

ლაბორატორიული სამუშაო - VII კლასი

საგნის სიმკვრივის ცვლილება ფორმის ცვლილებით

მომზადა ზურაბ ბერიამ

საკვლევი კითხვა: ახდენს თუ არა გავლენას საგნის ფორმის ცვლილება იმაზე, იტივტივებს თუ ჩაიძირება ეს საგანი?

სიმკვრივის შესწავლისას მოსწავლეებს შეიძლება გაუჩნდეთ კითხვა, თუ როგორ ხდება, რომ წყალზე მეტი სიმკვრივის მქონე ფოლადისგან დამზადებული გემი ტივტივებს წყალზე. ამ კვლევით სამუშაოში სწორედ ამ კითხვაზე ვიმსჯელებთ. მოსწავლეები დაინახავენ, რომ წყალზე უფრო მკვრივი მასალის, მაგალითად თიხისგან დამზადებული ბურთულას ფორმის ცვლილება გავლენას ახდენს იმაზე, ეს საგანი ჩაიძირება თუ იტივტივებს. ამ სამუშაოში გამოყენებული თიხის სიმკვრივე არ იცვლება, მაგრამ ამ თიხისგან დამზადებული საგნის მოცულობა იზრდება. მოცულობის ეს ზრდა იწვევს საგნის საერთო (მთლიანი) სიმკვრივის კლებას, რაც შესაძლებელს ხდის მის ტივტივს.

მასწავლებლის სადემონსტრაციო ცდისთვის საჭირო მასალა:

- წყალი
- 2 თიხის ბურთულა
- პლასტმასის ჯამი
- სასწორი

მოსწავლეთა ყოველი ჯგუფისთვის საჭირო მასალა:

- წყალი
- 2 თიხის ბურთულა
- გამჭვირვალე პლასტმასის ჭიქა ან ჯამი

მასალის მომზადება:

მომზადე საჩვენებლად ორი თიხის ბურთულა თითოეული ჯგუფისთვის. ბურთულების ზომები ახლოს უნდა იყოს ერთმანეთთან, დაახლოებით 3 სანტიმეტრი ჰქონდეთ დიამეტრი.

სამუშაო ფურცელი



დაურიგე თითოეულ მოსწავლეს **სამუშაო ფურცელი - საგნის სიმკვრივის ცვლილება ფორმის ცვლილებით;**

შეფასება

გამოიყენეთ შეფასებების რუბრიკები ამ სამუშაოს ჩატარების დროს მოსწავლეთა წარმატებების შესაფასებლად.

განმავითარებელი შეფასებისთვის მონიშნეთ უჯრები სამუშაოს თითოეული კომპონენტის გასწვრივ მოსწავლის წარმატების დონის საჩვენებლად. მთლიანი სამუშაოს მიხედვით წარმატების შესაფასებლად შემოხაზეთ შემდეგი უჯრებიდან ერთ-ერთი - „კარგი“, „დამაკმაყოფილებელი“ ან „გასაუმჯობესებელი“.

ინსტრუქცია მასწავლებლისთვის!

საგნის სიმკვრივის ცვლილება ფორმის ცვლილებით

საკვლევი კითხვა: *ახდენს თუ არა გავლენას საგნის ფორმის ცვლილება მის ტივტივზე ან ჩაძირვაზე?*

1. მოსწავლეებს გააცანით იდეა იმის შესახებ, რომ წყალზე მკვრივი ნივთიერებების ტივტივი შესაძლებელია.

უთხარიტ მოსწავლეებს, რომ ლითონების უმეტესობა, მაგალითად ფოლადი, იძირება, მაგრამ ბევრი დიდი გემი სწორედ ფოლადისგან კეთდება. ახსენით, რომ ეს აქტივობა მოსწავლეებს დაეხმარება გაიგონ, თუ როგორ ტივტივებს ისეთი სხეული, რომელიც წყალზე მკვრივი ნივთიერებისგან არის დამზადებული. შეახსენეთ მოსწავლეებს, რომ თიხის ნაჭერი ასევე იძირება. შემდეგ ჰკითხეთ მათ, როგორ ფიქრობენ, შეიძლება თუ არა თიხის ფორმის ცვლილებამ გამოიწვიოს მისი ტივტივი.

ჩვენება

1. საჩვენებლად გააკეთეთ ისეთი თიხის ყუთი, რომელიც ჩაიძირება.

