

ეთერ ბასიაშვილი

ვიზუალიზაცია

7

მასწავლებლის ციგნი

გრიფმინიჭებულია საქართველოს განათლების,
მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინის-
ტროს მიერ 2019 წელს

2019

ითერ ბასიაშვილი

ფიზიკა 7

კომპიუტერული უზრუნველყოფა - გიორგი ბასიაშვილი:
რედაქტორი - თამარ ბასიაშვილი



ეთერ ბასიაშვილი

საავტორო უფლება დაცულია

ISBN 978-9941-8-1476-1

მის. თბილისი, ჩუბინაშვილის 21

ტელ.: (+995) 599265770
(+995) 599510569

ელ. ფოსტა: basiashvilieter@gmail.com
ვაბ გვერდი: <http://www.basiashvili.ge/>

შინაარსი

შესავალი.....	4
§1. ეროვნული სასწავლო გეგმა.....	5
§2. წლიური პროგრამა ფიზიკაში	8
§3 სახელმძღვანელოს შესატყვისობა ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან	11
§4. გაკვეთილის დაგეგმვის ძირითადი პრინციპები	14
§5. მეთოდური რეკომენდაციები.....	20
§6. რეკომენდაციები შეფასებისა და თვითშეფასებისათვის	31
§7. კომენტარები სახელმძღვანელოს სტრუქტურულ ელემენტებთან დაკავ-შირებით	40
§8. საკონტროლო სამუშაოების ნიმუშები.....	45
§9. გაკვეთილის სცენარები.....	55

შესავალი

VII კლასის ფიზიკის სახელმძღვანელო შედგენილია ეროვნული სასწავლო გეგმის შესაბამისად.

სახელმძღვანელო შედგება ორი ერთეულისაგან:
მოსწავლის წიგნი;
მასწავლებლის წიგნი.

დამატებით დართული აქვს ტესტებისა და ამოცანების კრებული;

VII კლასის მასწავლებლის წიგნში წარმოდგენილი მასალა გარკვეულ დახმარებას გაუწევს მასწავლებელს სასწავლო პროცესის ეფექტიანად წარმართვაში.

მასწავლებლის წიგნის დანიშნულება

მასწავლებლის წიგნის მიზანია ფიზიკის სწავლება/სწავლის ხარისხის გაუმჯობესება. ამ მიზნის მისაღწევად მასწავლებლის წიგნის ფუნქციაა, დაეხმაროს მასწავლებელს საკუთარი შესაძლებლობების სრულყოფაში, ეროვნული სასწავლო გეგმის გააზრებაში.

მასწავლებლის წიგნში შემოთავაზებულია გაკვეთილების დაგეგმვის ზოგადი პრინციპი, გაკვეთილების დაგეგმვის ცხრილი, მეთოდური რეკომენდაციები, კომენტარები სახელმძღვანელოს სტრუქტურულ ელემენტებთან დაკავშირებით, საკონტროლო სამუშაოებისა და ტესტების ნიმუშები, პასუხები. ეს არ წიგნში მასწავლებლის დამოუკიდებელი არჩევანის შეზღუდვას, მას შეუძლია სწავლების პროცესი წარმართოს სხვადასხვა მეთოდით, მისთვის მისაღები სასწავლო რესურსით.

მასწავლებლის შეხედულების მიხედვით აქტივობები შეიძლება ჩატარდეს ინდივიდუალურად, წყვილებში ან ჯგუფებში.

მასწავლებელს შეუძლია სახელმძღვანელოში წარმოდგენილ მასალას დაამატოს სხვა აქტივობები, შეცვალოს ამა თუ იმ საკითხის შესწავლისათვის განკუთვნილი დროის ხანგრძლივობა და სხვ.

სახელმძღვანელოს ძლიერი მხარეები

- აქტიური სწავლის (კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნების განვითარების) ხელშეწყობა;
- ინფორმაციის მიწოდება მოსწავლეთა ასაკის შესაბამისად;
- მკაფიოდ ჩამოყალიბებული და თანმიმდევრული ინსტრუქციები;
- სხვადასხვა სირთულის ტესტები და აქტივობები;
- ყველა დონის სააზროვნო უნარების განვითარების ხელშეწყობა;
- ზომიერად ჩამოყალიბებული ახალი ტერმინები, დარგობრივი ლექსიკა;
- ნასწავლის გამეორება და განმტკიცება;
- საკვანძო საკითხების საფუძვლიანი დამუშავება;
- შინაარსის შესაბამისი თვალსაჩინოება;
- სასწავლო-კვლევითი სამუშაოები;
- კითხვები და ამოცანები პარაგრაფის ბოლოს;
- შემაჯამებელი სამუშაო ყოველი თავის ბოლოს;
- გამართული საცნობარო/საძიებო აპარატი.

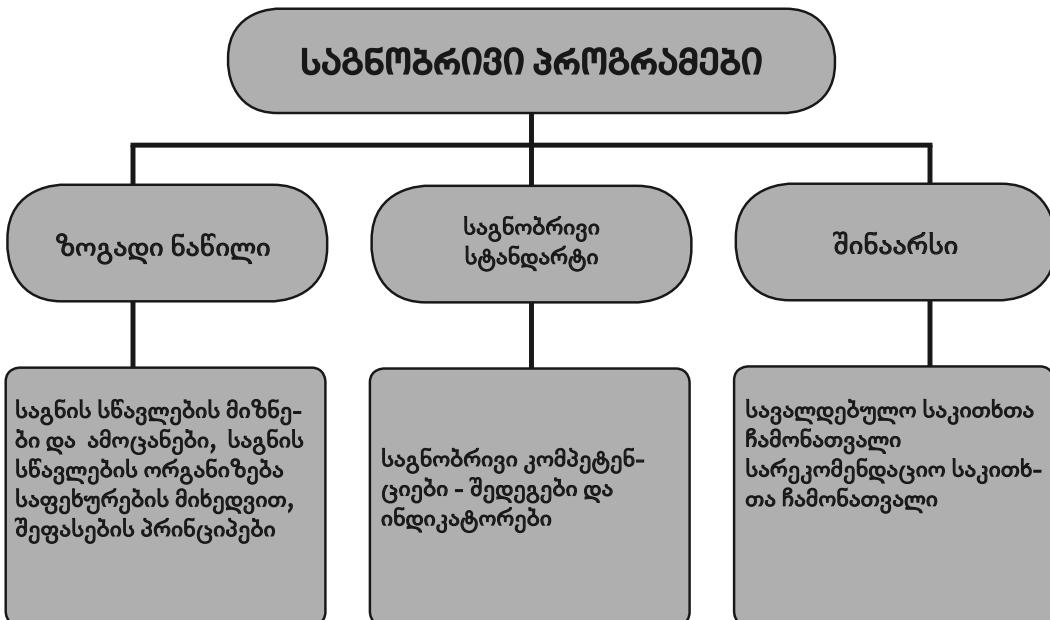
§1. የወጪን በመሆኑ ስርዓት እና የስራ ደንብ

ეროვნული სასწავლო გეგმა ეფუძნება ზოგადი განათლების სისტემისათვის ფუნდამენტური მნიშვნელობის მქონე დოკუმენტს, „ზოგადი განათლების ეროვნულ მიზნებს”, რომელიც განსაზღვრავს, თუ როგორი თაობების აღზრდას უნდა შეუწყოს ხელი საქართველოს ზოგადი განათლების სისტემამ.

