

კომპლექსური დავალების განხორციელების ეტაპები

ავტორი [ნესტან მიქაძე](#)

კომპლექსურ დავალებებზე მუშაობა ბევრი მასწავლებლისთვის უკვე ბუნებრივი პროცესია. ზოგადად ის ისევ ახალ გამოწვევად რჩება. ხშირად პედაგოგებს უჩნდებათ კითხვა: რა გზებით უნდა მოხდეს კომპლექსური დავალების განხორციელება? სად უნდა შეასრულონ პრაქტიკული სამუშაო, სკოლაში თუ სახლში? რა უფრო მნიშვნელოვანია, საბოლოო პროდუქტი თუ კომპლექსური დავალების იდეის საგაკვეთილო პროცესთან დაკავშირება? რა სახით უნდა წარმოადგინონ მოსწავლეებმა პრეზენტაცია და ა.შ.

დღეს ვისაუბრებ ერთი კომპლექსური დავალების განხორციელების ეტაპებზე.

საგანი: **ფიზიკა**

კომპლექსური დავალება „ბეჭედი“

სამიზნე ცნება – მატერია

ქვეცნება – ფიზიკური სხეული, ნივთიერება, მყარი ნივთიერება, სითხე, აირი, მოლეკულა, ატომი

თემა – ნივთიერების აგებულება და ფიზიკური თვისებები

საკითხები – მასა, სიმკვრივე, აგრეგატული მდგომარეობა, ნივთიერების აგებულება

ქვესაკითხები – მასის გაზომვა, მოცულობის გაზომვა, სიმკვრივის ექსპერიმენტული დადგენა

ესგ–ს მისაღწევი მიზნები: ფიზ.საბ.1, 2, 4, 5, 6, 7,8, 9,10,11

კომპლექსური დავალების პირობა და იდეა:

მოზარდებმა იპოვეს ბეჭედი და გადაწყვიტეს, დამოუკიდებლად იკვლიონ, რათა დაადგინონ, რა ნივთიერებისგან არის დამზადებული ნაპოვნი ნივთი.

განსახილველი კომპლექსური დავალების სამიზნე ცნება გახლავთ მატერია. მასწავლებელმა ყურადღება უნდა გაამახვილოს მატერიის ორ სახეზე. მატერიალურია ყველაფერი, რაც ჩვენი შეგრძნების ორგანოებზე მოქმედებს, მაგ. ბგერა, სინათლე, ელექტრული დენი; ხილული სხეულები, რომელთაც შეგვიძლია შევეხოთ. უპირველესად, სამყაროს კანონზომიერებების შესწავლა უნდა დავიწყოთ იმ სხეულებით, რომლებიც ხილულია; ვხედავთ სხვადასხვა ზომის სხეულებს. ზოგი მსუბუქია, ზოგიც უფრო მძიმე. ფიზიკა ზუსტი მეცნიერებაა, არ არის საკმარისი სხეულის თვისებების

მხოლოდ სიტყვიერი აღწერა. ვუხსნით მოსწავლეებს, რომ აუცილებელია შემოვიტანოთ ახალი სიდიდეები, რომლებიც დაგვეხმარება ერთმანეთისგან განვასხვაოთ სხვადასხვა ნივთი და ის მასალა, რომლისგანაც ესა თუ ის სხეულია დამზადებული. ამისთვის კი დაგვჭირდება გავიაზროთ, რა ნიშან-თვისების მიხედვით შემოვიტანოთ ახალი სიდიდეები, მათი საზომი ერთეულები და შემდეგ ეს სიდიდეები ერთმანეთს მათემატიკურად ჩაწერილი ფორმულებით დავუკავშიროთ.

ვუხსნით მოსწავლეებს, რომ ამ კანონზომიერების სიღრმისეულ შესწავლას გაგვიიოლებს კომპლექსური დავალება. კომპლექსური დავალების პირობის გაცნობისას მოსწავლეებს უნდა დაუუსვათ კითხვა – რა გზებით არის შესაძლებელი, გარკვეოთ ნივთიერება, რომლისგანაც ესა თუ ის სხეულია დამზადებული? დისკუსიის შემდეგ მოზარდი იაზრებს, რომ ამ კითხვაზე პასუხის გაცემას სჭირდება ახალი ცოდნა, რომელსაც ეტაპობრივად მომდევნო გაკვეთილებზე მიიღებს.

