

ბუნების

ს ა ნ ე მ ზ მ ა მ ზ მ ა ნ ე მ ზ მ



6

1-ელი ნაწილი



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

Musiqisi *Üzeyir Hacıbəylinin,*
sözləri *Əhməd Cavadındır.*

Azərbaycan! Azərbaycan!
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadiriz!
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!

Minlərlə can qurban oldu,
Sinən hər bə meydan oldu!
Hüququndan keçən əsgər,
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,
Sənə hər an can qurban!
Sənə min bir məhəbbət,
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,
Bayrağını yüksəltməyə
Cümlə gənclər müştəqdir!
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!
Azərbaycan! Azərbaycan!



კვილარ ალიევი

აზერბაიჯანელი ხალხის საერთო ეროვნული ლიდერი



იაღინ ისლამზადე
ჯეიჰუნ ჯაბაროვი
ანარ ალლაჰვერდიევი

რეშად სელიმოვი
ელშად იუნუსოვი
ჰესენ ჰესენოვი

ელმარ იმანოვი
ელშად აბდულლაევი
ლაძიე მესმალიევა

ფაჰიმელ ელექბეროვი
მაჰირ სერქერლი
იმრან იბიშოვი

ბუნება


ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებების
მე-6 კლასებისათვის ბუნების საგნის
სახელმძღვანელო (1-ელი ნაწილი)


©Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi




**Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International (CC BY-NC-SA 4.0)**

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə www.trims.edu.az saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir. 

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır. 

Tərəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır. 

გთხოვთ ამ გამოცემასთან დაკავშირებული
თქვენი შენიშვნები და წინადადებები გამოაგზავნოთ
trm@arti.edu.az და derslik@edu.gov.az ელექტრონულ მისამართებზე.
წინასწარ მადლობას მოგახსენებთ ჩვენთან თანამშრომლობისათვის!

6

1-ელი ნაწილი

იცით თუ არა თქვენ?

ფოსილები, რომლებიც საშუალებას გვაძლევს შევისწავლოთ, როგორ შეიცვალა ორგანიზმები მილიონობით წლების განმავლობაში, შენარჩუნდა და მოაღწია დღემდე იმის გავლენით, რომ იყო დალეკილი ქანების ფენებს შორის და დაცული იყო სხვადასხვა სახის ზემოქმედებისგან. სიტყვა "ფოსილია" წარმოიშვა ლათინური სიტყვიდან "ფოსუსი," რაც ნიშნავს "წიაღისეულს."



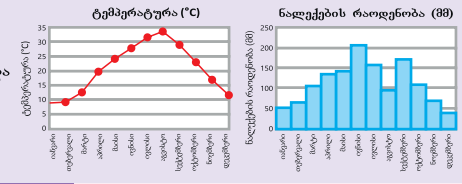
იცით თუ არა თქვენ?

წარმოდგენილია საინტერესო ფაქტები ბუნების, მეცნიერების ისტორიის, ყოველდღიური ცხოვრებისა და ტექნოლოგიის სფეროდან.

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

კლიმატური გრაფიკი გვიჩვენებს ტემპერატურას და ნალექებს გარკვეული ტერიტორიისათვის. პერუს ტემპერატურა იზომება გრადუსებში (°C), ხოლო ამ ტერიტორიაზე მოსული ნალექების რაოდენობა მილიმეტრებში (მმ).

- რომელ თვეში იყო პერუს ტემპერატურა ყველაზე მაღალი?
- რომელიც 3 თვეს მოვიდა ტერიტორიაზე ყველაზე მეტი ნალექი?
- რომელ ნაწილშია გამოფიტვის პროცესი ყველაზე სწრაფი?

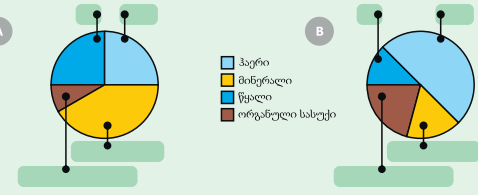


გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

კითხვები და დავალებები ამ განყოფილებაში გვეხმარება ახალი ცნებების სხვა სიტუაციებში გამოყენებაში. ასევე მიღებული ცოდნის გაღრმავებასა და განმტკიცებაში.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. განმარტეთ ნაყოფიერი ნიადაგის წარმოქმნის პროცესი.
2. რა ნიშნებით განსხვავდება ნიადაგები?
3. ქვემოთ წარმოდგენილიდან, რომელია უფრო ნაყოფიერი ნიადაგი? რატომ?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

წარმოდგენილი კითხვები და დავალებები განსაზღვრავენ თემის ათვისების დონეს.

დასკვნა

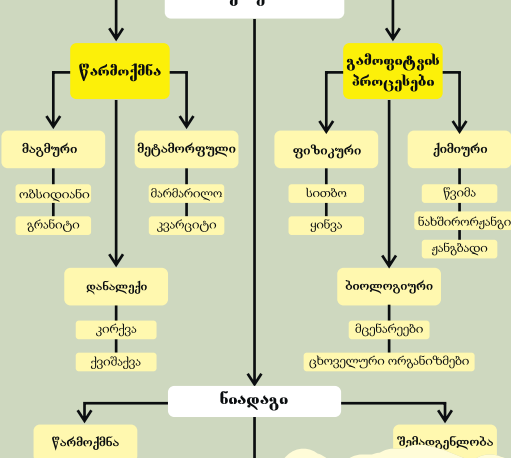
ცნებების დიაგრამა ან რუკა დაგეხმარებათ დაიმახსოვროთ განყოფილებაში შესწავლილი საკვანძო ცნებები დაკავშირებული და განზოგადებული ფორმით.

განმაზოგადებელი დავალებები

წარმოდგენილია განყოფილებაში შესწავლილ ყველა თემაზე კითხვები და დავალებები. განისაზღვრება განყოფილებაში ათვისებული ცოდნისა და უნარების დონე.

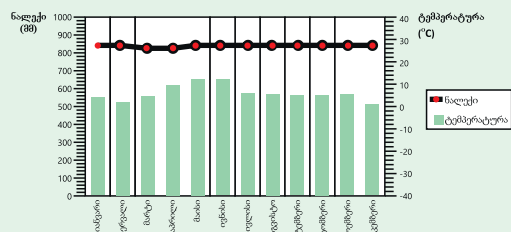
დასკვნა

ქანები



განმაზოგადებელი დავალებები

1. კოლუმბის ქალაქ ანდაგოს კლიმატური დიაგრამის საფუძველზე უპასუხეთ კითხვებს.



- რომელ თვეებში მოვიდა ყველაზე მეტი ნალექი?
 - იანვარ-თებერვალი
 - მარტი-აპრილი
 - მაისი-ივნისი
 - სექტემბერ-ოქტომბერი
- დაახლოებით რა ინტერვალებში მერყეობს საშუალო თვიური ტემპერატურა წლის განმავლობაში?
 - 0°-10°C
 - 10°-20°C
 - 20°-30°C
 - 30°-40°C
- ქანების გამოფიტვის რომელ სახეს შევნიშნავთ მოცემულ ადგილში?
 - ფიზიკური
 - ქიმიური
 - ბიოლოგიური
 - მაგმური

2. შეადარეთ ნიადაგის შემაღენლობის მოცემული დიაგრამები. რომელი ნიადაგია თვისი შემაღენლობით ყველაზე ნაყოფიერი?



სარჩევი

განყოფილება 1 ძალა და მოძრაობა

1.1	რაზეა დამოკიდებული ძალის გავლენა .	8
1.2	სიმძიმის ძალა	12
1.3	ხახუნის ძალა	15
1.4	არქიმედეს ძალა	19
1.5	გაწონასწორებული და გაუწონასწორებელი ძალები	21
	დასკვნა	26
	განმაზოგადებელი დავალებები .	27

განყოფილება 2 ადამიანის ორგანიზმი და ჯანმრთელობა

2.1	როგორ მუშაობს გული	30
2.2	როგორ მოძრაობს სისხლი ორგანიზმში	34
2.3	როგორ ხდება აირთა ცვლა ფილტვებში	39
	დასკვნა	42
	განმაზოგადებელი დავალებები .	43

განყოფილება 3 ცოცხალი არსებების მრავალფეროვნება: სოკოები და ბაქტერიები

3.1	რა არის სოკოები	46
3.2	რა არის ბაქტერიები	49
	დასკვნა	52
	განმაზოგადებელი დავალებები .	53

განყოფილება 4 პათოგენები და დაავადებები

4.1	რა არის დაავადება	56
4.2	როგორ შეიძლება ინფექციური დაავადებების თავიდან აცილება .	59
4.3	მცენარეებისა და ცხოველების ინფექციური დაავადებები	65
	დასკვნა	68
	განმაზოგადებელი დავალებები .	69

განყოფილება 5 ნივთიერების თვისებები

5.1	ნივთიერების ფიზიკური თვისებები	72
5.2	ნივთიერების სიმკვრივე	75
5.3	ნივთიერების შემადგენელი ნაწილაკები	78
5.4	წყლის მოლეკულა	80
5.5	დიფუზია	82
	დასკვნა	84
	განმაზოგადებელი დავალებები .	85

განყოფილება 6 სუფთა ნივთიერებები და ნარეგები

6.1	ნარეგები	88
6.2	ნივთიერებათა ხსნადობა	90
6.3	ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი ნარეგები	94
6.4	სუფთა ნივთიერებები	97
6.5	წყლის მნიშვნელობა	100
	დასკვნა	102
	განმაზოგადებელი დავალებები .	103

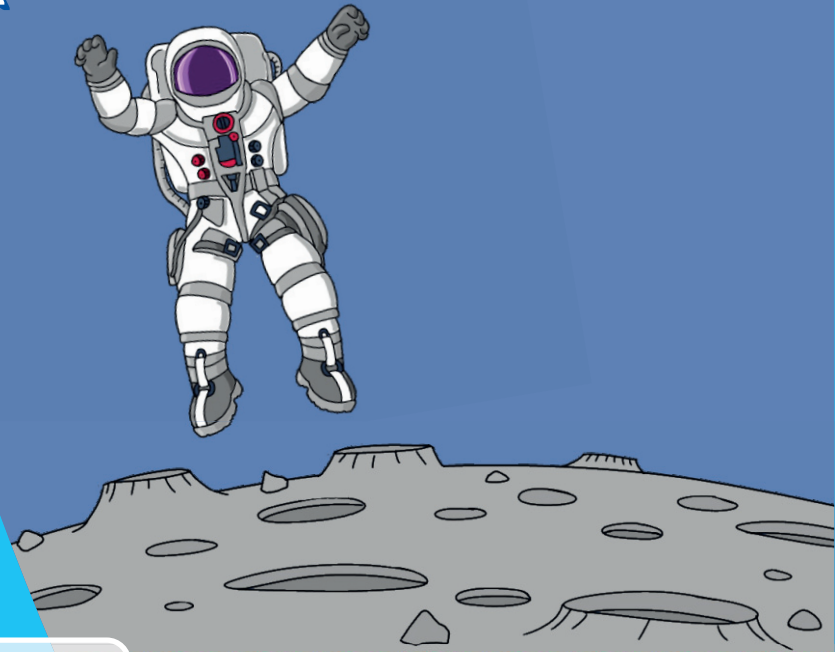
განყოფილება 7 ცვალებადი დედამიწა

7.1	ქანები დედამიწის ქერქში	106
7.2	ამინდის პირობები და ქანების გამოფიტვა	110
7.3	როგორ წარმოიქმნება ნიადაგი	114
	დასკვნა	118
	განმაზოგადებელი დავალებები .	119
	ლექსიკონი	121

ძალა და მოძრაობა

ძალის სხეულზე მოქმედების შესწავლით შეიძლება აიხსნას, როგორ და რატომ მოძრაობენ ციური სხეულები სატრანსპორტო საშუალებები და სხვადასხვა საგნები. ძალისა და მოძრაობას შორის ურთიერთკავშირის ცოდნით შეიძლება ზუსტად გამოითვალოს. სად იქნება სხეული დროის განსაზღვრული მონაკვეთის შემდეგ.

ჩვენს ყოველდღიურ ცხოვრებაში ჩვენზე ზემოქმედებს სხვადასხვა ძალა. ასევე ვიყენებთ ძალას სხვადასხვა სხეულების მიმართ.



მთვარეზე მყოფი ასტრონავტის მასა სკაფანდრთან ერთად შეადგენს 100 კილოგრამზე მეტს. ეს მასა ერთნაირია როგორც დედამიწაზე, ისე მთვარეზე. თუმცა, რამდენადაც ასტრონავტზე მოქმედი მიზიდულობის ძალა მთვარეზე ნაკლებია, ვიდრე დედამიწაზე, მას შეუძლია მსუბუქად იმოძრაოს და იხტუნაოს კიდეც დედამიწასთან შედარებით. ასტრონავტზე და კოსმოსურ ხომალდზე მოქმედი ძალის ზუსტი გაანგარიშების გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა მთვარემდე გაფრენა, მთვარეზე გადმოსხდომა და დედამიწაზე დაბრუნება.

- როგორ ფიქრობთ, მთვარეზე გაფრენილი კოსმოსური ხომალდი, რატომ უფრო ძნელად ტოვებს დედამიწას ვიდრე მთვარეს?
- თქვენზე მოქმედი ძალების შესახებ, რომელი მაგალითები შეიძლება მოიყვანოთ ყოველდღიური ცხოვრებიდან?

განყოფილებიდან შეისწავლით

- სხეულის მოძრაობა დამოკიდებულია მასზე მოქმედ ძალებზე
- სხეულზე მოქმედი ძალები ნაჩვენებია ისრებით
- ერთ სხეულზე შეიძლება იმოქმედოს რამდენიმე განსხვავებულმა ძალამ
- როდესაც სხეულზე მოქმედებენ გაწონასწორებული ძალები, მისი სიჩქარე არ იცვლება
- როდესაც სხეულზე მოქმედებენ გაუწონასწორებელ ძალები მისი სიჩქარე იზრდება ან მცირდება

რაზეა დამოკიდებული ძალის მოქმედება

პარკში გასართობი მანქანის ტარების დროს აზერის მანქანა დაეჯახა მის შემხვედრი მოძრავ სხვა მანქანას.

- როგორი ცვლილებები შეიძლება მოხდეს აზერის მანქანის მოძრაობაში დაჯახების შემდეგ?
- როგორი იქნებოდა თქვენი პასუხი, თუ მეორე მანქანა დაეჯახებოდა აზერის მანქანას გვერდიდან ან უკნიდან?



• საკვანძო სიტყვა

- ძალის მოდების წერტილი
- ძალის მიმართულება
- ძალის მნიშვნელობა

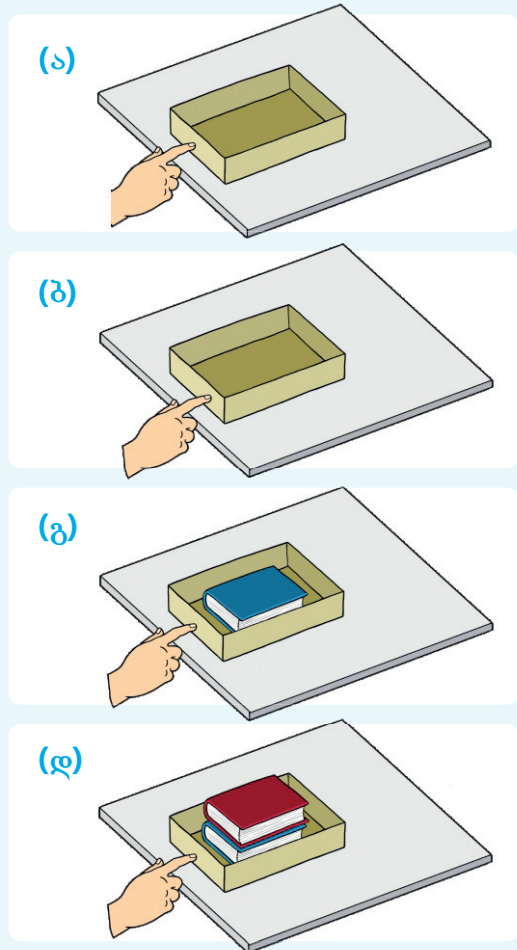
საქმიანობა

რაზეა დამოკიდებული ძალის მოქმედება სხეულზე?

რესურსები: მუყაოს ყუთი, ორი წიგნი

მუშაობის მსვლელობა:

1. მოიყვანეთ ცარიელი ყუთი მოძრაობაში, გვერდითი წახნაგის შუა ნაწილში თითის ბიძგებით (ა).
2. ისევ მოიყვანეთ მოძრაობაში ცარიელი ყუთი თითის ბიძგებით, მუშაობის პირველი ნაბიჯისაგან ნებისმიერი მარჯვენა წერტილიდან (ბ).
3. მოათავსეთ ერთი წიგნი ყუთში და მოიყვანეთ ის მოძრაობაში გვერდითი წახნაგის შუაში თითის ბიძგებით (გ).
4. ყუთში მოათავსეთ კიდევ 1 წიგნი და გაიმეორეთ მესამე ნაბიჯი (დ).



განიხილეთ:

- როგორ მოძრაობს ყუთი მუშაობის 1-ველ და მე-2 ნაბიჯებში?
- რომელ მხარეს მოძრაობს ყუთი მოქმედების მე-3 და მე-4 ნაბიჯებში? რატომ?
- რომელ შემთხვევაში ყუთის მოძრაობაში მოყვანისათვის გამოიყენება გაცილებით მეტი ძალა? თქვენი აზრით რა არის ამის მიზეზი?

ჩვენი ყოველდღიური საქმიანობის დროს სხვადასხვა ნივთებს ვუცვლით ადგილს. ამისათვის ჩვენ ჩვენს საგნებს ვეწევი ჩვენკენ ან ვუბიძგებთ მას ჩვენგან.

იმისათვის, რომ კომოდის ყუთი გამოვალთ, მას ჩვენკენ ვეწევი.



კარადის მოძრაობაში მოყვანისთვის ჩვენ მას ვუბიძგებთ.

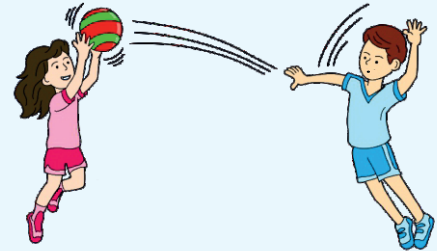


როცა სხეულს ჩვენკენ მოვწევთ, ან ჩვენგან ვუბიძგებთ, მის მიმართ ვიყენებთ ძალას. უძრავ მდგომარეობაში მყოფის სხეულისათვის ძალა ხდება მოძრაობის, მისი სიჩქარის გაზრდის ან შემცირების მიზეზი.

საქანელას სიჩქარის გაზრდისთვის ჩვენ ვიყენებთ ძალას მისი მოძრაობის მიმართულადა.

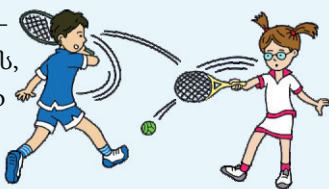


ბურთის სიჩქარის შემცირებისათვის მის მიმართ ვიყენებთ ძალას, მისი მოძრაობის საპირისპიროდ.



თუ სხეულზე მოქმედი ძალა მიმართულია მისი მოძრაობის მხარეს, მაშინ სხეულის სიჩქარე იზრდება. თუ ძალა მიმართულია საპირისპირო მხარეს, მაშინ სხეულის სიჩქარე მცირდება. იმისათვის, რომ შეიცვალოს სხეულის მოძრაობის მიმართულება, აუცილებელია ძალის გამოყენება.

ჩოგბურთის ბურთის მოძრაობის მიმართულების შეცვლისათვის, მის მიმართ ვიყენებთ ძალას.

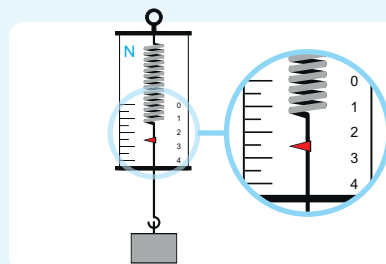


ფრენბურთის ბურთის მოძრაობის მიმართულების შეცვლისათვის, მის მიმართ ვიყენებთ ძალას.

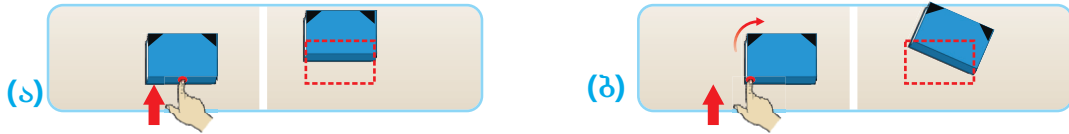


ძალა აღინიშნება **F** ასოთი და მისი საზომი ერთეულია ნიუტონი (**N**). ძალის სიმძლავრე იზომება დინამომეტრით. დინამომეტრის დანაყოფები მოიცემა ნიუტონებში. მაგალითად, სურათზე წარმოდგენილ დინამომეტრზე ძალის სიდიდე შეადგენს 2,5 N-ს.

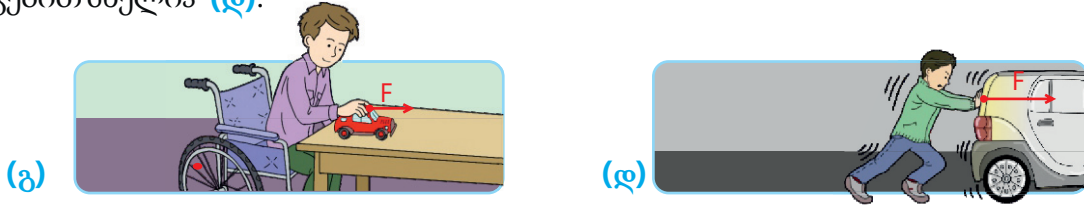
დინამომეტრი



ძალის მოქმედება დამოკიდებულია იმაზე, თუ სხეულის რომელ წერტილზე არის მოდებული. თუ წიგნს, რომელიც დევს მაგიდაზე, ვუბიძგებთ თითოთ გვერდითი ყდის შუაში, იგი იმოძრავებს მუდმივად წინ (ა), მაგრამ თუ მას ვუბიძგებთ ყდის ნაპირიდან, ის დაიწყებს ბრუნვას (ბ).



თუ ზოგიერთ სხეულს შეუძლია მოძრაობის დაწყება მცირე ძალის მოქმედებითაც, ზოგიერთი სხვა სხეულის მოძრაობისათვის აუცილებელია გაცილებით დიდი ძალის გამოყენება. ძალის მოქმედება სხეულზე დამოკიდებულია მის სიდიდეზე. მაგალითად, იმ დროს, როცა სათამაშო მანქანის მოძრაობაში მოყვანა ადვილად შეიძლება (გ) მსუბუქი ავტომობილის მოძრაობაში მოყვანა ბიძგებით ძნელია (დ).



როდესაც სათამაშო მანქანას უბიძგებენ მარცხნივ, მაშინ მასზე მოქმედი ძალა მიმართულია მარცხნივ, ხოლო როცა მას უბიძგებენ მარჯვნივ, მაშინ ძალა მიმართულია მარჯვნივ. ამ დროს მანქანა მოძრაობს ძალის მიმართულებით.

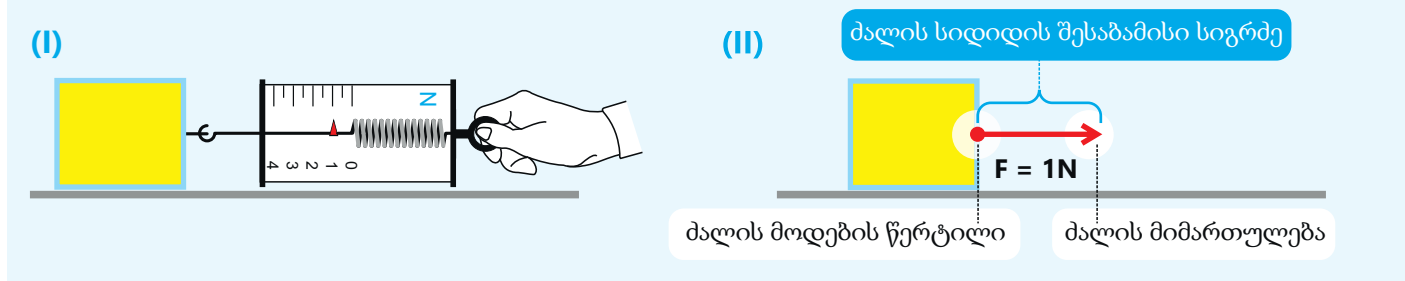
მოიფიქრე → განიხილე → გააზიარე

შეგიძლიათ მოიყვანოთ მაგალითები, თუ როგორ იყენებთ ძალას ყოველდღიურ ცხოვრებაში?

მაშ, რომ ვიცოდეთ, როგორ იმოძრავებს სხეული ძალის გავლენით, აუცილებელია ვიცოდეთ ძალის მოდების წერტილი, მიმართულება და რიცხვითი მნიშვნელობა.



რამდენადაც ძალის ვიზუალურად დანახვა შეუძლებელია, მისი მოდების წერტილის, მიმართულებისა და სიდიდის მითითების მიზნით გამოიყენება ისრით (→) აღნიშვნა. ისარი გადის ძალის მოდების წერტილიდან სხეულისკენ, ხოლო მისი მიმართულება უჩვენებს ძალის მიმართულებას. რაც უფრო მეტია ძალა, მით უფრო გრძელია ისარი. მაგალითად, სურათზე (I) მოდებულია 1 N ძალა, ხოლო (II) სურათზე ისრის დახმარებით აღნიშნულია მოდების წერტილი, მიმართულება და ამ ძალის მნიშვნელობა.



გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

ძალის მოდების წერტილებთან, მიმართულებებსა და რიცხვით მნიშვნელობებთან დაკავშირებული მოსწავლეთა რომელი წინადადებებია სწორი? დაასაბუთეთ თქვენი პასუხი.



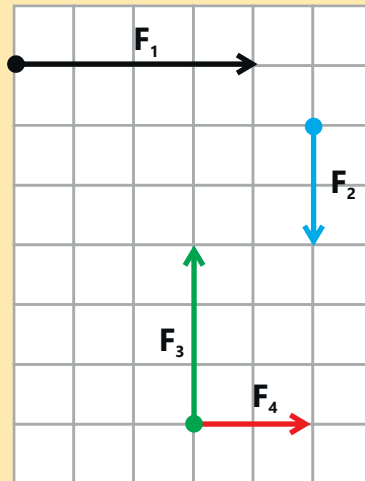
ლეილა

ძალები F_1 და F_4 ერთნაირი მიმართულებებისაა.



ნიჯათი

ძალები F_2 და F_3 საპირისპირო მიმართულებებისაა.



აზერი

F_3 და F_4 ძალების მოდების წერტილები განსხვავებულია.



ნიგარა

ძალა F_1 ორჯერ მეტია F_2 ძალაზე.



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. როგორ შეიცვლება ავტომობილის სიჩქარე, თუ მუდმივი სიჩქარით მოძრაობს ავტომობილზე მოვდებთ ერთსა და იმავე ძალას A და B შემთხვევებში?



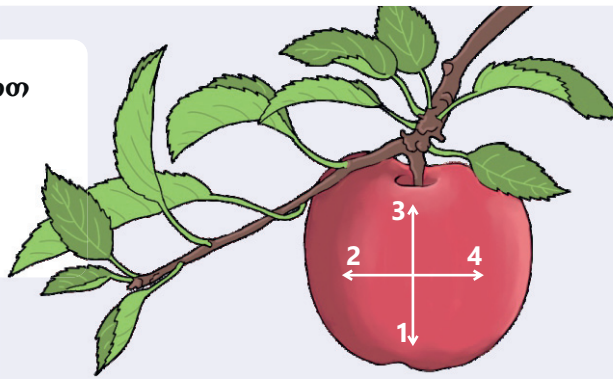
2. სურათზე ნაჩვენები სხეულების მოძრაობაში მოყვანისთვის გამოიყენება სხვადასხვა ძალა, რომელია ამ ძალებს შორის უდიდესი და რა მიმართულებით იმოძრავენ სხეული?



1.2

სიმძიმის ძალა

რომელი მიმართულებით იმოძრაებს ტოტიდან მომწყდარი ვაშლი? რატომ?



საკვანძო სიტყვები

- მიზიდულობის ძალა
- სიმძიმის ძალა

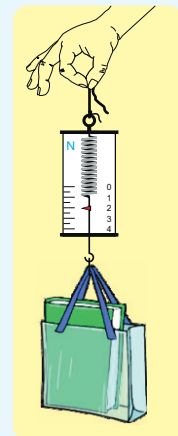
საქმიანობა არის თუ არა დამოკიდებული დედამიწაზე სხეულის მიზიდულობის ძალა სხეულის მასაზე?

რესურსები: დინამომეტრი, პოლიეთილენის პარკი, პენალი, რვეული და წიგნი.

მუშაობის მსვლელობა:

1. ჩაიხაზეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი რვეულში.

სხეულის დასახელება	დინამომეტრის მაჩვენებელი
პენალი	
რვეული	
წიგნი	

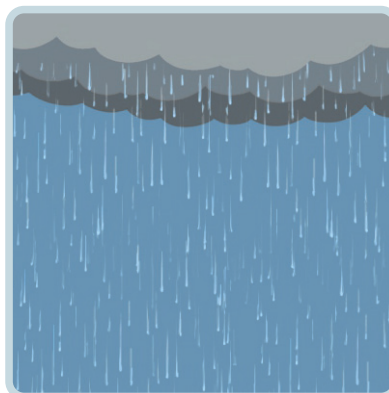
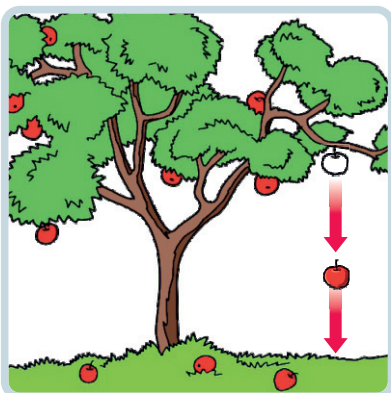


2. რიგრიგობით მოათავსეთ პოლიეთილენის პაკეტში პენალი, რვეული და წიგნი და აღნიშნეთ შესაბამის უჯრებში დინამომეტრის მაჩვენებლები.

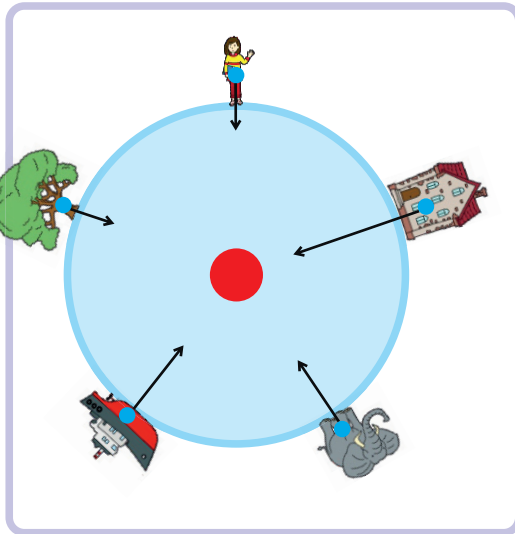
განიხილეთ:

– რა შემთხვევაშია დინამომეტრის მაჩვენებელი უმაღლესი? რა არის ამის მიზეზი?

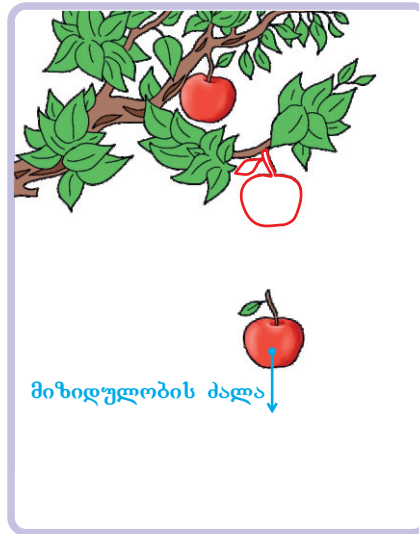
თქვენ შეგინიშნავთ, რომ ხის ტოტიდან ჩამოვარდნილი ხილი, წვიმის წვეთები ან თქვენ მიერ ზევით ასროლილი ბურთი გარკვეული დროის შემდეგ ეცემა დედამიწაზე.



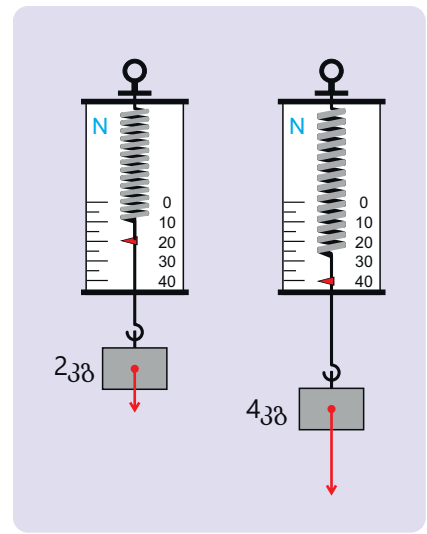
სხეულის დედამიწაზე დაცემის მიზეზი მდგომარეობს იმაში, რომ მათზე მოქმედებს დედამიწის მიზიდულობის ძალა. მიზიდულობის ძალა დამოკიდებულია სხეულის მასაზე.



დედამიწა იზიდავს ყველა სხეულს. მიზიდულობის ძალა მიმართულია დედამიწიდან ცენტრისაკენ.



ხიდან ჩამოვარდნილი ვაშლი დედამიწაზე ეცემა დედამიწის მიზიდულობის ძალის მოქმედებით.



რაც უფრო მეტია სხეულის მასა, მით მეტია მასზე მოქმედი მიზიდულობის ძალა.

არა მხოლოდ დედამიწა, არამედ სხვა ციური სხეულებიც, როგორებიცაა: მთვარე, მარსი და მზე ზემოქმედებენ სხეულზე მიზიდულობის ძალით. მაგალითად, ვაშლი, რომელიც ასტრონავტს ხელიდან გაუვარდა მთვარეზე, მიზიდულობის გამო დაეცემა მთვარის ზედაპირზე. მიზიდულობის ძალას, რომელიც მოქმედებს სხეულზე, დედამიწისა და სხვა პლანეტების მხრიდან ასევე უწოდებენ სიმძიმის ძალასაც. **სიმძიმის ძალა** გამოითვლება შემდეგი ფორმულით.

$$F = mg$$

სადაც **F** - არის სიმძიმის ძალა, **m** - სხეულის მასა, **g** - მუდმივი სიდიდე, რომელიც პლანეტა დედამიწისათვის მიახლოებით ტოლია $10 \frac{N}{კგ}$ -ს. თითოეული ციური სხეულისათვის მუდმივი **g**-ს მნიშვნელობა განსხვავებულია.

მაგალითად, მთვარისათვის $g = 1,6 \frac{N}{კგ}$, მარსისთვის კი $g = 4 \frac{N}{კგ}$.

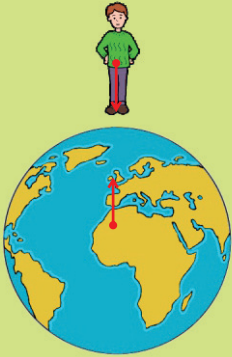
ამოცანის ამოხსნა

გამოვთვალოთ სიმძიმის მასა, რომელიც მოქმედებს 4 კგ მასის სხეულზე.

მოცემულია:	ამოხსნა:
$m = 4 \text{ კგ}$ $g = 10 \frac{N}{კგ}$ $F = ?$	$F = mg$ $F = 4 \cancel{კგ} \cdot 10 \frac{N}{\cancel{კგ}} = 40 \text{ N}$ პასუხი: 40 N

იცით თუ არა თქვენ?

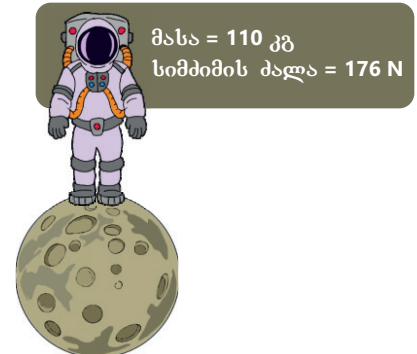
როგორც დედამიწა იზიდავს სხეულს, ასევე სხეული თავისკენ იზიდავს დედამიწას. ეს ძალები რიცხობრივად ტოლია და საპირისპიროდ მიმართული.



სიმძიმის ძალა მოქმედი ერთსა და იმავე სხეულზე სხვადასხვა ციური სხეულის მხრიდან განსხვავებულია. მაგალითად, თუ სკაფანდრიანი ასტრონავტის მასა ერთნაირია მთვარესა და დედამიწაზე, მაშინ მასზე მოქმედი სიმძიმის ძალა მთვარეზე დაახლოებით ექვსჯერ ნაკლებია, ვიდრე დედამიწაზე.



დედამიწა



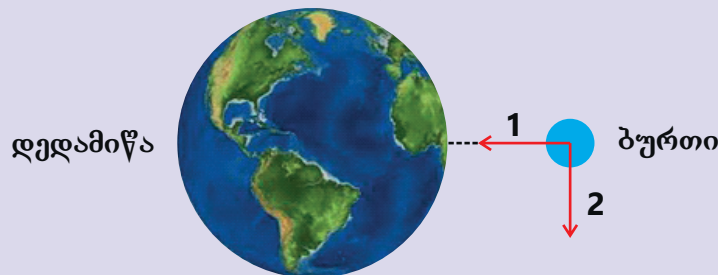
მთვარე

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

გამოთვალეთ მთვარეზე მყოფი ასტრონავტის ხელში ჩაქუჩის მასა ($g_{\text{მთვარე}} = 1,6 \frac{\text{N}}{\text{კგ}}$) თუ მასზე მოქმედი სიმძიმის ძალა 3,2 N-ის ტოლია. რამდენ ნიუტონს შეადგენს დედამიწაზე ამ ჩაქუჩის მოქმედი სიმძიმის ძალა?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- რომელი მიმართულებით იმოძრაებს ბურთი, რომელიც თავისუფლად ვარდება დედამიწის ზედაპირთან ახლო წერტილიდან? რატომ?



- სად იქნება ერთსა და იმავე სხეულზე მოქმედი სიმძიმის ძალა მეტი, მარსზე თუ მთვარეზე? რატომ?
- განმარტეთ შეცდომა წინადადებაში “საზამთროზე მოქმედი სიმძიმის ძალა 5 კილოგრამის ტოლია.”

1.3

სახუნის ძალა

ლეილა აკვირდებოდა მამამისი როგორ გადააცვამდა ჯაჭვს ავტომობილის საბურავებზე მანამ, სანამ გავიდოდა სამოგზაუროდ თოვლიან ამინდში.



• თქვენ როგორ ფიქრობთ, ლეილას მამამ რატომ გადააცვამდა ავტომობილის საბურავებზე ჯაჭვები?

საკვანძო სიტყვები

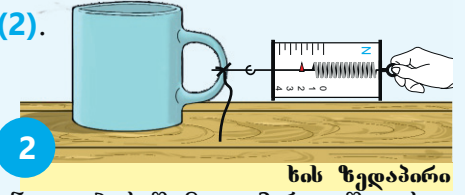
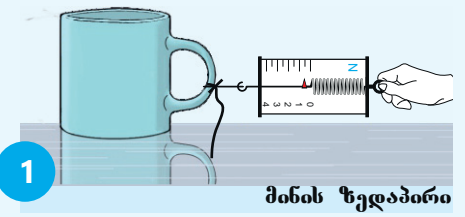
- ხორკლიანობა
- სახუნის ძალა
- წინააღმდეგობის ძალა

საქმიანობა-1 სხეულის მოძრაობაში მოყვანისათვის გამოყენებული ძალა არის დამოკიდებული ზედაპირის სისწორეზე?

რესურსები: ფიცრის ზედაპირი, ძაფი, მინის ზედაპირი, ფინჯანი, ზეთი და დინამომეტრი.

მუშაობის მსვლელობა:

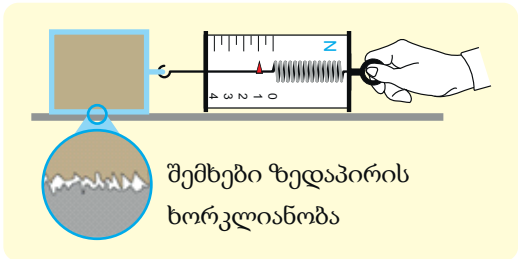
1. დადგით ფინჯანი მინის ზედაპირზე (1) და დინამომეტრი მიაბით ძაფზე, რომელიც შებმულია ფინჯანის სახელურზე. ნელა გასწიეთ დინამომეტრი ჰორიზონტალურად. აღნიშნეთ სამუშაო ქალაქდზე დინამომეტრის მაჩვენებელი ფინჯნის მოძრაობის დროს.
2. გაიმეორეთ პირველი ნაბიჯის მოქმედება ხის ზედაპირზე (2).
3. დაასხით ზეთი ხის ზედაპირზე და გაიმეორეთ პირველი ნაბიჯის მოქმედება.



განიხილეთ:

- რატომ იწყებს მოძრაობას ფინჯანი ძალის გარკვეული მნიშვნელობის შემდეგ? რა უშლის ხელს ფინჯანს დაიწყოს მოძრაობა?
- განსხვავდება თუ არა დინამომეტრის მაჩვენებლები პირველ და მეორე ნაბიჯებზე? რატომ?
- როგორ შეიცვალა ფინჯნის მოძრაობის დაწყებისათვის საჭირო ძალა ხის ზედაპირზე ზეთის დასხმის შემდეგ? რით შეიძლება აიხსნას ეს განსხვავება?

სხეულის მოძრაობაში მოყვანის მცდელობის დროს ჩანს გარკვეული ძალა, რომელიც წინ ეღობება სხეულის მოძრაობას. მაგალითად, სხეული არ იწყებს მოძრაობას, თუნდაც 1 N ძალით გაწევისას. როგორც სურათზეა ნაჩვენები ეს ძალა წარმოიქმნება, როცა ზედაპირები ეხებიან ერთმანეთს. ძალას, რომელიც წარმოიქმნება ურთიერთშემხებ ზედაპირებს შორის და მიმართულია სხეულის მოძრაობის წინააღმდეგ **სახუნის ძალა** ეწოდება.



ამ ძალის წარმოშობის მიზეზი მდგომარეობს იმაში, რომ შემხები ზედაპირები არ არის გლუვი. თუმცა ჩვენ არ შეგვიძლია ამის დანახვა, სხეულის ზედაპირები სინამდვილეში არის ხორკლიანი და არა გლუვი.

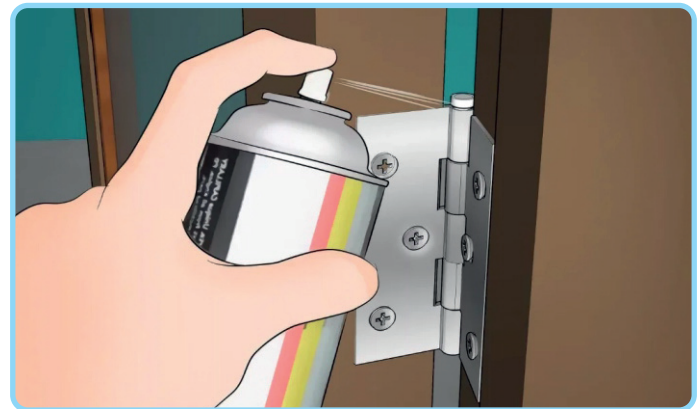
სხეულის მოძრაობაში მოყვანის მცდელობის დროს ან მისი მოძრაობისას ეს ხორკლიანობა ეჯაჭვება ერთმანეთს და ხელს უშლის მოძრაობას. ხახუნის ძალა ყოველთვის მიმართულია მოძრაობის საწინააღმდეგოდ.



ჩვენი მოქმედებების ადვილად, ნაკლები ძალის გამოყენებით შესრულებისათვის საჭიროა ხახუნის ძალის შემცირება.



ველოსიპედის ჯაჭვის დაზეთვა ამარტივებს მის მოძრაობას.



იმისათვის, რომ კარები ადვილად გაიღოს და დაიხუროს ანჯამას ზეთავენ.

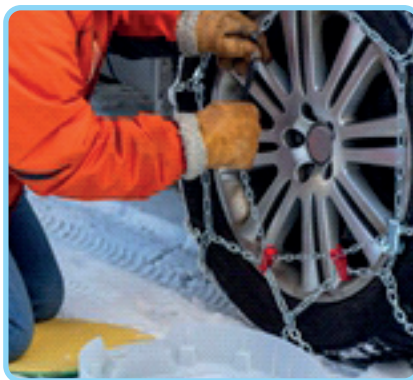
სათხილამურო და საციგურაო სპორტში სპორტსმენების მსუბუქი მოცურებისათვის მნიშვნელოვანია ხახუნის ძალის შემცირება. ამისათვის თხილამურებსა და ციგურებზე სპეციალურ ზეთს იყენებენ. ხორკლების შემაფერხებელი ზეთი ეხმარება, რომ ზედაპირი იყოს გლუვი და შემცირდეს ხახუნი.



ზოგიერთ შემთხვევაში კი აუცილებელია გაიზარდოს ხახუნის ძალა, რათა იმოძრაონ მოცურების გარეშე. ამისათვის უზრუნველყოფენ შემხები ზედაპირების ხორკლიანობას.



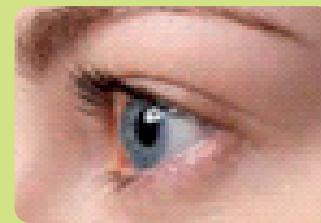
რომ არ მოცურდნენ გაყინულ გზაზე, ფეხსაცმლის ძირებს აქცევენ ხორკლიანად, რათა გაიზარდოს ხახუნის ძალა.



იმისათვის, რომ ავტომობილი არ მოცურდეს, მას საბურავებზე გადააცვამენ ჯაჭვებს, რითაც იზრდება ხახუნის ძალა.

იცით თუ არა თქვენ?

ცრემლები ასრულებენ დამტენიანებელ როლს თვალის კაკალასა და ქუთუთოს შორის. ამის შედეგად ხახუნის ძალის დატენიანება, წარმოშობილი თვალის კაკალასა და ქუთუთოს შორის მცირდება, რაც იცავს თვალის კაკალას და ქუთუთოს დაზიანებისაგან და ერთმანეთზე მიწებებისაგან.



საქმიანობა-2 როგორ მოქმედებს ჰაერი სხეულის მოძრაობაზე?

რესურსები:

A4 ფორმატის 2 ფურცელი.

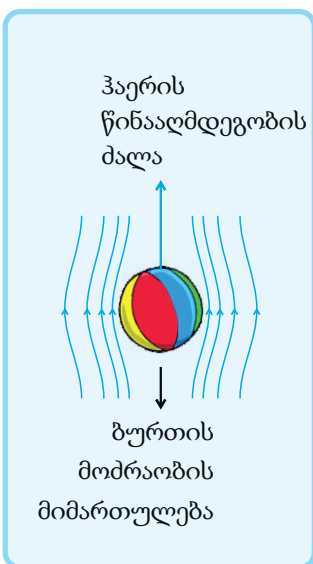
მუშაობის მსვლელობა:

- ერთი ფურცელი მჭიდროდ გადაკვეთ.
- გაუშვით ერთდროულად ერთი სიმაღლიდან ორივე ფურცელი.



- შეიცვალა ფურცლის მასა გადაკვეცის შემდეგ?
- რომელი ფურცელი ჩამოვარდა იატაკზე პირველი? რატომ?

სხეულის ჰაერში ან წყალში მოძრაობისას მასზე მოქმედებს ჰაერის ან წყლის ხახუნის ძალა. ხახუნის ძალას, რომელიც მოქმედებს სხეულზე ჰაერისაგან, წყლისგან წინააღმდეგობის ძალასაც უწოდებენ. ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა მიმართულია მოძრაობის მიმართულების საწინააღმდეგოდ, რაც ხდება სხეულის მოძრაობის სიჩქარის შემცირების მიზეზი. რაც უფრო მეტია სხეულის ზედაპირის ფართობი, მით უფრო მეტი იქნება მასზე მოქმედი წინააღმდეგობის ძალა.



წყალში მობინადრე ზოგიერთი ცოცხალი არსების სხეულის ფორმები წყლის წინააღმდეგობის ძალის მოქმედების შემცირების მიზეზი ხდება. იმისათვის, რომ წყალქვეშა ნავებმა და გემებმა შეძლოს იმოდროს მაღალი სიჩქარით, მათ კორპუსს აგებენ ამ არსებების სხეულის აგებულების ანალოგიურად.

მოიფიქრე ➔ განიხილე ➔ გააზიარე

სურათზე მყოფ კატას როგორ შეუძლია ჩამოუვარდნელად აძვრეს ხეზე? რატომ არ შეუძლიათ კატებს აცურდნენ მინის ზედაპირზე ისევე, როგორც ხეზე?



გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

1. რომელი ფეხსაცმლის ჩაცმაა საჭირო სველ და ყინულიან ზედაპირზე მოცურების გარეშე სასიარულოდ? რატომ?

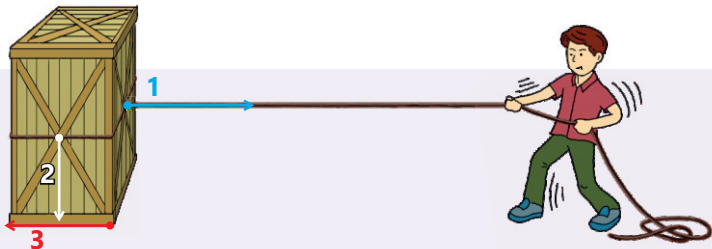
(ა)

(ბ)

2. რატომ იყენებს გამანადგურებელი პარაშუტს დაშვების დროს?

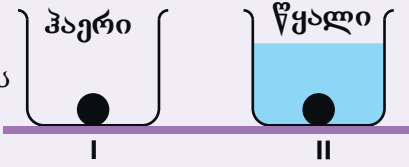
შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. სხეული სურათზე მოძრაობს მარჯვნივ. რომელი ისარი უჩვენებს ხახუნის ძალის მიმართულებას?



2. ნიგარა მეტალის ბურთულებს, რომელიც ეკავა ხელში, რიგრიგობით ისროდა ხან ცარიელ, ხან წყლიან ჭურჭელში და შეამჩნია, რომ წყლიან ჭურჭელში აღწევს ფსკერზე გვიან. რატომ ჩაატარა ნიგარამ ეს ექსპერიმენტი?

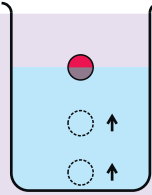
- ა) წყლის მასის გაზომვისათვის
- ბ) ბურთულის მასის გაზომვისათვის
- გ) ბურთულაზე მოქმედი სიმძიმის ძალის დემონსტრირებისათვის
- დ) წყლის წინააღმდეგობის ძალის დემონსტრირებისათვის



1.4

არქიმედეს ძალა

თუ ჩაუშვებთ ბურთს წყალში და მას ხელს გაუშვებთ, ის ამოვა წყლის ზედაპირზე.



• რა ამოაგდებს ბურთს წყლიდან?

• საკვანძო სიტყვები •

- არქიმედეს ძალა
- მოცულობა

საქმიანობა

მოქმედებს თუ არა ძალა სითხის მხრიდან სითხეში ჩაშვებულ სხეულზე?

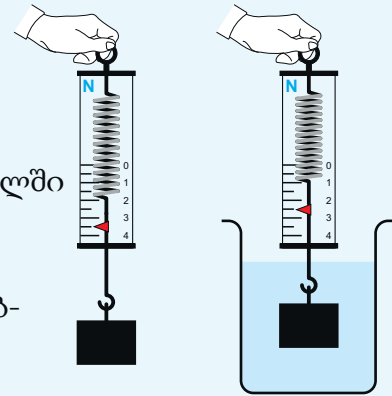
რესურსები: დინამომეტრი, მეტალის სხეული, ლაბორატორიული ჭიქა და წყალი.

მუშაობის მსვლელობა:

1. ჩამოკიდეთ სხეული დინამომეტრის კავზე და ჩაწერეთ მისი მაჩვენებელი რვეულში.
2. ჩაწერეთ დინამომეტრის მაჩვენებელი რვეულში სხეულის წყალში ნახევრად ჩაშვებისა და სრულად ჩაშვების შემდეგ.

განიხილეთ:

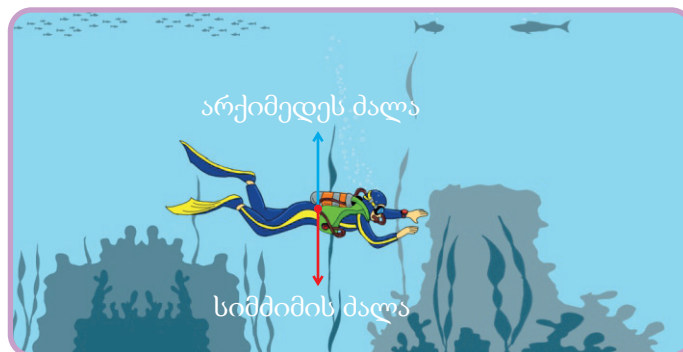
– თქვენი აზრით, რატომ განსხვავდება დინამომეტრის მაჩვენებლები სხეულის წყალში ჩაშვებამდე და ჩაშვების შემდეგ?



ბურთის წყალში ჩაშვებისას ჩვენ ვაკვირდებით, რომ გარკვეული ძალა მას ამოაგდებს წყლიდან. წყალში ჩაშვებული ბურთის ნაწილის გაზრდასთან ერთად იზრდება ეს ძალაც. თუ გავუშვებთ ბურთს, მაშინ ეს ძალა აიძულებს ბურთს ამოვიდეს წყლის ზედაპირზე. სითხეში ჩაშვებულ სხეულს ამოაგდებს სითხე. ძალას, რომელიც უბიძგებს ბურთს წყლის ზედაპირისაკენ, წყლის **ამომგდები ძალა** ეწოდება. ამ ძალას ბერძენი მეცნიერის არქიმედეს პატივსაცემად უწოდებენ **არქიმედეს ძალასაც**.



სითხეში ჩაშვებული სხეულის ნაწილის გაზრდის შესაბამისად არქიმედეს ძალაც იზრდება და ეს ძალა მიმართულია სხეულზე მოქმედი სიმძიმის ძალის საპირისპიროდ.

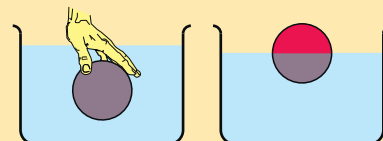


გამოყენეთ მიღებული ცოდნა

1. როგორ შეიცვლება გემზე მოქმედი არქიმედეს ძალა ტვირთის გადმოტვირთვის შემდეგ რატომ?



