



S Science (მეცნიერება)

T Technology (ტექნოლოგიები)

E Engineering (ინჟინერია)

A Arts – ხელოვნება

M Mathematics (მათემატიკა)



საკვლევი კითხვა

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

იცით თუ არა,

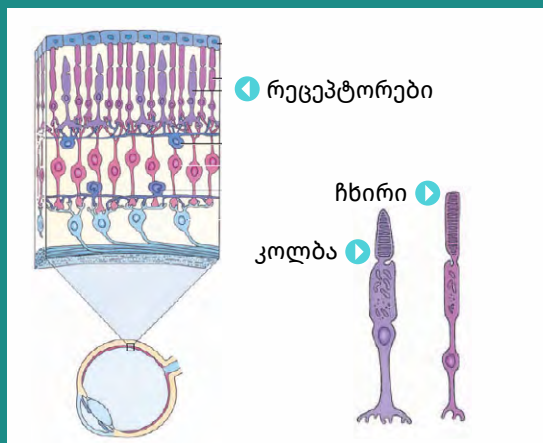
თვალის ბადურაზე განლაგებულია სინათლისადმი მგრძნობიარე ფოტორეცეპტორები:

ჩხირები და კოლები.

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

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

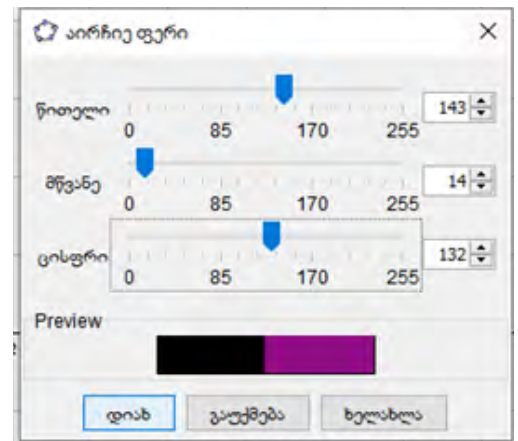
ჩხირების მეშვეობით კი ადამიანი გამო-სახულებას დაბალი განათების ფონზეც არჩევს და აღიქვამს შავთეთრად. მას ღამის მხედველობა უწოდებენ.



თვალის მიერ ფერების აღქმა



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



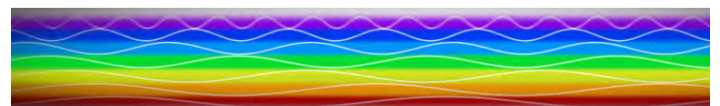
კოლები 3 ჯგუფად იყოფა

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

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

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

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



გაგრძელება





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

თვალის მიერ ფერების აღქმა



შენი დაკავლება

- 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.



ნაზროვნის პრაქტიკისათვის 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.



საქართველოს
განათლებისა და
მეცნიერების
სამინისტრო



8.

STEAM პროექტი



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

თვალის მიერ ფერების აღქმა



სამანი



ფიზიკა მე-10 კლასი (ომის კანონი)

მე-11(ოპტიკა) საკითხები:

სამიზნე სწავლა – მასწავლებელი, ფიზიკური პროცესები

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



სამანი



ბიოლოგია მე-9 კლასი

სამიზნე სწავლა – სტრუქტურა და ფუნქცია; ჯანმრთელობა და დაავადება

საკითხები:

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



სამანი



კომპიუტერული ტექნოლოგიები

საკითხები:

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

გაგრძელება





თვალის მიერ ფერების აღქმა

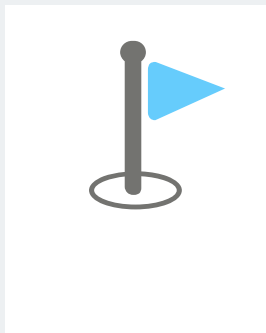


მასწავლებლის რეკომენდაციები

N	მასწავლებლის რეკომენდაცია	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 რეკომენდაციები



ბიოლოგიაში ცვლადის გამოყენება:

- გრძნობათა ორგანოები: – [ვიდეო](#)
- [თვალი – ოპტიკური სისტემა, ფერების აღქმის როლი](#)
- საპრეზენტაციო მასალა – [თვალის აგებულება](#);
- [მხედველობა](#) (ავტორი ბიოლოგიის ექსპერტი და პედაგოგი ნინო ჭიჭინაძე)
- საინფორმაციო ტექსტი – [თვალის აგებულება](#)
- საინფორმაციო ტექსტი – [როგორ ვარჩევთ ფერებს](#).

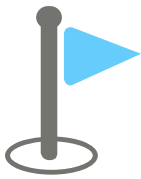
გაგრძელება



თვალის მიერ ფერების აღქმა



დამხმარე ჩასუნსები



ფიზიკაში შედარებითი გაკვეთილები:

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

1 www.vascak.cz

2 www.vascak.cz

3 www.vascak.cz

4 www.vascak.cz