წარმოგიდგენთ კომპლექსური დავალების განხორციელების პერიოდში ჩატარებული გაკვეთილების მოკლე მონახაზს. თითოეული საკითხის მიხედვით ასევე გთავაზობთ CK 12 საგანმანათლებლო პლატფორმის შესაბამისი რესურსების ბმულებს.

გაკვეთილი N1. სხეულის მოცულობის განსაზღვრა

გაკვეთილზე მოსწავლეები გაეცნობიან სხვადასხვა სიდიდეების საზომ ხელსაწყოებს; როგორ გარკვეონ ამა თუ იმ გამზომი ხელსაწყოს დანაყოფის ფასი და შემდეგ თავად დაამზადონ დანაყოფებიანი მენზურა. დაადგინონ ცდომილება, გაზომვის ზედა და ქვედა ზღვარი.

მენზურის დასამზადებლად მოსწავლეს დასჭირდება მინის ან პლასტმასის ცილინდრული ფორმის გამჭვირვალე ჭურჭელი. შპრიცი, მარკერი, ქაღალდის წებოვანი ლენტი. ამ სამუშაოს შესრულებაში დაეხმარებათ ვიდეო-რესურსი:



<https://rb.gy/rn3igr>

<https://rb.gy/golqv7>

<https://rb.gy/y8lvfs>

<https://rb.gy/lhpiia>

გაკვეთილი N2. სხეულის მოცულობის განსაზღვრა არაპირდაპირი და პირდაპირი გაზომვის მეთოდით

მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს პირდაპირი და არაპირდაპირი გაზომვის ხერხებს. მოსწავლეები არაპირდაპირი გაზომვის მეთოდით გამოითვლიან მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობას. სახაზავის საშუალებით ზომავენ სამივე წიბოს და შესაბამისი ფორმულის გამოყენებით იანგარიშებენ მოცულობის რიცხვით მნიშვნელობას.

შემდეგ, სადემონსტრაციოდ მოსწავლის ჩართულობითა და დამზადებული მენზურის დახმარებით ვზომავთ მოცემული მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობას. სინჯარაში ვასხამთ წყალს და ვინიშნავთ მის მოცულობას V_1 – ს. სხეულის ჩაშვების შემდეგ კი ახალ V_2 ჩვენებას. ($V_2 - V_1$) სხვაობით მიღებულ მოცულობას ვადარებთ არაპირდაპირი გაზომვით მიღებულ შედეგს.



ამ ექსპერიმენტის ჩატარების შემდეგ მოსწავლე უნდა დარწმუნდეს მის მიერ დამზადებული მენზურის დანაყოფის ფასის სიზუსტეში.

არაპირდაპირი გაზომვა:			
წიბო a სმ	წიბო b სმ	წიბო c სმ	მოცულობა V სმ ³

პირდაპირი გაზომვა:		
წყლის მოცულობა სინჯარაში V_1 სმ ³	ანათვალის მენზურაზე სხეულის ჩაშვების შემდეგ V_2 სმ ³	სხეულის მოცულობა V სმ ³

ცდომილების პოვნა:		
არაპირდაპირი გაზომვით მიღებული მოცულობა	პირდაპირი გაზომვით მიღებული მოცულობა	ცდომილება $V_2 - V_1$

ვსვამთ კითხვას, როგორ უკავშირდება ჩატარებული ექსპერიმენტი ჩვენს კომპლექსურ დავალებას? დისკუსიის შემდეგ მოსწავლეები თავად ხვდებიან მომდევნო ეტაპს – უკვე დამზადებული მენზურით შეძლებენ განსაზღვრონ ნებისმიერი უფორმო სხეულის მოცულობა, კერძოდ, შეიძლება ეს იყოს რაიმე ბეჭედი, სამკაული, ლითონის რაიმე ნივთი.