ეროვნული სასწავლო გეგმის მთავარი ამოცანაა, შექმნას ეროვნული მიზნების მისაღწევი საგანმანათლებლო გარემო და რესურსები. ამ მიზნიდან გამომდინარე, იგი ირჩევს პიროვნების განვითარებაზე ორიენტირებულ საგანმანათლებლო კონკრეტულ სამსახურს.

პიროვნებაზე ორიენტირებული საგანმანათლებლო პროცესის ცენტრში დგას მოსწავლე, მისი განვითარების პროცესი და მის მიღწეული შედეგი.

ეროვნული სასწავლო გეგმის ფუნდამენტური პრინციპია შედეგზე ორიენტირება, რაც გულისხმობს მოსწავლეთა აღჭურვას ქმედითი ცოდნით. ეს არ-სებითი მოთხოვნა აისახება საგნობრივი პროგრამების სამნანილიან სტრუქტურაში:



საგნობრივი პროგრამების ზოგადი ნაწილი განსაზღვრავს საგნის სწავლების ამოცანებს და იმ ძირითად ორიენტირებს, რომლებიც ზოგადი განათლების ეროვნული მიზნებიდან გამომდინარეობს.

საგნობრივი სტანდარტი განსაზღვრავს კონკრეტულ საგნობრივ კომპენტენციებს, რომელთაც უნდა დაეუფლონ მოსწავლეები დასახული მიზნების მისაღწევად.

საგნობრივი პროგრამების ძირითადი ნაწილის — სტანდარტის — ფუნდამენტური პრინციპია შედეგზე ორიენტირება. მასში სწავლების მიზნები ჩამოყალიბებულია კონკრეტული შედეგების სახით, ანუ იმ ცოდნისა და უნარ-ჩვევების სახით, რომლებიც უნდა წარმოაჩინოს მოსწავლემ სასწავლო პროცესის დასრულების შემდეგ. სტანდარტით განსაზღვრული შედეგებისა და ინდიკატორების სახით მასწავლებელს ეძლევა კონკრეტული მითითება იმის შესახებ, თუ როგორ და რა კუთხით უნდა დაამუშავებინოს მოსწავლეებს ჩამონათვალში მოცემული შინაარსობრივი საკითხები. ის ერთგვარი გზამკვლევია, რომელიც მიუთითებს, თუ როგორ უნდა წარიმართოს სასწავლო პრო-

ცესი, რათა მოსწავლეებმა ცოდნა გააზრებულად და საფუძვლიანად შეიძინონ. პროგრამის შინაარსი წარმოადგენს სავალდებულო და სარეკომენდაციო სასწავლო საკითხების ჩამონათვალს.

1.1. ფიზიკის სწავლების მიზნები და ამოცანები

ფიზიკის სწავლა-სწავლების მიზნებია, მოსწავლეს:

- გაუჩნდეს ინტერესი ფიზიკური პროცესების შესწავლის მიმართ;
- შეეძლოს სამყაროში მიმდინარე მოვლენებში ფიზიკის კანონზომიერებების დანახვა და მიღებული ცოდნის გამოყენებით სხვადასხვა ცხოვრებისეული ამოცანის გადაჭრა;
- შეეძლოს გარემოში მიმდინარე ფიზიკური პროცესების ურთიერთდაკავშირება;
- განუვითარდეს კვლევითი უნარ-ჩვევები, რომლებსაც ახალი ცოდნის მისაღებად გამოიყენებს;
- ფიზიკური მოვლენების ანალიზის საფუძველზე შეეძლოს ბუნებაში სხვადასხვა მოვლენის პროგნოზირება;
- შესძინოს ფიზიკის დარგობრივი ენით ოპერირების უნარი.

1.2. VII კლასის ფიზიკის სტანდარტი

სტანდარტის შედეგები და შინაარსი

სტანდარტის შედეგები საგნის ცნებებზე დაფუძნებით განსაზღვრავს მიზნობრივ ორიენტირებს და პასუხობს შეკითხვას: რა უნდა შეეძლოს მოსწავლეს ფიზიკაში საბაზო საფეხურის ბოლოს.

სტანდარტის შედეგები ჯერ უფლება სამ მიმართულებად:

- ფიზიკური მოვლენები - გულისხმობს ფიზიკის ძირითადი კონცეფციებისა და კანონზომიერებების გააზრებას; საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისათვის საერთო ცნებებზე (ნივთიერება და მატერია, სტრუქტურა და ფუნქცია, ენერგია და ენერგიის გარდაქმნა, სისტემები და ურთიერთქმედებები, მდგრადობა და ცვლილებები) წარმოდგენების ჩამოყალიბებას;
- მეცნიერული კვლევა-ძიება - გულისხმობს მოსწავლის ჩართვას დაკვირვებების, მარტივი ექსპერიმენტებისა და ცდების განხორციელებაში;
- მეცნიერება და ტექნოლოგიები - გულისხმობს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების გამოყენებითი ასპექტების აღქმას; საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების მიღწევების გავლენის გაცნობიერებას საზოგადოებასა და გარემოზე; მნიშვნელოვანი სამეცნიერო აღმოჩენების შეფასებას; გააზრებას, რომ მეცნიერული შეხედულებები და მოსაზრებები ვითარდება და შეიძლება შეიცვალოს დროთა განმავლობაში.

სტანდარტის შინაარსი განსაზღვრავს, რა უნდა იცოდეს მოსწავლემ. შინაარსი აღინიშნება სავალდებულო ცნებების, თემებისა და საგნობრივი საკითხების სახით.

ინდექსების განმარტება

საბაზო საფეხურზე სტანდარტში განერილ თითოეულ შედეგს წინ უძლვის ინდექსი, რომელიც მიუთითებს საგანს, სწავლების ეტაპსა და სტანდარტის შედეგის ნომერს; მაგ., ფიზ.საბ.1.:

„ფიზ.“ – მიუთითებს საგანს „ფიზიკა“;

„საბ.“ – მიუთითებს საბაზო საფეხურს

„1“ – მიუთითებს სტანდარტის შედეგის ნომერს.