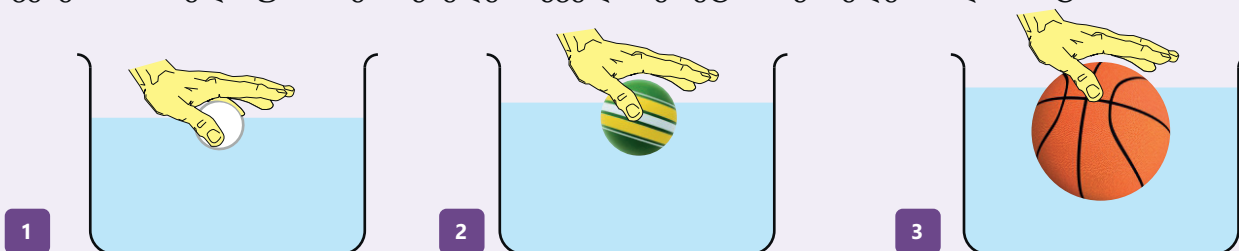
2. ნიჯათმა სრულად ჩაუშვა ბურთი წყალში და ხელი გაუშვა ბურთს. როგორ მდგომარეობაში მოქმედებს მასზე უმცირესი არქიმედეს ძალა? რატომ?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. განსაზღვრეთ გამოტოვებული ადგილების შესაბამისი სიტყვები. მიზეზი, რომლითაც უზარმაზარი გემი ტონობით მასით არ იძირება, მდგომარეობს მის ___ ში, წყლის მხრიდან. იმ ძალას, რომელიც მოქმედებს გემზე წყლის მხრიდან ეწოდება ___ და მიმართულია ___ წინააღმდეგ. გემის წყალში ჩაშვებული ნაწილის გაზრდასთან ერთად ამ ძალის მნიშვნელობა ასევე ___.

2. სამი სხვადასხვა მოცულობის ბურთს ჩაუშვებენ წყალში, ისე როგორც სურათზეა ნაჩვენები. რომელ ბურთზე მოქმედებს ყველაზე მეტი არქიმედეს ძალა? რატომ?



3. პირველი თევზი წყალში უძრავადაა, მეორე მოძრაობს. განსაზღვრეთ გამონათქვამები ეილერ-ვენის დიაგრამის ნაწილების შესაბამისად.



- ა. მოქმედებს სიმძიმის ძალა.
- ბ. მოქმედებს არქიმედეს ძალა.
- გ. მოქმედებს წყლის ძალა.
- დ. მოქმედებს წყლის წინააღმდეგობის ძალა.

1.5

გაწონასწორებული და გაუწონასწორებელი ძალები

ნიჯათი და ნიგარა მიაგორებენ ურიკას და მოძრაობენ მარკეტში.



• როგორ ფიქრობთ, რატომ უბიძგებენ ურიკას ნიჯათი და ნიგარა ერთი მიმართულებით?

• თუ ნიჯათისა და ნიგარას მხრიდან ურიკაზე მოქმედი ძალები მიმართული იქნება საპირისპირო მხარეს, მაშინ რომელ შემთხვევაში არ იმოძრაავებს ურიკა?

• საკვანძო სიტყვები •

- გაწონასწორებული ძალები
- გაუწონასწორებელი ძალები

საქმიანობა როგორ იმოძრაავებს სხეული, თუ მასზე მოქმედებს ორი საპირისპირო მხრიდან მიმართული ძალა?

რესურსები: სამუშაო რვეული, თოკი და ორი დინამომეტრი.

მუშაობის მსვლელობა:

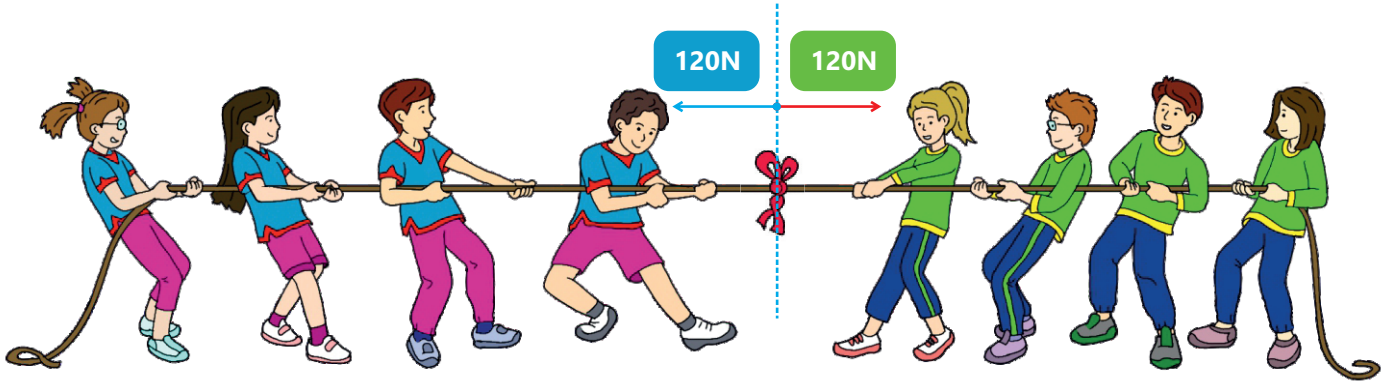
1. სამუშაო რვეული თოკით გამოკვანძოეთ შუაში და თოკს გამოსდეთ კავები.
2. ამხანაგთან ერთად ნელა გასწიეთ დინამომეტრები საპირისპირო მიმართულებით.
3. დააკვირდით სამუშაო რვეულის მდგომარეობას, როცა დინამომეტრის მაჩვენებლები ემთხვევა.
4. თქვენმა ამხანაგმა ნელ-ნელა შეამციროს დინამომეტრზე გამოყენებული ძალა და დააკვირდით ძალების განსხვავებისას სამუშაო რვეულის მოძრაობაში.



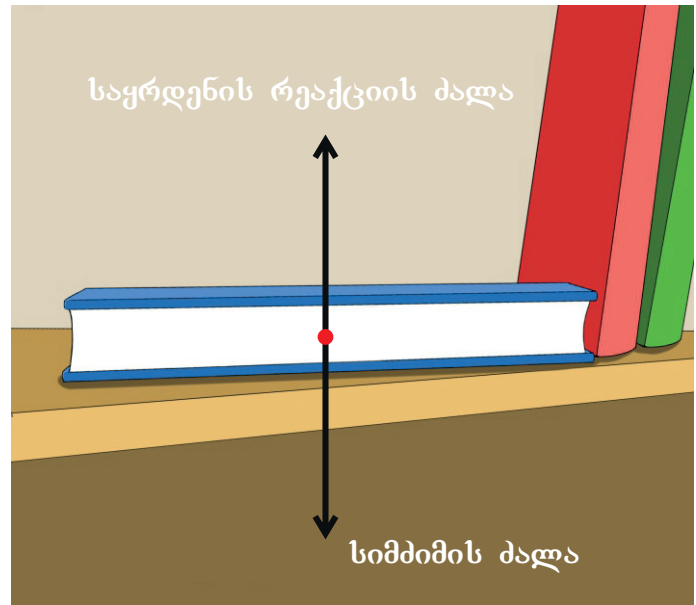
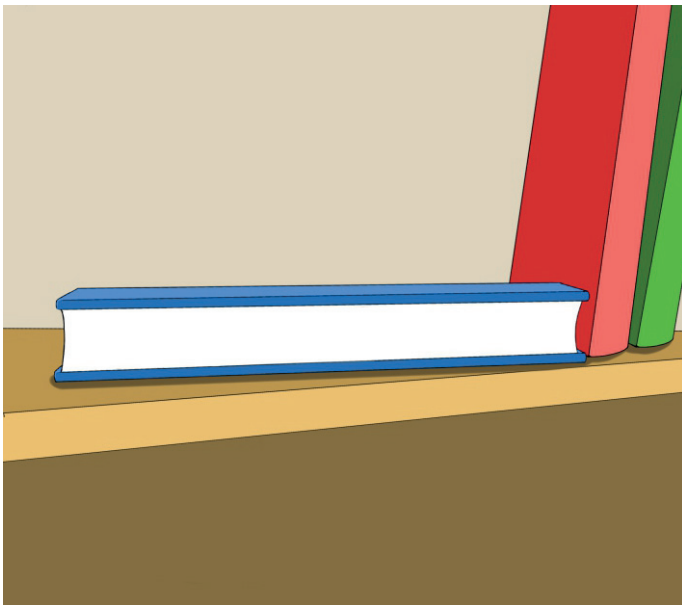
განიხილეთ:

- რომელ შემთხვევაში უძრავადაა სამუშაო რვეული, რომელ შემთხვევაში მოძრაობს?
- რა კავშირს ხედავთ თქვენ მიერ გამოყენებული მიმართულების რიცხვით მნიშვნელობებსა და სამუშაო რვეულის მოძრაობას შორის?

თოკის გადაწევის შეჯიბრზე გუნდები იყენებენ ძალებს საპირისპირო მიმართულებით. ზოგჯერ თოკი არ მოძრაობს, თუმცა თითოეული გუნდი ეწევა მას თავის მხარეს. ამ დროს გუნდების მიერ თოკზე მოქმედი ძალები რიცხვითი მნიშვნელობით ტოლია, მათი მოქმედების მიმართულება კი ურთიერთსაპირისპიროა. თოკზე მარცხნიდან და მარჯვნიდან მოქმედი ძალები აწონასწორებენ ერთმანეთს.



თუ სხეულზე მოქმედი ძალები რიცხვითი მნიშვნელობებით ტოლია, ხოლო მათი მიმართულება საპირისპიროა, მაშინ ამ სხეულზე მოქმედებენ **გამაწონასწორებელი ძალები**.

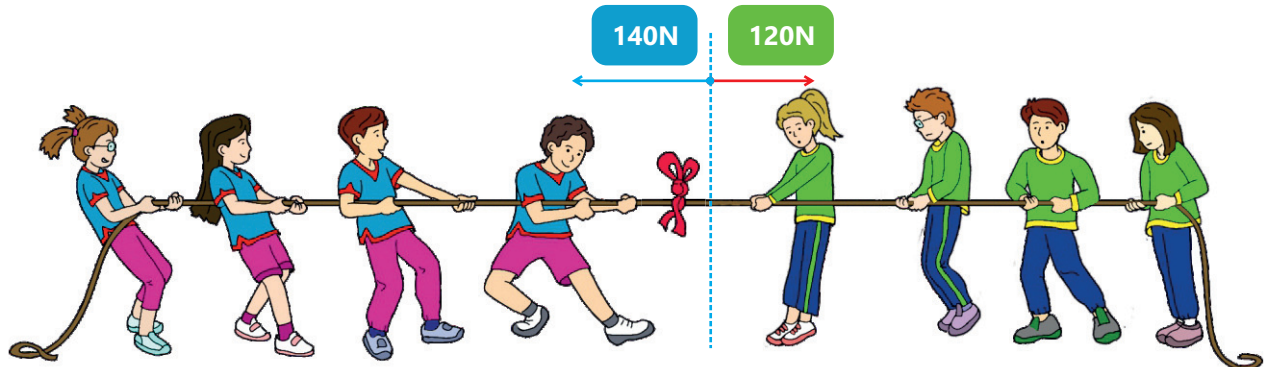


მაგალითად, თაროზე მყოფ წიგნზე მოქმედებს სიმძიმის ძალა, თუმცა წიგნი არ ვარდება იატაკზე. ეს ნიშნავს, რომ წიგნზე მოქმედ სიმძიმის ძალას აწონასწორებს სხვა ძალა. იმდენად, რამდენადაც სიმძიმის ძალა მიმართულია ქვევით, მეორე ძალა მიმართული უნდა იყოს საპირისპირო მხარეს, ესე იგი ზევით. ამ ძალას ეწოდება საყრდენის რეაქციის ძალა. როდესაც უძრავ სხეულზე მოქმედებს გამაწონასწორებელი ძალები, იგი რჩება წინა მდგომარეობაში.

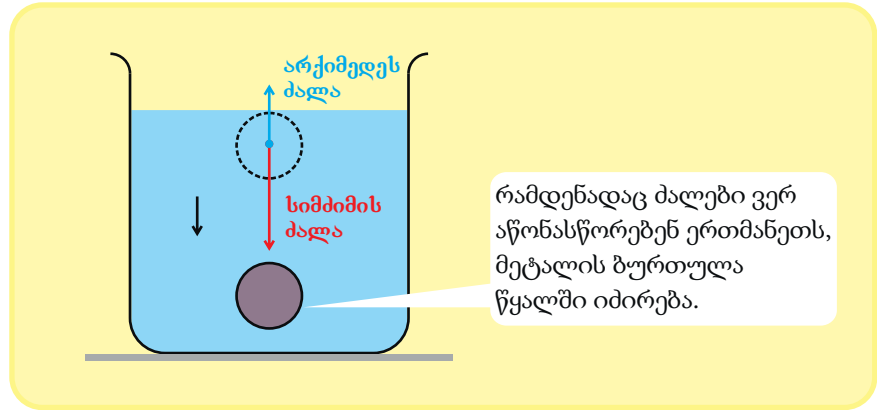
მაგალითად, გემზე, რომელიც იმყოფება წყლის ზედაპირზე, მოქმედებს სიმძიმის ძალა და არქიმედეს ძალა და რამდენადაც ეს ძალები აწონასწორებენ ერთმანეთს, გემი არ იძირება. როდესაც მოძრავ სხეულზე მოქმედებს გაწონასწორებული ძალები, მისი მოძრაობაც არ იცვლება, ესე იგი ამ სხეულის სიჩქარე არც იზრდება და არც მცირდება.



თუ ნებისმიერ მოძრავ ან უძრავ სხეულზე მოქმედებს გამაწონასწორებელი ძალები, მაშინ მის მოძრაობაში არ ხდება არავითარი ცვლილება. თოკის გადაწევის შეჯიბრზე ზოგჯერ ის გადაინაცვლებს მარცხნივ ან მარჯვნივ. ამის მიზეზია ის, რომ ერთ-ერთი გუნდი მეტოქეზე იყენებს მეტ ძალას. ამ დროს ძალები ვერ აწონასწორებენ ერთმანეთს. როდესაც თოკი იმყოფება გაუწონასწორებელი ძალის მოქმედების ქვეშ, ის მოძრაობს მეტი ძალის მიმართულებით.



როდესაც უძრავ სხეულზე მოქმედებს **გაუწონასწორებელ ძალები**, ის მოდის მოძრაობაში და ზრდის თავის სიჩქარეს. ზუსტად ისევე, რამდენადაც წყალში ჩაგდებულ მეტალის ბურთულაზე მოქმედი სიმძიმის ძალა მეტია არქიმედეს ძალაზე ბურთულა იმყოფება გაუწონასწორებელი ძალების მოქმედების ქვეშ და მოძრაობს ჭურჭლის ფსკერის მიმართულებით.



როდესაც მოძრავ სხეულზე მოქმედებს გამაწონასწორებელ ძალები, ის იცვლის თავის სიჩქარეს. მაგალითად, თუ მუდმივი სიჩქარით მოძრავ სათამაშო მანქანაზე ერთდროულად მოქმედებს ორი ძალა და მოძრაობის მიმართულებით ძალა იქნება მეტი, მისი სიჩქარე გაიზრდება, თუმცა თუ ძალა მოქმედი მოძრაობის საპირისპირო მიმართულებით იქნება მეტი, მაშინ ავტომობილის სიჩქარე შემცირდება.

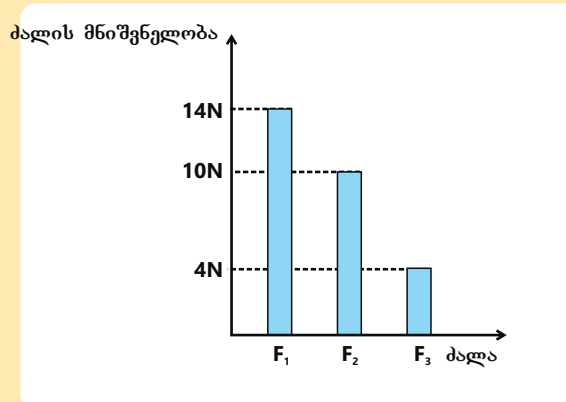
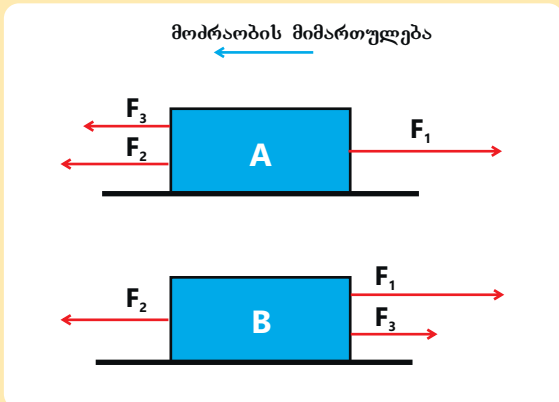


მოიფიქრე ➔ განიხილე ➔ გააზიარე

მიაქციეთ ყურადღება იმას, რაც თქვენ გარს გაკრავთ. განსაზღვრეთ რამდენიმე სხეული, რომლებზეც მოქმედებს გამაწონასწორებელი და არაგამაწონასწორებელი ძალები. ამხანაგებთან განიხილეთ, რომელ სხეულზე მოქმედებს გამაწონასწორებელი და რომლებზე არაგამაწონასწორებელი ძალები.

გამოყენეთ მიღებული ცოდნა

დიაგრამაზე მოცემულია **A** და **B** სხეულებზე მოქმედი ძალის მნიშვნელობები.



- რომელ სხეულზე მოქმედი ძალები აწონასწორებს ერთმანეთს?
- რა ცვლილებები მოხდება A სხეულის მოძრაობაში, თუ მუდმივი სიჩქარით მარცხნივ მოძრავ სხეულზე ერთდროულად მოქმედებს ძალები, როგორც სურათზეა ნაჩვენები?
- რა ცვლილებები მოხდება B სხეულის მოძრაობაში, თუ უძრავ სხეულზე ერთდროულად იმოქმედებს ძალები, როგორც სურათზეა ნაჩვენები?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- განსაზღვრეთ გამოტოვებული ადგილების შესაბამისი სიტყვები.

დიდი

გაწონასწორებული

გაუწონასწორებელი

თუ უძრავ სხეულზე მოქმედებს ___ ძალები, ის არ მოვა მოძრაობაში. თუ მოძრავ სხეულზე მოქმედებს ___ ძალები, მაშინ სხეულები არ იცვლის თავის სიჩქარეს, მაგრამ თუ სხეულზე მოქმედებს ___ ძალები, მისი სიჩქარე იცვლება. თუ ___ ძალები მოქმედებს სხეულზე და ___ ძალა მიმართულია მოძრაობის მიმართულებით, მაშინ სხეულის სიჩქარე იზრდება. თუ პირიქით, მაშინ მცირდება.

- რომელ სატრანსპორტო საშუალებებზე მოქმედებს გაწონასწორებული ძალები? რატომ?



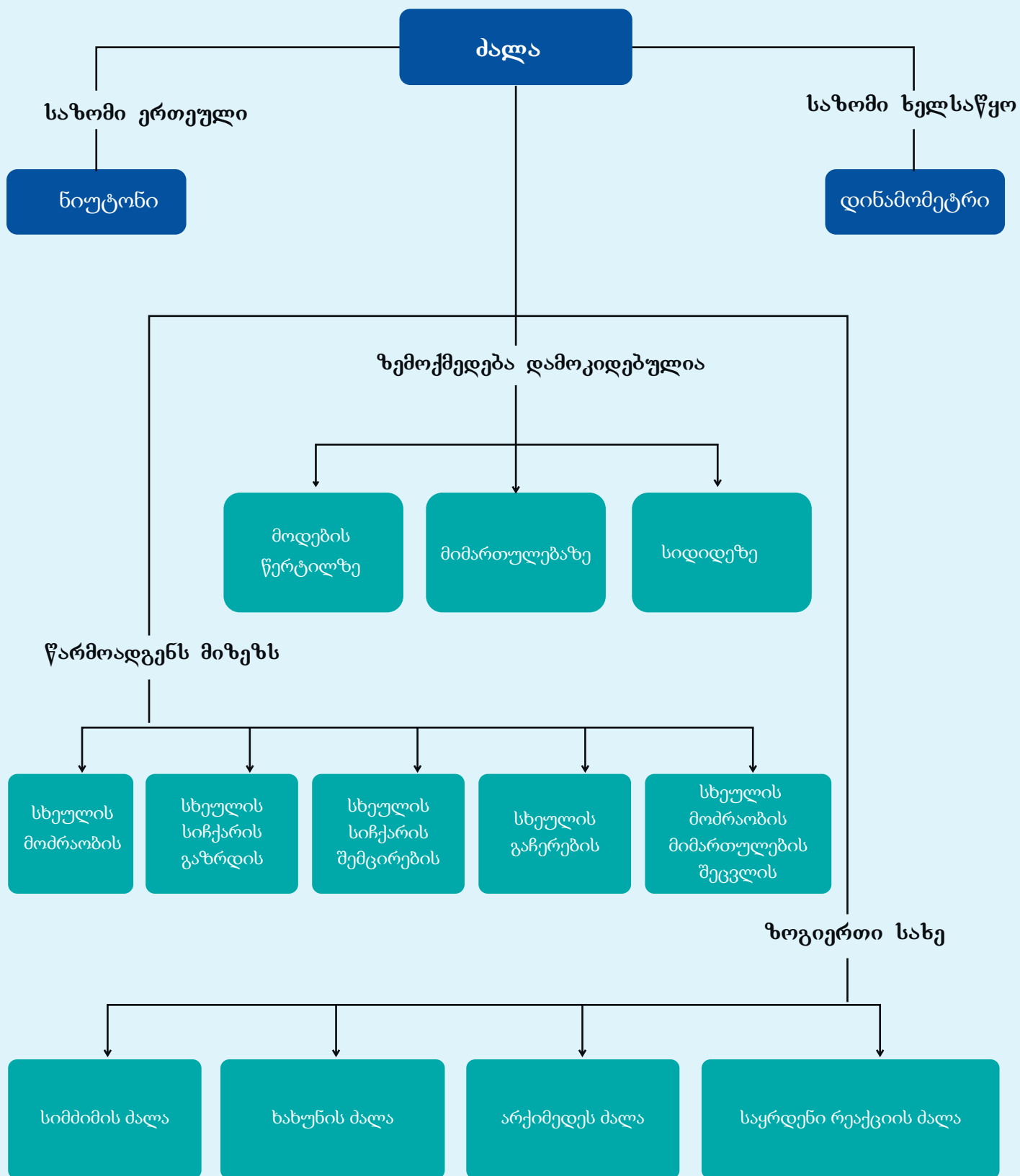
ჩქარი კატერი



პორტში გემსაბმელით მიბმული გემი



მუდმივი სიჩქარით მოძრავი ავტომობილი



განმაზოგადებელი დაგალებები

1. რომელი მტკიცებულება ძალაზე, რომლითაც ცხენი მოქმედებს ოთხთვალაზე სწორია, თუ ოთხთვალას სიჩქარე იზრდება?

- ა) მარცხნივ, ბიძგის ძალა
- ბ) მარცხნივ, გამწევი ძალა
- გ) მარჯვნივ, ბიძგის ძალა
- დ) მარჯვნივ, გამწევი ძალა

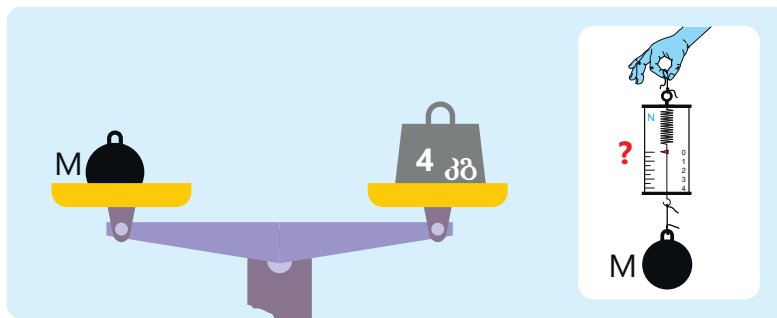


2. რომელი მტკიცებულება არის ძალის შესახებ სწორი?

- 1. სხეულზე შეიძლება იმოქმედოს რამდენიმე ძალამ.
- 2. დამოკიდებულია ზემოქმედების, მიმართულებისა და მოდების წერტილის სიდიდზე.
- 3 ყოველთვის მოქმედებს მოძრაობის მიმართულებით.
- 4 ყოველთვის ზრდის სხეულების სიჩქარეს.

3. მოსწავლე თევშებიანი სასწორის დახმარებით ზომავს M სხეულის მასას. როგორი იქნება დინამომეტრის მაჩვენებელი, თუ ამ სხეულს ჩამოვკიდებთ დინამომეტრზე?

- ა) 40 კგ
- ბ) 40 N
- გ) 6,4 კგ
- დ) 6,4 N



4. ასტრონავტი, რომ წაიღოს თავისი ჩანთა X პლანეტაზე, იყენებს დიდ ძალას, ვიდრე მიწაზე. შემდეგი მტკიცებულებებიდან რომელია ჭეშმარიტი?

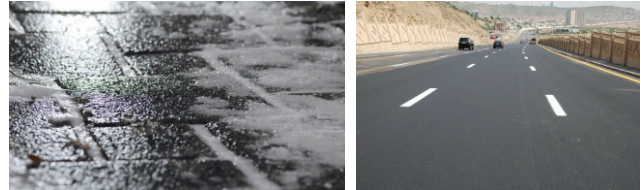
- ა) X პლანეტაზე ჩანთის მასა უფრო მეტია.
- ბ) X პლანეტაზე ჩანთის მასა უფრო ნაკლებია.
- გ) X პლანეტაზე ჩანთაზე მოქმედი მიზიდულობის ძალა მეტია, ვიდრე მიზიდულობის ძალა დედამიწაზე.
- დ) X პლანეტაზე ჩანთაზე მოქმედი მიზიდულობის ძალა ნაკლებია, ვიდრე მიზიდულობის ძალა დედამიწაზე.

5. სურათზე მოცემული რომელი საშუალების დამზადებისას გაითვალისწინეს წინააღმდეგობის ძალის გაზრდა?



6. ავტომობილი მოძრაობს მოყინულ და მოასფალტებულ გზაზე.

- ა) თქვენი აზრით, რომელ გზაზე იმოძრავენ ავტომობილი მოცურების გარეშე? რატომ?
- ბ) თქვენი აზრით, ქვევით ჩამოთვლილთაგან რისი გაკეთება შეიძლება მოძრაობის გაადვილებისათვის? რატომ?
 1. ყინვიან გზაზე საბურავებზე ჯაჭვების გამოყენება
 2. მოყინულ გზაზე ქვიშის დაყრა
 3. ზეთის დასხმა მოყინულ გზაზე



მოყინული გზა

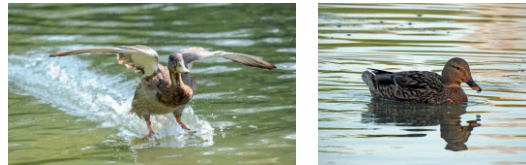
მოასფალტებული გზა

7. რისი ტოლია ნავის მასა ($g = 10 \frac{N}{კგ}$), თუ მასზე მოქმედი არქიმედეს ძალა შეადგენს **2000 N**-ს?

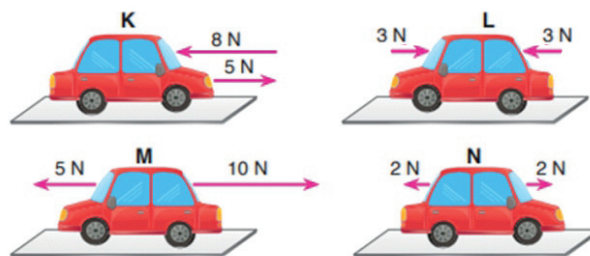


8. იხვი, რომელიც დაეშვა ტბის ზედაპირზე, გაჩერდა.

- ა. რომელი ძალებია მიმართული იხვის მოძრაობის წინააღმდეგ?
- ბ. გაწონასწორდა თუ არა ძალები, რომლებიც მოქმედებდა იხვზე მანამდე, სანამ ის გაჩერდებოდა? რატომ?
- გ. რომელი ძალები მოქმედებს იხვზე, როცა ის უძრავად იმყოფება ტბის ზედაპირზე?
- დ. აწონასწორებს თუ არა ეს ძალები ერთმანეთს იხვის უძრავობისას? რატომ?



9. რომელი სათამაშო მანქანა იმყოფება გაწონასწორებული ძალების გავლენის ქვეშ?



ადამიანის ორგანიზმი და ჯანმრთელობა

ფიზიკური დატვირთვის დროს იცვლება ადამიანის მოთხოვნილება ჟანგბადსა და საკვებზე. ამ დროს ჩქარდება ან ნელდება გულისცემა. შედეგად თქვენს მოქმედებაზე დამოკიდებულებით თქვენ სუნთქავთ უფრო ჩქარა ან ნელა. ამ ცვლილებების გათვალისწინებით მნიშვნელოვანია იმის შესწავლა, როგორ ხდება ორგანიზმში სისხლის მიმოქცევა და როგორ მუშაობს ის სასუნთქ სისტემასთან ერთად.

ადამიანის სხეულში სისხლი ათასობით კილომეტრის სიგრძის სისხლძარღვებით მოძრაობს. აირთა ცვლა ხდება ფილტვებში, რომელიც მილიონობით ალვეოლისაგან შედგება. ყოველდღიურად, 24 საათი გული შეუჩერებლივ სცემს, ხოლო ფილტვები კი განუწყვეტლივ მოძრაობს. უაღრესად საკვირველია, როგორ მიმდინარეობს ეს პროცესები ჩვენგან დამოუკიდებლად?

- თქვენი აზრით, რატომ ხშირდება ჩვენი სუნთქვა, როცა გავრბივართ გრძელ დისტანციაზე?
- რა უზრუნველყოფს სისხლის მოძრაობას ჩვენს ორგანიზმში?
- როგორ ფიქრობთ: რა მნიშვნელობა აქვს სისხლძარღვთა დიდ განტოტვილობას, რომელიც აღწევს სხეულის ყველაზე კიდურა წერტილებამდე.

განყოფილებიდან შეისწავლით

- გული შედგება ოთხი საკნისაგან
- გულის ზედა ნაწილები სისხლს მიიღებს, ქვედა ნაწილები კი სისხლს ფილტვებსა და სხეულის სხვა ნაწილებში აგზავნიან
- სისხლი სხეულის სხვადასხვა ნაწილში ძარღვების საშუალებით ტრანსპორტირდება
- სისხლი ოთხი ძირითადი კომპონენტისაგან შედგება
- სისხლს ორგანიზმში გადააქვს ჟანგბადი, საკვები ნივთიერებები, ასევე ნარჩენი პროდუქტები, მაგალითად, ისეთი როგორცაა ნახშიროჟანგი
- აირთა ცვლა ხდება ფილტვების ბუმბუტებში

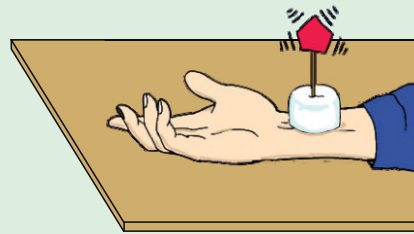
2.1 როგორ მუშაობს გული

2.1.1 პულსი და მისი გაზომვა

ჩადეთ კბილის ჩხირი ნახევრად ზეფირში. კბილის ჩხირის მეორე ბოლოზე დაამაგრეთ ფერადი ქაღალდი. დადეთ ხელი მაგიდაზე ისე, რომ ხელისგული იყოს ზევით. ზეფირი დადეთ მაჯაზე.

• რას ამჩნევთ ქაღალდის მდგომარეობაში?

• გულის შესახებ თქვენი ცოდნის გამოყენებით, როგორ განმარტავდით თქვენს დაკვირვებას?



• საკვანძო სიტყვები

- პულსი
- საკნები
- წინაგული
- პარკუჭი

საკმიანობა-1 როგორ შეიძლება განვსაზღვროთ გულისცემა?

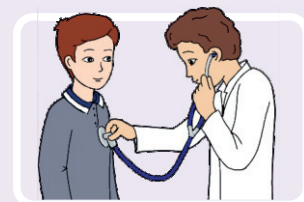
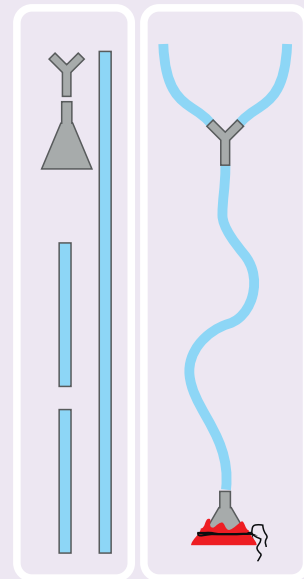
რესურსები: 1 ცალი 35 სმ და 2 ცალი 10 სმ სიგრძის პლასტმასის მილი, Y-სახის მილი (პლასტმასის ან მინის), ბუშტი, ბაწარი, პლასტმასის ძაბრი, მაკრატელი, საათი ან წამმზომი.

მუშაობის მსვლელობა:

1. ბუშტს ბოლო მოაჭერით. მოჭრილი ბუშტი ძაბრის განიერ მხარეზე პირის დახურვით დაჭიმეთ და თოკით ძლიერად დააბით. შემდეგ ყველაზე გრძელი პლასტმასის მილი ძაბრის მეორე წვეროსთან შეაერთეთ.
2. მოკლე მილების გრძელი მილის მეორე წვეროზე შეერთებისათვის Y-სახის მილი გამოიყენეთ.
3. თქვენი ამხანაგის გულისცემის მოსასმენად თქვენ მიერ მომზადებული ინსტრუმენტის განიერი მხარე მოათავსეთ მისი გულის ზონაში. ჩაიდეთ მილების ბოლოები ყურებში.
4. დაითვალეთ თანაკლასელის გულისცემა წუთში და გააკეთეთ შესაბამისი ჩანაწერები რვეულში. გაიმეორეთ იგივე პროცესი რამდენიმე ადამიანზე და შეადარეთ შედეგები.

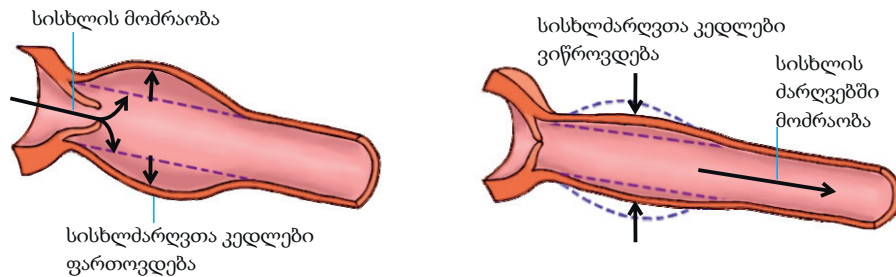
განიხილეთ:

- აღწერეთ რა მოისმინეთ.
- შეესაბამება თუ არა რიტმი ან ხმა იმას, რაც თქვენ შეისწავლეთ გულის აგებულების, მასში სისხლის შესვლისა და მისი სხეულში ტრანსპორტირების შესახებ?
- განსხვავდება თუ არა თქვენი კლასელების გულისცემის სიხშირე? რატომ?
- თქვენი აზრით, რამ შეიძლება შეუწყოს ხელი გულისცემის გახშირებას ან შენელებას?



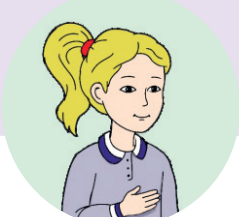
გულის კუნთის შეკუმშვა-გაშლისას სისხლი გულიდან სისხლძარღვებს გადაეცემა. ამ დროს სისხლძარღვები, სისხლის მოძრაობით, ფართოვდება და ვიწროვდება. გულის მოქმედების შედეგად სისხლის თანმიმდევრული გადატყორცნა სისხლძარღვთა კედლების მოძრაობას იწვევს.

გულიდან გამოსული სისხლძარღვთა კედლების რიტმული მოძრაობა

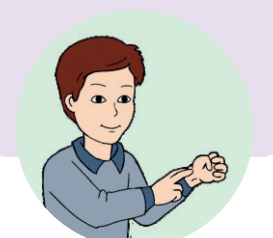


თითოეული გულისცემის დროს სისხლძარღვის კედლების რიტმულ მოძრაობას **პულსი** ეწოდება. ჩვენ ეს შეიძლება შევიგრძნოთ მაჯაზე და სხეულის გარკვეულ ადგილებში. ის უჩვენებს იმას, თუ ჩვენი გული როგორ არის დაკავშირებული სხეულის სხვა ნაწილებთან.

როდესაც ხელს ვიდებ მკერდზე, ვგრძნობ გულისცემას.



მე ვგრძნობ პულსაციას მაჯაზე.



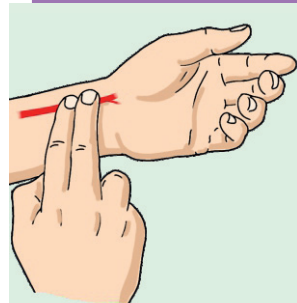
მე ვგრძნობ პულსაციას კისრის გვერდით თითის მიჭერით.



თითოეული პულსის ბიძგი გულის შეკუმშვათა სინქრონულია ანუ ერთ წუთში გულისცემის რაოდენობის განსაზღვრისთვის პულსის დათვლა საკმარისია.

მშვიდ მდგომარეობაში ჯანმრთელ და ზრდასრულ ადამიანებში პულსის რაოდენობა წუთში 60-100-ია.

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა



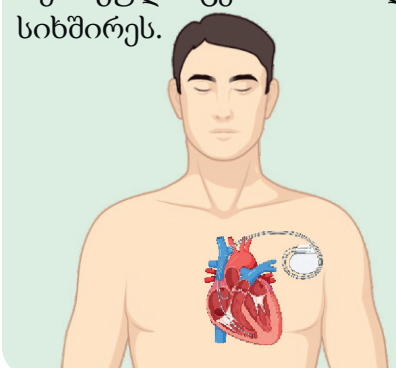
მაჯაზე კანის ზედაპირზე ორი თითის ძლიერი დაწოლით შეიგრძენით პულსი.

განიხილეთ:

- რამდენია გულისცემა 30 წამის განმავლობაში?
- მშვიდ მდგომარეობაში გამოთვალეთ წუთში თქვენი გულისცემა.
- შეადარეთ თქვენი პულსი თანაკლასელების პულსთან. ერთნაირია თქვენი გულისცემის სიხშირე?

იცით თუ არა თქვენ?

ზოგიერთი ადამიანი იტანჯება ძალიან ჩქარი, ძალიან ნელი და არარეგულარული გულის რიტმისაგან. ასეთ მდგომარეობას არითმია ეწოდება. არითმიის მქონე ადამიანების გულს არ შეუძლია საჭირო რაოდენობის სისხლის ორგანიზმისათვის მიწოდება. ჩვეულებრივ, არითმიის მქონე ადამიანებს მკერდისა ან მუცლის ღრუში მოუთავსებენ მცირე მოწყობილობას, რომელსაც კარდიოსტიმულატორი ეწოდება. ეს მოწყობილობა, არეგულირებს გულისცემის ნორმალურ სიხშირეს.



2.1.2 გულის აგებულება

საქმიანობა-2 რომელი ნაწილებისაგან შედგება გული და როგორ მუშაობენ ისინი?

რესურსები: გულის მოდელი ან პოსტერი.

მუშაობის მსვლელობა:

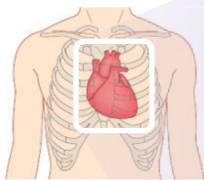
- გულის მოდელის ან პოსტერის გამოყენებით გავეცნოთ გულის აგებულებას.



განიხილეთ:

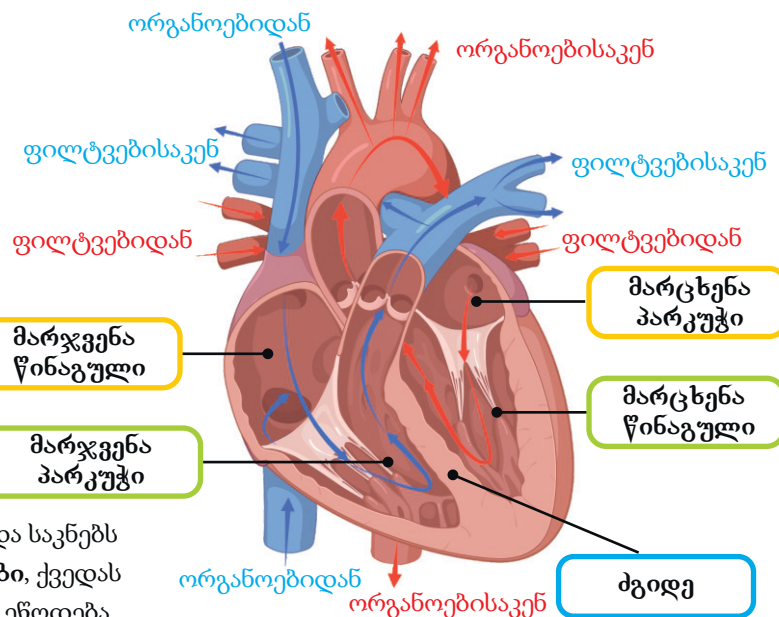
- რა შეგიძლიათ თქვათ გულის აგებულების შესახებ?
- რამდენი საკანი აქვს გულს?
- გულის შიგა აგებულება გამოსახეთ სქემის სახით.

გული წარმოადგენს კუნთოვან სტრუქტურას, აწვდის სისხლს ჩვენი სხეულის ყველა ნაწილს, მაშინაც კი როცა გვძინავს. ადამიანის გული გაყოფილია მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებად მთელი ძვიდით. თითოეული ნაწილი იყოფა ორ ერთმანეთთან დაკავშირებულ საკნად, წინაგულად და პარკუჭად. ასე რომ, ადამიანის გული შედგება ოთხი საკნისაგან: მარცხენა წინაგული, მარჯვენა წინაგული, მარცხენა პარკუჭი და მარჯვენა პარკუჭი.



გული მდებარეობს გულმკერდის ღრუში, ცენტრიდან ოდნავ მარცხნივ.

გულის ზედა საკნებს წინაგულები, ქვედას პარკუჭები ეწოდება.



თითოეულ საკანს აქვს შესასვლელი და გამოსასვლელი ხვრელი. შესასვლელი ხვრელიდან სისხლის შესვლის კვალობაზე საკნები ივსება სისხლით და ფართოვდება. გულისცემისას ძარღვები იკუმშება, საკნები ვიწროვდება და სისხლი გამოსასვლელი ხვრელიდან გამოდის. წინაგულები ფილტვებიდან და სხეულის სხვა ორგანოებიდან სისხლს მიიღებენ, პარკუჭები კი გასტყორცნიან სისხლს ფილტვებსა და სხეულში. გულის კუნთების შეკუმშვა-მოშვება იძლევა საშუალებას, რომ სისხლმა მიაღწიოს ჩვენი სხეულის ყველა ნაწილთან.

მოიფიქრე → განიხილე → გააზიარე

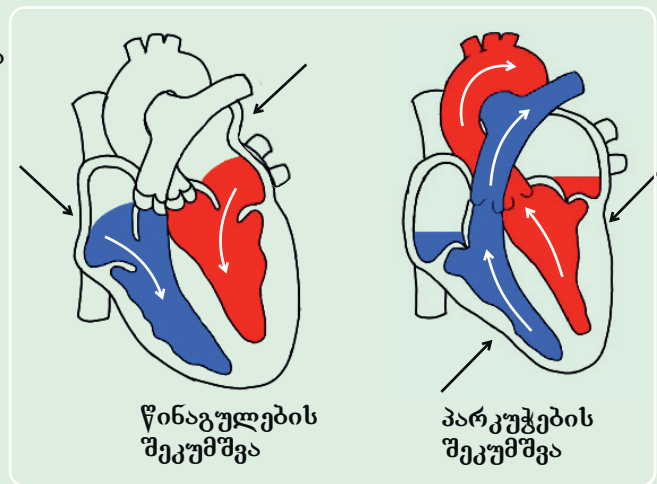
მიაქციეთ ყურადღება სისხლის მოძრაობას საკნებში. ერთნაირია გულის კედლების სისქე მის მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებში? რატომ?

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

გულში წინაგულები პარკუჭებს უერთდება და მათ აქვთ კარის სარქველები, რომლებიც იხსნება პარკუჭებისაკენ. გულის პარკუჭებსა და გულიდან გამომავალ სისხლძარღვებს შორის მდებარეობს ნამგლისებრი სარქველები, რომლებიც იხსნება სისხლძარღვებისაკენ. ამ სარქველების მოქმედების შედეგად სისხლი გულში მხოლოდ ერთი მიმართულებით მოძრაობს.

განიხილეთ:

- თქვენი აზრით, რა როლს ასრულებს სარქველები გულისცემის დროს სისხლის მხოლოდ ერთი მიმართულებით მოძრაობაში?
- მიაქციეთ ყურადღება სარქველების მდგომარეობას გულის აგებულებაში. ისინი სისხლის მოძრაობის რომელ მომენტში იხსნება და იხურება?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. აღწერეთ გულის აგებულების თავისებურებები მოცემული სიტყვების გამოყენებით.

წინაგული

პარკუჭი

საკანი

კუნთოვანი

სქელი

მარცხენა

გული __ ორგანოა. ადამიანის გული ოთხ __ ად იყოფა. აქედან ორს __, ხოლო ორს __ ეწოდება. გულის __ ნაწილში კედლები __ ია.

2. აღწერეთ გულის მუშაობასთან დაკავშირებული პროცესების თანმიმდევრობა.

ა) მარჯვენა წინაგულში შემოდის სისხლი, რომელიც შეიცავს დიდი რაოდენობით სხეულის სხვა ორგანოებიდან შეგროვებულ ნახშირორჟანგს.

ბ) მარჯვენა პარკუჭის კუნთების შეკუმშვის შედეგად სისხლი გადადის ფილტვებში.

გ) ფილტვებში ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლი მარცხენა წინაგულში შემოსვლით ბრუნდება გულში.

დ) ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლი გულის მარცხენა პარკუჭიდან გაიტყორცნება სხეულის სხვა ორგანოებში.

3. თუ გულისცემა ხდება წამში ერთხელ, მაშინ საათში იქნება 3600-ჯერ. გამოთვალეთ რამდენჯერ გადაიტვირთება სისხლი სისხლძარღვებში დღის განმავლობაში.

4. ფიზიკური მუშაობისა და ფიზიკური სავარჯიშოების შესრულების დროს რატომ ხშირდება პულსი?

5. თქვენი აზრით, რომელი ფაქტორები ზემოქმედებენ ადამიანის გულისცემის სიხშირეზე?

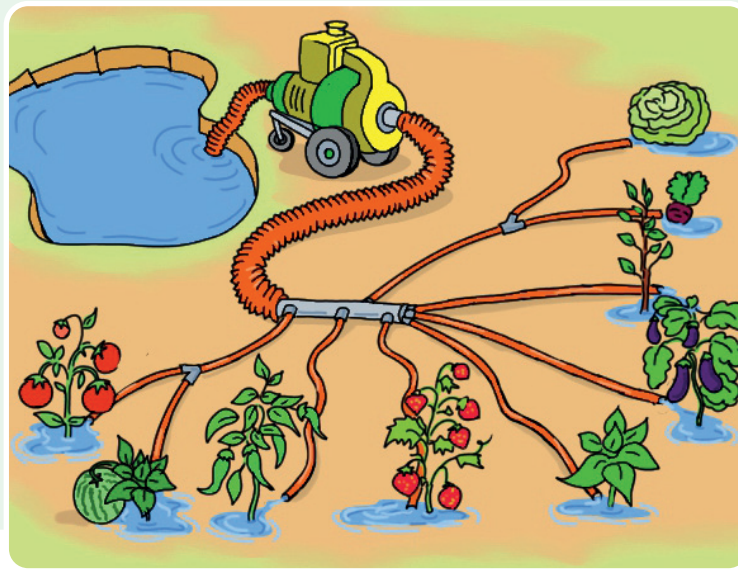
2.2 როგორ მოძრაობს სისხლი ორგანიზმში

2.2.1 სისხლის მოძრაობა ძარღვებში

მცენარეების მორწყვისთვის წყალი ტბიდან ტუმბოს საშუალებით იტუმბება ბაღში. ეს ტუმბო დაკავშირებულია მრავალხვრელიან მილთან. ნასოსის მუშაობის დროს წყალი მილებით მიეწოდება მცენარეებს.

• რა მსგავსებაა გულის საქმიანობასა და ნასოსის მუშაობას შორის?

• რომელ ორგანოს შეიძლება შევადაროთ წყალგამტარი ქსელი, რომელიც აწვდის წყალს ბაღის სხვადასხვა ნაწილს?



• საკვანძო სიტყვები •

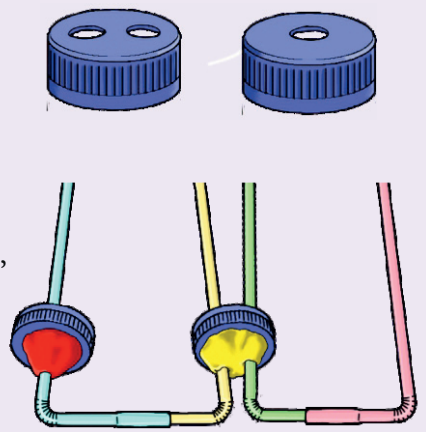
- არტერიები
- ვენები
- კაპილარები
- სისხლი
- პლაზმა

საქმიანობა-1 როგორ ტუმბავს გული სისხლს?

რესურსები: 3 ცალი 1 ლიტრიანი პლასტმასის ჭურჭელი, 4 ცალი წვენი ჩხირი, წებოვანი ლენტები, წითელი საკვები საღებავი, წყალი, პლასტილინი.

მუშაობის მსვლელობა:

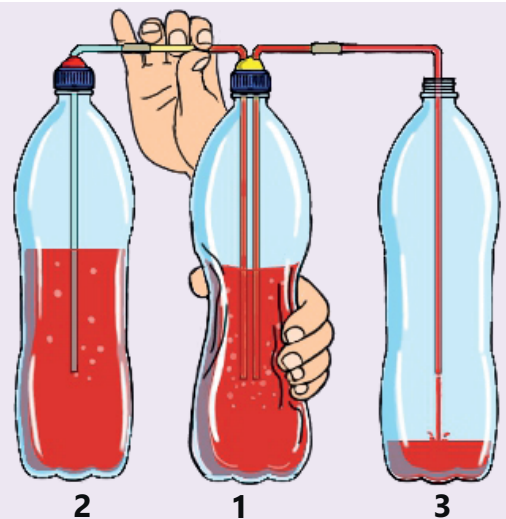
1. აიღეთ ორ ბოთლში დაახლოებით ნახევარზე მეტი წყალი.
2. ჩაამატეთ წყალში ცოტა საკვები საღებავი და აურიეთ.
3. ერთი ბოთლის სახურავში გააკეთეთ ერთი, ხოლო მეორეში ორი ხვრელი.
4. ორი მოღუნული წვენი ჩხირი ერთმანეთზე შეერთებული დაამაგრეთ წებოვანი ლენტით. გაიმეორეთ ეს ჩხირების მეორე წველისათვისაც. კარგი შედეგის მიღწევისათვის დარწმუნდით, რომ შეერთების ადგილები კარგად არის წებოვანი ლენტით გამაგრებული.
5. ეს ჩხირები სახურავებში მყოფი ხვრელებიდან გაატარეთ ისე, როგორც სურათზეა ნაჩვენები და წყლიანი ბოთლების სახურავები დაამაგრეთ. ჩხირის მეორე ბოლო კი ცარიელ ჭურჭელში მოათავსეთ.
6. თითოეულ სახურავზე ხვრელის ირგვლივ ჰაერისა და სითხის გამოუსვლელობისათვის ჩხირის გარშემო ადგილებზე პლასტილინის წასმით დაამაგრეთ.



7. პირველ და მეორე ბოთლებს შორის ჩხირების შეერთების ადგილს მარჯვენა ხელის ორი თითით მოუჭირეთ, ხოლო მარცხენა ხელი მოუჭირეთ და გაუშვით სითხიან შუა ბოთლს.

განიხილეთ:

- რა შეამჩნიეთ?
- გულის სარქველების საქმიანობამ (თითებით ჩხირის მოჭერამ) რა გავლენა მოახდინა გულის მოდელის მუშაობაზე?
- განმარტეთ, როგორ მოძრაობს სისხლი ერთი ადგილიდან სხვა ადგილზე?

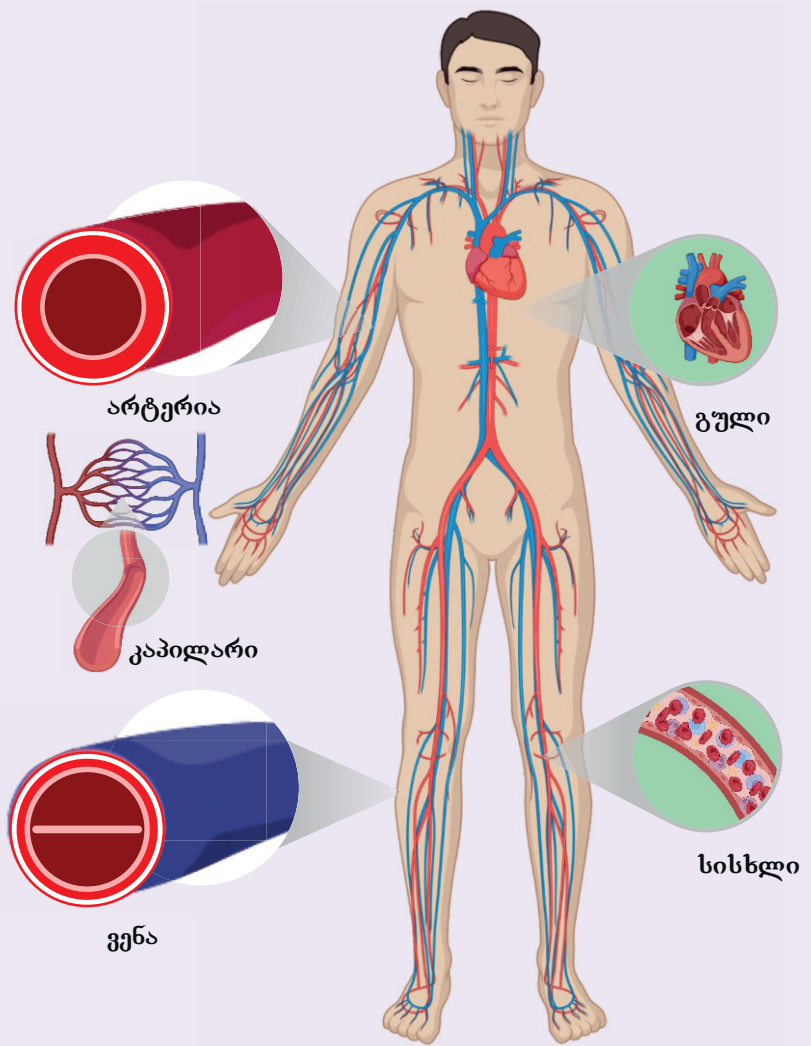


სისხლი სხეულის სხვადასხვა ნაწილში ელასტიკური მილების - **სისხლძარღვთა** ქსელის საშუალებით მოძრაობს. შესრულებული ფუნქციის მიხედვით სისხლძარღვთა სამი ძირითადი სახე არსებობს: **არტერიები, ვენები და კაპილარები.**

არტერიები გულიდან გამოსულ სისხლს სხეულის სხვადასხვა ნაწილს აწვდის. სისხლი ჟანგბადით გამდიდრებისათვის გულიდან ფილტვებს, ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლი კი გულიდან სხვა ქსოვილებსა და ორგანოებს მიეწოდება. არტერიები სქელი და ელასტიკური კედლების მქონე სისხლძარღვებია.

