

ბგერა

მალალი დონე





საკითხავი წიგნები ენისა და საგნის (ბუნებისმცოდნეობის) ინტეგრირებულ სწავლებაში მხარდასაჭერად მომზადდა „სამოქალაქო ინტეგრაციისა და ეროვნებათშორისი ურთიერთობების ცენტრის“ პროექტის "საზოგადოების ინტეგრაცია მულტილინგვური განათლების გზით“ ფარგლებში, რომელიც დაფინანსებულია ეუთოს ეროვნულ უმცირესობათა უმაღლესი კომისრის ოფისის მიერ.

ავტორები:

შალვა ტაბატაძე, თამარ ანთაძე

რედაქტორი

კახა გაბუნია

დიზაინერი

ილია ჭრელაშვილი

© „სამოქალაქო ინტეგრაციისა და ეროვნებათშორისი ურთიერთობების ცენტრი“ (CCIIR)

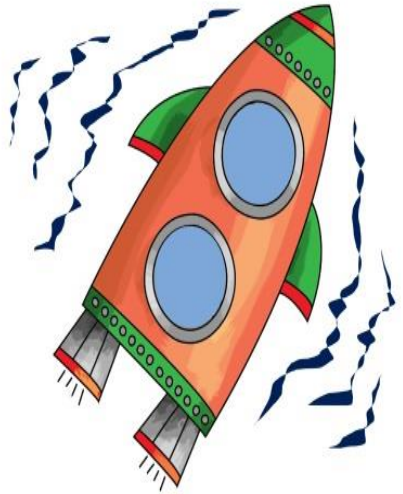
ბ გ ე რ ა

შინაარსი

რა არის ბგერა?	3
როგორ გადაადგილდება ბგერითი ტალღები?	9
როგორ განსხვავდება ბგერები	10
რა მოსდით ბგერით ტალღებს?	14
ექო	15
როგორ გვესმის?	18

რა არის ბგერა?

შეგიძლია აღწერო ბგერა? შეიძლება, თქვა, რომ ბგერა არის ის, რასაც ყურებით ვისმენთ? იცი, ბგერა როგორ გადაადგილდება ერთი ადგილიდან მეორეზე? იცი, როგორ აღწევს ჩვენს ყურებამდე? იცი, როგორ გესმის ხმა? ეს წიგნი დაგეხმარება, მიიღო ამ დასხვა კითხვებზე პასუხი.



შენ გარშემო ბევრი რამის ხმა გესმის. გესმის ჩიტების ჭიკჭიკი, ფოთლების შრიალი, ქარის ზუზუნი, ჭექა-ქუხილის ხმა და სხვა.



ყველა ბგერა, რომელსაც ადამიანის ყური აღიქვამს, წარმოიქმნება *ბგერის წყაროს* რხევის შედეგად. მაგალითად, გიტარას აქვს სიმები. ბგერა სიმების რხევით წარმოიქმნება.



პიანინოს აქვს კლავიმები. ბგერა კლავიმებზე შეხებით
წარმოიქმნება



დედამიწას გარს ჰაერის სარტყელი აკრავს. ჰაერი უმცირესი ნაწილაკებისაგან შედგება. ბგერა ამ ნაწილაკებს გაივლის იმისთვის, რომ შენს ყურამდე მოაღწიოს. მაგრამ როგორ ხდება ეს ყველაფერი? ბგერა არა მარტო ჰაერში, არამედ თხევად და მყარ გარემოშიც ვრცელდება.

პირველ რიგში, მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ, რომ ბგერა ენერგიის სახესხვაობაა. როგორც ყველა ენერგიას, ბგერას საგნების გადაადგილება შეუძლია. მას ჰაერის შემადგენელი ნაწილაკების გადაადგილებაც შეუძლია. ხმის ზემოქმედებით, უმცირესი ნაწილაკები წინ და უკან მოძრაობენ.



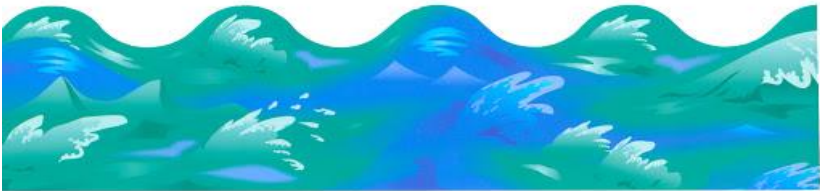
წარმოიდგინეთ, რომ დაარტყით ხელი დოლს ან ფეხი - ფეხბურთის ბურთს.



ბურთი ან დოლი მის გარშემო არსებულ ჰაერის ნაწილაკებს გადაადგილებს. ერთი ნაწილაკის ტალღისებური გადაადგილება მის გარშემო არსებული სხვა ნაწილაკების გადაადგილებასაც იწვევს. ნაწილაკებისაგან გამოცემული ტალღები გარშემო ვრცელდება, როგორც ბგერითი ენერჯია.

როგორ გადაადგილდება ბგერითი ტალღები?