	ფიზიკის სტანდარტის შედეგები (VII კლასი)	
შედეგების ინდექსები	სტანდარტის შედეგები	ცნებები
	მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები მოსწავლემ უნდა შეძლოს	
ფიზ.საპ.1.	მატერიის დახასიათება მისი ფიზიკური თვისებების მიხედვით;	მატერია, სისტე- მები;
ფიზ.საპ.2.	სხეულთა ურთიერთქმედებაზე და ურთიერთქმედების შედეგებზე არგუმენტირებული მსჯელობა;	სტრუქტურა, ფუნქცია, ურთ- იერთქმედება;
ფიზ.საპ.3.	ენერგიის სახეების დახასიათება და მათ ურთიერთ- გარდაქმნაზე არგუმენტირებული მსჯელობა.	ენერგია;
	მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება მოსწავლემ უნდა შეძლოს	კვლევა;
ფიზ.საპ.4.	ფიზიკური მოვლენების შესწავლის მიზნით კვლევის (ცდა, ექსპერიმენტი) დაგეგმვა (პიპოთეზების შემუშავე- ბა, დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადების განსაზღვრა, კვლევის პროცედურის, მონაცემების აღ- რიცხვის ფორმების განსაზღვრა, სათანადო რესურსების შერჩევა);	აღმოჩენა, თეო- რია, კანონი, ტექნოლოგია;
ფიზ.საპ.5.	ფიზიკური პროცესებისა და კანონზომიერებების კვ- ლევისათვის საჭირო პროცედურების განხორციელება (დაკვირვება, გაზომვა, მონაცემების აღრიცხვა, შე- საბამისი მასალისა და აღჭურვილობის ადეკვატურად გამოყენება);	მდგრადი განვი- თარება.
ფიზ.საპ.6.	თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების სხვადასხვა ფორმით (ცხრილებით, დიაგრამებით, გრაფიკებით და სხვ.) ჩანერა და ორგანიზება; მონაცემების ორგანიზები- სთვის ინფორმაციულ- საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება;	
ფიზ.საპ.7.	მონაცემების გაანალიზება და არგუმენტირებული მსჯ- ელობის საფუძველზე დასკვნების გამოტანა, ცვლადებს შერის დამოკიდებულების აღსაწერად დიაგრამებისა და გრაფიკების გამოყენება;	
ფიზ.საპ.8.	მოდელების შექმნა და გამოყენება ფიზიკური მოვლე- ნების/ კანონზომიერებების საჩვენებლად;	
ფიზ.საპ.9.	ცდისა და ექსპერიმენტის დაგეგმვისა და ჩატარებისას უსაფრთხოების წესების დაცვა.	
	მიმართულება: მეცნიერება და ტექნოლოგიები მოსწავლემ უნდა შეძლოს	
ფიზ.საპ.10.	საბუნებისმტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლო- გიების მიღწევების შეფასება მდგრადი განვითარების პრინციპების თვალსაზრისით;	
ფიზ.საპ.11.	საბუნებისმტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლო- გიების მიღწევების ყოველდღიურობასთან დაკავშირება;	
ფიზ.საპ.12.	საბუნებისმტყველო მეცნიერებების სხვადასხვა პრო- ფესიასთან დაკავშირება.	

§2 ცლიური პროგრამა ფიზიკაში

VII კლასი

- ფიზიკური სიდიდეები და მათი გაზომვა;
- ერთეულთა სისტემები.

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 5

თემა: ნივთიერების აგებულება და მისი ფიზიკური თვისებები
საკითხთა მინიმუმი:

- ატომები, მოლეკულები და მათი ურთიერთქმედება;
- დიფუზია; აგრეგატული მდგომარეობის ცვლილება;
- მასა და სიმკვრივე.

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 12 (+3)

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს

- აგრეგატული მდგომარეობის დაკავშირება ნივთიერების ატომურ-მოლეკულურ აგებულებასთან (ფიზ.საბ. 1, 2, 3);
- სიმკვრივის განსაზღვრა ექსპერიმენტულად (ფიზ.საბ. 4, 5, 6, 7, 9);
- დიფუზიის მოვლენის სადემონსტრაციო მოდელის შექმნა და პრობლემაზე დაფუძნებული ამოცანების გადაჭრა (ფიზ.საბ. 4, 5, 6, 7, 8, 9);
- დიფუზიის მოვლენის როლის შეფასება ბუნებასა და ყოფაცხოვრებაში (ფიზ.საბ. 1, 2, 3, 10, 11);
- დასაქმების სფეროების დაკავშირება ნივთიერებების ფიზიკური მახა-სიათებლების ცოდნის გამოყენებასთან (ფიზ.საბ. 1, 2, 3, 10, 11, 12).

მკვიდრი წარმოდგენები

- ნივთიერება მატერიის ერთ-ერთი სახეა;
- ნივთიერება შედგება ატომებისა და მოლეკულებისგან;
- ატომები და მოლეკულები განუწყვეტლივ მოძრაობენ;
- სხეულის მასას ამ სხეულში ნივთიერების რაოდენობა განსაზღვრავს;
- ნივთიერების სიმკვრივე დამოკიდებული არ არის მის მასასა და მოცუ-ლობაზე;
- დიფუზია ნივთიერების სამივე აგრეგატულ მდგომარეობაში მიმდინ-არეობს;
- ტემპერატურის ცვლილება ცვლის დიფუზიის სიჩქარეს;
- მყარი სხეული ინარჩუნებს ფორმასაც და მოცულობასაც;
- სითხე ინარჩუნებს მოცულობას, მაგრამ ვერ ინარჩუნებს ფორმას;
- აირი ვერ ინარჩუნებს ვერც ფორმას და ვერც მოცულობას.

თემა: თანაბარი მოძრაობა

საკითხთა მინიმუმი:

- სხეულთა მოძრაობა;
- ათვლის სისტემა;
- თანაბარი მოძრაობის სიჩქარე.

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 14 (+5)

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- სხეულის მოძრაობის დამახასიათებელ პარამეტრებზე (ტრაექტორია, გავლილი გზა, ათვლის სხეული, ნივთიერი წერტილი, გადაადგილება,

- სიჩქარე, საშუალო სიჩქარე, ინერცია,) მსჯელობა (ფიზ.საბ.1,2, 3, 6);
- ათვლის სისტემისა და ათვლის სხეულის მნიშვნელობაზე, მოძრაობის ფარდობითობაზე არგუმენტირებული მსჯელობა (ფიზ.საბ.6, 7);
 - ვექტორული და სკალარული სიდიდეების დახასიათება (ფიზ.საბ.6, 7);
 - წრფივი თანაბარი მოძრაობის შესწავლა მოდელის საშუალებით; პრობლემაზე დაფუძნებული ამოცანების გადაჭრა (ფიზ.საბ.4, 5, 6, 7, 8, 9);
 - სხეულთა სიჩქარის როლის შეფასება ბუნებასა და ყოფაცხოვრებაში (ფიზ.საბ. 10, 11);
 - სხეულთა მოძრაობის სახეების ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ფიზ.საბ.10, 11, 12).

მკვიდრი წარმოდგენები:

- თანაბარია მოძრაობა, თუ სხეული მუდმივი სიჩქარით მოძრაობს;
- სხეულის მოძრაობა ან უძრაობა ათვლის სისტემის არჩევაზეა დამოკიდებული;
- სხეულის მოძრაობის ერთ-ერთი ძირითადი მახასიათებელი მისი სიჩქარეა;
- სხეულის მოძრაობა (სიჩქარე და მიმართულება) სხვადასხვა ათვლის სხეულის მიმართ განსხვავებულია.

თემა: ძალა და წნევა

საკითხთა მინიმუმი:

1. სხეულზე მოქმედი ძალები;
2. წნევა აირებსა და სითხეებში;
3. ატმოსფერული წნევა;
4. ზიარჭურჭელი.

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 26 (+6)

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლებ უნდა შეძლოს:

- ბუნების სხვადასხვა ძალის მოქმედების შედეგებზე მსჯელობა (ფიზ. საბ.1, 2, 3, 6);
- სხვადასხვა ბუნების ძალების მოქმედების შედეგის შესწავლა მოდელების საშუალებით. პრობლემაზე დაფუძნებული ამოცანების გადაჭრა (ფიზ.საბ.1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11);
- აირებსა და სითხეებში წნევის განაწილების თავისებურებების ექსპერიმენტულად დადგენა და დაკვირვების შედეგების განზოგადება. პრობლემაზე დაფუძნებული ამოცანის გადაჭრა (ფიზ.საბ.4, 5, 6, 7, 9);
- წნევის როლის შეფასება ბუნებასა და ყოფაცხოვრებაში (ფიზ.საბ.10, 11);
- ზიარჭურჭლის მოქმედების პრინციპის გამოყენებით პრობლემური ამოცანის გადაჭრა (ფიზ.საბ.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);
- აირებსა და სითხეებში წნევის მოქმედების პრინციპების ცოდნის დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (ფიზ. საბ.სტ.10, 11, 12).