არტერიები **კაპილარებად** წოდებულ ძალიან წვრილ სისხლძარღვებად განიკოტება. კაპილარებში სისხლსა და უჯრედებს შორის ნივთიერებათა და აირთა ცვლა მიმდინარეობს.

სისხლი კაპილარებიდან **ვენის ძარღვებში** გადადის. ნახშირორჟანგით მდიდარი სისხლი ვენის სისხლძარღვებით ისევ გულს უბრუნდება. ამასთან, ფილტვებში ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლიც ვენის სისხლძარღვებით გულში გადადის. ვენის სისხლძარღვების კედლები არტერიების კედლებთან შედარებით წვრილია. მასში ჯიბისმაგვარი სარქველებია. ეს სარქველები სისხლის უკან დინებას აფერხებს.



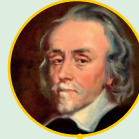
იცით თუ არა თქვენ?

სქემაზე მეცნიერების უძველესი დროიდან დღემდე სისხლის მიმოქცევის სისტემის შესწავლისა და განვითარების ისტორიაა ნაჩვენები.



იბნი ელ-ნეფისი
(1213–1288)

პირველმა აღმოაჩინა ფილტვების ანუ სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე.



უილიამ ჰარვეი
(1578–1657)

აღმოაჩინა, რომ სისხლი გულის მუშაობის შედეგად ცირკულირებს და სხეულში მიედინება მხოლოდ ერთი მიმართულებით.



ავადმყოფი ადამიანების გულისცემის (პულსის) საფუძველზე სვამდა ავადმყოფობის დიაგნოზს. მან წამოაყენა იდეა იმის შესახებ, რომ სისხლი გულის ერთი ნახევრიდან იგზავნება მეორეში და მოძრაობს სისხლძარღვებში.

აღმოაჩინა ვენის ძარღვებში ჯიბისმაგვარი სარქველების არსებობა.

მიკროსკოპის ქვეშ შეისწავლა ღამურას ფრთები, ბაყაყის ფილტვები და აღმოაჩინა, რომ არტერიები და ვენები შეერთებულია კაპილარებით.



კალენი
(129–216)



ჰერონიმ ფაბრიცუსი
(1537–1619)

მარჩელო მალპიგი
(1628–1694)



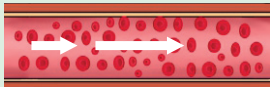
მოიფიქრე → განიხილე → გააზიარე

კაპილარებს აქვს ძალიან თხელი კედლები და წარმოქმნის ძლიერ განტოტვილ ქსელს. რატომ?

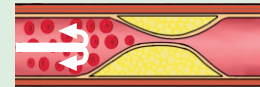
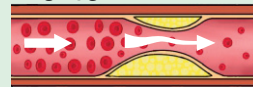
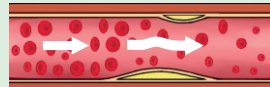
გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

ძალიან ცხიმიანი საკვების მოხმარების შედეგად, არტერიის შიგა კედლებზე შეიძლება წარმოიქმნას თაბაშირის დაფისმაგვარი რამ. გარკვეული დროის შემდეგ, ამ სისხლძარღვთა კედლები სქელდება და კარგავს ელასტიურობას.

ეს მდგომარეობა ცნობილია როგორც *ათეროსკლეროზი*.



ნორმალური არტერია



გაჭედილი არტერია

განიხილეთ:

- რატომაა ასე მნიშვნელოვანი, რომ სისხლის უჯრედები და სხვა საკვები ნივთიერებები შეუფერხებლად გადაადგილდებოდეს სისხლძარღვებში? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.
- რა მოხდება არტერიის ან ვენის გაჭედვის შემთხვევაში?
- თუ არტერიები შევიწროებული ან ბლოკირებულია, როგორც წესი, ამ დროს ექიმები იყენებენ მოწყობილობას, რომელსაც *სტენტი* ეწოდება. თქვენი აზრით, როგორ ეხმარება ეს მოწყობილობა პრობლემის გადაწყვეტას?

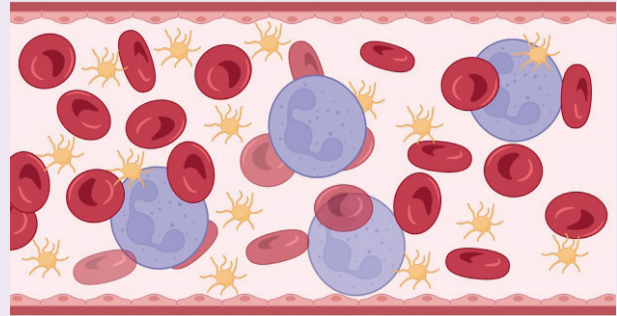
2.2.2

სისხლის შემაღვენლობა

საქმიანობა-2 რისგან შედგება სისხლი?

1. ჩაიხაზეთ ცხრილი რვეულში.

აღწერა	თავისებურებები



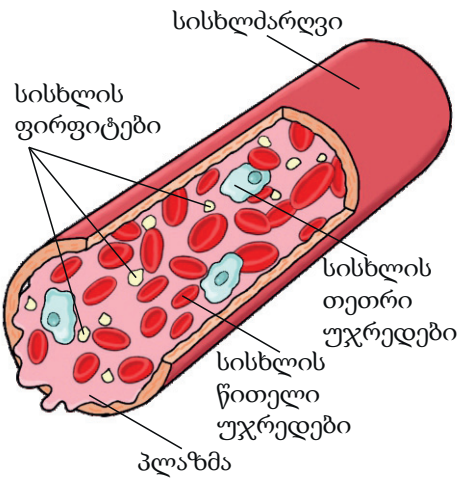
2. გააანალიზეთ სისხლის გაზრდილი სურათი და განსაზღვრეთ იქ არსებული სხვადასხვა ნაწილაკი.

3. დახატეთ ამ ნაწილაკების გამოსახულება და ცხრილში აღწერეთ თითოეული ნაწილაკის თავისებურებები.

განიხილეთ:

- რომელი ნაწილაკებია სისხლში მეტი და რომელი ნაკლები? რატომ?
- რა თავისებურებები ახასიათებთ გამოსახულ ნაწილაკებს?

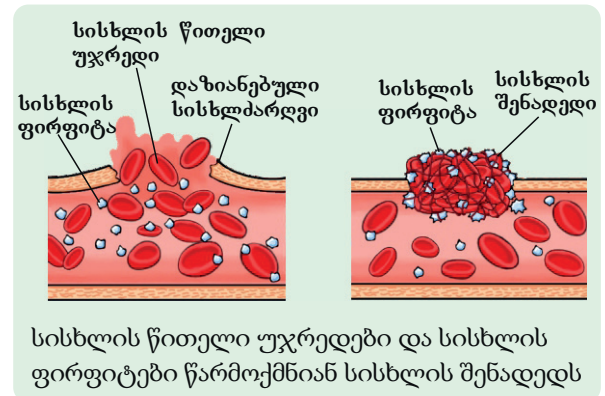
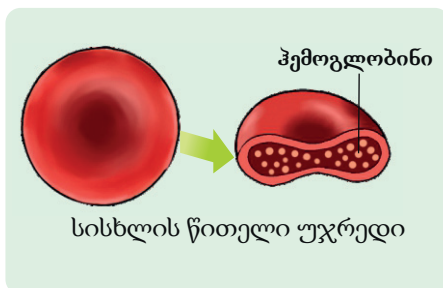
სისხლის კომპონენტები



სისხლი შედგება მყარი და თხევადი ნაწილებისაგან. სისხლის თხევად ნაწილს **პლაზმა** ეწოდება. პლაზმა ძირითადად წყალი-საგან შედგება. ის უჯრედებს საკვებ ნივთიერებებსა და წყალს აწვდის. მას ნახშირორჟანგისმაგვარი ნარჩენი გამოაქვს უჯრედიდან.

სისხლის მყარ ნაწილებს **სისხლის წითელი უჯრედები, სისხლის თეთრი უჯრედები და სისხლის ფირფიტები** მიეკუთვნება. სისხლის წითელ უჯრედებს აქვს შუაში შემჭიდროებული დისკის სახე და შეიცავს **ჰემოგლობინს**. სისხლის წითელ უჯრედებს ჰემოგლობინის საშუალებით გადააქვს ჟანგბადი სხეულის სხვა ნაწილებში.

სისხლის თეთრი უჯრედები იცავს ორგანიზმს ბაქტერიებისგან, მავნე ნივთიერებებისა და ნაწილაკებისაგან. სისხლის ფირფიტები უზრუნველყოფს სისხლის შედედებას სისხლდენის შეჩერებისა, ჭრილობებისა და სხვა ტრავმების შემცირებისათვის.



გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

ადამიანებში სისხლის ნაკლებობის (ანემიის) დროს სისხლს არ შეუძლია საკმარისი რაოდენობის ჟანგბადის გადატანა და ამასთან ადამიანები მუდმივად თავს სუსტად გრძნობენ. ასეთ შემთხვევაში ექიმები პირველ რიგში სისხლის ანალიზის მიცემას ურჩევენ. აღებული სისხლის ნიმუშს ათავსებენ ლაბორატორიაში უჯრედების აღმრიცხველში. აღმრიცხველი განსაზღვრავს სისხლის კომპონენტების რაოდენობას.

სისხლის წითელი უჯრედების რაოდენობა (მილიარდი/ ლიტრი)		ჰემოგლობინი (გრამი/დეცილიტრი)	
ნორმალური შუალედი:		ნორმალური შუალედი:	
მამაკაცები	ქალები	მამაკაცები	ქალები
4,5–5,6	3,8–5,0	13–17	11–15

ნიჯათი უჩიოდა მუდმივ სისუსტეს. ჩააბარა სისხლის ანალიზი. ანალიზის შედეგების თანახმად ერითროციტების რაოდენობამ მის სისხლში შეადგინა 3 მილიარდი/ლიტრი, ხოლო ჰემოგლობინის რაოდენობამ - 9,3 გრამი/დეცილიტრი.

განიხილეთ:

- შეესაბამება თუ არა, მის სისხლში, სისხლის წითელი უჯრედების რაოდენობა ნორმას?
- შეესაბამება თუ არა ნორმას ჰემოგლობინის მაჩვენებელი?
- სისხლის წითელი უჯრედები ერთნაირია ყველა ჯანმრთელ ადამიანში?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რომელი ნივთიერებების გაცვლა ხდება სისხლსა და უჯრედებს შორის?
2. ეზოში მოთამაშე ბავშვი წაიქცა და მუხლი დაიზიანა. მან დაინახა, რომ ჭრილობიდან სისხლი მოდიოდა. მალე სისხლდენა შეწყდა და მის ადგილას წარმოიქმნა პატარა წითელი კანი. სისხლის რომელი ელემენტები მიეხმარნენ სისხლდენის შეწყვეტას?
3. აღწერეთ სისხლძარღვთა სამი ტიპის განსხვავება, რომლებშიც მოძრაობს სისხლი. თქვენი აზრით, რატომ არის მათი კედლების სისქე განსხვავებული? როგორ ეხმარება ეს მათ თავიანთი ფუნქციების შესრულებაში?
4. კაპილარები განტოტვილია მთელ ჩვენს სხეულში. ისინი ასევე წარმოადგენს უწვრილეს სისხლძარღვებს ჩვენი კანის ზედაპირის სიახლოვეს. რა უპირატესობასობა აქვს ასეთ განტოტვილ ქსელს?
5. რა მოხდებოდა, თუ სისხლძარღვებში გარკვეულ ადგილას სისხლი გაიჭედებოდა?

2.3

როგორ ხდება აირთა ცვლა ფილტვებში

გაიხსენეთ ცოცხალი არსებების 7 ძირითადი ნიშანი.

• რატომ გვაქვს მოთხოვნილება სუნთქვაზე?

• რომელ გზებს გადის ჰაერი ჩასუნთქვისა და ამოსუნთქვისას?

• თქვენი აზრით, ფიზიკური დატვირთვის დროს როგორ იცვლება გულისცემა და სუნთქვა?

საკვანძო სიტყვები

- ტრაქეა
- ბრონქები
- ბრონქიოლები
- ალვეოლები

საქმიანობა

როგორ იცვლება პულსი და სუნთქვა მოძრაობისას?

რესურსები: წამმზომი

მუშაობის მსვლელობა:

1. გადაიხაზეთ ცხრილი რვეულში.

	პულსი (გულისცემის რაოდენობა წუთში)	სუნთქვის სიხშირე (სასუნთქი მოძრაობების რაოდენობა წუთში)
მშვიდ მდგომარეობაში		
ფიზიკური ვარჯიშის შესრულებისთანავე		
ვარჯიშიდან 5-10 წუთის შემდეგ		

2. მშვიდ მდგომარეობაში პულსის შემოწმებით გაზომეთ გულისცემის სიხშირე. გამოიყენეთ წამმზომი და დათვალეთ დარტყმების რაოდენობა, რომელსაც გრძნობთ წუთში.

3. გამოიყენეთ წამმზომი და დათვალეთ ჩასუნთქვის რაოდენობა წუთში.

4. ჩაწერეთ ცხრილში პულსისა და სუნთქვის სიხშირე.

5. ირბინეთ ან იხტუნავეთ ადგილზე 5 -10 წუთი.

6. ვარჯიშის დამთავრებისთანავე გაიმეორეთ ეტაპები 2-4. ეს იქნება თქვენი პულსისა და სუნთქვის სიხშირე ვარჯიშის დამთავრებისთანავე.

7. გაიმეორეთ ეტაპები 2-4, 5-10 წუთის შესვენების შემდეგ. ეს იქნება თქვენი პულსისა და სუნთქვის სიხშირე ვარჯიშიდან 5-10 წუთის შემდეგ.



განიხილეთ:

– როგორია პულსისა და სუნთქვის სიხშირის ცვლილება ფიზიკურ ვარჯიშამდე და ვარჯიშის დამთავრებისთანავე?

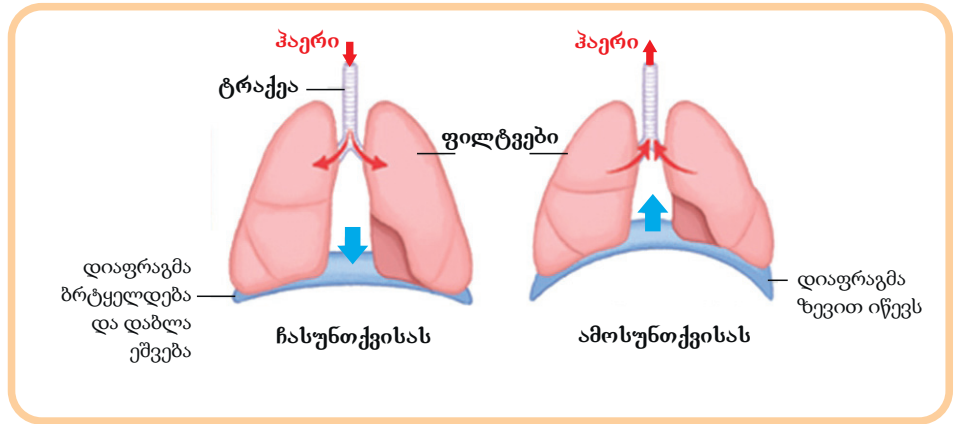
– რას გრძნობთ გულისცემასა და სუნთქვის სიხშირეში ფიზიკური ვარჯიშიდან 5-10 წუთის შემდეგ?

– რატომ იცვლება პულსისა და სუნთქვის სიხშირე ფიზიკური დატვირთვის გაზრდით?

როცა ჩვენ ჩავისუნთქავთ დიაფრაგმა ბრტყელდება და ქვევით ეშვება ფილტვები ფართოვდება. ფილტვების მოცულობა იზრდება და ჰაერი ფილტვებში შედის, ხოლო ამოსუნთქვის დროს, დიაფრაგმა აიწევა ზევით და ფილტვები იკუმშება, ჰაერი ფილტვებიდან გარეთ გამოდის.

იცით თუ არა თქვენ?

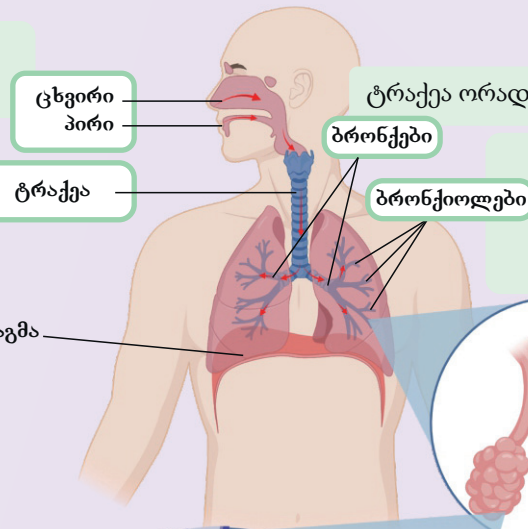
ფილტვებში არის დაახლოებით 700 მილიონი ალვეოლი. მათი ზედაპირის საერთო ფართობი დაახლოებით 70 მ²-ია, ეს კი 30-40-ჯერ მეტია, ვიდრე სხეულის



სუნთქვის დროს ფილტვებში ხდება აირთა ცვლა ნახშირორჟანგისა და ჟანგბადის მონაწილეობით. ჟანგბადი სისხლში, ხოლო ნახშირორჟანგი ფილტვებში შედის. ხდება ჟანგბადის ტრანსპორტირება ორგანიზმის ყველა უჯრედთან. ორგანიზმში უჯრედები ჟანგბადისა და საკვების ნივთიერებების გამოყენებით იღებს ენერჯიას. ამ დროს წარმოიქმნება დაშლის საბოლოო ისეთი პროდუქტი, როგორცაა ნახშირორჟანგი. იმისათვის, რომ უჯრედებმა იარსებოს ისინი უწყვეტად უნდა მომარაგდეს ჟანგბადით, ხოლო წარმოქმნილი ნახშირორჟანგი გამოიდევნოს. ეს პროცესი ხორციელდება სისხლის მიმოქცევის სისტემის მეშვეობით.

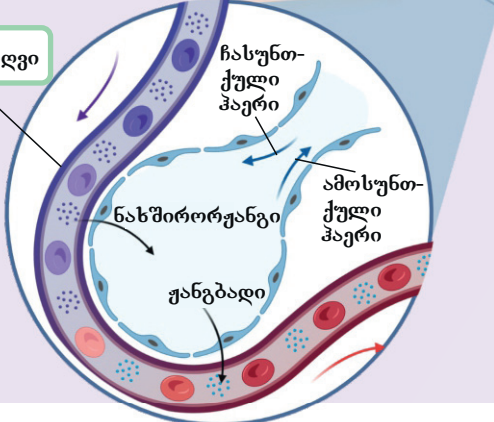
აირთა ცვლა ფილტვებში

ჩავისუნთქავთ ჰაერს პირით ან ცხვირით.
ჩასუნთქვისას ჰაერი გადადის ტრაქეაში.



ტრაქეა ორად იტოტება-ბრონქებად იყოფა.
ტრაქეიდან გამოყოფილი ბრონქები შედის მარჯვენა და მარცხენა ფილტვებში, ხდება უფრო წვრილად განტოტვა - ბრონქიოლებად იყოფა.

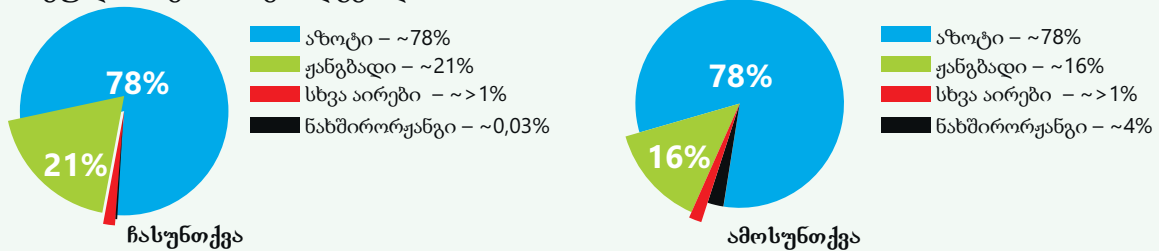
თითოეული ალვეოლი დაფარულია ხშირი კაპილარების ქსელით.
ჟანგბადი სისხლძარღვთა კედლებისა და ალვეოლის თხელი კედლების გავლით აღწევს სისხლში.
ნახშირორჟანგი კი სისხლიდან გადადის ალვეოლებში და ამოსუნთქვის დროს გარეთ გამოიყოფა.



ბრონქიოლების ბოლოებში არსებობს თხელკედლიანი ბუშტუკები - ალვეოლები.

გამოყენებული მიღებული ცოდნა

სუნთქვითი მოძრაობების სიხშირე მშვიდ მდგომარეობაში, საშუალო ასაკის ჯანმრთელ ადამიანში წუთში დაახლოებით 16-ია. წრიულ დიაგრამაზე ნაჩვენებია ჩვენი ჩასუნთქული და ამოსუნთქული ჰაერის შემადგენლობა.



განიხილეთ:

- რატომ არის ჩვენს ამოსუნთქულ ჰაერში ნაკლები ჟანგბადი, ვიდრე ჩასუნთქულის შემადგენლობაში?
- გამოთვალეთ სხვაობა ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის რაოდენობაში ჩვენ მიერ ჩასუნთქული და ამოსუნთქული ჰაერის შემადგენლობაში.
- რა არის ამ სხვაობის მიზეზი?

მოიფიქრე → განიხილე → გააზიარე

როგორ მუშაობენ ერთდროულად მომწელებელი, სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემები ორგანიზმში?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა ხდება ჰაერის ჩასუნთქვის დროს? დაასრულეთ მოსაზრებები.

ჩასუნთქვის დროს დიაფრაგმა მოძრაობს __ და ფილტვები ფართოვდება. შედეგად მკერდის ღრუ __, ხოლო ჰაერი __ ფილტვებში.

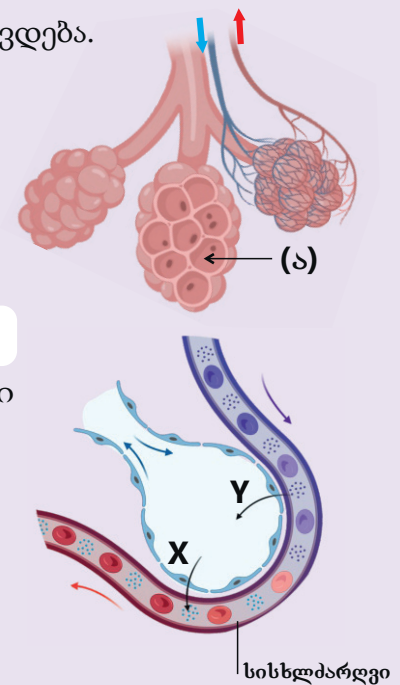
2. შეხედეთ სურათს.

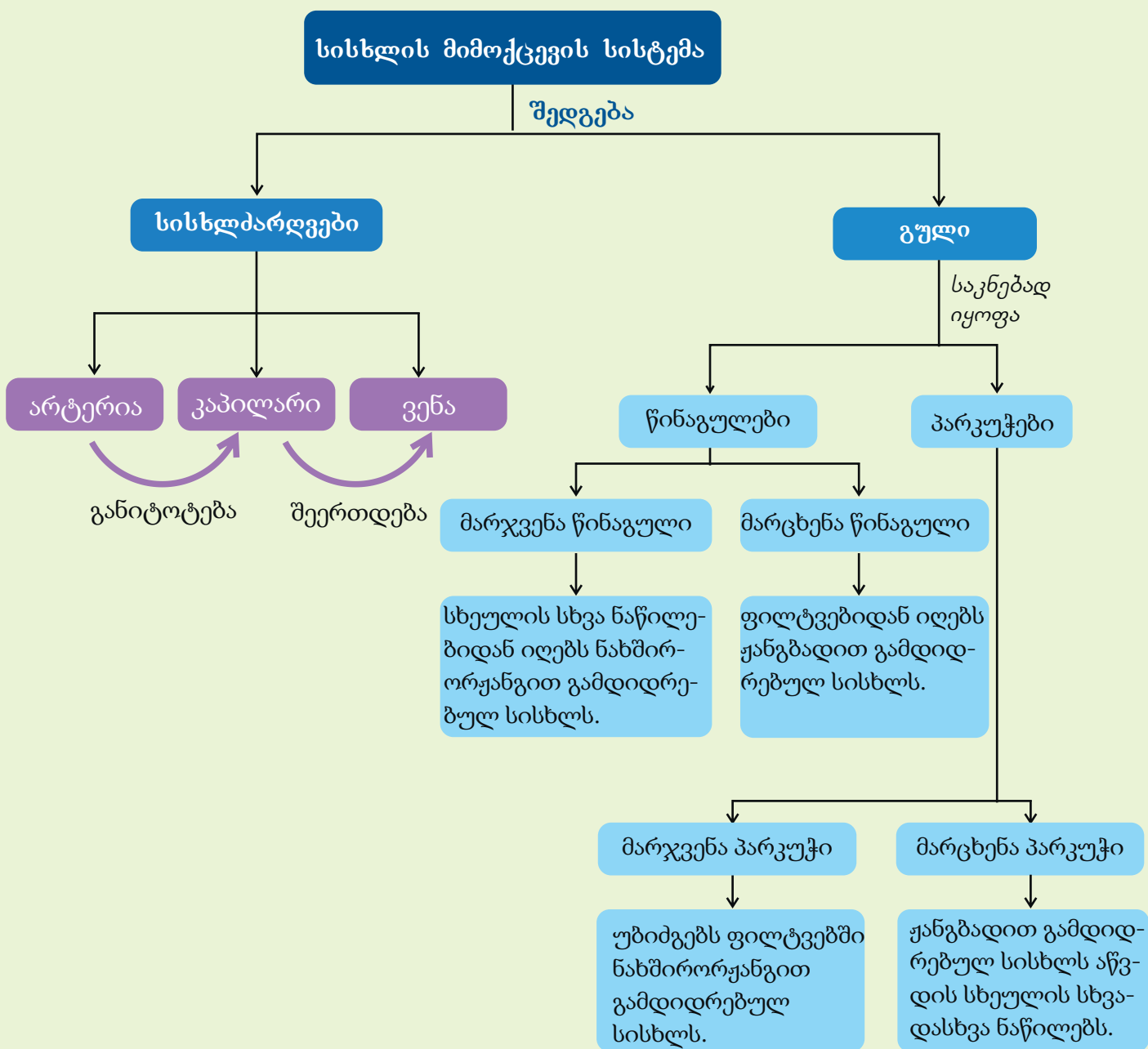
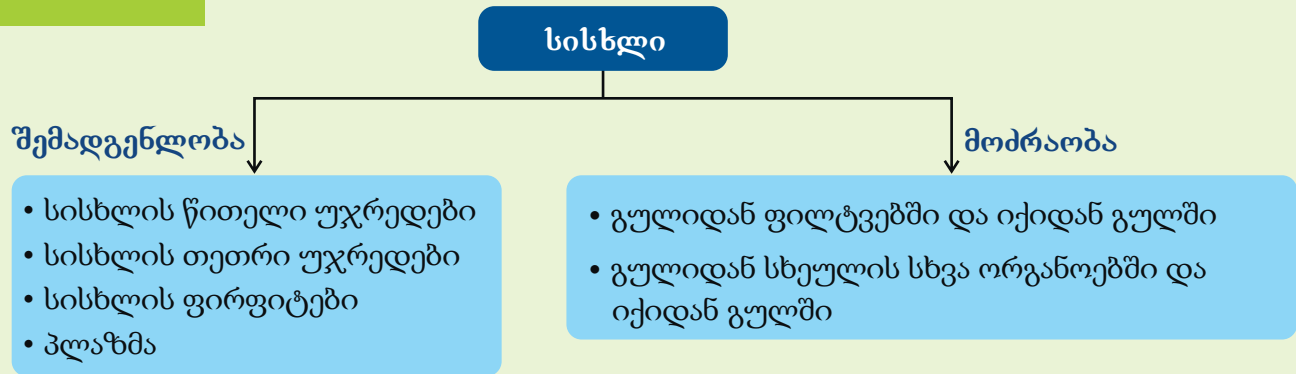
- ა) რა ეწოდება (ა) ასოთი აღნიშნულ სტრუქტურას?
- ბ) მოცემული სიტყვების გამოყენებით განსაზღვრეთ ჟანგბადის ტრაქეიდან სისხლში მიწოდების თანმიმდევრობა.

აღვლელი ტრაქეა ბრონქიოლები ბრონქები სისხლძარღვები

ჰაერი აღწევს __-ში, ხოლო შემდეგ __-ში. ამის შემდეგ __-დან ჰაერი გადის ფილტვების წვრილ ბუშტუკებში, რომლებსაც __ ეწოდება. ჟანგბადი, რომელიც არის ჩასუნთქულ ჰაერში __ ხშირი ქსელის გავლით __-დან აღმოჩნდება სისხლის მიმოქცევაში.

- გ) მარჯვენა სურათზე X და Y ღერძები აირების მოძრაობის მიმართულებას უჩვენებს. დაასახელეთ ისინი.

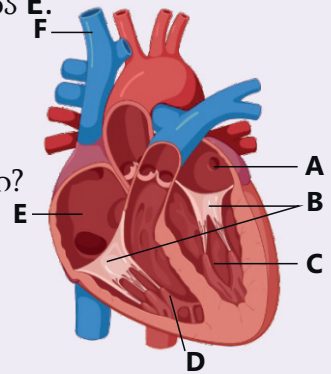




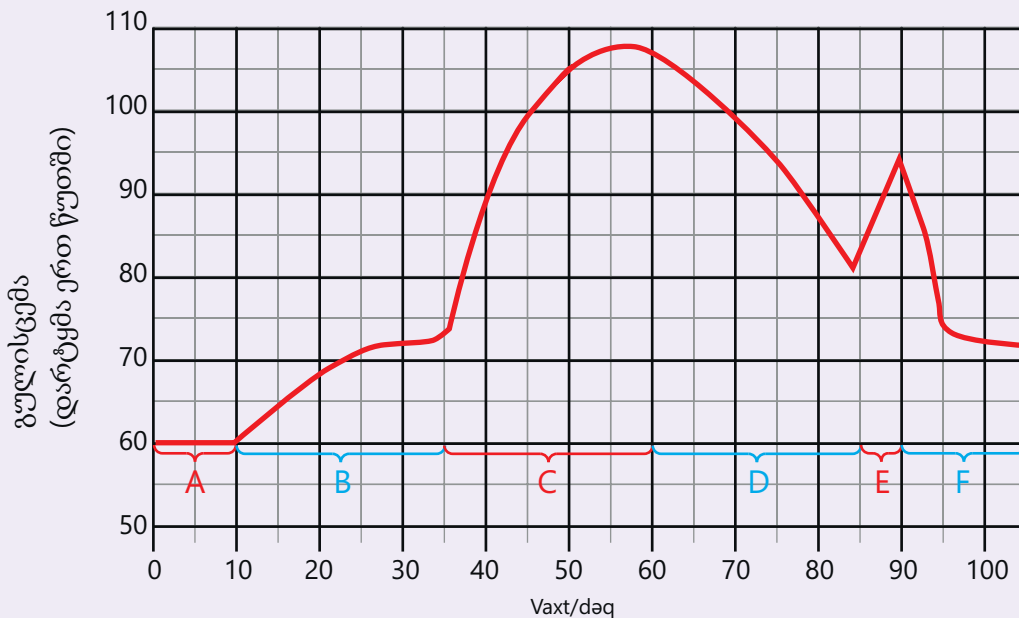
განმაზოგადებელი დაგალებები

1. სურათის მიხედვით შეასრულეთ დაგალებები.

- ა) დაასახელეთ ნაწილები, რომლებიც აღნიშნულია ასოებით **A, B, C, D** და **E, F**.
- ბ) რომელი ასოთი არის აღნიშნული გულის განყოფილება, სადაც ბრუნდება სისხლი ფილტვებიდან და სხვა ორგანოებიდან?
- გ) სურათზე რომელი სტრუქტურები გვეხმარება სისხლის გულის მიმართულებით და გულიდან გამოსვლის მიმართულების განსაზღვრაში?
- დ) რა მნიშვნელობა აქვს **B** ასოთი აღნიშნულ სტრუქტურას? აღწერეთ, როგორ უწყობენ ისინი ხელს სისხლის მიმოქცევას ორგანიზმში.



2. გრაფიკზე გამოსახულია ადამიანის გულისცემის რიცხვის ცვლილება დროის გარკვეულ პერიოდში. გრაფიკის მიხედვით განსაზღვრეთ ადამიანის შესრულებული მოქმედებების დროის ინტერვალი. დაასაბუთეთ თქვენი პასუხი.



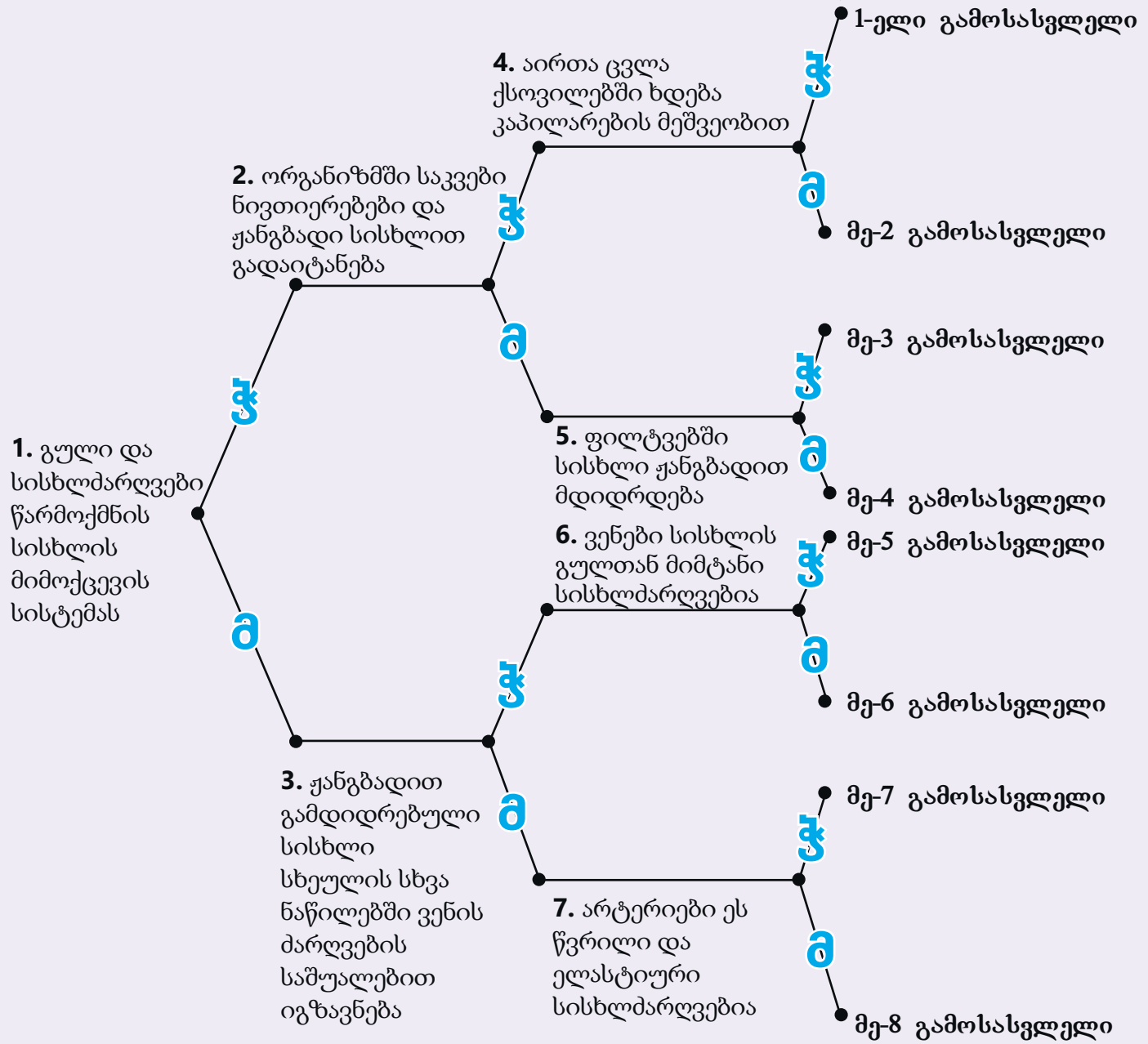
მოქმედება: **სირბილი**
 ხანგრძლივობა:
 მიზეზი:

მოქმედება: **ძილი**
 ხანგრძლივობა:
 მიზეზი:

მოქმედება: **შიში სმამადალი დაყვირებისას**
 ხანგრძლივობა:
 მიზეზი:

მოქმედება: **გაღვიძება**
 ხანგრძლივობა:
 მიზეზი:

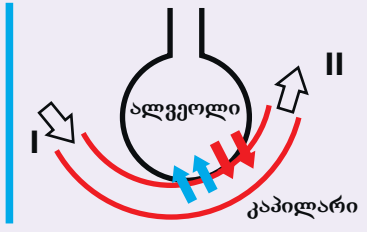
3. ქვემოთ განტოტვილ სქემაზე ერთმანეთთან დაკავშირებული ჭეშმარიტია/მცდარია ტიპის მტკიცებულებებია. თითოეული ჭ/მ გადაწყვეტილება გავლენას ახდენს შემდეგ ეტაპზე. თქვენს პასუხზე დამოკიდებულებით ჭ/მ თქვენ შეგიძლიათ მიაღწიოთ სხვადასხვა გზით რვა გამოსასვლელიდან ერთ-ერთამდე. რომელი გამოსასვლელია სწორი?



4. სურათზე ალვეოლებში აირებსა და სისხლის კაპილარებში ცვლილების რომელი მაჩვენებელი არის სწორი?

- I
- ა) ნახშირორჟანგით მდიდარი სისხლი
 - ბ) ჟანგბადით მდიდარი სისხლი

- II
- ჟანგბადით მდიდარი სისხლი
 - ნახშირორჟანგით მდიდარი სისხლი



საჭმლის გემო, რომლის მაცივარში ჩადება ჩვენ დაგვაფიქვდა, განსაკუთრებით ზაფხულის ცხელ დღეებში იცვლება შემდეგ დღეს. ჩვენ შეიძლება დავაკვირდეთ, რომ ტენიან ადგილას პურის ან ფორთოხლის ნაჭერი იფარება ობით. ამ დაკვირვების საფუძველზე შეიძლება მივიღოთ ინფორმაცია ზოგიერთი ორგანიზმის არსებობის შესახებ, რომლებიც ძალიან პატარები არიან შეუიარაღებელი თვალით დასანახად. ასეთი ორგანიზმების შესწავლა ძალიან მნიშვნელოვანია საკვები პროდუქტების გაფუჭების მიზეზის გაგებისათვის.

ცოცხალი არსებების მრავალფეროვნება: სოკოები და ბაქტერიები

მიკროორგანიზმები წარმოადგენს ორგანიზმთა ჯგუფს, რომელთა ზომა, როგორც წესი, ნაკლებია 0,1 მმ-ზე და შეუიარაღებელი თვალით არ ჩანს. მას მიეკუთვნებიან ბაქტერიები, ვირუსები და ზოგიერთი სოკო. მიკროორგანიზმები ბუნებაში მიმდინარე პროცესების უმრავლესობაში ასრულებს მნიშვნელოვან როლს. ისინი ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია მცენარეების, ცხოველებისა და ადამიანების ჯანმრთელობისათვის.

- რა არის მიზეზი იმ ცვლილებისა, რომელიც მიმდინარეობს კვებით პროდუქტებში რამდენიმე დღის შემდეგ, თუ არ შევინახავთ მაცივარში?
- როგორ ფიქრობთ, ყველა კვების პროდუქტის ღია ჰაერზე გაფუჭების მიზეზი ერთი და იგივეა?
- როგორ ფიქრობთ, შეიძლება თუ არა, ეს ცვლილებები გამოწვეული იყოს ცოცხალი ორგანიზმების მიერ?

განყოფილებიდან შესწავლით

- სოკოები - ესენი ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი ორგანიზმებია
- ბაქტერიები - ესენი ერთუჯრედიანი მიკროორგანიზმებია
- სოკოები მრავლდებიან სპორებით, ხოლო ბაქტერიები - უბრალო დაყოფის გზით
- ზოგიერთი სოკო და ბაქტერია იწვევს დაავადებას მცენარეებში, ცხოველებსა და ადამიანებში სხვები კი, მონაწილეობენ ნივთიერებების ნიადაგში დაბრუნებაში მკვდარი ორგანიზმებისა და საკვების ნარჩენების დაშლით

3.1

რა არის სოკო

ძილის წინ ლეილამ წაიკითხა წიგნი “აღისა საოცრებათა ქვეყანაში”. ამ ზღაპრის გავლენით, ძილში საკუთარი თავი დაინახა უზარმაზარ ტყეში. ყოველივე ცოცხალი გარშემო იმდენად დიდი იყო, თუ ლეილა თვითონ დაპატარავდა?

ლეილამ დაიწყო ტყეში ადგილის ძებნა, სადაც შეიძლებოდა წვიმაში თავის შეფარება და უცებ დაინახა ქუდიანი არსება, რომელმაც უთხრა: “მოდი აქ, ნუ გეშინია. დაიმალე ჩემი ქუდის ქვეშ. იგი დაგიცავს შენ წვიმისაგან”.

ლეილა: – ოი, ქუდიანო ხეო. რა საინტერესო ხე ხარ!

ქუდიანი არსება: – მე ხე არა ვარ!

ლეილა: – მაგრამ შენ გაქვს ღერო, შენ ჰგავხარ მცენარეს.

ქუდიანი არსება: – მე არც მცენარე ვარ.

ლეილა: – კარგი, მაშ რა ხარ?

ქუდიანი არსება: – მე ქუდიანი სოკო ვარ. კარგად შემომხედე მეც და შეიხედე ჩემი ქუდის ქვეშაც. მცენარეებს აქვთ ეს ნაწილები?



- საკვანძო სიტყვები**
- სოკოები
 - ქუდიანი სოკოები
 - საფუარა
 - ობი
 - მიკროორგანიზმი

• რა ნიშნები განასხვავებენ სიზმარში ლეილას ნანახ სოკოს მცენარისაგან?

საქმიანობა რა განსხვავებაა სოკოებისა და მცენარეების აგებულებაში?

რესურსები: ლუპა, ხელთათმანები, რამდენიმე ქუდიანი სოკო.

მუშაობის მსვლელობა:

1. დააკვირდით სოკოს გარეგან აგებულებას.
2. გააცალკევეთ სოკოს ფეხი ქუდისაგან.
3. გამადიდებელი შუშის საშუალებით დააკვირდით ფეხს, ქუდსა და სოკოს ქუდის ქვედა ნაწილს.

განიხილეთ:

- ხედავთ ფოთლებს სოკოზე? აქვს მწვანე ნაწილები?
- თქვენი აზრით, როგორ იღებს სოკო საკვებ ნივთიერებებს ზრდისა და განვითარებისათვის?
- როგორ ფიქრობთ: სოკო უფრო მეტად მცენარეს ჰგავს, თუ ცხოველს?
- აღწერეთ სოკოს ნაწილები, რომლებსაც ხედავთ. როგორ ფიქრობთ, როგორია მათი ფუნქციები?
- რას ხედავთ ქუდის ქვეშ? თქვენი აზრით, რა ფუნქციები აქვთ მათ?



ქუდიანი სოკოები არც მცენარეებია, არც ცხოველები. ისინი მიეკუთვნებიან **სოკოებად** წოდებულ ორგანიზმების განსაკუთრებულ ჯგუფს. ჩვეულებრივი საჭმელი სოკოების, ტყისა და გზის ნაპირებზე ნანახი სოკოების გარდა, სოკოებს ასევე მიეკუთვნება ობის და საფუარი სოკოები. ისინი ქუდიან სოკოებზე ბევრად პატარებია. ზოგიერთი სოკო იმდენად პატარაა, რომ შეუძლებელია შეუიარაღებელი თვალით დანახვა და შეიძლება - მხოლოდ მიკროსკოპის ქვეშ. მათ მიკროორგანიზმებს მიაკუთვნებენ.

საფუარი სოკოები - ერთუჯრედიანია, ის შეიძლება დავინახოთ მხოლოდ მიკროსკოპის ქვეშ. იკვებებიან ხილსა და ბოსტნეულში არსებული შაქრით.



აბედი სოკოები - იზრდება ხეებსა და დამპალ კუნძებზე, იწვევს ხის ღეროს დაშლას.

ქუდისქვეშა სპორები

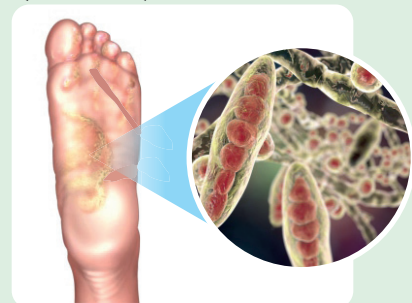


ობის სოკოები მრავალუჯრედიანი, საფუარა სოკოზე უფრო დიდი ზომისაა. ისინი ვითარდება საკვებ პროდუქტებზე და ხელს უწყობს მათ გაფუჭებას.



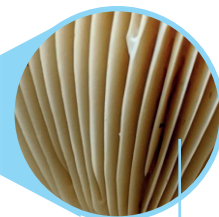
იცით თუ არა თქვენ?

ფეხის სოკო (ეკიდერმოფიტია) - არის ფეხის კანზე წარმოქმნილი სოკოებით გამოწვეული დაავადება. ის ასევე შეიძლება განვითარდეს თმებსა და ფრჩხილებზე. გარდა ამისა, ეს დაავადება შეიძლება გადაედოს სხვა ადამიანებს ტენიან გარემოში. ისეთში, როგორცაა საცურაო აუზი. ამ დაავადებისაგან დაცვისათვის კანი მუდამ უნდა გქონდეთ სუფთა და მშრალი.

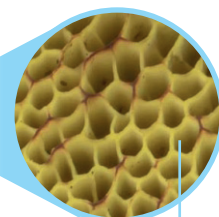


სოკოების უმრავლესობა მრავლდება სპორებით. ქუდიანი სოკოების ქუდის ქვეშ ფირფიტებისა და მილაკის ნაწილებში ყავისფერი ფხვნილის სახით მომწიფებული სპორები შეიძლება დავინახოთ მხოლოდ მიკროსკოპის ქვეშ. როგორც წვრილი, მსუბუქი ნაწილაკები ადვილად გაიფანტება ქარიან ამინდში გარემოში. იმ ადგილას მოხვედრისას, სადაც საკმარისი ჰაერი, ტენი და სითბოა, სპორები იწყებს ზრდას და მათგან ვითარდება ახალი სოკოები.

სოკოებს არ აქვთ ფოთლები და ქლოროფილი. ამიტომაც სოკოებს არ შეუძლიათ აწარმოონ საკუთარი საკვები. ზოგიერთი სოკო იღებს საკვებ ნივთიერებებს სხვა ცოცხალი არსებებისაგან, სხვები კი მათ მკვდარი ორგანიზმების ნარჩენების დანაშალისაგან იღებს. ეს სოკოები იკვებება ისეთი მცენარეული ნარჩენებისაგან, როგორებიცაა: ჩამოცვენილი ფოთლების, დამპალი ხისა და ცხოველის ლეშისაგან, რომელიც იხრწნება და იშლება უფრო მარტივ ნივთიერებებად. ეს ნივთიერებები ცოცხალი მცენარეების მიერაც ისევ გამოიყენება. მაშასადამე, ხდება ნივთიერებების ბუნებაში ბრუნვისა და წონასწორობის უზრუნველყოფა.



ფირფიტები



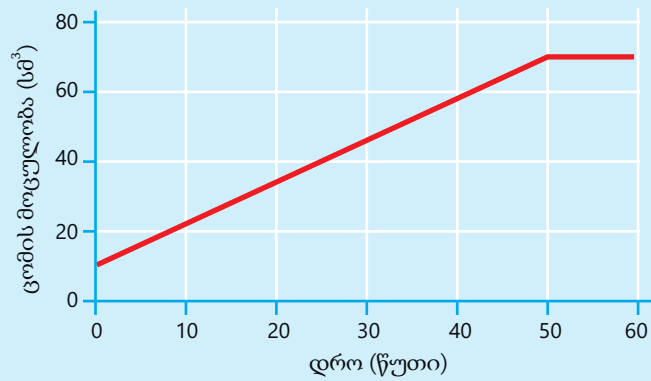
მილაკები

მოიფიქრე → განიხილე → გააზიარე

როგორ ფიქრობთ, რა პირობებია აუცილებელი სოკოების არსებობისათვის? როგორ შეიძლება განმარტოთ ის ფაქტი, რომ ობის სოკოები, როგორც წესი, ვითარდება ტენიან ადგილებში?

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

საფუარი სოკოები, რომელსაც ადამიანი იყენებს საკვები პროდუქტების წარმოებისას, პურის ცხობის მრეწველობაში ცომში შაქარს სპირტად და ნახშირორჟანგად შლის. ამ დროს წარმოქმნილი ნახშირორჟანგი წარმოქმნის სვრეტებს და ცომის მოცულობა იზრდება. შედეგად მიიღება მსუბუქი და რბილი გამოცხობილი პური. გრაფიკზე ნაჩვენებია, როგორ ცვლის საფუარი ცომის მოცულობას საათის განმავლობაში თბილ ადგილას შენახვისას.



განიხილეთ:

- რომელი მიკროორგანიზმები აქცევს პურს მსუბუქად და ნასვრეტებინად?
- რა ესაჭიროებათ საფუარ სოკოებს განვითარებისათვის?
- დროის რომელ შუალედში შენელდა საკვები ნივთიერებების გამოყენება?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

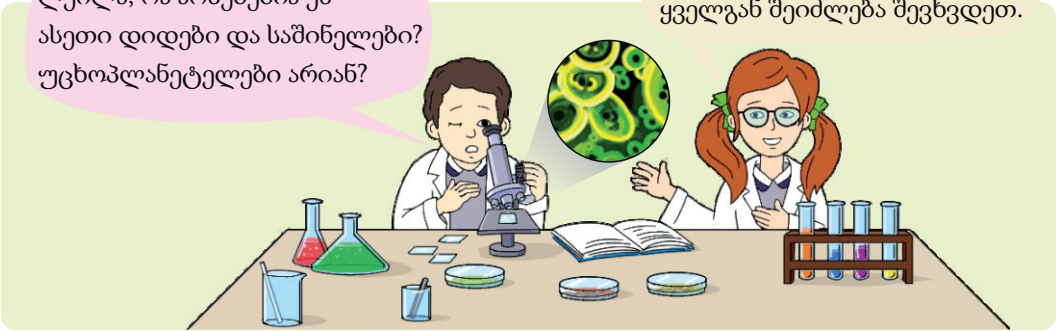
1. რომელი თვისებებით განსხვავდება ქუდიანი სოკოები ცხოველებისა და მცენარეებისაგან?
2. რა არის სპორები? როგორ ხდება სპორებით სოკოს გამრავლება?
3. რატომ არის განთავსებული ფირფიტები და მილაკები სოკოს ქუდის ქვედა მხარეს? როგორ ფიქრობთ, რატომ წარმოქმნის სოკოები მილიონობით სპორს?
4. როგორ უწყობს ხელს სოკოსმაგვარი დამპალი ორგანიზმები მიწაში არსებული საკვები ნივთიერებების ბუნებრივი წონასწორობის დაცვას?

3.2

რა არის ბაქტერიები

ლეილა, რა არსებებია ეს - ასეთი დიდები და საშინელები? უცხოპლანეტელები არიან?

ნიჯათ, ნუ გეშინია! ეს ბაქტერიებია, რომლებსაც ყველგან შეიძლება შევხვდეთ.



• საკვანძო სიტყვები •

- ბაქტერია
- მიკროორგანიზმი
- მიკროსკოპი

• "რომ არ დაავადდეთ, ხშირად დაიბანეთ ხელები!" თქვენი აზრით, რა შეიძლება იყოს ჩვენს ხელებზე დაავადების მიზეზი?

• როგორ შეუძლიათ მათ შეადწინონ ორგანიზმში?

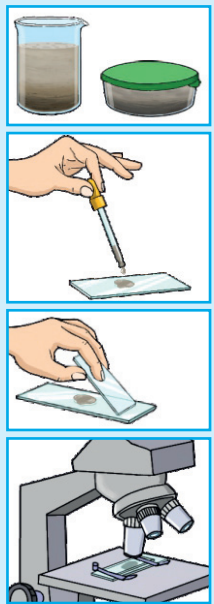
• ჩანან თუ არა ისინი შეუიარაღებელი თვალით?

საკმიანობა ბინძურ წყალში არის ცოცხალი ორგანიზმები?

რესურსები: ტალახიანი ან ბინძური წყალი, მიკროსკოპი, ჩამოსაფარებელი ან საგნის მინა, საწვეთური და ქიმიური ჭიქა.

მუშაობის მსვლელობა:

1. აიღეთ ქიმიურ ჭიქაში ტალახიანი ან ბინძური წყლის ნიმუშები.
2. ჭიქიდან საწვეთურით აიღეთ წყალი და 2-3 წვეთი დაასხით საგნის მინაზე.
3. საგნის მინაზე წყალს დააფარეთ ჩამოსაფარებელი მინა.
4. დააკვირდით წყალს საგნის მინაზე მიკროსკოპის ქვეშ.



განიხილეთ:

- შეუიარაღებელი თვალით ჩანს წყალში მოძრავი ნაწილაკები საგნის მინაზე? მიკროსკოპის ქვეშ?
- დახაზეთ რვეულში ნაწილაკები, რომლებსაც თქვენ ხედავთ.
- შეადარეთ თქვენ მიერ დახაზული გამოსახულება მიკროორგანიზმის გამოსახულებებს, რომლებიც თქვენ როდისმე გინახავთ ინტერნეტსა ან წიგნებში.

ბაქტერიები არის ერთ-ერთი ყველაზე მეტად გავრცელებული მიკროორგანიზმები. მას შეიძლება შევხვდეთ ყველგან. ისინი ცოცხლობენ ნიადაგში, წყალში, ჰაერში, ადამიანის, ცხოველებისა და მცენარეების ორგანიზმებში. ცალკეული ბაქტერიების დანახვა შესაძლებელია მხოლოდ მიკროსკოპის დახმარებით. მიკროსკოპი - მოწყობილობაა, რომელიც მრავალგზის გაზრდის გზით იმ ობიექტების დანახვის საშუალებას იძლევა, რომლის დანახვაც შეუიარაღებელი თვალით შეუძლებელია.