მოქმედებათა თანმიმდევრობა

1. გააბრტყელეთ თიხის ერთი ბურთულა მომცრო დისკოს ფორმამდე ისე, რომ მისი დიამეტრი გამოვიდეს დაახლოებით 5 სანტიმეტრი.
2. მომრგვალო ფორმის თიხის ნაჭრის კუთხეები აკეცეთ ზემოთ ისე, რომ მან მიიღოს ღია, სქელი გვერდების მქონე ყუთის ფორმა.
3. პლასტმასის ჯამის $\frac{3}{4}$ აავსეთ წყლით.
4. ნელი და ფრთხილი მოძრაობით დადეთ თიხის ყუთი წყლის ზედაპირზე; ის უნდა ჩაიძიროს.
5. ამოიღეთ თიხის ყუთი წყლიდან და სახაზავით გაზომეთ მისი სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე სანტიმეტრებში. იპოვეთ მისი მოცულობა (სიგრძე $\times$ სიგანე $\times$ სიმაღლე) და დაწერეთ ის დაფაზე. პასუხი ჩაწერეთ კუბურ სანტიმეტრებში.



2. გააკეთებინეთ მოსწავლეებს თიხის მოტივტივე ყუთი.



დაურიგეთ მოსწავლეებს სამუშაო ფურცელი - საგნის სიმკვრივის ცვლილება ფორმის ცვლილებით. აჩვენეთ მოსწავლეებს თქვენი დამზადებული პატარა სქელგვერდიანი თიხის ნავი, რომელიც იძირება წყალში ჩაშვებისას. ჰკითხეთ მოსწავლეებს, როგორ ფიქრობენ, უფრო დიდი ყუთი იტივტივებდა თუ არა წყალზე. შემდეგ გააკეთებინეთ მათ უფრო დიდი ყუთი, რომ ნახონ, იტივტივებს თუ არა ის წყალზე.

მოქმედებათა თანმიმდევრობა

1. გააბრტყელეთ თიხის ერთი ბურთულა განიერი თხელი დისკოს ფორმამდე ისე, რომ მისი დიამეტრი გამოვიდეს დაახლოებით 10 სანტიმეტრი.
2. დისკოს ფორმის თიხის კუთხეები აკეცეთ ზემოთ ისე, რომ მან მიიღოს ღია, თხელგვერდიანი, ფართო ყუთის ფორმა.
3. პლასტმასის ჯამის $\frac{3}{4}$ აავსეთ წყლით.
4. ნელი და ფრთხილი მოძრაობით დადეთ თიხის ყუთი წყლის ზედაპირზე. მან უნდა იტივტივოს. თუ არ იტივტივებს, ამოიღეთ წყლიდან და სცადეთ მისი მოცულობის კიდევ უფრო მეტად გაზრდა.
5. მას შემდეგ, რაც მიიღებთ ისეთ თიხის ყუთს, რომელიც იტივტივებს, ამოიღეთ ის წყლიდან და სახაზავით გაზომეთ მისი სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე სანტიმეტრებში. იპოვეთ მისი მოცულობა (სიგრძე $\times$ სიგანე $\times$ სიმაღლე) და დაწერეთ ის სამუშაო ფურცელზე. პასუხი ჩაწერეთ კუბურ სანტიმეტრებში.



მოსალოდნელი შედეგები: მოსწავლეების მიერ გაკეთებული უფრო დიდმა თხელგვერდებიანმა ყუთებმა უნდა იტივტივონ. მათი მოცულობები უნდა აღემატებოდეს დემონსტრაციის დროს გამოყენებული მომცრო სქელგვერდებიანი ყუთის მოცულობას.

3. იმსჯელეთ მოსწავლეთა დაკვირვებების შესახებ.

ჰკითხეთ მოსწავლეებს: რატომ იტივტივა თქვენ მიერ გაკეთებულმა თიხის ყუთმა, ჩემმა გაკეთებულმა კი არა? მოსწავლეები უნდა მიხვდნენ, რომ მათი ყუთის უფრო დიდმა მოცულობამ განაპირობა ყუთის ტივტივი.