მკვიდრი წარმოდგენები:

- სხეულზე შეიძლება სხვადასხვა ტიპის (სიმძიმის, დრეკადობის, მიზიდულობის, ხახუნის) ძალები მოქმედებდნენ;
- ძალის მოქმედების შედეგად სხეულმა შეიძლება დეფორმაცია განიცადოს;
- ძალის მოქმედებით სხეულმა შეიძლება შეიცვალოს მოძრაობის სიჩქარე.

- რე და მიმართულება;
- ძალა და სიჩქარე ვექტორული სიდიდეებია;
 - წნევა ძალის მოქმედების შედეგია;
 - აირის წნევა ჭურჭელში ყველა მიმართულებით ერთნაირად მოქმედებს;
 - წნევა, რომელსაც სითხე და აირი განიცდის, ერთნაირად გადაეცემა ყველა მიმართულებით;
 - ატმოსფერული წნევა დედამინის ზედაპირიდან სიმაღლის ზრდასთან ერთად მცირდება;
 - ზიარჭურჭელში ერთგვაროვანი სითხე ერთ დონეზე დგება.

თემების ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები

მატერია, სისტემები, სტრუქტურა, ფუნქცია, ურთიერთქმედება, ენერგია (ენერგიის მუდმივობა, ენერგიის გარდაქმნა)კვლევის მეთოდი (ცდა, ექსპერიმენტი, გამოკითხვა, ინტერვიუ); დაგეგმვა-განხორციელება (საკვლევი კითხვა, ჰიპოთეზა, უსაფრთხოება, რესურსი, ცვლადი (დამოუკიდებელი, დამოკიდებული) მონაცემი, მონაცემთა ორგანიზება, მონაცემთა ანალიზი, დასკვნა,); მოდელი (ფორმულა) აღმოჩენა, თეორია, კანონი, ტექნოლოგია, მდგრადი განვითარება.

საგნის სწავლების მიზნებისა და შინაარსის რუკა

Nº	შინაარსი	სტანდარტის შესაბამისი შედეგები	აკადემიური საათების რაოდენობა
1	2	3	4
	I თავი — მოსამზადებელი პერიოდი მოსწავლეები განიხილავენ ფიზიკურ მოვლენებს, ფიზიკურ სიდიდეებს და მათ გაზომვას, ფიზიკურ სხეულს და ნივთიერებას		5
	II თავი — ნივთიერების აგებულება და მისი ფიზიკური თვისებები		12(+3)
2.1	ნივთიერების აგებულება	ფიზ.საბ.1,2,3.	
2.2	მოლეკულები და ატომები	ფიზ.საბ.1,2,3.	
2.3	დიფუზია	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11,12.	
2.4	მოლეკულათა ურთიერთქმედება	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5.	
2.5	ნივთიერებათა მოლეკულური აგებულება სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5.	
2.6	ნივთიერებათა თვისებები სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5.	
2.7	სხეულის მასა	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5.	
2.8	სიმკვრივე	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5,6.	
	III თავი — თანაბარი მოძრაობა		14(+5)
3.1	თანაბარი მოძრაობა. ათვლის სხეული	ფიზ.საბ.1,2, 3.	
3.2	ნივთიერი წერტილი. მოძრაობის ტრაექტორია	ფიზ.საბ.1,2, 3.	
3.3	წრფივი თანაბარი მოძრაობა	ფიზ.საბ.1,2,3,6.	
3.4	მოძრაობის გრაფიკული წარმოდგენა	ფიზ.საბ.1,2,3,6,7.	
3.5	არათანაბარი მოძრაობა	ფიზ.საბ.2, 3,6,7.	
3.6	სკალარული და ვექტორული სიდიდეები	ფიზ.საბ.1,2,3,6.	

1	2	3	4
IV თავი — ძალა			
4.1	ინერცია	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5.	12 (+2)
4.2	ძალა	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5.	
4.3	დრეკადობის ძალა	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5,6, 7,8,10,11,12.	
4.4	დინამომეტრი	ფიზ.საბ.2,3,4,5,6.	
4.5	სიმძიმის ძალა. სხეულის წონა	ფიზ.საბ.1,2,3,6,7,10, 11,12.	
4.6	ხახუნის ძალა	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5, 10,11.	
4.7	მშრალი და სველი ხახუნი	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5, 6,10.	
V თავი — წნევა			14 (+4)
5.1	წნევა	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5,6.	
5.2	წნევის გადაცემა მყარი სხეულის, სითხისა და აირის მიერ	ფიზ.საბ.1,2,3,4,10,11.	
5.3	პასკალის კანონი	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5.	
5.4	ჰიდრავლიკური მანქანა	ფიზ.საბ.1,2,3,10, 11,12.	
5.5	სიმძიმის ძალით გამოწვეული სითხის ან აირის წნევა	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5,6,7.	
5.6	ზიარჭურჭელი	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5, 10,11,12.	
5.7	ატმოსფერული წნევა	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5.	
5.8	ტორიჩელის ცდა	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5,6,7.	
5.9	სითხისა და აირის მოქმედება მასში ჩაშვე- ბულ სხეულზე	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5, 10,11,12.	
5.10	ცურვის პირობები. გემების ცურვა	ფიზ.საბ.1,2,3,4,5, 10,11,12.	

§3 . სახელმძღვანელოს შესატყვისობა ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან

სახელმძღვანელო აკმაყოფილებს ძირითად მოთხოვნებს:

- სტანდარტთან შესაბამისობას;
- ასაკთან შესაბამისობას;
- პედაგოგიურ გამართულობას;
- შინაარსობრივ საიმედოობას.

სახელმძღვანელოს ენა შეესაბამება სალიტერატურო ენის ნორმებსა და მოსწავლის ასაკს.

შინაარსი და მიწოდების მეთოდიკა.

სახელმძღვანელოს შინაარსი ემყარება თანამედროვე კონცეფციებს და მოსწავლის ცოდნას მათემატიკასა და საბუნებისმეტყველო დისციპლინებში, მეთოდური აპარატი კი შედგენილია სწავლების ტრადიციული და აქტიური მეთოდების გათვალისწინებით.

ტექსტი გამართულია და შინაარსი ვითარდება მარტივიდან რთულისკენ. სახელმძღვანელოს შინაარსი ხელს უწყობს სტანდარტით განსაზღვრული შედეგების მიღწევას, მასში ასახულია საგნის თეორიული და პრაქტიკული ასპექტები, მოცემულია რეალობის ამსახველი მაგალითები.