ბგერითი ენერგია ჰაერში ბგერითი ტალღების საშუალებით გადაადგილდება. ისინი ოკეანის ტალღებს წააგავს. მაგრამ ბგერითი ტალღები წყლის ტალღებისგან განსხვავდება. წყლის ტალღები მხოლოდ წყლის ზედაპირზეა, ხოლო ბგერითი ტალღები ბგერის წყაროდან ყველა მიმართულებით ვრცელდება. ბგერა, რომელიც გესმის, შენს ყურამდე ბგერითი ტალღების სახით აღწევს.



განსხვავებული ხმები განსხვავებულ ტალღებს ემნიან. მაგრამ ყველანაირი ბგერითი ტალღა შეიცავს ნაწილაკებს, რომლებიც მჭიდროდ არიან ერთმანეთთან დაკავშირებულნი და ნაწილაკები, რომლებიც გაფანტულია. მოდით, ვნახოთ, როგორ განსხვავდება ძლიერი და სუსტი ხმის ტალღები.

როგორ განსხვავდება ხმები

ძლიერი ბგერითი ტალღები განსხვავდება სუსტი ბგერითი ტალღებისგან. დოღზე მსუბუქად ხელის დარტყმა სუსტ ხმას გამოსცემს. იმავე დოღზე უხეში დარტყმა ძლიერ ხმას გამოსცემს. დოღზე ძლიერი დარტყმისას, ენერგია, რომლითაც დოღს დაარტყი - შენგან დოღს, ხოლო დოღისგან - მის გარშემო არსებულ ჰაერის ნაწილაკებს გადაეცემა.

როდესაც ნაწილაკები წინ და უკან მოძრაობენ, ხმა მაღალია. მას მეტი ჟღერადობა აქვს - უფრო ხმაურიანია. ჟღერადობა-ხმაური იზომება ერთეულით - **დეციბელი**. სხვადასხვა ბგერას სხვადასხვა ჟღერადობა აქვს . ანუ სხვადასხვა ბგერას სხვადასხვა დეციბელი აქვს.

ბგერა მხოლოდ ძლიერი და სუსტი არ არის. ის შესაძლოა მაღალი ან დაბალი იყოს. ამას **ტონს** უწოდებენ.

ჭექა-ქუხილი დაბალი ტონალობისაა. მაშინ, როცა სასტვენს ან ზარს მაღალი ტონალობა აქვს.



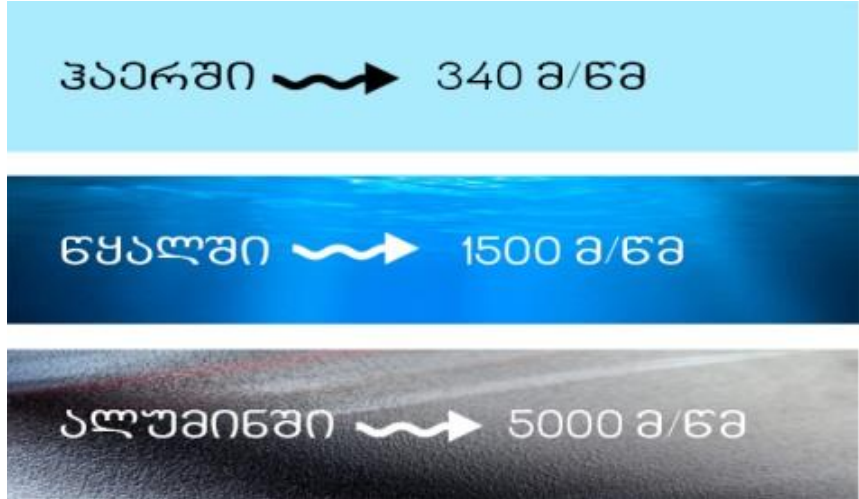
ტონი განისაზღვრება იმის მიხედვით, როგორ არის დაშორებული ერთმანეთისგან ბგერითი ტალღის დაპრესილი ნაწილაკები. მაღალი ტონალობის ტალღებში ნაწილაკები ერთმანეთთან ახლოსაა. დაბალი ტონალობის ტალღებში დაპრესილი ნაწილაკები ერთმანეთისგან შორსაა.

ბგერა განსხვავდება სიხშირითაც. ადამიანის ყური აღიქვამს ბგერას, რომლის სიხშირეა 16-დან 20 ათასამდე ჰერცი (ანუ რხევა წამში). ამაზე დაბალ ბგერებს ინფრაბგერები ეწოდება, ხოლო 20000 ჰერცზე მეტი სიხშირის ბგერებს - ულტრაბგერები. სხვადასხვა ცხოველი სხვადასხვა ბგერით სიხშირეებს აღიქვამს, მაგალითად, ძაღლს ესმის 15-დან 50 000 ჰერცის ფარგლებში.



ბგერა განსხვავდება სიჩქარითაც. სხვადასხვა ნაწილაკის და ნივთიერების გავლისას ბგერას სხვადასხვა სიჩქარე აქვს. ბგერის გავრცელების სიჩქარე სხვადასხვა გარემოში სხვადასხვაა: ჰაერში უფრო ნელა გაივლის ხმა, ვიდრე, მაგალითად წყალში ან მყარ ნივთიერებაში.

