--

აქტივობა 2. ელექტრული ველი და ძალწირები

შესაბამისობა მოდულთან

შედეგი: .ბუნებაში მიმდინარე მოვლენების ახსნა ფიზიკური კანონზომიერებების საფუძველზე.

შესრულების კრიტერიუმები: 1.არგუმენტირებულად მსჯელობს ელექტრულ და მაგნიტურ მოვლენებზე;

5. ადეკვატურად იყენებს კვლევით უნარ-ჩვევებს ფიზიკური მოვლენების შესწავლისას;

თემატიკა: ელექტრული ველი გამტარებსა და დიელექტრიკებში, სუპერპოზიციის პრინციპი;

რესურსები

2. კომპიუტერი, პროექტორი, სუფთა საწერი ფურცლები („ბარათები“) აქტივობების შედგენისას

მასალებში ასევე გამოყენებულია ორი ძირითადი ინტერნეტ რესურსი:

სილკნეტის საშინაო სკოლის თავისუფლად და უფასოდ გავრცელებული ვიდეოგაკვეთილები
<http://silkschool.ge/>

კოლორადოს უნივერსიტეტის მიერ შექმნილი უფასო, ქართულ ენაზე თარგმნილი და აპრობირებული ინტერაქტიული სიმულაციები
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/ka>

მიზნები

სტუდენტი:

- გაიგებს, თუ რა არის ელექტრული ველი.
- გაიგებს, თუ როგორ უნდა ამოხსნას ელექტრული ველის ამოცანები.

გაკვეთილის ლექსიკონი

• ელექტრული ველი: ველი, რომელიც გარს ერტყმის დამუხტულ ნაწილაკების.

• ელექტრული ველის ძალწირი: მარტივი გზა ელექტრული ველის წარმოსაჩენად.

საცდელი მუხტი: გამოიყენება ელექტრული ველის საზომად.

ელექტრული ველი არის დადებითად დამუხტულ ტესტზე მოქმედი ძალისა და საცდელი მუხტის თანაფარდობა.

ელექტრული ველის დემონსტრაცია

მოათავსეთ ქაღალდის ან პენოპლასტის პატარა ნაჭრები მაგიდაზე. შემეგ გაუხახუნეთ ბუმბტი შალის ნაჭერს და მიიტანეთ ბუმბტი ქაღალდის ნაჭრებთან ისე, რომ არ ეხობდეს. (შენიშვნა: პატარა ნაჭრები მიიზიდებიან ბურთის მიერ ელექტროსტატიკური ძალის მანძილზე მოქმედების შედეგად). ჩართეთ კლასი ელექტროსტატიკური ძალის დისტანციურად მოქმედების დისკუსიაში. აღნიშნეთ, რომ ელექტრული ველი წარმოიქმება დამუხტული ნაწილაკის მიერ და ელექტროსტატიკური ძალა მოქმედებს მეორე დამუხტულ ნაწილაკზე ამ ველის შედეგად.

- აჩვენეთ შესაბამისი ვიდეორგოლი :
შედიტ <http://silkschool.ge/> და 10 კლასის ფიზიკის გაკვეთილებში გახსენით გაკვეთილი “ელექტრული ველი“
(ან პირდაპირი ლინკი: https://www.youtube.com/watch?v=M_sRrXfRcJk)

აჩვენეთ და აუხსენით ფუნქციონალობა : https://phet.colorado.edu/sims/charges-and-fields/charges-and-fields_ka.html

ელექტრული ველის ძალწირის დახაზვის წესები

დაავალეთ სტუდენტებს, რომ დაწერონ ელექტრული ველის დახაზვის წესები მათი სიტყვებით და მოიყვანონ მაგალითი თითოეული წესისთვის. ამის შემდეგ სტუდენტებს შეუძლიათ შეადარონ თავიანთი წესების აღწერა და მაგალითები.

თუ შესაძლებელია (ადმინისტრაციის ნებართვით), ნება მიეცით სტუდენტებს მათი წესებით მიხედვით ცარცით დახაზონ ელექტრული ველები სკოლის ტერიტორიაზე. დაყავით მოსწავლეები ჯგუფებად, 3-4 სტუდენტი თითო ჯგუფში და მიეცით თითოეულ ჯგუფს ცარცის ნაჭერი. მიეცით თითოეულ ჯგუფს ქვემოთ მოცემული დავალება:

დავალება:

დახაზეთ ტროტუარზე სამი ელექტრული მუხტი ღია ადგილას. მოხაზეთ და მონიშნეთ თითოეული მუხტი. ამის შემდეგ, ააგეთ შესაბამისი ელექტრული ველის ხაზის ნიმუში, რომელიც განპირობებულია მუხტებით.

მასწავლებელმა უნდა იაროს ჯგუფიდან ჯგუფში, უპასუხოს კითხვებს და გაფანტოს ნებისმიერი მცდარი აზრი ელექტრულ ველებთან დაკავშირებით

** შენიშვნა: თუ ცარცის გამოყენება ვერ ხერხდება, ეს აქტივობა შეიძლება ჩატარდეს ქალაქის ნაჭერზე ან დაფაზე, თუმცა ცარცით ხაზვა ხელს უწყობს სტუდენტების ჩართულობას და ასევე ეხმარება აჩვენოს კლასში განხილული თემები მთელ სკოლას.

შეჯამება და შეფასება:

დაურიგეთ ბარათები სტუდენტებს და თხოვეთ დაწერონ მათი პასუხები ამ დავალებასთან დაკავშირებით.

აჩვენეთ პროექტორით შემდეგი სიმულაცია : <https://phet.colorado.edu/en/simulation/john-travoltage>



დავალება:

აღწერეთ სტატიკური ელექტრობის ერთ შემთხვევა თქვენი პირადი გამოცდილებიდან. ამის შემდეგ, ახსენით ამ შემთხვევის მიღმა მიმდინარე ფიზიკური მოვლენები იმის გამოყენებით, რაც უკვე ისწავლეთ ამ გაკვეთილში.

[პასუხები განსხვავებული იქნება. პასუხი: მე ერთხელ მივიღე ელექტრული შოკი როდესაც გავიარე ხალიჩაზე და შემდეგ ჩამოვქაჩე კარის სახელურს. ეს არის ხალიჩის მიერ ჩემი სხეულიდან ელექტრონების მიზიდვის შედეგი, რაც იწვევს ჩემი სხეულის დადებითად დამუხტვას. ხოლო როდესაც კარის სახელურს ვეხები, რომელიც კარგი გამტარია, ელექტრონების

ნაკადი მოედინება ჩემს სხეულში. რაც იწვევს ელექტრული შოკს და ჩემი სხეულის ნეიტრალურ მდგომარეობაში დაბრუნებას.]

შეაგროვეთ ბარათები და შეაფასეთ.

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
<p>ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალოთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?</p> <p>ეტაპი 2. რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღმდეგობაზე?</p>		<p>ელექტრული პოტენციალი</p>

ეტაპი 3.

როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

--	--

აქტივობა 3. ელექტრული პოტენციალი

შესაბამისობა მოდულთან

შედეგი: ბუნებაში მიმდინარე მოვლენების ახსნა ფიზიკური კანონზომიერებების საფუძველზე.

შესრულების კრიტერიუმები: 1.არგუმენტირებულად მსჯელობს ელექტრულ და მაგნიტურ მოვლენებზე;

5. ადეკვატურად იყენებს კვლევით უნარ-ჩვევებს ფიზიკური მოვლენების შესწავლისას;

თემატიკა: ელემენტარული მუხტი, კულონის კანონი.;

რესურსები

3. კომპიუტერი, პროექტორი, სუფთა საწერი ფურცლები („ბარათები“) აქტივობების შედგენისას

მასალებში ასევე გამოყენებულია ორი ძირითადი ინტერნეტ რესურსი:

სილკნეტის საშინაო სკოლის თავისუფლად და უფასოდ გავრცელებული ვიდეოგაკვეთილები

<http://silkschool.ge/>

კოლორადოს უნივერსიტეტის მიერ შექმნილი უფასო, ქართულ ენაზე თარგმნილი და აპრობირებული ინტერაქტიული სიმულაციები

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/ka>

მოკლე თეორიული მიმოხილვა:

ენერგია არის მუშაობის შესრულების უნარი. პოტენციური ენერგია არის ენერგია, რომელიც ინახება სისტემაში. როდესაც ენერგია მიმართულია მასიური ობიექტის ასაწევად რაღაც სიმაღლეზე, ასეთ ენერგიას ეწოდება გრავიტაციული პოტენციური ენერგია (PE_g). ელექტრული პოტენციალი არის ენერგია თითოეულ მუხტში და იზომება ვოლტებში. ელექტრულ პოტენციალურ განსხვავებას ეწოდება ძაბვა. როგორც დედამიწაზე გარკვეულ სიმაღლეზე მოთავსებული ობიექტი ინახავს გრავიტაციულ პოტენციურ ენერგიას, ასევე ინახავს ელექტრულ პოტენციურ ენერგიას გარკვეულ ძაბვის ქვეშ მოთავსებული მუხტი. პარალელურ ფირფიტაანი გამტართა წყვილი ქმნის მუდმივ ელექტრულ ველს. ელექტრონ-ვოლტი განისაზღვრება როგორც 1.6×10^{-19} J, ან პოტენციური ენერგიის ცვლილება, რაც აისახება ერთი ელექტრონის 1V ელექტრულ პოტენციალის სხვაობაში მოძრაობისას.

გაკვეთილის მიზნები

სტუდენტი:

- გაიგებს, თუ როგორ უნდა ამოხსნას ამოცანები ელექტრული პოტენციური ენერგიის გამოყენებით.
- გაიგებს, თუ როგორ უნდა ამოხსნას ამოცანები ძაბვის სხვაობების გამოყენებით.
- გაიგებს, თუ როგორ უნდა ამოხსნას ამოცანები მუდმივ ელექტრულ ველთან დაკავშირებით.
-

გაკვეთილის ლექსიკონი

ელექტრული პოტენციალი ენერგია თითო მუხტის ერთეულზე

ელექტრული პოტენციალის სხვაობა ელექტრული პოტენციალის სხვაობა ორ წერტილს შორის ელექტრულ ველში.

მაზვა თითო მუხტის ერთეულზე გაწეული მუშაბის რაოდენობა ელექტრული ველის მიერ, როდესაც მუხტი მოძრაობს ელექტრული ველის ორ წერტილს შორის, $\Delta V = Wq$ ანუ პოტენციური ენერჯიის ცვლილება.

განტოლებები

- $PE_e = qEx$
- $U = qV$
- $\Delta V = Wq$
- $V = Ed$

გრაფიტაციული პოტენციური ენერჯიის მიმოხილვა

დაავალეთ სტუდენტებს შეასრულონ 5-10 წუთიანი დავალება:

დავალება:

რას ნიშნავს "პოტენციური" თქვენთვის? როგორ გამოიყენება ყოველდღიურ ენაში? როგორ გამოიყენება ფიზიკაში?