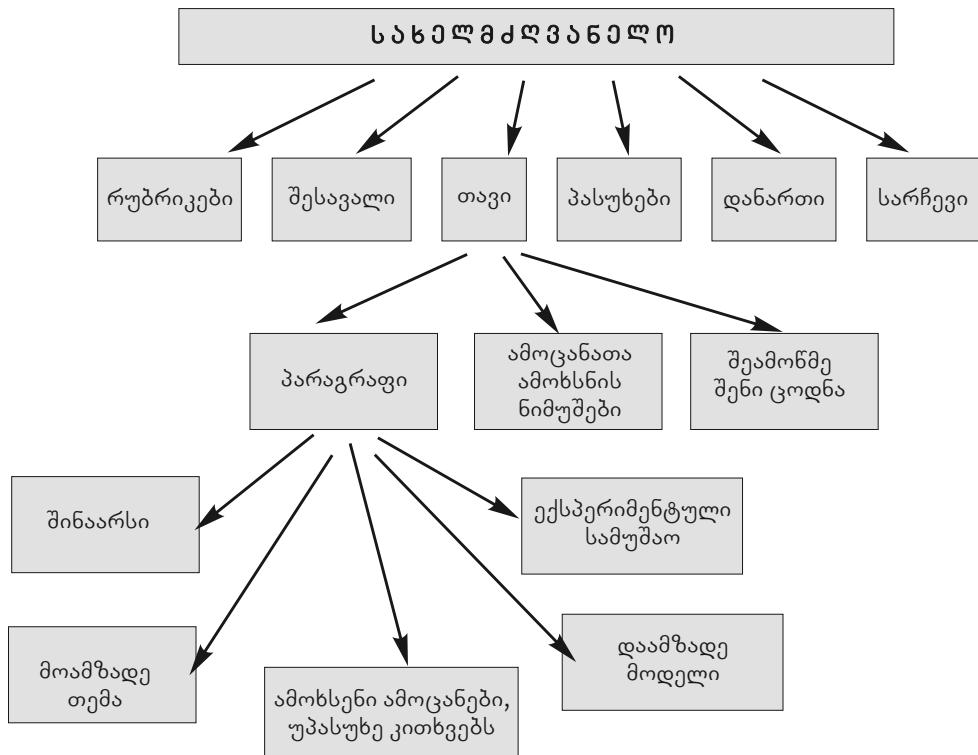
სახელმძღვანელოს სტრუქტურა.

სახელმძღვანელო შედგება ხუთი თავისაგან:

1. ფიზიკა — მეცნიერება პუნქტის შესახებ;
2. მექანიკური მოძრაობა;
3. სხეულთა ურთიერთქმედება;
4. საწყისი ცნობები ნივთიერების აგებულების შესახებ;
5. ჰიდრო- და აეროსტატიკა.

შენიშვნა: პირველ თავში წარმოდგენილ მასალას სტანდარტის შინაარსი არ ითვალისწინებს, იგი ხელს შეუწყობს სტანდარტით გათვალისწინებული შედეგების მიღწევას.

VII პლასის სახელმძღვანელოს სტრუქტურა



ყოველი თავი შეიცავს რამდენიმე პარაგრაფს, პარაგრაფი კი — მიზნობრივ ერთეულებს. ეს ერთეულებია: ექსპერიმენტული სამუშაო, შინაარსი, კითხვები, სხვადასხვა ტიპის ამოცანები, თემის მომზადება, მოდელის დამზადება.

სახელმძღვანელოში განხილულია ამოცანათა ამოხსნის ალგორითმი, რაც ხელს უწყობს მოსწავლეს სავსებით გაერკვეს ამოცანის არსში და სწორად ამოხსნას იგი, მოცემულია ამოცანათა ამოხსნის ნიმუშები.

სახელმძღვანელოში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია სხვადასხვა ექსპერიმენტულ სამუშაოს. ზოგი მათგანი ტარდება ახალი მასალის ახსნის პრცესში და ემსახურება კვლევა-ძიების საშუალებით კონკრეტული ცოდნის გააზრებულ შეძენას, ზოგი კი ტარდება შესწავლილი მასალის გამეორებისა და განმტკიცების მიზნით.

ყოველი თავის ბოლოს მოცემულია ტესტები ცოდნის შესამოწმებლად, სახელმძღვანელოს დანართში კი წარმოდგენილია ამოცანათა პასუხები და ცხრილები.

სახელმძღვანელოში მოცემული მასალა მასწავლებელს საშუალებას აძლევს გამოიყენოს სწავლების სხვადასხვა მეთოდი და მუშაობის ფორმა იმ-

ისდა მიხედვით, თუ რას ითხოვს გადასაცემი მასალის შინაარსი.

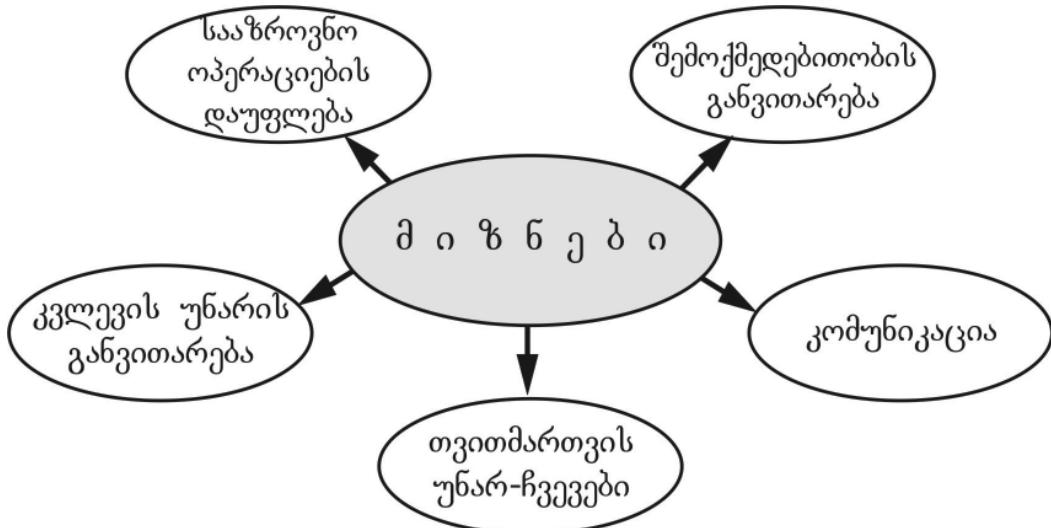
სახელმძღვანელო შეიცავს თვალსაჩინოებას სქემების, ცხრილების, გრაფიკების, დიაგრამების, ფოტოების სახით.

თვალსაჩინოება წარმოადგენს მეთოდიკის ნაწილს — მას აქვს ფუნქციური დატვირთვა.

თვალსაჩინოება მიზნის შესაბამისად განმარტებულია, სქემა აღქმადია და არ არის გადატვირთული წვრილმანი დეტალებით.

მთავარი და ძირითადი (განმარტება, ფორმულა, აქტივობა) ტექსტიდან გამოყოფილია განლაგებით, შრიფტით, ჩარჩოთი, რუბრიკებით.

სახელმძღვანელოში არსებული დავალებების მიზანი განსხვავებულია. ხშირ შემთხვევაში დავალება ერთდროულად რამდენიმე მიზანს ისახავს.



1. სააზროვნო ოპერაციების დაუფლება

- შედარება / შეპირისპირება;
- ანალიზი / სინთეზი;
- აპსტრაქტირება / დაკონკრეტება;
- განზოგადება / სპეციფიკური გამოყენება;
- პრობლემის გადაჭრა;
- შეფასება.

2. კვლევის უნარის განვითარება:

- დაკვირვება;
- დაგეგმვა;
- მონაცემთა შეგროვება და ორგანიზება;
- მონაცემთა ანალიზი და და ინტერპრეტაცია;
- კვლევის შედეგების პრეზენტაცია.

3. თვითმართვის უნარ-ჩვევები:

- მოტორული (მოძრაობითი) უნარ-ჩვევები;
- დროსა და სივრცეში ორიენტაცია;
- უსაფრთხოება;
- ჯანსაღი ცხოვრები წესი;
- ზოგადი ქცევის წესები (გარემოზე ზრუნვა და პასუხისმგებლობა).

4. კომუნიკაცია:

- სხვისი პატივისცემა;
- პასუხისმგებლობა;
- თანამშრომლობა.