მიკროსკოპის ქვეშ შეიძლება ოთხი სახის ბაქტერიული უჯრედის დანახვა: **სპირალები, ბაცილები, ვიბრიონები და კოკი.**

	<p>სპირილა – დაკლაკნილი ან სპირალის ფორმის ბაქტერიები</p>		<p>ბაცილა – ჩხირისებრი ბაქტერიები</p>		<p>ვიბრიონი – მძიმის ფორმის ბაქტერიები</p>		<p>კოკი – სფეროს ფორმის ბაქტერიები</p>
---	--	---	--	--	---	---	---



ყველის, მაწვნისა და ძმრის დამზადებისას ბაქტერიები გამოიყენება.

ბაქტერიები - ერთუჯრედიანი ცოცხალი ორგანიზმებია. მათი უმრავლესობა უფეროა და მხოლოდ მცირე ნაწილია მუქი წითელი ან მწვანე ფერის. ისინი მრავლდება მაღალი სიჩქარით, უბრალოდ ორად გაყოფის გზით. ბაქტერიების უმრავლესობა არაა მავნე, ხოლო ზოგიერთი მათგანი ჩვენთვის ძალიან სასარგებლოა. სასარგებლო ბაქტერიები ნაწლავებში და კანზე აუცილებელია ჩვენი ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის. სასარგებლო ბაქტერიები, ისევე როგორც ზოგიერთი სოკო, კვების პროდუქტებისა და წამლის დამზადებაში, ასევე გამდინარე წყლების გასაწმენდად გამოიყენება.



სოკოები, მკვდარი ცხოველი, გამომშრალი ან დამპალი მცენარის ნაწილები ბაქტერიები

ბაქტერიების მეორე ჯგუფს მოაქვს დიდი სარგებელი ბუნებაში. **ლპობის ბაქტერიები** იკვებება მცენარეული ნარჩენებითა და ცხოველების ლეშით, შლის მათ უფრო მარტივ ნივთიერებებად და მთლიანად ლპება. ეს ნივთიერებები ნიადაგში ერევა და მცენარეები ფესვების საშუალებით შთაინთქმება. მაგრამ ზოგიერთი ბაქტერია იწვევს სხვადასხვა დაავადებას. არსებობს ბაქტერიები, რომლებიც როგორც ზოგიერთი სოკო, იწვევს კვების პროდუქტების გაფუჭებას.


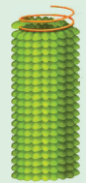
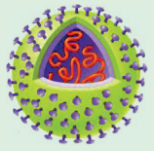


სანიტარულ კვანძებში გვხვდება მრავალი დაავადების წარმომქმნელი ბაქტერია. გამოყენების შემდეგ ხელების საპნით კარგად დაბანვა აუცილებელია!



პროდუქტების გაფუჭების გამომწვევი ბაქტერიები ცვლიან მის გემოსა და სუნს.

იცით თუ არა თქვენ?

 <p>ბაქტერიოფაგი</p>	 <p>თამბაქოს მოზაიკის ვირუსი</p>	 <p>გრიპის ვირუსი</p>
---	---	--

ვირუსები არის მიკროორგანიზმები, რომლებიც არ სუნთქავს, არ იკვებება და არ მოძრაობს. მათ შეუძლიათ გამრავლდეს ცოცხალი ორგანიზმის უჯრედებში. ბაქტერიებისგან, სოკოებისგან, ცხოველებისა და მცენარეებისაგან განსხვავებით ვირუსებს არ აქვთ უჯრედული აგებულება. როგორც წესი, მათი ზომები ნაკლებია, ვიდრე ბაქტერიების.

მოიფიქრე → განიხილე → გააზიარე

არასასიამოვნო სუნს პირის ღრუდან იწვევს ბაქტერიები, რომლებიც ბინადრობს პირის ღრუში. ბაქტერიები იკვებება ჩვენს კბილებსა და ენაზე საკვების ნარჩენებით, გამოყოფს ნარჩენებს მკვეთრი სუნით. კბილების რეგულარული გასუფთავება ამ ბაქტერიებისა და პირიდან არასასიამოვნო სუნის მოცილებაში გვეხმარება. კიდევ რომელი ზიანის მოცემა შეუძლიათ პირის ღრუში მობინადრე ბაქტერიებს?

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

პროდუქტების გაფუჭების თავიდან აცილებისა და გარკვეული დროის განმავლობაში მათი შენახვისათვის ადამიანები დიდი ხანია იყენებენ სხვადასხვა ხერხს. შეუსაბამეთ პროდუქტების შენახვის ხერხები მათ აღწერას.

- | | |
|---------------------|---|
| 1 მურაბის მომზადება | A პროდუქტების შენახვა ვაკუუმის უჰაერო შეფუთვებში გაუყინავად |
| 2 კონსერვირება | B სითბოს ზემოქმედებით საკვებიდან წყლის მოშორება |
| 3 ვაკუუმური შეფუთვა | C პროდუქტების გათბობა და შეფუთვა მინის ან თუნუქის ტარაში |
| 4 გაყინვა | D დიდი ოდენობით შაქრის დამატება და ზედმეტი წყლის აორთქლება |
| 5 დაშრობა | E პროდუქტების შენახვა ბევრი მარილის დამატებით |
| 6 დამწნილება | F პროდუქტების შენახვა 0°C -ზე დაბალ ტემპერატურაზე |

განიხილეთ:

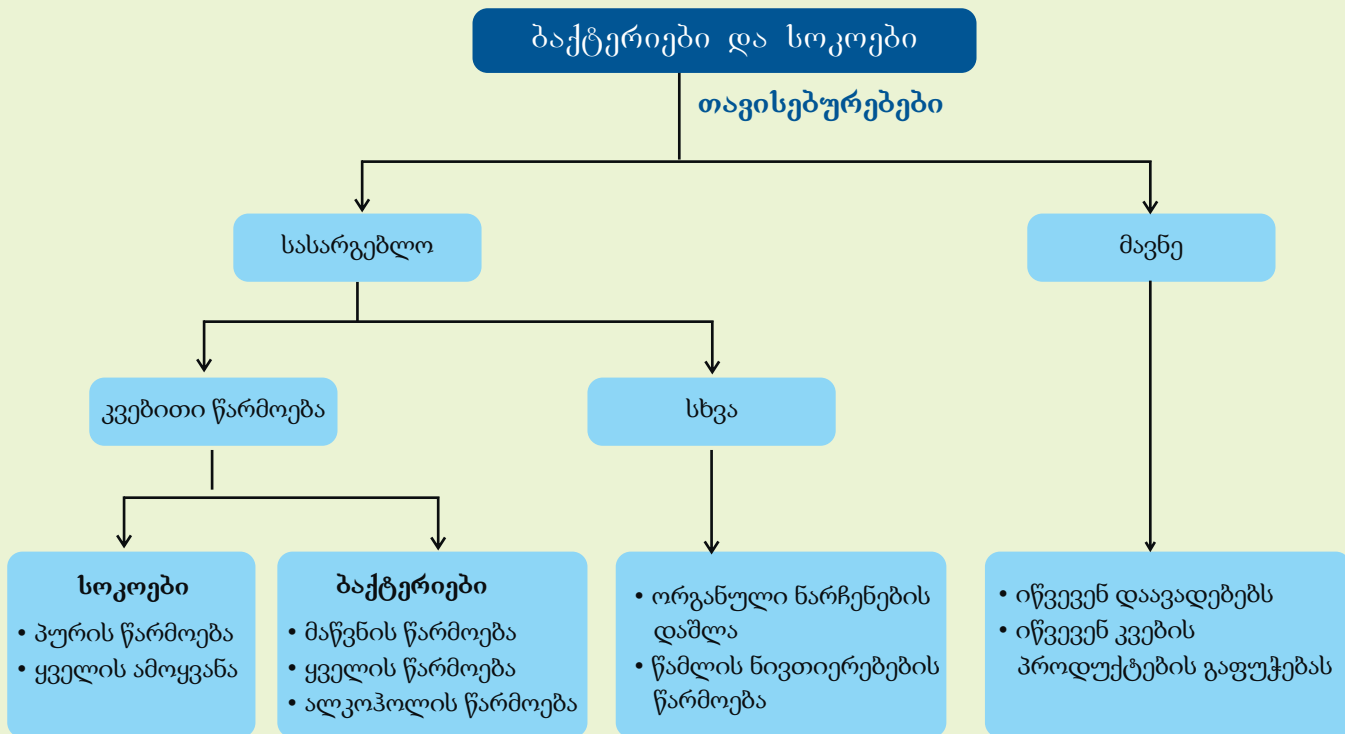
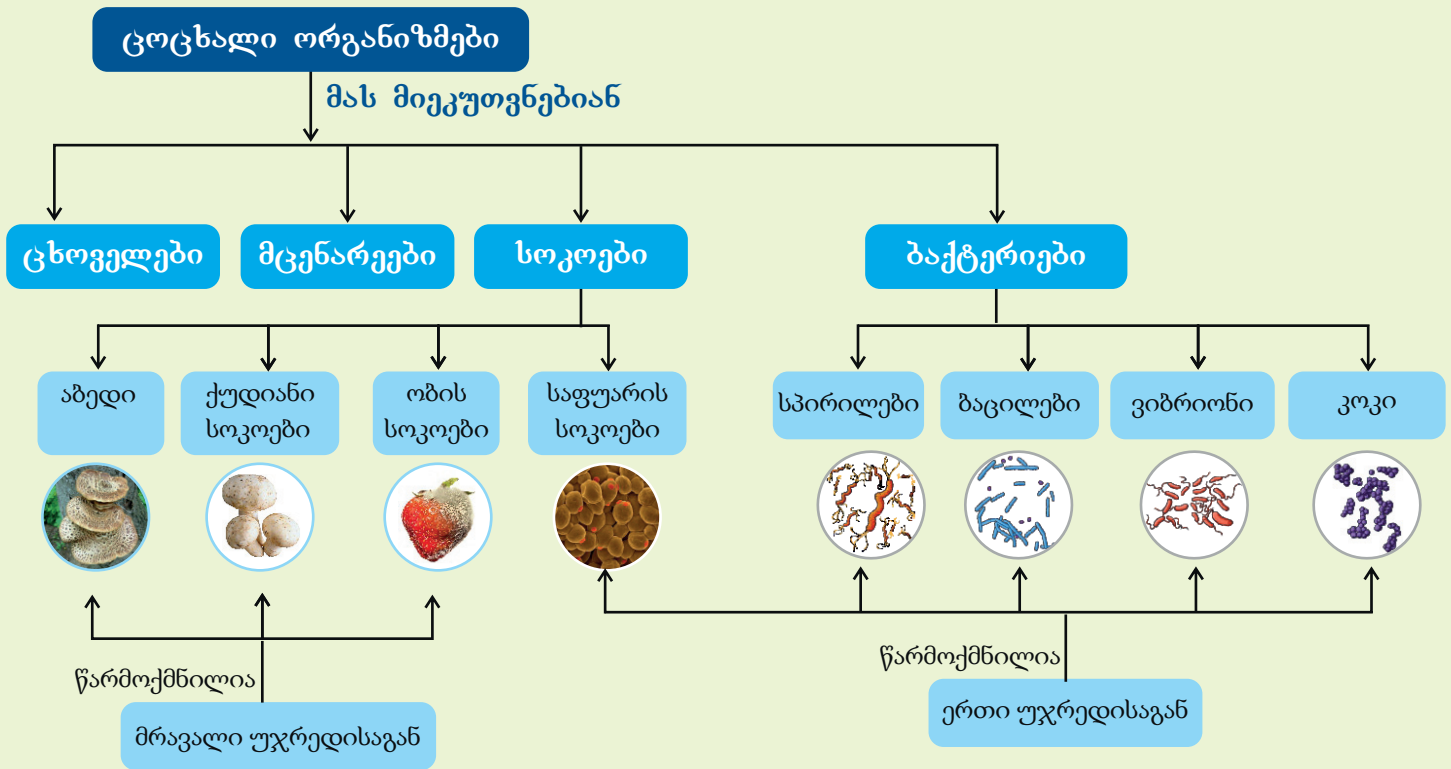
- რა პირობებია საჭირო მიკროორგანიზმების განვითარებისა და ზრდისათვის?
- როგორ მუშაობს მიკროორგანიზმის დაცვის ეს ხერხები?
- რომელი ხერხები სპობენ ბაქტერიებსა და სოკოებს? ამ ხერხებიდან რომელი აფერხებს მათ ზრდას? განმარტეთ.
- რა მოხდება, თუ მიკროორგანიზმების მავნე გავლენებისგან დაცვის ხერხების გამოყენებაში ვიქნებით გაუფრთხილებლები? რა შეცდომები შეიძლება დავუშვათ?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. შეაგსეთ ცხრილი.

მიკროორგანიზმები	გამოწვეული დაავადება
ბაქტერია	
	ფეხის სოკო

2. რა გზით შეიძლება შეადწიოს ბაქტერიებმა ადამიანის ორგანიზმში?
3. რატომ უწოდებენ ბაქტერიებს ზოგჯერ “ზუნების გამეორებით გადამამუშავებლებს?”
4. რა მოხდებოდა, რომ არ არსებობდეს მცენარეული ნარჩენებისა და ცხოველების ლეშების უფრო მარტივ ნივთიერებად დაშლელი ბაქტერიები?



განმაზოგადებელი დაგალებები

1. რომელი ხელსაწყოს გამოყენება შეიძლება ბაქტერიებსა და სხვა მიკროორგანიზმებზე დაკვირვებისთვის?



- გამადიდებელი შუშა (ლუპა)
 სტეტოსკოპი
 მიკროსკოპი
 ტელესკოპი

2. ქულიანი სოკოს ფირფიტიან ან მილაკიან ნაწილში წარმოიქმნება:

- ა) სპორები
 ბ) კვირტი
 გ) მტვერი
 დ) გირჩი

3. რამდენი უჯრედისაგან შედგება ბაქტერია?

- ა) ერთი
 ბ) ორი
 გ) სამი
 დ) რამდენიმე ათასი

4. ა) ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი კვების პროდუქტის წარმოებისათვის არ გამოიყენება მიკროორგანიზმები? შემოხაზეთ სწორი პასუხი.

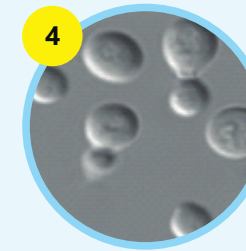
- ყველი
 პური
 მაწონი
 მაკარონი

ბ) აღნიშნეთ ზემოთ გაკეთებული თქვენი არჩევანის მიზეზები.

5. ნაჩვენები გარემო პირობებიდან პურზე ობის ზრდის ოპტიმალურობისათვის რომელი პირობებია მნიშვნელოვანი? თქვენი პასუხები ერთბაშად შეიტანეთ ცხრილში ("✓" ნიშნით).

A.	დაახლოებით 25°C ტემპერატურა	
B.	დაახლოებით 5°C ტემპერატურა	
C.	ტენიანობა დაახლოებით 5%	
D.	ტენიანობა დაახლოებით 95%	
E.	ჩრდილიანი ადგილი	
F.	კაშკაშა განათებული ადგილი	

6. დააკვირდით ფოტოსურათებს. შეგიძლიათ განსაზღვროთ, რომელი სოკოებია მათზე გამოსახული?



ფოტოსურათი	გამოსახული სოკო
1	
2	
3	
4	
5	

7. ჭეშმარიტი (ჭ) და მცდარი (მ) მოსაზრებები (✓) ნიშნით აღნიშნეთ.

	მოსაზრება	ჭ	მ
ა)	ყველა სოკო მრავალუჯრედიანი ორგანიზმია.		
ბ)	სოკოების უჯრედებში არის ქლოროფილი.		
გ)	ბაქტერიები მრავლდება სპორებით.		
დ)	ბაქტერიები დედამიწის მხოლოდ ძალიან ცივ რეგიონებში გვხვდება.		
ე)	ბაქტერიები ხშირად უჯრედების ფორმის მიხედვით გამოისახება.		

საუკუნეების განმავლობაში დაავადებები, რომლებიც სწრაფად ვრცელდებოდა მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიებზე, იწვევდნენ მილიონობით ადამიანისა და სხვა ცოცხალი არსებების დაღუპვას.

მრავალი დაავადების თავიდან ასაცილებლად ძალიან მნიშვნელოვანია დაავადებების, მათი სიმპტომებისა და გავრცელების გზების ცოდნა.

ჩვეულებრივი კანზე ლაქა, თმის ცვენა, კბილების გაშავება, ნაწლავების მუშაობის დარღვევა შეიძლება იყოს დაავადების ნიშნები. არ არსებობს ორგანო ან ქსოვილი, რომლებიც დაცული იქნება დაავადებებისაგან. მაშასადამე დაავადებამ შეიძლება დააზიანოს მთელი ორგანიზმი.

- თქვენი აზრით, რატომ ვაგადმყოფობთ?
- რა არის ზოგიერთი გავრცელებული დაავადების მიზეზი? (გაციება, გრიპი და ა. შ.)
- როგორ ებრძვის ორგანიზმი დაავადებებს?
- როგორ უნდა დაიცვას ადამიანი საკუთარი თავი და გარშემო მყოფები ამ დაავადებებისაგან?

განყოფილებიდან შეისწავლით

- მიკროორგანიზმები შეიძლება გადაეცეს ერთი ორგანიზმიდან მეორეს და გამოიწვიოს დაავადება
- რიგი დაავადებები დაკავშირებულია ვირუსების, ბაქტერიებისა და სოკოების გადადებასთან
- მიკროორგანიზმებით გამოწვეულ და ერთი ორგანიზმიდან მეორეზე გადამდებ დაავადებებს ინფექციური დაავადებები ეწოდება
- შეიძლება ინფექციური დაავადებების გავრცელების თავიდან აცილება ჰიგიენის წესების დაცვითა და აცრების საშუალებით
- ზოგიერთი დაავადების მკურნალობისას ასევე გამოიყენება ანტიბიოტიკებიც

4.1

რა არის დაავადება

როგორც წესი, ჩვენ ხელებს ვიბანთ ჭამის წინ და ჭამის შემდეგ. თქვენი აზრით, არის თუ არა ამის აუცილებლობა?



• რა სარგებელი აქვს ხელების საპნით გულმოდგინედ დაბანას?

• როგორია მნიშვნელობა გასაწმენდი საშუალებებისა, რომლებითაც ვწმენდთ ზედაპირებს სკოლასა და სახლში?

• საკვანძო სიტყვები

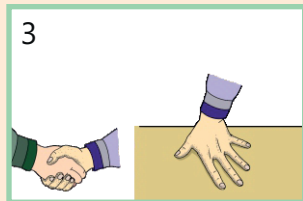
- დაავადება
- სიმპტომები
- ნიშნები
- პათოგენები

საქმიანობა როგორ გადაგვედება ავადმყოფობის წარმოქმნელი მიკროორგანიზმები?

მუშაობის მსვლელობა:

1. აურიეთ გარკვეული რაოდენობის ზეთი, ფქვილი და შავი წიწაკა.
2. ჩაყავით ხელები ნარევაში.
3. ჩამოართვით ხელი თანაკლასელს და ხელით შეეხეთ მერხის ზედაპირს.
4. ხელები და მაგიდის ზედაპირი გაწმინდეთ სველი ხელსახოცით.

რესურსები: მზესუმზირის ან სიმინდის ზეთი, ფქვილი, შავი წიწაკა, სველი ხელსახოცი.



განიხილეთ:

- თქვენი აზრით, რას შეიძლება ნიშნავდეს შავი წერტილები თქვენს ხელზე?
- რა ხდება, როცა ხელით ეხებით ადამიანებსა და საგნებს?
- რომელი საშუალება უკეთ წმენდს ზეთითა და ფქვილით მოსვრილ ხელებს?
- როგორ გვიცავს ხელების ხშირი დაბანვა დაავადებებისაგან?
- როგორ ფიქრობთ, მხოლოდ ეს ხერხი საკმარისია იმისათვის, რომ თავიდან ავიცილოთ ინფექციური დაავადებების გავრცელება?

ძნელია მიკროორგანიზმებისაგან თავის დაცვა. იმიტომ რომ ჩვენ შეიძლება ჰაერით, რომელსაც ვსუნთქავთ, საკვებითა და სასმლით, რომლებსაც მოვიხმართ, ასევე სხვადასხვა საგანთან შეხებით დავინფიცირდეთ. მავნებელმა მიკროორგანიზმებმა ორგანიზმში მოხვედრისას შეიძლება გამოიწვიონ სხვადასხვა დაავადება.

დაავადება - ეს არის ორგანიზმის ნორმალური ცხოველქმედების მდგომარეობის დარღვევა. ავადმყოფ ადამიანს აღენიშნება გარკვეული **სიმპტომები** და **ნიშნები**. ავადმყოფი თავს როგორ გრძნობს - ეს დაავადების სიმპტომებია, ხოლო ცვლილებები, რომლებსაც ამჩნევს ექიმი - დაავადების ნიშნები. მაგალითად, დაღლილობა, თავის ტკივილი და სხვა ტკივილები წარმოადგენს ნებისმიერი დაავადების სიმპტომებს, ხოლო მაღალი

სიმპტომები



კუნთების ტკივილი



დაღლილობა



თავის ტკივილი

ნიშნები



ტემპერატურა



ხველა



გართულებული სუნთქვა

კორონავირუსის დაავადების სიმპტომები და ნიშნები

ტემპერატურა და ხველა გარკვეული დაავადების ნიშნებია. ამ სიმპტომების, ასევე პაციენტების ჩივილების საფუძველზე ექიმები ატარებენ აუცილებელ კვლევას გავლენის მოხდენისა და დაავადების მკურნალობისთვის. აუცილებლობის შემთხვევაში ისინი პაციენტს უნიშნავენ შესაბამის მკურნალობას. როგორც წესი, ავადმყოფობის წარმომქმნელ ორგანიზმებს უწოდებენ **პათოგენებს**, ხოლო დაინფიცირებულ ორგანიზმებს - **მეპატრონებს**. პათოგენები იყენებენ მფლობელის სხეულს, როგორც კვების წყაროდ, ისე საარსებო ადგილად. პათოგენმა შეიძლება იცოცხლოს როგორც სხეულის ზედაპირზე, ისე ორგანიზმში.

პათოგენები იწვევენ სხვადასხვა დაავადებებს არა მხოლოდ ადამიანში, არამედ ცხოველებსა და მცენარეებშიც. ზოგიერთი ბაქტერია, სოკო და ვირუსი ითვლება პათოგენად. ბაქტერიისა და სოკოსაგან განსხვავებით, **ვირუსებად** წოდებული მიკროორგანიზმები ძალიან პატარებია. ვირუსებს არ შეუძლია იარსებოს ან გამრავლდეს მეპატრონე ორგანიზმის გარეშე. მათ სხვადასხვა ორგანიზმის დაინფიცირება შეუძლიათ.


მოიფიქრე → განიხილე → გააზიარე

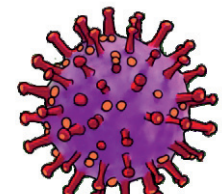
მეცნიერების უმრავლესობას არ მიაჩნია ვირუსები ცოცხალ ორგანიზმებად, იმიტომ რომ, ისინი არ ფლობენ ცოცხალი არსებების მრავალ ნიშანს. ვირუსებს არ შეუძლია გაზრდა, კვება ან გამრავლება მეპატრონე ორგანიზმის გარეშე. თუმცა მეპატრონე ორგანიზმის ცოცხალ უჯრედში მოხვედრის შემდეგ ისინი მრავლდება თავისი “ასლის გამოღებით.” როგორ ფიქრობთ, ვირუსები ცოცხალია თუ არაცოცხალი? რატომ?

პათოგენების ადამიანის, ცხოველისა და მცენარის ორგანიზმში მოხვედრით გამოწვეულ დაავადებებს **გადამდები** ან კიდევ **ინფექციური დაავადებები** ეწოდება. ეს დაავადებები გარკვეულ პირობებში გადაეცემა ინფიცირებული ორგანიზმებიდან ჯანმრთელებს და შეიძლება ფართოდ გავრცელდეს.

ინფექციური დაავადებები შეიძლება გამოწვეული იყოს სხვადასხვა პათოგენებით.


პათოგენები	თავისებურებები	პათოგენით გამოწვეული დაავადებები
ბაქტერიები	ერთუჯრედიანი ორგანიზმებია. შეუძლიათ იარსებონ მეპატრონე ორგანიზმში და მის გარეთაც.	ტუბერკულოზი, ქოლერა, ტეტანუსი, ბრუცელოზი, პნევმონია.
ვირუსები	შეუძლიათ იარსებონ და გამრავლდნენ მხოლოდ ცოცხალ უჯრედში.	გრიპი, ჩუტყვავილა, წითელა, სურდო, კორონავირუსი.
სოკოები	ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი ორგანიზმები. შეუძლიათ იარსებონ როგორც მეპატრონე ორგანიზმში, ისე მის გარეთაც.	ფეხის, ფრჩხილებისა და კანის სოკოვანი დაავადებები.





წითელას ვირუსი

წითელა – წითელას ვირუსით გამოწვეული ინფექციური დაავადებაა.





სურდოს ვირუსი

სურდო – სურდოს ვირუსით გამოწვეული ინფექციური დაავადებაა.

თუმცა ყველა დაავადება გადამდები არაა. მაგალითად, ანემია, ზედმეტი წონა და გაცხიმოვნება. თამბაქოს მოხმარებითა და სპირტიანი სასმელების გამოყენებით გამოწვეული სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის ორგანოების დაავადებები არაა **გადამდები**. ეს დაავადებები არ გადაეცემა ერთი ადამიანიდან მეორეს და ვლინდება ნაკლებმოდრავი ცხოვრების წესის არასწორი კვების, სტრესისა და გარემოს დაბინძურების შედეგად.

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

დაადგინეთ მოცემული დაავადებების შესაბამისობა.

დაავადებები

- შავი ჭირი •
- შაქრის დიაბეტი •
- გრიპი •
- არითმია •
- ჩუტყვავილა •
- გაციება •
- გაცხიმოვნება •

დაავადების ჯგუფი

- ინფექციური (გადამდები) დაავადებები
- არაინფექციური დაავადებები

განიხილეთ:

- რომელი ნიშნები გაითვალისწინეთ დაავადებების დაჯგუფებისას?
- არაინფექციური დაავადება არ შეიძლება გადაედოს ერთი ცოცხალი არსებიდან მეორეს. რატომ?
- ჩამოთვლილი დაავადებებიდან, რომლის აცილებაც შეუძლებელი საპნით ხელების ხშირი დაბანით, სპირტის შემცველი საშუალებებით, დეზინფექციითა და სამედიცინო პირბადის გამოყენებით? რატომ?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. პატარა ქალაქში აღმოჩენილი იქნა ვირუსი X, რომლისგანაც დაიღუპა რამდენიმე ადამიანი. ჯანდაცვის ორგანოებმა მაცხოვრებლებს მისცეს რეკომენდაცია, რომ ვირუსული ინფექციისაგან დაცვის მიზნით დაიცვან ელემენტარული ჰიგიენის წესები, ატარონ სამედიცინო პირბადე და ხელები ხშირად დაიბანონ.

- ა) ჯანდაცვის ორგანოების რეკომენდაციიდან გამომდინარე, თქვენი აზრით, რომელი ორი გზით გადაეცემა ვირუსი X ერთი ადამიანიდან მეორეს?
- ბ) როგორ პირობებში შეიძლება ვირუს X-მა იცოცხლოს და გამრავლდეს?

2. რეგულარული გასუფთავება ზედაპირებისა, რომლებსაც ხშირად ეხებიან ადამიანები, მნიშვნელოვანია პათოგენებით გამოწვეული დაავადების გავრცელების თავიდან ასაცილებლად და გარკვეული დაავადებების დროს გადადების მასშტაბების შემცირებისათვის.

- ა) რატომაა საჭირო ტელეფონების ზედაპირების, კარის სახელოურებისა და ლიფტის ლილაკების რეგულარული გაწმენდა?
- ბ) როგორ ეხმარება ზედაპირის გასუფთავება დაავადების გავრცელების შემცირებას?
- გ) როგორ ფიქრობთ, ზედაპირის დეზინფექციის გარდა, კიდევ რომელ ხერხებს შეუძლია დაგვეხმაროს ინფექციის გავრცელების შემცირებაში?

4.2

როგორ შეიძლება ინფექციური დაავადებების თავიდან აცილება

4.2.1

ინფექციური დაავადებების გავრცელება



- საკვანძო სიტყვები
- ჰაერ-წვეთოვანი
- გადამტანი ცხოველი
- ლორწო
- ანტისხეული
- ანტიბიოტიკი

• თქვენი აზრით, მარკეტში სად შეიძლება შეგვხვდეს პათოგენური მიკროორგანიზმები?

• რატომ არის მნიშვნელოვანი არ დაგუშვათ მიკროორგანიზმების მოხვედრა საკვებ პროდუქტებზე?

• როგორ ფიქრობთ, როგორ შეიძლება ავიცილოთ ამ პათოგენების გავრცელება?

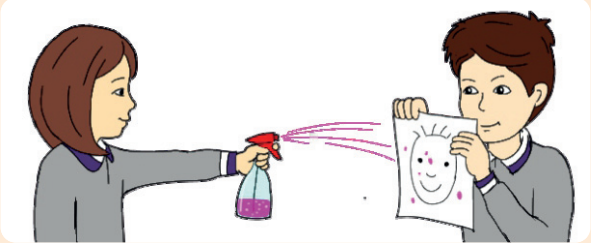
გამოავლინეთ ჰიგიენური ნორმის დარღვევა მარკეტში და განიხილეთ სიტუაცია თანაკლასელებთან.

საქმიანობა-1 აფერხებს თუ არა დისტანციის დაცვა დაავადების გავრცელებას?

რესურსები: საკვები საღებავი, სპრეის ბოთლი წყლით, საზომი ლენტი, A4 ფორმატის ქაღალდი და ფანქარი.

მუშაობის მსვლელობა:

1. დაიყავით წყვილებად.
2. დახატეთ ქაღალდზე ადამიანის სახე. აურიეთ წყალი საკვებ საღებავში და ჩაასხით სპრეის ბოთლში.
3. თანაკლასელებთან დადებით პირისპირ 30 სმ დაშორებით.
4. შეასხურეთ ნარევი სურათზე, რომელიც თანაკლასელს უჭირავს ხელში.
5. დააკვირდით ფურცელზე მოხვედრილ ფერად წვეთებს.
6. გაზარდეთ დაშორება 10 სმ-ით. გაიმეორეთ ნაბიჯი 4 და 5.
7. გაზარდეთ დაშორება ისე, რომ წვეთები არ მოხვდეს ქაღალდზე.
8. ჩაწერეთ თქვენი დაკვირვება რვეულში.



განიხილეთ:

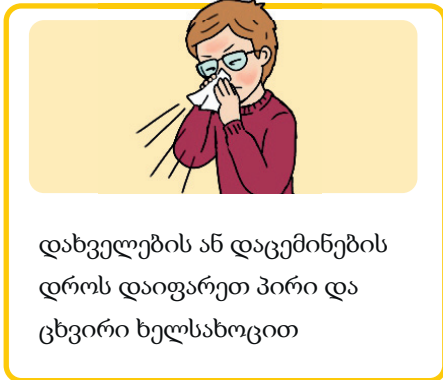
- რა დასკვნების გაკეთება შეიძლება თქვენი დაკვირვებიდან?
- როგორ ფიქრობთ, რა შეიძლება ვუწოდოთ დაშორებას, რომელზეც სითხე აღარ ხვდება ქაღალდზე?
- ამ გამოცდილებიდან გამომდინარე, როგორ ფიქრობთ, როგორ შეიძლება თავის დაცვა ჰაერ-წვეთოვანი გზით გადამდები ინფექციური დაავადებისაგან?

ინფექციურ დაავადებათა გავრცელება პათოგენებით ინფიცირებული ორგანიზმიდან ჯანმრთელ ორგანიზმზე გადასვლით ხდება.

პათოგენები შეიძლება გავრცელდეს სხვადასხვა გზით:

გავრცელება ჰაერ-წვეთოვანი გზით

საუბრის, დახველებისა და დაცემინების დროს ავადმყოფი ადამიანები ჰაერში ავრცელებენ მილიონობით უწყვილეს წყლის წვეთებს, რომლებიც არ ჩანს შეუიარაღებელი თვალით და შეიცავს დაავადების წარმომქმნელ მიკროორგანიზმებს. ეს წვეთები მოხვდება ჯანმრთელი ადამიანის სუნთქვის ორგანოებში და შეუძლია გამოიწვიოს მისი დაავადება.



გავრცელება ფიზიკური კონტაქტის დროს

ხდება ჯანმრთელი ადამიანის ინფიცირებულთან უშუალო კონტაქტის დროს. ასეთი დაავადებები ასევე შეიძლება გადაეცეს სისხლით ან ორგანიზმის სხვა სითხეებით (ლორწოთი, შარდით), კონტაქტითა და პირად ნივთებზე შეხებით.



მინის ვიტრინები თავიდან იცილებენ პირდაპირ კონტაქტს მყიდველსა და კვებ პროდუქტებს შორის. იცავენ მათ ბუზებისაგან, დახველებისა და დაცემინებისას წვეთების მოხვედრისაგან.

გავრცელება საკვებისა და წყლის საშუალებით

პროდუქტების მაღაზიაში, კვების მრეწველობის საწარმოებში და სამზარეულოში ჰიგიენური ნორმების დაუცველობამ შეიძლება მიგვიყვანოს პათოგენების გავრცელებამდე და ასეულობით ადამიანის დაავადებამდე. პათოგენების გავრცელება შეიძლება მოხდეს სასმელ წყალსაცავებში (ჭები, მდინარეები და სხვ.) გამდინარე წყლების მოხვედრით. ეს ითვლება უფრო საშიშად.

საკვების მომზადებას ჰიგიენის წესების დაცვით, პირადი ჰიგიენის დაცვას, ნარჩენების თავის დროულ შეგროვებას, გამდინარე წყლების გასუფთავებას აქვს დიდი მნიშვნელობა ინფექციური დაავადებების გავრცელების თავიდან ასაცილებლად.

გავრცელება გადამტანი ცხოველების საშუალებით

პათოგენები შეიძლება გავრცელდეს ისეთი მწერებისგან, როგორიცაა: კოლო და ბუზი. ბუზები იკვებებიან სხვადასხვა ნარჩენით და ხშირად გადააქვთ პათოგენები საკვებ პროდუქტებზე. როდესაც მალარიით დაავადებული კოლო უკუნს ადამიანს, მალარიის პათოგენი მოხვდება მის სისხლში და მასში იწვევს მალარიის დაავადებას.



საყოფაცხოვრებო და სავაჭრო ობიექტებში საჭიროა ნარჩენების შენახვა ნაგვის თავსახურიან ჭურჭელში ან დახურულ კონტეინერებში, რათა თავიდან ავიცილოთ ბუზებისა და სხვა ცხოველების კონტაქტი ნარჩენებთან. წინააღმდეგ შემთხვევაში, პათოგენები შეიძლება გამრავლდეს ნარჩენებში და გავრცელდეს ცხოველების მიერ. ასეთი სიტუაცია ქმნის დაავადების გავრცელების წყაროების წარმოშობის პირობებს.

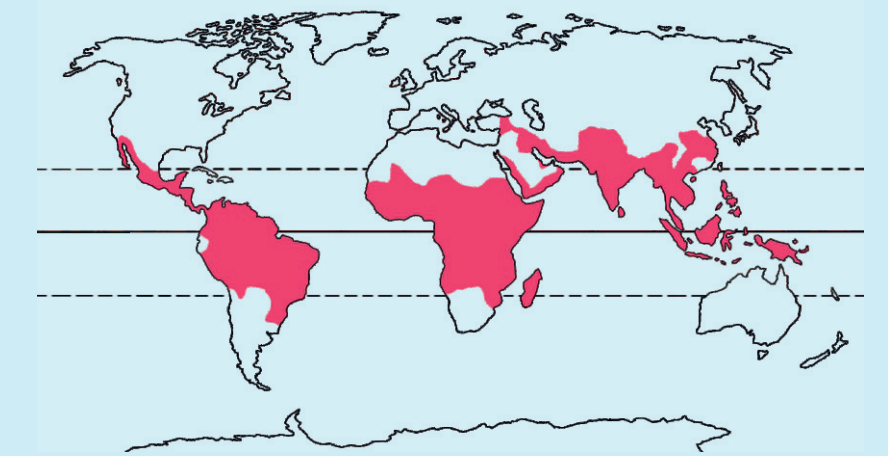
ღია ნაგავსაყრელები წარმოადგენენ დაავადების წყაროს. საყოფაცხოვრებო ნარჩენები წარმოადგენს ხელსაყრელ გარემოს პათოგენების გამრავლებისთვის, რომელიც გადააქვთ ბუზებს, ვირთხებსა და ფრინველებს.



გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

მსოფლიოს 100-ზე მეტ ქვეყანაში ყოველწლიურად მალარიით დაინფიცირდება დაახლოებით 241 მლნ ადამიანი. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით, მალარიით გარდაცვლილთა რიცხვმა 2020 წელს შეადგინა 627000 კაცი. დაავადებას იწვევს ერთუჯრედიანი პათოგენური მიკროორგანიზმები. Anopheles კოლოს კბენით ეს პათოგენები მალარიით დაავადებულებისაგან გადაეცემა ჯანმრთელ ადამიანებს და იწვევს მათ დაავადებას. ეს კოლოები არიან მალარიის გადამტანები.

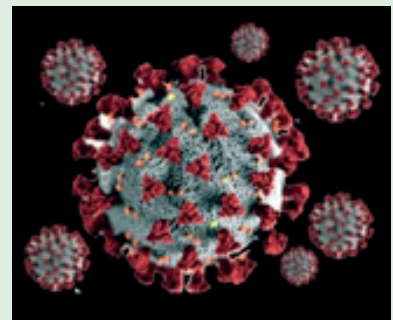
ქვეყნები, რომლებშიც გავრცელებულია მალარია



- მიგაჩნიათ თუ არა მალარია ინფექციურ დაავადებად? რატომ?
- როგორ ფიქრობთ, ხელების ხშირი დაბანითა და სამედიცინო პირბადის ტარებით შეიძლება ავიცილოთ მალარია? თქვენი აზრით, რატომაა მალარია გავრცელებული უფრო სამხრეთის ქვეყნებში?

იცით თუ არა თქვენ?

კორონავირუსი წარმოადგენს ვირუსულ დაავადებას. დაავადებულ ადამიანს აღენიშნება ისეთი სიმპტომები, როგორცაა ციებ-ცხელება და ხველა. ამ დაავადების პათოგენი ძირითადად ვრცელდება ლორწოთი და ჰაერწვეთოვანი გზით, დაავადებული ადამიანის ხველების ან დაცემინების დროს.



4.2.2

ჩვენი ორგანიზმის დაცვა

საქმიანობა-2 როგორ ხდება ჩვენი ორგანიზმის დაცვა დაავადებებისგან?

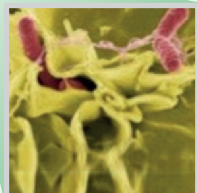
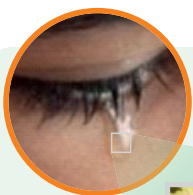
რესურსები: მარილი, სკოტჩი, ძმარი და წებო.

მუშაობის მსვლელობა:

1. ძმრიან თევზში ჩაამატეთ ცოტა მარილი.
2. წებოსა და სკოტჩის ზედაპირზე მარილი მოაფრქვიეთ.
3. დააკვირდით რა ხდება მარილის გამოყენებისას და რვეულში გააკეთეთ სათანადო ჩანაწერები.

განიხილეთ:

- თქვენი აზრით, რა როლს ასრულებს სკოტჩი, ძმარი და წებო?
- რა გავლენა მოახდინა ძმარმა მარილზე?
- სკოტჩზე მოფრქვეული მარილი შეიძლება გადავიდეს ქვედა ზედაპირზე? რატომ?
- რომელი ორგანო და სხეულის სითხე აფერხებს მტვრის ნაწილაკებისა და პათოგენების ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრას?



ორგანიზმის ისეთ სითხეებს, როგორცაა ცრემლები, შეუძლიათ პათოგენების გაუვნებელყოფა.

ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრილი პათოგენები ინფექციური დაავადებების მიზეზი ხდება. თუმცა პათოგენები ადვილად ვერ აღწევს ადამიანის ორგანიზმში, რადგან ორგანიზმში ამის საწინააღმდეგო ბუნებრივი შეფერხებები არსებობს. კანი, კუჭის წვენი, ცრემლი და ლორწო - ამ ბუნებრივ შემაფერხებლებს მიეკუთვნება. ამ ბუნებრივ შემაფერხებლებით პირველადი დაცვის ღონისძიება ტარდება, ფერხდება პათოგენების ორგანიზმში შეღწევა. კანის გაჭრისას ან დაზიანებისას დაავადების გამომწვევ მიკროორგანიზმებს შეუძლია წინააღმდეგობის გარეშე შეიჭრას უფრო ღრმა ქსოვილებში და გამოიწვიოს დაავადება. ეს რომ არ მოხდეს, საჭიროა ჭრილობიანი ადგილის სპირტის ნაჯერით ან იოდით დეზინფიცირება.



ცხვირის ბეწვები აკავებენ მტვრის ნაწილაკებსა და პათოგენებს, რომლებიც არის ჰაერში, რომელსაც ჩავისუნთქავთ და თავიდან აგვაცილებს მათ ორგანიზმში მოხვედრას. თუმცა პირით სუნთქვის დროს პათოგენებს შეუძლია გადალახოს ეს დამცავი ბარიერი და შეაღწიოს ორგანიზმში.

ლორწო

ლორწო არის ორგანიზმის უჯრედებიდან გამოყოფილი წებოვანი სითხე. გაცივების ან ალერგიის დროს, პათოგენებისა და ორგანიზმში მომხვედრი მტვრის ნაწილაკების დაჭერისათვის ყელში, ცხვირისა და პირის ღრუებში უფრო მეტი ლორწო გამოიყოფა. დახველებისა და დაცემინებისას ლორწოზე მიკროული პათოგენები და მტვრის ნაწილაკები სხეულიდან გამოიყოფა. ლორწოდან გამოყოფილი პათოგენებით სხვა ადამიანების დაინფიცირების თავიდან აცილებისათვის დახველებისა და ცემინების დროს ცხვირ-პირზე ცხვირსახოცი უნდა ავიფაროთ.

კუჭის წვენი

კუჭი გამოყოფს წვენს, რომელიც გვეხმარება საკვების მონელებაში. თუ ჩვენ მიერ მოხმარებულ საკვებსა და წყალში არის პათოგენები, კუჭის წვენი მათი განეიტრალებით იცავს ორგანიზმს.

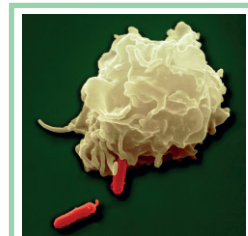
როცა პათოგენები გადალახავს ბუნებრივ ბარიერს და მოხვდება სისხლის მიმოქცევაში, ორგანიზმში მორიგი დამცავი ღონისძიებები იწყებს მოქმედებას. სისხლში მოხვედრილი პათოგენები, მოქმედების პროცესში გამოყოფს ავადმყოფობების გამომწვევ ტოქსიკურ ნივთიერებებს. ამ დროს სისხლის თეთრი უჯრედებით ხდება მათი ნეიტრალიზება.

სისხლის თეთრი უჯრედი უახლოვდება პათოგენებს, მათ “ყლაპავს” და მოინელებს.

ამით იცავს ორგანიზმს.

სისხლის თეთრი უჯრედების მეორე სახე გამოიმუშავებს **ანტისხეულად** წოდებულ განსაკუთრებულ ნივთიერებას, პათოგენებისა და მათი შხამების ნეიტრალიზაციისათვის. სხვადასხვა სახის პათოგენის ნეიტრალიზაციისათვის

გამომუშავდება სხვადასხვა ანტისხეული. ანტისხეულები ან ერწყმის პათოგენებს და ანეიტრალეებს მათ ან ამ პროცესში ჩართავს სხვა სისხლის თეთრ უჯრედებს. ანტისხეულები სისხლში შეიძლება დიდხანს დარჩნენ. ამიტომ ორგანიზმს ეს დაავადებები აღარ შეხვდება. ჩვენს დროში ვაქცინაცია ფართოდ გამოიყენება როგორც ინფექციური დაავადებებისგან დაცვის მარტივი, ეფექტიანი და უსაფრთხო მეთოდი. ამიტომ ადამიანის ორგანიზმში შეჭყავთ **ვაქცინა**, რომელიც შედგება მკვდარი ან ძლიერ დასუსტებული პათოგენებისგან. ამასთან ააქტიურებენ ორგანიზმის ბუნებრივ დამცავ მექანიზმებს და თავიდან აიცილებენ დაავადების განვითარებას. ორგანიზმში გარკვეული დაავადებისგან დამცავი ვაქცინის შეყვანის შემდეგ, ადამიანს არ გადაეღება ეს დაავადება ან დაავადება მიმდინარეობს ძალიან სუსტი ფორმით.



სისხლის თეთრი უჯრედი უახლოვდება პათოგენს და შთანთქავს მას. ამ პროცესს ფაგოციტოზი ეწოდება

იცით თუ არა თქვენ?

1796 წელს ედვარდ ჯენერმა 8 წლის ბიჭს კანქვეშ შეუყვანა ყვავილით დაავადებული ძროხის გამონაყარიდან აღებული უფერო სითხე. გარკვეული დროის შემდეგ მან ხელოვნურად გადასდო ბავშვს ყვავილა.

მიუხედავად იმისა, რომ ამ ბავშვის კანზე გაჩნდა ბუშტუკები, დაავადების არავითარი სხვა ნიშნები არ გამოვლინდა.

ე. ჯენერმა ყვავილას წინააღმდეგ გამოყენებულ ამ მეთოდს უწოდა ვაქცინაცია ანუ აცრა.



ე. ჯენერის აღმოჩენიდან მხოლოდ ერთი საუკუნის შემდეგ ლუი პასტერმა აღმოაჩინა, რომ ინფექციურ დაავადებებს იწვევს მიკროორგანიზმები.

ზოგიერთი ინფექციური დაავადების მკურნალობისას ასევე გამოიყენება ანტიბიოტიკებად წოდებული ნივთიერებები. თუმცა მათი მიღება შეიძლება მხოლოდ ექიმის დაკვირვების ქვეშ იმიტომ, რომ ანტიბიოტიკების ხანგრძლივი გამოყენება იწვევს მათი ზემოქმედების გამძლე პათოგენების წარმოქმნას, ასევე რიგი სასარგებლო მიკროორგანიზმების მოსპობას.

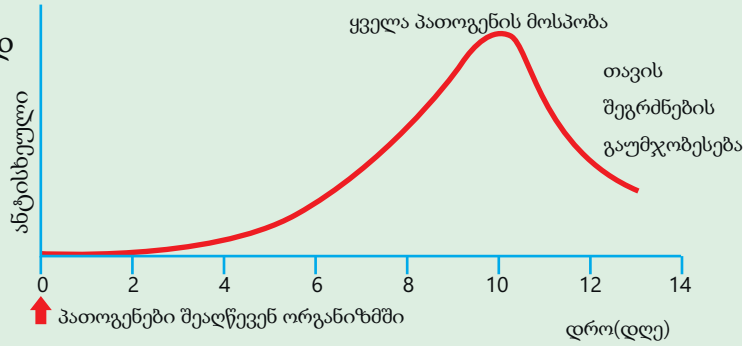
გამოყენეთ მიღებული ცოდნა

გრაფიკზე გამოსახულია გრიპით დაავადებული ადამიანის სისხლში ყოველდღიურად ანტისხეულის რაოდენობის ცვლილება.

განიხილეთ:

- რას აკეთებს ორგანიზმი სისხლში პათოგენების მოსპობისათვის?
- უპასუხეთ შეკითხვებს გრაფიკის შესაბამისად:

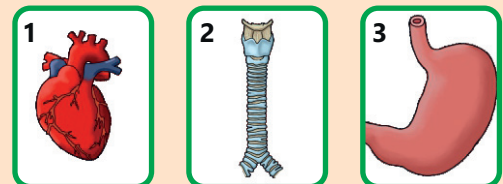
- როგორ იცვლება სისხლში ანტისხეულების რაოდენობა დაავადების პირველი 10 დღე?
- როგორ იცვლება პათოგენების რაოდენობა ამ პერიოდში?
- რამდენი დრო სჭირდება ორგანიზმს, რომ გამოიმუშაოს პათოგენების მოსპობისათვის საკმარისი რაოდენობის ანტისხეული.
- განმარტეთ, რატომ გრძნობდა თავს ცუდად ავადმყოფი გამოჯანმრთელებიდან რამდენიმე დღით ადრე?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- დაადგინეთ შესაბამისობა.
 - კანი • ანეიტრალებს დაავადების წარმომშობ მიკროორგანიზმებს საკვებსა და წყალში
 - კუჭის წვენი • აიცილებს პათოგენების ორგანიზმში მოხვედრას
 - ლორწო • ეწეება პათოგენებს და ეხმარება ორგანიზმიდან გამოყვანაში

2. რომელი ორგანოებია შესაძლებელი ორგანიზმიდან მასში მოხვედრილი დაავადების წარმომშობი ბაქტერიების გაუვნებელყოფა ან მოშორება?



- ადამიანებს, რომლებიც ცხოვრობენ სტიქიური უბედურების ტერიტორიებზე, განსაკუთრებით მიწისძვრების შემდეგ ეძლევათ რეკომენდაცია დალიონ მხოლოდ ადუღებული წყალი. როგორ ფიქრობთ, რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?
- როგორ შეიძლება დაეხმაროს საყოფაცხოვრებლო ნარჩენების დროული შეგროვება პათოგენების გავრცელებისა და ინფექციური დაავადებების თავიდან აცილებას?
- თქვენი აზრით, რაშია განსხვავება დამცავ ვაქცინებსა და ანტიბიოტიკებს შორის ინფექციური დაავადებების დროს?

4.3

მცენარეებისა და ცხოველების ინფექციური დაავადებები

სურათზე მოცემული მცენარე დაავადებულია. მის ფოთლებზე ყავისფერი ლაქები შეინიშნება და ფოთლები დროზე ადრე ქცნება. ამ დაავადების პათოგენები სპორებით მრავლდება და ქარში გარშემო სწრაფად ვრცელდება.



დაავადებული იფნის ფოთოლი

• საკვანძო სიტყვები •

- მცენარეების დაავადება
- ცხოველების დაავადება
- ტუბერკულოზი

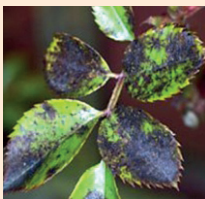
• რომელი მიკროორგანიზმები ხდება ამ დაავადების მიზეზი?

• როგორ შეიძლება მცენარეების ასეთი დაავადებების თავიდან აცილება?

საქმიანობა როგორ შეიძლება განისაზღვროს მცენარეების დაავადება?

რესურსები: პოსტერი, დაავადებული მცენარე ან მისი ნაწილი.

მცენარის პათოგენები, სხვადასხვა ნიშნისა და სიმპტომის მქონე დაავადებების მიზეზი ხდება. ის ნიშნებით და სიმპტომებით პათოგენის განსაზღვრის, გავრცელების შეფერხებისა და დაავადების მკურნალობისთვის გამოიყენება. ქვემოთ მცენარეებში უფრო მეტად შემხვედრი გადამდები დაავადებებია მოცემული.



შავი ლაქა ვარდის ბუჩქებზე ხშირად შემხვედრი სოკოვანი დაავადებაა. ფოთლებზე ჩნდება პატარა შავი ლაქები, შემდეგ ფოთლები იწყებენ გაყვითლებასა და ჩამოცვენას.



მოზაიკა მცენარეებში ერთ-ერთი ყველაზე მეტად გავრცელებული ვირუსული დაავადებაა. დაავადებული მცენარეების ფოთლებზე, ღეროსა და ბოლქვებზე გაუფერულების შემდეგ შეიმჩნევა არაერთგვაროვანი შეფერილობა და ფოთლების სიხუჭუჭე.



შავი ლაქები პომიდვრის მცენარის ბაქტერიული დაავადებაა. ეს დაავადება მცენარის ფოთლებზე, ღეროსა და ნაყოფზე ლაქებს სიდამპლევებსა და გაუფერულებას იწვევს.



ჟანგა სოკო მარცვლეული კულტურების ყველაზე მეტად გავრცელებული სოკოვანი დაავადებაა. დაავადებული მცენარის ფოთლებსა და ზოგჯერ ღეროებზე წარმოქმნილი ლაქების ფერი იცვლება მოწითალო ნარინჯისფრიდან შავამდე.

განიხილეთ:

- თქვენი აზრით, რატომაა ძნელი დაავადების დიაგნოზირება მხოლოდ სიმპტომების მიხედვით?
- როგორ აღმოვაჩინოთ და დავადგინოთ მცენარეთა დაავადება ბუნებაში?
- როგორ შეიძლება მცენარეთა დაავადების აღმოჩენა და დადგენა ლაბორატორიულ პირობებში?



ციტრუსის კიბო იწვევს

ცვლილებას ფოთლების ფერში მწვანედან ყავისფერზე. ეს გავლენას ახდენს ფოტოსინთეზზე. ნაყოფზე ასევე ჩნდება ყავისფერი ლაქები და ნაყოფი ხიდან დროზე ადრე ცვივა.

პათოგენურ მიკროორგანიზმებს შეუძლია გამოიწვიოს დაავადებები მცენარეებსა და ცხოველებშიც.

ზოგიერთ ბაქტერიას შეუძლია გამოიწვიოს სხვადასხვა დაავადება, როგორც ისეთ ხილის ხეებში, როგორცაა: ლიმონი, ლეღვი, ბანანი და სხვ. ისე ოთახის მცენარეებში. ლიმონის ან ფორთოხლის დაავადების გამომწვევი ბაქტერიების დასენიანება დიდ ზიანს აყენებს ბაღებს. ისინი ადვილად გადაეცემა ერთი მცენარიდან მეორეს წვიმის ან ხეების მორწყვის საშუალებითაც კი. გადამდები დაავადებების ვრცელ ტერიტორიებზე სწრაფი გავრცელების შემთხვევაში, ის იწვევს მოსავლიანობის, ხარისხისა და კვებითი ღირებულების შემცირებას.

თუმცა სოკოები არ იწვევს სერიოზულ დაავადებებს ცხოველებში, მცენარეებში ყველაზე ხშირად გავრცელებული დაავადების აღმძვრელი არიან. მცენარეების სოკოვანი დაავადებები მრავალფეროვანია და აზიანებს მცენარის ყველა ნაწილს: ყვავილებს, ღეროს, ფოთლებსა და თესლს. სოკოები მცენარეებში აღწევს მათი ღია ნაწილებიდან ან მექანიკური დაზიანების დროს. მცენარის ქსოვილში შეღწეული სოკოს სპორები მცენარის საკვები ნივთიერებებით იკვებება და იზრდება.

ამის შედეგად მცენარე სუსტდება და არ ვითარდება. გარკვეული დროის შემდეგ ის იღუპება. ასე რომ, მცენარეების ინფექციურ დაავადებებს მოაქვს მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ზიანი. თუ დროულად არ მოხდება მისი გაუვნებელოება, ეს შეიძლება გახდეს ძალიან სერიოზული საფრთხე სოფლის მეურნეობისა და სასურსათო უსაფრთხოებისათვის.