უფორმო სხეული	ექსპერიმენტით გამოთვლილი მოცულობა V სმ ³

გაკვეთილი N3.4.5.6. ნივთიერების აგებულება. მოლეკულები და ატომები. დიფუზია. ნივთიერების თვისებები და აგებულება სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში

ამ გაკვეთილებზე მოსწავლეები შეისწავლიან ნივთიერების აგებულებას; რა განსხვავებაა ნივთიერების აგებულებაში მისი აგრეგატული მდგომარეობის მიხედვით; რა განაპირობებს თითოეული აგრეგატული მდგომარეობის თვისებას – ფორმის და მოცულობის შენარჩუნებას. ვთხოვთ მოსწავლეებს, დაამზადონ სხვადასხვა ნივთიერების მოლეკულების მოდელები მათი აგრეგატული მდგომარეობის გათვალისწინებით.

მოცემულ საკითხს უკავშირებთ ჩვენს კომპლექსურ დავალებას, თუ როგორ გვეხმარება სითხის თვისება, რომელიც ინარჩუნებს ფორმას და ვერ ინარჩუნებს მოცულობას, გაზომვით მყარი სხეულის მოცულობა (მყარი სხეული ინარჩუნებს როგორც ფორმას, ასევე მოცულობას). ვაკეთებთ განმარტებას, რომ ჩვენ მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტები დანაყოფის ფასის გაზომვაზე და მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობის განსაზღვრაზე სწორედ ნივთიერების სხვადასხვა აგრეგატული მდგომარეობის შესაბამისი თვისებების არსებობამ განაპირობა.

გაკვეთილი N7.8. სხეულის მასა

ვუხსნით მოსწავლეებს, რომ ურთიერთქმედებისას სხეულებს ეცვლებათ სიჩქარე. საინტერესოა, რა განაპირობებს, რომ სიჩქარეს ნაკლებად იცვლის მეტად მძიმე სხეული. სიმძიმისა და სიმსუბუქის გასაზომად შემოგვაქვს ახალი სკალარული სიდიდე მასა და მისი ერთეულები. მასა აქვს ნებისმიერ სხეულს, მზეს, დედამიწას, ადამიანს, ჰაერს, მტვრის ნაწილაკს და სხვა. სხეულთა მასების შედარება შესაძლებელია მათი ურთიერთქმედებით, რის შედეგადაც იცვლება თითოეული სხეულის სიჩქარე. სხეულის მასის გაზომვის მრავალი მეთოდი არსებობს. ჩვენ მოსწავლეებს ვთავაზობთ მასის გაზომვას აწონის მეთოდით.

ვახსენებთ მოზარდებს გამოთქმას: „ტყვიასავით მძიმე“, „ბამბასავით მსუბუქი“. ვეკითხებით, უფიქრიათ თუ არა ამ გამოთქმის შინაარსზე? იმის გასარკვევად, თუ რატომ ტოვებს ბამბა მსუბუქის შთაბეჭდილებას, ხოლო ტყვია კი მძიმისას, ვთავაზობთ მარტივ ექსპერიმენტებს:

- ერთნაირი მასის სხვადასხვა სხეულის მოცულობების შედარება;
 - ერთნაირი მოცულობის სხვადასხვა სხეულთა მასების შედარება;
 - ნივთიერების ერთეულის მოცულობის მასის გამოთვლა.
- ჩატარებულ ექსპერიმენტებზე დაყრდნობით მოსწავლეებს გამოაქვთ შემდეგი **დასკვნები**:

- ერთნაირი მასის სხვადასხვა სხეულის მოცულობა განსხვავებულია;
 - ერთნაირი მოცულობის სხვადასხვა სხეულის მასები განსხვავებულია.
- ვთხოვთ მოსწავლეებს, გამოთქვან მოსაზრება, დამოკიდებულია თუ არა სხეულის მასა იმ ნივთიერების თვისებებზე, რომლისგანაც ის შედგება.** შემდეგი გაკვეთილისთვის მათ უნდა მოამზადონ პასუხი კითხვაზე:

