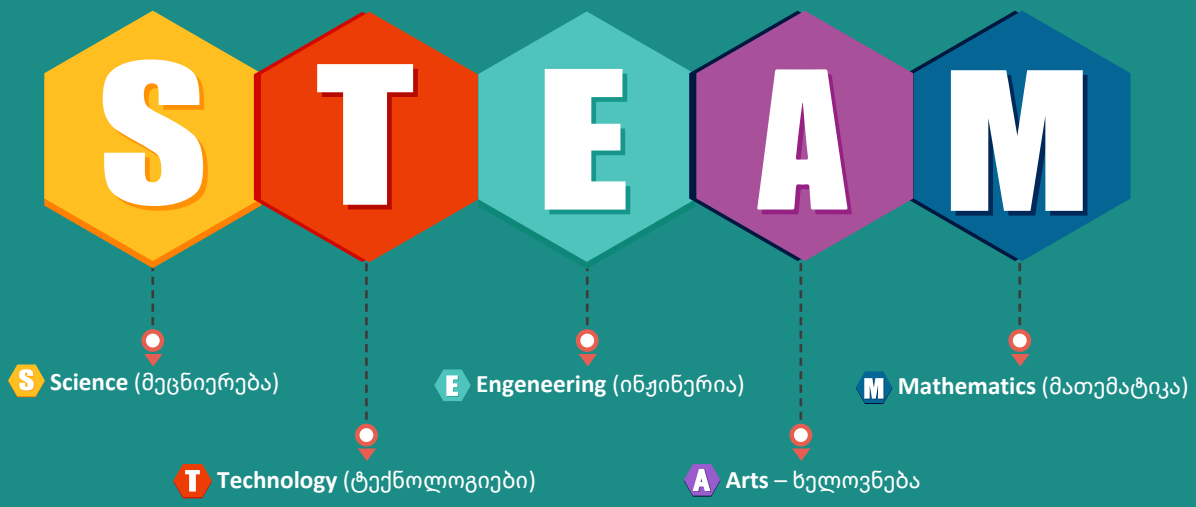
საქართველოს
განათლებისა და
მეცნიერების
სამინისტრო



საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

სარჩევი

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ამპერმეტრის“ შექმნა 3
ბიოდიზელის სინთეზის მეთოდის მოდიფიცირება და თერმოდინამიკური თვისებები 6
გალვანური ელემენტი (ქიმია-ფიზიკა) 9
გარე განათების სისტემა 12
გრაფიტის ფორტეპიანო 15
კუთხის და დახრილობის სენსორის შექმნა და გამოყენება 18
ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ვოლტმეტრის“ შექმნა 21
თვალის მიერ ფერების აღქმა 24
მეტეოსადგური 29
გეომეტრიული სივრცული ფიგურების და ნებისმიერი ფორმის სხეულების მოცულობის დადგენა 32
მხედველობის დარღვევები 36
ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ომმეტრი“-ის შექმნა 39
თერმოელექტრული გენერატორი. პელტიეს ელემენტი 42
პირობითი რეფლექსები 46
როგორ მიიღება ეკრანზე გამოსახულება 50
სითხის დონის დადგენა ავზში 53
სიმკვრივის დადგება 56
სინათლის სპექტრის და ტენიანობის გავლენა ცოცხალ ორგანიზმებზე 60
ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „სპიდომეტრი“-ის შექმნა 65
სუნთქვა 69
უნივერსალური ციფრული დინამომეტრი 73
უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადება ბუნებრივი ანტოციანინების საფუძველზე 77
ციფრული კურვიმეტრი 80
ხაზზე მავალი რობოტი 84
ხაზზე მავალი რობოტის მოძრაობის რეგულირება შუქნიშნის საშუალებით 88

1. STEAM პროექტი

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ამპერმეტრის“ შექმნა

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნათ დენის ძალის საზომი ხელსაწყო, რომელსაც გამოვიყენებთ სხვადასხვა წრედების გამოკვლევისას?

იცით თუ არა,

ჩვენს გარშემო უამრავი ციფრული ტაბლოა, რომელიც გვაწვდის ინფორმაციას, დროის, ტემპერატურის, წნევის, სიჩქარის, მანძილის, მოხმარებულ ელექტო ენერგიის, სიმძლავრის, მასის, ძალის და კიდევ უამრავი სიდიდის შესახებ. ეს ხელსაწყოები საკმაოდ დიდი სიზუსტით მუშაობენ და ძალიან გვიმარტივებენ ყოველდღიურობას.

ასეთი მოწყობილობები შექმნილია ბუნების სხვადასხვა კანონის გამოყენებით.

მათ ტაბლომდე ინფორმაცია მიდის ელექტრული დენის საშუალებით. მოწყობილობა ამ დენის ძალას ზომავს და, შესაბამისად, დენის ძალის თითოეულ მნიშვნელობას შეუსაბამეს გარკვეულ გამოსახულებას, რომელსაც ეკრანზე ვხედავთ.

ამრიგად, დენის ძალის გაზომვა ერთ – ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ნაბიჯია, რომელიც თანამედროვე მოწყობილობების მართვასა და მათგან ინფორმაციის მიღებაში გვეხმარება. დენის ძალის თითოეულ მნიშვნელობას შეუსაბამეს გარკვეულ გამოსახულებას, რომელსაც ეკრანზე ვხედავთ.

შენი დავალება

შექმნა საზომი ხელსაწყო **ამპერმეტრი** შენი სკოლის ფიზიკის ლაბორატორიისათვის, რომელსაც გამოიყენებ დენის ძალის გასაზომად.

მის შექმნაში შენ დაგეხმარება ელექტროდინამიკაში მიღებული ცოდნა, ხოლო მიკროკონტროლერ Arduino-ს დახმარებით და კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში მიღებული ცოდნით შეძლებ მონაცემის წაკითხვას, დამუშავებას და ვიზუალიზაციას.

შექმნის პროცესში სიღრმისეულად გაიაზრებ იმ პროცესებს, რომელსაც სწავლო თეორიაში, რაციონალურად გამოიყენებ შენს ცოდნასა და უნარებს.

გაგრძელება

1. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ამპერმეტრის“ შექმნა

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რომელ პარამეტრზეა დამოკიდებული წრედში გამავალი დენის ძალა?
- იმსჯელე, როგორ დაადგენ წრედში დენს, თუ ჩართულია 1 წინაღობა, რომლის სიდიდე შენთვის ცნობილია და მასთან ერთად ჩართულია მიმდევრობით რაიმე დატვირთვა?
- როგორი უნდა იყოს წრედში მუდმივად ჩართული წინაღობის რაოდენობრივი მნიშვნელობა, რომელიც გვეხმარება დენის ძალის დადგენაში, რომ მან გავლენა არ მოახდინოს წრედში გამავალ დენზე?
- როგორ მოვახდინოთ მიკროკონტროლერში გადაცემული მონაცემების ანალიზი და ციფრულ ფორმატში ვიზუალიზაცია.

საგანი

ფიზიკა მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება ძაღა, ფიზიკური პროცესი

თემა: მუდმივი დენის კანონები

საკითხები: დენის ძალა, ძაბვა, წინაღობა, ომის კანონი წრედის უბნისათვის. შეერთების სხვადასხვა სახეები.

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმი და ალგორითმის შემუშავება;
II. პროგრამული ენა;
III. პროგრამის ქცევის პროგნოზირება

გაგრძელება

1. STEAM პროექტი

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ამპერმეტრის“ შექმნა

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 1 ომი, 2 ომი 5 ომი 10 ომი	
5.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
6.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2 + 2	
7.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
8.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8 სმ (8515)	
9.	არდუინო ნანო ან მინი	
10.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	

დამხმარე რესურსები

1. physics.bu.edu
2. www.schoolphysics
3. **Geogebra.org:**
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
   4 www.geogebra.org 5 www.geogebra.org
4. **Phet.colorado:** 1 Phet.colorado.edu 2 Phet.colorado.edu

2. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ განვახორციელო ბიოდიზელის სინთეზი, როგორ გამოვთვალო მიღებული ბიოდიზელის ენერგეტიკული ღირებულება და გამოვიყენო მიღებული პროდუქტები პრაქტიკული მიზნებისათვის, კერძოდ, საწვავად.

იცით თუ არა,

ბიოდიზელი არის ერთ – ერთი ალტერნატიული საწვავი, რომელზეც შეეძლებათ მუშაობა დიზელზე მომუშავე ტექნიკას.

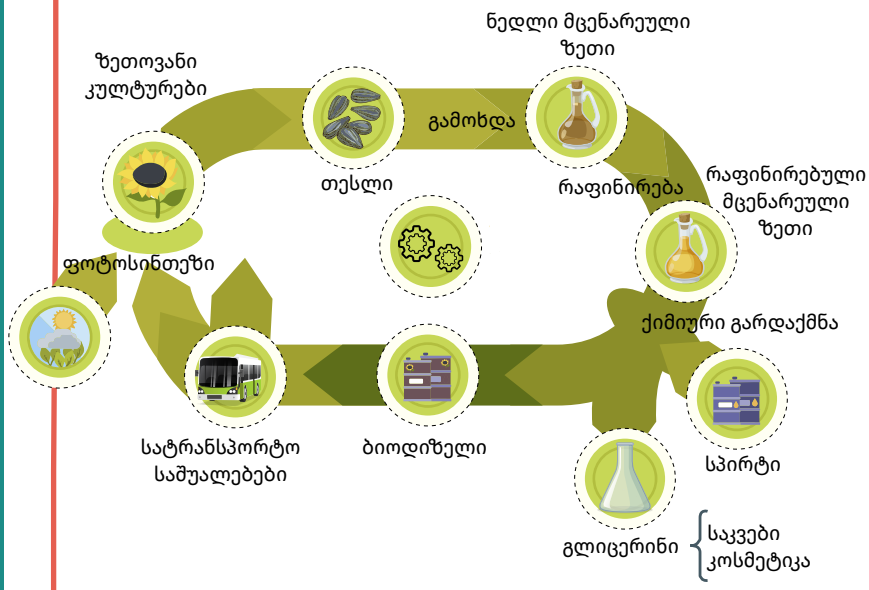
როგორ ფიქრობ, როგორ მიიღება ბიოდიზელი?

B10 ბიოდიზელი

ბიოდიზელის სინთეზის მეთოდის მოდიფიცირება და თერმოდინამიკური თვისებები

შენ უკვე გაქვთ საკმარისი ცოდნა ქიმიიდან და ფიზიკიდან, რომ თავად, არა მარტო გაიაზრო, არამედ განახორციელო ბიოდიზელის სინთეზი, გამოთვალო მიღებული ბიოდიზელის ენერგეტიკული ღირებულება და გამოიყენო მიღებული პროდუქტები პრაქტიკული მიზნებისათვის, კერძოდ, საწვავად

ბიოდიზელის წარმოების ციკლი



შენი დავალება

- განახორციელო სხვადასხვა ტიპის ბიოდიზელის სინთეზი და გამოთვალო მიღებული ბიოდიზელის ენერგეტიკული ღირებულება;
- გამოიყენო მიღებული პროდუქტები პრაქტიკული მიზნებისათვის, კერძოდ, საწვავად.

გაგრძელება

2. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ბიოდიზელის სინთეზის მეთოდის მოდიფიცირება და თერმოდინამიკური თვისებები

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- როგორ განახორციელებთ ბიოდიზელის სინთეზს?
- როგორ გამოთვლით მიღებული ბიოდიზელის ენერგეტიკულ ღირებულებას?
- როგორ გამოიყენებთ გაზომვებით მიღებულ შედეგებს მიღებული ბიოდიზელის პრაქტიკული მიზნებისათვის გამოსაცდელად? (მათი გამოყენების შესაძლებლობა საწვავად).

საგანი

ქიმია

სამიზნე ცნება – ნივთიერება

ცხიმი

ესტერი

სამიზნე ცნება – ფიზიკური და ქიმიური მოვლენები

ჰიდროგენიზაცია

საგანი

ფიზიკა მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება – ენერგია

შინაგანი ენერგია

გაგრძელება

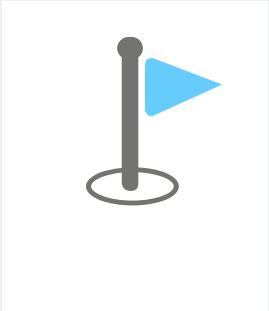
2. STEAM პროექტი

ბიოდიზელის სინთეზის მეთოდის მოდიფიცირება და თერმოდინამიკური თვისებები

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	მეგვალძირა კოლბა, 500 მლ-იანი	
2.	მაგნიტური სარევი	
3.	როდინი	
4.	გამყოფი ძაბრი	
5.	ქიმიური ჭიქა	
6.	ერლენმეიერის კოლბა	
7.	სასწორი	
8.	თერმომეტრი	
9.	პიპეტი (10 მლ)	
10.	ელექტროქურა	

დამხმარე რესურსები



თეორიული მასალა:

1. **ესტერები და ცხიმები:** მიღება, ჰიდროლიზი, ცხიმების კლასიფიკაცია, შესაპნების რეაქცია – ელიზბარ ელიზბარაშვილი
2. ორგანული სინთეზი, ესტერიფიკაციის რეაქცია, ძმარმჟავაბუთილეს-ტერის სინთესი, თეა მათითაიშვილი, ტელესკოლა
3. ბიოდიზელი, search, ბიოდიზელის მიღების მეთოდიკა

3. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

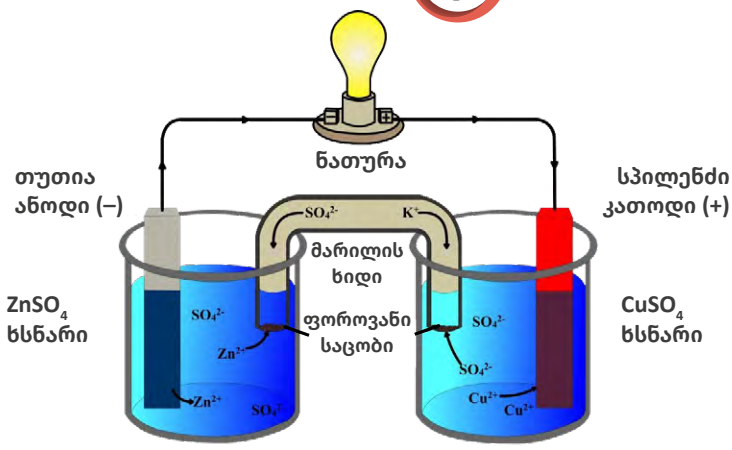
საკვლევი კითხვა

როგორ განვახორციელო და ავსახო გალვანური ელემეტის საშუალებით ქიმიური დენის წყაროს მიღების ეტაპები/შედეგები და როგორ დავაკავშირო მიღებული ცოდნა ყოველდღიურ საქმიანობასთან?

იცით თუ არა,

როგორ არის შესაძლებელი ელექტროენერგიის მიღება, რომლის გარეშეც წარმოუდგენელია ჩვენი ყოველდღიურობა? გსმენიათ თუ არა გალვანურ ელემენტზე და ენერგიის მიღების ალტერნატიულ გზებზე ქიმიური მოვლენების საშუალებით?

გალვანური ელემენტი (ქიმია-ფიზიკა)



ნახევარელემენტები
$Zn(s) \longrightarrow Zn^{2} +(aq)+2^{e-}$
$E^0cell = + 0.76V$

ნახევარელემენტები
$Cu^{2} +(aq)+2^{e} \longrightarrow Cu(s)$
$E^0cell = – 0.34V$

$E^0cell = + 1.10V$

ჩვენი პროექტი წარმოადგენს იაკობ-დანიელის გალვანური ელემენტის შექმნას, რომელსაც საფუძვლად უდევს ჟანგვა – აღდგენითი პროცესები და მუშაობის პრინციპი ემყარება თუთიის დაჟანგვასა და სპილენძის აღდგენას

ალესანდრო ვოლტა იყო პირველი მეცნიერი, ვინც ელექტროდენი აღმოაჩინა და გამოიკვლია. გალვანის ცდა დაეხმარა ვოლტას პირველი დენის წყაროს შექმნაში. ამ წყაროს „ვოლტას სვეტს“ უწოდებენ. ვოლტას სვეტი ქიმიური დენის წყაროების წარმომადგენელია.

ეს მოხდა 1800 წელს. ასე შეიქმნა პირველი ქიმიური დენის წყარო „ვოლტას სვეტი, რამაც ბიძგი მისცა სხვადასხვა ქიმიური დენის წყაროების შექმნას, რომლის ერთ – ერთი წარმომადგენელია იაკობ – დანიელის გალვანური ელემენტი.

გაგრძელება

3. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

შენი დავალება

- შექმნა გალვანური ელემენტი, რომლის საშუალებითაც მიიღებ ქიმიური დენის წყაროს;
- მიღებული ქიმიური დენის წყაროს დახმარებით აამუშავო სხვადასხვა მოწყობილობები და გამოიკვლიო შენ მიერ შედგენილი წრედის ვოლტ-ამპერული მახასიათებელი.

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რა პრინციპით მუშაობს თქვენ მიერ აწყობილი გალვანური ელემენტი?
- როგორ გამოიყენებთ გალვანური ელემეტის მონაცემებს გარე წრედში დატვირთვის ჩასართავად?
- როგორ გამოიყენებთ ჟანგვა – აღდგენითი რეაქციების ცოდნას ყოველდღიურ საქმიანობაში?