დისკუსია:

განვიხილოთ გრაფიტაციული პოტენციური ენერჯია შემდეგ სიტუაციაში:

ობიექტი დასასვენებელი სიმაღლეზე ზემოთ დედამიწის წინაშე საკლასო და განსაზღვროს სისტემის.

გარკვეულ სიმაღლეზე მყოფი სხეული და დედამიწა წარმოადგენენ სისტემას.

მაგალითი: ცარიელი წყლის ბოთლი მაგიდასთან. განსაზღვრეთ "სისტემა", როგორც ცარიელი წყლის ბოთლი და დედამიწის.

შეკითხვა 1 : აქვს თუ არა ამ სისტემას ენერჯია? [დიახ]

შეკითხვა 2: რა სახის ენერგია? [გრავიტაციული პოტენციური ენერგია]

შეკითხვა 3 : როგორ მიიღო ამ სისტემამ ენერგია ? [ვილაცამ შეასრულა მუშაობა და აწია წყლის ბოთლი გარკვეულ მანძილზე დედამიწის მიმართ]

შეკითხვა 4: როგორ შეიძლება ამ სისტემის გრავიტაციული პოტენციური ენერჯის გაზრდა? [გავზარდოთ წყლის ბოთლის მასა (შევავსოთ იგი წყალით და ა.შ.) ან გავზარდოს მისი სიმაღლე დედამიწის მიმართ].

ანალოგია ელექტრულ და გრავიტაციულ ენერჯებს შორის

დაყავით სტიდენტები 2-3 კაციან ჯგუფებად და ამუშავეთ შემდეგ კითხვებზე:
რა შემთხვევაში გვჭირდება მუშაობის შესრულება?

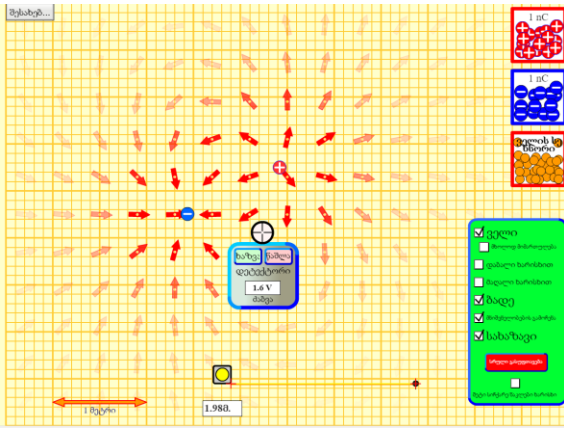
A. ორი დადებითი მუხტის დაახლოებას.

B. ორი დადებითი მუხტის განსაცალკევებლად.

სთხოვეთ დაასაბუთონ თავისი პასუხი , შეახსენეთ თუ რა ძალებია ერთნაირად დამუხტულ სხეულებს შორის.

- აჩვენეთ შესაბამისი ვიდეორგოლი :
შედიით <http://silkschool.ge/> და 10 კლასის ფიზიკის გაკვეთილებში გახსენით გაკვეთილი “ელექტრული პოტენციალი“
(ან პირდაპირი ლინკი: https://www.youtube.com/watch?v=M_sRrXfRcJk)

აჩვენეთ და აუხსენით ფუნქციონალობა : https://phet.colorado.edu/sims/charges-and-fields/charges-and-fields_ka.html



შემაჯამებელი დავალება :

დაყავით მოსწავლეები წყვილებად და თითოეული წყვილს დაურიგეთ დიდი ზომის ფურცელი და ფანქრები. სთხოვეთ მათ შექმნან თავისი, ორიგინალური ანალოგია გრავიტაციული პოტენციური ენერგიასა და ელექტრულ პოტენციურ ენერგიას შორის შესაბამისი ნახატების და განტოლებების გამოყენებით:

- - ელექტრობატარეა ჰგავს. . .
- მაგალითად:*
- ელექტრული ბატარეა წააგავს მთას
 - მთაზე ასვლა უზრუნველყოფს გრავიტაციული პოტენციურ ენერგიას ($V_G = mgh$), ისევე როგორც ბატარეა უზრუნველყოფს ელექტრული პოტენციურ ენერგიას ($V = Ed$).
 - როდესაც ლოდის მთაზე ასატანად სრულდება მუშაობა, გრავიტაციული პოტენციური ენერგია იცვლება. ხოლო როდესაც ელექტრული ბატარეა ასრულებს მუშაობას ელექტრული პოტენციური ენერგია იცვლება.
 - $PE_{ელექტრო} = (Q) (V)$; $PE_{გრავიტაციული} = (m) (V_g)$

** სთხოვეთ სხვადასხვა ჯგუფებს წარუდგინონ ერთმანეთს თავისი ნამუშევარი და გამოავლინონ საუკეთესო ანალოგია.

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
<p>ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალეთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?</p> <p>ეტაპი 2. რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღობაზე?</p> <p>ეტაპი 3. როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?</p>		<p>ელექტრული დენი</p>

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

შესაბამისობა მოდულთან

შედეგი: ბუნებაში მიმდინარე მოვლენების ახსნა ფიზიკური კანონზომიერებების საფუძველზე.

შესრულების კრიტერიუმები: 1.არგუმენტირებულად მსჯელობს ელექტრულ და მაგნიტურ მოვლენებზე;

5. ადეკვატურად იყენებს კვლევით უნარ-ჩვევებს ფიზიკური მოვლენების შესწავლისას;

თემატიკა: ელემენტარული მუხტი, კულონის კანონი.;

რესურსები

4. კომპიუტერი, პროექტორი, სუფთა საწერი ფურცლები („ბარათები“) აქტივობების შედგენისას

მასალებში ასევე გამოყენებულია ორი ძირითადი ინტერნეტ რესურსი:

სილკნეტის საშინაო სკოლის თავისუფლად და უფასოდ გავრცელებული ვიდეოგაკვეთილები

<http://silkschool.ge/>

კოლორადოს უნივერსიტეტის მიერ შექმნილი უფასო, ქართულ ენაზე თარგმნილი და აპრობირებული ინტერაქტიული სიმულაციები

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/ka>

გაკვეთილის მიზნები

სტუდენტი:

- გაიგებს, როგორაა განმარტებული ელექტრული დენი და რა არის მისი ერთეული

- გაიგებს, თუ როგორ უნდა გამოთვალოს დენის მნიშვნელობა
- გაიგებს, თუ როგორ უნდა ამოხსნას ამოცანები ომის კანონის გამოყენებით.

•
გაკვეთილის ლექსიკონი

ელექტრული დენი მუხტების მოწესრიგებული მოძრაობა
ელექტრული დენის ერთეული ა (ამპერი) როდესაც გამტარში გადის ერთი კულონის ტოლი მუხტი ერთ წამში
ძაბვამის კანონი ელექტრული დენი პროპორციულია ძაბვის და უკუპროპორციულია გამტარის წინაღობის

განტოლებები

- $I=Q/t$
- $R=VI$

გაკვეთილის დასაწყისში

მასწავლებელი პროექტორის დახმარებით წარმოუდგენს შემდეგ სიმულაციას :
https://phet.colorado.edu/sims/circuit-construction-kit/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_ka.jnlp



მისი საშუალებით შესაძლებელია მარტივი წრედის აწყობა და როგორც ძაბვის ასევე დენის მნიშვნელობების გაზომვა. მასწავლებელი აჩვენებს სიმულაციის ძირითად ელემენტებს და მათ მნიშვნელობებს (იხ. დან 1.4.)

დისკუსია :

მასწავლებელი დაყოფს მოსწავლეებს ჯგუფებად და სთავაზობს მათ გამოთქვან ვარაუდი თუ როგორ იმოქმედებს წრედში გამავალ დენზე ძაბვის ან/და გამტარის წინაღობის ცვლილება. მოსწავლეები იწერენ ჯგუფში შეჯერებულ ჰიპოტეზას და წარმოუდგენენ კლასს.

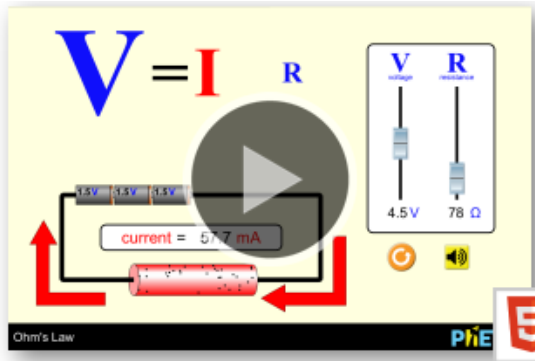
მოსწავლეები გამოთქვავენ თავის აზრს და ცდილობენ ლოგიკური დასაბუთება მოუძებნონ მას შემდეგ მასწავლებელი სიმულაციის დახმარებით აკეთებს ძაბვის და წინაღობის ცვლილებას და მოსწავლეებთან ერთად აკვირდება დენის ცვლილებას.

იმავე სამუშაო ფურცლებზე მოსწავლეთა ჯგუფები ინიშნავენ თუ რა იყო სწორი და რა არასწორი მათ ვარაუდში.

გაკვეთილის ძირითად ნაწილში

მასწავლებელი პროექტორის დახმარებით წარმოუდგენს შემდეგ სიმულაციას :

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_en.html



მისი საშუალებით შესაძლებელია ძაბვასა და დენს შორის კავშირის (ომის კანონის) მარტივი და ეფექტიანი ვიზუალიზაცია.

ამოცანებზე მუშაობა :

მასწავლებელი დაყოფს მოსწავლეებს ჯგუფებად და სთავაზობს მათ ამოცანის ამოხსნას სადაც დენი, ძაბვა ან წინააღობაა გასაგები. მოსწავლეები ცდილობენ დამოუკიდებლად ამოხსნან ეს ამოცანები და შედეგს აფიქსირებენ სამუშაო ფურცელზე.

შემდეგ მასწავლებელი სიმულაციის დახმარებით ხსნის მოცემულ ამოცანებს (ანუ აკეთებს ძაბვის და წინააღობის ცვლილებას და მოსწავლეებთან ერთად აკვირდება დენის ცვლილებას).

იმავე სამუშაო ფურცლებზე მოსწავლეთა ჯგუფები ინიშნავენ თუ რა იყო სწორი და რა არასწორი მათ ამოხსნებში.

გაკვეთილის ბოლოს:

მასწავლებელი აგროვებს მოწაფეთა სამუშაო ფურცლებს და აფასებს მათ სტანდარტული რუბრიკის მიხედვით.

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
<p>ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალოთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?</p>		<p>მაგნიტის გაკეთება</p>
<p>ეტაპი 2. რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღობაზე?</p>		
<p>ეტაპი 3. როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?</p>		

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

აქტივობა 5. მაგნიტის გაკეთება

შესაბამისობა მოდულთან

შედეგი: ბუნებაში მიმდინარე მოვლენების ახსნა ფიზიკური კანონზომიერებების საფუძველზე.