- **რა არის იმის მიზეზი, რომ 1 სმ³ მოცულობის სხვადასხვა ნივთიერების მასები განსხვავებულია – აქ ყურადღება უნდა გაამახვილონ ნივთიერების აგებულებაზე.**
- მოსწავლეებს ვუზიარებთ მარტივი სასწორის დამზადების ვიდეობმულს და იმ რესურსებს, რომლებიც დასჭირდებათ პინებიანი სასწორის დასამზადებლად. საჭირო მასალა: სახაზავი, ორი ერთჯერადი პოლიეთილენის ჭიქა, მსხვილი ძაფი. ვთხოვთ მოსწავლეებს, სახლში დაამზადონ პინებიანი სასწორი და გაზომონ მათ მიერ შერჩეული სამკაულის მასა (ვაკეთებთ განმარტებას, რომ სამკაული უნდა იყოს ერთი კონკრეტული მასალისგან დამზადებული და არ უნდა შეიცავდეს თვლებს).

ვთავაზობთ, საპირწონედ გამოიყენონ ხურდა ფული, რომელთა მასებიც ცნობილია:

5 თეთრი - 2,5, გრამი

10 თეთრი - 3 გრამი

20 თეთრი - 5 გრამი

50 თეთრი - 6,5 გრამი

1 ლარი - 7,8 გრამი

2 ლარი - 8 გრამი

10 ლარი - 10,6 გრამი

გაკვეთილი N9. სხეულის სიმკვრივე

მოსწავლეებმა უკვე იციან, რომ ერთი და იმავე ნივთიერების 1სმ^3 მოცულობის მასები ტოლია და განსხვავებული ნივთიერების 1სმ^3 მოცულობის მასები სხვადასხვაა. მასწავლებელს შემოაქვს სიმკვრივის განმარტება, გამოსათვლელი ფორმულა და საზომები ერთეულები.

მოსწავლეებს ვთხოვთ, დამოუკიდებლად ჩატარებული ექსპერიმენტების მიხედვით შეავსონ ცხრილი:

სამკაულის მოცულობა V სმ^3	
სამკაულის მასა m გ	
სამკაულის სიმკვრივე ρ გ/ სმ^3	
სიმკვრივეთა ცხრილის მიხედვით მოცემული ნივთიერების პოვნა	

<https://rb.gy/yuwx0p>

მოცემული კომპლექსური დავალება ერთი პატარა ბეჭდის ირგვლივ ამთლიანებს ფიზიკის კანონზომიერებს, რომლებიც ხილული მატერიის განმსაზღვრელ სიდიდეებს – მოცულობას, მასას და სიმკვრივეს უკავშირდება.

კომპლექსური დავალებებით მუშაობას აქვს ბევრი დადებითი მხარე, ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი გახლავთ მოსწავლეთა აღქმის ტიპების (ვგულისხმობ ვიზუალებს, აუდიოლებს და კინესტეტიკებს) მარტივად გათვალისწინების შესაძლებლობა საგაკვეთილო პროცესის დროს. მრავალფეროვანი აქტივობების შეთავაზება არცერთ მოსწავლეს არ ტოვებს სამუშაო პროცესის მიღმა. განსაკუთრებით ახალისებთ საკუთარი ხელით შესრულებული მოწყობილობების დამზადება. მნიშვნელოვანია, მოსწავლეებს მივცეთ თავისუფალი არჩევანი საბოლოო პრეზენტაციის წარმოდგენის ფორმაში. ეტაპობრივად პრაქტიკული სამუშაოების მიხედვით დასასწავლი საკითხების შეთავაზება სიღრმისეულად გააზრების საწინდარია.