5. შემოქმედებითობის განვითარება:

- ნიმუშის მიხედვით შესრულება;
- გარდაქმნით აღდგენა (მოდიფიკაცია წესის მიხედვით);
- შემოქმედებითი აქტივობა.

§4. გაკვეთილის დაგეგმვის ძირითადი პრინციპები

სასწავლო მიზანი

სასწავლო მიზნები განსაზღვრავს რა ცოდნა, უნარ-ჩვევები და დამოკიდებულებები უნდა შეიძინონ მოსწავლეებმა სასწავლო პროცესში.

სასწავლო მიზნები უნდა გამომდინარეობდეს:

- ეროვნული სასწავლო გეგმის მისაღწევი შედეგებიდან;
- მოსწავლეთა საჭიროებიდან, მოთხოვნილებებიდან და ინტერესებიდან.

სასწავლო მიზანი სასწავლო პროცესის დაგეგმვის მნიშვნელოვანი ეტაპია, რომელიც:

- განსაზღვრავს გაკვეთილის/სასწავლო აქტივობის შინაარსს;
- ქმნის საფუძველს მოსწავლეების პროგრესის შემოწმებისათვის;
- ქმნის საფუძველს მასწავლებლების თვითშეფასებისათვის;
- განსაზღვრავს მოსალოდნელ სასწავლო შედეგებს.

მიზანი უნდა იყოს ფორმულირებული კონკრეტულად, მარტივად და რეალისტურად.

მასწავლებელმა უნდა განსაზღვროს, რისი მიღწევა სურს, რისთვის ასწავლის ამას, რა ეცოდინება და რა შეეძლება, ანუ რა ინფორმაციულ ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს შეიძენს მოსწავლე კონკრეტული გაკვეთილის შემდეგ, რაც საერთო შედეგების მიღწევის საფუძველია.

სწავლის პროცესი ახლისადა უკვე ცნობილის ერთმანეთთან დაკავშირების პროცესია. მასწავლებელმა უნდა გაითვალისწინოს პერსპექტიული მიზნებიც — განსაზღვროს ამ გაკვეთილზე მიღებულ ცოდნას როგორ გამოიყენებენ მოსწავლეები მომდევნო გაკვეთილებზე.

ნებისმიერი გაკვეთილის შემდეგ მოსწავლე უნდა გრძნობდეს, რომ ცოდნა გაიღრმავა და გარკვეული უნარ-ჩვევები შეიძინა.

ძირითადი ზმნები, რომლებიც უნდა გამოიყენოს მასწავლებელმა მიზნის ფორმულირებისას

გაკვეთილის პოლოს მოსწავლეები: გაიგებენ, ახსნიან, აღწერენ, შეადარებენ, შექმნიან, გაააღინებენ, პრობლემას გადაჭრიან, შეაფასებენ, გამოიყენებენ და ა.შ.

ამგვარად, მიზანი უნდა იყოს მოსწავლეზე ორიენტირებული; აღწერდეს შესაბამის სასწავლო შედეგს; იყოს ნათელი და გასაგები; უნდა იყოს გაზომვადი და შეფასებადი.

გაკვეთილის გეგმა აღწერს კონკრეტულ გაკვეთილს დაწყების წუთიდან დასასრულამდე.

გაკვეთილის გეგმის შედგენისას მასწავლებელმა ასევე უნდა გაითვალისწინოს მოსწავლეთა წინარე ცოდნა, მათი შესაძლებლობები. იგი საშუალებას აძლევს პედაგოგს ეფექტურად დაგეგმოს გაკვეთილი.

გაკვეთილის გეგმის ძირითადი კომპონენტები:

- თემა;
- მიზანი;
- აქტივობები (შესაბამისი გაკვეთილის მიზანთან);
- სასწავლო მეთოდები (შესაბამისი აქტივობასთან);
- სასწავლო რესურსები;
- თითოეული აქტივობისთვის საჭირო დრო;
- კლასის ორგანიზების ფორმები;
- თითოეული აქტივობის ბოლოს მიღწეული სავარაუდო შედეგი;
- შეფასება - გაკვეთილის განმავლობაში მიღებული ცოდნის შეფასების კონკრეტული მეთოდები;
- გაკვეთილის ბოლოს მისაღწევი შედეგი;
- თვითშეფასება.

გაკვეთილის მსვლელობა

გაკვეთილის პროცესი შესაძლებელია შედგებოდეს სამი ეტაპისაგან: შესავალი, ძირითადი ნაწილი და დასკვნითი ნაწილი.

I. შესავალი — გამოწვევა, (გაკვეთილის საწყისი ფაზა)

გაკვეთილის დასაწყისშივე მასწავლებელმა უნდა მოახდინოს მოსწავლეთა ყურადღების მობილიზაცია, გამოიწვიოს ინტერესი, რაც უკავშირდება გაკვეთილის მიზნებს, დაადგინოს მოსწავლეთა ცოდნა და მზაობა ახალი ცოდნის შესაძენად.

გაკვეთილის დაწყების ფორმა განაპირობებს მოსწავლეთა მოტივაციას.

მოტივაცია სასწავლო პროცესის მამოძრავებელი ძალაა. მოსწავლის მოტივაცია იზრდება, თუ ის ხედავს, რომ მასწავლებლის პრიორიტეტი მისი წინსვლის ხელშეწყობაა, ასევე მოსწავლის მოტივაცია იზრდება, თუ ის ხედავს დავალების მიზანს, დარწმუნებულია მის საჭიროებაში.

დასაწყისშივე მასწავლებელმა მოსწავლეებს უნდა გააცნოს გაკვეთილის მიზანი. სასურველი იქნება, თუ მოსწავლეებთან ერთად დაისახება მიზნის მისაღწევი გზები. მასწავლებელმა თავიდანვე უნდა დაადგინოს, რა იცის კლასმა განსახილველი საკითხის შესახებ, რაც ახალ თემაზე გადასვლის საშუალებას იძლევა. მოსწავლეები იხსენებენ იმას, რაც იციან შესასწავლი საკითხის ირგვლივ. იწყებენ ახალ თემაზე ფიქრს. მოსწავლეები აქტიურდებიან, იზრდება მათი ინტერესი, რაც, შესაძლებელია, დისკუსიაში გადაიზარდოს.

გაკვეთილის შესავალი ნაწილი ლოგიკურად უნდა უკავშირდებოდეს გაკვეთილის სხვა მომენტებს.

II. ძირითადი ნაწილი — მასალის მიწოდება

სწავლა/სწავლების ახალი მიდგომები მოითხოვს მოსწავლეზე ორიენტირებული სასწავლო პროცესის წარმართვას, ამიტომ გაკვეთილის ამ ფაზაში, ძირითადი თემის ათვისებისა და გარკვეული უნარ-ჩვევების განვითარების მიზნით, მასწავლებელმა უნდა გამოიყენოს სხვადასხვა აქტივობა. მას ზუსტად უნდა ჰქონდეს განსაზღვრული, რა შედეგებამდე მიიყვანს თითოეული

აქტივობა. მასწავლებელმა ეს აქტივობები ისე უნდა დაგევმოს, რომ მოსწავლეებმა თვითონ „აღმოაჩინონ“ სახელმძღვანელოში მოცემული ფაქტები და კონცეფციები.

მასწავლებელმა ხელი უნდა შეუწყოს მოსწავლეებს, თავისუფლად გამოთქვან მოსაზრებები, იმსჯელონ, დაასახელონ კონკრეტული მაგალითები პრაქტიკიდან, დარწმუნდნენ მიღებული ცოდნისა და უნარების საჭიროებაში.