აწონეთ (გრამებში) დემონსტრაციის დროს გამოყენებული მცირე სქელგვერდიანი თიხის ყუთი და გამოითვალეთ მისი სიმკვრივე შემდეგი ფორმულით **სიმკვრივე = მასა/მოცულობა**. გააკეთეთ დაფაზე ცხრილი და ჩაწერეთ თქვენი თიხის ყუთის მასა, მოცულობა და სიმკვრივე. შემდეგ აწონეთ სტუდენტების თიხის ყუთებიდან რამდენიმე და ჩაწერეთ ცხრილში მათი მასები და მოცულობები. გამოათვლევინეთ სტუდენტებს ამ თიხის ყუთების სიმკვრივები.

მოსალოდნელი შედეგები: მოსწავლეების ყუთების სიმკვრივე თქვენი ყუთის სიმკვრივეზე ნაკლები უნდა იყოს, მათი ყუთების სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე (1 გრამი/სმ³) ნაკლები უნდა იყოს, თქვენი ყუთის სიმკვრივე კი წყლის სიმკვრივეზე მეტი.

დაუსვით მოსწავლეებს ასეთი კითხვები:

- რა შეგიძლიათ თქვით წყალში მოტივტივე თიხის ყუთების მოცულობაზე მათ მასასთან შედარებით ?
- რითი განსხვავდება ეს თანაფარდობა დემონსტრაციის დროს გამოყენებული თიხის ყუთის მოცულობისა და მასისგან ?
- გამოიყენეთ თქვენი ცოდნა სიმკვრივის შესახებ იმისთვის, რომ ახსნათ, თუ რატომ ტივტივებენ წყალზე თქვენი თიხის ყუთები.
- როგორ ფიქრობთ, რატომ შეუძლია ფოლადისგან გაკეთებულ მძიმე გემს წყალზე ტივტივი ?

მოსწავლეებმა უნდა გააცნობიერონ, რომ ის თიხის ყუთები, რომელთა მოცულობაც (გ/სმ³) რიცხობრივად მეტია მათ მასაზე (გრამი), იტივტივებენ. ყუთის მოცულობის გაზრდა მისი მასის გაზრდის გარეშე ამცირებს საგნის საერთო (მთლიან) სიმკვრივეს. როდესაც საგნის სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე ნაკლებია, ის იტივტივებს. ახსენით, რომ თვითონ თიხის სიმკვრივე არ იცვლება მისი ფორმის ცვლილების დროს, მაგრამ თიხის ყუთის სიმკვრივე, როგორც საგნისა, იცვლება. იგივენაირად შეიძლება აიხსნას ისიც, თუ რატომ ტივტივებს მძიმე ფოლადის გემი წყალზე. მიუხედავად იმისა, რომ ფოლადის სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე მეტია, ფოლადს, გემის სახით, ისეთი ფორმა აქვს მიღებული, რომ ამ გემს დიდი მოცულობა აქვს. მოცულობის ზრდა ამცირებს სიმკვრივეს. გემი ტივტივებს, რადგან გემის სიმკვრივე წყლის სიმკვრივეზე ნაკლებია.

მოსწავლის სამუშაო ფურცელი

გვარი, სახელი: _____

საგნის სიმკვრივის ცვლილება ფორმის ცვლილებით

საკვლევი კითხვა: ახდენს თუ არა საგნის ფორმის ცვლილება გავლენას იმაზე, იტივტივებს ის თუ ჩაიძირება ?

მოქმედებათა თანმიმდევრობა

1. გააბრტყელეთ თიხის ერთი ბურთულა განიერი თხელი დისკოს ფორმამდე ისე, რომ მისი დიამეტრი გამოვიდეს დაახლოებით 10 სმ.
2. დისკოს ფორმის თიხის კუთხეები აკეცეთ ზემოთ ისე, რომ მან მიიღოს ღია, თხელგვერდიანი, ფართო ყუთის ფორმა.
3. პლასტმასის ჯამის $\frac{3}{4}$ აავსეთ წყლით.
4. ნელი და ფრთხილი მოძრაობით დადეთ თიხის ყუთი წყლის ზედაპირზე. მან უნდა იტივტივოს. თუ არ იტივტივებს, ამოიღეთ წყლიდან და სცადეთ მისი მოცულობის კიდევ უფრო მეტად გაზრდა.
5. მას შემდეგ, რაც მიიღებთ ისეთ თიხის ყუთს, რომელიც იტივტივებს, ამოიღეთ ის წყლიდან და სახაზავით გაზომეთ მისი სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე სანტიმეტრებში. იპოვეთ მისი მოცულობა (სიგრძე $\times$ სიგანე $\times$ სიმაღლე) და ჩაწერეთ შედეგები სამუშაო ფურცელზე. პასუხი უნდა იყოს კუბურ სანტიმეტრებში.