მცენარეებში გვხვდება სხვადასხვა ვირუსული დაავადება. ვირუსული დაავადებებიც ასევე იწვევს მცენარეებში მოსავლის ხარისხის გაუარესებას, მოსავლიანობის შემცირებას, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში მცენარის სრულ დაღუპვას.



← ყვითელი ლაქები ფოთლებზე-თამბაქოს მოზაიკის ვირუსით გამოწვეული დაავადების სიმპტომია.

ფუზარიოზის დაავადების შემთხვევაში → პათოგენურმა სოკოებმა ნიადაგიდან შეიძლება შეაღწიონ ახალგაზრდა მცენარეების ფესვებში და დაზიანონ მცენარის ფესვებში შემავალი წყლის გამტარი ღერო.



მცენარის დაავადებებით ადამიანის დაინფიცირება, თუმცა იშვიათად, მაგრამ მაინც შეიძლება მოხდეს. მცენარის ვირუსი ადამიანის ორგანიზმში შეიძლება აღმოჩნდეს წყლით ან მცენარეული წარმოშობის საკვებით. მცენარეული ვირუსის ადამიანის ორგანიზმში შეღწევის სხვა შესაძლო გზაა მწერები, რომლებიც იკვებებიან მცენარით და ეკონტაქტებიან ადამიანებს. მწერი შეიძლება აღმოჩნდეს ვირუსის გადამტანი, ორგანიზმი-პატრონი ან ერთი და მეორეც. ამიტომ ჩვენ უნდა დავიცვათ სიფრთხილე, რომ არ გადაგვედოს პათოგენები მცენარის გამოყენების დროს.

ცხოველებში სხვადასხვა ინფექციური დაავადება შეიძლება გამოიწვიოს ბაქტერიებმა, ვირუსებმა და სოკოებმა. ბაქტერიები, რომლებიც იწვევს **ტუბერკულოზს**, მრავლდება მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ფილტვებში. ადამიანები ასევე შეიძლება დაინფიცირდნენ ამ დაავადებით. ტუბერკულოზი ცხოველისა და ადამიანის სისხლიანი ხველების, გახდომისა და სიკვდილის მიზეზი შეიძლება გახდეს.



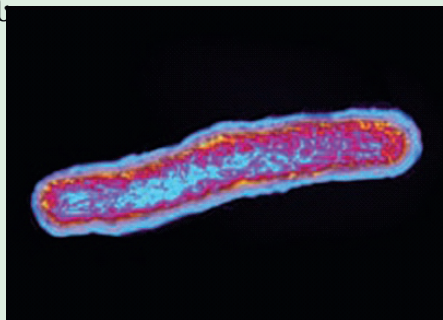
ძროხების ტუბერკულოზით დასენიანებით მკვეთრად მცირდება რძის წველადობა და ხორცის ხარისხი.

ტუბერკულოზი ვრცელდება ჰაერწვეთოვანი გზით ხველებისა და დაცემინებისას.

რამდენადაც მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვი ძირითადად ჯოგებად არიან, დაავადება ადვილად გადაეცემა დასენიანებული ორგანიზმიდან სხვა ცხოველებს. ასევე ადამიანები შეიძლება დასენიანდნენ ტუბერკულოზით, ავადმყოფი ძროხის აუღუღებელი რძის მოხმარებით. ამიტომაც, პათოგენების დალუპვის ან ინაქტივიზებისათვის (დასუსტებისათვის), საჭიროა რძის მოხმარების ან შეფუთვის წინ სათანადო ტემპერატურამდე გაცხელებით სტერილიზება.

გამოყენეთ მიღებული ცოდნა

ტუბერკულოზი დიდი ხანია მთელს მსოფლიოში წარმოადგენს საზოგადოებრივი ჯანდაცვის პრობლემას, რომელსაც იწვევს ტუბერკულოზის ბაცილა ან ჩხირისებრი ბაქტერია.

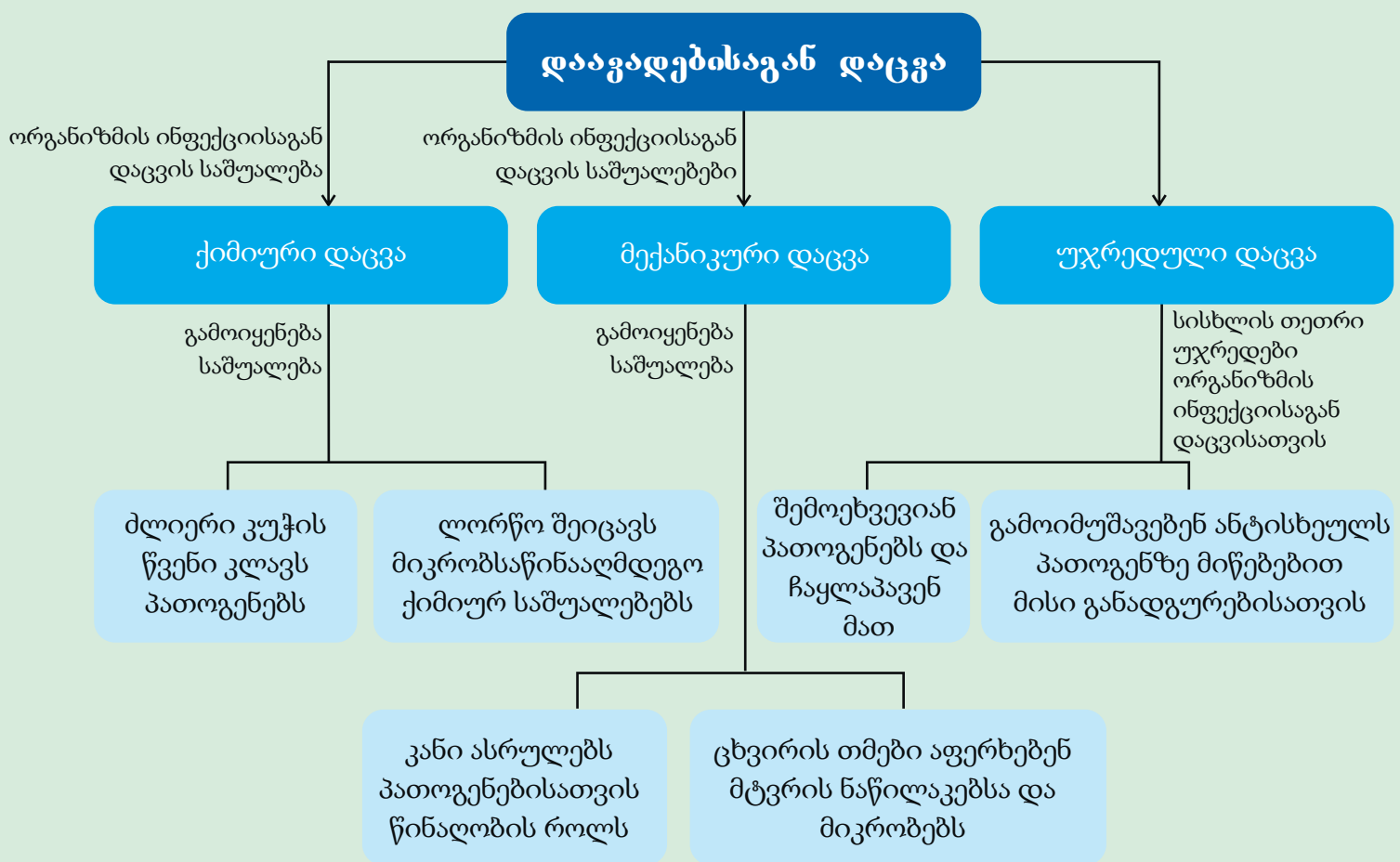
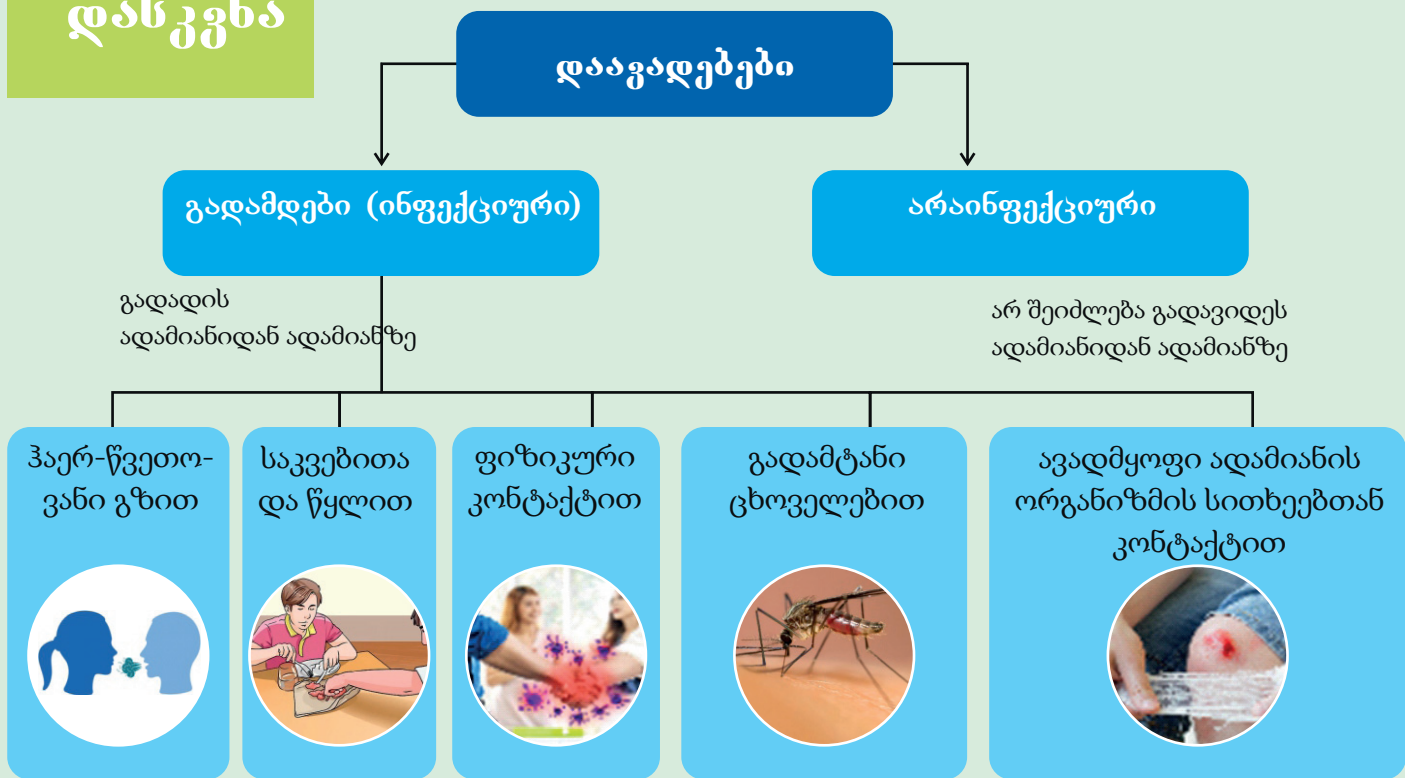


განიხილეთ:

- მჭიდროდ დასახლების ან ადამიანების კოლექტიური საქმიანობის პირობებში ტუბერკულოზი უფრო სწრაფად ვრცელდება. როგორ ფიქრობთ, რა არის ამის მიზეზი?
- როგორ გადაედებათ ადამიანებს ტუბერკულოზი მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისაგან და რა ზიანს აყენებს მათ?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა მსგავსება და განსხვავებაა ადამიანებსა და მცენარეებში პათოგენებით დასენიანების გზებში?
2. პათოგენები მცენარეებს აყენებს დიდ ზიანს მათ გამრავლებასა და მოსავლიანობაში. მაგრამ დაავადებული მცენარეები ადამიანებზეც ახდენს გავლენას. მცენარის დაავადების ადამიანზე ზემოქმედების მაგალითების მოყვანით განმარტეთ მიზეზები.
3. ბრინჯი, ხორბალი და სიმინდი მსოფლიოს ძირითადი სასურსათო კულტურებია. გამოიკვლიეთ და მოამზადეთ პრეზენტაცია ამ მცენარეების ძირითადი დაავადებებისა და პათოგენების შესახებ, რომლებსაც ესენი იწვევს.



განმარტოგადებელი დავალებები

1. დაავადებებს, რომელთა მიზეზიც არის პათოგენები, ინფექციური ეწოდება.

დაავადება ითვლება ინფექციურად თუ ... _____

2. რომელი მოსაზრება არის სწორი გადამდებ დაავადებებთან დაკავშირებით? თქვენი პასუხი (✓) ნიშნით აღნიშნეთ.

მოსაზრება	
ბაქტერიებმა, რომლებიც მოხვდება ადამიანის ორგანიზმში დაბინძურებული წყლის მოხმარებისას, შეიძლება გამოიწვიოს ინფექციური დაავადება.	
ვირუსმა, რომელიც მოხვდება ადამიანის ორგანიზმში მწერის კბენის შედეგად, შეიძლება გამოიწვიოს ინფექციური დაავადება.	
პათოგენები არის ინფექციური დაავადების წარმომქმნელები.	
დაბადებისას დედიდან ბავშვზე გადასული დაავადება გადამდები დაავადებაა.	
შაქრის დიაბეტი ეს არის ინფექციური დაავადება, გამოწვეული არასწორი კვებითა და ცხოვრების წესით.	

3. აღწერეთ ოთხი დამცავი მექანიზმი, რომლებსაც ორგანიზმი პათოგენებისაგან დასაცავად იყენებს.

4. პათოგენები ერთი ადამიანიდან მეორეს შეიძლება გადაეცეს სხვადასხვა გზით. დაასახელეთ პათოგენების გადაცემის სხვადასხვა ხერხი და აღწერეთ ორგანიზმის დაავადებებისაგან დაცვის გამაფრთხილებელი ღონისძიებების ოთხი ხერხი.

5. ა) ტუბერკულოზი ფილტვების დამაზიანებელი ინფექციური დაავადებაა, რომელიც ხშირად იწვევს ავადმყოფში მკერდის ტკივილსა და სისხლიან ხველას.

- 1) რომელი პათოგენი იწვევს ტუბერკულოზს?
- 2) განმარტეთ ავადმყოფი ადამიანიდან ჯანმრთელზე ტუბერკულოზის გადადების გზები.

ბ) ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია (ჯანმო) წარმოადგენს მონაცემებს 2023 წელს ექვს სხვადასხვა რეგიონში ტუბერკულოზით დაავადებული და გარდაცვლილი ადამიანების შესახებ.

ჯანმოს რეგიონი	დაავადებულთა რაოდენობა 100 000 კაცზე	სიკვდილის რაოდენობა 100 000 კაცზე
აფრიკა	345	78
ამერიკა	43	6
ხმელთაშუა ზღვის აღმოსავლეთი სანაპირო	122	28
ევროპა	50	8
სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზია	190	38
წყნარი ოკეანის დასავლეთი სანაპირო	112	19

1) განმარტეთ იმის უპირატესობა, რომ დაავადებისა და სიკვდილიანობის მაჩვენებლები გამოითვლება სწორად “100 000 კაცზე”.

2) საინფორმაციო ცხრილის გამოყენებით, განმარტეთ მიზეზები, რომლების თანახმად ტუბერკულოზი გავლენას ახდენს ჯანმრთელ ადამიანებზე ერთ რეგიონში უფრო მეტად, ვიდრე - სხვებში.

6. დახველება და დაცემინება ცხვირისა და პირის ხელსახოცით დაფარების გარეშე ითვლება უზრდელობად. რატომ?

7. რატომ უნდა აქცევდნენ განსაკუთრებულ ყურადღებას პირადი ჰიგიენის საკითხებს ადამიანები, რომლებიც ამზადებენ და ყიდიან კვებით პროდუქტებს?

8. “სიგარეტის კვამლი აჩერებს ცხვირში თმების რხევებს”, “სიგარეტის მწვეველი ადამიანები არამწვეველებთან შედარებით უფრო მეტად ახველებენ და ცივდებიან.” შეიძლება ამ ორი მოსაზრების დაკავშირება? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

ნივთიერებათა თვისებები



ნივთიერებები თავისი თვისებებით განსხვავდება ერთმანეთისაგან. მეცნიერები და ინჟინრები შეისწავლიან თითოეული ნივთიერების თვისებებს, რათა გადაწყვიტონ, სად და როგორ გამოიყენონ მოცემული ნივთიერება. ნივთიერებების თვისებების ცოდნა და მათი გამოყენება ასევე მნიშვნელოვანია ახალი თვისებების მქონე მასალების შექმნისათვის.

ვარვარა ნათურის სპირალი მზადდება ვოლფრამისაგან. ვოლფრამი გამოიყენება ნათურების წარმოებაში, იმიტომ რომ ის კარგად ატარებს ელექტრულ დენს და აქვს შედარებით მაღალი დნობის ტემპერატურა, ვიდრე სხვა მეტალებს. როდესაც ნათურა ანთებულია, სპირალში გამავალი ელექტრული დენი წარმოადგენს $3\ 000^{\circ}\text{C}$ -მდე გაცხელების მიზეზს. რამდენადაც ვოლფრამის დნობის ტემპერატურა შეადგენს $3\ 400^{\circ}\text{C}$ -ს, ის არ დნება, ვარვარებს და სინათლეს გამოსცემს.

- შეგიძლიათ მოიყვანოთ ნივთიერებათა მაგალითები, რომლებიც გამოიყენება სხვადასხვა მიზნით?
- თქვენი აზრით, რომელი თვისებების გამო გამოიყენება ეს ნივთიერება მოცემული მიზნით?

განყოფილებიდან შეისწავლით

- ნივთიერებებს სხვადასხვა ფიზიკური თვისება გააჩნიათ
- ნივთიერებათა სიმკვრივე - ერთეულოვანი მოცულობის მასაა
- ნივთიერებები შედგება ატომებისა და მოლეკულებისაგან
- წყლის მოლეკულა წარმოიქმნება წყალბადისა და ჟანგბადის ატომებისაგან
- დიფუზია - ესაა ერთი ნივთიერების ნაწილაკების გავრცელება მეორე ნივთიერების ნაწილაკებს შორის

5.1 ნივთიერების ფიზიკური თვისებები

• რა მსგავსება და განსხვავებაა სუფრის მარილსა და შაქარს შორის? ვერცხლისწყალსა და რკინას შორის თხევად მდგომარეობაში?

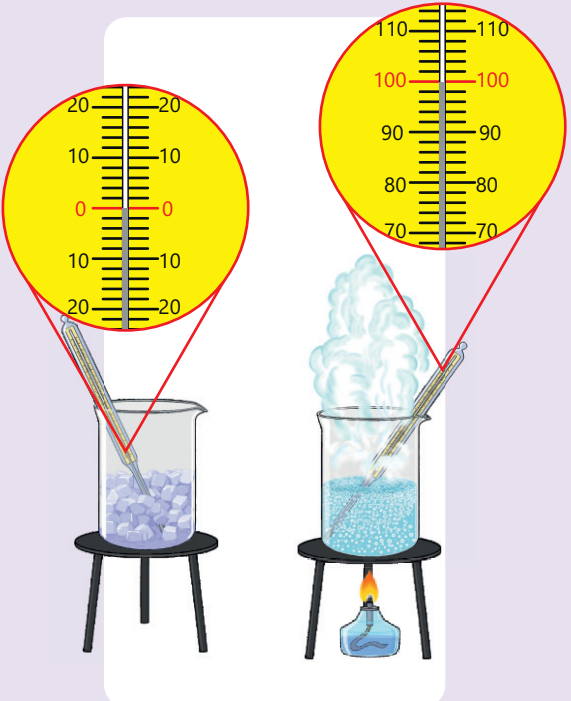
- საკვანძო სიტყვები
- ნივთიერების ფერი
 - ნივთიერების სუნი
 - ნივთიერების გემო
 - დნობის ტემპერატურა
 - დუდილის ტემპერატურა

საქმიანობა როგორ შეიძლება ნივთიერების დნობისა და დუდილის ტემპერატურის გაზომვა?

რესურსები: მინის ჭიქა, თერმომეტრი, სპირტქურა, ცინულის ნაჭრები.

მუშაობის მსვლელობა:

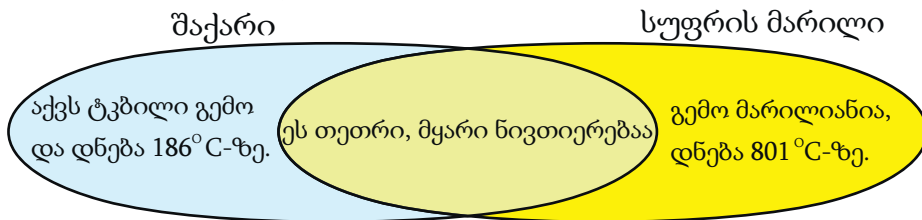
1. დაამატეთ ჭიქაში ცინულის ნაჭრები. მოათავსეთ თერმომეტრი ცინულის ნაჭრებს შორის და მიაქციეთ ყურადღება იმას, რომ თერმომეტრის ბოლო მთლიანად იყოს დაფარული ცინულის ნაჭრებით. მოიცადეთ გარკვეული ხანი და თერმომეტრის მაჩვენებელი ჩაიწერეთ რვეულში.
2. სპირტქურის გამოყენებით გააცხელეთ ცინული. დააკვირდით, როგორ იცვლება თერმომეტრის მაჩვენებელი. აღნიშნეთ რვეულში თერმომეტრის მაჩვენებელი იმ მომენტში, როცა ცინული იწყებს წყლად გადაქცევას. დააკვირდით თერმომეტრის მაჩვენებელს ცინულის სრულად წყლად გადაქცევამდე.
3. ჭიქაში წყალი გააცხელეთ დუდილამდე და დააკვირდით ამ დროს თერმომეტრის მაჩვენებელს. რვეულში აღნიშნეთ ტემპერატურა, რომელზეც წყალი იწყებს დუდილს.



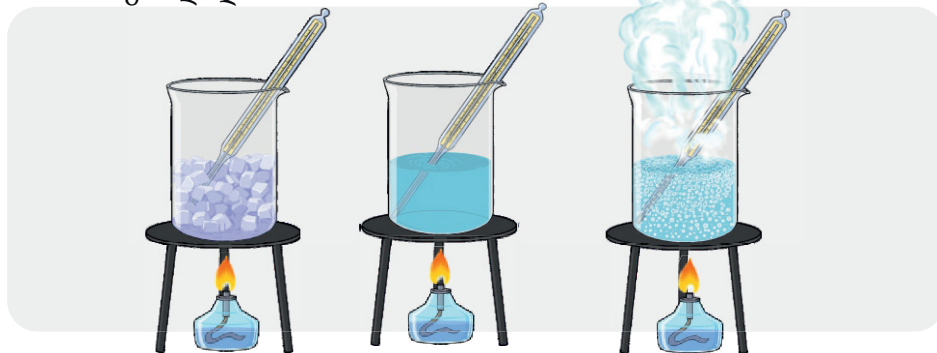
განიხილეთ:

- რომელ ტემპერატურაზე გადნა ცინული?
- რომელ ტემპერატურაზე ადუღდა წყალი?
- შეიცვალა თუ არა ტემპერატურა ცინულის დნობისა და წყლის დუდილის დროს?
- რატომ არ გადნა მინა, რომლისგანაც დამზადებულია ჭიქა, იმ დროს, როცა ცინული გადნა სითბოს ზემოქმედებით?

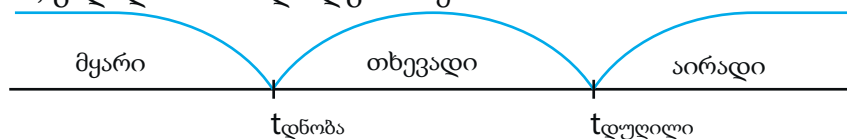
ნივთიერებებს აქვთ გარკვეული ფიზიკური თვისებები, როგორიცაა: ფერი, სუნი, გემო, დნობისა და დუღილის ტემპერატურა. ჩვენ შეგვიძლია ნივთიერებების ზოგიერთი ფიზიკური თვისება, როგორიცაა ფერი, სუნი და გემო განვსაზღვროთ ჩვენი გრძნობის ორგანოების საშუალებით. მაგალითად, ჩვენ ვხედავთ, რომ წყალი უფეროა და იმყოფება თხევად მდგომარეობაში. ნივთიერების თვისებების უმრავლესობას ჩვენ გავიგებთ მათი გაზომვით. ყინულის დნობისა და წყლის დუღილის ტემპერატურას ჩვენ გავიგებთ გაზომვის საშუალებით. ნივთიერებები ერთმანეთისაგან განსხვავდება თავანთი თვისებებით, თუმცა ზოგიერთ ნივთიერებას აქვს მსგავსი თვისებები. შაქარი და სუფრის მარილი წარმოადგეს თეთრ, მყარ ნივთიერებებს, მაგრამ განსხვავდება გემოთი და დნობის ტემპერატურით.



დნობისა და დუღილის ტემპერატურის ცოდნით, შეიძლება განისაზღვროს, რა მდგომარეობაში იმყოფება ის გარკვეულ ტემპერატურაზე. მაგალითად, ყინულის დნობის ტემპერატურა 0°C -ია, ხოლო წყლის დუღილის ტემპერატურა 100°C -ია. შესაბამისად, წყალი წარმოადგენს ყინულს (მყარი), როცა ტემპერატურა 0°C -ზე დაბალია, სითხეს - ნებისმიერ ტემპერატურაზე 0°C -ის ზევით და 100°C -ის ქვევით და ორთქლს - როცა ტემპერატურა 100°C -ზე მაღალია.



სხვადასხვა ნივთიერების მდგომარეობის ცვლილება ხდება სხვადასხვა ტემპერატურაზე. მაგალითად, წყლისგან განსხვავებით ნაფტალინი დნება 80°C -ზე და დუღს 218°C -ზე. ნივთიერება მისი დნობის ტემპერატურის წერტილის ქვევით იმყოფება მყარ მდგომარეობაში და დნობის ტემპერატურის ზევით, მაგრამ დუღილის ტემპერატურის ქვევით იმყოფება თხევად მდგომარეობაში. ნივთიერება, რომლის ტემპერატურაც დუღილის ტემპერატურის წერტილის ზევითაა, გადადის აირად მდგომარეობაში.



იცით თუ არა თქვენ?

წარსულში ახალი ნივთიერებების აღმოჩენა მეცნიერებს სურდათ გაეგოთ მისი სუნი და გემო. ზოგიერთი მათი აღმოჩენილი ნივთიერება იყო მავნე და მეცნიერების ჯანმრთელობას სერიოზულ ზიანს აყენებდა. რადგან გარკვეულ ნივთიერებათა ორთქლი და აირების უმრავლესობა წარმოადგენს სერიოზულ საფრთხეს ჩვენი ჯანმრთელობისთვის, არ შეიძლება მივიტანოთ ჭურჭელი სახესთან ახლოს, მათი სუნის განსაზღვრისთვის. ამასთან საფრთხის შემცველია გემოს გასინჯვა, თუ არ ვართ დარწმუნებული მის უსაფრთხოებაში.



მოფიქრე ➔ განიხილე ➔ გააზიარე

მინის ჭიქაში არის გამჭვირვალე სითხე. როგორ შეგიძლიათ განსაზღვროთ წყალია თუ არა ის?



გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

1. ცხრილში გარკვეული ნივთიერების დნობისა და დუღილის ტემპერატურებია მოცემული.

დნობის ტემპერატურა, °C	დუღილის ტემპერატურა, °C
10	84

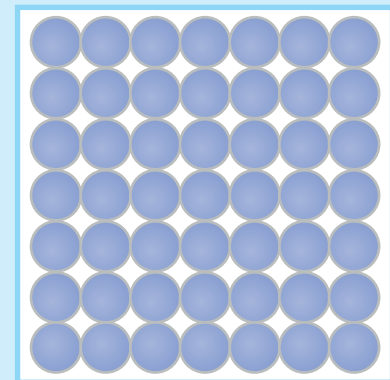
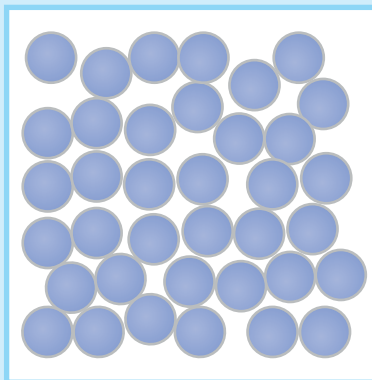
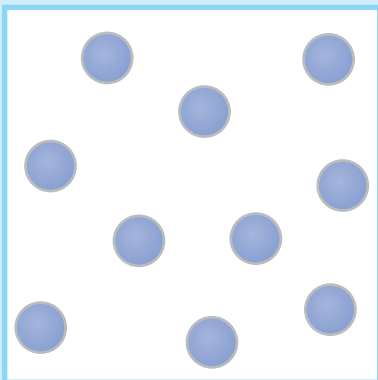
ა) როგორ მდგომარეობაში იქნება ეს ნივთიერება 5°C, 20°C და 90°C ტემპერატურისას?

ბ) რა ცვლილებები მოხდება ამ ნივთიერებებში მისი 30°C-დან 95°C-მდე გაცხელებისას და 50°C-დან 2°C-მდე გაციებისას?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. ფქვილისა და დაფქული წიწაკის რომელი ფიზიკური თვისებები შეგიძლიათ ჩამოთვალოთ? გრძნობის რომელი ორგანოებით შეგიძლიათ განსაზღვროთ ეს თვისებები?

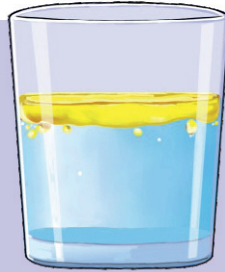
2. განსაზღვრეთ, რა მდგომარეობაში იმყოფება ქვემოთ მოცემული ნივთიერება და შეადარეთ მისი ტემპერატურები სხვადასხვა მდგომარეობაში.



5.2 ნივთიერების სიმკვრივე

მზესუმზირის ზეთის წყალში ჩამატებისას, ის არ აირევა წყალთან და დარჩება მის ზედაპირზე.

• თქვენი აზრით, რატომ არ ჩაეშვება მზესუმზირის ზეთი ჭიქის ფსკერზე?



• საკვანძო სიტყვები

- სიმკვრივე
- ნაწილაკებს შორის მანძილი

საქმიანობა-1 რომელს აქვს მეტი მასა ერთნაირი მოცულობის წყალს თუ ზეთს?

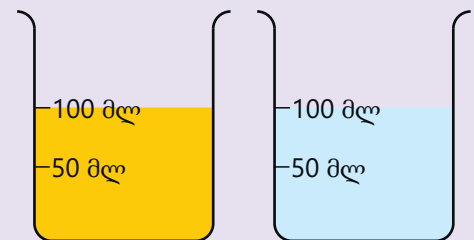
რესურსები: 100 მლ ზეთი, 100 მლ წყალი, სასწორი, 2 საზომი ჭიქა.

მუშაობის მსვლელობა:

1. სასწორით გაზომეთ სითხეების მასა ორივე ჭურჭელში.
2. შეადარეთ ზეთისა და წყლის მასები.

განიხილეთ:

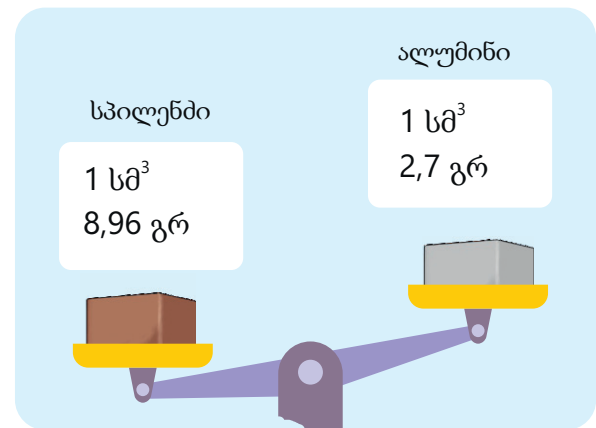
- რომელი სითხის მასაა უფრო მეტი?
- როგორ განმარტავდით, რომ მიუხედავად მათი მოცულობების ტოლობისა, ერთ ნივთიერებას აქვს მეტი მასა, ვიდრე - მეორეს.



სხვადასხვა ნივთიერებისაგან დამზადებული ერთნაირი მოცულობის სხეულების მასის სხვაობა დაკავშირებულია ამ ნივთიერებათა **სიმკვრივის** სხვაობასთან.

რამდენადაც სპილენძის სიმკვრივე მეტია ალუმინის სიმკვრივეზე, სპილენძის საგნის მასა მეტია იმავე მოცულობის ალუმინის საგანზე. 1 სმ³ სპილენძის მასა 8,96 გრ, ხოლო 1 სმ³ ალუმინის მასა 2,7 გრ- ია.

სიმკვრივე - ეს არის ნივთიერების მასა მოცულობის ერთეულში და წარმოადგენს ნივთიერების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან თვისებას.

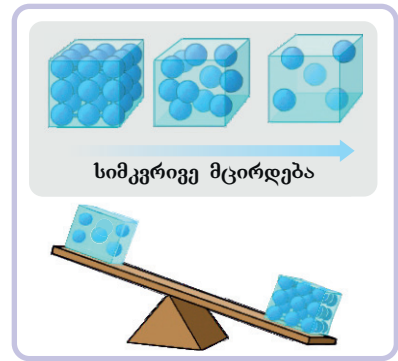


მოიფიქრე ➔ განიხილე ➔ გააზიარე

გაიხსენეთ ქვიშისა და ხის ბურბუმელის ნარევის განცალკავების მეთოდი.

რა არის ამ ნარევეზე წყლის დამატებისას ბურბუმელისა და ქვიშის გაცალკავების მიზეზი? რატომ რჩება ხის ბურბუმელები წყლის ზედაპირზე, ხოლო ქვიშა იძირება ჭიქის ფსკერზე?

იმის მსგავსად, როგორც განსხვავდება ნივთიერებათა სიმკვრივე, ზუსტად ასევე განსხვავდება ერთი და იმავე ნივთიერების სიმკვრივე მყარ, თხევად და აირად მდგომარეობაში. ნივთიერების ერთი მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლისას იცვლება მანძილი მის შემადგენელ ნაწილაკებს შორის. მაგალითად, მანძილი ნაწილაკებს შორის სითხეებში მეტია, ვიდრე - მყარ სხეულებში. ამიტომაც მყარი სხეული შეიცავს მეტ ნაწილაკს მოცულობის ერთეულში და მყარი სხეულების სიმკვრივე მეტია, ვიდრე-სითხეების სიმკვრივე. **ნაწილაკებს შორის მანძილის გაზრდისას სიმკვრივე მცირდება.**



საქმიანობა-2 როგორ შეიძლება ნივთიერების სიმკვრივის პოვნა?

მუშაობის მსვლელობა:

1. მოცემული ცხრილი გადაიხაზეთ რვეულში. გაზომეთ ღეროების მასები და აღნიშნეთ ის ცხრილში.
2. გაზომეთ ღეროების მოცულობა და აღნიშნეთ ის ცხრილში.
3. თითოეული ღეროს მასა გაყავით მის მოცულობაზე და აღნიშნეთ ცხრილში.

რესურსები: ელექტრო სასწორი, მენზურა, სპილენძისა და ალუმინის ღერო.



ღერო	ღეროს მასა (გრ)	ღეროს მოცულობა (სმ ³)	მასის შეფარდება მოცულობასთან ($\frac{გრ}{სმ^3}$)
სპილენძი			
ალუმინი			

განიხილეთ:

– რომელ ნივთიერებას აქვს მეტი მასა მოცულობის ერთეულში? როგორ განმარტავთ ამას?

იმისათვის, რომ ვიპოვოთ რომელიმე ნივთიერების სიმკვრივე, აუცილებელია გამოვთვალოთ მოცულობის ერთეულში მისი მასა. მაგალითად, ეთილის სპირტის მასა 200 სმ³ მოცულობით შეადგენს 160 გრ. ეთილის სპირტის მასის მის მოცულობაზე გაყოფით გავიგებთ, რომ მისი სიმკვრივე $0,8 \frac{გრ}{სმ^3}$ -ის ტოლია.

რაიმე ნივთიერების სიმკვრივე გაიანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$\rho = \frac{m}{V}$ ρ – ნივთიერების სიმკვრივე, m – ნივთიერების მასა, V – ნივთიერების მოცულობა.

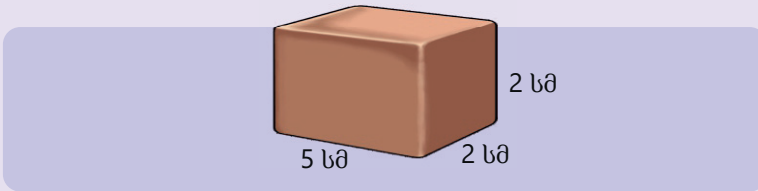
ამოცანის ამოხსნა

ოქროსაგან დამზადებული სამაჯურის მასა 38,6 გრამი, მოცულობა-2 სმ³-ია. განსაზღვრეთ ოქროს სიმკვრივე.

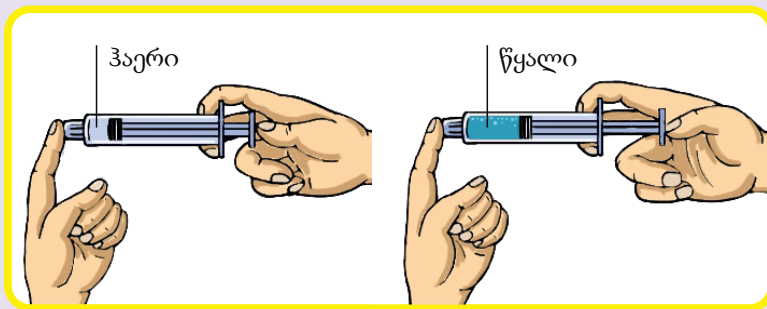
მოცემულია:	ამოხსნა:
$m = 38,6$ გრამი $V = 2$ სმ ³ $\rho = ?$	$\rho = \frac{m}{V}$ $\rho = \frac{38,6}{2} = 19,3 \frac{გრ}{სმ^3}$ პასუხი: $19,3 \frac{გრ}{სმ^3}$

გამოყენეთ მიღებული ცოდნა

1. სპილენძის სიმკვრივეა $8.96 \frac{\text{გრ}}{\text{სმ}^3}$. გამოთვალეთ სპილენძის კუბოიდის მასა, რომლის ზომებიც სურათზეა მოცემული.



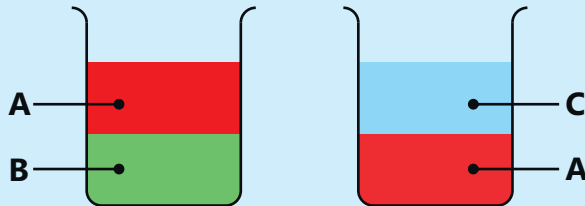
2. რატომ არის ადვილი შიგნით ჰაერიანი შპრიცის მიწოლა, ხოლო წყლით სავსე შპრიცის კი შეუძლებელი?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. შეადარეთ ერთმანეთში გაუჯერებელი A, B და C სითხეების სიმკვრივე.

ამ სამივე სითხის ნარევი მიღებულ ნაჯერში რომელი ნივთიერება აღმოჩნდება ზევით და რომელი ქვევით?

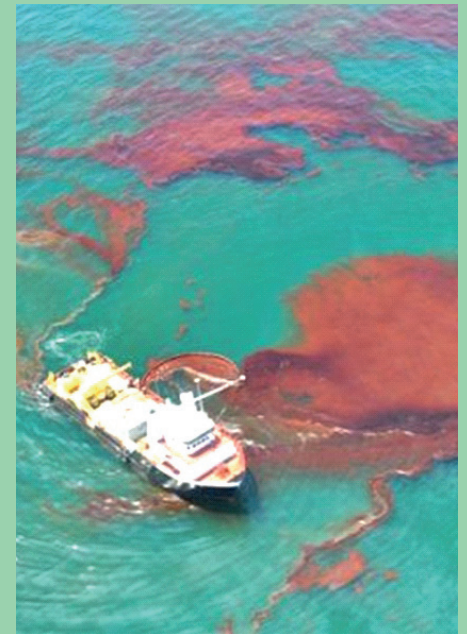


2. გადაიხაზეთ ცხრილი რვეულში და დაასრულეთ იგი.

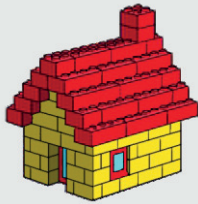
ნივთიერება	მოცულობა, სმ ³	მასა, გრ	სიმკვრივე, $\frac{\text{გრ}}{\text{სმ}^3}$
წყალი	150	150	
ყინული	50		0,92
ვერცხლი		210	10,5

იცით თუ არა თქვენ?

ზღვები და ოკეანეები ბინძურდება ნავთობით, ნავთობის მოპოვებისა და გადამუშავების ავარიების შედეგად. ნავთობი არ აირევა წყალში, მისი სიმკვრივე ნაკლებია წყლის სიმკვრივეზე, ამიტომ ის დარჩება წყლის ზედაპირზე და გავრცელებით თხელ ფენას ქმნის. ეს ფენა აფერხებს მზის სხივის წყალში მოხვედრას და ჟანგბადის წყალში არევას. შედეგად წყალმცენარეების უმრავლესობის ფოტოსინთეზი სუსტდება, რაც უარყოფითად მოქმედებს წყალქვეშა ორგანიზმებზე, რომლებიც საჭიროებს ჟანგბადს. ეს იწვევს მათ შემცირებას წყალში. შედეგად ირღვევა კვების ჯაჭვი.



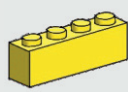
5.3 ნივთიერების შემაღგენელი ნაწილაკები



სახლი



კედელი



აგური

• რა შეიძლება ითქვას ნივთიერების, მოლეკულისა და ატომის კავშირის შესახებ, თუ შევადარებთ სახლს - ნივთიერებას, კედელს - მოლეკულას, ხოლო აგურს - ატომს?

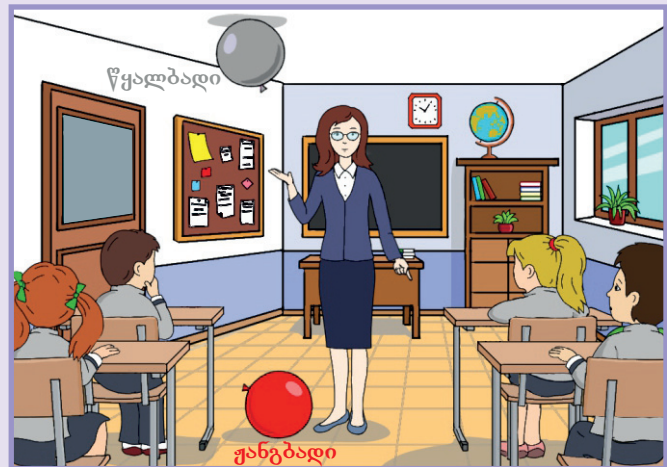
• საკვანძო სიტყვები

- ატომი
- მოლეკულა

საქმიანობა რატომ განსხვავდება ნივთიერებათა სიმკვრივე?

მუშაობის მსვლელობა:

• მასწავლებელი ხელიდან უშვებს ერთნაირი მოცულობის ბუშტებს, რომლებიც წყალბადით და ჟანგბადითაა სავსე.



განიხილეთ:

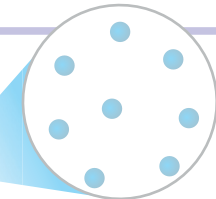
- რატომ იწევს წყალბადით სავსე ბუშტი უფრო ზევით, ვიდრე ჟანგბადით სავსე?
- აირების ნაწილაკებს შორის რომელი განსხვავებით შეიძლება აიხსნას ამის მიზეზი?

ნივთიერება შედგება უმცირესი ნაწილაკებისაგან, რომლებსაც **ატომები** ეწოდება. ატომის დიამეტრი სანტიმეტრის ერთ მეასმილიონედზე ნაკლებია. თუ შესაძლებელი იქნებოდა ჯაჭვის შედგენა ასი მილიონი ატომისაგან გვერდიგვერდ, მაშინ ეს ჯაჭვი იქნებოდა ერთი სანტიმეტრის სიგრძის. ატომები იმდენად მცირე ზომის არიან, რომ მათი მიკროსკოპით დანახვაც შეუძლებელია.

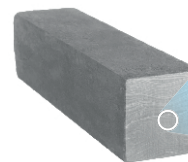
ჰელიუმის აირი



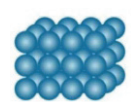
ჰელიუმის ატომები



რკინის ნაჭერი



რკინის ატომები



ატომების შეერთებით მოლეკულები წარმოიქმნება. ნაწილაკებს, რომლებიც შედგება 2 ან მეტი ატომისაგან **მოლეკულა** ეწოდება. მაგალითად, ჟანგბადის ორი ატომის შეერთებით წარმოიქმნება ჟანგბადის მოლეკულა. აირადი ჟანგბადი შედგება ამ მოლეკულებისგან. აირადი წყალბადის მოლეკულა ასევე შედგება წყალბადის ორი ატომისგან.



როგორც წყალბადისა და ჟანგბადის მოლეკულებიდან ჩანს, მათ აქვთ ატომების ერთნაირი რაოდენობა. თუმცა ატომები, რომლებისგანაც შედგება ეს მოლეკულები, განსხვავებულია. ამ მიზეზით, ეს აირები ავლენს რამდენიმე განსხვავებულ თვისებას. წყალბადისა და ჟანგბადის ატომები ერთმანეთისგან მასით განსხვავდება.

ჟანგბადის ატომის მასა მეტია წყალბადის ატომის მასაზე, შედეგად აირისებრი წყალბადი გაცილებით მსუბუქია აირისებრ ჟანგბადზე. აირისებრი წყალბადით ავსებული ბუშტი ჰაერში მოძრაობს ზევით. ზოგ შემთხვევაში საჰაერო ბუშტებს ავსებენ აირისებრი წყალბადით. რამდენადაც წყალბადი ჰაერზე მსუბუქია, საჰაერო ბუშტი ადვილად იწევს ზევით.



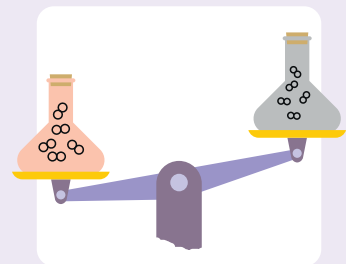
წყალბადის აირით ავსებული საჰაერო ბუშტები

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

1. რამდენი ატომისგან შედგება სურათზე გამოსახული მოლეკულა? რამდენი განსხვავებული ატომია მოლეკულაში?



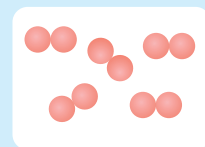
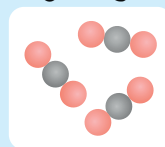
2. თეფშიან სასწორზე ორი ერთნაირი თეფშია. ერთ თეფშიზე არის აირისებრი ჟანგბადი, ხოლო მეორეზე აირისებრი წყალბადი. განსაზღვრეთ აირები თეფშებზე, თუ აირების მოლეკულების რაოდენობა ტოლია. დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

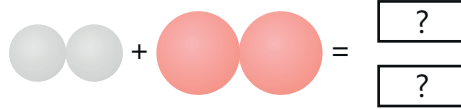
1. დაასრულეთ წინადადებები სიტყვა ატომის ან მოლეკულის გამოყენებით. ჰელიუმის აირი საგან, ჟანგბადისა და წყალბადის აირი კი საგან შედგება. წყალბადის და ჟანგბადის ც გან შედგება.

2. განსაზღვრეთ ნივთიერება, რომელიც შედგება შემდეგი მოლეკულებისა და ატომებისგან.



5.4 წყლის მოლეკულა

ორი მოლეკულის ქიმიური გარდაქმნის შედეგად, რომლებიც შედგება ერთი და იმავე ატომებისგან, წარმოიქმნება ორი ახალი მოლეკულა.



- როგორი იქნება გარდაქმნის შედეგად მიღებული ახალი მოლეკულის შემადგენლობა?
- რამდენი ატომია ამ მოლეკულის შემადგენლობაში?

საკვანძო სიტყვები

- წყლის მოლეკულა
- წყალი
- ყინული
- წყლის ორთქლი

საკმიანობა-1 როგორ შეიძლება წარმოვიდგინოთ წყლის მოლეკულა?

რესურსები: წითელი და ნაცრისფერი პლასტილინი.

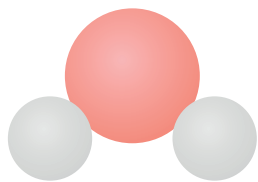


მუშაობის მსვლელობა:

1. დაამზადეთ წითელი პლასტილინისგან ჟანგბადის მოლეკულის მოდელი და ორი წყალბადის მოლეკულა ნაცრისფერი პლასტილინისაგან. მოდელის დამზადებისას მიაქციეთ ყურადღება იმას, რომ ჟანგბადისა და წყალბადის ატომის ზომები იყო სხვადასხვა.
2. წყალბადის ორი მოლეკულისა და ჟანგბადის ერთი მოლეკულის მოდელი დაყავით ატომებად. თითოეული ამ ატომის გამოყენებით დაამზადეთ წყლის მოლეკულის ორი მოდელი.

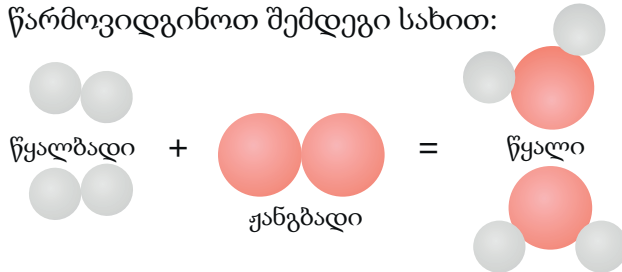
განიხილეთ:

- რამდენი ატომისაგან შედგება წყლის მოლეკულა?
- როგორი თანაფარდობაა წყალბადისა და ჟანგბადის ატომებს შორის წყლის მოლეკულაში?

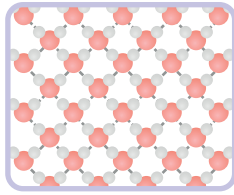


წყლის მოლეკულა

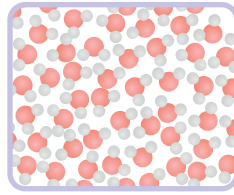
წყლის მოლეკულა შედგება სამი ატომისაგან. ამ ატომებიდან ერთი ჟანგბადის, ორი კი წყალბადის ატომია. წყლის მოლეკულის წარმოქმნა წყალბადისა და ჟანგბადის მოლეკულებისაგან შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგი სახით:



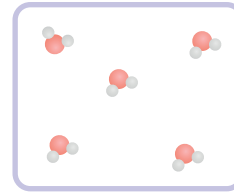
წყალბადის ორი მოლეკულისა და ჟანგბადის ერთი მოლეკულისგან წარმოიქმნება წყლის ორი მოლეკულა. ერთი და იგივე ნივთიერება მყარ, თხევად და აირისებრ მდგომარეობაშიც ერთი და იმავე მოლეკულებისაგან შედგება. თუმცა, როცა ნივთიერება იმყოფება მყარ მდგომარეობაში, მის მოლეკულებს შორის მანძილი თხევად მდგომარეობაში მის მოლეკულებს შორის მანძილზე ნაკლებია. გამონაკლისს წარმოადგენს წყალი. ყინულის მოლეკულებს შორის მანძილი წყლის მოლეკულებს შორის მანძილზე მეტია. ამ მიზეზით ყინულის სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე ნაკლებია.



ყინული

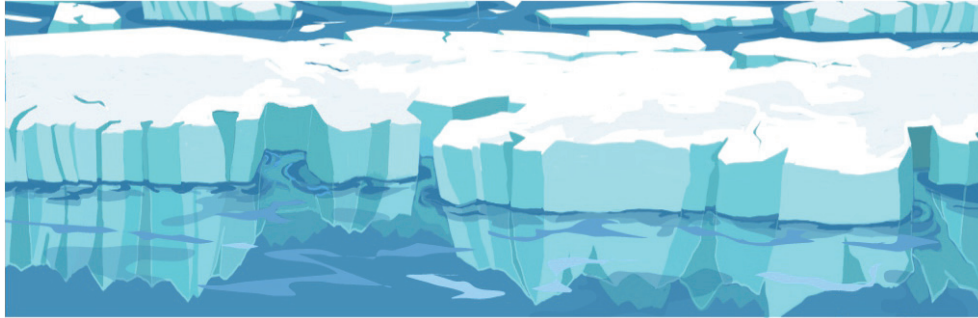


წყალი



ორთქლი

ამას ჩვენ ვაკვირდებით, როცა ყინული წარმოიქმნება. წყლის გაყინვისას ის რჩება მის ზედაპირზე. ამ დროს წყლის ზედაპირი სრულად იყინება და იცავს ქვეშ მყოფ წყალს შემდგომი გაყინვისგან, რაც იხსნის წყალში მობინადრე ცოცხალ არსებებს გაყინვისაგან.



გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

1. აზერმა და ლეილამ პლასტილინისგან დაამზადეს ოთხი წყალბადისა და სამი ჟანგბადის მოლეკულა. შემდეგ ამ მოდელების გამოყენებით, მათ დაამზადეს წყლის მოლეკულის მოდელი. წყლის მოლეკულის რა მაქსიმალური რაოდენობის მოდელის დამზადება შეუძლიათ მათ ამ მოლეკულების გამოყენებით? რომელი ატომები დარჩება ზედმეტი?
2. ყინვიან ამინდში ზოგიერთი წყალსადენი მილი შეიძლება გასკდეს. როგორ განმარტავთ ამის მიზეზს?



3. შეადარეთ ერთი და იგივე რაოდენობის წყლის მოლეკულებით მიღებული ყინულის, წყლისა და წყლის ორთქლის მოცულობები.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რომელი ატომები შედის წყლის მოლეკულის შემადგენლობაში? როგორი თანაფარდობითაა შეერთებული ეს ატომები?
2. გადაიხაზეთ ცხრილი რვეულში, აღნიშნეთ შესაბამის უჯრებში ✓ ან კიდევ X.

	წყალბადის მოლეკულა	ჟანგბადის მოლეკულა	წყლის მოლეკულა
შემადგენლობაში ორი ატომია			
შემადგენლობაში სამი ატომია			
შემადგენლობაში არის წყალბადის ატომი			
შემადგენლობაში არის ჟანგბადის ატომი			

5.5 დიფუზია



ფორთოხლის კანის მოცილებისას მისი არომატი ვრცელდება ოთახში.



როცა ათავსებენ ჩაის პაკეტს ადუღებულ წყალში წყლის ფერი თანდათან იცვლება.

- თქვენი აზრით, როგორ შეიძლება აიხსნას ნაწილაკების მოძრაობით ფორთოხლის არომატის შეგრძნება ოთახის სხვა ნაწილში?
- რა არის ჩაის პაკეტით წყლის ფერისა და გემოს ცვლილების მიზეზი?
- რა არის საერთო ამ ორ მოვლენას შორის?