III დასკვნითი ნაწილი — გააზრება, რეფლექსია.

გაკვეთილის ამ ეტაპზე აჯამებენ მასალას, გამოაქვთ დასკვნები და აფასებენ შედეგებს.

მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ: ცოდნის გაანალიზება და დასკვნების გამოტანა; კითხვებზე პასუხების გაცემა; მიღებული ინფორმაციის პრაქტიკული გამოყენება.

გაკვეთილის მსველელობის პროცესში მასწავლებელი აქცენტს აკეთებს მიზნიდან გამომდინარე მოსწავლეთა უნარ-ჩვევების განვითარებაზე.

მასწავლებელს შეუძლია გამოიყენოს შეფასების სხვადასხვა ფორმა: დაკვირვება, კითხვა-პასუხი, ტესტირება, მოსწავლეების მხრიდან კითხვების მოზადება, საკონტროლო ნერა და სხვ.

გამოწვევა	შინაარსის რეალიზება	რეფლექსია
<ul style="list-style-type: none"> • სასწავლო მიზნისა და შესაბამისი მოლოდინის განსაზღვრა • შინაარსთან დაკავშირებული წინარე ცოდნისა და გამოცდილების გააქტიურება • წინარე ცოდნის არაფორმალური შეფასება, არასწორი წარმოდგენების გამოკვეთა • პოზიტიური განწყობის შექმნა, ყურადღების კონცენტრირება, ინტერესისა და სწავლის მოტივაციის გაღვივევაბა 	<ul style="list-style-type: none"> • სასწავლო მასალის გაცნობა • ინფორმაციის მოძიება და დამუშავება • ახალი ცოდნის კონსტრუირება (აგება) • ძირითადი საკითხების გამოკვეთა • შესასწავლი თემისადმი პიროვნული დამოკიდებულების და კავშირების გამოკვეთა • შეკითხვების დასმა შესასწავლი თემის გაგება-გააზრების ხელშესაწყობად • მოსწავლეთა წინარე ცოდნის დაკავშირება ახალ თემასთან, შედარება რამდენად გამართლდა გამოთქმული ვარაუდები და მოლოდინები 	<ul style="list-style-type: none"> • მთავარი იდეების შეჯამება • თემის კვლევისა და შესწავლის შედეგად ჩამოყალიბებული მოსაზრებების გაზიარება • მოსწავლეთა პიროვნული დამოკიდებულებების გაზიარება • მიღებული ცოდნის მნიშვნელობისა და პრაქტიკული სარგებლის განსაზღვრა • თემის შესწავლის შედეგად ახალი გაჩენილი კითხვების განხილვა • სწავლის პროცესის შეფასება – თვითშეფასება

გაკვეთილის დაგეგმვისას მასწავლებელმა უნდა გაითვალისწინოს ასევე მასალის მინოდების **დედუქციურ** თუ **ინდუქციურ** მიდგომას გამოიყენებს.

დედუქციური მიდგომით ჩატარებული გაკვეთილი იწყება ზოგადი ცნებების განხილვით, რასაც მოჰყვება კონკრეტული საკითხების/მაგალითების განხილვა.

ინდუქციური მიდგომისას კი მასწავლებელი კონკრეტული მაგალითების განხილვიდან მიდის განზოგადებამდე.

რა მიზანს ემსახურება დაგეგმვა?

სწორად დაგეგმილი სასწავლო პროცესი მოქნილობის საშუალებას იძლევა, ხელს უწყობს სასწავლო პროცესის ეფექტურობისა და მასწავლებლის პროფესიულ ზრდას.

მასწავლებლები ადგენენ წლიურ, თემატურ, კვირისა და გაკვეთილის გეგმებს. ყველა ეს დონე ერთმანეთთან უნდა იყოს კოორდინირებული. წლიური გეგმის შესრულება მოითხოვს მის განაწილებას თემებზე, თემატურისა - დროის ცალკეულ დანაყოფებზე, თავის მხრივ, ამ გეგმების განაწილებას კვირებსა და დღეებზე.

დაგეგმვა ემსახურება სასწავლო პროცესის ორგანიზებას, მის გამდიდრება-გამრავალფეროვნებას, განახლებას.

მასწავლებელი ძირითადად თავად გეგმას გაკვეთილს, მაგრამ თანამშრომლობა კოლეგებთან აუცილებელია. სხვა მასწავლებლებთან ერთად მუშაობა და იდეების გაზიარება პროფესიონალიზმის ზრდის საუკეთესო გზაა.

საგნობრივი ჯგუფების მიერ ერთობლივად შემუშავებული გეგმა ბევრად უფრო დახვეწილი პროდუქტი იქნება, რადგან რაც მეტი გამოცდილი და მცოდნე პედაგოგი ჩაერთვება გეგმის შემუშავებაში, ხარისხობრივად მით უფრო სრულყოფილ გეგმას მივიღებთ.

მაგრამ რაც უნდა სრულყოფილი იყოს გაკვეთილის გეგმა, მაინც ადაპტირებას საჭიროებს კონკრეტულ სიტუაციასთან მიმართებით.

არ არსებობს ისეთი უნივერსალური გეგმა, რომელიც თითოეული მოსწავლის შესაძლებლობებსა და საჭიროებებს პასუხობდეს. საჭიროა მასწავლებელმა გამოიყენოს წიგნში მოცემული გეგმა, მაგრამ იგი მოარგოს თავისი კლასის შესაძლებლობებს, საჭიროებებსა და სურვილებს.

აქტივობები და მეთოდები

ხშირად მასწავლებლებს უჭირთ გაარჩიონ ერთმანეთისაგან აქტივობა (რას ვაკეთებ?) და მეთოდი (როგორ ვაკეთებ?).

თუ დაესმის კითხვა როგორ ვაკეთებ? ე.ი. რა დიდაქტიკური ხერხით ვახორციელებ ამ აქტივობას, ეს არის მეთოდი.

აქტივობების შერჩევისას დაფიქრდით:

- თქვენ მიერ ამორჩეული აქტივობები დაგეხმარებათ თუ არა დასახული მიზნის მიღწევაში?
- მიზნის მისაღწევად რას გააკეთებთ თქვენ (მასწავლებლის აქტივობა) და რას გააკეთებენ მოსწავლეები (მოსწავლის აქტივობა)?
- რამდენი აქტივობა მიგიყვანთ მიზნმდე?
- როგორი იქნება აქტივობების თანმიმდევრობა?
- შეესაბამება თუ არა თქვენ მიერ შერჩეული აქტივობა მოსწავლეების ცოდნასა და უნარებს, მათ შესაძლებლობებსა და გამოცდილებას.

სასწავლო მეთოდების შერჩევისას გათვალისწინებული უნდა იყოს:

- მისი შესაბამისობა აქტივობასთან;
- კლასის ორგანიზების ფორმასთან;
- ტექნიკურად მისი განხორცილების შესაძლებლობა.

თითოეული აქტივობისა და გაკვეთილის ბოლოს მისაღწევი შედეგები.

როდესაც მასწავლებელი მიზნის მისაღწევად ირჩევს შესაბამის აქტივობებსა და მეთოდებს, აუცილებლად უნდა გაითვალისწინოს, თითოეული ამ აქტივობისა და მეთოდის გამოყენება მოსწავლეებში რა უნარების განვითარებას უწყობს ხელს, ე.ი. თითოეულ აქტივობას რა შედეგზე გაჰყავს მოსწავ-

ლეგბი. ყოველი აქტივობის ბოლოს მიღწეულ შედეგებს მოსწავლეები უნდა მი-
ჰყავდეს გაკვეთილის ბოლოს მისაღწევ შედეგებამდე; საიდანაც, თავის მხრივ,
უნდა გამომდინარეობდეს გაკვეთილის მიზანი.