სიგრძე _____ სმ
სიგანე _____ სმ
სიმაღლე _____ სმ
მოცულობა _____ სმ³

1. შეადარეთ თქვენი თიხის ყუთის მოცულობა თქვენი მასწავლებლის მიერ დემონსტრაციის დროს გამოყენებული თიხის ყუთის მოცულობას.

2. „მოცულობისა“ და „სიმკვრივის“ ცნებების გამოყენებით, ახსენით, რატომ ტივტივებს თქვენი თიხის ყუთი და რატომ იძირება თქვენი მასწავლებლის თიხის ყუთი.

3. თქვენ უკვე იცით, რომ წყალზე მკვრივი ნივთიერებები, როგორიცაა ქვა, ლითონი, ცივი წყალი და სტაფილოს ნაჭერი, იძირება. ალუმინის მყარი ნაჭერიც წყალზე მკვრივია, თუმცა ალუმინი ხშირად გამოიყენება ნავების ასაშენებლად. თქვენი ამჟამინდელი ცოდნის მეშვეობით, ახსენით რატომ შეუძლია ალუმინისგან გაკეთებულ ნავს ტივტივი.

4. თქვენ იცით, რომ ცივი წყალი იძირება, მაგრამ შეგიძინევიათ თუ არა, რომ ყინული ტივტივებს წყალში ? როდესაც წყალი იყინება, გარდაქმნილი ყინული მეტ სივრცეს იკავებს, ვიდრე იკავებდა მაშინ, როდესაც მას თხევადი წყლის მდგომარეობა ჰქონდა. ეს პროცესი შეგიძლია თქვენ თვითონ იხილოთ, თუ პატარა წყლით სავსე დახურულ კონტეინერს საყინულეში შედებთ. გარდაქმნილი ყინული გაფართოვდება და თავსახურს ახდის კონტეინერს. წყლის ამ უჩვეულო თვისებასთან გაცნობის შემდეგ, ახსენით რატომ ტივტივებს ყინული წყალში. თქვენს მსჯელობაში გამოიყენეთ ტერმინები წონა, მოცულობა და სიმკვრივე.

ლაბორატორიული სამუშაოს - საგნის სიმკვრივის ცვლილება ფორმის ცვლილებით - შეფასება

კ დ ს

☐ ☐ ☐ მიყვება მოცემულ ინსტრუქციას.

☐ ☐ ☐ ზომავს თიხის ყუთს სანტიმეტრებში და ითვლის მის
მოცულობას.

☐ ☐ ☐ შეუძლია ახსნას, რატომ ტივტივებს მეტი მოცულობის მქონე
თიხის ყუთი მაშინ, როცა ნაკლები მოცულობის მქონე ყუთი
იძირება.

☐ ☐ ☐ შეუძლია ახსნას, როგორ არის შესაძლებელი, რომ წყალზე უფრო
მკვრივი ნივთიერებისგან დამზადებულმა გემმა იტივტივოს.

☐ ☐ ☐ იყენებს მოცულობის გაზრდის იდეას, რომ ახსნას, რატომ
ტივტივებს ყინული წყალში.

შემოხაზეთ ერთ-ერთი: „კარგი“, „დამაკმაყოფილებელი“ ან „გასაუმჯობესებელი“.

შენიშვნები:

- „8“-ს მისაღებად მოსწავლე ყველა კატეგორიაში „კარგი“-თ უნდა შეფასდეს.
- „9“ ან „10“-ს მისაღებად მოსწავლემ კვლევის განმავლობაში დამატებით უნდა გამოამჟღავნოს შემდეგი უნარები სრულად („10“) ან ნაწილობრივ („9“):
 - o დაწეროს გამორჩეულად კარგი ახსნები.
 - o კარგად ესმოდეს ცვლადების მნიშვნელობა და შეუძლოს მათი კონტროლი.
 - o წარმატებით მონაწილეობდეს საკლასო განხილვებში.
 - o წარმატებით მონაწილეობდეს ჯგუფურ მუშაობაში.
 - o აზროვნებდეს მეცნიერულად.
 - o ავლენდეს არასტანდარტული მიდგომების უნარს ამოცანების ამოხსნისას.
 - o სხვა: _____

- თიხის ნაცვლად სამუშაოში შეგიძლიათ გამოიყენოთ პლასტელინი!