შესრულების კრიტერიუმები: 1.არგუმენტირებულად მსჯელობს ელექტრულ და მაგნიტურ მოვლენებზე;

5. ადეკვატურად იყენებს კვლევით უნარ-ჩვევებს ფიზიკური მოვლენების შესწავლისას;

თემატიკა: მაგნიტური ველი, დენიანი გამტარების ურთიერთქმედება.

რესურსები

კომპიუტერი, პროექტორი, სუფთა საწერი ფურცლები („ბარათები“) აქტივობების შედგენისას მასალებში ასევე გამოყენებულია ორი ძირითადი ინტერნეტ რესურსი:

5-6 ცალი რკინის ლურსმანი (დიდი ზომის) , სპილენძის გამტარები , ელემენტი 5-6 ცალი, მცირე ზომის მაგნიტები რკინის სხეულები, არამაგნიტური მასალისაგან დამზადებული სხეულები

სილკნეტის საშინაო სკოლის თავისუფლად და უფასოდ გავრცელებული ვიდეოგაკვეთილები

<http://silkschool.ge/>

კოლორადოს უნივერსიტეტის მიერ შექმნილი უფასო, ქართულ ენაზე თარგმნილი და აპრობირებული ინტერაქტიული სიმულაციები

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/ka>

გაკვეთილის მიზნები

სტუდენტი:

- გაიგებს, როგორაა განმარტებული მაგნიტური ველი და რა არის მისი ერთეული
- გაიგებს, თუ როგორ უნდა გამოთვალოს მაგნიტური ველის მიმართულება
- გაიგებს, თუ როგორ ქმნის მაგნიტურ ველს ელექტრული დენი

გაკვეთილის დასაწყისში

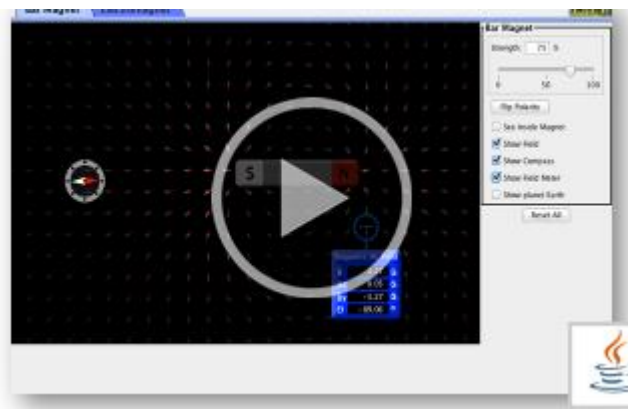
მასწავლებელი ახვედრებს მოსწავლეებს სამი ტიპის ობიექტების ნაკრებს:

1. მცირე ზომის მაგნიტები
2. რკინის სხეულები
3. არამაგნიტური მასალისაგან დამზადებული სხეულები

შემდეგ სთხოვს მოსწავლეებს ჩამოაყალიბონ თუ როგორ შეიძლება მაგნიტის და მაგნიტური/არამაგნიტური თვისებების მქონე სხეულთა გარჩევა. როგორ შეიძლება მაგნიტური პოლუსების განსაზღვრა და როგორ ურთიერთქმედებენ ისინი ერთმანეთთან

ამის შემდეგ მასწავლებელი პროექტორის დახმარებით წარმოუდგენს შემდეგ სიმულაციას :

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_en.html



რომელიც საშუალებას იძლევა მაგნიტური ველის და მაგნიტური ურთიერთქმედების მარტივ ფორმაში დაკვირვების .

მოსწავლეები გამოთქვავენ ვარაუდს თუ რა შეიძლება ქმნიდეს მაგნიტურ ველს და ცდილობენ დაასაბუთონ თავისი ვარაუდი.

შემდეგ მასწავლებელი პროექტორის დახმარებით წარმოუდგენს შემდეგ ვიდეოგაკვეთილს;

<http://silkschool.ge/> და 10 კლასის ფიზიკის გაკვეთილებში გახსენით გაკვეთილი “**მაგნიტური მოვლენები**“

(ან პირდაპირი ლინკი: https://www.youtube.com/watch?v=M_sRrXfRcJk)

სადაც ამ მოვლენებზეა საუბარი.

ძირითადი ნაწილი:

მასწავლებელი დაყოფს მოსწავლეებს ჯგუფებად და სთავაზობს მათ სურათზე აღბეჭდილი ელექტრომაგნეტის აწყობას (ეს მასალები ხელმისაწვდომია და წინასწარ უნდა იყოს მომზადებული).

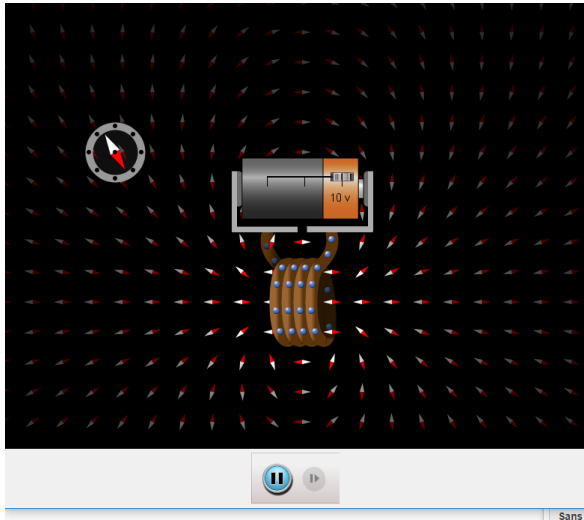
მოსწავლეები აწყობენ ელექტრომაგნიტს და ცდილობენ გაარკვიონ თუ როგორ არის ასეთი მაგნიტის პოლუსები დამოკიდებული სადენში გამავალი დენის მიმართულებაზე.



გაკვეთილის ბოლოს :

მასწავლებელი პროექტორის დახმარებით წარმოუდგენს შემდეგ სიმულაციას :

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_en.html



მასწავლებელი სთხოვს მოწაფეებს ჩაწერონ თავისი დაკვირვებები მაგნიტური ველის თვისებების, მიმართულების განსაზღვრის და მისი შექმნის სავარაუდო გზების შესახებ სამუშაო ფურცლებზე და აგროვებს მათ შემდგომი შეფასებისათვის სტანდარტული რუბრიკების მიხედვით (იხ. დან 1.5.)

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
<p>ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალეთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?</p>	<p>გამოთვალეთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება</p>	<p>ელექტრომაგნიტის შესწავლა</p>

ეტაპი 2.

რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღმდეგობაზე?

ეტაპი 3.

როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

--	--

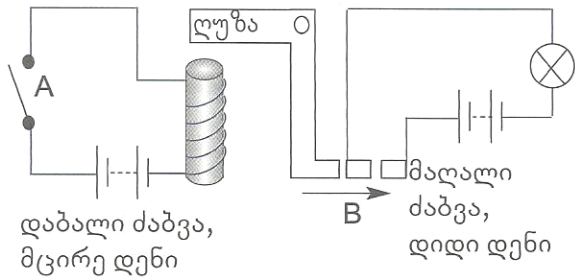
აქტივობა 6. ელექტრომაგნიტის შესწავლა

მიზანი: ელექტრომაგნიტის გამოყენების შესწავლა.

რესურსები : ფორმატი, თაბახის ფურცლები, კალმისტრები, ფანქრები.

მიმდინარეობა: მასწავლებელი კლასს ყოფს ჯგუფებად; ავალებს, მოამზადონ რეფერატი და წარმოადგინონ პრეზენტაცია ელექტრომაგნიტის გამოყენების შესახებ; წარმოადგინონ სქემები.

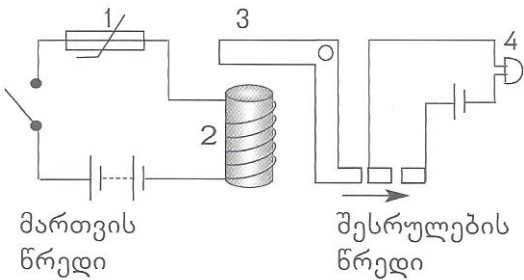
ელექტრომაგნიტური რელე



მოსწავლის რეფერატი

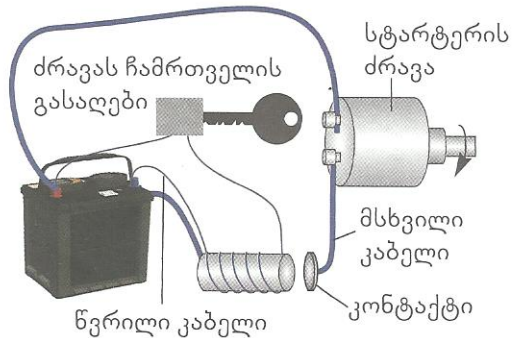
რელე სხვადასხვა წრედის ჩართვა- გამორთვისთვის გამოიყენება. ის ელექტროზარის მსგავსად მოქმედებს. თუ მართვის წრედში ჩამრთველს ჩავრთავთ, კოჭაში დენი გაივლის. ლუზა მაგნიტისკენ მიიზიდება და შესრულების წრედში კონტაქტი ჩაირთვება, შედეგად ნათურა აინთება. ამგვარად, ჩამრთველი რთავს ნათურას მიუხედავად იმისა, რომ მათ შორის უშუალო ელექტრული კონტაქტი არ არსებობს. რელე გამოიყენება დიდი დენის წრედის ჩასართავად მცირე დენის წრედის საშუალებით; რელეს საშუალებით ქალაქის ერთი ცენტრალური პულტიდან შეიძლება ჩაირთოს და ამოირთოს ქუჩის განათება.

ელექტრო ღუმელი



რელე გამოიყენება ელექტროლუმებში; როცა ტემპერატურა ღუმელში დაბალია, მართვის წრედში სუსტი დენია. ღუმელში ტემპერატურის აწევასა და ნახევარგამტარული თერმისტორის წინაღობა მცირდება და დენი მართვის წრედში იზრდება. ფირფიტა ელექტრომაგნიტისკენ მიიზიდება და კონტაქტებს კეტავს. ამით ჩაირთვება შესრულების წრედი, რომელშიც ზარია ჩართული; ზარი გვანიშნებს, რომ ღუმელი საჭირო ტემპერატურამდე გაცხელდა.

ავტომობილის სტარტერი



ავტომობილის სტარტერის ჩართვა-გამორთვაც რელეს საშუალებით ხდება. სტარტერი აკუმულატორთან დაახლოებით 1სმ. სისქის კაბელითაა დაკავშირებული (სტარტერში გამავალი დენი 400ა-ს აღწევს). ძრავის ამ წრედში განლაგება გამოიწვევდა მანქანის სალონში სქელი კაბელების განლაგებას, ამიტომაც ძრავას ჩამრთველის გასაღები რელეს წრედშია. გასაღების მობრუნება რელეს წრედს რთავს, ელექტრომაგნიტი კი – სტარტერის კონტაქტებს.