საგანი

ქიმია მე-11 კლასი

გრძელვადიანი მიზანი:
სამიზნე ცნება: ნივთიერება; ფიზიკური და ქიმიური მოვლენები

თემა: ელექტროქიმია (ჟანგვა-აღდგენა)

საკითხთა მინიმუმი: ჟანგვა-აღდგენის რეაქციები; მეტალთა ელექტროქიმიური ძაბვის მწკრივი და სტანდარტული ელექტროდური პოტენციალი; ელექტრული დენის ქიმიური წყაროები;

საგანი

ფიზიკა მე-10 კლასი

გრძელვადიანი მიზანი – სამიზნე ცნება – მატერია; ენერგია; ფიზიკური პროცესი

თემა: მუდმივი დენის კანონები

საკითხთა მინიმუმი: ელექტრული დენი და გამტარის წინაღობა; ომის კანონი წრედის უბნისათვის; გამტარების მიმდევრობით და პარალელურად შეერთება; დენის მუშაობა და სიმძლავრე; დენის წყაროს ემ ძალა. ელექტრული დენი სხვადასხვა გარემოში.

გაგრძელება

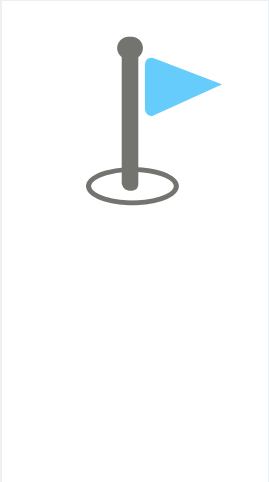
3. STEAM პროექტი

გალვანური ელემენტი
(ქიმია-ფიზიკა)

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	ორგანული მინა, 10 მმ, 0.25 მ2	
2.	თუთიის ფირფიტა 0.5 მმX10 მმX 200 მმ	
3.	სპილენძის ფირფიტა 0.5 მმX10 მმX 200 მმ	
4.	ძრავი ბორბალით AR096 70MM RUBBER TIRES + MOT	1 ცალი
5.	ნათურა LL01 1.5V 75 MA 4X14 MM	1 ცალი
6.	ნათურა LL02 1.5V 80 MA 5X16 MM	1 ცალი
7.	ღილაკი 433 B BUTTON SWITCH 1208YD	2 ცალი
8.	მინის მილი D=5 მმ, L=30 სმ	1 ცალი
9.	სპილენძის სულფატი	50 გ
10.	თუთიის სულფატი	50 გ
11.	კალიუმის ქლორიდი	20 გ
12.	სილიკონის წებო (ჰერმეტიკი)	

დამხმარე რესურსები



თეორიული მასალა:

4. STEAM პროექტი

გარე განათების სისტემა

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ გამოვიყენოთ სინათლის დღე-ღამური ცვლილება

პარკის/სმარტ სურათის გარე განათების სისტმის ავტომატური მართვისათვის.

იცით თუ არა,

შებინდებისას გარე განათების ლამპიონები ინთება, ხოლო დილით კი ქრება. როგორ ფიქრობ, მისი ჩართვა-გამორთვა დაკავშირებულია ფიქსირებულ დროსთან, თუ სხვა რაიმე მოვლენა მართავს ამ პროცესს?

თუ კარგად დააკვირდები, შებინდების და გათენების დრო დამოკიდებულია სეზონურ ცვლილებასთან, ზახფულის შებინდების და გათენების დრო არ ემთხვევა ზამთარში შებინდება-გათენების დროს. როგორც ჩანს ჩართვა-გამორთვის ფიქსირებული დრო არ ყოფილა ამ სისტემის სამართავად მოსახერხებელი.

შენი დავალება

- შექმნა მინი პარკის მოდელი ან სმარტ სურათი, რომელშიც გამოყენებული იქნება განათების ავტომატური მართვა;
- თავად მოიფიქრო გზა, რას დაუმორჩილო გარე განათების სისტემის ჩართვა-გამორთვა;
- მოიფიქრო რომელი კომპონენტების გამოყენებით არის შესაძლებელი;
- სინათლის ინტენსიობის ცვლილების დაფიქსირება და სანათების ავტომატური ჩართვა-გამორთვა.

გაგრძელება

4. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

გარე განათების სისტემა

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რა სტრატეგიები გამოიყენე შენს მიერ შექმნილი პარკის დასაგეგმარებლად?
- რომელი კომპონენტების გამოყენებით არის შესაძლებელი;
- სინათლის ინტენსიობის ცვლილების დაფიქსირება და სანათების ავტომატური ჩართვა-გამორთვა;
- როგორ გამოიყენე ელ.მაგნიტური რელეს/ტრანზისტორს მუშაობის პრინციპი სისტემის სამართავად?
- ფოტორეზისტორის რომელი ფიზიკური მახასიათებელი იცვლება განათებულობის ცვლილებისას და რითია გამოწვეული ეს ცვლილება?
- წინაღობის ცვლილება რომელ ფიზიკურ სიდიდეებს ცვლის ელ. წრედში და ეს ცვლილება როგორ გამოვიყენო ელ. რელეს/ტრანზისტორის ჩასართავად.

საგანი

ქიმია

გრძელვადიანი მიზანი, სამიზნე ცნება:

საკითხთა: ატომის აღნაგობა.

საგანი

ფიზიკა

გრძელვადიანი მიზანი, სამიზნე ცნება – მაცდენია; ფიზიკური პროცესი

ელექტრული დენი სხვადასხვა გარემოში. ნახევარგამტარები.

მუდმივი დენის კანონები. მიდევრობითი და პარალელური შეერთება

გაგრძელება

4. STEAM პროექტი

მატერიალური რესურსები

	გარე განათების სისტემა	ელ. კომპონენტები	
N	მატერიალური რესურსი	საზომი. ერთ	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	ცალი	1
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	ცალი	1
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	ცალი	1
4.	ფოტორეზისტორი 582 B PHOTO RES. 5-10K	ცალი	2
5.	რეზისტორი R02 0.2V 220 R 0	ცალი	10
6.	რეზისტორი R02 0.2W 1 K 0	ცალი	10
7.	რეზისტორი R02 0.2W 10 K 0	ცალი	10
8.	ტრანზისტორი (409)	ცალი	1
9.	შუქდიოდი 620 LDXX-PW PURE-W. 3.2V 1.2W	ცალი	10
10.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	ცალი	1
11.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	ცალი	1
12.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	ცალი	1
13.	სამონტაჟო დაფა 094 A BREADBORD WB-102 MON.PL 830 PIN	ცალი	1

დამხმარე რესურსები

თეორიული მასალა:

1. ფოტორეზისტორი. საკითხავი მასალა ფოტორეზისტორი

   ფიზიკის დრო – ფოტოეფექტი, ფოტორეზისტორი, ელექტროტევადობა, დიელექტრიკის პოლარიზაცია
2. სიმულაცია ფოტორეზისტორი
3. ტრანზისტორი საკითხავი მასალა
4. ტრანზისტორი სიმულაცია
5. ელ. სქემა ტრანზისტორი

   ტრანზისტორი როგორც მარეგულირებადი ელემენტი
6. ინჟინერია სამაკეტო დაფაზე

5. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნათ გრაფიტის ფორტეპიანო გრაფიტის ფიზიკური მახასიათებლების გათვალისწინებით?

იცით თუ არა,

ფურცელზე დახატულ ფორტეპიანოს კლავიშებით დავუკრათ მელოდია?

ალბათ ეს ძნელად დასაჯერებელია.

მნიშვნელოვანია, თუ რა მასალით დავხატავს კლავიშებს და როგორ გამოვარჩევთ ერთმანეთისაგან ისე რომ თითოეულმა კლავიშმა განსხვავებული ბგერა მოგვცეს.

გრაფიტის ფორტეპიანო

- გსმენიათ გრაფიტის შესახებ?

ის ფართოდ არის გავრცელებული ბუნებაში.

ჩვეულებრივი ფანქარს, რომელსაც ხშირად იყენებ გრაფიტის გული აქვს.

მას სხვა დანიშნულებაც მოუძებნა მეცნიერებამ: ის ერთერთი არამეტალია, რომელიც დენს ატარებს.

ის ფართოდ გამოიყენება დენის წყაროებში და სხვადასხვა ელექტრონულ მოწყობილებებში.

შენი დავალება

გამოიკვლიო გრაფიტის ფიზიკური მახასიათებლები და ამ კვლევებზე დაყრდნობით შექმნა გრაფიტის ფორტეპიანო და წარმოადგინო პრეზენტაციაზე.

გაგრძელება

5. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

გრაფიტის ფორტეპიანო

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რატომ ატარებს გრაფიტი დენს?
- როგორ არის დამოკიდებული გამტარის წინაღობა მის გეომეტრიულ მახასიათებლებზე;
- როგორ შეიძლება გრაფიტის საშუალებით ჩავატაროთ ცდა და გამოვიკვლიოთ კონკრეტულად რა მახასიათებლებზე არის დამოკიდებული გამტარის წინაღობა;
- როგორ მოვახდინო ამ პროცესის ვიზუალიზაცია საზომი ხელსაწყოების და შუქდიოდის დახმარებით;
- როგორ გამოვიყენოთ მიღებული დასკვნები ფორტეპიანოს შესაქმნელად?

საგანი

ქიმია მე-10 კლასი

გრძელვადიანი მიზანი, სამიზნე ცნება –

საკითხები:

საგანი

ფიზიკა მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება – მატერია, ფიზიკური პროცესები

საკითხები: გამტარის წინაღობა. წინაღობის დამოკიდებულება გამტარის გეომეტრიულ ზომებსა და ნივთიერებაზე; ომის კანონი.

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმი და ალგორითმის შემუშავება;
II. პროგრამული ენა;
III. პროგრამის ქცევის პროგნოზირება.

გაგრძელება

5. STEAM პროექტი

გრაფიტის ფორტეპიანო

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 150 ომი	
5.	არდუინო	
6.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
7.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
8.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
9.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
10.	მუყაოს ქაღალდი	
11.	გრაფიტი ფანქარი m 8	
12.	მულტიმეტრი	
13.	შუქდიოდები	

დამხმარე რესურსები

1. **Phet.colorado:**
   1 Phet.colorado.edu 2 Phet.colorado.edu 3 Phet.colorado.edu
2. **www.geogebra:**
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
3. **10 კლ–U(x)** ძაბვის დამოკიდებულება ცოცხას მდებარეობაზე;
4. **გაკვეთილი N32:** გამტარის წინაღობა, კუთრი წინაღობა, მიმდევრობითი, პარალელური –
5. **გამტარის წინაღობა** ტელესკოლა – search
6. **ფიზიკის დრო** – წინაღობის დამოკიდებულება გამტარის თვისებებზე; ელექტრული დენის მოქმედება; ელექტრული დენი ელექტროლიტებში; ომის კანონი ტელესკოლა – 1TV.

6. STEAM პროექტი

კუთხის და დახრილობის სენსორის შექმნა და გამოყენება

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

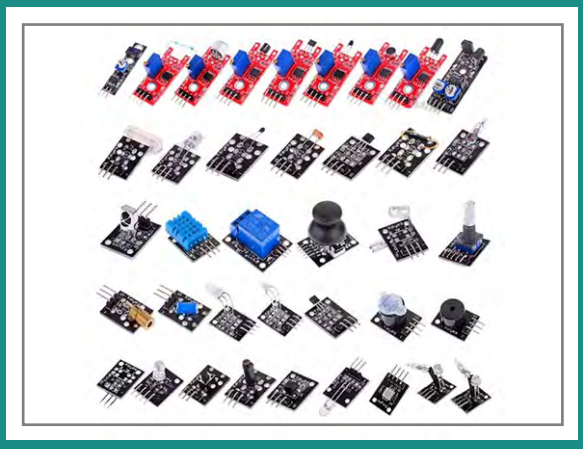
საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნათ მიღებულ ცოდნაზე და ტექნოლოგიებზე დაყრდნობით ციფრული საზომი ხელსაწყო, რომელსაც გამოვიყენებთ დახრილი სიბრტყის კუთხის გასაზომად და სხვადასხვა მოწყობილობების შესაბამისი პარამეტრების დასადგენად

იცით თუ არა,

გარდამქნელები, რომელსაც ხშირად სენსორებს ვუწოდებთ სხვადასხვა ფიზიკურ პროცესს ელექტრონულ სიგნალად გარდაქმნიან.

მიღებული სიგნალის დამუშავების და ანალიზის შედეგად კი შეგვიძლია სენსორების საშუალებით ვმართოთ სხვადასხვა მოწყობილობები ან ეს სენსორები გამოვიყენოთ სხვადასხვა ექსპერიმენტებში.



- იმისათვის, რომ ამ სენსორებით მიღებული ინფორმაცია ავტომატურად დამუშავდეს, უნდა შევძლოთ მისი მახასიათებლების ანალიზი და გრაფიკული ვიზუალიზაცია.

დახრილი სიბრტყის დახრილობის კუთხე შეიძლება რამოდენიმე ხერხსით გავზომოთ: ტრანსპორტირით, მათემატიკური გამოანგარიშებით და სხვ.

გაზომვით მიღებული კუთხის მნიშვნელობის ციფრულ ფორმატში გადატანა, საკმაოდ საინტერესო ამოცანის წინაშე გვაყენებს.

დაფიქრებულხარ? როგორ არის შესაძლებელი, რომ მექანიკურ მოვლენებში მიმდინარე პროცესებიდან მონაცემები აიღო, გააციფრულო და ეკრანზე გამოსახო რათა შეძლო მისი შემდგომი ანალიზი.

შენი დავალება

მბრუნავი პოტენციომეტრის გამოყენებით შექმნა მოწყობილობა, რომელიც უზრუნველყოფს კუთხის ცვლილების ელ. სიგნალად გარდაქმნას და შესაბამისად ძაბვის ცვლილების დაფიქსირებას. პროგრამული კოდის საშუალებით უნდა დაამუშავო ძაბვის ცვლილებისას მიღებულ მონაცემები და შეძლო მის ანალიზი.

გაგრძელება

6. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

კუთხის და დახრილობის სენსორის შექმნა და გამოყენება

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რატომ ბრუნდება პოტენციომეტრი კუთხის ცვლილებისას?
- რა მონაცემები იცვლება პოტენციომეტრის დენის წყაროსთან მიერთების შემდეგ მცოცავი კონტაქტის გადაადგილებით.
- როგორ დავადგინოთ პროგრამის საშუალებით მიღებული ძაბვის ცვლილებით შესაბამისი მობრუნების კუთხე.

საგანი

ფიზიკა მე-10 კლასი, მე-9 კლასი

სამიზნე ცნება – მატერია, ძალა

თემა: მუდმივი დენის კანონები
თემა: სტატიკა და დინამიკა

საკითხები: დენის ძალა, ძაბვა, წინაღობა, ომის კანონი წრედის უბნისათვის. შეერთების სხვადასხვა სახეები.
მოძრაობა დახრილ სიბრტყეზე.

საგანი

მათემატიკა

საკითხები: ტრიგონომეტრია

გაგრძელება

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 1 ომი, 2 ომი 5 ომი 10 ომი	
5.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
6.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
7.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
8.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
9.	არდუინო ნანო ან მინი	
10.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	
11.	ცვლადი წინაღობა (1215)	
12.	ფანერი დახრილი სიბრტყის დასამზადებლად	

დამხმარე რესურსები

1. **Phet.colorado:**
   1 Phet.colorado.edu 2 Phet.colorado.edu 3 Phet.colorado.edu
   4 Phet.colorado.edu 5 Phet.colorado.edu 6 Phet.colorado.edu
   7 Phet.colorado.edu
2. **Geogebra.org:**
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
   4 www.geogebra.org 5 www.geogebra.org 6 www.geogebra.org
   7 www.geogebra.org 8 www.geogebra.org 9 www.geogebra.org
   10 www.geogebra.org
3. **ck12.org:** interactives.ck12.org

7. STEAM პროექტი

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ვოლტმეტრის“ შექმნა

ასეთი ხელსაწყოები შექმნილია სხვადასხვა საბუნებისმეტყველო მეცნიერების კანონზომიერებზე დაყრდნობით, რომელსაც თანამედროვე ტექნოლოგიებმა ციფრული ფორმატი შეუსაბამა და ამ სიდიდეების აღქმა გააადვილა.

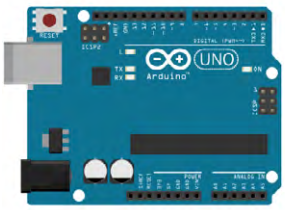
შენი დავალება

შექმნა საზომი ხელსაწყო **ვოლტრმეტრი** შენი სკოლის ფიზიკის ლაბორატორიისათვის, რომელსაც გამოიყენებ მუდმივი დენის კანონების კვლევაში.

მის შექმნაში შენ დაგეხმარება ელექტროდინამიკაში მიღებული ცოდნა, ხოლო მიკროკონტროლერ Arduino-ს დახმარებით და კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში მიღებული ცოდნით შეძლებ მონაცემის წაკითხვას, დამუსავებას და ვიზუალიზაციას.

შექმნის პროცესში კი რაციონალურად გამოიყენებ შენს ცოდნასა და უნარებს.

რეზისტორები



მიკროპროცესორი არდუინო

LCD მონიტორი

გაგრძელება

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შექმნათ ციფრული საზომი ხელსაწყო საბუნებისმეტყველო ლაბორატორიისათვის რომელსაც გამოიყენებთ წრედების გამოკვლევის დროს.