• საკვანძო სიტყვები •

- დიფუზია
- დიფუზია აირებში
- დიფუზია სითხეებში

საქმიანობა როგორ შეიძლება დავაკვირდეთ დიფუზიას?

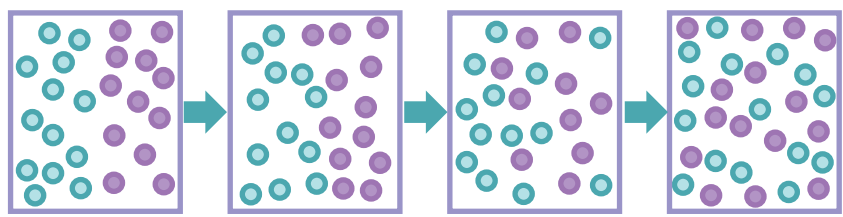
რესურსები: ჭიქა, წყალი და საკვები საღებავი.

- მუშაობის მსვლელობა:**
1. ჩაასხით ჭიქაში ცოტა წყალი.
 2. ჩაამატეთ წყალში 2-3 წვეთი საკვები საღებავი და დააკვირდით რამდენიმე წუთს.

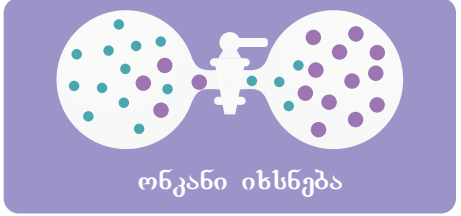
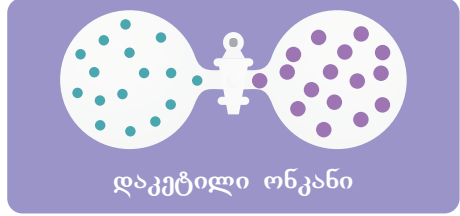


- განიხილეთ:**
- რა შენიშნეთ?
 - როგორ შეიძლება განმარტოთ ეს პროცესი ნაწილაკების მოძვლის გამოყენებით?

საჭმლის ან სუნამოს სუნი ძალიან მოკლე დროში ვრცელდება მთელს ოთახში. ამის მიზეზია ის, რომ ნაწილაკები, რომლებისგანაც შედგება სხვადასხვა კვების პროდუქტი ან მოლეკულა, რომლებისგანაც შედგება სუნამო, ვრცელდება გარშემო და ზემოქმედებს ჩვენი გრძნობის ორგანოებზე. რამდენადაც მოლეკულებს შორის, რომლებისგანაც შედგება ნივთიერება არსებობს მანძილები, მოლეკულები, რომლებისგანაც შედგება ერთი ნივთიერება შეაღწევს მეორე ნივთიერების მოლეკულათაშორის სივრცეში. ამ მოვლენას **დიფუზია** ეწოდება. დიფუზიის დროს ნივთიერებათა მოლეკულები ვრცელდება მათი მაღალი კონცენტრაციის ადგილიდან იქ, სადაც ისინი ნაკლებია.

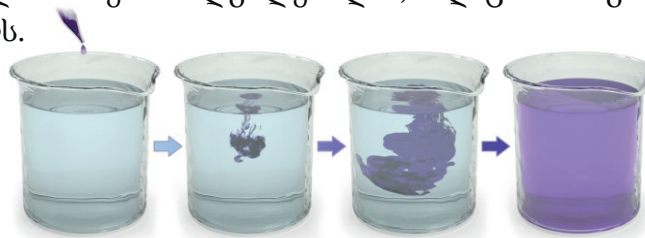


დიფუზია აირებში
 აირებში მოლეკულათა შორის მანძილი გაცილებით მეტია, ვიდრე - სითხეებში და მყარ სხეულებში. ამ მიზეზით დიფუზია აირებში მიმდინარეობს გაცილებით მაღალი სიჩქარით.



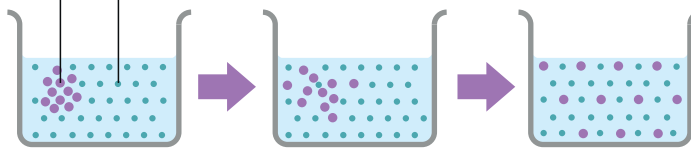
დიფუზია სითხეებში

დიფუზია სითხეებში მიმდინარეობს შედარებით ნელა, ვიდრე-აირებში. ამის მიზეზია ის, რომ ნაწილაკები სითხეებში განლაგებულია შედარებით მჭიდროდ, ვიდრე - აირებში. წყალში რამდენიმე წვეთი საღებავის დამატებიდან გარკვეული დროის შემდეგ ვამჩნევთ, რომ საღებავის მოლეკულები ვრცელდება ყველა მხარეს იმ ადგილებიდან, სადაც ისინი განლაგებულია მჭიდროდ და სრულად შერევა წყალს.



საკვები საღებავის დიფუზია წყალში შეიძლება წარმოვიდგინოთ ნაწილაკების მოდელის გამოყენებით შემდეგი სახით.

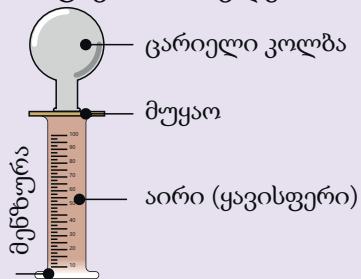
საღებავის მოლეკულები წყლის მოლეკულები



შაქრის დნობა წყალში ასევე ეფუძნება დიფუზიის მოვლენას. შაქრის ნაჭრის წყალში ჩაძირვისას, ის ჯერ იშლება მოლეკულებად, ხოლო შემდეგ თანდათან ხდება წყალში მათი დიფუზია.

გამოყენეთ მიღებული ცოდნა

1. რა მოხდება თუ ავიღებთ მუყაოს კოლბასა და მენზურას შორის? როგორ განმარტავთ ამ მოვლენას?



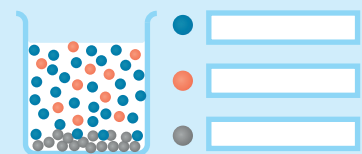
2. რა გავლენას ახდენს დიფუზიის სიჩქარეზე კოვზის მორევა, ტკბილი ჩაის მომზადებისას? დაასაბუთეთ თქვენი აზრი.

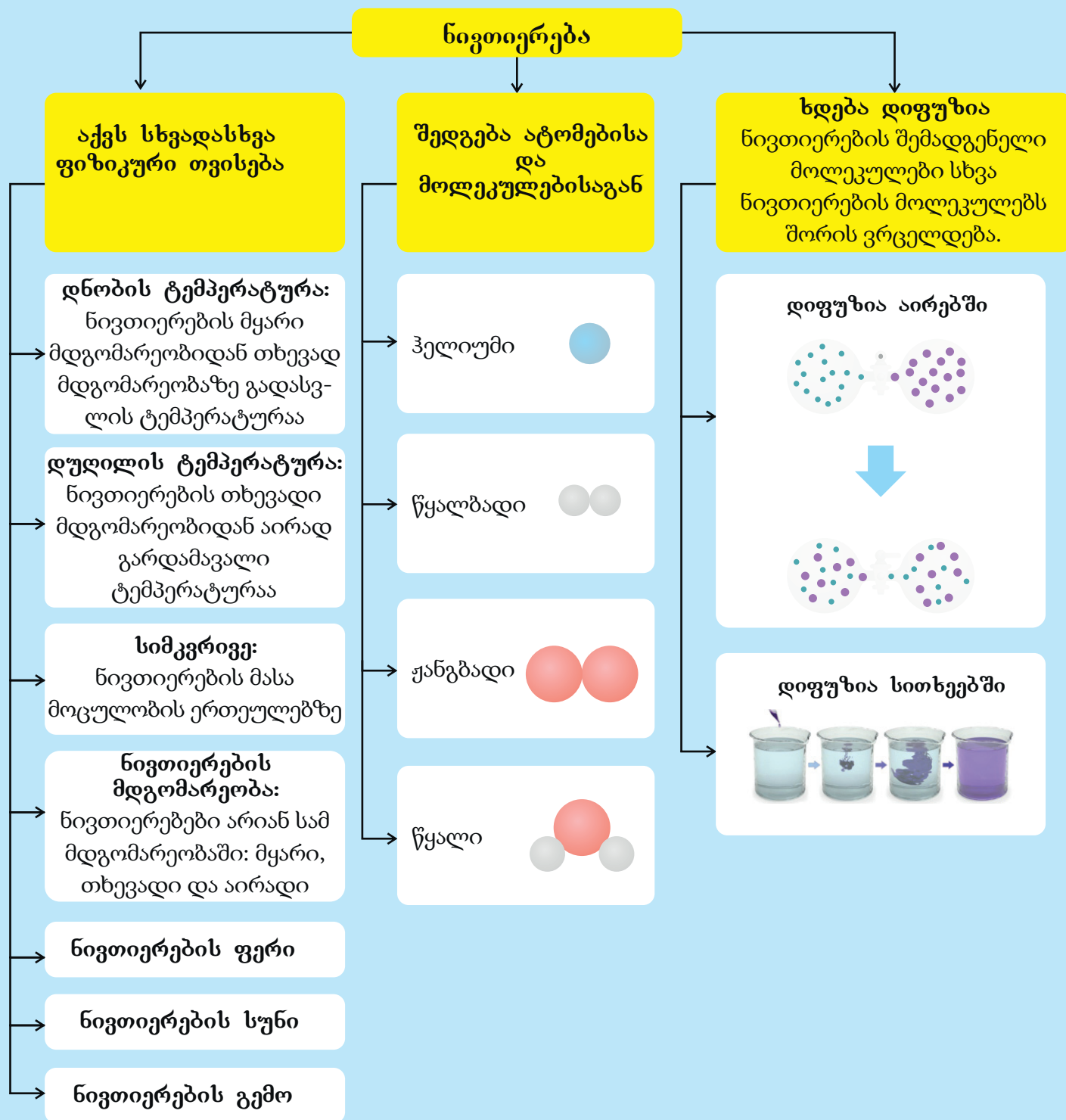


შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. ყოველდღიური ცხოვრებიდან მოიყვანეთ მაგალითები წყალსა და ჰაერში დიფუზიის მოვლენების შესახებ.

2. მოცემულია ნაწილაკების ნარევი მოდელი, რომელიც მიღებულია წყალში ქვიშისა და შაქრის დამატებით. ცარიელ უჯრებში ჩაწერეთ ნაწილაკების შესაბამისი ნივთიერებები. დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

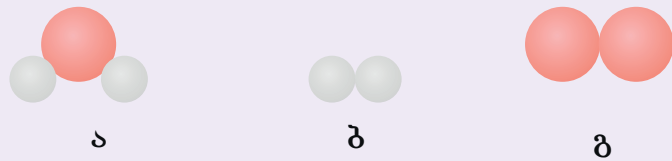




განმაზოგადებელი დაგალებები

1. განსაზღვრეთ შესაბამისობა.

- 1) წყალბადის მოლეკულა
- 2) ჟანგბადის მოლეკულა
- 3) წყლის მოლეკულა



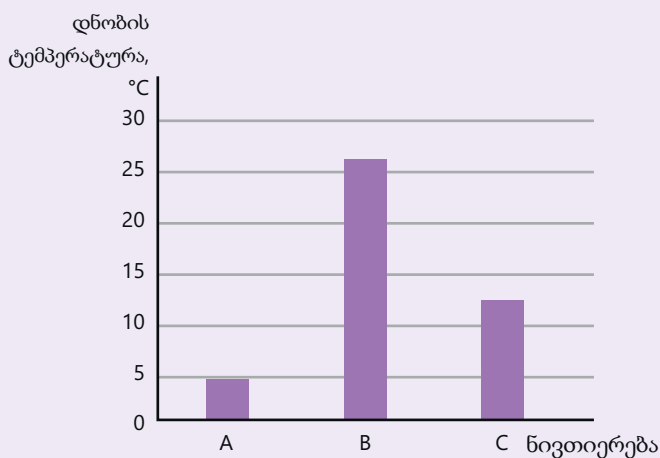
2. ნიჯათს სურს მყარ მდგომარეობაში მყოფი სუფთა ნივთიერების დნობისა და დუდილის ტემპერატურების გაზომვა.

ა. ქვემოთ მოცემული საგნებიდან რომლები უნდა გამოიყენოს მან?



ბ. როგორი მიმდევრობით უნდა შეასრულოს გაზომვითი სამუშაოები?

3. მოცემულია დიაგრამები, რომლებიც შეესაბამება დნობისა და დუდილის ტემპერატურას A, B და C ნივთიერებებისათვის.



ა. განსაზღვრეთ ნივთიერებათა მდგომარეობა მოცემული ტემპერატურის დროს.

A ნივთიერება 55°C -ზე

B ნივთიერება 18°C-ზე

C ნივთიერება 112°C-ზე

ბ. დაწერეთ მდგომარეობის გარდაქმნის დასახელება.

A ნივთიერების 90°C-დან 40°C- მდე გაციებისას;

B ნივთიერების 10°C-დან 40°C-მდე გაცხელებისას;

C ნივთიერების 30°C-დან 5°C-მდე გაციებისას.

4. სურათზე მოცემულია 4 სხვადასხვა მეტალი, 1 სმ³ მოცულობით, მყარ მდგომარეობაში.



ცინკი –
სიმკვრივე = $7,14 \frac{\text{გრ}}{\text{სმ}^3}$



პლატინა –
სიმკვრივე = $21,4 \frac{\text{გრ}}{\text{სმ}^3}$



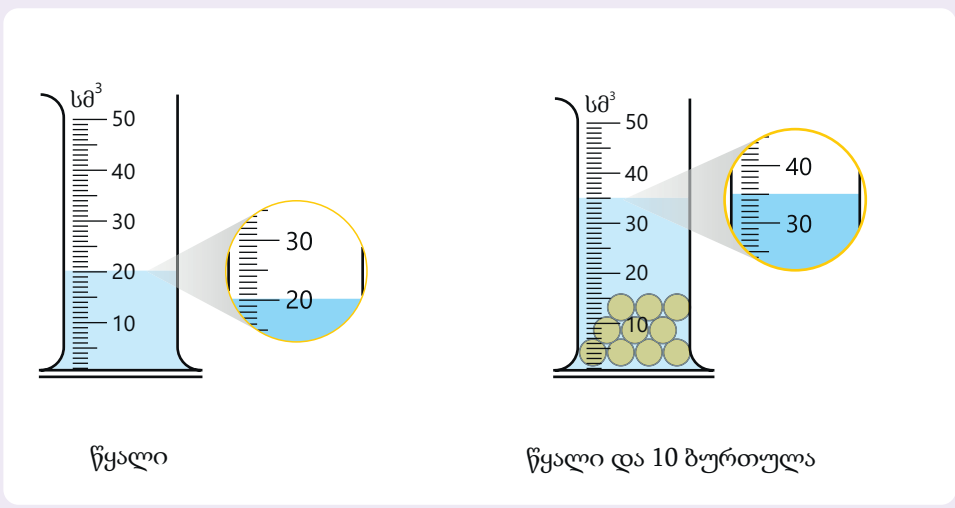
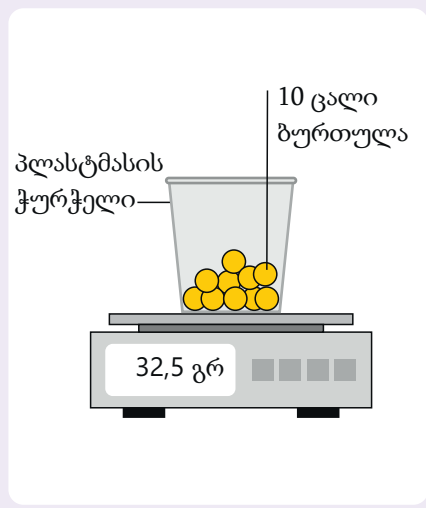
ვოლფრამი –
სიმკვრივე = $19,4 \frac{\text{გრ}}{\text{სმ}^3}$



რკინა –
სიმკვრივე = $7,86 \frac{\text{გრ}}{\text{სმ}^3}$

- ა. განსაზღვრეთ რომელ მეტალს აქვს ყველაზე მეტი მასა.
- ბ. განსაზღვრეთ რკინის მასა (გრ), როცა მოცულობა 4 სმ³-ია.

5. ლეილა ზომავს ჭურჭლის მასას, რომელშიც 10 ერთნაირი ზომის ბურთულაა. შემდეგ ზომავს ამ ბურთულების მოცულობას.



გადაიხაზეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი რვეულში. შეავსე ცხრილი გაზომვების შედეგების მიხედვით. პლასტმასის ჭურჭელი 2,5 გრ-ია.

ერთი ბურთულის მასა (გრ)	
წყლის მოცულობა მენზურაში (სმ ³)	
წყლის მოცულობა მენზურაში ბურთულებით (სმ ³)	
განსხვავება ორი მენზურის მოცულობაში (სმ ³)	
ერთი ბურთულის მოცულობა (სმ ³)	
ბურთულის სიმკვრივე ($\frac{\text{გრ}}{\text{სმ}^3}$)	

ბუნებაში ნივთიერებები არის სუფთა და ნარევის სახით. ბუნებაში უფრო გავრცელებულია ნივთიერებები, ნარევის სახით, მრეწველობაში და ყოფაცხოვრებაში გამოყენებული ნივთიერებები, საგნები და პროდუქტები, რომლებსაც ვჭამთ და ვსვამთ, ძირითადად გამოიყენება ნარევის სახით. ყოველი სუფთა ნივთიერება ნარევი აძლევს მას სხვადასხვა უპირატესობას.

სუფთა ნივთიერებები და ნარევეები



ხილის წვენი წარმოადგენს ასეთი ნარევის ნიმუშს. ხილის წვენი შეიცავს წყალს, შაქარს, ხილის ფხვნილს, ვიტამინებსა და სხვადასხვა ნივთიერებებს. თითოეული ეს ნივთიერება ასრულებს თავის როლს ნარევიში. ამ ნივთიერებებს ჩვენ ვიყენებთ სხვადასხვა მიზნით სუფთა სახითაც, მაგრამ როცა მათ იყენებენ ნარევის სახით, (მაგალითად, ხილის წვენი), ის უფრო სასარგებლო და გემრიელია.

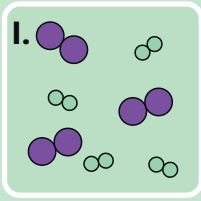
- რომელი სხვა ნარევი იცით, თქვენთვის ცნობილი შემადგენლობით?
- შეიძლება ვიზუალურად განვასხვაოთ ნივთიერებები, რომლებისგანაც შედგება ეს ნარევი?

განყოფილებიდან შეისწავლით

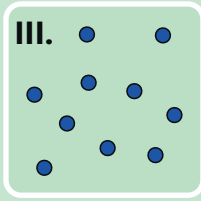
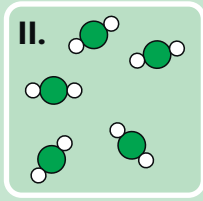
- ნარევი შედგება ორი ან უფრო მეტი სუფთა ნივთიერებისაგან
- ქრომატოგრაფიული მეთოდით განისაზღვრება ნივთიერება სუფთაა თუ ნარევი
- ნივთიერების ხსნადობა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე და სხვა ფაქტორებზე
- განასხვავებენ ნარევის ჰომოგენურ და გეტეროგენურ ტიპებს
- ელემენტები შედგება ატომებისა და მოლეკულებისგან
- სუფთა ნივთიერებები წარმოიქმნება ელემენტებისა და შეერთებებისაგან
- წყალი წარმოადგენს ძალიან მნიშვნელოვან ნივთიერებას ყოფა- ცხოვრებისათვის, მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობისათვის

6.1

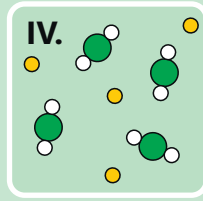
ნარეგები



I. მოცემული მოდელებიდან რომლები გამოსახავს ნარეგ ნივთიერებებს?



III. ბუნებაში არსებული ნარეგებიდან რომლების ჩამოთვლა შეგიძლიათ?



საკვანძო სიტყვები

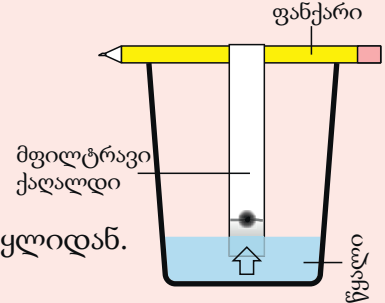
- ნარევი
- სუფთა ნივთიერება
- ქრომატოგრაფია

საქმიანობა ფლომასტერის საღებავი სუფთა ნივთიერებაა თუ ნარევი?

რესურსები: შავი ფერის ფლომასტერი, მფილტრავი ქაღალდი, ჭიქა, ფანქარი და წყალი.

მუშაობის მსვლელობა:

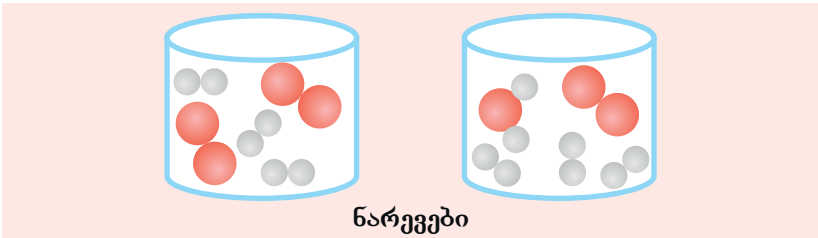
1. მოჭერით მფილტრავი ქაღალდი ჭიქის სიმაღლეზე ცოტა მეტი და დაახლოებით 2 სმ სიგანის.
2. ფანქრით დახაზეთ ჰორიზონტალური ხაზი, მფილტრავი ქაღალდის ქვედა ნაპირის ცოტა ზევით და მასზე ფლომასტერით დახატეთ სქელი წერტილი.
3. ჭიქაში ჩაასხით ცოტა წყალი და ფანქრის დახმარებით ჩაკიდეთ მფილტრავი ქაღალდი ჭიქაში ისე, რომ მისი ბოლო ოდნავ ეხებოდეს წყალს.
4. მოიცადეთ გარკვეულ ხანს და ამოიღეთ მფილტრავი ქაღალდი წყლიდან.



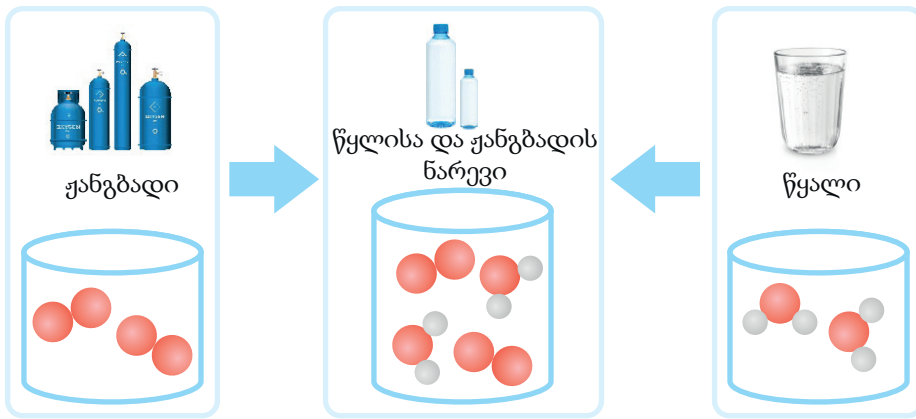
განიხილეთ:

- რომელი ფერები შეიმჩნევა მფილტრავ ქაღალდზე?
- რა არის მფილტრავ ქაღალდზე სხვადასხვა ფერის წარმოქმნის მიზეზი?
- რა შეიძლება ითქვას იმის შესახებ, ფლომასტერების საღებავი სუფთაა თუ ნარევი?

ორი ან მეტი სუფთა ნივთიერების არევით წარმოიქმნება **ნარევი**. ნივთიერებათა უმრავლესობა, რომლებიც გვხვდება ბუნებაში, არის ნარევი. მაგალითად, ჰაერი, ბუნებრივი წყლები, სხვადასხვა მინერალები, ნავთობი, ბუნებრივი გაზი და ა. შ. ნარევი ნივთიერებებია.



ჟანგბადი და წყალი, **სუფთა ნივთიერებებია**. ისინი შედგება ერთი და იმავე სახის მოლეკულებისგან. ჟანგბადის წყალში გახსნისას წარმოიქმნება ნარევი და ეს ნარევი შედგება სხვადასხვა სახის მოლეკულისგან.



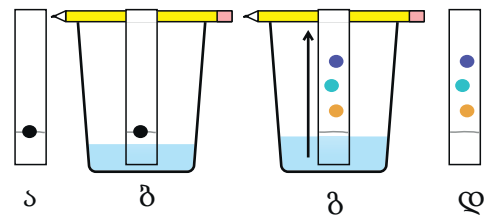
ნარევი სხვადასხვა ნივთიერების არსებობის განსაზღვრისთვის გამოიყენება სხვადასხვა მეთოდი. ერთ-ერთი ასეთი მეთოდია **ქრომატოგრაფია**. ეს მეთოდი ეფუძნება ერთი ნივთიერების უნარის მრავალფეროვნებას, შთანთქმას სხვა ნივთიერების მიერ. ქრომატოგრაფიის მარტივ მაგალითს წარმოადგენს ქაღალდის ქრომატოგრაფია, ქაღალდის ქრომატოგრაფიის ექსპერიმენტისას, წინასწარ ამოჭრილი მფილტრავი ქაღალდის ქვედა ნაწილზე გაივლება ხაზი უბრალო ფანქრით **(ა)**. შემდეგ ამ ხაზზე წაისმება ერთი წვეთი ნარევი (ბურთულიანი კალმის მელანი, ფლომასტერის მელანი და სხვა.) მფილტრავი ქაღალდის ქვედა ნაწილი მოთავსდება წყალში **(ბ)**. ამ დროს ნარევიში შემავალი ნივთიერებები, წყლის საშუალებით, სხვადასხვა სისწრაფით გამოიყოფა **(გ)**. გამოყოფილი ნივთიერებები სხვადასხვა ფერად გამოჩნდება მფილტრავ ქაღალდზე **(დ)**. ის ნივთიერება, რომელიც სწრაფად შთანთქმდება, მფილტრავ ქაღალდზე უფრო ზევით გამოჩნდება.

იცით თუ არა თქვენ?

მავენე აირებისაგან ჰაერის დაბინძურების შემთხვევაში, იმისათვის, რომ ისუნთქოთ გამოიყენება სპეციალური ნილაბი აირწინალი. ნახშირი ამ ნილაბში შთანთქმავს მავნე აირებს და გამოყოფს მათ ჰაერისაგან. შედეგად, სასუნთქ გზებში მოხვედრილ ჰაერში არ არის მავნე აირები.

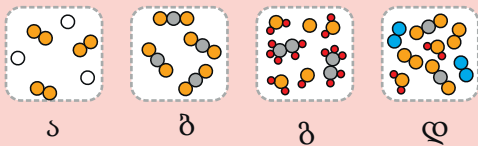


ნახშირიანი ჰაერის ფილტრი



გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

1. რომელი მოცემულ მოდელი ასახავს ორი სხვადასხვა ნივთიერების ნარევს?



2. მფილტრავი ქაღალდის ქვედა ნაწილის წყალში ჩაშვებისას, რომელზეც დამატებულია ნივთიერების წვეთი, არ შეიმჩნევა სხვადასხვა ფერის გამოვლინება. რა არის მიზეზი იმისა, რომ ფერები არ გამოვლინდა?

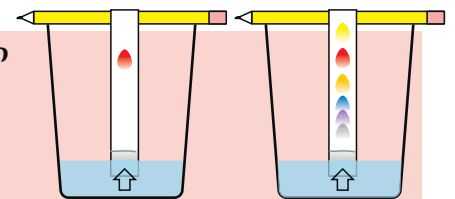
შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. განსაზღვრეთ ნარევი.

- ა. შაქარი
- ბ. ჰაერი
- გ. ნავთობი
- დ. ნახშირორჟანგი

2. მფილტრავ ქაღალდზე დაიტანება ორი სახის მელანი. დროის გარკვეული შუალედის შემდეგ მიღებული იქნა სურათზე ნაჩვენები შედეგი.

- ა. დაასახელეთ მეთოდი.
- ბ. ნივთიერებათა რომელ თვისებას ეფუძნება ეს მეთოდი?
- გ. რომელ სურათზე მოცემული ნივთიერება არის ნარევი? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.



6.2

ნივთიერებათა ხსნადობა



- საკვანძო სიტყვები
- ხსნადობა
- ხსნარი
- გაჯერებული ხსნარი
- გაუჯერებელი ხსნარი

• ინარჩუნებს თუ არა ნივთიერება თავის თვისებებს არევის შემდეგ?

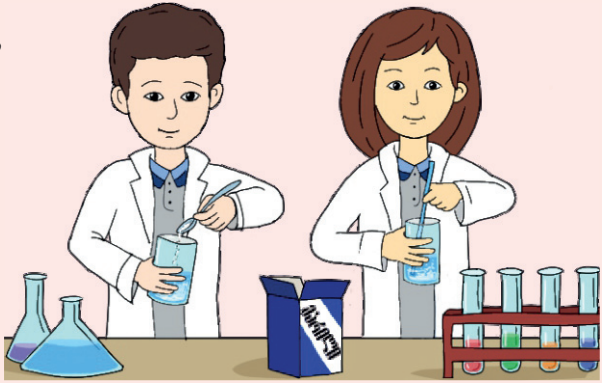
• როგორ მოქმედებს ტემპერატურა ხსნადობაზე?

საქმიანობა რა გავლენას ახდენს ტემპერატურა ხსნადობაზე?

მუშაობის მსვლელობა:

1. ჩაასხით ერთ-ერთ ჭიქაში 100 მლ წყალი ოთახის ტემპერატურაზე. დაამატეთ წყალში მცირე ნაწილებად კალიუმის ნიტრატი და მოურიეთ. განაგრძეთ ეს მანამ, სანამ მარილი არ გადნება.
2. გაიმეორეთ ცდა 100 მლ ცხელი წყლით (80°C).
3. გადაიხაზეთ რვეულში ქვემოთ მოცემული ცხრილი და მასში ჩაწერეთ წყალში გახსნილი მარილის მასა.

რესურსები: ჭიქა (2 ცალი), ჩაის კოვზი, წყალი ოთახის ტემპერატურაზე, ცხელი წყალი (80°C), კალიუმის ნიტრატის მარილი.



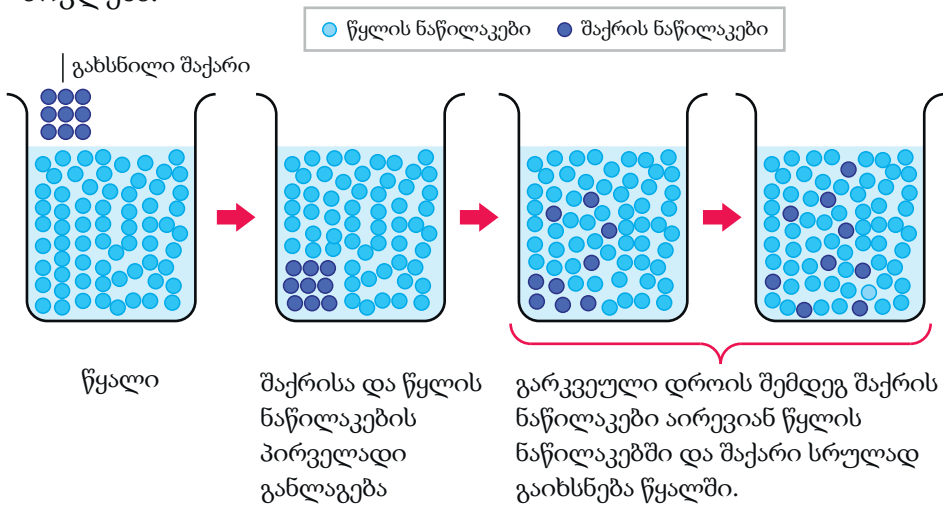
ნივთიერება	100 მლ ცხელ წყალში გახსნილი მარილის რაოდენობა, გრ	
	ოთახის ტემპერატურაზე	80°C-ზე
კალიუმის ნიტრატი		

განიხილეთ:

- რა შეამჩნიეთ დაკვირვებისას?
- რა გავლენა მოახდინა ტემპერატურის ზრდამ კალიუმის ნიტრატის ხსნადობაზე?
- რამდენი გრამი შეადგინა სხვაობამ კალიუმის ნიტრატის მასაში ოთახის ტემპერატურასა და 80°C-ზე ხსნადობას შორის?

ჩვენ უკვე გვაქვს გარკვეული ინფორმაცია ზოგიერთი მყარი ნივთიერების წყალში ხსნადობის შესახებ. არსებობს ნაერთი ნივთიერებები, რომლებიც კარგად იხსნებიან წყალში. ასეთ ნივთიერებათა მაგალითებს წარმოადგენს სუფრის მარილი, შაქარი, კალიუმის ნიტრატი, სოდა, გლუკოზა. თუმცა არსებობს ისეთი ნივთიერებებიც, რომლებიც არ იხსნება წყალში. ასეთი ნივთიერებების მაგალითს წარმოადგენს ქვიშა, თიხა, თაბაშირის ფხვნილი, რკინისა და სპილენძის ფხვნილი.

წყალში ხსნადი მყარი ნივთიერებების წყალში დამატებისას მისი ნაწილაკები თანდათან გამხსნელის ნაწილაკებს შორის გაიყოფა. ეს ასევე შეიძლება განვიხილოთ, როგორც დიფუზიის მოვლენა.



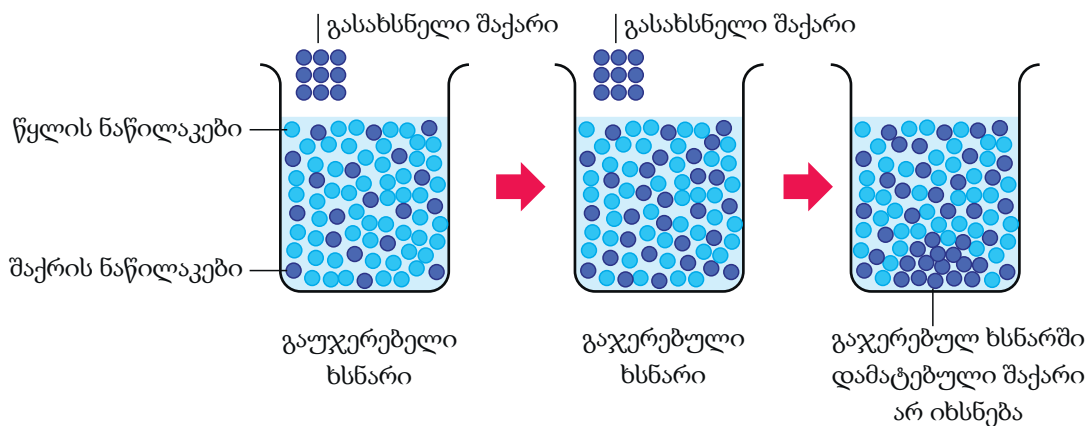
იციო თუ არა თქვენ?

ზაფხულის თვეებში გაზიანი წყლის ბოთლის გახსნისას შეიძლება დავინახოთ, რომ გაზის სწრაფი გამოყოფა იწვევს წყლის გადმოღვრას. ეს არ ხდება გაზიანი წყლის ბოთლის სახურავის მოხდისას, თუ გარკვეულ დროს ის ინახება მაცივარში. მყარი სხეულებისგან განსხვავებით, ტემპერატურის შემცირებასთან ერთად აირების ხსნადობა იზრდება.

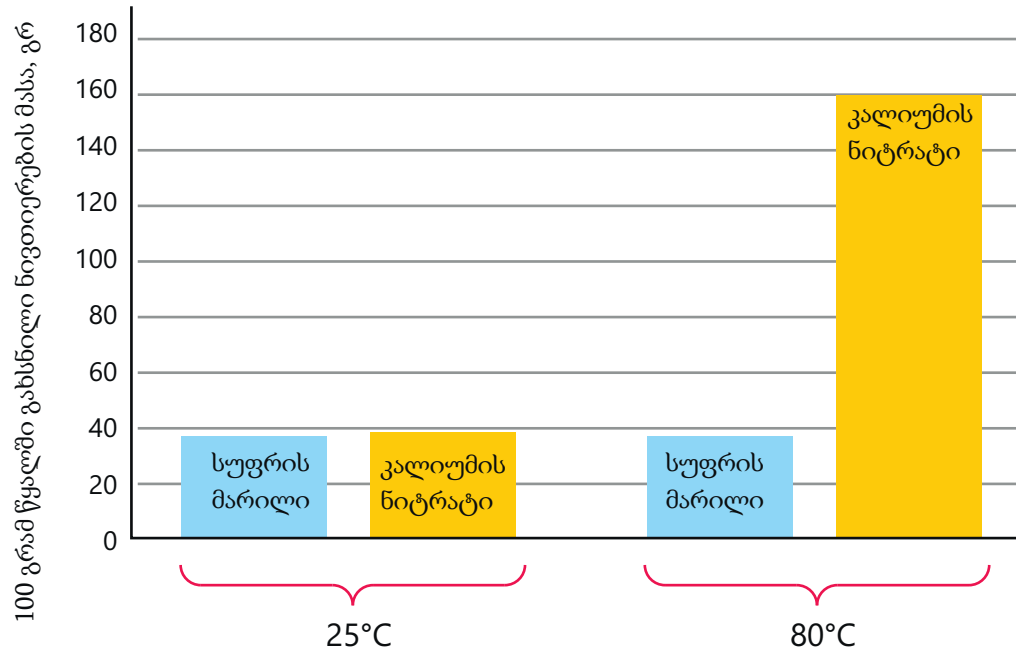


წყლისა და შაქრის ნარევი წყალი გამხსნელი, შაქარი კი გახსნადი ნივთიერებაა. ამ ნივთიერებების ნარევი კი ხსნარია.

გარკვეულ ტემპერატურაზე, წყალში ხსნადი ნივთიერების წყალში ჩამატებით ის იწყებს გახსნას. ასეთ ხსნარს **გაუჯერებელი ხსნარი** ეწოდება. დგება ისეთი მომენტი, როცა ჩვენ მიერ დამატებული ნივთიერება მოცემულ ტემპერატურაზე მეტად აღარ იხსნება. ამ შემთხვევაში მიღებულ ხსნარს **ნაჯერი ხსნარი** ეწოდება.



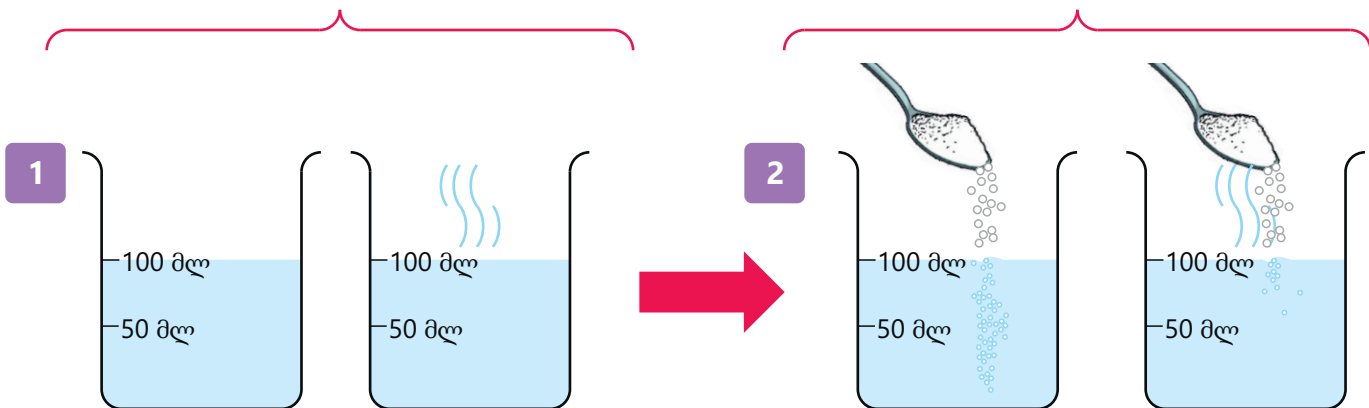
გამხსნელის ტემპერატურის მატება ზრდის მასში გასახსნელი ნივთიერების რაოდენობას. ზოგიერთი ნივთიერების ხსნადობა ტემპერატურის აწევით იზრდება შედარებით ნაკლებად, ხოლო სხვა ნივთიერებებში იზრდება გაცილებით მეტად. ქვემოთ წარმოდგენილია სუფრის მარილისა და კალიუმის ნიტრატის წყალში ხსნადობის ტემპერატურაზე დამოკიდებულება.



როგორც დიაგრამიდან ჩანს, ტემპერატურა ნაკლებ გავლენას ახდენს წყალში სუფრის მარილის ხსნადობაზე, ხოლო კალიუმის ნიტრატის წყალში ხსნადობაზე მოქმედებს გაცილებით მეტად. ტემპერატურის აწევასა მყარი ნივთიერებები წყალში გაცილებით სწრაფად იხსნება.

ორ საზომ ჭურჭელში ამატებენ ტოლი მოცულობის სხვადასხვა ტემპერატურის წყალს.

ორივე საზომ ჭურჭელში ამატებენ ტოლი რაოდენობის მარილს.



რაც უფრო მაღალია წყლის ტემპერატურა, მით უფრო სწრაფად გაიხსნება მარილი. მარილი მეორე ჭურჭელში გაიხსნება, შედარებით სწრაფად, ვიდრე მარილი პირველ ჭურჭელში. ეს ხდება იმიტომ, რომ მეორე ჭურჭელში წყლის ტემპერატურა მაღალია.

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

1. რა გავლენას ახდენს წყლის მორევა მყარი სხეულების წყალში ხსნადობაზე? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.



2. აზერმა დაამატა 2 ჩაის კოვზი მყარი **A ნივთიერება** ამ ოთახის ტემპერატურაზე მყოფ ნახევარ ჭიქა წყალში და მოურია. ნივთიერება სრულად გაიხსნა. მან სცადა, გაეხსნა მესამე ჩაის კოვზი **A** ნივთიერება წყალში, მაგრამ მისი ნაწილი ჭიქის ფსკერზე დაილექა. ნივთიერება **B** ნივთიერება ოთახის ტემპერატურაზე მყოფ ნახევარ ჭიქა წყალში და მოურია. ამ შემთხვევაში ნივთიერება სრულად გაიხსნა წყალში.

- რომელი ნივთიერება უკეთ იხსნება წყალში **A** ნივთიერება, თუ **B** ნივთიერება?
- როცა აზერმა დაამატა ნაჯერში წყალი, ფსკერზე დალექილი **A** ნივთიერება სრულად გაიხსნა. როგორ შეიძლება აიხსნას ეს?
- კიდევ რისი გაკეთება შეეძლო აზერს, რომ დალექილი ნივთიერება სრულად გახსნილიყო ჭურჭლის ფსკერზე ნარევი წყლის დამატების გარეშე?

3. გაარკვიეთ, რა გავლენას ახდენს ტემპერატურა შაქრის რაოდენობაზე, რომელიც სრულად იხსნება წყალში. ამისათვის გამოიყენეთ 3 სხვადასხვა ტემპერატურის წყალი ჭიქებში (საზომ ჭურჭელში) შაქრის ნაჭრები, თერმომეტრი და მინის ჩხირები მორევისათვის.

ა. განსაზღვრეთ შესაბამისობა.

I. დამოუკიდებელი ცვლადი სიდიდე

A. წყლის მოცულობა

II. დამოკიდებული სიდიდე

B. შაქრის დნობის სიჩქარე

III. მუდმივი სიდიდე

C. წყლის ტემპერატურა

ბ. რა გავლენას ახდენს წყლის ტემპერატურა შაქრის დნობაზე? განმარტეთ მიზეზი.

გ. რვეულში შეადგინეთ მიახლოებითი დიაგრამა, რომელიც ასახავს დამოკიდებულებას წყალში გახსნილ შაქარსა და ტემპერატურას შორის.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. განსაზღვრეთ შესაბამისობა.

1. წყალში კარგად ხსნადი ნივთიერებები

ა. შაქარი

2. წყალში არახსნადი ნივთიერებები

ბ. თაბაშირის ფხვნილი

გ. სპილენძი

დ. სოდა

2. შეადარეთ ნივთიერებათა ხსნადობა 100 გრამ წყალში 80°C ტემპერატურაზე. თქვენთვის საჭირო ინფორმაციის მისაღებად შეგიძლიათ გამოიყენოთ ტექსტში მოცემული დიაგრამა.

I. სუფრის მარილი

II. ექვიზა

III. კალიუმის ნიტრატის მარილი

6.3

ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი ნარევები



• რატომაა, რომ წყლისა და ქვიშის ნარევი შეიძლება დავინახოთ არეული ქვიშა, მაგრამ შაქარს ვერ ვხედავთ ტკბილ წყალში?

• საკვანძო სიტყვები

- ჰომოგენური ნარევი
- ჰეტეროგენური ნარევი

საქმიანობა როგორ შეიძლება განვსაზღვროთ ნარევის ტიპი?

რესურსები: ჭიქა (4 ცალი), კოვზი, წყალი, სუფრის მარილი, ეთილის სპირტი, მზესუმზირის ზეთი და თაბაშირის ფხვნილი .

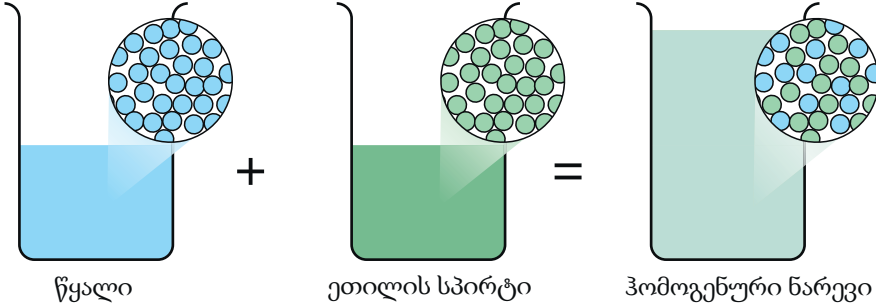
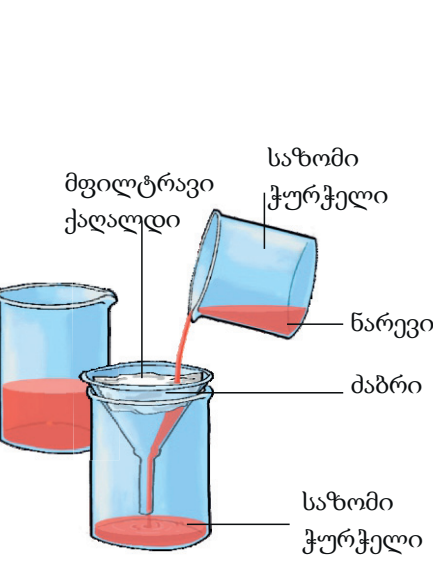
მუშაობის მსვლელობა:

1. ჩაყარეთ ნახევარ ჭიქა წყალში ერთი სუფრის კოვზით სუფრის მარილი და მოურიეთ. გაიმეორეთ იგივე ცდა ეთილის სპირტით.
2. ჩაყარეთ ცოტა თაბაშირის ფხვნილი ნახევარ ჭიქა წყალში, მოურიეთ და მოიცადეთ. ცოტა ხანში გაიმეორეთ იგივე ცდა მზესუმზირის ზეთზე.

განიხილეთ:

- რა მსგავსებაა 1-ელი ცდის ნარევებში?
- რა მსგავსებაა მე-2 ცდის ნარევებში?
- რით განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან 1-ელ და მე-2 ცდაში მიღებული ნარევები?
- როგორ შეგიძლიათ წარმოადგინოთ ეთილის სპირტი-წყლისა და მზესუმზირის ზეთი-წყლის ნარევები ნაწილაკების მოდელით?

ზოგიერთ ნარევი ნივთიერებები, რომლებსგანაც ისინი შედგება, შეუიარაღებელი თვალით არ ჩანს. მაგალითად, ნარევებში, რომლებიც წარმოქმნილია შაქრით, სუფრის მარილით, ეთილის სპირტითა და წყლით, ნარევი შემავალი ნივთიერებები შეუიარაღებელი თვალით არ განირჩევა, იმიტომ, რომ ეს ნივთიერებები იხსნება წყალში.



ნარევის, რომლის შემადგენლობაც შეუძლებელია განვსაზღვროთ შეუიარაღებელი თვალით, **ერთგვაროვანი ნარევები** (ჰომოგენური ნარევები) ეწოდება.

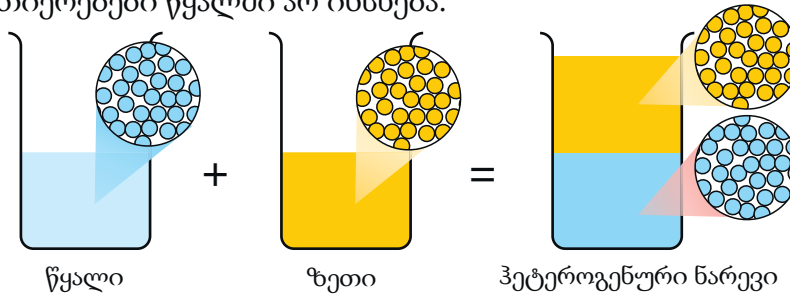
წითელი საკვების საღებავის ნარევი ერთგვაროვანია. როცა ნარევის ატარებენ ფილტრიან ქალაღში, მასზე კვების საღებავი არ დარჩება. ეს ცდა გვიჩვენებს, რომ ნარევი ჰომოგენურია.

მოფიქრე ➡ განიხილე ➡ გააზიარე

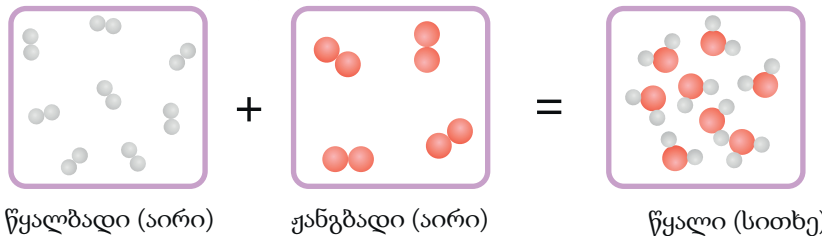
ნისლიანი ჰაერი ჰომოგენური, თუ ჰეტეროგენური ნარევა?
როგორ დაასაბუთებდით თქვენს პასუხს?



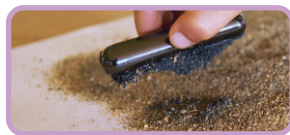
ზოგიერთ ნარევაში ნივთიერებები, რომლებიც შედის მის შემადგენლობაში, შეიძლება დავინახოთ შეუიარაღებელი თვალით. მაგალითად, ქვიშის, თაბაშირის ფხვნილისა და მზესუმზირის ზეთის წყალთან ნარევაში შემადგენლობა თვალით შეიძლება განვასხვავოთ, იმიტომ რომ ეს ნივთიერებები წყალში არ იხსნება.



ნარევებს, რომელთა შემადგენლობაც ჩანს შეუიარაღებელი თვალით, **არაერთგვაროვანი ნარევები** (ჰეტეროგენური ნარევები) ეწოდება. როცა ნივთიერებას ქმნის ქიმიური შენაერთები, ისინი კარგავენ თავიანთ თვისებებს, ხოლო მიღებული შენაერთები იძენს ახალ თვისებებს. მაგალითად, აირისებრი წყალბადი და ჟანგბადი შეერთებისას კარგავს თავის თვისებებს, წარმოიქმნება ნივთიერება თხევად მდგომარეობაში, ახალი თვისებებით.



ქიმიური შენაერთებისაგან განსხვავებით ნარევის წარმოქმნისას, მისი წარმომქმნელი ნივთიერებები არ კარგავს თავის თვისებებს. მაგალითად, მაგნიტის, რკინის ფხვნილისა და ქვიშის ნარევთან მიახლოებისას მაგნიტი იზიდავს რკინას. ეს უჩვენებს, რომ რკინა ნარევაში ინარჩუნებს თავის თვისებას.



ქიმიური შენაერთებისაგან განსხვავებით, ნარევის მომზადებისას, მისი წარმომქმნელი ნივთიერებები შეიძლება ავურიოთ ნებისმიერი თანაფარდობით.

1 ჩაის კოვზი შაქარი გაიხსნა
1 ჭიქა წყალში.

1 სუფრის კოვზი შაქარი გაიხსნა
1 ჭიქა წყალში.

ორივე შემთხვევაში მიიღება შაქრისა და წყლის ნარევი.

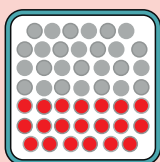
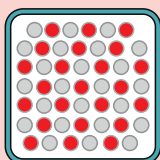
გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

1. წარმოიქმნება თუ არა ახალი ნივთიერება ქვიშისა და წყლის არევისას? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.
2. როდესაც ნავთობი მოიპოვება ჭაბურღილიდან, იგი შეიცავს გარკვეული რაოდენობის ქვიშასა და წყალს. რომელ მეთოდებს შემოგვთავაზებდით ამ ნივთიერებების ნავთობისაგან გამოყოფისათვის? რომელი თანმიმდევრობით უნდა გამოვიყენოთ ეს მეთოდები?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. განსაზღვრეთ შესაბამისობა.



- ა. ჰეტეროგენური ნარევი
- ბ. ჰომოგენური ნარევი
- გ. წყლისა და ეთილის სპირტის ნარევი
- დ. წყლისა და თაბაშირის ფხვნილის ნარევი

2. ლეილამ დაამატა **A** და **B** ნივთიერება 2 სხვადასხვა წყლიან ჭიქაში.

A ნივთიერების
წყალთან ნარევი

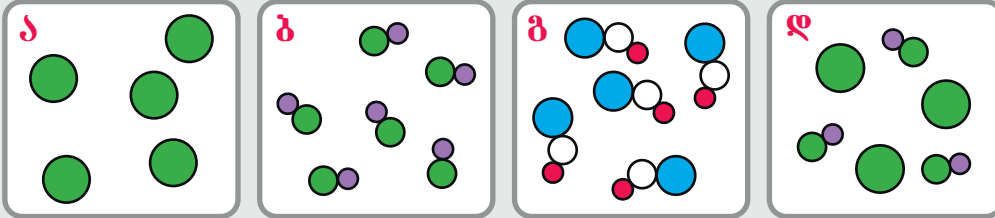


B ნივთიერების
წყალთან ნარევი



- ა. რომელი ნივთიერება გაიხსნა წყალში და რომელი არ გაიხსნა? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.
- ბ. **B** ნივთიერების წყალთან ნარევი ჰომოგენურია თუ ჰეტეროგენური? რატომ?
- გ. რვეულში ჩაწერეთ **A** ნივთიერებით წარმოქმნილი ნარევის ნაწილაკების მოდელი.