მცირე ზომის ელექტრომაგნიტები გამოიყენება საყოფაცხოვრებო ტექნიკაში (ელექტროზარი, წრედის ავტომატური გამთიშველები), უზარმაზარი მაგნიტები კი, რომელთა ელექტრომაგნიტის კოჭა რამდენიმე ათასი ხვიისგან შედგება, გამოიყენება სამრეწველო დანიშნულების მძლავრ მოწყობილობებში, მაგალითად, ამწეებში. მოსწავლეები წარმოადგენენ სქემებს.

აქტივობის შეფასება: შეფასების ფორმა – ჯგუფების მუშაობაზე დაკვირვება, სხვადასხვა ხერხით წარმოდგენილი ინფორმაციის, ჩანაწერების შემოწმება.

ფასდება კვლევის, პრეზენტაციის, ჯგუფებში მუშაობის უნარები.

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
<p>ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალოთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?</p>		<p>რეფერატის მომზადება: ელექტრული დენის ქიმიური მოქმედების გამოყენება</p>
<p>ეტაპი 2. რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღობაზე?</p>		
<p>ეტაპი 3. როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?</p>		

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

აქტივობა 7. რეფერატი: ელექტრული დენის ქიმიური მოქმედების გამოყენება (გალვანოპლასტიკა, გალვანოსტეგია)

გთავაზობთ მოსწავლის მოკლე რეფერატულ ნაშრომს:

მიზანი: აღწერის, დაკვირვების, ანალიზის, კვლევის უნარ-ჩვევების განვითარება; ლიტერატურის მოძიება თემის გარშემო – რეფერატის მომზადება.

შესავალი

ელექტროლიზის დროს ელექტროდებზე გამოიყოფა ელექტროლიტის შემადგენლობაში შემავალი ნივთიერებები; ეს ელექტრული დენის ქიმიური მოქმედების შედეგია. ელექტროლიზს ფართოდ იყენებენ ტექნიკაში სხვადასხვა მიზნით. ჩვენს თემაში განხილულ იქნება ელექტრული დენის ქიმიური მოქმედების გამოყენების მაგალითები – გალვანოპლასტიკა, გალვანოსტეგია, ელექტრორაფინირება და სხვ.

ძირითადი ნაწილი:

ელექტროლიტში დენის გავლისას ელექტროდებზე ნივთიერებათა გამოყოფის პროცესს ელექტროლიზი ეწოდება.

რელიეფური მოდელის ლითონის ასლის გაკეთება – გალვანოპლასტიკა – ელექტროლიზით ხორციელდება; ელექტროლიზი გამოიყენება აგრეთვე გალვანოსტეგიაში, რომელიც წარმოადგენს ნაკეთობების დამცველ და დეკორატიულ დაფენას. ორივე შემთხვევაში დასამუშავებელ ლითონს უშვებენ ელექტროლიტურ აბაზანაში იმ ელექტროდის მაგიერ, რომელზეც ლითონი გამოიყოფა და აბაზანაში დენს ატარებენ; ამ დროს სხეულის ზედაპირი ლითონის თხელი ფენით იფარება. მაგალითად, დაჟანგვისაგან დასაცავად ფოლადის ზედაპირს კალით ან ქრომით ფარავენ (მაგ., ფოლადის კონსერვის ქილებს ჟანგისაგან დასაცავად კალის ძალზე თხელი ფენით ფარავენ, ხოლო თითბერის ფენა ნივთებს აძლევს მდიდრულ ოქროსფერ შეფერილობას). გალვანოსტეგიისგან განსხვავებით, გალვანოპლასტიკაში სხეულის ზედაპირს წინასწარ ისე დაამუშავებენ, რომ ელექტროლიზის დროს ელექტროდზე გამოყოფილი თხელი ფენა ელექტროდს ადვილად მოშორდეს; ამას აღწევენ ელექტროდის ზედაპირის გრაფიტით დაფარვით – ამ შემთხვევაში ვღებულობთ ელექტროდის რელიეფურ ასლს; პოლიგრაფიულ მრეწველობაში ასეთი ასლები (სტერეოტიპები) იძლევა ტირაჟის გაზრდის საშუალებას. ზედაპირის რელიეფის ასლის მიღების პროცესი (გალვანოპლასტიკა) დაამუშავა რუსმა მეცნიერმა ბ. იაკობიმ, რომელმაც 1836 წელს ამ ხერხით მიიღო დრუ ფიგურები ლენინგრადის ისააკის ტაძრისთვის. ელექტროლიზის საშუალებით ვღებულობენ ალუმინის ბოქსიტებს ნადნობისგან; ელექტროლიზი გამოიყენება აგრეთვე ლითონთა გასუფთავების ანუ ელექტრორაფინირებისთვის; სპილენძის

გასასუფთავებლად მინარევანი სპილენძი ანოდად გამოიყენება, ხოლო სუფთა სპილენძი – კათოდად; სპილენძის იონები წყდება ანოდს და კათოდისკენ მიიზიდება, ანოდი იშლება, მინარევი ნალექის სახით ჭურჭლის ფსკერზე გროვდება. ელექტროლიზის საშუალებით ხდება ზოგიერთი ლითონის, მაგალითად, ალუმინის დაფარვა მისივე ოქსიდის თხელი ფენით; ოქსიდი დამცავ ფენას წარმოქმნის, რომელიც ლითონის კოროზიას აფერხებს; ამ დროს ალუმინს ანოდად იყენებენ – მას ათავსებენ გოგირდმჟავას ხსნარში.

დასკვნა:

ელექტროლიზს გამოიყენებენ: ა) ელექტროდაფენისთვის (გალვანოსტეგია); ბ) ლითონის ასლების გასაკეთებლად (გალვანოპლასტიკა); გ) ელექტრორაფინირებისთვის – ლითონთა გასასუფთავებლად; დ) ლითონის მისაღებად.

სწორედ ელექტროლიზის საშუალებით გახდა ალუმინი იაფი და ერთ-ერთი ძალიან გავრცელებული ლითონი ტექნიკასა და ყოფა - ცხოვრებაში.

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?	ელექტროლიზის საშუალებით ხდება ზოგიერთი ლითონის, მაგალითად, ალუმინის დაფარვა მისივე ოქსიდის თხელი ფენით; ოქსიდი დამცავ ფენას წარმოქმნის, რომელიც ლითონის კოროზიას აფერხებს; ამ დროს ალუმინს ანოდად იყენებენ – მას ათავსებენ გოგირდმჟავას ხსნარში.	ელექტრომაგნიტის დამზადება
ეტაპი 2. რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღმდეგობაზე?		

ეტაპი 3.

როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

აქტივობა 8. ელექტრომაგნიტის დამზადება

მიზანი: დაკვირვების, აღწერის, ცდის ჩატარების, გაზომვის, მონაცემთა ინტერპრეტაციის, ანალიზის უნარ-ჩვევების განვითარება; ელექტრომაგნიტის დამზადება; მაგნიტური რელაქსაციის მოვლენის შესწავლა; ელექტრომაგნიტის გამოყენების შესწავლა.

რესურსები: ბატარეა, 1,5ვ, 1მ. სიგრძის წვრილი იზოლირებული სპილენძის მავთული, წებოვანა, რკინის სამაგრი, მაკრატელი, წყლიანი ჭიქა, რკინის ნაქლიბი.

მიმდინარეობა: მასწავლებელი კლასს ყოფს ჯგუფებად და ურიგებს მათ საჭირო მასალას და ინსტრუქციას ცდის ჩასატარებლად.

ინსტრუქცია ელექტრომაგნიტის დასამზადებლად:

1. აიღეთ სამაგრი და გაასწორეთ; ერთ-ერთ ბოლოზე მიამაგრეთ წებოვანა (რომ განასხვაოთ სამაგრის ბოლოები);
2. მავთულის ორივე ბოლოს 3სმ-ზე მოაცილეთ იზოლაცია;
3. სამაგრზე მავთული მჭიდროდ დაახვიეთ წებოვანით დანიშნული ბოლოდან მეორე ბოლომდე (მავთულის ბოლოდან 1,5სმ. დატოვეთ თავისუფალი);
4. შეაერთეთ სამაგრის დანიშნული ბოლო ბატარეის „+“ პოლუსს, ხოლო მეორე – „-“ პოლუსს. გააჩერეთ 10 წმ;

დავალება: მიუახლოეთ სამაგრს მსუბუქი რკინის საგნები; გამოსცადეთ, რამდენ რკინის სამაგრს ასწევს ჩართული ელექტრომაგნიტი; დააკვირდით, რა მოხდება წრედის განრთვისას; განსაზღვრეთ, რომელია ელექტრომაგნიტის სამხრეთი და რომელი – ჩრდილოეთ პოლუსი; შესაძლებელია თუ არა ელექტრომაგნიტის პოლუსების შეცვლა; რა არის ამისთვის საჭირო?

ელექტრომაგნიტის ველის გაძლიერება ან შესუსტება შესაძლებელია მისი კონსტრუქციის პრინციპულად შეცვლის გარეშე; მოიფიქრეთ, დაგეგმეთ და ჩაატარეთ ზემოთქმულის სადემონსტრაციო ცდა.

წყლიან ჭიქაში ჩაყარეთ ნაქლიბი და დაელოდეთ, ვიდრე დაილექება; გამოიყენეთ თქვენ მიერ შექმნილი ელექტრომაგნიტი, გამოყავით ნაქლიბი წყლიდან ისე, რომ ჭიქას ხელით არ შეეხოთ და არც წყალი გადმოღვართ.

(ელექტრომაგნიტის პოლუსების შეცვლა შესაძლებელია, თუ დენის მიმათულებას შევცვლით. ელექტრომაგნიტის ველის გაძლიერება ან შესუსტება შესაძლებელია ხვიების რიცხვის შეცვლით, ლურსმნების რიცხვის შეცვლით, დენის წყაროს რაოდენობის შეცვლით.)

ჯგუფებს ეძლევათ დრო დავალების შესასრულებლად; სამუშაოს შესრულების შემდეგ ჯგუფები აკეთებენ პრეზენტაციას.

აქტივობის შეფასება: შეფასების ფორმა – ჯგუფების მუშაობაზე დაკვირვება, ჩანაწერების შემოწმება.

ფასდება კვლევის, პრეზენტაციის, ჯგუფში მუშაობის უნარები

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
<p>ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალეთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?</p> <p>ეტაპი 2. რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღობაზე?</p>		<p>პროექტი: სახლის ელექტრული ქსელი</p>

ეტაპი 3.

როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

--	--

აქტივობა 9 . პროექტი: სახლის ელექტრული ქსელი

მიზანი: დაკვირვების, აღწერის, ინფორმაციის მოძიების, კლასიფიკაციის, მონაცემთა ანალიზის, კომუნიკაციისა და პრეზენტაციის უნარ-ჩვევების განვითარება.

პროექტი წარმოადგენს კონკრეტული პრობლემის გადაჭრისკენ მიმართულ სამუშაოს. საკითხს მოსწავლეები ერთი-ორი კვირის განმავლობაში ამუშავებენ და შემდგომ წარუდგენენ კლასს ან უფრო ფართო აუდიტორიას. პროექტი ეხმარება მოსწავლეს მიღებული ცოდნა გამოიყენოს რეალურ ცხოვრებაში კონკრეტული პრობლემის გადასაჭრელად.

კლასი იყოფა რამდენიმე ჯგუფად. პროექტი საშუალებას იძლევა სწავლების პროცესში ჩაერთონ სხვადასხვა შესაძლებლობების მქონე მოსწავლეები და შესაბამისად გაინაწილონ ფუნქციები. სასურველია მასწავლებელმა გაუწიოს კოორდინირება ჯგუფების ორგანიზებას, რათა რომელიმე მოსწავლე არ დარჩეს უფუნქციოდ.

მასწავლებელი წინასწარ აცნობს მოსწავლეებს პროექტის შექმნის ძირითად საფეხურებს:

- პირველ რიგში განისაზღვროს პრობლემა, რის გადაჭრასაც შეეცდება ჯგუფი. პრობლემა: სახლის ან სკოლის ელექტრული ქსელის გამოკვლევა და შესაბამისი სქემის შედგენა; უსაფრთხოების წესების შემუშავება.
- ჩამოყალიბდეს მიზანი: გამოვიკვლიოთ, რა გავლენას ახდენს ელექტრული ხელსაწყოების განვითარება გარემოზე და საზოგადოების განვითარებაზე, რა პირობებს უნდა აკმაყოფილებდეს ელექტროდამზოგი უსაფრთხო ხელსაწყო.
- დაისახოს პროექტის განხორციელების კონკრეტული ამოცანები და გზები.
- განაწილდეს ფუნქციები და შემუშავდეს კვლევის გეგმა.

მიმდინარეობა

მასწავლებელი:

სახლის ქსელი რამდენიმე წრედისგან შედგება; ერთ წრედში შეიძლება ძლიერი დენი გადიოდეს (32 ამპერიანი) და ელექტროლუმელს ამუშავებდეს. ცალკეული წრედი გამოიყენება ისეთი მოწყობილობისთვის, როგორცაა ცხელი წყლის ავზი (დაახლოებით 16 ამპერი), სარეცხი მანქანა და ტელევიზორი, ნათურებისთვის (5 ამპერი); წრედის სადენებს, ჩამრთველებს და დამცველებს იმის მიხედვით არჩევენ, თუ რა სიდიდის დენმა უნდა გაიაროს მასში. წრედის სადენი ფაზისა და ნულოვანი მავთულებისაგან შედგება, ზოგიერთ შემთხვევაში უსაფრთხოების მიზნით იყენებენ სამ მავთულიან სადენსაც: ფაზის, ნულოვანი და დამიწების მავთულებით; დამიწების მავთული მიწასთანაა მიერთებული წყალსადენის მილით ან მიწაში ჩამაგრებული სადენით და საჭიროების შემთხვევაში დენს მიწისკენ მიმართავს.

შემდეგ მასწავლებელი სვამს კითხვებს:

- რას უდრის ადგილობრივი ქვესადგურიდან მოწოდებული ძაბვა? (220 ვ)
- მიმდევრობითი თუ პარალელური შეერთებით არის დაკავშირებული ქსელის შემადგენელი წრედები? (ქსელის შემადგენელი წრედები ერთმანეთთან პარალელურადაა დაკავშირებული; თითოეულ წრედში ჩამრთველი ჩართულია მიმდევრობით, ნათურები ოთახებში – პარალელურად, ჭაღებშიც – პარალელურად არის ჩართული, ერთი ნათურის დაწვამ რომ არ გამოიწვიოს სხვა ნათურის გამორთვა.)
- რისგან ამზადებენ წრედის სადენებს? (სადენებს სპილენძისგან ამზადებენ.)
- ნებისმიერი შტეფსელი ან ნათურა ფაზასა და ნულს შორისაა ჩართული. ახსენი, რატომ? (იმისათვის, რომ შეიქმნას ძაბვა – პოტენციალთა სხვაობა, რაც აუცილებელია ელექტრული ველისა და, შესაბამისად, დენის წარმოქმნისათვის.)
- რა საფრთხეს უქმნის ადამიანს დაზიანებულ ფაზის მავთულთან შეხება? (ქსელის ფაზასა და მიწას შორის საკმაოდ მაღალი ძაბვაა. ადამიანმა, რომელიც ფაზას ეხება, შეიძლება მიიღოს მომაკვდინებელი ელექტრული დარტყმა.)
- ელექტროუსაფრთხოების დაცვა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სამზარეულოსა და აბაზანაში. რატომ? (აბაზანასა და სამზარეულოში მაღალი ტენიანობაა, რაც აუმჯობესებს ელექტროგამტარობას.)
- სავალდებულოა თუ არა ხელსაწყო დამიწება, რომელსაც არ გააჩნია ლითონის გარეგანი ნაწილები? (თუ ხელსაწყო ლითონის გარეგანი ნაწილები არ გააჩნია, მისი დამიწება სავალდებულო არ არის.)
- რა საფრთხეს ქმნის უთოს ან სარეცხი მანქანის ფაზის მავთულის გაშიშვლება და მისი ლითონის კორპუსთან შეხება? რატომ არის აუცილებელი, ასეთ ხელსაწყოს ჰქონდეს დამიწების მავთული? (უთოს ან სარეცხ მანქანას ლითონის კორპუსი აქვს. ვთქვათ, უთო ან სარეცხი მანქანა დაზიანდა, ფაზის მავთული გაშიშვლდა და ლითონის კორპუსს შეეხო; ამ დროს, თუ ხელსაწყო დამიწებული არ არის, ნებისმიერმა ადამიანმა, რომელიც შეეხება ხელსაწყოს კორპუსს, შეიძლება ელექტროდარტყმა მიიღოს. დამიწების მავთულის დანიშნულებაა დენი მიწაში გაატაროს. ვინაიდან ხელსაწყოს

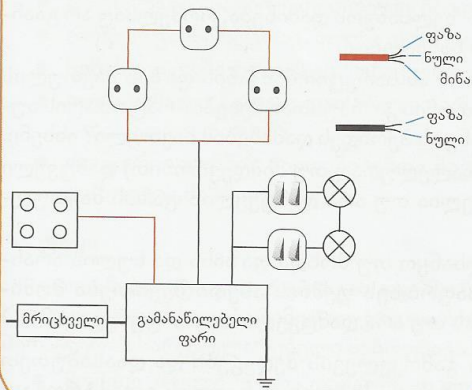
კორპუსის წინაღობა მცირეა, ეს დენი დიდი იქნება და ფაზის მავთულთან შეერთებულ დამცველს გაადნობს. ამიტომ არის მნიშვნელოვანი ფაზისა და ნულის სწორი შეერთება.)

- აუცილებელია თუ არა დამცველის ფაზის მავთულთან შეერთება? (აუცილებელია.)
- იმუშავებს თუ არა ხელსაწყო, თუ მოხდა ფაზისა და ნულის არასწორი შეერთება? (იმუშავებს, მაგრამ ეს საფრთხეს უქმნის მომხმარებელს. ნულის მავთულთან შეერთებული დამცველი წრედს ვერ მართავს.)

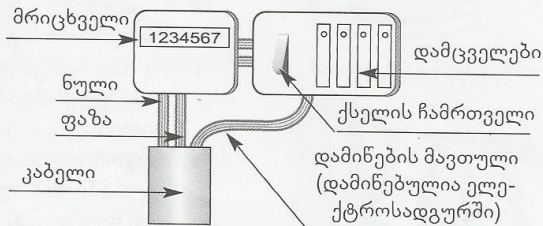
პროექტი :

თითოეული ჯგუფი იკვლევს ჯგუფის რომელიმე წევრის სახლის ან სკოლის ელექტრულ ქსელს და ადგენს შესაბამის სქემას; ამზადებენ წერილობით ანგარიშს;

სახლის ელექტრული ქსელის სქემა



გამანაწილებელი ფარი



სახლის ელექტრული ქსელი

ზედა სართულის განათების წრედი (წამბერიანი სადენით)

განცალკევებული 16 ამპერიანი წრედი ცხელი წყლის ავზისთვის

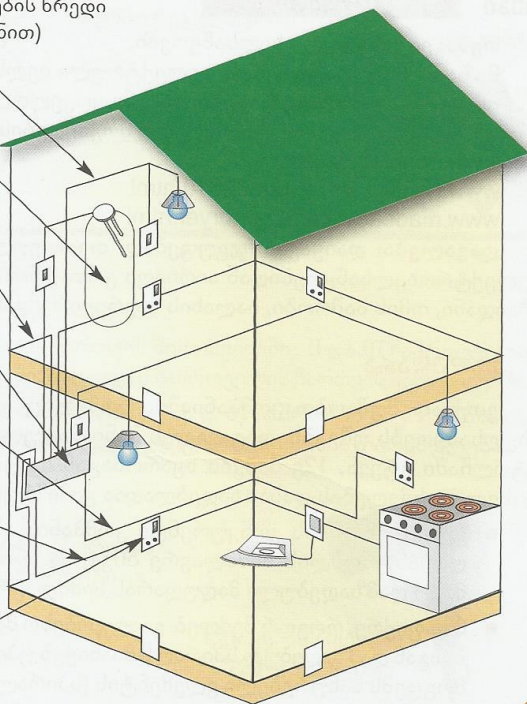
ზედა სართულის წრიული წრედი შტეფსელებისათვის

გამანაწილებელი ფარი

განცალკევებული 32 ამპერიანი წრედი ელექტროქურისთვის

ქვედა სართულის წრიული წრედი შტეფსელებისათვის

ყოველი წრედი გამანაწილებელ ფართანაა დაკავშირებული



წრედის სადენები



ფაზას და მინას შორის დაბრუნდება მალაღობი. ნულსა და მინას შორის დაბრუნდება დაახლოებით ნულის ტოლია.



დამინების მავთული მინასთანაა მიერთებული (წყალსადენის მილით ან მინაში ჩამარხული სადენით) და საჭიროების შემთხვევაში დენს მინისკენ მიმართავს.

აკეთებენ პრეზენტაციას.