იცით თუ არა,

ჩვენს გარშემო უამრავი ციფრული ტაბლოა, რომელიც გვაწვდის ინფორმაციას, დროის, ტემპერატურის, წნევის, სიჩქარის, მანძილის, მოხმარებულ ელექტო ენერგიის, სიმძლავრის, მასის, ძალის და კიდევ უამრავი სიდიდის შესახებ. ეს ხელსაწყოები საკმაოდ დიდი სიზუსტით მუშაობენ და ძალიან გვიმარტივებენ ყოველდღიურობას.

ჩვენ გარშემო ვხვდებით ციფრულ ტექნოლოგიებს

7. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ვოლტმეტრის“ შექმნა

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- ნივთიერების რომელ ფიზიკურ მახასიათებლებზეა დამოკიდებული გამტარის წინაღობა?
- რა კანონზომიერებები არსებობს მიმდევრობით და პარალელურად შეერთების შემთხვევაში ძაბვებისა და დენის ძალების განაწილების შესახებ.
- როგორ გამოვიყენოთ დენის ძალის დამოკიდებულება ძაბვასა და წინაღობაზე, ხელსაწყოს შექმნისას?
- როგორ ირთვება ამპერმეტრი და ვოლტმეტრი წრედში და შესაბამისად როგორი უნდა იყოს იმ უბნების წინაღობებთან შედარებით, რომლებთანაც ამ ხელსაწყოებს ვრთავთ?
- რა დადებითი მხარე აქვს ციფრულ საზომ ხელსაწყოებს ისრიანი ხელსაწყოსგან განსხვავებით?

საგანი

ფიზიკა მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება: ფიზიკური პროცესი

საკითხები: ომის კანონები
მიმდევრობითი და პარალელური შეერთება, ომის კანონი წრედის უბნისათვის.

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება, პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგრამების შექმნა.

გაგრძელება

7. STEAM პროექტი

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ვოლტმეტრის“ შექმნა

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 100 K 0	
5.	რეზისტორი R02 0.2W 500 K 0	
6.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
7.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
8.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
9.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
10.	არდუინო უნო	
11.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	

დამხმარე რესურსები

1. **physics.bu.edu:** physics.bu.edu
2. **schoolphysics.co.uk** physics.bu.edu
3. **Phet.colorado:**
   1 Phet.colorado.edu 2 Phet.colorado.edu
4. **Geogebra.org:**
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
   4 www.geogebra.org 5 www.geogebra.org

8. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნა თვალის მიერ ფერების აღქმის მექანიზმის ამსახველი მოდელი ფოტორეზისტორის გამოყენებით.

იცით თუ არა,

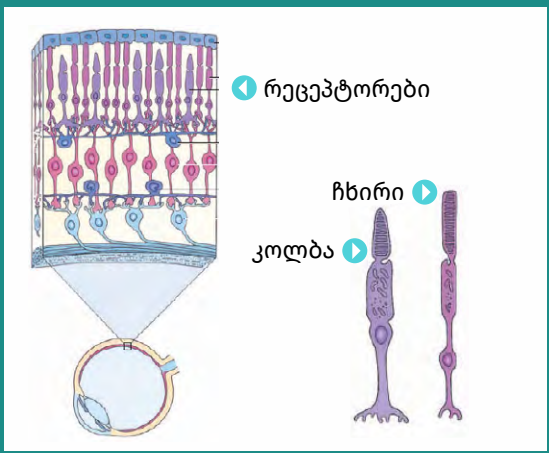
თვალის ბადურაზე განლაგებულია სინათლისადმი მგრძნობიარე ფოტორეცეპტორები:

ჩხირები და კოლბები.

ადამიანის თვალში დაახლოებით 6-7 მილიონი კოლბა და 110-125 მილიონი ჩხირია.

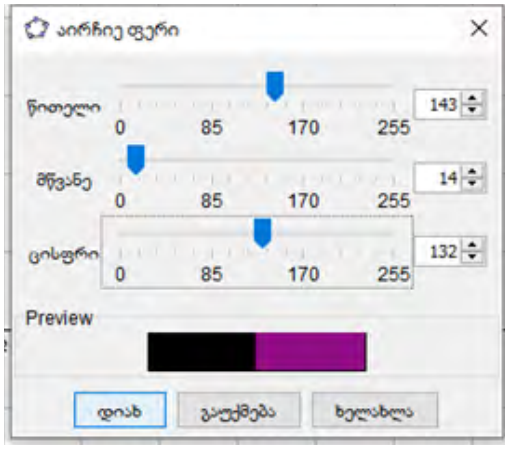
კოლბები პასუხისმგებელია ფერების აღქმაზე კარგი განათების პირობებში, მას **დღის მხედველობა** ჰქვია.

ჩხირების მეშვეობით კი ადამიანი გამოსახულებას დაბალი განათების ფონზეც არჩევს და აღიქვამს შავთეთრად. მას **ღამის მხედველობას** უწოდებენ.



თვალის მიერ ფერების აღქმა

მხედველობის პიგმენტი არის ცილა – **როდოპსინი**, რომელიც ფუნქციონირებისთვის საჭიროებს ორგანიზმში A ვიტამინის არსებობას.



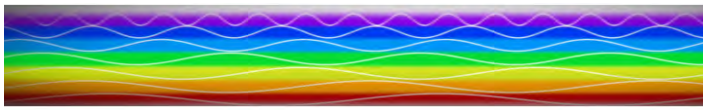
კოლბები 3 ჯგუფად იყოფა

წითელ ფერზე მორეაგირე კოლბები – ეს კოლბები რეაგირებენ სინათლის გრძელი ტალღის სიგრძეზე, რომელიც გააჩნია წითელ ფერს.

მწვანე ფერზე მორეაგირე კოლბები – ეს კოლბები რეაგირებენ სინათლის საშუალო ტალღის სიგრძეზე, რომელიც გააჩნია მწვანე ფერს .

ლურჯ ფერზე მორეაგირე კოლბები – ეს კოლბები რეაგირებენ სინათლის მოკლე ტალღის სიგრძეზე, რომელიც გააჩნია ლურჯ ფერს .

წითელი, ლურჯი და **მწვანე** ფერის მიმართ მგრძნობიარე რეცეპტორების ერთდროული აღზგნებით თეთრი ფერი აღიქმება.



გაგრძელება

8. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

თვალის მიერ ფერების აღქმა

შენი დავალება

- თვალის მარტივი მოდელის შექმნა მისი ცალკეული კომპონენტების ფუნქციის ასახსნელად კომპიუტერულ ტექნოლოგიების (ფოტორეზისტორების და პროგრამული კოდის) გამოყენებით.
- მხედველობის ანალიზატორის ამსახველი მოდელის შექმნა პროგრამა **geogebra**-ს გამოყენებით, რომლითაც შეძლებ ფერების მიღებას ძირითადი ფერების პროპორციული შერევით.
- მხედველობის ორგანოს შესწავლა დაგეხმარება მხედველობის რეცეპტორების და მხედველობის ანალიზატორის მოქმედების მექანიზმის ახსნაში.
- ვირტუალური სიმულაცია დაგეხმარება თვალის მიერ ფერების აღქმის მექანიზმის დასაბუთებაში.

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- როგორ არის აგებული ადამიანის თვალი და რა როლი აქვს მის თითოეულ სტრუქტურას საგნებისა და ფერების აღქმაში;
- როგორ ხდება ადამიანის მიერ გამოსახულების საბოლოო აღქმა;
- როგორ გამოიყენე ფოტოეფექტის მოვლენა სინათლის ინტენსივობის დასადგენად, შემდგომში სხვადასხვა ფერის გამოსარჩევად და თითოეული ფერის ინტენსივობის დასადგენად;
- როგორ შეუსაბამე სინათლის ფერის ინტენსივობა ელ. სიგნალის (ძაბვის ცვლილებას);
- როგორ გამოიყენე პროგრამული მხარდაჭერა თვალის მიერ ფერების აღქმის მექანიზმის ასახსნელად;
- რით განსხვავდება შენს მიერ შექმნილი მოდელი ნამდვილი თვალისგან.

გაგრძელება

8. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

თვალის მიერ ფერების აღქმა

საგანი

ფიზიკა მე-10 კლასი (ომის კანონი)

მე-11(ოპტიკა) საკითხები:

სამიზნე ცნება – მატერია, ფიზიკური პროცესები

საკითხები: ომის კანონი; სინათლის წრფივი გავრცელება; ნახევარგამტარები; ფოტორეზისტორი.

საგანი

ბიოლოგია მე-9 კლასი

სამიზნე ცნება – სტრუქტურა და ფუნქცია; ჯანმრთელობა და დაავადება

საკითხები:

I. მხედველობის ორგანოს აგებულება და მნიშვნელობა;
II. მხედველობის რეცეპტორები.

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმი და ალგორითმის შემუშავება;
II. პროგრამული ენა;
III. პროგრამის ქცევის პროგნოზირება.

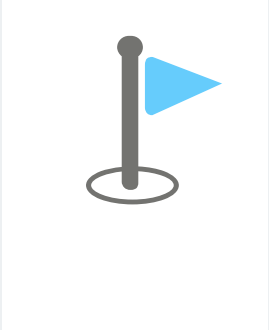
გაგრძელება

თვალის მიერ ფერების აღქმა

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	1
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	1
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	1
4.	ფოტორეზისტორი 582 B PHOTO RES. 5-10K	3
5.	რეზისტორი R02 0.2V 220 R 0	3
6.	რეზისტორი R02 0.2W 1 K 0	3
7.	რეზისტორი R02 0.2W 10 K 0	3
8.	თვალის მოდელი	1
9.	Arduino uno	1
10.	სამონტაჟო დაფა ცელულოიდის გამჭვირვალე ფირფიტა ან ფერადი გამჭვირვალე ფილტრები	1

დამხმარე რესურსები



ბიოლოგიაში ტელესკოლის გაკვეთილები:

1. **გრძნობათა ორგანოები:** –
2. თვალი – ოპტიკური სისტემა, ფერების ამომცნობი რობოტი
3. **საპრეზენტაციო მასალა** – თვალის აგებულება;
4. მხედველობა (ავტორი ბიოლოგიის ექსპერტი და პედაგოგი ნინო ჭიჭინაძე)
5. **საინფორმაციო ტექსტი** – თვალის აგებულება
6. **საინფორმაციო ტექსტი** – როგორ ვარჩევთ ფერებს.

გაგრძელება

თვალის მიერ ფერების აღქმა

დამხმარე რესურსები

ფიზიკაში ტელესკოლის გაკვეთილები:

1. **ფიზიკის დრო** – სინათლის არეკვლის კანონები, არეკვლის კანონზე მომუშავე რობოტები –
2. **სხივის გარდატეხა და სნელის კანონი** (ვიდეო) | ხანის აკადემია
3. **სარკისებრი და გამბნევი ანარეკლი** –
4. **ფიზიკის დრო** – ოპტიკური მოვლენები: სხივი, ტალღა და სარკე ტელესკოლა – 1TV
5. **ფიზიკის დრო** – ფოტოეფექტი, ფოტორეზისტორი, ელექტროტევადობა, დიელექტრიკის პოლარიზაცია –
6. **რა არის ნახევარგამტარი?** – განმარტება და ისტორია
7. **ნახევრად გამტარები** – ვიკიპედია
8. **რა არის ნახევარგამტარი ფიზიკაში.** ნახევარგამტარული ტრანზისტორების სახეები
9. **ნახევარგამტარი. სიმულაცია** – ნახევარგამტარი სილიციუმი

   1 www.vascak.cz 2 www.vascak.cz 3 www.vascak.cz

   4 www.vascak.cz
10. **ნახევარგამტარი –** ვირტუალური ლაბორატორიის ვიდეოგაიდის ლინკი
11. ფოტორეზისტორი
12. **სიმულაცია** ფოტორეზისტორი

9. STEAM პროექტი

მეტეოსადგური

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნა მეტეოსადგურის მოდელი სენსორების და ელ კომპონენტების გამოყენებით. როგორ გავაანალიზოთ მიღებული შედეგები და როგორ გამოვიტანოთ ინფორმაცია ეკრანზე?

იცით თუ არა,

მეტეოსადგურის დანიშნულება, როგორც ამინდის პროგნოზი ასევე მიმდინერე ამინდის მონიტორინგია.

რა არის ამინდის ის ძირითადი მახასიათებლები, რომელსაც ჩვენ ვაკვირდებით და გვაინტერესებს.

რომელი მახასიათებლები განსაზღვრავენ ამინდს?

ამინდის მახასიათებლები არიან ტემპერატურა, ტენიანობა, ქარის სიჩქარე, წნევა. თანამედროდროვე მეტეოსადგურები ამ მონაცემებს ავტომატურ რეჟიმში გვაწვდიან.

შენი დავალება

შექმნა მეტეოსადგური საკუთარი სკოლისათვის, რომლის საშუალებითაც მუდმივ რეჟიმში დააკვირდები ამინდს, შენი შექმნილი ხელსაწყოთი მოიპოვებ ინფორმაციას ამინდის ძირითადი მახასიათებლების შესახებ და ამ ინფორმაციას განათავსებ როგორც სკოლის საინფორმაციო მონიტორზე ასევე არსებობის შემთხვევაში სკოლის ვებ გვერდზე.

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რა ფიზიკური მოვლენებია გამოყენებული ტემპერატურის და ტენიანობის სენსორებში;
- რა ტიპის მონაცემები არსებობს და როგორ ხდება ამ მონაცემების მიღება დამუშავება შენახვა, გარდაქმნა;
- როგორ განსაზღვრე ქარის სიჩქარე?
- როგორ მიიღე და დაამუშავე ინფორმაცია?
- როგორ მოახერხე სხვადასხვა სენსორიდან მიღებული ინფორმაციის ვიზუალიზაცია?

საგანი

ფიზიკა მე-8 კლასი, მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება ფიზიკური პროცესი, ძაღა

საკითხები: სითბური მოვლენები, ატმოსფერული წნევა,მუდმივი დენის კანონები
მიმდევრობითი და პარალელური
შეერთება, ომის კანონი წრედის უბნისათვის.

გაგრძელება

9. STEAM პროექტი

გრაფიტის ფორტეპიანო

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება,

II. პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგ-რამების შექმნა.

გაგრძელება

9. STEAM პროექტი

მეტეოსადგური

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	ინტელექტუალური ბარათი არდუინო უნო	
2.	ადაპტერი 12V 2A (ძაბვის რეგულირებით) (54663)	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F 1 ცალი	
4.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M 1 ცალი	
5.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 0PCS DUPONT WIRE	
6.	წნევის სენსორი – (8871)	
7.	შტეკერი DC 5.5 X 2.1-2.5MM (3934)	
8.	ტემპერატურა/ტენიანობის სენსორი DHT22 (44162)	
9.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	
10.	DC ძრავი (642)	

დამხმარე რესურსები

1. **Geogebra.org:** www.geogebra.org – წონა
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
   4 www.geogebra.org 5 www.geogebra.org
2. physics.bu.edu physics.bu.edu
3. **ck12.org:**
   1 interactives.ck12.org 2 interactives.ck12.org 3 interactives.ck12.org
4. **Phet.colorado:** Phet.colorado.edu

10. STEAM პროექტი

გეომეტრიული სივრცული ფიგურების და ნებისმიერი ფორმის სხეულების მოცულობის დადგენა

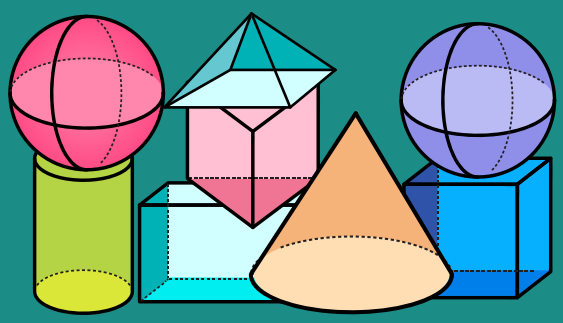
S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ გამოვიყენოთ წყლის მასასა და მის მოცულობას შორის კავშირი ნებისმიერი ფორმის სხეულის მოცულობის დასადგენად და როგორ შევქმნა ინოვაციური მოწყობილობა, რომელიც გაზომვის დროს მიღებულ მონაცემებს ავტომატურ რეჟიმში დაამუშავებს და შეძლებს მის ვიზუალიზაციას.

იცით თუ არა,

გეომეტრიული სივრცითი სხეულების მოცულობის დადგენა არა მხოლოდ მათემატიკურად შეგვიძლია არამედ ფიზიკური ექსპერიმენტის საშუალებითაც.



არასტანდარტული სხეულების მოცულობის დადგენა მხოლოდ მათემატიკური გამოთვლებით ვერ ხერხდება. თუმცა ასეთი სხეულების მოცულობის დასადგენად არსებობს მეთოდი, რომელიც ძველი წელთაღრიცხვით მე-4 საუკუნეში არქიმედემ აღმოაჩინა.

შენი დავალება

შექმნა საზომი ხელსაწყო, რომლის საშუალებითაც შეძლებ დაასაბუთო არქიმედეს კანონის სამართლიანობა და დაადგინო სხვადასხვა სხეულის მოცულობა ექსპერიმენტულად, შემდეგ კი შეადარო მიღებული შედეგები მათემატიკურ გამოთვლებს. მის შექმნაში შენ დაგეხმარება ელექტროდინამიკაში მიღებული ცოდნა, ხოლო მიკროკონტროლერ Arduino-ს დახმარებით და კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში მიღებული ცოდნით შეძლებ მონაცემის წაკითხვას, დამუშავებას და ვიზუალიზაციას.