6.4 სუფთა ნივთიერებები



- მოცემული მოდელებიდან, რომლები შეიძლება მივაკუთვნოთ სუფთა ნივთიერებებს?
- ბუნებაში არსებული სუფთა ნივთიერებების რომელი მაგალითების მოყვანა შეგიძლიათ?

• საკვანძო სიტყვები •

- სუფთა ნივთიერება
- ელემენტი
- ქიმიური ნაერთი

საქმიანობა როგორ შეიძლება სუფთა ნივთიერებების მოდელის დამზადება?

მუშაობის მსვლელობა:

- მოიფიქრეთ რამდენიმე სუფთა ნივთიერების მოდელი. წარმოიდგინეთ სკრეპები ატომებად და შეადგინეთ ეს მოდელები.

განიხილეთ:

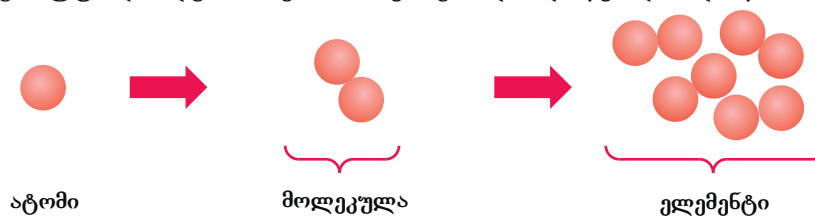
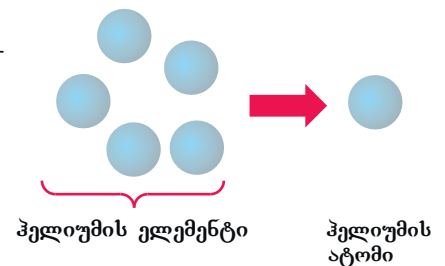
- როგორ გესმით სუფთა ნივთიერების ცნება?
- რას უნდა მივაქციოთ ყურადღება ამ მოდელების დამზადებისას?

რესურსები: ფერადი სკრეპები.



ჩვენთვის უკვე ცნობილია “ატომის” ცნება. ნივთიერებას, რომელიც შედგება ერთნაირი ატომებისაგან, ელემენტი ეწოდება. მაგალითად, ჰელიუმის ელემენტი შედგება ჰელიუმის ატომებისაგან. ჰელიუმის ატომების შეერთებით, მიიღება ჰელიუმის მოლეკულა. ჰელიუმი თავისუფალ მდგომარეობაში წარმოადგენს ერთ-ატომიან ნივთიერებას.

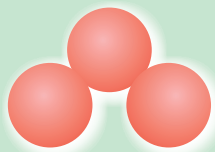
წყალბადისა და ჟანგბადის ელემენტები ასევე შედგება შესაბამისად წყალბადისა და ჟანგბადის ატომებისაგან. ამასთან, წყალბადის ორი ატომის ერთმანეთთან შეერთებით მიიღება წყალბადის მოლეკულა, ხოლო ჟანგბადის ორი ატომის შეერთებით მიიღება ჟანგბადის მოლეკულა. თავისუფალ მდგომარეობაში ჟანგბადი და წყალბადი წარმოადგენს ორატომიან მოლეკულას.



ზოგიერთი ნივთიერება კი შედგება სხვადასხვა ატომისაგან შექმნილი მოლეკულებით. მაგალითად, წყალი შედგება მოლეკულებისგან, რომლებიც წარმოქმნილია წყალბადისა და ჟანგბადის ატომების შეერთებით.

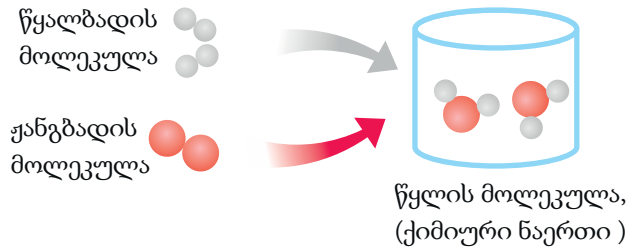
იცით თუ არა თქვენ?

ჟანგბადის სამი ატომის შეერთებით მიიღება ოზონის მოლეკულა. ოზონი იმყოფება ატმოსფეროს ზედა ფენებში და იცავს დედამიწას მზისგან მოსული მავნე სხივების მოხვედრისაგან. ოზონი ასევე გამოიყენება წყალში მიკროორგანიზმების განადგურებისათვის.



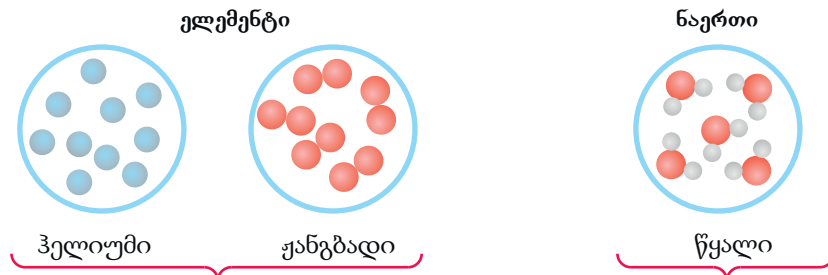
ოზონის მოლეკულა

ნივთიერებებს, რომლებიც შედგება სხვადასხვა ატომისგან ქიმიური ნაერთები ეწოდება.



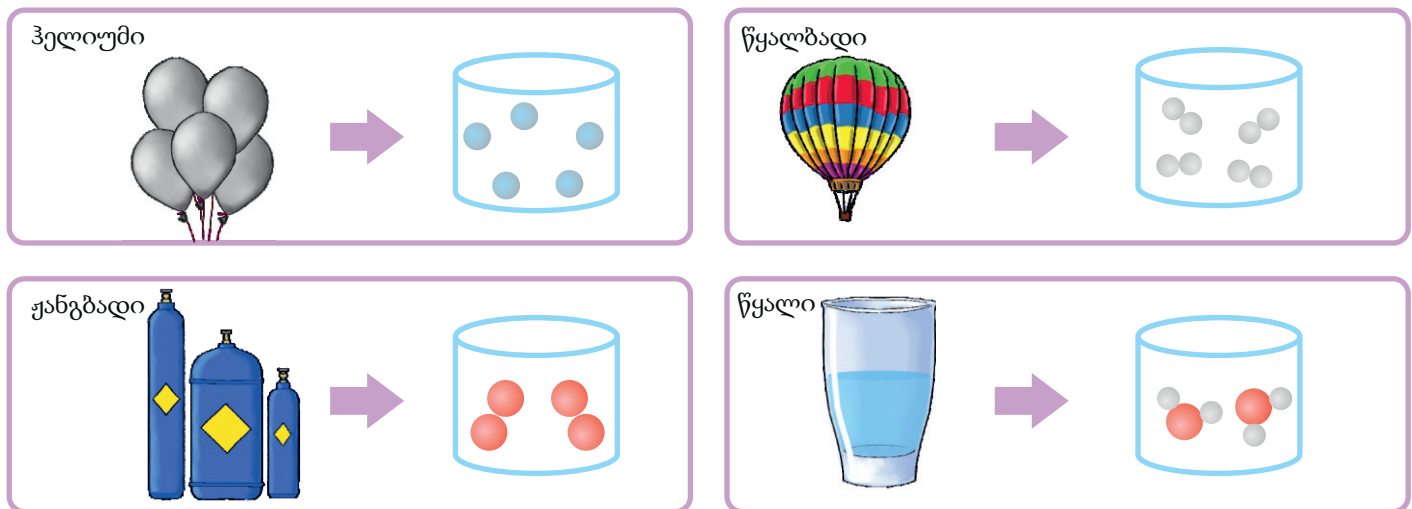
ერთნაირ ქიმიურ ნაერთებში ატომების რაოდენობის თანაფარდობა ყოველთვის მუდმივია. მაგალითად, წყლის მოლეკულას ყოველთვის აქვს 2 ატომი წყალბადი და 1 ატომი ჟანგბადი.

მიღებული ცოდნა ელემენტებსა და ქიმიურ შენაერთებზე შეიძლება განვაზოგადოთ შემდეგი სახით:



შედგება ერთი სახის ატომებისაგან შედგება სხვადასხვა სახის ატომებისაგან

თითოეული ელემენტი და ქიმიური ნაერთი ცალ-ცალკე სუფთა ნივთიერებებია. მაგალითად, ჰელიუმი, წყალბადი, ჟანგბადი და წყალი არიან სუფთა ნივთიერებები. სუფთა ნივთიერებები შედგება ერთი სახის ატომებისაგან (ჰელიუმი) ან ერთი სახის მოლეკულებისგან (წყალბადი, ჟანგბადი, წყალი).



სუფთა ნივთიერებების მაგალითებად შეიძლება დავასახელოთ: შაქარი, სუფრის მარილი, ქვიშა, თაბაშირი, აზოტი, ნახშირორჟანგი, იოდი, ალუმინი, რკინა, ოქრო, სპილენძი, გლუკოზა, ჩაის სოდა და ეთილის სპირტი.

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

1. სურათზე გამოსახულია ნახშირორჟანგის აგებულება. ნახშირორჟანგი ელემენტია თუ ქიმიური ნაერთი? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

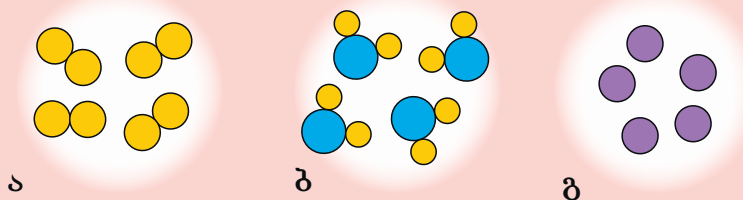


2. ორი სხვადასხვა ატომისაგან რამდენიმე სახის ნაერთი მიიღება. რით განსხვავდებიან ეს ნაერთები ერთმანეთისაგან? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. განსაზღვრეთ შესაბამისობა.

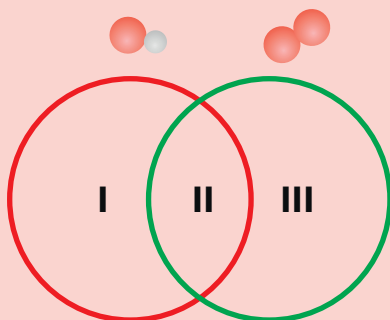
- I. ელემენტი
- II. ქიმიური ნაერთი



2. რომელ შემთხვევაშია ნიშანი სწორად ნაჩვენები? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

	აირისებრი წყალბადი	წყალი	აირისებრი ჰელიუმი
შედგება მოლეკულებისაგან	✓	✗	✓
ელემენტია	✗	✗	✓
ქიმიური ნაერთია	✓	✓	✗

3. განსაზღვრეთ შესაბამისობა ვილერ-ვენის დიაგრამით.

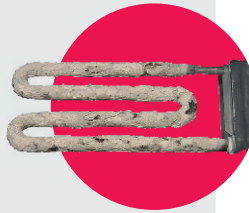


- ა. ელემენტია
- ბ. შედგება ორი ატომისაგან
- გ. ნაერთია

6.5

წყლის მნიშვნელობა

თქვენ მოწმე ხართ, რომ წყლის ადულების დროს ჩაინიკის ფსკერზე ჩნდება ლექი. ასეთი ლექი ასევე წარმოიქმნება სარეცხი მანქანისა და ელექტრო ჩაიდნის სპირალზე.



• თქვენი აზრით, რისგან წარმოიქმნება ეს ლექი?

• ბუნებაში არსებული წყალი სუფთა ნივთიერებაა თუ ნარევი?

• საკვანძო სიტყვები

- წყლის წყაროები
- სასმელი წყალი
- წყლის გასუფთავება

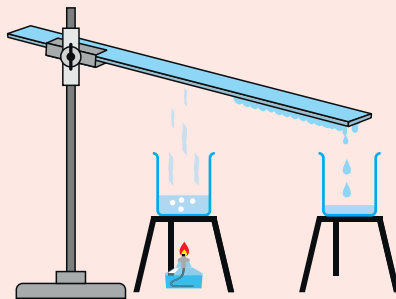
საქმიანობა

როგორ შეიძლება აორთქლების მეთოდით ზღვის წყლიდან სასმელი წყლის მიღება?

რესურსები: სპირტქურა, 2 მინის ჭიქა, მინის დაფა, შტატივი, ზღვის წყალი.

მუშაობის მსვლელობა:

1. ერთ-ერთი ჭიქა ნახევრად შეავსეთ ზღვის წყლით.
2. მიამაგრეთ მინის დაფა შტატივზე ისე, რომ დაფა ჭიქაზე დახრილად გაჩერდეს.
3. გააცხელეთ და დაელოდეთ წყლის ადულებას. მოათავსეთ მეორე ჭიქა დახრილი მინის დაფის ქვეშ ისე, რომ კონდენსირებული წყალი ჩაეწვეთოს ამ ჭიქაში.



განიხილეთ:

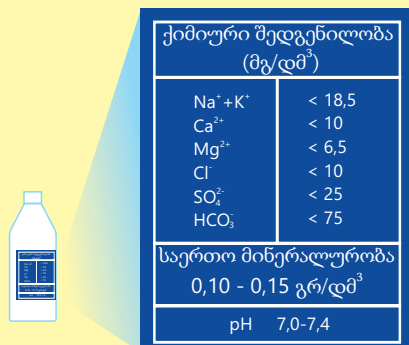
- რით განსხვავდება კონდენსირებული წყლის შემადგენლობა ზღვის წყლისაგან?
- კონდენსაციის დროს მიღებული წყალი სუფთა ნივთიერებაა თუ ნარევი?

რადგან წყალი კარგი გამხსნელია, ბუნებაში ბრუნვის დროს მასში იხსნება ჟანგბადი, ნახშირორჟანგი, მარილი და სხვა ნივთიერებები. ამ მიზეზით წყალი ბუნებაში ძირითადად ნარევის სახითაა. ბუნებაში წყლის დიდი ნაწილი მლაშე წყლებია. ასეთი წყალი ძირითადად თავმოყრილია ოკეანეებსა და ზღვებში. მარილის რაოდენობა წყაროების, მდინარეებისა და ტბების წყლებში შედარებით მცირეა. ჩვენ ვიყენებთ ამ წყალს სასმელ წყლად. სხვადასხვა გახსნილი მარილის არსებობა სასმელ წყალში შეიძლება შევნიშნოთ ჭურჭლის ფსკერზე ლექის თანდათანობითი წარმოქმნით ადულების დროს. იმიტომ, რომ წყლის ადულებისას წარმოიქმნება წყალში უხსნადი ნივთიერება, რომელიც ილექება ჭურჭლის ფსკერზე.


სასმელი წყლის შემადგენლობა ასევე შეიძლება ნახოთ გასაყიდი წყლის ბოთლების ეტიკეტებზე.

არ შეიძლება უშუალოდ წყალსაცავიდან გაუსუფთავებელი წყლის დაღევა. იმიტომ რომ წყალბრუნვისას ბუნებაში ის აირევა რიგ მავნე ნივთიერებებთან. წყლის შემადგენლობაში ასევე შეიძლება იყოს ზოგიერთი მავნე მიკროორგანიზმი. ამიტომ, წყალი წინასწარ იწმინდება სპეციალურ წყალგამწმენდ მოწყობილობაში.

ამ მიზნით ძირითადად გამოიყენება ქლორი და ოზონის გაზი. სასმელი წყლით ასევე სარგებლობენ სოფლის მეურნეობაში, მრეწველობასა და ყოფა-ცხოვრებაში.



ქიმიური შედგენილობა (მგ/დმ ³)	
Na ⁺ +K ⁺	< 18,5
Ca ²⁺	< 10
Mg ²⁺	< 6,5
Cl ⁻	< 10
SO ₄ ²⁻	< 25
HCO ₃ ⁻	< 75
საერთო მინერალურობა	
0,10 - 0,15 გრ/დმ ³	
pH 7,0-7,4	



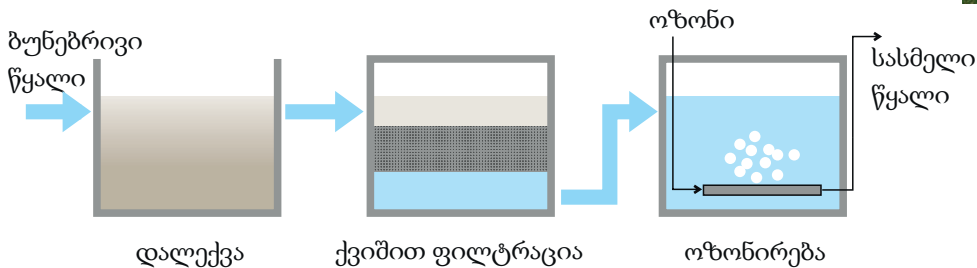
ყოფა-ცხოვრება
მრეწველობა
სოფლის მეურნეობა

იცით თუ არა თქვენ?

წყალი წარმოადგენს ადამიანის ორგანიზმის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ნივთიერებას. ადამიანის მასის დაახლოებით $\frac{2}{3}$ ნაწილს შეადგენს წყალი. ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე რეაქციები ძირითადად წყლის გარემოში ხდება.



წყლის გასუფთავების სადგური ჯეირანბათანის წყალსაცავზე

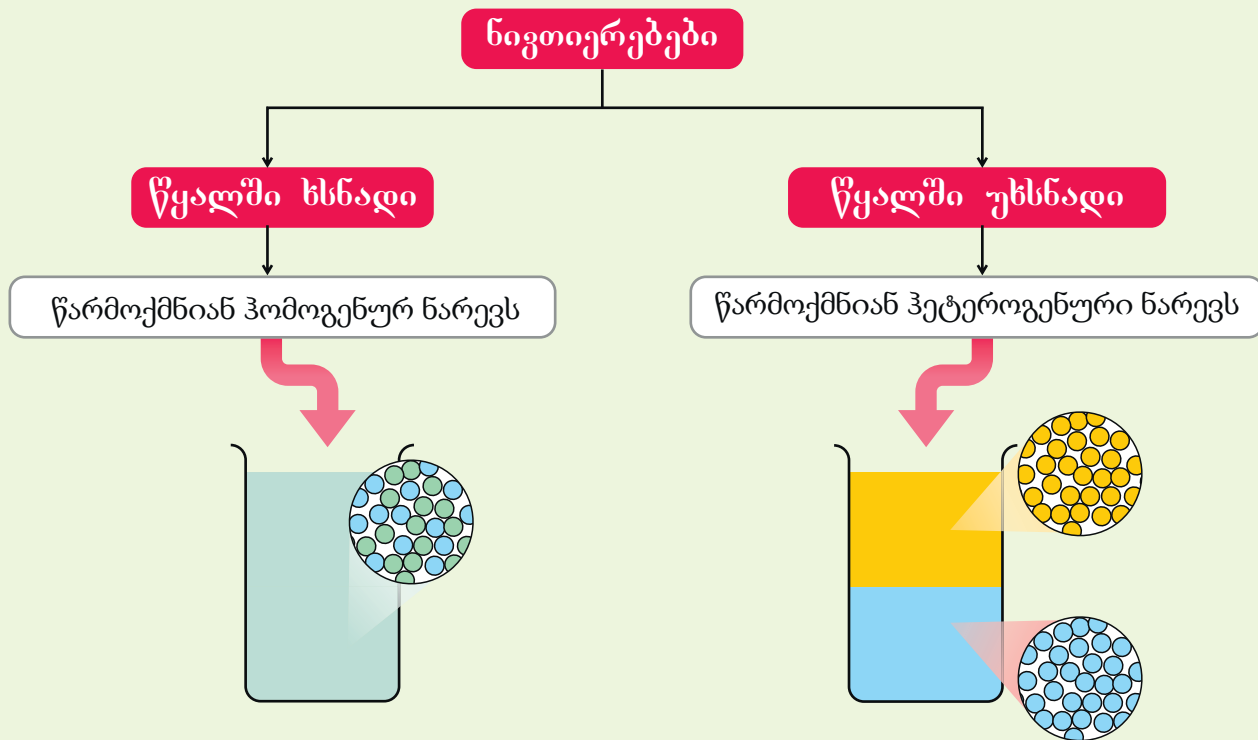
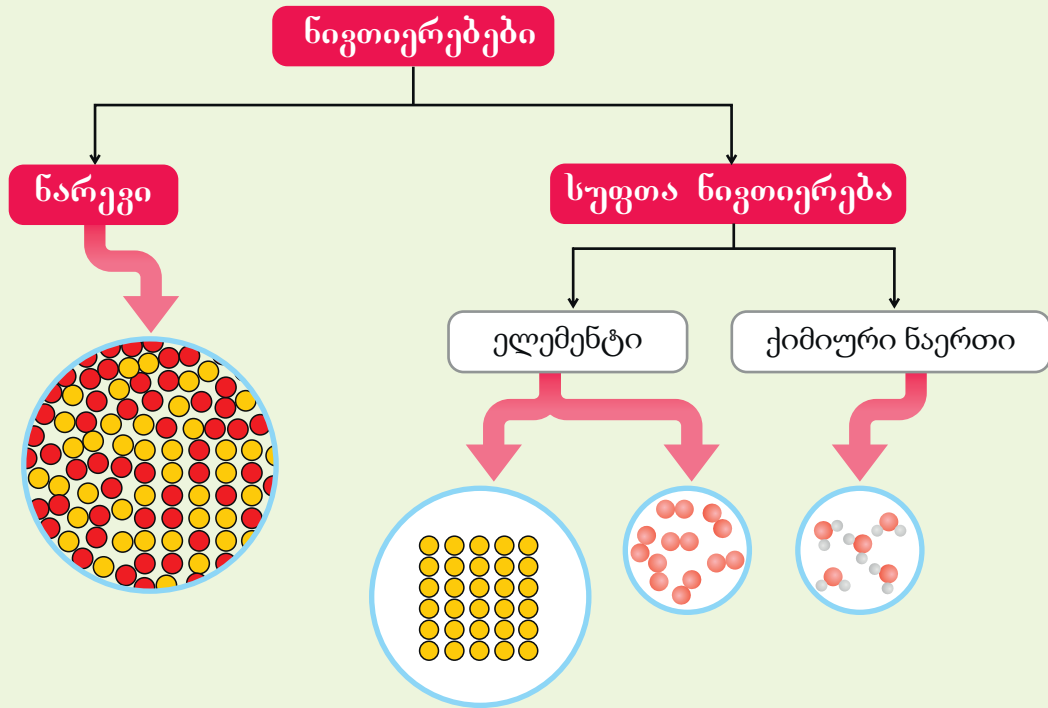


გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

1. ტანსაცმელზე აღმოჩენილი ზოგიერთი ლაქა რატომ არ იწმინდება წყლით?
2. მდინარის წყლის თუ მიწისქვეშა წყლების მავნე ნივთიერებებით დაბინძურების ალბათობაა უფრო მაღალი? წყლის დაბინძურების რომელი წყაროები შეგიძლიათ ჩამოთვალოთ?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რატომ არ გამოიყენება ზღვის წყალი სასმელ წყლად?
2. რისგან ასუფთავებენ სასმელ წყალს გამოყენების წინ? რომელი ეტაპებისგან შედგება ეს გასუფთავება?



განმაზოგადებელი დაგალებები

1. განსაზღვრეთ შესაბამისობა.

1 სუფრის მარილი-წყალი

2 ნაეთობი-წყალი

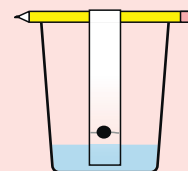
3 ქვიშა-წყალი



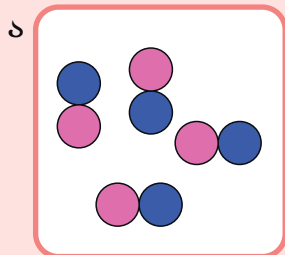
2. მფილტრავ ქაღალდზე ამატებენ გარკვეული რაოდენობის ნივთიერებას და ჩაუშვებენ მის ქვედა ნაწილს წყალში. გარკვეული დროის შემდეგ, თუნდაც მფილტრავი ქაღალდი დატენიანდეს, არავითარი სხვა შეფერილობა არ შეიმჩნევა.

ა. თქვენი აზრით, რატომ არ გამოვლინდა სხვა ფერი ?

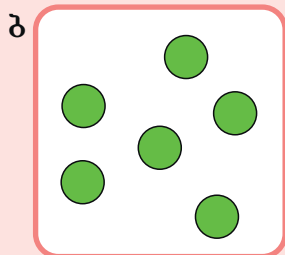
ბ. ამ მეთოდის დროს ხაზი მფილტრავ ქაღალდზე გაივლება ფანქრით. რა მოხდება, თუ ხაზს გავავლებთ კალმით და არა ფანქრით? განმარტეთ თქვენი აზრი.



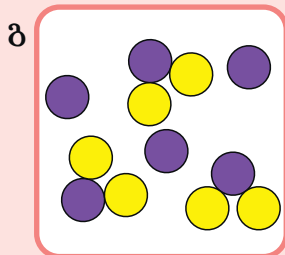
3. რომელ შემთხვევაში მოდელების შესაბამისად ცნებები სწორადაა მოცემული? დაასაბუთეთ თქვენი მისაზრება.



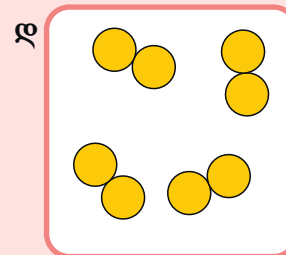
ნარევი



ელემენტი

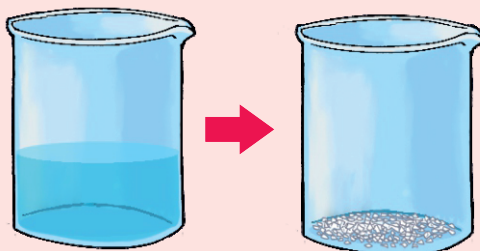


ნარევი



ნაერთი

4. გამჭვირვალე სითხის აორთქლებისას, ჭურჭლის ფსკერზე გაჩნდა თეთრი ფერის მყარი ნაწილაკები.

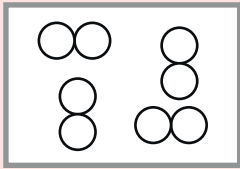


ა. გამჭვირვალე სითხე, სუფთა ნივთიერებაა თუ ნარევი?

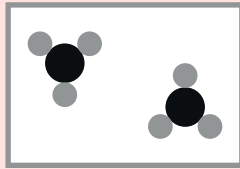
ბ. გამჭვირვალე სითხე, ჰომოგენური ნარევია თუ ჰეტეროგენური?

გ. რას გააკეთებდით, რომ გაგეხსნათ მიღებული თეთრი ფერის მყარი ნივთიერება?

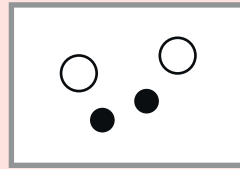
5. მოდელების გამოყენებით უპასუხეთ კითხვებზე.



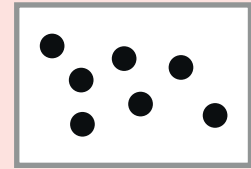
1.



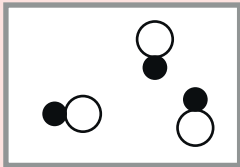
2.



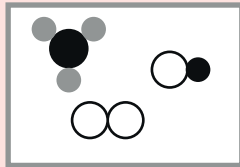
3.



4.



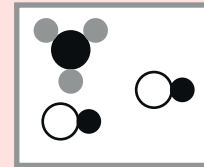
5.



6.



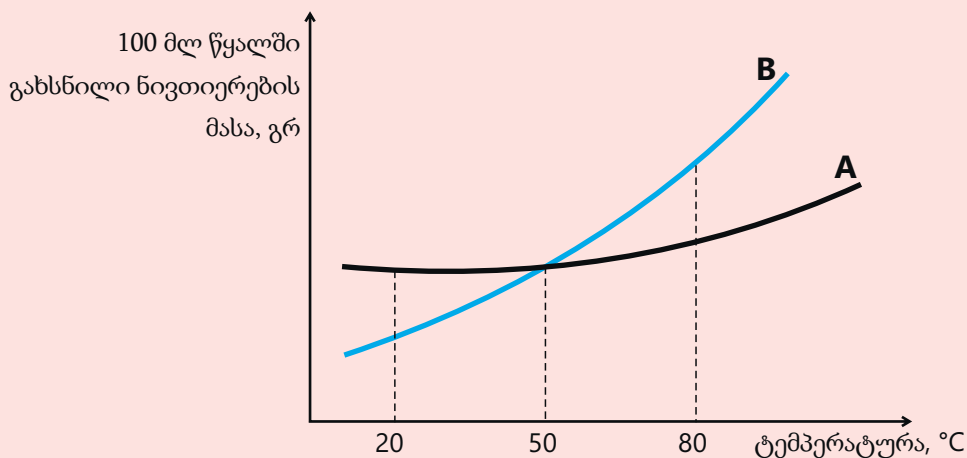
7.



8.

- ა. რომელ შემთხვევაშია მოცემული სუფთა ნივთიერება?
- ბ. რომელ შემთხვევაშია მოცემული ნარევი?
- გ. რომელ შემთხვევაშია მოცემული ერთნაირი ატომებისაგან წარმოქმნილი მოლეკულები?
- დ. რომელ შემთხვევაშია მოცემული მხოლოდ ქიმიური ნაერთი?
- ე. რომელ შემთხვევაშია მოცემული ელემენტები?
- ვ. რომელ შემთხვევაშია მოცემული ნარევი, შექმნილი მხოლოდ ატომებისაგან?
- ზ. რომელ შემთხვევაში მოცემული ნარევი წარმოქმნილი ელემენტისა და ნაერთისაგან?
- თ. რომელ შემთხვევაშია მოცემული ნარევი წარმოქმნილი მხოლოდ ნაერთებისაგან?

6. მოცემულია 100 მლ წყალში გახსნილი A და B ნივთიერებების მასები ტემპერატურაზე დამოკიდებულებით. განსაზღვრეთ სწორი მოსაზრებები.



1. A და B ნივთიერების ხსნადობა, ტემპერატურის მატებისას იზრდება.
2. 20°C-ზე B ნივთიერების წყალში ხსნადობა მეტია, ვიდრე A ნივთიერების ხსნადობა.
3. 50°C-ზე ორივე ნივთიერების ხსნადობა ერთნაირია.
4. 80°C-ის დროს A ნივთიერების ხსნადობა გაცილებით მეტია, ვიდრე B ნივთიერების.

ცვალებადი დედამიწა

დედამიწამ მილიონობით წლის განმავლობაში გაიარა განვითარების რამდენიმე ეტაპი. ამ დროის განმავლობაში დედამიწის შიგნით და მის ზედაპირზე მოხდა მრავალი ცვლილება. სხვადასხვა ზომისა და შეფერილობის ქანმა, მთებში, დაბლობებში, მდინარეებისა და ზღვების სანაპიროებზე დატოვა ამ ცვლილებების კვალი. მეცნიერები შეისწავლიან მთის ქანებს, იღებენ ინფორმაციას იმ პროცესებზე, რომლებიც მოხდა დედამიწაზე ძველ დროში და ხდება ახლაც.

ადამიანები მთის ქანებს იყენებდნენ სხვადასხვა მიზნით. უძველეს ხანაში ადამიანები ამზადებდნენ მჭრელ ინსტრუმენტებს, ხოლო მეწარმე ოსტატები შუა საუკუნეებში - სხვადასხვა ფერის საღებავს. თანამედროვე პერიოდში მყარი ქანები გამოიყენება მრავალი ადამიანის დიდი საცხოვრებელი სახლების მშენებლობაში. ზოგჯერ, ქანების შესწავლისას, მეცნიერები მათში პოულობენ ძველი და დიდი ხნის მკვდარი, გადაშენებული ცოცხალი არსებების ორგანიზმების ნარჩენებს. ქანებისა და მათში შენარჩუნებული ნარჩენებისაგან ისინი იღებენ ინფორმაციას, რომლის მოპოვებაც სხვა წყაროებიდან შეუძლებელია.

- შეგიძლიათ მოიყვანოთ ყოველდღიურ ცხოვრებაში ადამიანების მიერ ქანების გამოყენების მაგალითები?
- თქვენი აზრით, რა ზემოქმედებას ახდენს ქარი, ნალექები და ტემპერატურა ქანებზე?
- რომელ ბუნებრივ პროცესებს შეუძლია შეცვალოს ქანების ადგილმდებარეობა?

განყოფილებიდან შეისწავლით

- ქანები წარმოიქმნება დროის ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ბუნებრივი პროცესების შედეგად
- არსებობს ქანების რამდენიმე ტიპი
- ბუნებაში მიმდინარეობს ქანების წრებრუნვა
- ამინდი გავლენას ახდენს ქანების ფორმასა და შემადგენლობაზე
- ნაყოფიერი ნიადაგები წარმოიქმნება ქანებისა და ორგანიზმების ნარჩენებისაგან
- ნაყოფიერი ნიადაგები აუცილებელია ადამიანებისა და სხვა ცოცხალი არსებების სიცოცხლისათვის

7.1

ქანები დედამიწის ქერქში

უძველესი ადამიანები მდინარის ქვების და კაჟის ქვების ერთმანეთზე დარტყმით ამტკვრევდნენ მათ წვრილ ნაწილებად. მახვილგვერდებიან ქვებს იყენებდნენ, როგორც ცულს, დანას, ისარს და შუბის წვერებს. მილიონობით წლის განმავლობაში რიყის, კაჟის ქვები იყო ერთადერთი მასალა, რომლისგანაც ადამიანები ამზადებდნენ საჭრელ ინსტრუმენტებს.



- საკვანძო სიტყვები
- მაგმური ქანები
 - ნალექი ქანები
 - მეტამორფული ქანები

• რომელი უძველესი ინსტრუმენტებია გამოსახული სურათზე?

• რატომ ამზადებდნენ ადამიანები მჭრელ ინსტრუმენტებს ქანებისაგან?

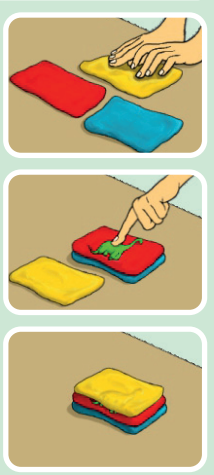
• როგორ ფიქრობთ, როგორ შეიძლება განისაზღვროს, იყენებდნენ თუ არა ჩვენ მიერ ნაპოვნი ქანების ნაჭრებს უძველეს დროში ინსტრუმენტად?

საკმიანობა რა ინფორმაცია შეიძლება გავიგოთ ქანებიდან უძველესი დროის შესახებ?

რესურსები: სამი სხვადასხვა ფერის პლასტილინი, ორი პატარა პლასტმასის სათამაშო (მაგალითად: დინოზავრი და თევზი).

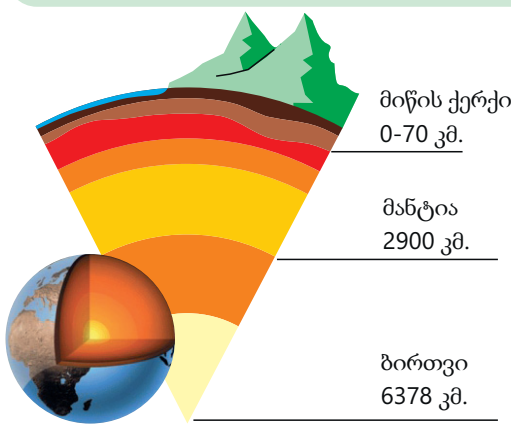
მუშაობის მსვლელობა:

1. დაამუშავეთ ხელებით პლასტილინი. გააკეთეთ მისგან ბრტყელი დაფები.
2. დადეთ ორი დაფა ერთმანეთზე.
3. ერთ-ერთი სათამაშო დაარქეთ ზედა პლასტილინის დაფაში.
4. მესამე დაფა მოათავსეთ იმ დაფაზე, რომელზეც იყო სათამაშო დარქობილი.



განიხილეთ:

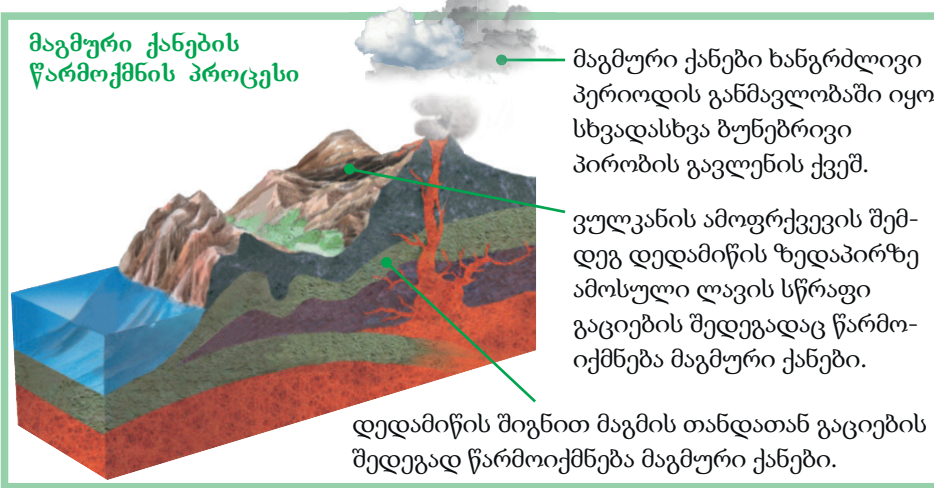
- თუ თქვენ შეძლებდით სათამაშოს ამოღებას დაფის დაუზიანებლად, როგორ განსაზღვრავდით, რომელი სათამაშო იყო ჩაფლული მეორე დაფაზე?
- რა შეიძლება იყოს იმისი მიზეზი, რომ ქვედა ფენებში ნაპოვნი გაქვავებული ცოცხალი ორგანიზმები ასაკით უფრო ძველია, ვიდრე ზედა ფენებში მყოფი?



დედამიწას აქვს სამი ძირითადი შიგა ფენა: **დედამიწის ქერქი, მანტია და ბირთვი**. ამ ფენებიდან ყველაზე თხელი - დედამიწის ქერქი შედგება მყარი მასალებისგან და აქვს 70 კმ ზე მეტი - სისქე. დედამიწის ქერქი ძირითადად შედგება სხვადასხვა ელემენტის შეკრებით მიღებული ქანებისაგან. ქვა, ხრეში, მარმარილო, ქვიშა, გრანიტი და თაბაშირი წარმოადგენენ ყველაზე გავრცელებულ მთის ქანებს. ადამიანები, სხვადასხვა თვისებიან ქანებს იყენებენ სხვადასხვა მიზნით.

მეცნიერები ქანებს იყენებენ დროის სხვადასხვა პერიოდში დედამიწის ზედაპირზე მომხდარი ბუნებრივი პროცესების შესასწავლად. რამდენადაც ქანები ფორმირდებოდა სხვადასხვა გარემოებასა და პირობაში, მათ აქვთ განსხვავებული თვისებები. არსებობს მძიმე და მსუბუქი, მყარი და რბილი, წყალგამტარი და წყალგაუმტარი, წყალში ხსნადი და უხსნადი ქანები. წარმოშობის მიხედვით ქანები იყოფა **მაგმურ, დანალექ და მეტამორფულ ქანებად.**

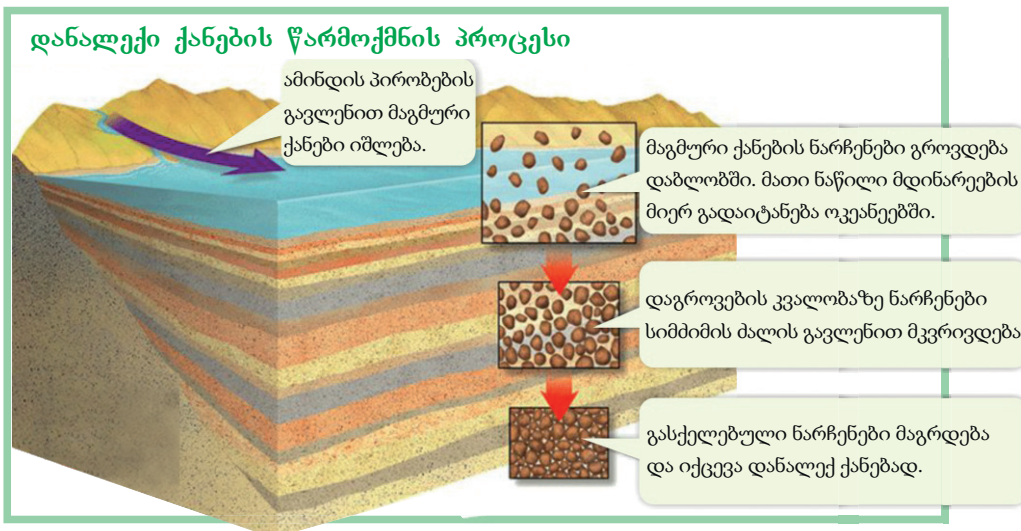
მაგმური ქანები.
მაგმური ქანები წარმოიქმნება დედამიწის ქერქში ან მის ზედაპირზე ლავის ამოსვლის შემდეგ გაციებისა და გამყარების შედეგად. მაგმა ცივდება თანდათანობით, ლავა ცივდება და მყარდება სწრაფად. მაგმური ქანები დედამიწის ზედაპირზე წარმოქმნილი უძველესი ქანებია.



შენობების აგების, გზის გაყვანის, პარკების შექმნის, ძეგლებისა და ქანდაკებების დაყენების დროს გამოიყენება სხვადასხვა თვისებებიანი ქანები.

დანალექი ქანები.

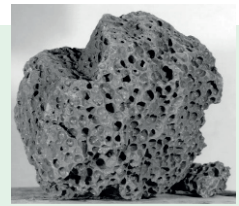
მაგმური ქანები დედამიწის ზედაპირზე ბუნებრივი პირობების ზემოქმედებით იშლება. წვიმასა და ქარს გადააქვს ქანების ნამტვრევები დაბლობებზე, სადაც ისინი თანდათან აირევა მცენარეებისა და ცხოველების ნარჩენებში. ეს ნარევი სიმძიმის ძალის ზემოქმედებით, დროთა განმავლობაში მჭიდროვდება და მყარდება. შედეგად წარმოიქმნება **დანალექი ქანები.**



დანალექი ქანები ძირითადად განსხვავდება ფენოვანი სახით და სხვადასხვა შეფერილობით. ეს ქანები წარმოადგენს დედამიწის ზედაპირზე მეტად გავრცელებულ მთიანი ქანების ტიპს. დანალექი ქანების ფენები შეიძლება შეგვხვდეს ონკანებისა და ტბების ფსკერზე, მდინარეებისა და ზღვის სანაპიროებზე.

მოიფიქრე ➔ განიხილე ➔ გააზიარე

ქანების შესწავლით შეიძლება მივიღოთ ინფორმაცია არა მხოლოდ დედამიწის, არამედ სხვა ციური სხეულების შესახებაც. მეტეორიტები, რომლებიც ეცემა დედამიწაზე, შეიცავს მნიშვნელოვან ინფორმაციას მზის სისტემის წარმოქმნის შესახებ.

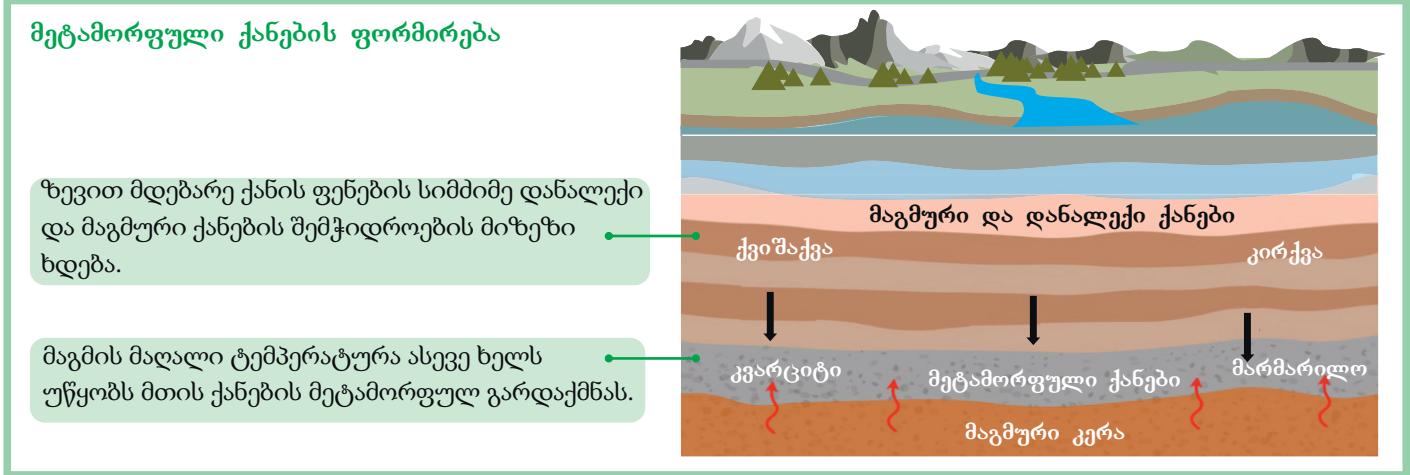


მთვარეზე მიმდინარე პროცესის შესწავლისათვის, ასტრონავტებმა მთვარეზე მოგზაურობიდან უკან დაბრუნებისას თან მოიტანეს ქანების სხვადასხვა ნიმუში.

როგორ ფიქრობთ, შეიძლება აღმოჩნდეს ცოცხალი არსებების ნარჩენები მთვარიდან ჩამოტანილ ქანებში?

მეტამორფული ქანები.

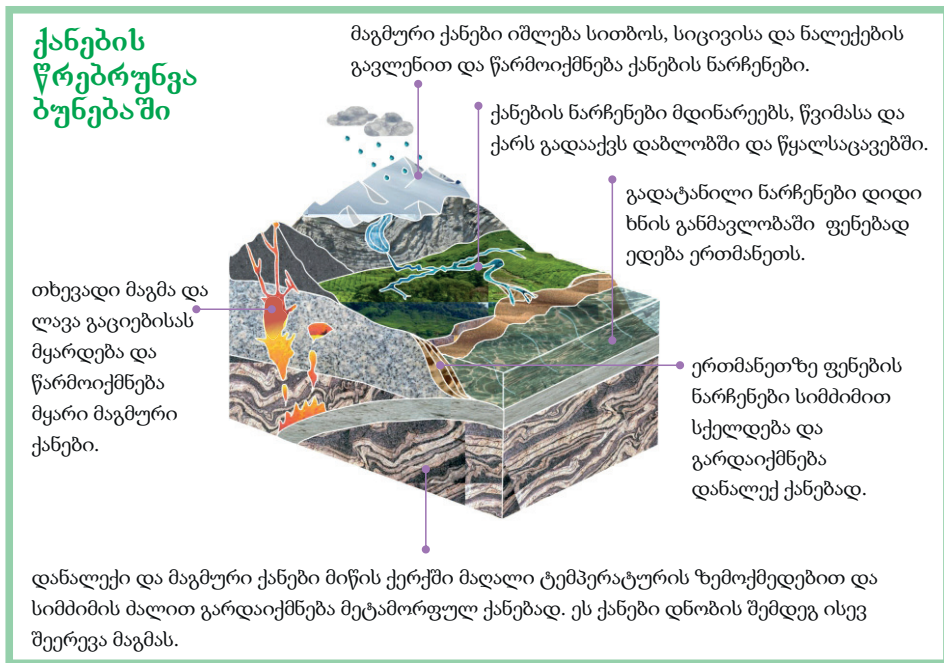
ეს ქანები წარმოიქმნება დედამიწის ქერქის სიღრმეში მის ზევით მდებარე ქანების ფენების სიმძიმისა და მაღალი ტემპერატურის გავლენით, მაგმური და დანალექი ფენების გარდაქმნით.



მაგალითად, დანალექი ქანის კირქვა გარდაიქმნება მარმარილოდ, ხოლო ქვიშაქვა - კვარციტად. მეტამორფული ქანები გამოიყენება სახურავებისათვის, სკულპტურებში და დეკორატიული ხელოვნების ნიმუშების დამზადებაში.

ქანის ტიპი	ქანის დასახელება	ქანის ხედი	ქანის თვისება	ქანის გამოყენება
მაგმური	ობსიდიანი		შავი ფერის, გლუვი, პრაილა ზედაპირი.	გამოიყენება შენობებისა და პარკების გაფორმებისთვის.
დანალექი	ქვიშაქვა		ძირითადად შედგება წვრილი ქვიშაქვებისაგან. არსებობს თეთრი, ნაცრისფერი, წითელი და ყავისფერი.	გამოიყენება სამშენებლო ქვებისა და მინის დასამზადებლად.
მეტამორფული	მარმარილო		არსებობს წითელი, თეთრი, მწვანე, ვარდისფერი, შავი და სხვა ფერი. გამძლეა და ადვილად მუშავდება.	გამოიყენება ძეგლებისა და ბიუსტების დამზადებაში.

ბუნებაში წყალბრუნვის მსგავსად არსებობს ქანების წრებრუნვა. ეს ბრუნვა, შედეგადადგილმდებარეობის შეცვლითა და ქანების გადასვლით ერთი ტიპიდან მეორეში სხვადასხვა პროცესის შედეგად.



იცით თუ არა თქვენ?

ფოსილები, რომლებიც საშუალებას გვაძლევს შევისწავლოთ, როგორ შეიცვალა ორგანიზმები მილიონობით წლების განმავლობაში, შენარჩუნდა და მოაღწია დღემდე იმის გავლენით, რომ იყო დალექილი ქანების ფენებს შორის და დაცული იყო სხვადასხვა სახის ზემოქმედებისგან. სიტყვა “ფოსილია” წარმოიშვა ლათინური სიტყვიდან “ფოსუსუს,” რაც ნიშნავს “წიაღისეულს.”



ბუნებაში ქანები მუდმივად არის წრებრუნვაში. წრებრუნვის დროს მიწის წიაღში მიმდინარე პროცესების შედეგად, ქანები ამოდის ზედაპირზე. დედამიწის ზედაპირზე გადის დაშლის, გადატანისა და დაგროვების ეტაპებს. ზოგჯერ ქანები დედამიწის ზედაპირზე გარკვეული პროცესების გავლენით ბრუნდება მიწის წიაღში, დნება და მაგმას შეერევა.

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

თბილ და ქარიან ტერიტორიებზე სითბოს ზემოქმედებით დაშლილი ქანები ქარით მიმოიფანტება. გარდა ამისა, დიდი ხნის განმავლობაში ქარის მიერ მოტანილი ქვიშა ქანის ზედაპირიდან წვრილ ნაწილაკებს აცლის.



1. ქანების წრებრუნვის რომელ პროცესს შეესაბამება ქანების გადაადგილება ქარის გავლენით?
2. ბუნებაში ქანების წრებრუნვაზე რა გავლენას ახდენს მზე?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. მიწის რომელ შიგა ფენებშია ქანების მეტი ტიპი?
2. რა განსხვავებაა დანალექ ქანებსა და მეტამორფულ ქანებს შორის?
3. როგორ ხდება ქანების წრებრუნვა ბუნებაში?

7.2

ამინდის პირობები და ქანების გამოფიტვა

დედამიწის ზედაპირის დაახლოებით 20%-ს შეადგენს უდაბნო. უდაბნოების მიწის საფარი სხვადასხვა ქანის ნარევისაგან შედგება. ქანები, რომლებიც იშლება სითბოსა და სიცივის გავლენით, სიმძიმის ძალის მოქმედებით ქვევით მიცოცავს და ნაწილდება უფრო წვრილ ნაწილებად.



- საკვანძო სიტყვები
- გამოფიტვა
- ნალექი

• რომელ ბუნებრივ მოვლენას შეეძლო მოეხდინა გავლენა სურათზე გამოსახული კლდის ფორმაზე?

• რომელ სხვა ზემოქმედებებს შეუძლია მოახდინოს გავლენა შესახედაობის ცვლილებაზე?

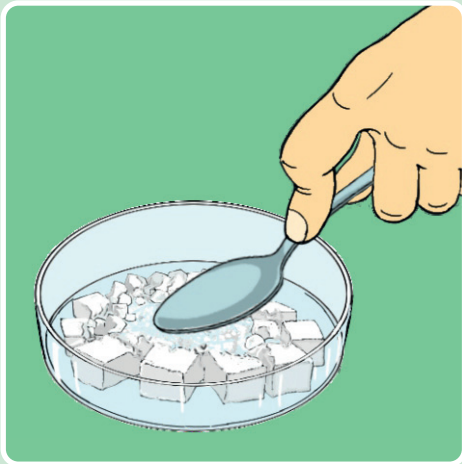
• როდისმე გინახავთ უჩვეულო სახის ქანები?

საქმიანობა რა ახდენს გავლენას ქანების დაშლაზე?

რესურსები: თაბაშირი, ორი პლასტმასის ჭიქა, მეტალის კოვზი, ძმარმჟავა.

მუშაობის მსვლელობა:

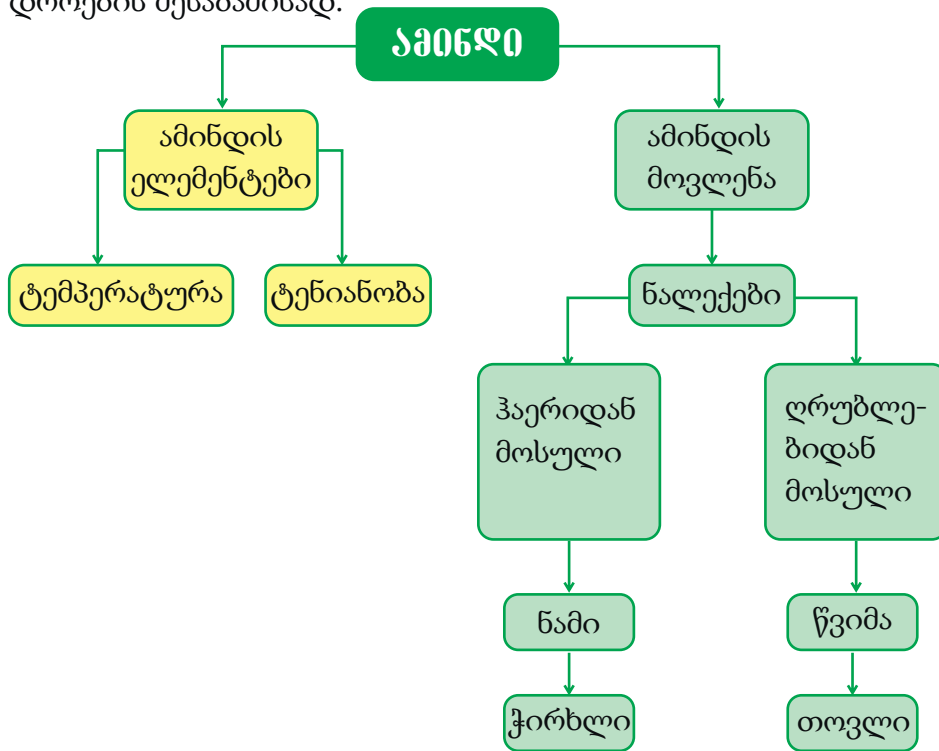
1. თაბაშირი მოათავსეთ ჭიქებში.
2. თაბაშირზე პირველ ჭიქაში დაამატეთ ცოტა ძმარმჟავა.
3. კოვზით დააქუცმაცეთ თაბაშირი მეორე პლასტმასის ჭიქაში.
4. შეადარეთ თაბაშირის ცვლილება ორივე ჭიქაში.