აქტივობის შეფასება

შეფასების ფორმა: თვითშეფასება

გთავაზობთ მოსწავლეთა თვითშეფასების ნიმუშს:

შედეგები	1-2	3-5	6-7	8-10
შესრულებული სამუშაოს შეფასება	ვერ აფასებს ობიექტურად	ნაწილობრივ ობიექტურად აფასებს	ძირითადად ობიექტურად აფასებს	ობიექტურად აფასებს
წარმატებისა და წარუმატებლობის მიზეზების ახსნა	ვერ ხსნის წარმატებისა თუ წარუმატებლობის მიზეზებს	ნაწილობრივ ასახელებს მიზეზს	ძირითადად სწორად ხსნის მიზეზებს	სრულყოფილად ხსნის წარმატებისა თუ წარუმატებლობის მიზეზებს

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალეთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?		პროექტი: „ელექტრული ხელსაწყოები“

ეტაპი 2.

რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღმდეგობაზე?

ეტაპი 3.

როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?

ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

--	--

აქტივობა 10. პროექტი: „ელექტრული ხელსაწყოები“

მიზანი: დაკვირვების, აღწერის, ინფორმაციის მოძიების, კლასიფიკაციის, მონაცემთა ანალიზის, პრეზენტაციის უნარების განვითარება; საყოფაცხოვრებო ელექტრული ხელსაწყოების მოქმედების შესწავლა.

სასარგებლო ბმულები:

<http://www.madehow.com/Volume-7/Hair-Dryer.html>

მიმდინარეობა:

მასწავლებელი ყოფს კლასს ჯგუფებად. თითოეული ჯგუფი მოცემული ელექტროხელსაწყოებიდან: მადულარა, ელექტროჩაიდან, თმის საშრობი, ბალახის საკრეჭი მანქანა, ნათურა – ირჩევს ერთ-ერთს.

მასწავლებელი აძლევს დავალებას ჯგუფებს:

მადულარა

დავალება: ვთქვათ, მუშაობთ კომპანიაში, რომელიც უშვებს ელექტროგამათბობელ ხელსაწყოებს. დაგავალეს მინი-მადულარას შექმნა, რომელიც ტოლჩაში ეტევა, 12ვ. ძაბვის წყაროსგან იკვებება და ავტომობილში ცხელი სასმელის დასამზადებლადაა განკუთვნილი.

თქვენი კომპანიის კონკურენტი კომპანია ამზადებს მსგავს მადულარას, რომლის სიმძლავრე 50ვტ-ია. როგორი უნდა იყოს თქვენ მიერ დამზადებული მადულარას სიმძლავრე?

მოიფიქრეთ, როგორ გააუმჯობესოთ მადულარა. რა ნივთიერებისგან დამზადებულ სპირალს მიანიჭებთ უპირატესობას? რა შედეგს მოგცემთ სახურებელი ელემენტის სპირალის სიგრძის შეცვლა?

მოიფიქრეთ, როგორ განსაზღვრავთ წყლისთვის გადაცემულ ენერგიას, სპირალში გამავალი დენის მიერ შესრულებულ მუშაობასა (დაგჭირდებათ ამპერმეტრი და ვოლტმეტრი) და მადულარას სიმძლავრეს.

დავუშვათ, მადულარას სიმძლავრეა 60 ვტ. რა ენერგიას გარდაქმნის (თუ: გამოყოფს?) მადულარა წამში? რა დროში აადუღებს ერთ ტოლჩა წყალს?

სავარაუდო პასუხები:

- მადულარას გაუმჯობესება შესაძლებელია; უპირატესობა სპილენძს ენიჭება, რადგან სპილენძის კუთრი წინაღობა მცირეა.
- სპილენძის სიგრძის შემცირება განაპირობებს მადულარას წინაღობის შემცირებას.

- წყლის გასათბობად გადაცემული ენერჯიაა $Q = cm(t_2 - t_1)$, წყლის კუთრი სითბოტევადობა – 4,2კჯ/კგ.გრად.

თუ 100გ. წყალს გაათბობთ $10^0 C$ -დან $20^0 C$ -მდე, მისთვის გადაცემული ენერჯიაა 4200ჯ.

სპირალში გამავალი დენის მიერ შესრულებული მუშაობა გამოითვლება ფორმულით: $A = IUt$

ამპერმეტრის საშუალებით შეიძლება განვსაზღვროთ დენის ძალის სიდიდე, ვოლტმეტრის საშუალებით – ძაბვის სიდიდე და შესაბამისი დროის შუალედის სიდიდეზე გამრავლებით გამოვთვალოთ მუშაობა.

მადულარას სიმძლავრეა: $P = IU$

- თუ მადულარას სიმძლავრეა 60 ვტ, მაშინ იგი 1წმ-ში გამოყოფს 60ჯ. ენერჯიას.
- დრო, რომელიც ერთი ტოლჩა წყლის ასადულებლად არის საჭირო, გამოითვლება ფორმულით: $t = P / cm(t_2 - t_1)$.

ელექტროჩაიდანნი

გაქვთ სხვადასხვა ფორმის ორი ელექტროჩაიდანნი (დაბალი და მაღალი), ორივე მათგანის მოცულობაა 1700სმ³; ორივე ჩაიდანს 2,4 კვტ-იანი სპირალი აქვს. ორივეში უნდა ადუღდეს წყალი.

- რა სიდიდის დენი გაივლის თითოეულ ჩაიდანში ქსელში (220ვ) ჩართვისას?
- მაღალ ჩაიდანში სპირალი უფრო მოკლეა. რა შეიძლება ითქვას სპირალის სისქეზე?
- რა ენერჯიაა საჭირო თითოეულ ჩაიდანში წყლის ასადულებლად?

როგორ განსაზღვრავთ, რა დრო დასჭირდება წყლის ადუღებას? სინამდვილეში დროის ეს მონაკვეთი უფრო ხანგრძლივია. რატომ?

თუ სპირალი წყლით არ არის დაფარული, ჩაიდნის გამოყენება სახიფათოა, რატომ?

როგორი ფორმის ჩაიდანი უნდა შევარჩიოთ ელექტროენერჯის დაზოგვის მიზნით?

სავარაუდო პასუხები:

ა) რადგან თითოეული ჩაიდნის მოცულობაა 1700 სმ³ და ორივეს 2,4 კვტ-იანი სპირალი აქვს, ქსელში ჩართვისას თითოეულ ჩაიდანში გაივლის $I = \frac{P}{U}$ სიდიდის დენი.

ბ) მაღალ ჩაიდანში სპირალი უფრო მოკლეა. ეს ნიშნავს, რომ ამ სპირალის განივკვეთი ანუ სისქე უფრო მეტია.

გ) რა ენერჯიაა საჭირო თითოეულ ჩაიდანში წყლის ასადულებლად? ($Q = cm(t_2 - t_1) = 4,2 \cdot 1700 \cdot (100 - 20) = 571200$ ჯ.

დ) როგორ განსაზღვრავთ, რა დრო დასჭირდება წყლის ადულებას? ($t = \frac{A}{P} = 571200 \text{ჯ} / 2400 \text{კვტ} = 238$ წმ.)

სინამდვილეში დროის ეს მონაკვეთი უფრო ხანგრძლივია, რადგან ელ. დენის მუშაობა იხარჯება არა მხოლოდ წყლის გასათბობად – სითბო იკარგება სპირალის გათბობაზეც.

ვ) თუ სპირალი წყლით არ არის დაფარული, ჩაიდნის გამოყენება სახიფათოა, რადგან გახურების შედეგად სპირალი გადაიწვება.

ზ) ელექტროენერჯის დაზოგვის მიზნით უმჯობესია შევარჩიოთ უფრო ვიწრო და მაღალი ჩაიდანი.

უთო

უთოს ზედმეტი გადახურებისგან თერმორეგულატორი იცავს. თერმორეგულატორი შედგება ბიმეტალური ფირფიტის, კონტაქტებისა და ტემპერატურის სარეგულირებელი საბრუნავი სახელურისაგან.

მოიძიეთ ძველი უთო, დაშალეთ, დაათვალიერეთ; აღწერეთ დაწვრილებით, როდის ხდება ქსელში მისი ჩართვა და ამორთვა.

ახსენით, რა შეიძლება იყოს უთოს მწყობრიდან გამოსვლის მიზეზი და როგორ შეიძლება მისი შეკეთება.

სავარაუდო პასუხი:

გახურებისას ბიმეტალური ფირფიტა გაილუნება (რადგან იგი შეიცავს ორი განსხვავებული თვისებების მქონე ლითონის ფენას). რაც მეტად ხურდება უთო, მეტად ილუნება ფირფიტა და გარკვეულ მომენტში თიშავს კონტაქტს. წრედი წყდება და უთო თანდათან ცივდება. ტემპერატურის შემცირებასთან ერთად, ფირფიტა თანდათან სწორდება და როგორც კი ტემპერატურა გარკვეულ ზღვარს მიაღწევს, წრედი კვლავ იკვრება – უთო იწყებს გათბობას.

თერმორეგულატორის საშუალებით უთო თვითონ ჩაირთვება ელექტროქსელში და თვითონვე გამოირთვება. თერმორეგულატორის საბრუნავ სახელურზე სკალის ან ქსოვილის სახელწოდების მითითებით შევძლებთ განსაზღვრულ ტემპერატურაზე უთოს ქსელში ჩართვა-ამორთვას.

თმის საშრობი (ფენი)

თმის საშრობი ელექტროენერგიას სითბურ და კინეტიკურ ენერგიად გარდაქმნის.

გამოთვალეთ თმის საშრობის მიერ 10 წთ-ის განმავლობაში მოხმარებული ელექტროენერგიის ღირებულება.

სავარაუდო პასუხი:

$$\text{მქკ } \eta = \frac{A_{\text{სასარგებლო}}}{A_{\text{სრული}}} \cdot 100\% = \frac{(800-40)}{800} \cdot 100\% = 95\%.$$

10 წთ-ის განმავლობაში თმის საშრობის მიერ მოხმარებული ელექტროენერგიის ღირებულება ტოლია:

$$0,8\text{კვტ} \cdot 10/60 \text{ სთ} \cdot 13 \text{ თეთრი} = 1.73 \text{ თეთრის}.$$

ბალახის საკრეჭი მანქანა

ორი სხვადასხვა ფირმის მიერ წარმოებული ბალახის საკრეჭი მანქანის მონაცემებია:

პირველი მანქანა: ფასი 260ლარი;

სიმძლავრე: 500ვტ;

კვალის სიგანე: 30სმ;

მუშაობის დრო: 30წთ;

ყოველი 30წთ მუშაობის შემდეგ ხელსაწყო 2წთ-ით უნდა დაასვენოთ!

მეორე მანქანა: ფასი 280ლარი;
სიმძლავრე: 1000ვტ;
კვალის სიგანე: 50სმ;
მუშაობის დრო: 20წთ;
ყოველი 20წთ მუშაობის შემდეგ, ხელსაწყო 2წთ-ით უნდა დაასვენოთ!