შექმნილი ხელსაწყოთი საინტერესო და ეფექტური ფორმით გააკეთებ მეცნიერული ინოვაციების დემონსტრირებას, ხოლო შექმნის პროცესში რაციონალურად გამოიყენებ შენს ცოდნასა და უნარებს.

გაგრძელება

გეომეტრიული სივრცული ფიგურების და ნებისმიერი ფორმის სხეულების მოცულობის დადგენა

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რა კავშირია წყლის მასასა და მის მოცულობას შორის?
- რაზეა დამოკიდებული ამომგდები ძალა და სხეულის წყალში ცურვის პირობები?
- როგორ გამოგვადგება ცუფრული დინამომეტრი არასტანდარტული ფორმის მქონე მყარი სხეულის მოცულობის განსაზღვრაში?

საგანი

ფიზიკა მე-7 კლასი, მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება – ძალა; ფიზიკური პროცესი

საკითხები: მოცულობა, სიმძიმის ძალა, წონა, სიმკვრივე, მიმდევრობითი და პარალელური შეერთება, ომის კანონი წრედის უბნისათვის.

საგანი

მათემატიკა

საკითხები: სივრცული ფიგურები მოცულობა

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება

II. პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგრამების შექმნა.

გაგრძელება

10. STEAM პროექტი

გეომეტრიული სივრცული ფიგურების და ნებისმიერი ფორმის სხეულების მოცულობის დადგენა

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 100 K 0	
5.	რეზისტორი R02 0.2W 500 K 0	
6.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
7.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
8.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
9.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
10.	არდუინო უნო	
11.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	
12.	დატვირთვის სენსორი+მოდული 10kg (39821) 2 ცალი	
13.	ადაპტერი 9 ვოლტიანი	

დამხმარე რესურსები

1. **Geogebra.org:** www.geogebra.org – წონა
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
   4 www.geogebra.org
2. **physics.bu.edu:** www.Physics.bu.edu
3. **schoolphysics:** www.schoolphysics.co.uk
4. **Phet.colorado:** Phet.colorado.edu
5. **ck12.org:** interactives.ck12.org interactives.ck12.org interactives.ck12.org

გაგრძელება

10. STEAM პროექტი

გეომეტრიული სივრცული ფიგურების და ნებისმიერი ფორმის სხეულების მოცულობის დადგენა

დამხმარე რესურსები

1. **მათემატიკა, აბიტურიენტის დრო** – პრიზმისა და ცილინდრის მოცულობა ტელე-სკოლა –
2. **მოცულობა** ტელესკოლა **ფიზიკა** – search
3. **(27) სხეულის წონა** –
4. **Phet.colorado:** Phet.colorado.edu
5. **ფიზიკის დრო** – პირველი კოსმოსური სიჩქარე/დრეკადობის ძალა/სხეულის წონა, 4 მაისი, 2020, ტელესკოლა – 1TV ფიზიკის დრო

11. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ ავხსნა თვალის მოდელის გამოყენებით:

ა. სინათლის სხივის გარდატეხის კუთხის დამოკიდებულება ბროლის (ლინზის) ამოზნექილობის ცვლილებაზე;

ბ. **მხედველობის დარღვევები:** შორსმხედველობა და ახლომხედველობა.

იცით თუ არა,

როგორც ამბობენ, „თვალი სამყაროს თავდაყირა აღიქვამს, მაგრამ ტვინმა ისწავლა მისი ნორმალურად დანახვა“.

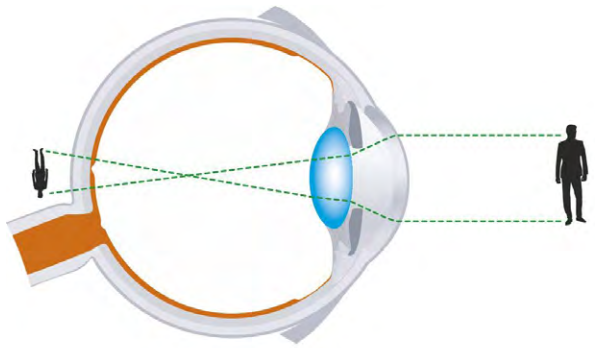
საგნიდან არეკლილი სინათლის სხივი მიმართულებას იცვლის-რქოვანაში, ბროლში გავლისას გარდატყდება და ბადურაზე 180°-ით ამობრუნებული და შემცირებული გამოსახულება ფოკუსირდება.

ეს „შეცდომა“ ტვინში სწორდება და ჩვენ საგანს ისეთს ვხედავთ, როგორიც არის.

მხედველობის დარღვევები

აკომოდაცია თვალის უნარია, დაინახოს და გაარჩიოს სხვადასხვა მანძილით დაშორებული საგნები, რაც ბროლის სიმრუდის ცვლილების მეშვეობით ხორციელდება.

გამჭვირვალე სტრუქტურას – **ბროლს** თვალში შეჭრილი სხივების გარდატეხა ევალება, რომ ისინი ბადურაზე მოხვდნენ.



შენი დავალება

- სხვადასხვა კომპიუტერული პროგრამის საშუალებით შექმნა თვალის, როგორც **ოპტიკური ხელსაწყოს** მოდელი, დააკვირდე როგორ არის დამოკიდებული ლინზის ამოზნექილობის ცვლილებაზე სხივის გარდატეხის კუთხის ცვლილება და გამოსახულების წარმოქმნა (აკომოდაცია).
- მხედველობის ორგანოს შესწავლის საფუძველზე ახსნა შორსმხედველობის და ახლომხედველობის გამომწვევი მიზეზები და სათვალის სწორად შერჩევის გზები.

გაგრძელება

11. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

მხედველობის დარღვევები

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- როგორია მხედველობის ორგანოს აგებულების თავისებურება და როგორ განაპირობებს თითოეული ნაწილის სპეციფიკური ფუნქცია ანალიზატორის მთლიანობას;
- როგორ ახსნი რატომ წარმოიქმნება შორსმხედველობის/ახლომხედველობისას გამოსახულება ბადურის უკან/წინ;
- როგორ გამოიყენე ოპტიკური ხელსაწყოები და კომპიუტერული ტექნოლოგიები თვალის მიერ აკომოდაციის მექანიზმის ასახსნელად;
- როგორ არის დამოკიდებული ფოკუსური მანძილი ლინზის სიმრუდეზე;
- რა სიდიდეებზეა დამოკიდებული ლინზაში სხივთა სვლით მიღებული გამოსახულების ფორმა, ზომა, მიმართულება;
- რით განსხვავდება შენს მიერ შექმნილი მოდელი ნამდვილი თვალისგან;
- როგორ არის შესაძლებელი მედიცინის თანამედროვე მიღწევებით მხედველობის კორექცია.

საგანი

ფიზიკა მე-11 კლასი

სამიზნე ცნება – ფიზიკური პროცესი

საკითხები: სინათლის წრფივი გავრცელება; არეკვლა და გარდატეხა; ლინზები.

გაგრძელება

11. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

მხედველობის დარღვევები

საგანი

ბიოლოგია მე-9 კლასი

სამიზნე ცნება – სტრუქტურა და ფუნქცია; ჯანმრთელობა და დაავადება

საკითხები:

I. მხედველობის ორგანოს აგებულება და მნიშვნელობა;
II. მხედველობის ანალიზატორი;
III. მხედველობის დარღვევები;
IV. დაავადებები, პრევენცია და ჰიგიენა.

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმი და ალგორითმის შემუშავება;
II. პროგრამული ენა;
III. პროგრამის ქცევის პროგნოზირება.

დამხმარე რესურსები

ბიოლოგიაში:

1. **ტელესკოლის გაკვეთილები:** გრძნობათა ორგანოები –
2. **საპრეზენტაციო მასალა** – თვალის აგებულება
3. **ვიდეო რგოლი:** მხედველობა (ავტორი ბიოლოგიის ექსპერტი და პედაგოგი ნინო ჭიჭინაძე)
4. **ინფორმაციები:** თვალის აგებულება

   მხედველობის დარღვევები ლინზები

ბიოლოგიაში:

12. STEAM პროექტი

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ომმეტრი“-ის შექმნა

ომმეტრი შექმნილია სხავადასხვა ფიზიკის კანონებზე დაყრდნობით. თანამედროვე ტექნოლოგიებმა მას ციფრული ფორმატი შეუსაბამა და გასაზომი სიდიდეების აღქმა გააადვილა.

შენი დავალება

შექმნა ციფრული საზომი ხელსაწყო **ომმეტრი** შენი სკოლის ფიზიკის ლაბორატორიისათვის, რომელსაც გამოიყენებ ელექტრული წრედების აწყობისას წრედში ჩართული კომპონენტების (ნათურა, ძრავი, ტერმორეზისტორი) უცნობი წინაღობის დასადგენად.

მის შექმნაში შენ დაგეხმარება ელექტროდინამიკაში მიღებული ცოდნა, ხოლო მიკროკონტროლერ Arduino-ს დახმარებით და კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში მიღებული ცოდნით შეძლებ მონაცემის წაკითხვას, დამუშავებას და ვიზუალიზაციას.

შექმნის პროცესში სიღრმისეულად გაიაზრებ იმ პროცესებს, რომელსაც სწავლო თეორიაში, რაციონალურად გამოიყენებ შენს ცოდნასა და უნარებს.

გაგრძელება

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნათ ციფრული საზომი ხელსაწყო, რომელსაც გამოვიყენებთ სხვადასხვა კვლევაში და სხვადასხვა მოწყობილობების პარამეტრების დადგენაში.

იცით თუ არა,

ელ. წრედებთან სამუშაოდ ომმეტრი აუცილებელი ხელსაწყოა, მისი საშუალები ხდება არა მარტო კომპონენტების წინაღობის დადგენა, არამედ მისი საშუალებით შეგვიძლია წრედში არსებული დეფეტის აღმოჩენა.

ომმეტრით ასევე შესაძლებელია გარეშე მახასიათებლების ცვლილებით გამოწვეული წინაღობის ცვლილების კვლევა.

12. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ომმეტრი“-ის შექმნა

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- როგორ დაუკავშირე ომის კანონი ომეეტრის მუშაობის პრინცის და როგორ გამოიყენე იგი ოომეტრის პროგრამული კოდის ალგორითმის შესაქმნელად.
- როგორ დავადგინოთ ცნობილი წინაღობისა და ვოლტმეტრის საშუალებით უცნობი წინაღობის მნიშვნელობა
- როგორ მოვახერხოთ ომმეტრით გაზომილი წინაღობების (მონაცემების) ანალიზი და მათი ვიზუალიზაცია?

საგანი

ფიზიკა მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება ძალა, ფიზიკური პროცესი

თემა: მუდმივი დენის კანონები

საკითხები: დენის ძალა, ძაბვა, წინაღობა, ომის კანონი წრედის უბნისათვის. შეერთების სხვადასხვა სახეები.

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება,

II. პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგრამების შექმნა.

12. STEAM პროექტი

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „ომმეტრი“-ის შექმნა

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 100 ომი, 200 ომი 300 ომი, 500 ომი, 1კ ომი, 2კ ომი, 10 კ ომი, 20 კ ომი, 100 კ ომი.(თითოეული 10 ცალი)	
5.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
6.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
7.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
8.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
9.	არდუინო უნო	
10.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	
11.	ფანერი დახრილი სიბრტყის დასამზადებლად	

დამხმარე რესურსები

1. **physics.bu.edu:** www.Physics.bu.edu
2. **schoolphysics:** www.schoolphysics.co.uk
3. **Phet.colorado:** Phet.colorado.edu Phet.colorado.edu
4. **Geogebra.org:**
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
   4 www.geogebra.org 5 www.geogebra.org

13. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ არის შესაძლებელი ელეტრო ენერგიის მიღება სითბური ენერგიის გარდაქმნით ?

იცით თუ არა,

როგორ არის შესაძლებელი ელექტროენერგიის მიღება, რომლის გარეშეც წარმოუდგენელია ჩვენი ყოველდღიურობა? გსმენიათ თუ არა პელტიეს ელემენტზე და ენერგიის მიღების ალტერნატიულ გზებზე?

თერმოელექტრული გენერატორი; პელტიეს ელემენტი

ფრანგი მეცნიერი, **ჟან პელტიე** რომელიც სხვადასხვა მოვლენების შესწავლით იყო დაკავებული 13 წლის ასაკიდან, ერთ დღესაც აღმოაჩინა ელექტროენერგიის წარმოქმნის სხვა წყარო და შესაძლებლობა; მან გამოიგონა მოწყობილობა, რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელი გახდა ელექტროენერგიის მიღება სითბური ენერგიისგან. მოგვიანებით, აღნიშნულ მოწყობილობას **პელტიეს ელემენტი** ეწოდა.

21-ე საუკუნეში განისაზღვა გლობალური გამოწვევები და მიზნები, რომლის მიღწევა აუცილებელია უკეთესი და მდგრადი მომავლისათვის; ერთ-ერთი მიზანი ეხება ხელმისაწვდომ და მდგრად ენერგიას. ჩვენი მიზანია, ვიზრუნოთ უკეთესი მომავლისთვის, ვიზრუნოთ ენერგიის ალტერნატიულ წყარეობზე, რათა მომავალში ენერგია იყოს ყველასათვის ხელმისაწვდომი, მოვიხმაროთ განახლებადი ენერგია, გაიზარდოს ენერგოეფექტურობა და განვითარდეს ტექნოლოგიები.

შენი დავალება

მოიძიო ინფორმაცია და გამოიკვლიო ენერგიის ალტერნატიული წყაროები:

- დაამზადო მოწყობილობა პერტიეს ელემენტის გამოყენებით,რომელის საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება ელ. ენერგიის მიღება;
- დაადგინო პერტიელ ელემენტით მიღებული ენერგიის სიმძლავრე;
- შეადარო პელტიეს ელემენტი, როგორც ენერგიის წყარო, სხვადასხვა ენერგიის მიღების წყაროებს და ისაურბო ხელმისაწვდომობაზე;
- დაადგინო როდის არის ეფექტური პელტიეს ელემენტის გამოყენება.

გაგრძელება

13. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

თერმოელექტრული გენერატორი; პელტიეს ელემენტი

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- იმსჯელე, რა როლს ასრულებს ენერგიის გარდაქმნაში ნახევარგამტარების ფიზიკური და ქიმიური თვისებები;
- იმსჯელე, როგორ შექმენი თერმოელექტრული გენერატორი ნახევარგამტარების და სითბური ენერგიის თვისებების გათვალისწინებით?
- მსჯელე, მოწყობილობის ფიზიკურ მახასიათებლებზე, ელ. ენერგიის მიღების სხვადასხვა გზებზე, უპირატესობებზე და გამოყენების მიზნობრიობაზე.

საგანი

ფიზიკა

სამიზნე ცნება ენერგია, მატერია

თემა: მუდმივი დენის კანონები, სითბური ენერგია.

საგანი

ქიმია

საკითხები: ატომის აღნაგობა

გაგრძელება

13. STEAM პროექტი

თერმოელექტრული გენერატორი; პელტიეს ელემენტი

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
	მოდელი 1.	
1.	პელტიეს ელემენტი TES1-12706.	1 ცალი
2.	რადიატორი (2392)	1 ცალი
3.	სანთელი; სასანთლე სახურავით.	
4.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	1 ცალი
5.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	1 ცალი
6.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	1 ცალი
7.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 0PCS DUPONT WIRE 20CM Mშუქდიოდი 620 LDXX-PW PURE-W. 3.2V 1.2W	1 ცალი
8.	მულტიმეტრი.	
	მოდელი 2.	
1.	პელტიეს ელემენტი TES1-12706.	1 ცალი
2.	ლითონის ორი ფირფიტა	
3.	შუქდიოდი 620 LDXX-PW PURE-W.	10 ცალი
4.	ორი ჭიქა სხვადასხვა ტემპერატურის წყლისათვის	
5.	მულტიმეტრი	
6.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	1 ცალი
7.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	1 ცალი
8.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	1 ცალი
9.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 0PCS DUPONT WIRE 20CM MM	1 ცალი
10.	შუქდიოდი 620 LDXX-PW PURE-W. 3.2V 1	

გაგრძელება

13. STEAM პროექტი

თერმოელექტრული გენერატორი; პელტიეს ელემენტი

დამხმარე რესურსები

ეღ. ენერგიის მილების მზები- საკითხავი მასალა:

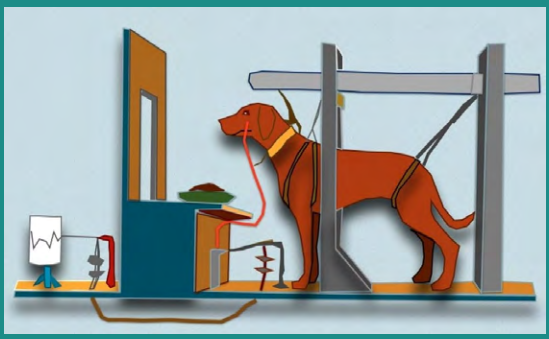
1. **ენერგიის განახლებადი** [წყაროები]
2. **ენერგიის განახლებადი** [წყაროები (pdf)]
3. **ნახევარგამტარი.** საკითხავი მასალა
   - [რა არის ნახევარგამტარი? – განმარტება და ისტორია]
   - [ნახევრად გამტარები – ვიკიპედია]
   - [რა არის ნახევარგამტარი ფიზიკაში. ნახევარგამტარული ტრანზისტორების სახეები]
4. **ნახევარგამტარი. სიმულაცია** – [ნახევარგამტარი სილიციუმი]
   - 1 [www.vascak.cz] 2 [www.vascak.cz] 3 [www.vascak.cz]
   - 4 [www.vascak.cz]
5. **ნახევარგამტარი** – ვირტუალური ლაბორატორიის ვიდეოგაიდის [ლინკი]
6. **ფიზიკის დრო** – შიგაწვის ძრავა, ნახევარგამტარი, ცვლადი დენის გამმართველი – 12 ივნისი, 2020 ტელესკოლა –

14. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნა პირობითი რეფლექსის ჩამოყალიბების ამსახველი მოდელი პროგრამირების, სენსორების და შემსრულებელი მექანიზმის გამოყენებით



იცით თუ არა,

***პირობითი რეფლექსების თეორიის** ავტორი არის ცნობილი ფიზიოლოგი, ნობელის პრემიის ლაურეატი ივანე პავლოვი, რომელიც ექსპერიმენტებისთვის ძაღლის სანერწყვე ჯირკვალზე ფისტულის დადების მეთოდს იყენებდა.*

პირობითი რეფლექსების შესწავლამ ხელი შეუწყო სამედიცინო დარგების, მაგალითად, ნევროლოგიის, ფსიქიატრიის და ფიზიოლოგიის განვითარებას.

