

ექსპერიმენტი „ჩვენ ვაგებთ გულმკერდის მოდელს“

ექსპერიმენტის არსი

ფილტვების ვენტილაციის ძირითადი პრინციპების პრეზენტაციის მარტივი მეთოდი ბოთლის და გასაბერი ბუშტის გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები

ადამიანის ფიზიოლოგია, სუნთქვა, ვენტილაცია, დიაფრაგმა, მოდელი

საჭირო მასალა

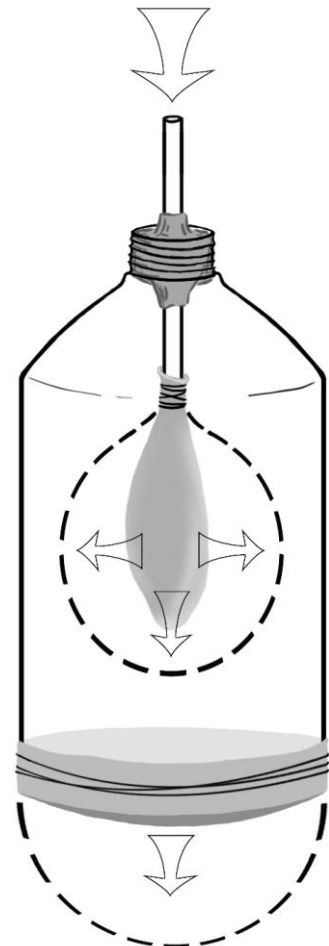
- გაზიანი სასმელის 1,5 ლ მოცულობის
- ცარიელი პლასტმასის ბოთლი
- პლასტილინი
- კოქტეილის საწრუპავი მილაკი
- მაკრატელი
- ორი გასაბერი ბუშტი ან ერთი ბუშტი და
- ერთი რეზინის ხელთათმანი
- რეზინის ორი რკალი
- თოკი

ყურადღება! უსაფრთხოება ⚠:

ექსპერიმენტი უსაფრთხოა

განხორციელება

პლასტმასის ბოთლი მაკრატელით გადავჭრათ (დაახლოებით სიმაღლის ნახევარზე) და დავიტოვოთ ბოთლის ზედა ნაწილი. ჩამოვჭრათ საწრუპავი მილაკიდან დაახლოებით 6-7სმ სიგრძის ნაჭერი. მილაკის ერთი ბოლო ჩავუშვათ გასაბერი ბუშტის ყელში და ჰერმეტიულად დავამაგროთ რეზინის რკალის





Fundacja Partners Polska



ბუნებრივად
საინტერესო
გაკვეთილი



CENTRUM NAUKI
KOPERNIK

მრავალჯერადი შემოხვევით. ეს არის ფილტვები და ტრაქეა. მილაკიანი ბუშტი მოვათავსოთ გადაჭრილ ბოთლში ისე, რომ მილაკის თავისუფალი ბოლო ბოთლის ყელიდან ზევით ამოდიოდეს და პლასტილინით ჰერმეტიულად გადავლესოთ ბოთლის ყელი. გავჭრათ ხელთათმანი და შევეცადოთ გამოვჭრათ მისგან მაქსიმალურად დიდი წრე. ამოვადოთ ეს წრე გადაჭრილი ბოთლის ქვედა მხარეს და დავამაგროთ ის რეზინის რკალით - ჩვენ მოდელში ეს რეზინის ძირი (მემბრანა) იქნება დიაფრაგმა. მოვქაჩოთ ხელით "დიაფრაგმა" და დავაკვირდეთ ბუშტს.

შედეგი: ბუშტი შეივსება ჰაერით. გაუშვით ხელი რეზინის მემბრანას - ის გასწორდება და ჰაერი გამოვა ბუშტიდან.