გამოთვალეთ მანქანების მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯის ღირებულება. (1კვტ.სთ=13თეთრი)

იმსჯელეთ, რომელ მანქანას მიანიჭებს მომხმარებელი უპირატესობას და რატომ; წარმართეთ დისკუსია; მოსწავლეებს სთხოვეთ მოიყვანონ არგუმენტები. სავარაუდოდ, მოსწავლეთა ნაწილი პირველ მანქანას მიანიჭებს უპირატესობას, ნაწილი კი – მეორეს. სთხოვეთ მათ დაასაბუთონ თავიანთი პასუხები.

ნათურა

1. ა) რატომ გამოიყენება ნათურაში ვოლფრამის ძაფი? ბ) რატომ ავსებენ ბალონს ინერტული აირით? გ) რა მნიშვნელობა აქვს ნათურის ძაფის ფორმას? დ) ვარვარის ნათურა ელექტრული ენერჯის მხოლოდ 10%-ს გარდაქმნის სინათლის ენერჯიად. სად იკარგება ენერჯის დანარჩენი ნაწილი? იმსჯელეთ, რამდენად ეფექტურია ვარვარის ნათურის მოხმარება.
2. ახსენით, რა შეიძლება იყოს თითოეული პრობლემის მიზეზი და მოიფიქრეთ მათი აღმოფხვრის გზები: ა) სამზარეულოში ნათურა არ ინთება; ბ) ბინაში სინათლე გამოირთო; გ) სინათლე გამოირთო მთელ მრავალსართულიან სახლში; დ) სინათლე გამოირთო მთელ ქუჩაზე.
3. სკოლის შენობის გასანათებლად გამოიყენება 100 ვატის ნათურების დიდი რაოდენობა. უფრო კაშკაშა განათების მიღების მიზნით, 100 ვტ-იანი ნათურები 200ვტ-იანით შეცვალეს, რაოდენობა კი 2-ჯერ შეამცირეს.

იმსჯელეთ: ა) რამდენად ეკონომიურია ნათურების ასეთი ცვლა; ბ) რატომ გამოიწვევს ეს ცვლილება სკოლის გაყვანილობის გადახურებას; გ) როგორ შეიძლება ამ საფრთხის თავიდან აცილება.

4. გაიგეთ ელექტროდამზოგი (20 ვტ) და „ჩვეულებრივი“ (100 ვტ) ნათურების ფასი. გამოთვალეთ, რა თანხას დაზოგავთ წელიწადში, თუ ჩვეულებრივ ნათურას ელექტროდამზოგი ნათურით შეცვლით, საშუალოდ დღეში 10სთ-ის მოხმარების პირობებში.

სავარაუდო პასუხები:

1.ა) ვოლფრამის დნობის ტემპერატურა $3380^{\circ}C$ -ია. ნათურის ელექტრულ ქსელში ჩართვისას ვოლფრამის სპირალი თითქმის $3000^{\circ}C$ -მდე ხურდება და კაშკაშებს. სხვა ლითონებს ასეთი მაღალი დნობის ტემპერატურა არ გააჩნია (ვოლფრამის შემდეგ ყველაზე მაღალი დნობის ტემპერატურა აქვს ოქროს $-1963^{\circ}C$ -მდე).

ბ) მინის ბალონიდან ჰაერი ამოტუმბულია და ვოლფრამის აორთქლების თავიდან ასაცილებლად ავსებულია ინერტული აირით – კრიპტონით ან არგონით, ზოგჯერ –აზოტით.

გ) ნათურის ძაფს სპირალურ ფორმას იმიტომ აძლევენ, რომ გაზარდონ ძაფის წინააღობა და ელექტრული ენერგია გარდაიქმნას სინათლის ენერგიად.

დ) სინათლის ენერგიად ნათურაში ელ. ენერგიის მხოლოდ 10% გარდაიქმნება, დანარჩენი სითბურ ენერგიად გარდაიქმნება.

2. პრობლემის მიზეზი და გადაჭრის გზები:

ა) შესაძლებელია სამზარეულოში ნათურა გადაიწვა.

ბ) თუ სინათლე მთელ ბინაში გამოირთო, სადარბაზოში და მეზობელთან კი დენი არის, მაშინ შესაძლოა მცველმა ავტომატურად ამორთო ქსელიდან თქვენი ბინის ელექტროქსელი. უნდა დადგინდეს ამის გამომწვევი მიზეზი.

თუ რამდენიმე ხელსაწყოს ერთდროულად ჩართვაა მიზეზი, მაშინ ყველა ხელსაწყოს გამორთვის შემდეგ, ქსელის ჩართვა შესაძლებელია ნაკლები დატვირთვით; თუ მოკლე ჩართვაა მიზეზი, მაშინ აუცილებელია ელექტრომექანიკოსის გამოძახება.

გ) თუ სინათლე მთელ მრავალსართულიან სახლში გამოირთო, ამის შესახებ უნდა აცნობოთ სერვის-ცენტრს, მიზეზის დასადგენად და აღმოსაფხვრელად.

იგივეს აკეთებთ დ) შემთხვევაში.

3.ა) სიმძლავრე გვიჩვენებს ნათურის მიერ 1წმ-ში მოხმარებულ ელექტრულ ენერგიას. მართალია, ნათურების რიცხვი 2-ჯერ შეამცირეს, მაგრამ რადგან 200 ვტ-იანი ნათურა 100 ვტ-იანზე 2-ჯერ მეტ ელექტრულ ენერგიას მოიხმარს წამში, ამ შეცვლით ელექტროენერგია არ დაიზოგება.

ბ) მეტი სიმძლავრის ხელსაწყო მეტ დენს მოიხმარს. ამ ცვლილებამ შეიძლება გამოიწვიოს სკოლაში არსებული გაყვანილობის გადახურება.

გ) წრედში უნდა ჩაირთოს დამცველები, რომლებიც გათვლილია 200ვტ-იან ნათურაზე.

4. ელექტროდამზოგი ნათურის ფასი 4-5 ლარია, „ჩვეულებრივი“ 100ვტ-იანი ნათურის ფასი კი – 50 თეთრი.

დღეში საშუალოდ 10სთ-ის მოხმარების პირობებში 100 ვტ-იანი ნათურა დახარჯავს:

$100\text{ვტ} \cdot 36000\text{წმ} = 3600000\text{ჯ} = 1\text{კვტ.სთ. ელექტროენერგიას, წელიწადში} - 365\text{კვტ.სთ.ს.}$

თუ ჩავთვლით, რომ $1\text{კვტ.სთ} = 17$ თეთრს, მივიღებთ, რომ წელიწადში დაიხარჯება $365 \cdot 17 = 2555$ თ = 25 ლ 55თ.

რადგან ელექტროდამზოგი ნათურა ვარვარის ნათურასთან შედარებით წამში 5-ჯერ ნაკლებ ელექტროენერგიას ხარჯავს, ამიტომ წელიწადში დაიხარჯება 5-ჯერ ნაკლები თანხა ანუ 5 ლარი და 11 თეთრი.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ელექტროდამზოგი ნათურის მუშაობის საშუალო ხანგრძლივობა 10-ჯერ მეტია, ვიდრე ჩვეულებრივი ნათურისა (დაახლოებით 1,5-2 თვე), გამოდის, რომ ელექტროდამზოგი ნათურა წელიწადში თავისი მუშაობის ხანგრძლივობით ინაზღაურებს თავის ფასს, ხოლო ელექტროენერგიის ხარჯვის მიხედვით კი დაახლოებით 20 ლარს ზოგავს წელიწადში.

ანალიზი

1. იმსჯელეთ, რა უარყოფით შედეგებამდე შეიძლება მიგვიყვანოს ელექტროენერგიის არაეკონომიურმა ხარჯვამ;
2. მოიფიქრეთ და დაამატეთ ქვემოთ მოცემულ სიას ელექტროენერგიის დაზოგვის სხვა ხერხები:

მაგალითად, ელექტროენერგიას დაზოგავთ, თუ შეიძენთ ელექტროდამზოგ ხელსაწყოებს და გამოიმუშავეთ შემდეგ ჩვევებს:

-ელექტროხელსაწყო არ უნდა გქონდეთ მუდმივად ჩართული ქსელში, თუნდაც „ლოდინის“ რეჟიმში;

-ჩააქრეთ შუქი ოთახიდან გამოსვლისას;

-სრულად და ეფექტურად გამოიყენეთ დღის სინათლე.

3. აღწერეთ, როგორი უნდა იყოს უსაფრთხო ელექტროდამზოგი ხელსაწყო.

სავარაუდო პასუხები ანალიზისთვის:

ელექტროენერჯის არაეკონომიური ხარჯვა გამოიწვევს:

- ბუნებრივი რესურსების (ნავთობის, ბუნებრივი აირის, ქვანახშირის) მარაგის შემცირებას, ტემპერატურის ზრდას;
- გარემოს დაბინძურებას, ეკოლოგიურ პრობლემებს;
- ელექტროენერჯის საფასურის ზრდას.

ამიტომ საჭიროა ელექტროენერჯის დაზოგვა. ელექტროდამზოვი ხელსაწყო უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პირობებს: უნდა იყოს უსაფრთხო, იაფი და ზოგავდეს ელექტროენერჯიას.

პრეზენტაცია

შეაჯამეთ გამოკვლევის შედეგები, დაასაბუთეთ კვლევის აუცილებლობა. იმსჯელეთ, რა გავლენას ახდენს ელექტრული ხელსაწყოების განვითარება გარემოზე და საზოგადოების განვითარებაზე; მასალას მიეცით პროექტის სახე და წარმოადგინეთ.

აქტივობის შეფასება:

ფასდება ინფორმაციის მოძიების, ანალიზის, მონაცემთა ანალიზის, ჯგუფური მუშაობის, პრეზენტაციის უნარები.

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალეთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?		ელექტროძრავას მოდელის შექმნა

ეტაპი 2.

რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღობაზე?

ეტაპი 3.

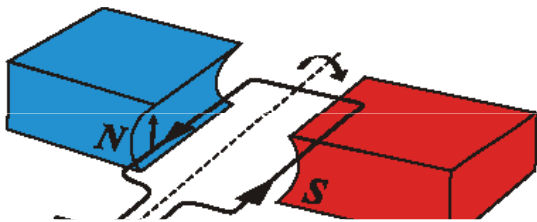
როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?

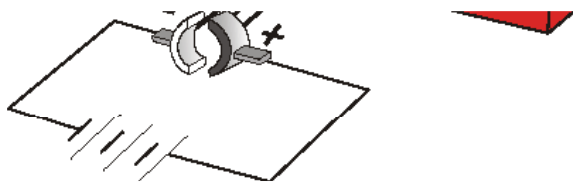
ეტაპი 4.

როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

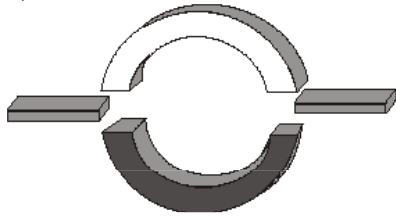
აქტივობა 11. ელექტროძრავას მოდელის შექმნა

მიზანი: ელექტროძრავას მოდელის შექმნა





ა)



ბ)

ნახ.1.