განიხილეთ:

- რა განსხვავებაა პირველ და მეორე ჭიქაში მყოფ თაბაშირებს შორის ცვლილებებში?
- ქანების დაშლის გამომწვევ რომელ ზემოქმედებას შეიძლება შევადაროთ კოვზისა და ძმარმის თაბაშირზე ზემოქმედება?
- კიდევ რამ შეიძლება მოახდინოს გავლენა ქანების დაშლაზე?

დედამიწა გარშემორტყმულია ატმოსფეროდ წოდებული ჰაერის ფენით. ჰაერის ფენა უშუალო გავლენას ახდენს დედამიწის ზედაპირზე ცოცხალ და არაცოცხალ ორგანიზმებზე. წვიმიან, ქარიან, ღრუბლიან და ა.შ. ატმოსფერულ მოვლენებს, რომელიც ხდება ნებისმიერ ადგილას, გარკვეულ დროს **ამინდის პირობები** ეწოდება. ამინდის პირობები იცვლება წელიწადის დროების შესაბამისად.



იცით თუ არა თქვენ?

ჩრდილოეთ ამერიკის აღმოსავლეთით მდებარე აპალაჩის მთები ოდესღაც 9000 მეტრზე მაღალი იყო. მთის სიმაღლის შემცირების ერთ-ერთი მიზეზი იყო ფიზიკური გამოფიტვა, რომელიც აქ მილიონობით წლის განმავლობაში მოხდა. ამჟამად აპალაჩის ყველაზე მაღალი მწვერვალის სიმაღლე 2037 მ-ია.



დედამიწის ზედაპირი სითბურ ენერგიას იღებს მზის სხივებით. ღამითა და დღისით, წელიწადის სხვადასხვა დროს, ასევე სხვადასხვა ტერიტორიაზე, დედამიწის ზედაპირზე მოხვედრილი მზის ენერგიის რაოდენობა განსხვავებულია. სითბოს გავლენით გარკვეულ ტერიტორიაზე წყალი ორთქლდება, იწვევს ზევით და ჰაერში წყლის ორთქლი გროვდება. წყლის ორთქლს, რომელსაც შეიცავს ჰაერი, უწოდებენ **ჰაერის ტენიანობას**.

ცხელ და მშრალ ტერიტორიებზე აღინიშნება ჰაერის დაბალი ტენიანობა. ტემპერატურისა და ტენიანობის ცვლილება გარკვეულ ტერიტორიაზე ხდება მოცემულ ტერიტორიაზე განსხვავებული ამინდის პირობების წარმოქმნის მიზეზი.

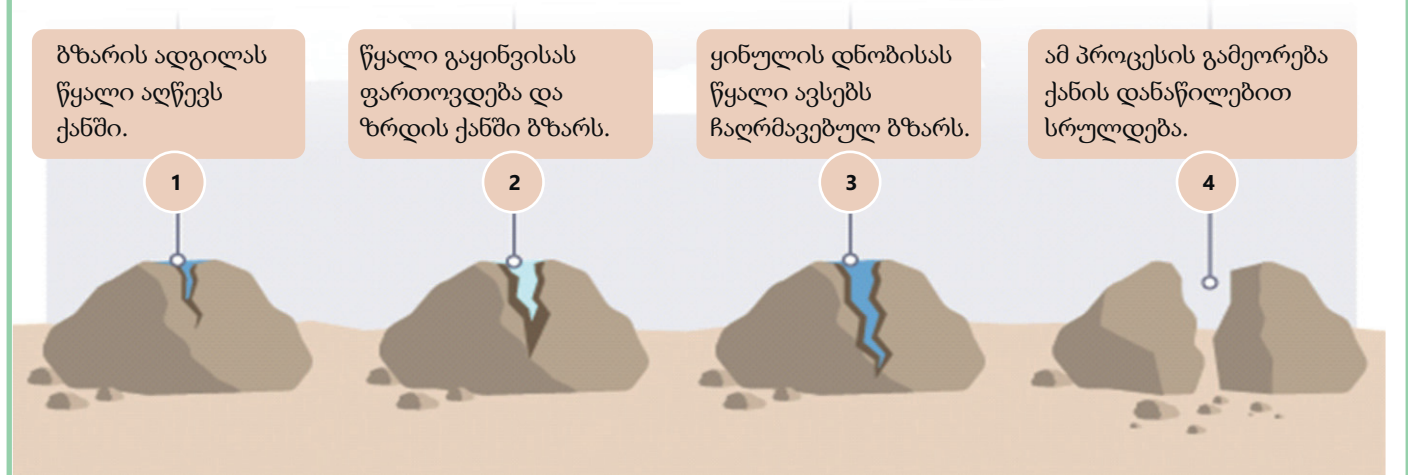
როცა ჰაერი ცივდება, წყლის ორთქლი ეხება ცივ ზედაპირს, კონდენსირდება და წარმოიქმნება ნამი. როცა ამინდი ყინვიანია, ნამი იყინება და იქცევა ჭირხლად.

წყლის ორთქლი აიწევა ატმოსფეროში, გაცივდება და წარმოიქმნება ღრუბელი. პატარა წვეთები ღრუბლებში შეერთდება წარმოიქმნება უფრო მსხვილი და მძიმე წვეთები. ეს წვეთები უბრუნდება დედამიწას წვიმის სახით. როცა ამინდი ყინვიანია, წყალი გადადის მყარ მდგომარეობაში და ნალექი მოდის თოვლის სახით.

ამინდის ცვლილება ყველა სხვა ცოცხალ ორგანიზმთან ერთად, ასევე გავლენას ახდენს ქანებზეც. ტენიანობის შემცირებისას ან გაზრდისას, დღისა და ღამის ტემპერატურების დიდი სხვაობისას შეიმჩნევა ქანების უფრო ინტენსიური გამოფიტვა.

გამოფიტვა არის მთის ქანების დაშლის ფიზიკური ან ქიმიური პროცესი. ამინდის პირობებისა და ცოცხალი ორგანიზმების ზემოქმედებით. გამოფიტვის შედეგად მსხვილი მთის ქანები იშლება და მათი ნარჩენებისაგან წარმოიქმნება დანალექი ქანები. ამინდის პირობების სეზონური ცვლილებები აჩქარებს ქანების გამოფიტვის პროცესს.

ქანების ფიზიკური გამოფიტვის პროცესი



მოიფიქრე → განიხილე → გააზიარე

გამოსახულია ეგვიპტის პირამიდები სხვადასხვა დროს.



- როგორ ცვლილებებს ამჩნევთ პირამიდებში? განიხილეთ ცვლილების მიზეზები.



1908 2018
110 წელში გამოფიტული ქანდაკება.

გამოფიტვის პროცესი იყოფა სამ ტიპად: **ფიზიკური**, **ქიმიური** და **ბიოლოგიური**.

ფიზიკური გამოფიტვა.

ეს არის ქანების დაშლის პროცესი ჰაერის ტემპერატურის ცვლილების შედეგად. ამასთან, ქანების ქიმიური შემადგენლობა არ იცვლება. მაგალითად, ფიზიკური გამოფიტვა უდაბნოებში გამოწვეულია დღისა და ღამის ტემპერატურების დიდი სხვაობით. წლის გარკვეულ დროებში ყინულიან ამინდიან ტერიტორიებზე გაყინვისა და დნობის პროცესი ასევე გავლენას ახდენს ქანების გამოფიტვაზე.

ქიმიური გამოფიტვა.

გამოფიტვის პროცესს, რომელიც იწვევს ქანების შემადგენლობის ცვლილებას, **ქიმიური გამოფიტვა** ეწოდება. ქანები ქიმიურად გამოიფიტებიან წყლის, ნახშიროჟანგის, ჟანგბადისა და სხვა აირების ზემოქმედებით. ატმოსფერული ნალექების დიდ რაოდენობიან ტერიტორიებზე ქიმიური გამოფიტვის პროცესი სწრაფად მიმდინარეობს.

ბიოლოგიური გამოფიტვა.

ქანების დაშლა ცოცხალი ორგანიზმების ზემოქმედების შედეგად. მცენარეების, ხეების ზრდასთან ერთად მათი ფესვები წარმოქმნის ბზარებს ქანებში და შედეგად ქანები იშლება. ნივთიერებები, რომლებსაც შეიცავს მცენარის ფესვები ზემოქმედებს ქანებზე, თანდათან ცვლის მის ქიმიურ შემადგენლობას.

ქანების ბიოლოგიური გამოფიტვის პროცესი

მცენარის ფესვები ჩადიან ქანების ბზარებში.

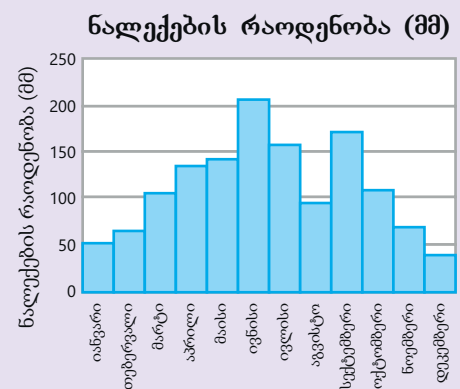
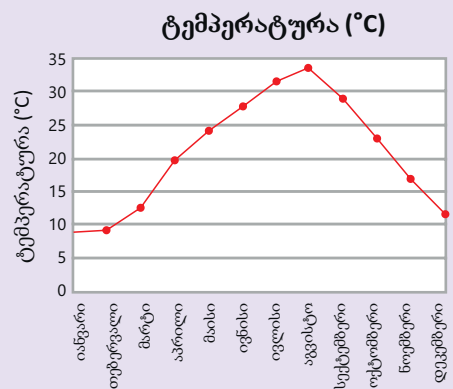
ფესვების გაზრდისას ბზარები ღრმავდება.

ქანები იშლება იმ ნივთიერებათა გავლენით, რომელიც გამოიყოფა მცენარის ფესვების დაბოლოებებზე.

გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

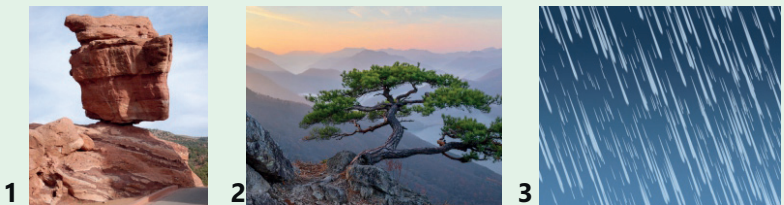
კლიმატური გრაფიკი გვიჩვენებს ტემპერატურას და ნალექებს გარკვეული ტერიტორიისათვის. ჰაერის ტემპერატურა იზომება გრადუსებში (°C), ხოლო ამ ტერიტორიაზე მოსული ნალექების რაოდენობა მილიმეტრებში (მმ).

- რომელ თვეში იყო ჰაერის ტემპერატურა ყველაზე მაღალი?
- რომელიც 3 თვეს მოვიდა ტერიტორიაზე ყველაზე მეტი ნალექი?
- რომელ სეზონშია გამოფიტვის პროცესი ყველაზე სწრაფი?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა არის გამოფიტვა და როგორ მიმდინარეობს ის?
2. განმარტეთ განსხვავება ფიზიკურ და ქიმიურ გამოფიტვას შორის.
3. შეარჩიეთ ბიოლოგიური გამოფიტვის ნიმუში (1, 2, 3).



7.3

როგორ წარმოიქმნება ნიადაგი

დედამიწაზე არსებობს ნიადაგის სხვადასხვა ტიპი. ამის მიზეზი მდგომარეობს იმაში, რომ სხვადასხვა ტერიტორიისათვის დედამიწაზე დამახასიათებელია სხვადასხვა კლიმატური პირობა და მთის ქანი. აქტიურად მოქმედ ვულკანიან ტერიტორიებზე ნიადაგის შემადგენლობა უფრო მდიდარია.



• საკვანძო სიტყვები •

- ქვიშიანი-ქვიშნარი
- თიხიანი-თიხნარი
- მინერალური ნივთიერებები

• რით განსხვავდებიან სურათზე გამოსახული ტერიტორიები?

• როგორ ფიქრობთ, რა შეიძლება იყოს ამ განსხვავების მიზეზი?

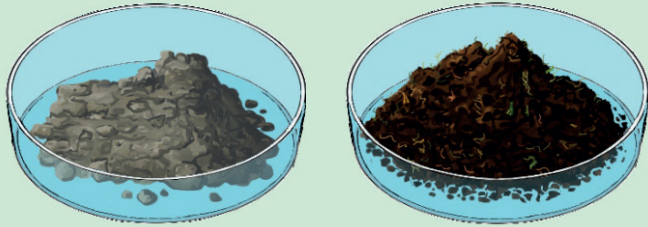
• გამოსახული ნიადაგებიდან რომელი უფრო ვარგისია მიწათმოქმედებისათვის?

საქმიანობა ნიადაგის რამდენი სახეა უფრო მდიდარი?

რესურსები: მცენარეებით მდიდარი და მცენარეების არმქონე ნაკვეთებიდან აღებული ნიადაგის ნიმუშები, ჭურჭელი, ლუპა.

მუშაობის მსვლელობა:

1. მოათავსეთ ნიადაგის სხვადასხვა ნიმუში ცალკეულ ჭურჭელში.
2. დააკვირდით ყურადღებით ნიადაგის ნიმუშებს ლუპის დახმარებით და განსაზღვრეთ მათ შორის განსხვავება.

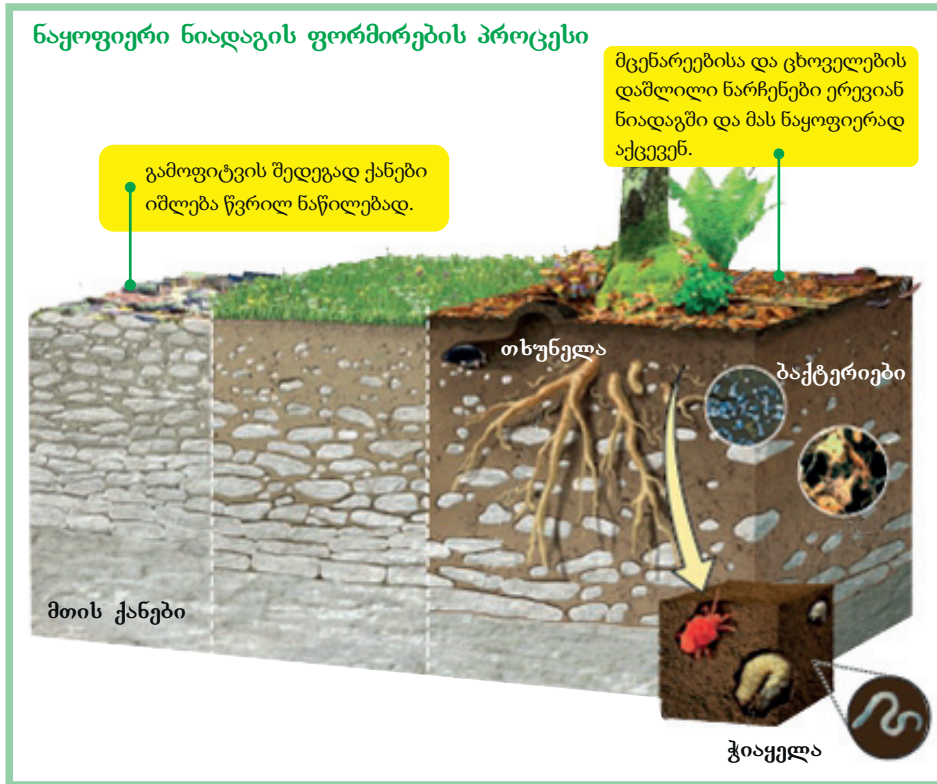


განიხილეთ:

- რამდენი განსხვავება შენიშნეთ ნიადაგის ნიმუშების შემადგენლობაში? რა შეიძლება იყოს ასეთი განსხვავების მიზეზი?
- როგორ ფიქრობთ, ნიადაგის ფერის მიხედვით შეიძლება განსაზღვროთ, რომელი მათგანია უფრო ნაყოფიერი?

ძირითად მასალას ახალი ნიადაგის წარმოქმნისათვის წარმოადგენს გამოფიტული ქანების ნაშთები. დაშლილი ცოცხალი ორგანიზმების ნარჩენების არევა ნიადაგთან მას უფრო ნაყოფიერს ხდის.

ნიადაგის შემადგენლობაში შედის მინერალები, მცენარეული და ცხოველური ნარჩენები, წყალი და ჰაერი. რაც უფრო მეტია მცენარეული და ცხოველური ნარჩენები ნიადაგში, მით უფრო ვარგისია ის სოფლის მეურნეობისათვის.



იციო თუ არა თქვენ?

მიწის ნაყოფიერებაში მნიშვნელოვანი როლი აქვთ ჭიაყელებს. ნიადაგში მოძრაობით ისინი ხსნიან პატარა არხებს. ამ არხებით წყალი და ჰაერი აღწევს ნიადაგის ღრმა ფენებამდე და ამდიდრებს მას.



ნიადაგის ტიპი და ხარისხი განსხვავდება ტერიტორიისა და ამინდის პირობებზე დამოკიდებულებით. ნიადაგის ტიპების დაჯგუფება ხდება სხვადასხვა ნიმუშის მიხედვით. მაგალითად, ისინი განსხვავდება ფერით (შავი, წითელი, ნაცრისფერი), მექანიკური შემადგენლობითა (ქვიშიანი-ქვიშნარი, თიხიანი-თიხნარი) და პროდუქტიულობით (ნაყოფიერი და არანაყოფიერი).



შავმიწა ნიადაგი



წითელმიწა ნიადაგი



რუხი ნიადაგი

შავმიწა ნიადაგები უფრო სასარგებლოა სოფლის მეურნეობისათვის, რადგან ისინი მდიდარი არის ბიოლოგიური ნარჩენებით. რუხი ნიადაგები პირიქით, სოფლის მეურნეობისთვის გამოუსადეგარია, რადგან არ შეიცავს მცენარის ზრდისათვის აუცილებელ ნივთიერებებს.

ნიადაგი აკავებს მცენარის ფესვებს, უზრუნველყოფს მათ წყლით, საკვები ნივთიერებებით და ქმნის მათი ზრდის პირობებს. ნიადაგის ზედა ნაყოფიერი ფენა წარმოადგენს საცხოვრებელს მრავალი ცოცხალი ორგანიზმისათვის და მნიშვნელოვან ბუნებრივ რესურსს მიწათმოქმედებისთვის.

მოიფიქრე → განიხილე → გააზიარე

წარმოებული პროდუქციის რაოდენობა დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებაზე. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ძალიან მნიშვნელოვანია მიწათმოქმედებისათვის. ასეთი ფენა იქმნება საკმაოდ დიდი დროის განმავლობაში. სოფლის მეურნეობისათვის ვარგისი 2,5 სმ-იანი ნაყოფიერი ფენის შექმნას სჭირდება დაახლოებით 500 წელი.

• რა მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ნაყოფიერ ფენას ცოცხალი ორგანიზმებისათვის?

• რატომ არ ხდება ნაყოფიერი ფენის წარმოქმნა მოკლე დროში?

ადამიანის საქმიანობა გავლენას ახდენს ნაყოფიერი ნიადაგის ფართობის ზრდასა და შემცირებაზე. მაგალითად, მიწათმოქმედები იყენებენ ცხოველების ნაკვლასა და ქიმიურ სასუქებს ნიადაგის განაყოფიერებისათვის. დამუშავებული მიწების არასწორი მორწყვა იწვევს მარილების რაოდენობის ზრდას ნიადაგში. ეს ამცირებს ნიადაგის ნაყოფიერებას.



ბუნებრივი სასუქი



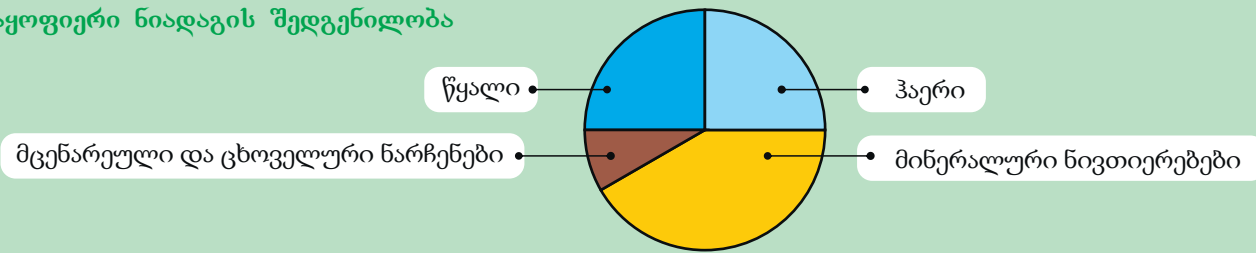
ქიმიური სასუქი



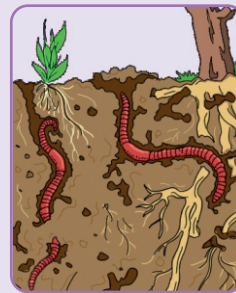
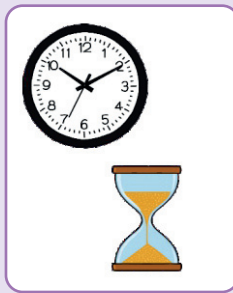
ნიადაგის დამარილანება არასწორი მორწყვის შედეგად

ნიადაგი შედგება წყლისაგან, ჰაერისგან მცენარეული და ცხოველური ნარჩენებისაგან და მინერალური ნივთიერებებისაგან. რაც უფრო მეტია მცენარეული და ცხოველური ნარჩენების რაოდენობა, მით უფრო ნაყოფიერია ნიადაგი.

ნაყოფიერი ნიადაგის შედგენილობა



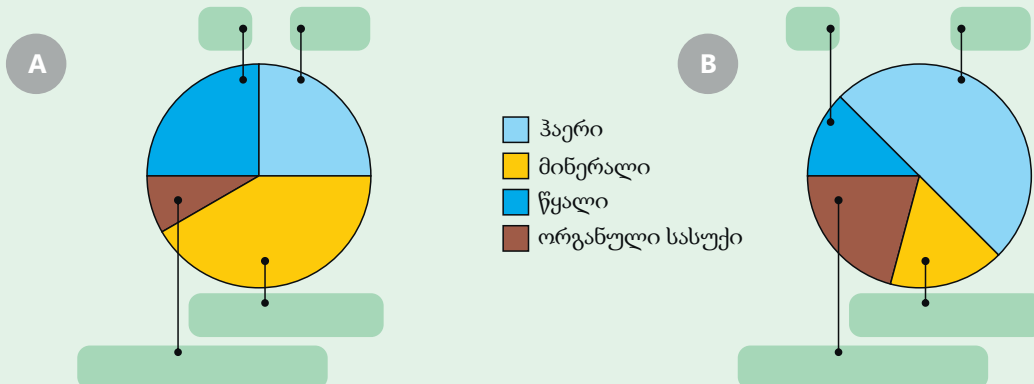
გამოიყენეთ მიღებული ცოდნა

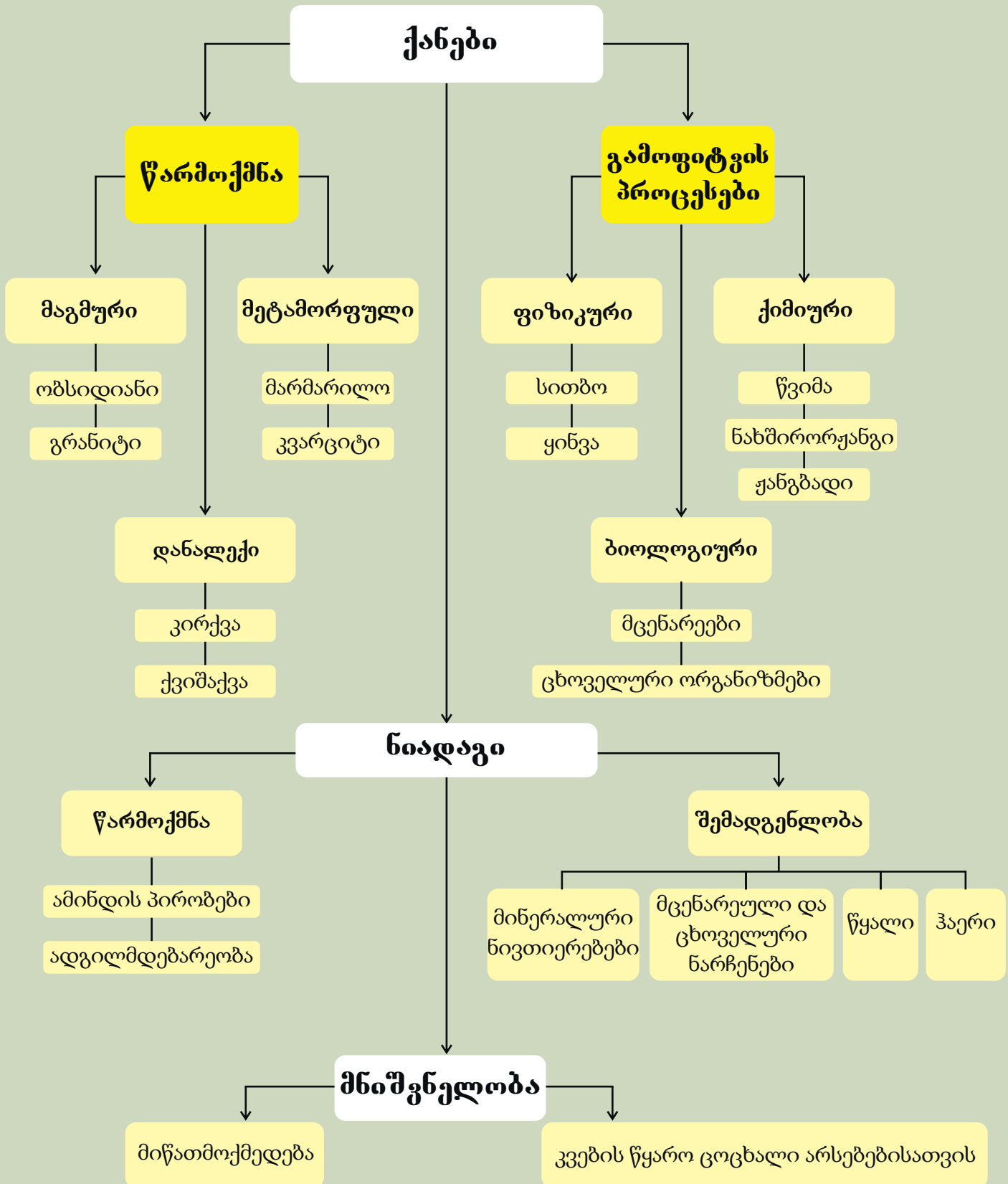


- ნიადაგის წარმოქმნაზე მოქმედი რომელი ფაქტორებია გამოსახული სურათებზე?
- როგორ მოქმედებენ ეს ფაქტორები ნაყოფიერი ნიადაგის წარმოქმნაზე?
- განსაზღვრულ ტერიტორიაზე ნიადაგის წარმოქმნაზე ბევრი ბუნებრივი ფაქტორი მოქმედებს ერთდროულად? დაასაბუთეთ თქვენი პასუხი.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

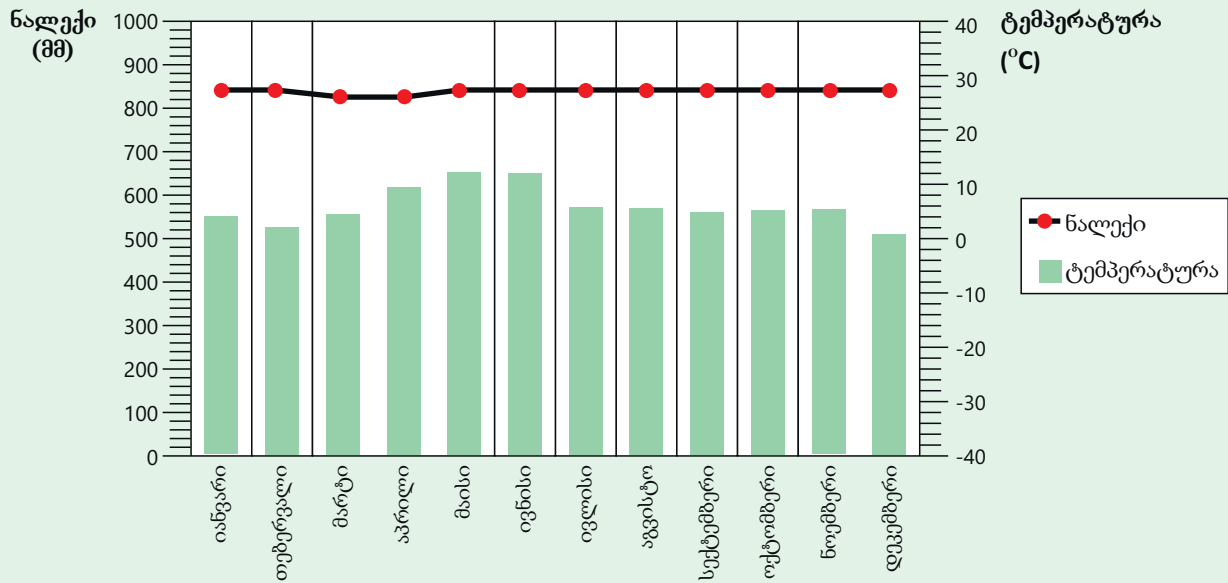
1. განმარტეთ ნაყოფიერი ნიადაგის წარმოქმნის პროცესი.
2. რა ნიშნებით განსხვავდებიან ნიადაგები?
3. ქვემოთ წარმოდგენილიდან, რომელია უფრო ნაყოფიერი ნიადაგი? რატომ?





განმაზოგადებელი დაგალებები

1. კოლუმბიის ქალაქ ანდაგოსის კლიმატური დიაგრამის საფუძველზე უპასუხეთ კითხვებზე.



ა) რომელ თვეებში მოვიდა ყველაზე მეტი ნალექი?

- ა) იანვარ-თებერვალი ბ) მარტი-აპრილი გ) მაისი-ივნისი დ) სექტემბერ-ოქტომბერი

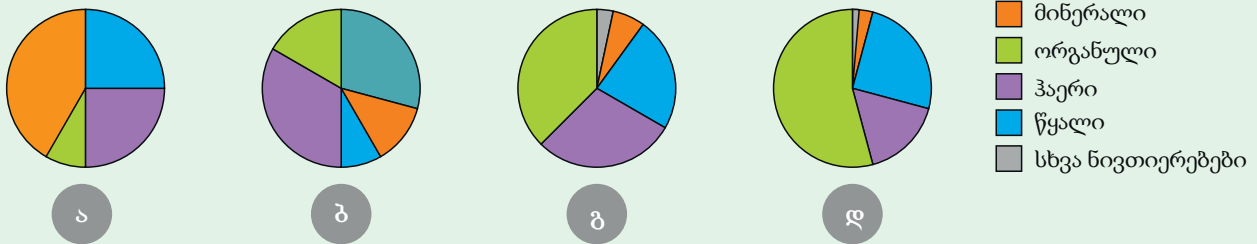
ბ) დაახლოებით რა ინტერვალში მერყეობს საშუალო თვიური ტემპერატურა წლის განმავლობაში?

- ა) 0°–10°C ბ) 10°–20°C გ) 20°–30°C დ) 30°–40°C

გ) ქანების გამოფიტვის რომელ სახეს შევნიშნავთ მოცემულ ადგილში?

- ა) ფიზიკური ბ) ქიმიური გ) ბიოლოგიური დ) მაგმური

2. შეადარეთ ნიადაგის შემადგენლობის მოცემული დიაგრამები. რომელი ნიადაგია თავისი შემადგენლობით ყველაზე ნაყოფიერი?



3. ცხრილში მოცემულია სხვადასხვა ქანები და მათი თვისებები. შეარჩიეთ სწორი ვარიანტები.

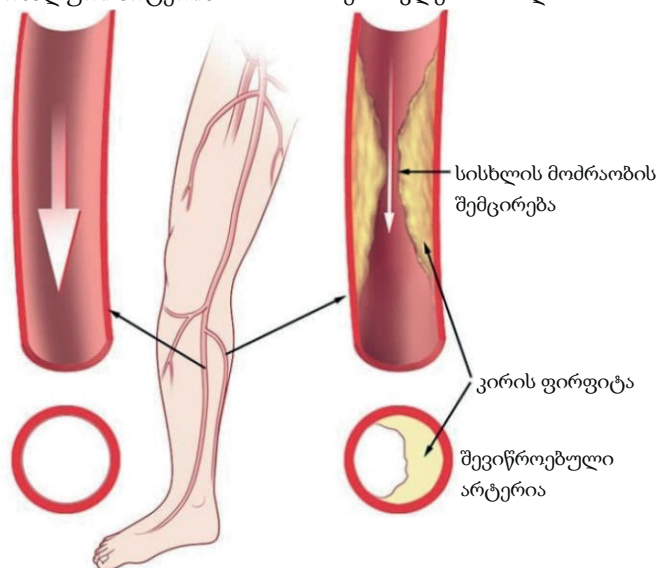
	ქანის დასახელება	ქანის ტიპი	ქანის თვისება
ა	ობსიდიანი	მაგმური	შავი, მყარი, გლუვი ზედაპირი, პრიალა.
ბ	ქვიშაქვა	მაგმური	ერთფეროვანი, ძალიან მყარი, სრიალა ზედაპირი.
გ	მარმარილო	მეტამორფული	სხვადასხვა ფერის, მყარი, ვარგისია დეკორატიული მიზნებისათვის.
დ	გრანიტი	დანალექი	სხვადასხვა ფერის, ძალიან რბილი, იშვიათად გვხვდება ბუნებაში.

ლექსიკონი

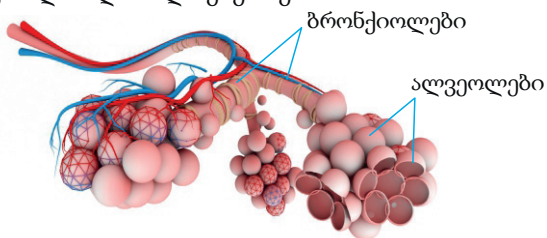
ათეროსკლეროზი – მსხვილი არტერიული ძარღვების შიგა კედლებზე კირის ფირფიტების შეგროვება-გასქელებით გამოწვეული დაავადება.

ნორმალური არტერია

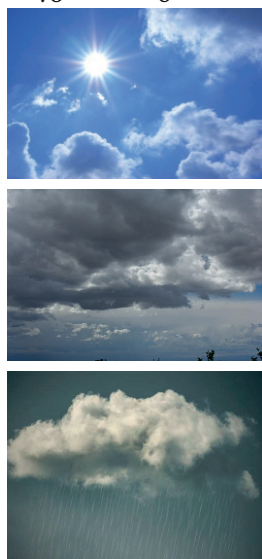
ათეროსკლეროზის დროს



ალვეოლები – თხელკედლიანი ბუმბუკები ბრონქიოლის დაბოლოებებზე.



ამინდის პირობები – ამინდის მოვლენა, რომელიც ხდება რაიმე ადგილას, გარკვეულ დროში. იგი შეიძლება იყოს ღრუბლიანი, წვიმიანი, ქარიანი და ა. შ.



ანემია – სისხლში წითელი სისხლის უჯრედებისა და ჰემოგლობინის ნორმაზე ნალებობა; სისხლნაკლებობაა.

არითმია – გულის მოქმედების ნორმალური რიტმის დარღვევაა.

არტერიები – გულიდან სხვადასხვა ორგანოებთან სისხლის მიმწოდებელი სისხლძარღვებია.

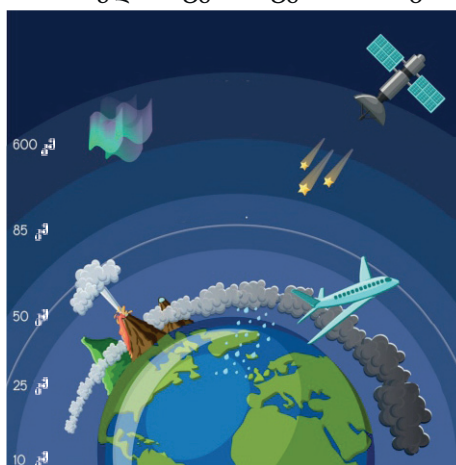
არქიმედეს ძალა – სითხეში და აირებში ჩამირული სხეულის ვერტიკალური მიმართულებით ზევით ამომგდები ძალა.



ასტრონავტი – კოსმოსში მოგზაურობის ნასწავლი ადამიანი. სიტყვა “ასტრონავტი” წარმოიშვა ბერძნული “ასტრონ”- ვარსკვლავები და “ნაუტეს”- მოგზაური სიტყვებისაგან, რაც ნიშნავს “ვარსკვლავებზე მოგზაურს.”



ატმოსფერო – დედამიწის ჰაეროვანი ფენა. ბერძნულად “ატმოს”- ორთქლი “სფერა”- ფენას ნიშნავს.



ატომი – ნივთიერების შემადგენელი უმცირესი ნაწილაკი.

აცრა – ვაქცინის ან გადასხმის გამოყენება ინფექციური დაავადებების თავიდან ასაცილებლად ან შესასუსტებლად.

ბრონქები – სასუნთქი მილიდან ჰაერის ფილტვებამდე მიმტანი დატოტვილი სისტემა.

ბრონქიოლი – ბრონქული სასუნთქი გზების პატარა ტოტები ფილტვებში.

ბრუცელა – ბრუცელას ბაქტერიისაგან აღძრული ინფექციური დაავადება ადამიანებში და ცხოველებში.

გამოფიტვა – მთის ქანების დაშლის პროცესი ტემპერატურის, წყლისა და ცოცხალი ორგანიზმების ზემოქმედებით დედამიწის ზედაპირზე.

ქანების დაშლის პროცესი

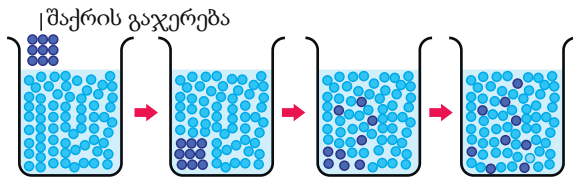


გაუწონასწორებელი ძალები – ერთ სხეულზე მოქმედი, უძრავი სხეულის მოძრაობაში მომყვანი და მოძრავი სხეულის სიჩქარის შემცვლელი ძალები.

გაუჯერებელი ხსნარი – ხსნარი, რომელშიც მოცემულ ტემპერატურაზე ნივთიერება შეიძლება გაიხსნას.

გაწონასწორებელი ძალები – ერთი და იგივე სხეულზე მოქმედი, რიცხვითი მნიშვნელობებით ტოლი, მიმართულებით საწინააღმდეგო ძალები.

გაჯერება – ერთი ნივთიერების ნაწილაკების სხვა ნივთიერებების ნაწილაკებში არევის უნარი.



გაჯერებული ხსნარი – ხსნარი, რომელშიც გახსნილი ნივთიერება მოცემულ ტემპერატურაზე მეტი აღარ გაიხსნება.

დანალექი ქანები – დედამიწის ზედაპირზე მზის სხივების, ქარის, მყინვარებისა და მდინარეების ქმედების შედეგად წარმოშობილი ქანები.

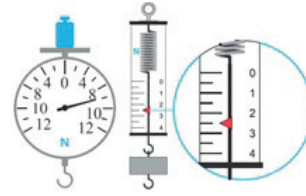
დედამიწის ქერქი – დედამიწის ძირითადი მკვრივი ქანებისაგან შემდგარი ზედა თხელი ფენა.

არსებობს დედამიწის ქერქის ორი სახე:
 1 – ხმელეთის მიწის ქერქი.
 2 – ოკეანის მიწის ქერქი.

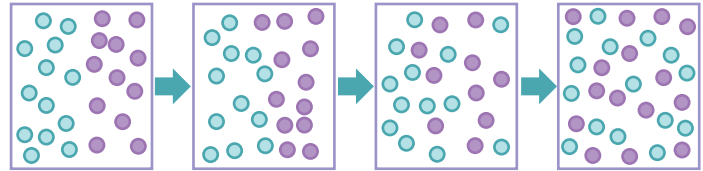


დიაფრაგმა – ძუძუმწოვრებში გულმკერდის ღრუს მუცლის ღრუსაგან გამომყოფი ძგიდე.

დინამომეტრი – ძალის საზომი ხელსაწყო.



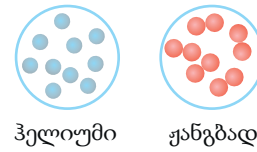
დიფუზია – ერთი ნივთიერების მოლეკულების მეორე ნივთიერების მოლეკულებში ურთიერთ შეღწევა.



ღნობის ტემპერატურა – ნივთიერების მყარი მდგომარეობიდან თხევად მდგომარეობაში გადასვლის ტემპერატურა.

ღულილის ტემპერატურა – ნივთიერების თხევადი მდგომარეობიდან აირად მდგომარეობაში გადაყვანის ტემპერატურა.

ელემენტი – შედგება ერთი და იგივე ტიპის ატომებისგან.

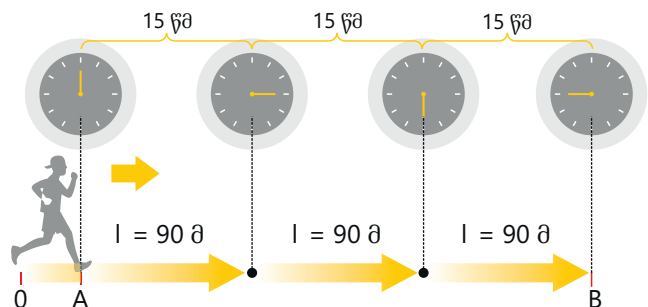


ვაქცინა – სამედიცინო პრეპარატი, რომელიც მიღებულია მიკროორგანიზმებისგან ან მისი ცხოველქმედების პროდუქტებისგან და შეიყვანება ადამიანის ან ცხოველის ორგანიზმში სამკურნალო მიზნით, ინფექციური დაავადებისადმი სიმტკიცის შესაქმნელად.

ვაქცინაცია – ვაქცინის ანუ აცრის გამოყენება ინფექციური დაავადების თავიდან ასაცილებლად და მათ საწინააღმდეგოდ ორგანიზმის ბუნებრივი დამცავი მექანიზმების აქტივიზაციისათვის.

ვენები – სისხლძარღვები, რომლებსაც სისხლი ორგანოებიდან და ქსოვილებიდან გადააქვთ გულში.

თანაბარსიჩქარიანი მოძრაობა – მოძრაობა, როცა სხეული ტოლ დროში ტოლ მანძილს გადის.



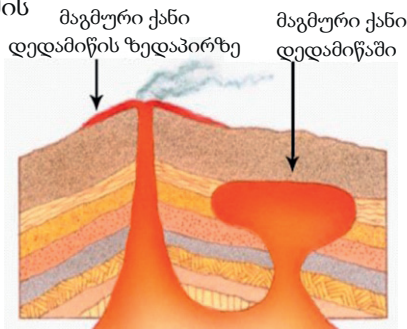
ინფექციური დაავადებები – გადამდები დაავადებები, გამოწვეული პათოგენების ჯანმრთელ ორგანიზმში მოხვედრით.

კაპილარი – ორგანიზმში ყველაზე პატარა და წვრილი სისხლძარღვებია.


ლავა – ვულკანიზმის პროცესის შედეგად დედამიწის ზედაპირზე გამოსული გამდნარი ვულკანური მასა.



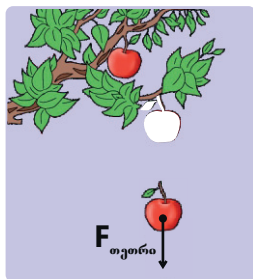
მაგმური ქანები – მაგმის დედამიწის ზედაპირზე ან ზედაპირთან ახლოს გაციების შედეგად წარმოქმნილი ქანის სახეა.



მეტამორფული ქანები – მაღალი ტემპერატურისა და წნევის ქვეშ მაგმური და დანალექი ქანების ღრმა ქერქში მათზე მყოფი ქანების ფენების სიმძიმის გამო წარმოქმნილი ქანებია.

დედა ქანი	მეტამორფული
გრანიტი 	კნეისი 
ქვიშაქვა 	კვარციტი 

მიზიდულობის ძალა – ძალა რომლითაც დედამიწა ან სხვა ციური ობიექტები ნებისმიერ სხეულს თავისკენ მიიზიდავენ.



მიკროორგანიზმი – ერთუჯრედიანი ცოცხალი ორგანიზმი, რომლის არსებობაც შეიმჩნევა მხოლოდ მიკროსკოპით.

მიკროსკოპი – ჩვეულებრივი თვალში უხილავი ობიექტების და მისი ნაწილების გაზრდილი გამოსახულების მიღების დანიშნულების ხელსაწყო.

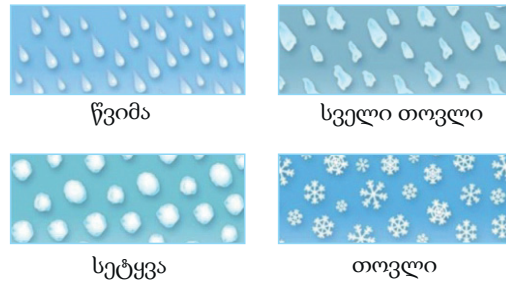


მოლეკულა – ნაწილაკი, რომელიც მიიღება ორი ან მეტი დაკავშირებული ატომისაგან.

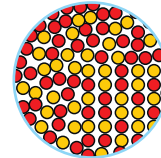
ნაერთი – სხვადასხვა სახის ატომებისაგან მიიღება.



ნალექი – ღრუბლებიდან ან ჰაერიდან სითხის ან მყარი სახით დედამიწის ზედაპირზე მოსული ატმოსფერული ნალექია. ესაა წვიმა, თოვლი და ა. შ.



ნაჯერი – ორი ან უფრო მეტი სუფთა ნივთიერების არევით მიიღება.



ნიუტონი – ძალის ერთეულია. აღინიშნება **N** ასოთი.

პათოგენი – დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმები.

პატრონი ორგანიზმი – დამოუკიდებლად მცხოვრები ორგანიზმი პათოგენებისათვის საცხოვრებელი ადგილი და კვების წყაროა.

პლაზმა – სისხლის თხევადი ნაწილია.

პნემონია – ფილტვების ანთება.

პულსი – გულის მოქმედების შედეგად არტერიის ძარღვების კედლების რიტმული რხევები.

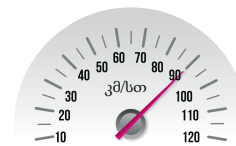
სიმკვრივე – ნივთიერების მასა მოცულობის ერთეულზე.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ – ნივთიერების სიმკვრივე,
 m – ნივთიერების მასა,
 V – ნივთიერების მოცულობა.

სიმპტომი – რაიმე დაავადების ხასიათის ან ნიშნის გამოვლინება - თავის ტკივილი, დაღლილობა და ა. შ.

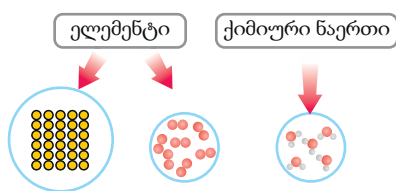
სიჩქარე – გავლილი გზის ამ გზის გავლაზე დახარჯულ დროსთან შეფარდებითი სიდიდეა.



სტეტოსკოპი – სამედიცინო ხელსაწყო გულიდან, ფილტვებიდან და ა. შ. ხმების მოსასმენად.



სუფთა ნივთიერება – შედგება ერთი და იგივე სახის მოლეკულისაგან.



ტელესკოპი – ციურ სხეულზე დასაკვირვებელი ოპტიკური ხელსაწყო.

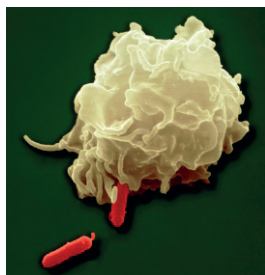


ტენიანობა – ჰაერში არსებული წყლის ორთქლის რაოდენობა. ძირითადად გამოისახება პროცენტებში.

ტრაქეა, სასუნთქი მილი – ადამიანსა და ძვალ-კუნთოვან ცხოველებში სასუნთქი გზის ნაწილია.

ტუბერკულოზი – მსოფლიოში ფართოდ გავრცელებული ინფექციური დაავადება, გამოწვეული ტუბერკულოზის ჩხირებით. აზიანებს ფილტვებსა და სხვა ორგანოებს.

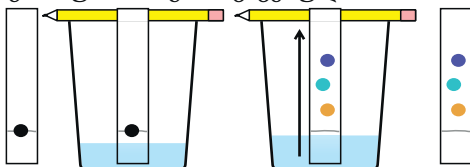
ფაგოციტოზი – პროცესი, რომლის დროსაც უჯრედები იპყრობენ და შთანთქავენ მყარ ნაწილაკებს.



ქანები – დედამიწის ქერქის შემდგენი სხვადასხვა მინერალური ნივთიერების შეერთება. ფართოდ გავრცელებულია მთებში, დაბლობებში და ოკეანის ფსკერზე.



ქაღალდის ქრომატოგრაფია – ნივთიერების ნარევის სუფთა ნივთიერებისაგან განსხვავებისათვის გამოყენებული ხერხია. იგი ეყრდნობა ნივთიერების შთანთქმის უნარის განსხვავებულობას.



ქლოროფილი – მცენარეების, ფოთლებისა და ღეროებისათვის სიმწვანის მიმცემი პიგმენტი. მათი დახმარებით მცენარე იღებს მზის ენერჯიას და ახორციელებს ფოტოსინთეზს.

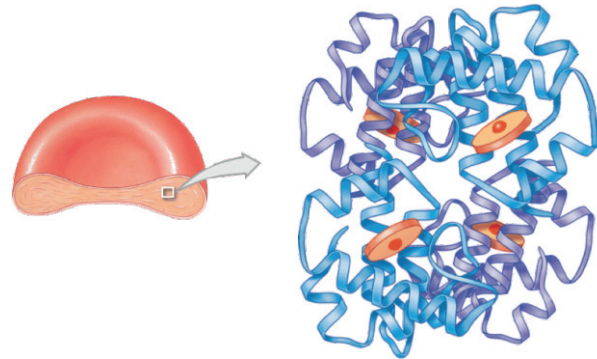
ძალა – სიდიდე, რომელსაც უძრავი სხეული მოჰყავს მოძრაობაში, ხოლო მოძრაობაში მყოფის სიჩქარის ცვლილების მიზეზია.

წინაღობის ძალა – ჰაერში ან წყალში სხეულის მოძრაობისას მოძრაობის საწინააღმდეგოდ მიმართული ძალა.

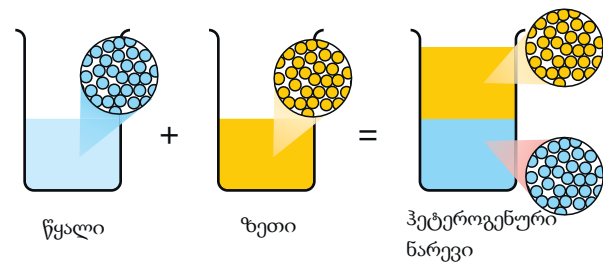
ნახუნის ძალა – შეხების ზედაპირების მოძრაობის საწინააღმდეგოდ მიმართული ძალაა.

ხსნარი – გამხსნელი და გასახსნელი ნივთიერებებისაგან მიღებული მინარევი.

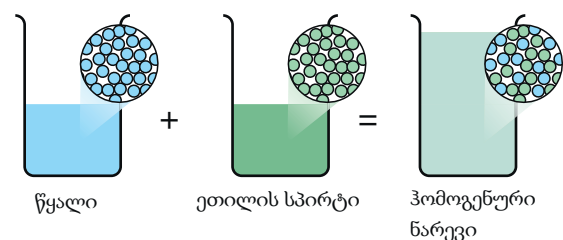
ჰემოგლობინი – პიგმენტი, რომელიც სისხლს აძლევს წითელ ფერს და შეიცავს რკინას. წითელი სისხლის უჯრედების ძირითადი შემადგენელი ნაწილია.



ჰეტეროგენური ნარევი – ნარევი, რომლის შემადგენლობაც ჩანს შეუიარაღებელი თვალით.



ჰომოგენური ნარევი – ნარევი, რომელიც შეუძლებელია განვასხვაოთ შეუიარაღებელი თვალით.



BURAXILIŞ MƏLUMATI

Ümumi təhsil müəssisələrinin 6-cı sinifləri üçün
təbiət fənni üzrə dərslik (1-ci hissə)
gürcü dilində

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər

Yalçın İslamzadə	Rəşad Səlimov	Elmar İmanov	Famil Ələkbərov
Ceyhun Cabarov	Elşad Yunusov	Elşad Abdullayev	Mahir Sərkərli
Anar Allahverdiyev	Həsən Həsənov	Lamiyə Məsmaliyeva	İmran İbişov

Koordinator İmran İbişov

Redaktor	Yalçın İslamzadə
Dil redaktoru	Əsgər Quliyev
Tərcüməçi	Çalabi Abdurahmanov
Bədii redaktor	Taleh Məlikov
Texniki redaktor	Zeynal İsayev
Dizayner	Taleh Məlikov
Rəssam	Fərid Quliyev
Korrektor	Aqşin Məsimov

Məsləhətçilər Rasim Abdurazaqov
Vəli Əliyev
Elnur Məmmədov
Ramil Rzayev

Məsləhətçi qurum "Alston" Nəşriyyat Evi

© Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi:2025-037

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri
və yaxud onun hər hansı bir hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq,
elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

ISBN 978-9952-550-10-8

Hesab-nəşriyyat həcmi: 12,1. Fiziki çap vərəqi: 15,5.
Səhifə sayı: 124. Kəsimdən sonra: 220 × 275. Kağız formatı: 57 × 90 ¹/₈.
Şrift və ölçüsü: Segoe, 12pt. Ofset kağızı. Ofset çapı.
Sifariş____. Tiraj: 200. Pulsuz. Bakı – 2025

Əlyazmanın yığıma verildiyi və çapa imzalandığı tarix: 25.06.2023

Çap məhsulunu hazırlayan:
Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu (Bakı ş., A.Cəlilov küç., 96).

Pulsuz



Əziz məktəbli !

Bu dərslik sizə Azərbaycan dövləti tərəfindən bir dərs ilində istifadə üçün verilir. O, dərs ili müddətində nəzərdə tutulmuş bilikləri qazanmaq üçün sizə etibarlı dost və yardımçı olacaq.

İnanırıq ki, siz də bu dərsliyə məhəbbətlə yanaşacaq, onu zədələnmələrdən qoruyacaq, təmiz və səliqəli saxlayacaqsınız ki, növbəti dərs ilində digər məktəbli yoldaşınız ondan sizin kimi rahat istifadə edə bilsin.

Sizə təhsildə uğurlar arzulayırıq!