პირობითი რეფლექსების ეფექტი ფართოდ გამოიყენება ცხოვრებაში, მაგალითად, ცხოველების წრთვნის მიზნით, აგრეთვე რეკლამის მოქმედების პრინციპი სწორედ პირობითი რეფლექსების გამომუშავებას ეფუძნება.

პირობითი რეფლექსები

შენი დავალება

- შექმნა „პავლოვის ძაღლის“ მექანიკური მოდელი, რომლის მოქმედება ეფუძნება ფოტოეფექტის მოვლენას, სინათლის გავრცელების და არეკვლის კანონზომიერებებს. ამის საფუძველზე ინფორმაციის მიღება – დამუშავების და ანალიზისთვის გამოიყენო პროგრამირება;
- მოიფიქრო რომელი კომპონენტების გამოყენებით არის შესაძლებელი ძაღლის რეაქციების მართვა საკვების მიწოდების შესაბამისად მოძრავი მექანიზმის საშუალებით;
- ჩაატარო ექსპერიმენტები და ახსნა პირობითი რეფლექსის წარმოქმნის და განხორციელების მექანიზმი.

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რა პირობებია აუცილებელი ნერწყვის გამოყოფის პირობითი რეფლექსის ჩამოყალიბებისათვის;
- რისგან შედგება ნერწყვის გამოყოფის პირობით რეფლექსური რკალი;
- როგორ შეესაბამება ნერწყვის გამოყოფის პირობითრეფლექსური რკალის სტრუქტურული ერთეულები მათ ფუნქციებს;
- რა როლი აქვს პირობით რეფლექსებს გარემოს ცვლად პირობებთან ადაპტაციაში;
- რა კავშირია პირობით და უპირობო რეფლექსებს შორის.
- რა იყო ექსპერიმენტის თითოეული ეტაპისთვის უპირობო, განურჩეველი და პირობითი გამღიზიანებელი;
- შენი მოდელის რომელი ნაწილი ემსახურება გარემოდან ინფორმაციის მიღება-დამუშავებას, რომელი ნაწილი ემსახურება პირობითი რეფლექსის იმიტაციას და რომელი წარმოადგენს ნერწყვის გამოყოფის სისტემას;
- როგორ შექმენი სენსორი, რომელიც დაადგენს საკვების მიწოდებას;

გაგრძელება

14. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

პირობითი რეფლექსები

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- როგორ გამოარჩიე გამღიზიანებელი სინათლე გარეშე სინათლისგან;
- როგორ გამოიყენე სერვო ძრავის მოქმედების პრინციპი ნერწყვის გამოყოფის სიტემის შესაქმნელად;
- რამდენად დაგეხმარა პირობითი რეფლექსის შესახებ ექსპერიმენტის დაგეგმვასა და მექანიზმის ახსნაში პავლოვის მეცნიერული მეთოდი.
- რა მნიშვნელობა ჰქონდა პავლოვის ექსპერიმენტებს სამედიცინო დარგების განვითარებისათვის.

საგანი

ბიოლოგია მე-9 კლასი

ცნებები: სტრუქტურა და ფუნქცია; სასიცოცხლო თვისებები

საკითხები:

I. ადამიანის ნერვული სისტემის აგებულება ფუნქციები და მნიშვნელობა;
II. რეფლექსი, რეფლექსური რკალი;
III. უპირობო და პირობითი რეფლექსები;
IV. პირობითი რეფლექსების შეკავება.

საგანი

ფიზიკა მე-10, მე-11 კლასი

სამიზნე ცნება: ფიზიკური პროცესი

თემა: სინათლის წრფივი გავრცელება; არეკვლა და გარდატეხა; ომის კანონი; ნახევარგამტარი; გამტართა შეერთება.

გაგრძელება

14. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

პირობითი რეფლექსები

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება,

II. პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგრამების შექმნა.

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	სტაბილიზატორები L7805 (5631)	
5.	რეზისტორი R02 0.2W 20 K 0, 1K0	
6.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
7.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
8.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
9.	სამონტაჟო დაფა 094 A BREADBORD WB-102 MON.PL 830 PIN	
10.	მულტიმეტრი	
11.	SERVO ძრავი, MG996R (1952)	
12.	Arduino nano	
13.	ინფრაწითელი სენსორი (424)	
14.	შუქდიოდი სამი ფერის (მწვანე, წითელი თეთრი)	
15.	ფოტორეზისტორი 582 B PHOTO RES. 5-10K	
16.	ავტომობილის ფარის ნათურა 12 ვოლტიანი ჩამრთველი (ღილაკი)	
17.	ფანერა ძაღლის მოდელის შესაქმნელად	

გაგრძელება

პირობითი რეფლექსები

დამხმარე რესურსები

ბიოლოგია:

1. საგანთა შორისო ინტეგრაცია პირობითი რეფლექსები
2. **ტელესკოლის გაკვეთილები:** ნეირონის აგებულება, ნეირონის სახეები, ნერვული ქსოვილი, სინაპსი, ნერვული სისტემის ნაწილები

   ცენტრალური ნერვული სისტემის აგებულება და ფუნქციები, რეფლექსური რკალი
3. **საპრეზენტაციო მასალა** – ნერვული სისტემის აგებულება და ფუნქციები
4. **საინფორმაციო ტექსტები:** უპირობო რეფლექსები

   ფიზიოლოგიური კვლევის მეთოდები

   პირობითი რეფლექსები
5. **ვიდეორგოლები** – ნეირონი, ნერვული იმპულსის წარმოქმნა

ბიოლოგია:

6. **ფიზიკის დრო** – სინათლის არეკვლის კანონები, არეკვლის კანონზე მომუშავე რობოტები –
7. **სხივის გარდატეხა და სნელის კანონი** (ვიდეო) | ხანის აკადემია
8. **სარკისებრი და გამბნევი ანარეკლი** –
9. **ფიზიკის დრო** – ოპტიკური მოვლენები: სხივი, ტალღა და სარკე ტელესკოლა – 1TV
10. **ფიზიკის დრო** – ფოტოეფექტი, ფოტორეზისტორი, ელექტროტევადობა, დიელექტრიკის პოლარიზაცია –
11. **რა არის ნახევარგამტარი?** – განმარტება და ისტორია
12. **ნახევრად გამტარები** – ვიკიპედია
13. **რა არის ნახევარგამტარი ფიზიკაში.** ნახევარგამტარული ტრანზისტორების სახეები
14. **ნახევარგამტარი. სიმულაცია** **ნახევარგამტარი სილიციუმი**

    1 www.vascak.cz 2 www.vascak.cz 3 www.vascak.cz

    4 www.vascak.cz
15. ნახევარგამტარი ვირტუალური ლაბორატორიის ვიდეოგაიდის ლინკი
16. ფოტორეზისტორი
17. **სიმულაცია** ფოტორეზისტორი
18. **ინფრა წითელი სხივების არეკვლის სენსორი. საკითხავი მასალა**
19. ინფრაწითელი სენსორი. რა არის ინფრაწითელი გამოსხივება. ინფრაწითელი გამოსხივების წყაროები: ტიპები, აპლიკაციები. **ინფრაწითელი გამოსხივება** — ვიკიპედია
20. **ტრანზისტორი საკითხავი მასალა** – ტრანზისტორი
21. wikipedia

15. STEAM პროექტი

როგორ მიიღება ეკრანზე გამოსახულება

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

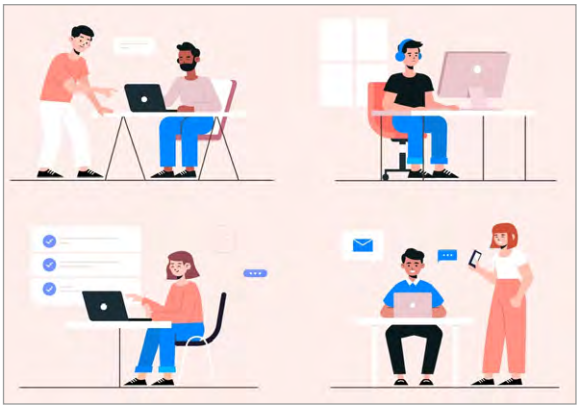
როგორაა შესაძლებელი ეკრანზე გამოსახულების მიღება და მისი ცვლილება?

იცით თუ არა,

- *რა უდევს ციფრული ეკრანის მუშაობას საფუძვლად?*
- *რა როლი შეასრულა ამ ეკრანების შექმნაში ?ისეთმა მეცნიერებებმა როგორიცაა ფიზიკა, მათემატიკა, კომპიუტერული ტექნოლოგიები*
- *რომელი კომპონენტების ქმნიან ეკრანზე გამოსახულებას?*

დღეს ყველაზე მეტ ინფორმაციას ადამიანი ციფრული ეკრანიდან იღებს, ეს იქნება ტელეფონის ეკრანი, ტელევიზორი, კომპიუტერის ეკრანი, სარეკლამო ბილბორდები თუ ციფრული ინდიკატორები.

შენ შეგიძლია გაარკვიო მისი მუშაობის პრინციპი, შექმნა გამოსახულება მატრიცაზე, შემდეგ კი ახსნა და განაზოგადო მიღებული ცოდნა ციფრული ეკრანის მუშაობისათვის.



შენი დავალება

შექმნა გამოსახულება უჯრიან ფუქრცელზე დააკავშირო ორობით კოდთან, შეიტანო ეს კოდი მიკროპროცესორში (ARDUINO), რომელიც ასახავს შენს მიერ შექნნილი გამოსახულების ასახვას შუქდიოდიან მატრიცაზე, შეაფასო ამ გამოსახულების ხარისხი და დანაზოგადო მიღებული ცოდნა ციფრული ეკრანის მუშაობის შესახებ.

გაგრძელება

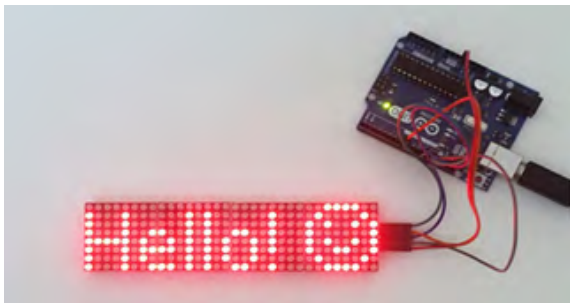
15. STEAM პროექტი

როგორ მიიღება ეკრანზე გამოსახულება

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- ფიზიკის რომელი კანონები უდევს საფუძვლად ციფრული ეკრანის მუშაობას ?
- რა როლს თამაშობს პროგრამული ალგორითმი მის მუშაობაში?
- როგორ მიიღება ეკრანზე გამოსახულება ორობითი კოდის დახმარებით?



საგანი

ფიზიკა მე-10 კლასი

გრძელვადიანი მიზანი- სამიზნე ცნება ფიზიკური პროცესი

თემა: ომის კანონი, გამტართა მიმდევრობითი და პარალელური შეერთება

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმი და ალგორითმის შემუშავება;
II. პროგრამული ენა;
III. პროგრამის ქცევის პროგნოზირება.

15. STEAM პროექტი

როგორ მიიღება ეკრანზე გამოსახულება

მატერიალური რესურსები

	გარე განათების სისტემა	ელ. კომპონენტები	
N	მატერიალური რესურსი	საზომი. ერთ	რაოდენობა
1.	ინტელექტუალური ბარათი AR004 UNO R3 BIG CHIP	ცალი	1
2.	მოდული AR014 MAX7219 DOT MATRIX	ცალი	4
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	ცალი	1
4.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	ცალი	1
5.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	ცალი	1
6.	თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	ცალი	1
7.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	ცალი	1
8.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	ცალი	1
9.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	ცალი	1
10.	სამონტაჟო დაფა 094 A BREADBORD WB-102 MON.PL 830 PIN	ცალი	1

დამხმარე რესურსები

ელ. ენერგიის მილების გზები - საკითხავი მასალა:

1. **ინჟინერია სამაკეტო დაფაზე –**
2. **Geogebra.org:**
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
   4 www.geogebra.org 5 www.geogebra.org
3. **Phet.colorado:**
   1 Phet.colorado.edu 2 Phet.colorado.edu

16. STEAM პროექტი

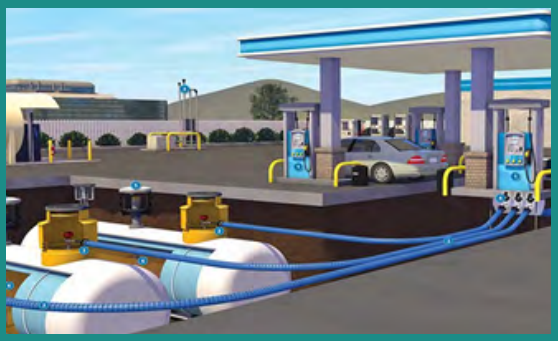
S **Science** (მეცნიერება)
T **Technology** (ტექნოლოგიები)
E **Engeneering** (ინჟინერია)
A **Arts** – ხელოვნება
M **Mathematics** (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ არის შესაძლებელი ულტრაბგერითი სენსორის გამოყენებით სხვადასხვა ფორმის ავზში სითხის დონის დადგენა და კონტროლი?

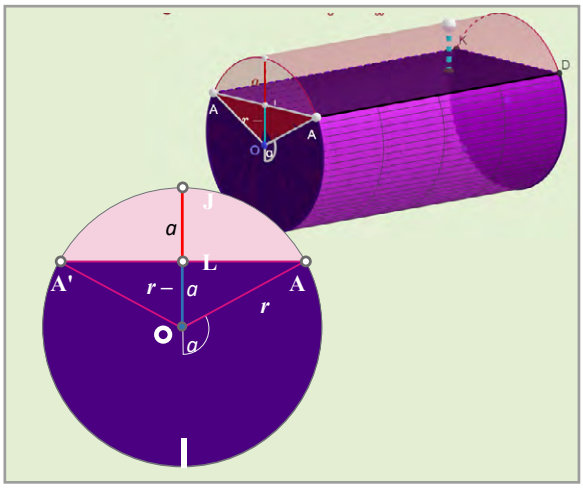
იცით თუ არა,

ბენზინ-გასამართ სადგურებში, ცისტერნებს, რომელთაც ძირითადად ცილინდრის ფორმა აქვს, მიწაში ჰორიზონტალური (დაწვენილი ფორმით) ათავსებენ. გიფიქრიათ თუ არა, როგორ არის შესაძლებელი ავზში ბენზინის მოცულობის დადგენა?



სითხის დონის დადგენა ავზში

თუ მოიძიებთ ინფორმაცია ბენზინ-გასამართ სადგურებზე, შეიტყობთ სითხის დონის დასადგენ მეთოდს (ჭოტის გამოყენებით), განსაზღვრავს სითხის მოცულობას ავტომატურ რეჟიმში



შენი დავალება

- მოიძიო ინფორმაცია, გამოიკვლიო მოცულობის დადგენის მეთოდები, შექმნათ მოწყობილობა, რომლიც დაადგენს სითხის დონეს ავზში, გადაამუშავებს მიღებულ ინფორმაციას და განსაზღვრავს სითხის მოცულობას ავტომატურ რეჟიმში;
- დაწერო მათემატიკური მოდელი, რომელიც დაგეხმარებათ გამოითვალოთ ავზში დარჩენილი ბენზინის მოცულობა.

მოდელის პრეზენტაციისას წარმოადგინე:

- პროგრამა **Geogebra**-ში შექმნა ავზის ვირტუალური მოდელი, და იმსჯელო პროცესზე;
- შექმენათ სხვა მოდელი (მატერიალური ან ელექტრონული რესურსების გამოყენებით).

გაგრძელება

16. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

სითხის დონის დადგენა ავზში

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- იმსჯელე, შენთვის ნაცნობი რომელი სივრცული ფიგურის ფორმა შეიძლება ჰქონდეს ბენზინის ავზს. შექმენი ავზის ვირტუალური მოდელი პროგრამა geogebra-ში;
- რა ფორმულით შეიძლება ცილინდრში დარჩენილი სითხის მოცულობის გამოთვლა და რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?
- როგორ გამოიყენებ ულტრაბგერის გარემოში გავრცელების და არეკვლისთვისებებს სითხის დონის დადგენაში?