რესურსები: კორპის ნაჭერი (ცილინდრული ფორმის), სპილენძის წვრილი და მსხვილი იზოლირებული მავთულები, საქსოვი ჩხირი, 6 ქინძისთავი, დანა, პენოპლასტის საყრდენი დაფა, 4 ვ. ან 6 ვ-იანი დენის წყარო, მაგნიტი.

მიმდინარეობა:

მასწავლებელი კლასს ყოფს ჯგუფებად და ურიგებს მათ საჭირო მასალას და ინსტრუქციას ცდის ჩასატარებლად.

ინსტრუქცია:

1. აიღეთ კორპის ნაჭერი, გაუკეთეთ ჭრილი მავთულისთვის, კორპის ნაჭერს გაუყარეთ საქსოვი ჩხირი (ნახ. 2ა);
2. კორპის ერთ ბოლოში ჩაარჭეთ 2 ქინძისთავი. წვრილი იზოლირებული სპილენძის მავთულის ბოლო დანის საშუალებით ფრთხილად გაათავისუფლეთ იზოლაციისგან, მავთული კორპის გარშემო 30-ჯერ დაახვეთ. მავთულის ბოლოები დაამაგრეთ ქინძისთავებზე (ნახ. 2ბ);
3. ჩაარჭეთ ორი წყვილი ქინძისთავი საყრდენ დაფას, ისე, როგორც ნახაზზეა და მასზე ჩხირის ბოლოები მოათავსეთ. მსხვილ სპილენძის მავთულებს გაუთავისუფლეთ ბოლოები იზოლაციისაგან. მავთულები დაფაზე დააფიქსირეთ ჭანჭიკების საშუალებით. მსხვილი მავთულების ბოლოები კორპში ჩარჭობილ ქინძისთავებს უნდა ეხებოდეს, რომელიც მარტივი კომუტატორის როლს შეასრულებს (ნახ. 2გ);

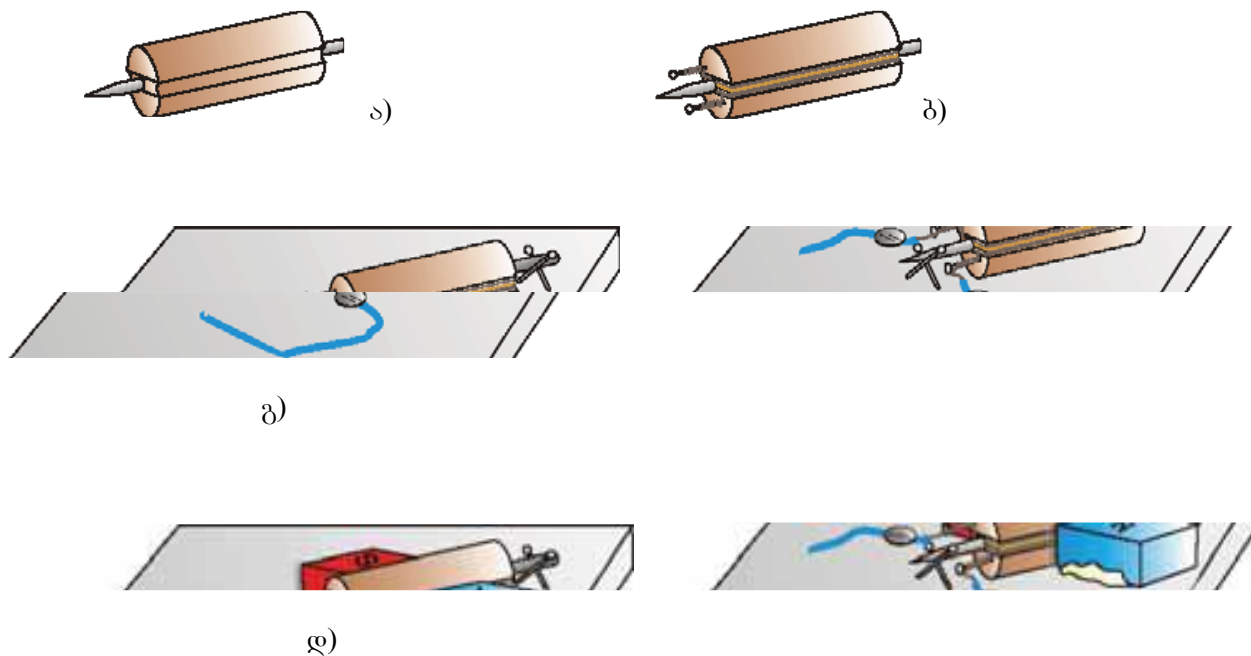
4. ხელსაწყო მაგნიტის პოლუსებს შორის მოათავსეთ (ნახ. 2დ). სპილენძის სქელი მავთულის თავისუფალი ბოლოები დენის წყაროს მიუერთეთ.

დავალება:

- მოაწყვეთ ელექტროძრავას მოდელის დემონსტრირება;
- ისაუბრეთ ძრავას დანიშნულების, აგებულების, მოქმედების პრინციპისა და გამოყენების შესახებ;
- დაასახელეთ ხელსაწყოები, რომლებშიც ელექტროძრავას იყენებენ;
- იმსჯელეთ სითბურ ძრავასთან შედარებით ელექტროძრავას უპირატესობებზე.

ინფორმაციის მოძიება შეგიძლიათ წყაროებიდან:

www.answers.com/topic/electric_motor;



ნახ. 2.

დავალება:

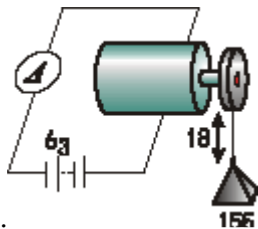
6 ვ. ძაბვის ქსელში ჩართული ელექტროძრავა 15 ნ. წონის ტვირთს 10 წმ-ში 1მ. სიმაღლეზე სწევს (ნახ.3).

ა) რას უდრის ძრავას მიერ ტვირთის აწევაზე შესრულებული მუშაობა?

ბ) ამპერმეტრის საშუალო ჩვენება 0,3 ამპერია. რას უდრის ძრავას სიმძლავრე?

გ) რას უდრის გამოყენებული ელექტრული ენერგია?

დ) რას უდრის ძრავას მქკ.?



ნახ.3.

მოც: $U=6\text{ვ}$

$$P=15\text{ნ}$$

$$t=10\text{წმ}$$

$$h=1\text{მ. } l=0,3\text{ა}$$

$$A=? P=? \text{მ.ქ.კ.}=?$$

$$A=P \times h=15\text{ჯ.}$$

$$P=IU=6 \times 0,3=1,8\text{ვტ}$$

$$\text{მ.ქ.კ.} = \frac{A_{\text{სას}}}{A_{\text{სრ}}} = \frac{15}{6 \cdot 0,3 \cdot 10} = \frac{15}{18} \cdot 100\% \approx 83\%$$

აქტივობის შეფასება: შეფასების ფორმა – ჯგუფების მუშაობაზე დაკვირვება;

ფასდება კვლევის დაგეგმვისა და შესრულების, ანალიზის, შეჯამების, პრეზენტაციის, ჯგუფებში მუშაობის უნარები.

აქტივობები	რესურსები	კომპლექსური დავალების ნიმუშები:
ეტაპი 1. როგორ შეიძლება გამოთვალეთ მუხტების მიერ შექმნილი ელექტრული ველის მნიშვნელობა და მიმართულება?		ელექტრომაგნიტური ინდუქციის შესწავლა
ეტაპი 2. რა ახდენს გავლენას გამტარის წინააღობაზე?		
ეტაპი 3. როგორ მოქმედებს ელექტრომაგნიტი?		

ეტაპი 4.
როგორ შეიძლება მარტივი ელექტროგენერატორის გაკეთება?

აქტივობა 12. ელექტრომაგნიტური ინდუქციის შესწავლა

მიზანი: ინდუქციური დენის მიმართულების დადგენა.

რესურსები: გალვანომეტრი, აკუმულატორთა ბატარეა, კოჭები გულარებით, ნალისებური მაგნიტი, ჩამრთველი, შემაერთებელი მავთულები.

მიმდინარეობა:

მასწავლებელი კლასს ყოფს ჯგუფებად და ურიგებს მათ საჭირო მასალას და ინსტრუქციას ცდის ჩასატარებლად.

ინსტრუქცია:

1. შეუერთეთ გალვანომეტრის მომჭერები კოჭას მომჭერებს.

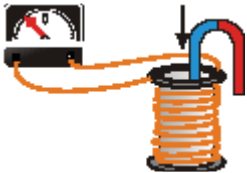
მიუახლოეთ გულარი ნალისებური მაგნიტის ერთ-ერთ პოლუსს და შეიტანეთ კოჭას შიგნით. დააკვირდით გალვანომეტრის ჩვენებას (ნახ. ა);

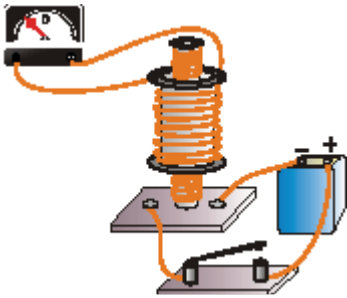
გაიმეორეთ დაკვირვება: ა) კოჭადან გულარის გამოტანისას, ბ) მაგნიტის პოლუსის შეცვლისას.

დავალება: დახაზეთ ცდის სქემა და შეამოწმეთ ლენცის წესი თითოეულ შემთხვევაში. როგორ იცვლება გალვანომეტრის ჩვენება კოჭასა და მაგნიტის ერთმანეთის მიმართ სწრაფად მოძრაობისას?

2. მოათავსეთ მეორე კოჭა პირველის შიგნით (ნახ. ბ). მიუერთეთ მეორე კოჭა ჩამრთველზე გავლით ბატარეას.

დავალება: ჩამრთველის ჩართვისას და გამორთვისას დააკვირდით გალვანომეტრის ისრის გადახრას. ჩახაზეთ ცდის სქემა და შეამოწმეთ ლენცის წესი. გამოიტანეთ დასკვნა.





(გალვანომეტრის ისრის გადახრა გვიჩვენებს, რომ წრედში დენი გადის. ბ) გალვანომეტრის ისარი მეტად გადაიხარა, ე.ი. დენის სიდიდე გაიზარდა. წრედში ელექტრული დენი წარმოიქმნება იმ შემთხვევაში, თუ კოჭა (ან სადენი) და მაგნიტი ერთმანეთის მიმართ მოძრაობს. რაც უფრო სწრაფად მოძრაობენ ისინი ერთმანეთის მიმართ, მით მეტად გადაიხრება გალვანომეტრის ისარი ანუ წრედში უფრო დიდი დენი გადის).