ჰაერში ბგერის სიჩქარე 340 მ/წმ-ია, წყალში 1500 მ/წმ., ხოლო ალუმინში - 5000 მ/წმ.



როგორც ვთქვით, ბგერითი ტალღები მხოლოდ ჰაერში არ გადაადგილდება. ისინი უკეთ აღწევენ ისეთ მყარ ნივთიერებებში, როგორცაა, მაგალითად, ქვა და თხევად ნივთიერებებში - როგორცაა, მაგალითად, წყალი... ამის მიზეზია ის, რომ წყალსა და ქვაში შემავალი ნაწილაკები, ჰაერთან შედარებით, ერთმანეთთან მჭიდროდაა დაკავშირებული. ბგერისთვის გაცილებით

იოლია ერთი ნაწილაკიდან მეორეზე ზემოქმედება, როცა ნაწილაკები ერთმანეთთან ახლოსაა.

რა მოსდით ბგერით ტალღებს?

როგორც იცით, რაც უფრო შორს დგახართ ბგერის წყაროსგან, უფრო რთულია ხმის გაგონება. ამის მიზეზი ისაა, რომ ბგერის წყაროდან დაშორების შემდეგ ბგერითი ტალღები ნელ-ნელა ძალას კარგავენ, რადგან ძალალ ხმას მეტი ენერჯია აქვს და უფრო ხანგრძლივად ინარჩუნებენ მას. შესაბამისად, გადაადგილდება უფრო დიდ მანძილზე, დაბალი ხმისგან განსხვავებით. მაგალითად, ძროხამაღალ ხმას გამოსცემს, რომელიც დიდ მანძილზე ესმის პატრონს. კურდღელი დაბალ ხმას გამოსცემს და მისი ბგერების გაგონება შორ მანძილზე რთულია.



ექო

მარტვილის კანიონში თუ ყოფილხარ? პრომეთეს მღვიმეში? ბაკურიანის მთებში? შენს სახლთან თუ არის კანიონი, მთა ან მღვიმე? დაგიყვრია თუ არა მთებში და გამეორდა თუ არა შენი ხმა? ალბათ, ღრმა ქვევრიც გინახავს. შეიძლება, ქვევრში ჩაგიყვრია და იქიდან უკან დაგბრუნებია შენი ხმა... ბგერა ჰაერში გავრცელებისას ხვდება დაბრკოლებას, წინააღმდეგობას. მაშინ იგი **აირეკლება**, და შენ გესმის გამოძახილის სახით. ასეთ ბგერებს **ექო** ეწოდება.



თეატრში თუ ყოფილხარ? ფილარმონია გინახავს?
ოპერისა და ბალეტის თეატრი თბილისში? სხვა
საკონცერტო დარბაზები თუ გინახავს?

მსგავს ადგილებში იყენებენ სპეციალურ მასალას,
ქსოვილს და ავეჯს, რათა ბგერები არ დაიკარგოს და ხმა
უკეთესად გავიგოთ.



რბილი ნივთების დალაგება ოთახში ექოს ამცირებს. რბილი ნივთები ბგერით ტალღებს შთანთქავს. თუ შენობაში არის რბილი ავეჯი, ხალიჩები, ფარდები და სხვა, მაშინ ექო არ წარმოიქმნება და ადამიანის საუბარი და სხვა ხმები კარგად ისმის.

არსებობს ისეთი მასალა, რომელიც ბგერას ირეკლავს. ასეთი მასალით მზადდება რუპორი. რუპორი ხმის გასაძლიერებლად გამოიყენება. რუპორში ბგერითი ტალღები კი არ განიბნევა, არამედ წარმოიქმნება ტალღების ვიწრო კონა. გაფანტული ტალღები ხმას ასუსტებს, ხოლო ვიწროდ შეგროვებული ბგერითი ტალღები დიდ მანძილზე ვრცელდება. ამიტომაც, რომ რუპორში ხმა დიდ მანძილზე ისმის.





როგორ გვესმის?

ყურები შექმნილია იმისთვის, რომ შეაგროვოს ბგერები. ყურის გარეთა ნაწილს გარე ყური ჰქვია. ბგერები ყურში პატარა გვირაბის საშუალებით გადაადგილდება. გვირაბის ბოლოს ყურის ბარაბანია. შიდა ყურის ყველაზე მნიშვნელოვანი ნაწილი ლოკოკინაა.



ყურში ზგერა სიგნალად გადაიქცევა. ყველა ზგერა განსხვავებულ სიგნალად გარდაიქმნება. როცა მალვიძარას ხმა გესმის, მისგან ზგერა სიგნალად გადაიქცევა და ეს სიგნალი ტვინისკენ მოძრაობს. შენმა ტვინმა იცის, რომ ადგომის დროა. უნდა მოემზადო, რომ სკოლაში არ დაგაგვიანდეს!