საგანი

ფიზიკა მე-11 კლასი

სამიზნე ცნება: მატერია, ფიზიკური პროცესი

თემა: ბგერა და მისი გავრცელება; ბგერის გავრცელება სხვადასხვა გარემოში; ექო, ულტრა და ინფრა ბგერები

საგანი

მათემატიკა

საკითხები: სივრცული ფიგურები,კვეთა; სექტორი, სეგმენტი; მოცულობა

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება,

II. პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგრამების შექმნა.

გაგრძელება

16. STEAM პროექტი

სითხის დონის დადგენა ავზში

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	მიკროკონტროლერი (arduino) ინტელექტუალური ბარათი AR004 UNO R3 BIG CHIP	
2.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	
3.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
4.	სამონტაჟო დაფა 094 A BREADBORD WB-102 MON.PL 830 PIN	
5.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
6.	ულტრაბგერითი სენსორი (432)	
7.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
8.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
9.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
10.	თუთიის სულფატი	

დამხმარე რესურსები

ულტრაბგერითი სენსორი - საკითხავი მასალა:

1. **ულტრაბგერითი სენსორი** – ულტრაბგერითი სენსორი 🔗 სიმულაცია
2. **ფიზიკის დრო** – ულტრაბგერა/ექოლოკაცია/რობოტი, რომელიც იცავს სოციალურ დისტანციას, 5 ივნისი, 🔗 2020 ტელესკოლა – 1TV ფიზიკის დრო
3. **ბგერა საკითხავი მასალა:**

   ბგერის სიჩქარე (ვიდეო) | ხმა | 🔗 ხანის აკადემია

   ბგერის მახასიათებლები: ამპლიტუდა, პერიოდი, სიხშირე, ტალღის სიგრძე (ვიდეო) | 🔗 ხანის აკადემია

   ფიზიკის დრო – მექანიკური ტალღები: ბგერა, მისი თვისებები და პარამეტრები 🔗 ტელესკოლა – 1TV

17. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

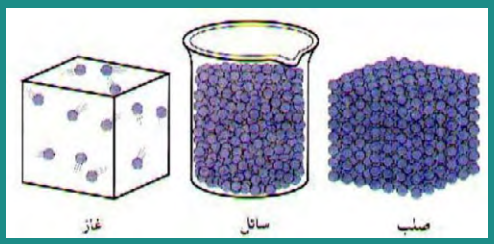
როგორ გამოვიყენოთ წყლის მასასა და მის მოცულობას შორის კავშირი ნებისმიერი ფორმის სხეულის სიმკვრივის დასადგენად და

როგორ შევქმნა ინოვაციური მოწყობილობა, რომელიც გაზომვის დროს მიღებულ მონაცემებს ავტომატურ რეჟიმში დაამუშავებს და შეძლებს მის ვიზუალიზაციას.

იცით თუ არა,

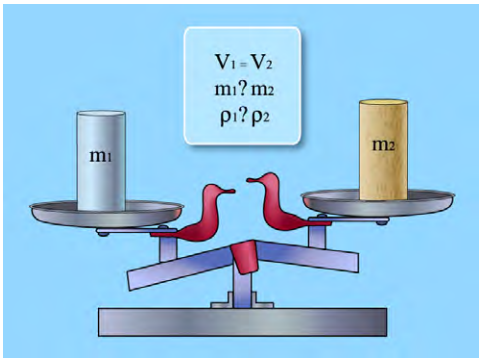
ერთნაირი მოცულობის სხვადასხვა ნივთიერების მასა ერთმანეთისაგან განსხვავებულია.

ერთნაირი მასის მაგრამ სხვადასხვა ნივთიერების სხეულებს სხვადასხვა მოცულობა აქვს.



სიმკვრივის დადგება

ნივთიერების ამ თვისებას სიმკვრივე განსაზღვარვს და ნივთიერების ამოცნობა მისი სიმკვრივის დადგენით არის შესაძლებელი



შენი დავალება

შექმნა საზომი ხელსაწყო, რომლის საშუალებითაც შეძლებ სხეულის სიმკვრივის დადგენას სხეულის მოცულობის და მასის საშუალებით.

მის შექმნაში შენ დაგეხმარება ელექტროდინამიკაში მიღებული ცოდნა, ხოლო მიკროკონტროლერ Arduino-ს დახმარებით და კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში მიღებული ცოდნით შეძლებ მონაცემის წაკითხვას, დამუშავებას და ვიზუალიზაციას.

შექმნის პროცესში რაციონალურად გამოიყენებ შენს ცოდნასა და უნარებს.

გაგრძელება

17. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

სიმკვრივის დადგენა

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რა კავშირია წყლის მასასა და მის მოცულობას შორის ?
- რა მეთოდით გავზომოთ არასტანდარტული ფორმის მქონე სხეულის მოცულობა და ა.შ.
- როგორ გამოიყენებთ SMATR დინამომეტრე ამ პრობლემის გადასაჭრელად?

საგანი

ფიზიკა მე-7 კლასი , მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება: ძალა, მასტენია

თემა: მოცულობა, სიკვრივე, მასა, ომის კანონი, მიმდევრობითი და პარალელური სეერთება, ომის კანონი წრედის უბნისათვის.

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება,

II. პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგრამების შექმნა.

გაგრძელება

17. STEAM პროექტი

სიმკვრივის დადგენა

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 100 K 0	
5.	რეზისტორი R02 0.2W 500 K 0	
6.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
7.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
8.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
9.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
10.	არდუინო უნო	
11.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	
12.	დატვირთვის სენსორი+მოდული 10kg (39821)	2 ცალი
13.	ადაბტერი 9 ვოლტიანი	

დამხმარე რესურსები

1. **Geogebra.org:** www.geogebra.org – წონა
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
   4 www.geogebra.org
2. physics.bu.edu physics.bu.edu
3. www.schoolphysics
4. **ck12.org:**
   1 interactives.ck12.org 2 interactives.ck12.org 3 interactives.ck12.org
5. **Phet.colorado:** Phet.colorado.edu

გაგრძელება

სიმკვრივის დადგენა

დამხმარე რესურსები

ეღ. ენერგიის მილების მზები- საკითხავი მასალა:

6. **მათემატიკა, აბიტურიენტის დრო –** პრიზმისა და ცილინდრის მოცულობა ტელესკოლა –
7. **მოცულობა ტელე სკოლა ფიზიკა** – search
8. **(27) სხეულის წონა –**
9. **ფიზიკის დრო –** პირველი კოსმოსური სიჩქარე/დრეკადობის ძალა/სხეულის წონა, 4 მაისი, 2020, ტელესკოლა – 1TV ფიზიკის დრო

18. STEAM პროექტი

სინათლის სპექტრის და ტენიანობის გავლენა ცოცხალ ორგანიზმებზე

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნა მოწყობილობა, რომლის საშუალებით მოვახდენ ოთახის ჰაერის ტენიანობის და განათების ინტენსივობის რეგულირებას?

როგორ გამოვიყენო მოწყობილობა ფოტოსინთეზის ინტენსივობის ტენიანობაზე და განათებაზე დამოკიდებულების კვლევაში?

როგორ დავადგინო ტენიანობის მნიშვნელობა ადამიანის ჯანმრთელობისთვის?

იცით თუ არა,

ტექნილოგიების მიღწევები და ინოვაციური მეთოდები ყველა სფეროში აქტუალურია და ორიენტირებულია ხარისხის და სერვისის გაუმჯობესებაზე.

საკლასო/საოფისე სივცეში ხანგრძლივად მყოფი ორგანიზმების (მაგ., ოთახის მცენარეები) კონფორტი მეტწილად არის დამოკიდებული ჰაერის ტენიანობაზე.

ოთახის მცენარეების უმრავლესობისათვის აუცილებელია ტენიანობის მაჩვენებელი საშუალოდ 65%-ს აღწევდეს. ოთახში ჰაერის ტენიანობის შენარჩუნება ასევე მნიშვნელოვანია ადამიანის ჯანმრთელობისთვის.

მცენარეებისთვის საჭირო კლიმატი

- ტემპერეტურა;
- განათება;
- გრუნტის ტენიანობა და მისი სტრუქტურა;
- ტენიანობა ჰაერში (რაც მხოლოდ მორწყვით არ მიიღება).

მცენარეებისათვის სასარგებლო კლიმატი გულისხმობს არა მხოლოდ საჭირო ტემპერატურას, განათებას და მორწყვას, ასევე ჰაერის ტენიანობას, რომელიც არ მიიღწევა მხოლოდ მორწყვით.

ცნობილია, რომ კლიმატის გაუარესება იწვევს მცენარეებში ფოთლების ცვენას, ყვავილების დაჭკნობას. მოწყობილობით ტენის რეგულირება დადებითად იმოქმედებს მცენარეების ზრდასა და განვითარებაზე.

განათება, რომელიც გამოყენებულია პროექტში ხელს შეუწყობს ფოტოსინთეზის ეფექტურობას, რომლის დროსაც მცენარე შთნთქავს ნახშირორჟანგს და წარმოქმნის ჟანგბადს. ფოტოსინთეზი ინტენსიურად მიმდინარეობს წითელი და ლურჯი სპექტრის სინათლეზე.

ხანგრძლივად დაბალი ტენიანობის გარემოში ადამიანებს უვითარდებათ კანის და ლორწოვანი გარსების სიმშრალე, რაც ხელსაყრელი პირობაა ვირუსული და ბაქტერიული დაავადებებისათვის.

დაბალი ტენიანობის პირობებში ადვილი შესამჩნევია, რომ ადამიანებს ინტენსიურად გამოეყოფათ ცრემლი, რაც თვალის დატენიანობას იწვევს, თუმცა თუ ადამიანი ასეთ პირობებშია ხანგრძლივად, ხდება ცრემლის გამოლევა, რაც თავის მხრივ იწვევს თვალის კაკლის სიმშრალეს. ამდენად მცირდება მისი მიკრობული ინფექციებიდან დაცვის საშუალება.

მოწყობილობით ტენის რეგულირება დადებითად იმოქმედებს მხედველობაზე.

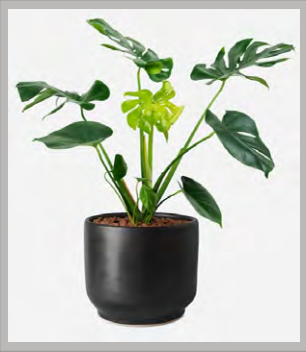
გაგრძელება

18. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

სინათლის სპექტრის და ტენიანობის გავლენა ცოცხალ ორგანიზმებზე

დაბალი ტენიანობა იწვევს



- თვალის გამოშრობას;

მცენარეებში:

- ფოთლების სიყვითლეს;
- კოკრების ცვენას;
- ჭკნობას;
- ზრდის შენელებას.

შენი დავალება

- შექმნა ტენის მარეგულირებელი მოწყობილობა მინი პარკის მოდელისთვის.
- დაგეგმო კვლევა ამ მოწყობილობის გამოყენებით, რა გავლენას ახდენს მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე ატმოსფერული ჰაერის ტენიანობა.
- შეადგინო კითხვარი ექიმთან ინტერვიუს ჩასატარებლად და გააანალიზო ტენიანობის მნიშვნელობა ადამიანის ჯანმრთელობისთვის

გაგრძელება

18. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

სინათლის სპექტრის და ტენიანობის გავლენა ცოცხალ ორგანიზმებზე

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რა მნიშვნელობა აქვს ტრანსპირაციის ინტენსივობას მცენარეებისათვის;
- რატომ არის მნიშვნელოვანი ადამიანის ჯანმრთელობისთვის, მაგალითად, თვალისათვის ტენიანობის დონის კონტროლი;
- რა გავლენას ახდენს ფოტოსინთეზზე სინათლის სხვადასხვა სპექტრი და ჰაერის ტენიანობა;
- როგორ ხდება ულტრაბგერის ენერგიით წყლის შინაგანი ენერგიის ცვლილება;
- რა არის კავიტაციის მოვლენა და როგორ იწვევს დუღილის პროცესს დაბალ ტემპერატურაზე.
- როგორ გავზომოთ და დავაფიქსიროთ გარემოს (მინი ბაღის)ტემპერატურა და ტენიანობა.

საგანი

ფიზიკა მე-11 კლასი

სამიზნე ცნება: მატერია, ფიზიკური პროცესი

საკითხები: აგრეგატული მდგომარეობა; ბგერები და ტალღები; ულტრაბგერა

საგანი

ბიოლოგია კლასი მე-9 (მხედველობის ორგანო), კლასი მე-11 (ფოტოსინთეზი)

სამიზნე ცნება – სტრუქტურა და ფუნქცია; სასიცოცხლო თვისებები; ჯანმრთელობა და დაავადება

საკითხები:

I. ფოტოსინთეზი;
II. მხედველობის ორგანო.

გაგრძელება

18. STEAM პროექტი

სინათლის სპექტრის და ტენიანობის გავლენა ცოცხალ ორგანიზმებზე

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმი და ალგორითმის შემუშავება;
II. პროგრამული ენა;
III. პროგრამის ქცევის პროგნოზირება.

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	ინტელექტუალური ბარათი არდუინო ნანო	1 ცალი
2.	ულტრაბგერითი გამფრქვევი 243 (61127)	1 ცალი
3.	ადაპტერი 3-24V 5A (ძაბვის რეგულირებით) (54663)	1 ცალი
4.	ჯამფერები (female to female)	1 ცალი
5.	ჯამფერები (male to male)	1 ცალი
6.	LED ნათურა მცენარეებისთვის Camelion BIO LED15-PL/BIO/E27 15W	1 ცალი
7.	Bluetooth-მოდული AR0381 HC-06 BLUETOOTH MODULE	1 ცალი
8.	ნათურის ვაზნა	1 ცალი
9.	შტეკერი DC 5.5 X 2.1-2.5MM (3934)	2 ცალი
10.	კონვერტორი 1380 DC-DC 5.0/32.0V-1.2/35.0V 1.5 A STEP UP/DOWN	1 ცალი
11.	ტემპერატურა/ტენიანობის სენსორი DHT22 (44162)	1 ცალი

გაგრძელება

18. STEAM პროექტი

სინათლის სპექტრის და ტენიანობის გავლენა ცოცხალ ორგანიზმებზე

დამხმარე რესურსები

ფიზიკაში:

1. პროექტის ძირითადი ნაწილია ულტრაბგერული შადრევანი და ულტრაბგერული შადრევნის ხელით მართვით მექანიზმი, რომელიც შემდეგნაირად მუშაობდა: ხელოვნური ჩარევით იცვლება ძაბვა, რომელიც მიეწოდებოდა მოწყობილობაში არსებულ პიეზო კერამიკის ფირფიტებს, და მიმდინარეობს კავიტაცია, რისი ფიზიკური არსიც მდგომარეობს შემდეგში: პიეზო კერამიკის ფირფიტები იწყებენ რხევას, რის შედეგადაც წყლის ბუშტულები ამოდიან წყლის ზედაპირზე და სკდებიან. აპლიკაცია იძლევა იმის საშუალებას, რომ დისტანციურად ვმართოთ და ჩავერიოთ პროცესში ან მოხდეს მისი ავტომატიზაცია, მთლიანად მივანდოთ მოწყობილობას. ამ შემთხვევაში, აპლიკაციასთან დასაკავშირებლად გამოყენებულია ბლუთუზ სენსორი.
2. **Geogebra.org – მდგარი ბგერითი ტალღა მილში:** www.geogebra.org www.geogebra.org
3. **interactives.ck12** – interactives.ck12.org interactives.ck12.org
4. **2 – თვალი** – ოპტიკური სისტემა, ფერების ამომცნობი რობოტი

ბიოლოგია:

ვიდეორგოლები:

5. **ფოტოსინთეზი** –
6. **ფოთლის აგებულება, ტრანსპირაცია** –
7. **ფოტოსინთეზი** –
8. **მოცეკვავე ფოთლები** –
9. მხედველობა (ავტორი ბიოლოგიის ექსპერტი და პედაგოგი ნინო ჭიჭინაძე)
10. საინფორმაციოს ტექსტი – ფოტოსინთეზის შესწავლის ისტორიები
11. საინფორმაციო ტექსტი – ფოტოსინთეზი
12. ექსპერიმენტი – ფოტოსინთეზის ინტენსივობაზე
13. **საინფორმაციო ტექსტი** თვალის აგებულება
14. **საინფორმაციო ტექსტი** – როგორ ვარჩევთ ფერებს
15. **საპრეზეტაციო მასალა** – თვალის აგებულება

19. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ მშევქმნა სპიდომეტრი, რომლის საშუალებითაც შევძლებ მოძრავი სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარის განსაზღვრას?

იცით თუ არა,

ავტომობილის საინფორმაციულ პანელზე მისი მოძრაობის დროს უამრავი სხვადასხვა ინფორმაციაა.

როგორ ფიქრობ,საიდან მოდის და როგორ მუშავდება ეს ინფორმაცია?

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „სპიდომეტრი“-ის შექმნა

მაგალითად, სპიდომეტრი გვიჩვენებს ავტომობილის მიერ განვითარებულ სიჩქარეს.

დასაფიქრებელია, როგორ ხდება მოძრაობის მახასიათებელი სიდიდეების დაფიქსირება, გადამუშავება და ვიზუალიზაცია?

შენ უკვე გაქვთ საკმარისი ცოდნა ფიზიკიდან, მათემატიკიდან და საინფორმაციო ტექნოლოგიებიდან, რომ თავად, არა მარტო გაიაზრო, არამედ შექმნა კიდეც ასეთი მოწყობილობა (სპიდომეტრი).