განმარტება

მოდელი გვიჩვენებს თუ როგორ ხდება ფილტვების ვენტილაცია. ფაქტიურად ფილტვები კი არ იკუმშება და ფართოვდება, არამედ ყველაფერი ხორციელდება სისტემით, რომელიც დაკავშირებულია წნევათა სხვაობასთან გულმკერდის შიდა ნაწილსა და მის გარემომცველ არეს შორის. სხეულის სიმაღლის დაახლოებით შუაგულის დონეზე გარდიგარდმოდ მოთავსებულია დიდი სასუნთქი კუნთი – დიაფრაგმა. იგი გულმკერდს მუცლის ღრუსგან ყოფს, დიაფრაგმა ოდნავ შეზნექილია ზევით, რის გამოც მისი შეკუმშვა იწვევს მის დაქვეითებას (როგორც ეს მოხდა, როდესაც ჩვენ მოვქაჩეთ რეზინის ძირი). გარდა დიაფრაგმისა სუნთქვის პროცესში მონაწილეობენ აგრეთვე ნეკნების კუნთები, რომლებიც აფართოებენ და ავიწროებენ გულმკერდის ღრუს. დიაფრაგმის და ნეკნების კუნთების მოძრაობის შედეგად გულმკერდის ღრუში წნევა ატმოსფერულზე დაბალი ხდება და ჰაერი შეიწოვება შიგნით (ჩასუნთქვა) ხოლო შემდეგ განიდევენება გარეთ (ამოსუნთქვა). უნდა გვახსოვდეს, რომ ასეთი სისტემის ფუნქციონირება შესაძლებელია მხოლოდ იმიტომ, რომ ფილტვების გარშემო არის ე.წ. პლევრა. მისი გახვრეტა უაღრესად სახიფათოა – არა იმიტომ, რომ აზიანებს ფილტვებს, არამედ იმიტომ, რომ სუნთქვის სისტემა კარგავს ჰერმეტიულობას და ადამიანი ვეღარ სუნთქავს. ფილტვების სრული მოცულობა არის ჰაერის ის სრული მოცულობა, რომელიც თავსდება ფილტვებში. სრული ამოსუნთქვის შემდეგაც კი ფილტვებში მაინც რჩება ცოტა ჰაერი – ე.წ. ფილტვების ნარჩენი მოცულობა. სასიცოცხლო მოცულობას უწოდებენ ჰაერის იმ რაოდენობას, რომელიც შეიძლება შეყვანილ იქნას ფილტვებში მაქსიმალური ამოსუნთქვის შემდეგ. ის შეადგენს დაახლოებით 3500სმ³ მამაკაცებში და ის დაახლოებით 1200სმ³-ით აღემატება ქალების სასიცოცხლო მოცულობას. უნდა მივაქციოთ ყურადღება, რომ ჩვენი მოდელი გამარტივებულია – ის არ ითვალისწინებს ნეკნების კუნთების მოძრაობას.

ალტერნატიული ვარიანტები

რეზინის ხელთათმანის ნაცვლად შეიძლება გამოვიყენოთ მეორე გასაბერი ბუშტი, მაგრამ ის საკმარისად დიდი უნდა იყოს. შეიძლება მოსწავლეებს დავავალოთ მოიფიქრონ მოძრავი გულმკერდის მოდელი, მაგალითად, ბოთლის ვერტიკალურად ჩაჭრა და ორი ნახევრის ერთმანეთზე რეზინით ან რაიმე ელასტიური მასალით დამაგრება.




გასათვალისწინებელი მომენტები

- ბოთლში მოთავსებული ბუშტი ვერ გაიწელება თავის საწყის ზომამდე, ამიტომ სასურველია რაც შეიძლება დიდი ზომის ბუშტის გამოყენება.
- სისტემა ცუდად მუშაობს, თუ ის არ არის ჰერმეტიული.
- თუ უგაზო სასმელის ბოთლს გამოვიყენებთ ცდა უარესად წარიმართება, რადგან ასეთი ბოთლი საკმარისად რბილია და იოლად დეფორმირდება. ასეთ შემთხვევაში "დიაფრაგმის" დამაგრებაც გართულებულია - საჭიროებს რეზინის ძლიერ გაჭიმვას, ამის შედეგად პლასტმასი დაიბრიცება და სისტემა დაკარგავს ჰერმეტიულობას



ბოლონეთის დახმარება

 მასალა შემუშავებულია პროგრამა „ბუნებრივად საინტერესო გაკვეთილის“ მორიგი ეტაპების ფარგლებში, რომლებიც თანადაფინანსებულია პოლონეთის საგარეო საქმეთა სამინისტროს მიერ გავითარებისათვის თანამშრომლობის პოლონური პროგრამის ფარგლებში. პუბლიკაცია ქვეყნდება Creative Commons ლიცენზიის საფუძველზე 3.0 პოლონეთის ავტორობის მითითებით. უფლებებზე ლიცენზია ნაწილობრივ ეკუთვნის „პარტნიორები პოლონეთიდან“ ფონდს და კოპერნიკის სამეცნიერო ცენტრს.