სოლო ტექსონომიით მოსწავლის შეფასება

<u>აბსტრაქტული დონე</u>	მოსწავლე არგუმენტირებულად მსჯელობს, როგორ დაგეგმოს და აწარმოოს კვლევა; დამოუკიდებლად ატარებს ექსპერიმენტს, კერძოდ, ამზადებს დანაყოფებიან მენზურას, სწორად იყენებს თავის მიერ შემუშავებული დანაყოფის ფასის არსს; ამზადებს სასწორს, წონის; გამოთვლილი სიმკვრივის მიხედვით არკვევს, რა ნივთიერებისგანაა დამზადებული ბეჭედი. არგუმენტირებულად აკავშირებს სათანადო სიდიდეებს კონკრეტულ მაგალითებთან. დამაჯერებლად აღწერს მასის, მოცულობის და სიმკვრივის ფიზიკურ შინაარსს. მოჰყავს მაგალითები ყოველდღიური ცხოვრებიდან და აღეკვატურად აფასებს ჩატარებული კვლევის გამოყენების შესაძლებლობას ყოფა-ცხოვრებაში.
<u>მიმართებითი დონე</u>	მოსწავლე მსჯელობს, როგორ დაგეგმოს და აწარმოოს კვლევა; ატარებს ექსპერიმენტს. კერძოდ, ამზადებს დანაყოფებიან მენზურას, სწორად იყენებს თავის მიერ შემუშავებული დანაყოფის ფასის არსს; ამზადებს სასწორს, წონის; გამოთვლილი სიმკვრივის მიხედვით არკვევს, რა ნივთიერებისგანაა დამზადებული ბეჭედი. აკავშირებს სათანადო სიდიდეებს კონკრეტულ მაგალითებთან. აღწერს მასის, მოცულობის და სიმკვრივის ფიზიკურ შინაარსს. მოჰყავს მაგალითები ყოველდღიური ცხოვრებიდან და აფასებს ჩატარებული კვლევის გამოყენების შესაძლებლობას ყოფა-ცხოვრებაში.
<u>მულტისტრუქტურული დონე</u>	მოსწავლე არადამაჯერებლად საუბრობს, როგორ დაგეგმოს და აწარმოოს ექსპერიმენტი, ხარვეზებით ამზადებს დანაყოფებიან მენზურას. სიღრმისეულად არ ესმის თავის მიერ შემუშავებული დანაყოფის ფასის არსი; ამზადებს სასწორს, მაგრამ ვერ ახერხებს აწონას ან წონის ხარვეზებით; უჭირს, დააკავშიროს ჩატარებული ექსპერიმენტები სიმკვრივის განსაზღვრას. სიღრმისეულად არ ესმის მასის, მოცულობის და სიმკვრივის ფიზიკური შინაარსი. უჭირს ამ ექსპერიმენტის ყოველდღიურ ცხოვრებასთან დაკავშირება.
<u>უნიტრუქტურული დონე</u>	მოსწავლე არადამაჯერებლად საუბრობს, როგორ დაგეგმოს და აწარმოოს ექსპერიმენტი, მაგრამ პრაქტიკულად ვერ ამზადებს

	დანაყოფებიან მენზურას, არ ესმის დანაყოფის ფასის აუცილებლობის მნიშვნელობა. ვერ ამზადებს სასწორს, ვერ ახერხებს აწონას ან წონის ხარვეზებით; არ ესმის მასის, მოცულობის და სიმკვრივის ფიზიკურ შინაარსი. ვერ აკავშირებს ამ ექსპერიმენტს ყოველდღიური ცხოვრებასთან.
პრესტრუქტურული დონე	მოსწავლეს არ ესმის, როგორ დაგეგმოს ექსპერიმენტი, ვერ ამზადებს დანაყოფებიან მენზურას და სასწორს. არ ესმის მასის, მოცულობის და სიმკვრივის ფიზიკურ შინაარსი. უჭირს ექსპერიმენტის ყოველდღიურ ცხოვრებასთან დაკავშირება.

ბოლოს მადლობა მინდა, გადავუხადო ამ მეტად საინტერესო კომპლექსური დავალების შემქნელ ექსპერტებს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

ქ. ტატიშვილი- მოსწავლის წიგნი, მე-7 კლასი;

ე. ბასიაშვილი- მოსწავლის წიგნი, მე-7 კლასი;



https://docs.google.com/document/d/18eGGwUJ1H8M1gjWDRSXrzIkDyEg_SdT4/edit?usp=share_link&ouid=101308513397717585388&rtpof=true&sd=true