შენი დავალება

შექმნა სპიდომეტრი ველოსიპედისათვის, სკეიტისათვის ან ურიკისათვის, რომელიც დააფიქრსირებდა განვითარებულ სიჩქარეს შექმნილი ხელსაწყოთი დააკვირდე მექანიკური მოძრაობის მახასიათებელ სიდიდეებს.

გაგრძელება

19. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „სპიდომეტრი“-ის შექმნა

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- მოძრაობის მახასიათებელი რომელი სიდიდეების გათვალისწინება დაგჭირდება მოწყობილობების შესაქმნელად?
- როგორ განვსაზღვრო გავლილი მანძილი ველოსიპედის ბორბლის ერთი სრული ბრუნის დროს გავლილი მანძილის გათვალისწინებით
- როგორ განვსაზღვროთ ბორბლის ერთი სრული ბრუნის დროს განვლილი მანძილი?
- როგორ განვსაზღვროთ და ყველაზე მოსახერხებელი ფორმით როგორ წარმოვადგინოთ გავლილი მანძილის დამოკიდებულება დროზე?
- არსებული მონაცემებით როგორ გამოვთვალო ველოსიპედის მყისი სიჩქარე, საშუალო სიჩქარე.
- რომელი სიდიდეების კვლევაში დაგვეხმარება არსებული ხელსაწყო?

საგანი

ფიზიკა მე-9 კლასი, მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება: ფიზიკური პროცესი

საკითხები: თანაბარი მოძრაობა; აჩქარებული მოძრაობა; მრუდწირული მოძრაობა; ომის კანონი, გამტართა მიმდევრობითი და პარალელური შეერთება

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები: ალგორითმი და ალგორითმის შემუშავება; პროგრამული ენა; პროგრამის ქცევის პროგნოზირება.

საგანი

მათემატიკა

საკითხები: წრეწირი.

გაგრძელება

19. STEAM პროექტი

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „სპიდომეტრი“-ის შექმნა

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 1 ომი, 2 ომი 5 ომი 10 ომი	
5.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
6.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
7.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
8.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
9.	არდუინო ნანო ან მინი	
10.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	
11.	გერკონი 462 A REED SWITCH KA-02 10W 200V 0.5A 2 ცალი	

19. STEAM პროექტი

ციფრული საზომი ხელსაწყოს – „სპიდომეტრი“-ის შექმნა

დამხმარე რესურსები

თეორიული მასალა - დამხმარე რესურსები:

1. **ფიზიკის დრო** – სიჩქარის და აჩქარების განსაზღვრა სტრობოსკოპული მეთოდით ტელესკოლა - 1TV
2. **ფიზიკის დრო** – მრუდწირული მოძრაობა ტელესკოლა – 1TV
3. **ფიზიკის დრო** – კინემატიკა: წრფივი თანაბარი მოძრაობა ტელესკოლა – 1TV
4. **ფიზიკის დრო** – კინემატიკა: წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობა (ნაწილი I) ტელესკოლა – 1TV
5. **სპიდომეტრი** – search
6. **(63) ფიზიკის დრო** – მრუდწირული მოძრაობა – 24 აპრილი, 2020 #ტელესკოლა –
7. **(63) მოძრაობა წრეწირზე** –
8. **(63) გაკვეთილი #5.** წრეწირზე თანაბარი მოძრაობა, ბრუნვის პერიოდი, სიხშირე –

დამხმარე სიმულაცია

9. **წრეწირის სიგრძე** (ბორბლის მოძრაობა,სიმულაცია, შემნის ინსტრუქცია)
10. **geogebra-ში** შექმნილი სიმულაცია

წრეწირზე მოძრაობა, გავლილი მანზილი, ბრუნთა რაოდენობა

11. **სიმულაცია:** იმპულსების დათვლა
12. **პროგრამული კოდი:** პროგრამული კოდი

20. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ გამოვიყენო სუნთქვასთან დაკავშირებული მოდელები ფიზიკის სხვადასხვა კანონზომიერებების ასახსნელად და ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობის ფიზიკურ დატვირთვაზე დამოკიდებულების გამოსაკვლევად.

იცით თუ არა,

ფილტვებს კუნთები არ აქვს, იგი ჰასიური ორგანოა და „თავისით სუნთქვა“ არ შეუძლია?

მათი გაფართოება და შეკუმშვა სრულად სასუნთქ კუნთებთანაა დაკავშირებული.

გსმენიათ, თუ არა რომ CO_2-ს ,,სუნთქვის ჰორმონს'' უწოდებენ?

სუნთქვა

ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მაჩვენებელი შეიძლება მერყეობდეს 2,5–დან 7,5 სმ^3–მდე, რაც დამოკიდებულია ადამიანის სქესზე, ასაკზე და ფიზიკურ მდგომარეობაზე.

კუნთებში ჟანგბადის მხოლოდ მცირე მარაგია მიოგლობინის სახით, ამიტომ იგი მუდმივად უნდა მიეწოდოს გარემოდან.

სასუნთქი და სისხლის მიმოქცევის სისტემები მუშაობენ იმისთვის, რომ უჯრედები მოამარაგონ ჟანგბადით და გაათავისუფლონ ნახშირორჟანგისგან. ორგანიზმიდან ნახშირორჟანგის გამოტანა რომ არ იყოს საჭირო, წუთში 16-20 ჯერ ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვის ნაცვლად ერთჯერ დაგვჭირდებოდა ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვა.

ადამიანს მშვიდ მდგომარეობაში/ძილის დროს ერთ საათში 15-20 ლიტრი ჟანგბადი სჭირდება. დღე-ღამის მანძილზე კი 10 ათასი ლიტრი.

ფილტვები 500-დან 700 მილიონამდე ალვეოლს შეიცავს, ერთი ალვეოლის დიამეტრი 200-300 მიკრონია. ბრონქებისა და მათი ტოტების საერთო სიგრძე 2400 კმ-ია. ალვეოლების საერთო ფართობი კი 75-120 მ^2.

შენი დავალება

მოცემული ფოტოების მიხედვით შექმნა გულმკერდის, ფილტვებისა და ალვეოლების მოდელები და მათი გამოყენებით ახსნა:

- როგორ მუშაობს ფილტვები;
- როგორ ხდება აირთა ცვლა ალვეოლსა და კაპილარს შორის;
- გამოიანგარიშო ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა.

გაგრძელება

20. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

სუნთქვა

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რისგან შედგება სუნთქვის ორგანოთა სისტემა და რა შესაბამისობაა მისი შემადგენელი ორგანოების აგებულებასა და ფუნქციებს შორის;
- როგორ ხორციელდება სუნთქვითი მოძრაობები – ჩასუნთქვა და ამოსუნთქვა;
- რა დამოკიდებულებაა ფილტვის მოცულობასა და ატმოსფერულ ჰაერის წნევას შორის;
- ფიზიკის რომელ კანონზომიერებებს ექვემდებარება ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვა, აირების ცვლა ფილტვის ალვეოლებსა და ქსოვილებში.
- რა ფაქტორებზეა დამოკიდებული და როგორია ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა?
- როგორ არის დამოკიდებული სისხლის მიმოქცევის და სუნთქვის სისტემის ფუნქციონირება ფიზიკურ აქტივობაზე და რა მნიშვნელობა აქვს მას ჯანმრთელობის შენარჩუნებისთვის.

საგანი

ფიზიკა მე-9 კლასი, მე-10 კლასი

სამიზნე ცნება: ძალა, ფიზიკური პროცესი

საკითხები: წნევა; დიფუზია

საგანი

ბიოლოგია კლასი მე-8

სამიზნე ცნება – სტრუქტურა და ფუნქცია; ჯანმრთელობა და დაავადება, სასიცოცხლო თვისებები

საკითხები:

I. სასუნთქი და სისხლის მიმოქცევის სიტემები;
II. აირთა ცვლა;
III. ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა;
IV. სისხლის მიმოქცევის წრეები.

გაგრძელება

სუნთქვა

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
	მოდელი 1.	
	გულმკერდის მოდელი	
1.	პოლიეთილენის გამჭვირვალე 1,5 ლ – მოცულობის ბოთლი	
2.	თხელი რეზინის ხელთათმანი	
3.	საშუალო ზომის საწრუპები	
4.	მცირე ზომის რეზინის ბუშტები	
5.	სქელი წებოვანა	
6.	პლასტელინი	
	მოდელი 2.	
	ალვეოლ-კაპილარის მოდელი ფილტვის მოდელი	
1.	წყალი	
2.	ნემსი	
3.	წებო	
4.	გამჭვირვალე, ელასტიური რეზინის	
5.	მილი მცირე დიამეტრიანი (გადასხმის მილი)	
6.	დიდი ზომის შპრიცი	
7.	წნევის აპარატის ბურთულა/ტუმბო	
	მოდელი 3.	
1.	რეზინის მრგვალი ბუთი	
2.	სახაზავი	

გაგრძელება

20. STEAM პროექტი

სუნთქვა

დამხმარე რესურსები

თეორიული მასალა – დამხმარე რესურსები:

1. სუნთქვის ორგანოთა სისტემა
2. ფიზიკის დრო
3. ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა
4. კავშირი სისხლის მიმოქცევასა და სუნთქვას შორის
5. **ვიდეორგოლები:** საგანთა შორის ინტეგრაცია + STEAM
6. ფილტვების მუშაობა დიაფრაგმის მონაწილეობა სუნთქვაში
7. **ტელესკოლის გაკვეთილები:** წნევა, აირის წნევა –
8. ატმოსფერული წნევა –
9. **დიფუზია –** საოცარი მოვლენა

21. STEAM პროექტი

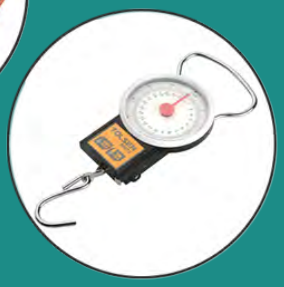
S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნათ უნივერსალური smart სასწორი, რომელის მუშაობის პრინციპი დაფუძნებული იქნება გამტართა წინაღობის ცვლილების მოვლენას? როგორ გადავამუშაოთ მიღებული მონაცემები და როგორ მოვახერხოთ მათი ვიზუალიზაცია?

იცით თუ არა,

მასის განსაზღვრის რამოდენიმე ხერხი არსებობს: ბერკეტიანი სასწორით, ზამბარიანი სასწორით, ელექტრო სასწორი. ეს გაზომვის ხერხები მექანიკურ მოვლენებს და ელექტრობას ეფუძვნება.



უნივერსალური ციფრული დინამომეტრი

ელექტრული სასწორების მუშაობა დაფუძნებულია დეფორმაციის შედეგად ელექტრული სიგნალის წარმოქნაზე.

შენი დავალება

- შექმნა საზომი ხელსაწყო უნივერსალური დინამომეტრი;
- შენი სკოლის ლაბორატორიისათვის, რომელსაც;
- გამოიყენებ სხვადასხვა ლაბორატორიული ცდების;
- და ექსპერიმენტების ჩასატარებლად;
- მის შექმნაში შენ დაგეხმარება ელექტროდინამიკაში მიღებული ცოდნა, ხოლო მიკროკონტროლერ Arduino-ს დახმარებით და კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში მიღებული ცოდნით შეძლებ მონაცემის წაკითხვას, დამუშავებას და ვიზუალიზაციას. შექმნის პროცესში რაციონალურად გამოიყენებ შენს ცოდნასა და უნარებს.

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- როგორ გამოვიყენოთ გამტარის დეფორმაციით მისი მახასიათებელი სიდიდეების ცვლილება ელექტრული სიგნალის მისაღებად;
- როგორ შევძლოთ ამ მონაცემების გაანალიზება და ციფრულ ფორმატში ვიზუალიზაცია.

გაგრძელება

21. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

უნივერსალური ციფრული დინამომეტრი

საგანი

ფიზიკა

სამიზნე ცნება ძალა, ფიზიკური პროცესი

საკითხები: მოცულობა, სიმძიმის ძალა, წონა, მუდმივი დენის კანონები; გამტარის წინაღობა, კუთრი წინაღობა.

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება,

II. პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგრამების შექმნა.

გაგრძელება

21. STEAM პროექტი

უნივერსალური ციფრული დინამომეტრი

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 100 K 0	
5.	რეზისტორი R02 0.2W 500 K 0	
6.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
7.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
8.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
9.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
10.	არდუინო უნო	
11.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	
12.	დატვირთვის სენსორი+მოდული 10kg (39821)	2 ცალი
13.	ადაბტერი 9-12 ვოლტიანი	

21. STEAM პროექტი

უნივერსალური ციფრული დინამომეტრი

დამხმარე რესურსები

1. **Geogebra.org:** www.geogebra.org – წონა
   1 www.geogebra.org 2 www.geogebra.org 3 www.geogebra.org
   4 www.geogebra.org
2. physics.bu.edu physics.bu.edu
3. www.schoolphysics
4. **ck12.org:** interactives.ck12.org
   1 interactives.ck12.org 2 interactives.ck12.org 3 interactives.ck12.org
5. **Phet.colorado:** Phet.colorado.edu
6. **(27) სხეულის წონა** –
7. **ფიზიკის დრო –** პირველი კოსმოსური სიჩქარე/დრეკადობის ძალა/სხეულის წონა, 4 მაისი, 2020, ტელესკოლა – 1TV ფიზიკის დრო

22. STEAM პროექტი

უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადება ბუნებრივი ანტოციანინების საფუძველზე

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

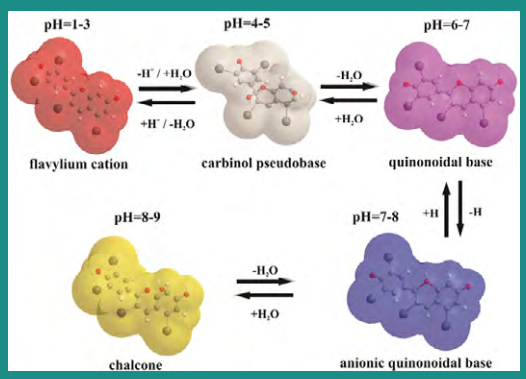
საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნა უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდი, როგორ დავითვალო უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადების დანახარჯის ღირებულება და გამოვიყენო მიღებული პროდუქტი პრაქტიკული მიზნებისათვის, კერძოდ, ინდიკატორად.

იცით თუ არა,

უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდი არის რეალურად ერთდაერთი ალტერნატიული უნივერსალური ინდიკატორი, რომლის დამზადების დანახარჯის ღირებულება არის მინიმალური და რომელიც ხელმისაწვდომია მასწავლებლებისთვის ლაბორატორიული საქმიანობის დროს სასწავლო დაწესებულებებში

როგორ ფიქრობ, როგორ უნდა დამზადდეს უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდი.



ეტაპი 1

შენ უკვე გაქვთ საკმარისი ცოდნა ქიმიიდან და მათემატიკიდან, რომ თავად, არა მარტო გაიაზრო, არამედ შექმნა უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდი, დაითვალო უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადების დანახარჯის ღირებულება და განახორციელო მიღებული პროდუქტის პრაქტიკული მიზნებისათვის გამოცდა

ეტაპი 2 — შენი დავალება

- შექმნა უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდი და დაითვალო უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადების დანახარჯი;
- გამოსცადო მიღებული პროდუქტები პრაქტიკული მიზნებისათვის, კერძოდ, ლაბორატორიული საქმიანობის დროს სასწავლო დაწესებულებებში.

ეტაპი 3 — ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რეაგენტების რა თვისებები უდევს საფუძვლად და როგორ განახორციელებთ უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადებას;
- როგორ გამოითვლით მიღებული უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადების დანახარჯის ღირებულებას;
- როგორ გამოიყენებთ მიღებულ შედეგებს უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის პრაქტიკული მიზნებისათვის გამოსაცდელად (ლაბორატორიული საქმიანობის დროს სასწავლო დაწესებულებებში).

გაგრძელება

22. STEAM პროექტი

უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადება ბუნებრივი ანტოციანინების საფუძველზე

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საგანი

ქიმია

სამიზნე ცნება – ნივთიერება

მჟავიანობა

სამიზნე ცნება – ფიზიკური და ქიმიური მოვლენები; ქიმიური თვისება

ქიმიური რეაქცია

საგანი

მათემატიკა

სამიზნე ცნება – ფარდობა, პროპორცია

საკითხები: პროპორცია; პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულება

სამიზნე ცნება – პროცენტი

საკითხები: პროცენტი;
პროცენტული ცვლილება;
სამომხმარებლო არითმეტიკა

22. STEAM პროექტი

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	მეგვალძირა კოლბა, 500 მლ-იანი	
2.	უკუმაცივარი	
3.	სოქსლეტი	
4.	ფაიფურის ჯამი	
5.	პეტრის ჯამი	
6.	ერლენმეიერის კოლბა	
7.	სასწორი	
8.	თერმომეტრი	
9.	პინცეტი	
10.	წკირი	
11.	კრისტალიზატორი	
12.	ფილტრის ქაღალდი	
13.	წყლის აბაზანა	
14.	ელექტროქურა	
15.	რეზინის მილები	
16.	შტატივი	
17.	დამჭერი	
18.	თათი	

დამხმარე რესურსები

1. **ანტოციანინები**
2. **უნივერასლური ინდიკატორის მიღების მეთოდიკა**
3. **უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადების მეთოდიკა**

23. STEAM პროექტი

S **Science** (მეცნიერება)
T **Technology** (ტექნოლოგიები)
E **Engeneering** (ინჟინერია)
A **Arts** – ხელოვნება
M **Mathematics** (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ შევქმნა ციფრული კურვიმეტრი და როგორ ავხსნა მისი მოქმედების პრინციპი მათემატიკის, ფიზიკის და კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენებით?

იცით თუ არა,

წრფივი ტრაექტორიის სიგრძის დადგენა საკმაოდ მარტივად შეიძლება სახაზავით ან საზომი ლენტით. საქმე საკმაოდ რთულდება როდესაც ტრაექტორია მრუდი წირია.

მრუდი წირის გასაზომად სხვადასხვა მექანიკურ ხერხს მიმართავენ, ყოფენ ტრაექტორიას სხვადასხვა რადიუსის მქონე რკალებად და ანგარიშობენ გზის უბნებს.

ციფრული კურვიმეტრი

არსებობს მექანიკური კურვიმეტრები, მას მანძილის მზომ ბორბალსაც უწოდებენ. მას შეუძლია მხოლოდ ლოკალურად აღრიცხოს მანძილის მნიშვნელობა, თუმცა თითოეულ შემთხვევაში გვაქვს გარკვეული ნაკლოვანებები

- შეზღუდული დიაპაზონი;
- რთული გამოთვლითი პროცედურები;
- ცდომილება;
- ნაკლებად საიმედოობა.

კურვიმეტრის ძირითად ნაწილს ბორბალზე დამაგრებული ოპტიკური ენკოდერი წარმოადგენს, რომელიც ითვლის იმპულსებს. იმპულსები მიკროპროცესორს მიეწოდება, რომელიც გარდაქმნის მათ სანტიმეტრებში და მეტრებში, მზომი ბორბლის რადიუსის გათვალისწინებით.

ტექნოლოგიების განვითარება საშუალებას გვაძლევს პროცესები უფრო სხვადასხვა პირობაზე მორგებული გავხადოთ. ციფრული კულვიმეტრით შესაძლებელია გავზომოთ როგორც წრფივი, ასევე მრუდწირული უბნები. ციფრულ კურვიმეტრსი დიაპაზონი შეუზღუდავია, ხდება ინფორმაციის ეკრანზე გამოტანა და შესაძლებელია ეს ინფორმაცია გრაფიკული სახითაც წარმოვადგინოთ.

შენი დავალება

შექმნა ციფრული კურვიმეტრი. მის შესაქმნელად გამოიყენო ოპტიკის კანონები, მათემატიკაში ნასწავლი ინფორმაცია წრეწირის შესახებ. კომპოუტერული ტექნოლოგიებიდან მიღებული ცოდნით კი შეიმუშაო ალგორითმი და შექმნა კოდი, რომელის საშუალებითაც ფიზიკურ და მათემატიკურ ინფორმაციას დაამუშავებ და შეძლებ აღნიშნული ხელსაწყოს მუშაობის ავტომატიზაციას.

გაგრძელება

23. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ციფრული კურვიმეტრი

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- რეაგენტების რა თვისებები უდევს საფუძვლად და როგორ განახორციელებთ უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადებას;
- როგორ გამოითვლით მიღებული უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის დამზადების დანახარჯის ღირებულებას;
- როგორ გამოიყენებთ მიღებულ შედეგებს უნივერსალური ინდიკატორის ქაღალდის პრაქტიკული მიზნებისათვის გამოსაცდელად (ლაბორატორიული საქმიანობის დროს სასწავლო დაწესებულებებში).

საგანი

ფიზიკა

სამიზნე ცნება ძალა, ფიზიკური პროცესი

საკითხები: მრუდწირული მოძრაობა; ოპტიკა; ომის კანონი.

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმი და ალგორითმის შემუშავება;
II. პროგრამული ენა;
III. პროგრამის ქცევის პროგნოზირება.

საგანი

მათემატიკა

სამიზნე ცნება –

საკითხები: წრეწირი

23. STEAM პროექტი

ციფრული კურვიმეტრი

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები --SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	რეზისტორი R02 0.2W 1 ომი, 2 ომი 5 ომი 10 ომი	
5.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
6.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
7.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
8.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
9.	არდუინო ნანო ან მინი	
10.	ციფრული ინდიკატორი თხევადკრისტალური ეკრანი LCD RC1602A 80.0X36.0MM	
11.	გერკონი 462 A REED SWITCH KA-02 10W 200V 0.5A	2 ცალი
12.	სამონტაჟო კაბელი 1მ (7003) 5 მეტრი	

23. STEAM პროექტი

ციფრული კურვიმეტრი

დამხმარე რესურსები

თეორიული მასალა:

1. **ფიზიკის დრო** – სიჩქარის და აჩქარების განსაზღვრა სტრობოსკოპული მეთოდით ტელესკოლა – 1TV
2. **ფიზიკის დრო** – მრუდწირული მოძრაობა ტელესკოლა – 1TV
3. **ფიზიკის დრო – კინემატიკა:** წრფივი თანაბარი მოძრაობა ტელესკოლა – 1TV
4. **ფიზიკის დრო** – კინემატიკა: წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობა (ნაწილი I) ტელესკოლა – 1TV
5. **სპიდომეტრი** – search

თეორიული მასალა - დამხმარე რესურსები

6. **(63) ფიზიკის დრო** – მრუდწირული მოძრაობა – 24 აპრილი, 2020 #ტელესკოლა –
7. **(63) მოძრაობა წრეწირზე** –
8. **(63) გაკვეთილი #5.** წრეწირზე თანაბარი მოძრაობა, ბრუნვის პერიოდი, სიხშირე –

დამხმარე სიმულაცია

9. წრეწირის სიგრძე (ბორბლის მოძრაობა,სიმულაცია, შემნის ინსტრუქცია)
10. geogebra-ში შექმნილი სიმულაცია-წრეწირზე მოძრაობა, გავლილი მანძილი, ბრუნთა რაოდენობა
11. **სიმულაცია:** იმპულსების დათვლა
12. **პროგრამული კოდი:** პროგრამული კოდი

24. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

როგორ გამოვიყენო ოპტიკიკის არეკვლის კანონები ხაზზემავალი რობოტის მოქმედებაში მოსაყვანად.

იცით თუ არა,

სასაწყობე დაწესებულებებში ან საწარმოებში რობოტ-დანადგარები საკმაოდ დიდი დოზით არიან ჩართული მუშაობის პროცესში. ისინი მეცნიერებმა სხვადასხვა მოვლენებზე და კანონებზე დაყრდნობით შექმნეს და ბევრად გაამარტივეს რუტინული თუ მძიმე სამუშაო.

ხაზზე მავალი რობოტი

ასეთი რობოტები შექმნილია ადამიანის დამხმარედ და შრომის შესამსუბუქებლად, მასში ჩადებულია ის თვისებები და ფუნქციები, რომელიც საჭიროა მოცემული ამოცანის განსახორციელებლად. მის შექმნაში საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები იღებენ მონაწილეობას.

შენი დავალება

შექმნა ხაზზე მავალი რობოტი, რომელიც ოპტიკის კანონების გამოყენებით ერთმანთისაგან განასხვავებს შავ და თეთრ ფერს და წინასწარ შერჩეული ფერის მაგალითად შავი ფერის სხვადასხვა ფორმის ტრაექტორიაზე იმოძრავებს.

გაგრძელება

24. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ხაზზე მავალი რობოტი

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- როგორი ზედაპირი ირეკლავს ან შთანთქავს სინათლეს?
- როგორ დავაფიქსიროთ არეკლილი სინათლე?
- როგორ გარდავქმნათ არეკლილი სინათლე ძაბვად?
- როგორ ავამუშაოთ მიღებული ძაბვით ძრავები.

საგანი

ფიზიკა კლასი მე-10 (მუდმივი დენის კანონები), კლასი მე-11 (გეომეტრიული ოპტიკა)

სამიზნე ცნება ძაღა: ფიზიკური პროცესი

საკითხები: ომის კანონი წრედის უბნისათვის; გამტართა მიმდევრობითი და პარალელური შეერთება

სინათლის წრფივი გავრცელება, არეკვლა და გარდატეხა;
მუდმივი დენის კანონები

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება;

II. პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგრამების შექმნა.

გაგრძელება

24. STEAM პროექტი

ხაზზე მავალი რობოტი

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	ბიპოლარული NPN ტრანზისტორიTIP122 (4562)	
5.	რეზისტორი R02 0.2W 1 K 0	
6.	ინფრაწითელი სენსორი Q100 (6624)	
7.	მანქანის ნაკრები (1904)	
8.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
9.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
10.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
11.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
12.	კბილანების ნაკრები AR0942 PLASTIC GEAR PACKAGE 55PCS	
13.	რეზისტორი R02 0.2W 220	
14.	მულტიმეტრი	

24. STEAM პროექტი

STEAM

დამხმარე რესურსები

1. **ფიზიკის დრო** – სინათლის არეკვლის კანონები, არეკვლის კანონზე მომუშავე რობოტები –
2. **სხივის გარდატეხა და სნელის კანონი (ვიდეო) |** ხანის აკადემია

   სარკისებრი და გამბნევი ანარეკლი –

   ფიზიკის დრო – ოპტიკური მოვლენები: სხივი, ტალღა და სარკე ტელესკოლა – 1TV
3. **ფიზიკის დრო** – ფოტოეფექტი, ფოტორეზისტორი, ელექტროტევადობა, დიელექტრიკის პოლარიზაცია –
4. **რა არის ნახევარგამტარი?** – განმარტება და ისტორია
5. **ნახევრად გამტარები** – ვიკიპედია
6. **რა არის ნახევარგამტარი ფიზიკაში.** ნახევარგამტარული ტრანზისტორების სახეები
7. ნახევარგამტარი სილიციუმი

   1 www.vascak.cz 2 www.vascak.cz 3 www.vascak.cz

   4 www.vascak.cz
8. **ნახევარგამტარი** – ვირტუალური ლაბორატორიის ვიდეოგაიდის ლინკი
9. ფოტორეზისტორი
10. **სიმულაცია** ფოტორეზისტორი
11. **ინფრაწითელი სხივების არეკვლის სენსორი. საკითხავი მასალა**
12. ინფრაწითელი სენსორი. რა არის ინფრაწითელი გამოსხივება. ინფრაწითელი გამოსხივების წყაროები: ტიპები, აპლიკაციები. **ინფრაწითელი გამოსხივება** — ვიკიპედია
13. **ტრანზისტორი საკითხავი მასალა** – ტრანზისტორი
14. wikipedia

25. STEAM პროექტი

ხაზზე მავალი რობოტის მოძრაობის რეგულირება შუქნიშნის საშუალებით

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

საკვლევი კითხვა

რა ხერხით არის შესაძლებელი შერჩეულ ტრაექტორიაზე მავალი რობოტის მოქმედებაში მოყვანა და საჭიროების შემთხვევაში მოძრაობის შეწყვეტა ან გაგრძელება?

იცით თუ არა,

სასაწყობე დაწესებულებებში ან საწარმოებში რობოტ-დანადგარები როგორ აქტიურად არიან ჩართული მუშაობის პროცესში? ისინი მეცნიერებმა სხვადასხვა მოვლენებზე და კანონებზე დაყრდნობით შექმნეს და ბევრად გაამარტივეს რუტინული თუ მძიმე სამუშაო. მაგალითად სასაწყობე დაწესებულებებში ხშირად იყენებენ ხაზზე მავალ რობოტებს, რომლებსაც მითითებულ ტრაექტორიაზე შეუძლიათ გადაადგილება და ტვირთის გადატანა.

ასეთი რობოტები შექმნილია ადამიანის დამხმარედ და შრომის შესამსუბუქებლად, მასში ჩადებულია ის თვისებები და ფუნქციები, რომელიც საჭიროა მოცემული ამოცანის განსახორციელებლად. მის შექმნაში საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები იღებენ მონაწილეობას.

შენი დავალება

შენ შეგიძლია შექმნა რობოტი საბუნებისმეტყველო კანონებზე დაყრდნობით და ინჟინერიის დახმარებით, რომლის მუშაობის პრინციპი უდევს საფუძვლად სხვადასხვა სასაწყობე მეურნეობებში, ქარხნებში და ფაბრიკებში გამოყენებულ ტექნიკას.

ეს იქნება ხაზზე მავალი რობოტი, რომელიც ოპტიკის კანონების გამოყენებით ერთმანთისაგან განასხვავებს შავ და თეთრ ფერს და წინასწარ შერჩეული ტრაექტორიაზე იმოძრავებს, საგზაო წესების დაცვით, ანუ დაემორჩილება შუქნიშანს.

გაგრძელება

25. STEAM პროექტი

S Science (მეცნიერება)
T Technology (ტექნოლოგიები)
E Engeneering (ინჟინერია)
A Arts – ხელოვნება
M Mathematics (მათემატიკა)

ხაზზე მავალი რობოტის მოძრაობის რეგულირება შუქნიშნის საშუალებით

ნაშრომშის პრეზენტაციისას იმსჯელე:

- როგორი ზედაპირი ირეკლავს ან შთანთქავს სინათლეს?
- როგორ დავაფიქსიროთ არეკლილი სინათლე?
- როგორ გარდავქმნათ არეკლილი სინათლე ძაბვად?
- როგორ ავამუშაოთ მიღებული ძაბვით ძრავები.
- როგორ გამოვიყენოთ შავი ფერის სინათლის შანთქმის თვისება შუქნიშნით რობოტის მოძრაობის დასარეგულირებლად?

საგანი

ფიზიკა კლასი მე-10 კლასი (ომის კანონი)
მე-11 კლასი (ოპტიკა)

სამიზნე ცნება ძაღლ: ფიზიკური პროცესი

საკითხები: სინათლის წრფივი გავრცელება, არეკვლა და გარდატეხა; ომის კანონი

საგანი

კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

I. ალგორითმის დანიშნულების გააზრება და ალგორითმის დამოუკიდებლად შემუშავება;

II. პროგრამირების ელემენტების (ციკლები, ოპერატორები...) მიზნობრივად გამოყენება პროგრამირების გარემოში, სხვადასხვა პროგრამების შექმნა.

25. STEAM პროექტი

ხაზზე მავალი რობოტის მოძრაობის რეგულირება შუქნიშნის საშუალებით

მატერიალური რესურსები

N	მატერიალური რესურსი	რაოდენობა
1.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH97 40PCS DUPONT WIRE 20CM F	
2.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH98 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
3.	სამონტაჟო შემაერთებლები – SH99 40PCS DUPONT WIRE 20CM M	
4.	ბიპოლარული NPN ტრანზისტორიTIP122 (4562)	
5.	რეზისტორი R02 0.2W 1 K 0	
6.	ინფრაწითელი სენსორი Q100 (6624)	
7.	მანქანის ნაკრები (1904)	
8.	შტეკერი 320 C DC 5.5 X 2.1MM SOCKET CABLE	
9.	ელემენტის ბუდე 112 BATT SOCKET 4 X AA 2+2	
10.	ელემენტის ბუდე 1013 BATT SOCKET 9V WITH PLUG	
11.	სამაკეტო დაფა 4.6×3.4×0.8სმ (8515)	
12.	კბილანების ნაკრები AR0942 PLASTIC GEAR PACKAGE 55PCS	
13.	სერვო ძრავი AR0220 MG90S SERVO MOTOR	
14.	ან სერვო ძრავი AR022 SG90 9G SERVO MOTOR	
15.	არდუინო ნანო	
16.	რეზისტორი R02 0.2W 220	
17.	მულტიმეტრი	
18.	შუქდიოდი 601 LD10-R. 200.MCD	
19.	შუქდიოდი 602 LD10-G. 300.MCD	
20.	შუქდიოდი 603 LD10-Y. 700.MCD	

STEAM

დამხმარე რესურსები

თეორიული მასალა:

1. **ფიზიკის დრო** – სინათლის არეკვლის კანონები, არეკვლის კანონზე მომუშავე რობოტები –
2. **სხივის გარდატეხა და სნელის კანონი (ვიდეო) |** ხანის აკადემია

   სარკისებრი და გამბნევი ანარეკლი –

   ფიზიკის დრო – ოპტიკური მოვლენები: სხივი, ტალღა და სარკე ტელესკოლა – 1TV
3. **ფიზიკის დრო** – ფოტოეფექტი, ფოტორეზისტორი, ელექტროტევადობა, დიელექტრიკის პოლარიზაცია –
4. **რა არის ნახევარგამტარი? –** განმარტება და ისტორია
5. **ნახევრად გამტარები –** ვიკიპედია
6. **რა არის ნახევარგამტარი ფიზიკაში.** ნახევარგამტარული ტრანზისტორების სახეები
7. ნახევარგამტარი სილიციუმი

   1 www.vascak.cz 2 www.vascak.cz 3 www.vascak.cz

   4 www.vascak.cz
8. **ნახევარგამტარი** – ვირტუალური ლაბორატორიის ვიდეოგაიდის ლინკი
9. ფოტორეზისტორი
10. **სიმულაცია** ფოტორეზისტორი
11. **ინფრაწითელი სხივების არეკვლის სენსორი. საკითხავი მასალა**
12. ინფრაწითელი სენსორი. რა არის ინფრაწითელი გამოსხივება. ინფრაწითელი გამოსხივების წყაროები: ტიპები, აპლიკაციები. **ინფრაწითელი გამოსხივება** — ვიკიპედია
13. **ტრანზისტორი საკითხავი მასალა –** ტრანზისტორი
14. wikipedia