მოსწავლეების ორგანიზება

დაგეგმვისას გასათვალისწინებელია, როგორ განვახორციელოთ მოსწავ-
ლეების ორგანიზება და როგორ მივუსადაგოთ სამუშაო მათ შესაძლებლო-
ბებს? როგორ ვამუშავებთ მოსწავლეებს: ინდივიდუალურად, წყვილებში,
ჯგუფებში თუ მთელ კლასს?

რესურსები

სასწავლო რესურსების სწორად შერჩევა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წინა-
პირობაა სასწავლო პროცესის ეფექტიანად წარმართვისათვის.

გასათვალისწინებელია, რა ტიპის რესურსებს გამოვიყენებ (სახელმძ-
ვანელოს, უურნალებს, სტატიებს, ენციკლოპედიებს, სამუშაო ფურცლებს,
ტელეფოლმებს, ინტერნეტს და ა.შ).

შეფასება

იმისათვის, რომ მასწავლებელმა განსაზღვროს მიაღწია თუ არა სასურველ
შედეგს, აუცილებელია მან შეამოწმოს სასწავლო შედეგები. გაკვეთილის გეგ-
მაში ასახული უნდა იყოს შეფასების რა ტიპებისა და მეთოდების გამოყენებას
აპირებს პედაგოგი კონკრეტულ გაკვეთილზე.

თვითშეფასება

ყოველი გაკვეთილის გეგმას უნდა ახლდეს მასწავლებლის თვითშეფასების
ცხრილი. ყოველი გაკვეთილის ბოლოს, როდესაც მასწავლებული ჩატარე-
ბული გაკვეთილის რეფლექსიას აკეთებს, უნდა გააანალიზოს რა იყო კარგი,
რაც დაეხმარა შედეგის მიღწევაში, რამ დააბრკოლა. რისი გაუმჯობესებაა სა-
სურველი.

შეფასების შედეგებისა და თვითშეფასების გათვალისწინებით მასწავლებ-
ელს შესაძლებლობა ეძლევა დაგეგმილი გაკვეთილის კორექტირებისა, მისი
ხელახალი პილოტირებისა და ა.შ.

სასწავლო პროცესისადმი შემოქმედებითი მიდგომა, შედეგების სისტემა-
ტური კონტროლი პედაგოგს ეხმარება მუდმივად დახვეწოს თავისი პედაგო-
გიური პრაქტიკა.

გაკვეთილის დაგეგმვის ცხრილი

მისამართი საქალაქო სამინისტრო	გაკვეთილის სასწავლო მიზანი რა მინდა ვასწავლო ჩემს მოსწავლებს?																																							
	რა მინდა იცოდნენ და შეძლონ ჩემმა მოსწავლეებმა გაკვეთილის ბოლოს?																																							
	სასწავლო მიზნები გამოხატავენ იმას, რასაც სწავლის პროცესში უნდა მივაღწიოთ, ანუ რა ცოდნა და უნარ-ჩვევები უნდა შეიძინონ მოსწავლეებმა.																																							
	სასწავლო მიზანი არის გაკვეთილის დაგეგმვის მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტი: იგი განსაზღვრავს მოსალოდნელ შედეგებს, სასწავლო აქტივობების მიზანმიმართულ შერჩევას, შეფასების ხერხებსა და ტიპს; მასწავლებლის თვითშეფასების საფუძველია.																																							
	მიზანი ინტერბა კონკრეტულად, მარტივად და რეალისტურად. მაგალითად, გაკვეთილზე მოსწავლეები გაიგებენ, ახსნიან, აღწერენ, შეადარებენ, შექმნიან, გააანალიზებენ, პრობლემას გადაჭრიან, შეაფასებენ, გამოიკვლევენ და ა.შ.																																							
მოსწავლეთა ორგანიზება	სასწავლო აქტივობა აქტივობების შესარჩევად უნდა დავფიქრდეთ, მიზნის მისაღწევად რას გავაკეთებ მე და რას გააკეთებენ მოსწავლეები? მიზნის მისაღწევად ერთი აქტივობაა ჩასატარებელი თუ რამდენიმე აქტივობის ჩატარება? როგორი იქნება აქტივობების თანმიმდევრობა?																																							
	სანამ ავირჩევდეთ აქტივობას, აუცილებელია დავფიქრდეთ მოსწავლეების ცოდნასა და უნარებზე, მათ შესაძლებლობასა და გამოცდილებაზე. აქტივობების თანმიმდევრობა ისე უნდა დაიგეგმოს, რომ შენარჩუნდეს მოსწავლეთა ინტერესები და მოტივაცია. მოსწავლეთა მოტივაციისათვის ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს, რა აქტივობით დავიწყებთ გაკვეთილს.																																							
	მოსწავლეთა ორგანიზება როგორ ვიმუშავებ: მთელ კლასთან, ინდივიდუალურად, ჯგუფებთან, თუ წყვილებთან? როგორ ვმიუშავებ მოსწავლეებს დავალებებზე: მთელ კლასს ერთად, ინდივიდუალურად, წყვილებში, თუ ჯგუფურად?																																							
	დროის განაწილება როგორ გავანაწილო დრო გაკვეთილის სხვადასხვა მონაკვეთზე?																																							
	რა დრო დამტკიცდება მე და რა დრო — მოსწავლეებს აქტივობების შესასრულებლად?																																							
შეფასება	საგანმანათლებლო რესურსი რა რესურსებს გამოიყენებ სასწავლო მიზნის მისაღწევად — რა მჭირდება მოსწავლეების მოტივაციის გამოსაწვევად და აქტივობების ჩასატარებლად? (მოსწავლის წიგნი და რვეულები, უურნალები, სტატიები, სამუშაო ფურცლები, ტელეფილმები, ინტერნეტი და ა.შ.)																																							
	როგორ უნდა შევამოწმო სასწავლო შედეგები? შეფასების რა ხერხსა და ფორმას გამოვიყენებ იმისათვის, რომ გავიგო რა ისწავლეს მოსწავლეებმა? (რა მოქმედებების შესრულება უნდა შეძლონ მოსწავლეებმა, რომ დავადგინოთ მიღწეულ იქნა თუ არა მიზანი?)																																							
	გაკვეთილის დაგეგმვის შეფასების სქემა																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>კრიტერიუმები</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>გაკვეთილის მიზანი გასაგებად და კონკრეტულად არის წარმოდგენილი</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>სასწავლო მიზანი გამოხატავს იმას, რასაც მოსწავლეებისაგან უნდა მოველოდეთ</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>მიზანი რეალისტურად არის წარმოდგენილი და მისი მიღწევა შესაძლებელია გაკვეთილის განმავლობაში</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>აქტივობა/აქტივობები ემსახურება მიზნის მიღწევას</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>გაკვეთილის დაწყების ფორმა იწვევს მოსწავლეების მოტივაციას</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>მოსწავლეთა ორგანიზების ფორმა შეესაბამება აქტივობას და ხელს უწყობს მიზნის მიღწევას</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>დრო ადეკვატურად არის განაწილებული გაკვეთილის სხვადასხვა მომენტ-სა და აქტივობებზე</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>გამოყენებული რესურსები იწვევს მოსწავლეთა მოტივაციას და მათ აქტიურ ჩართვას საგაკვეთილო პროცესში</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>შეფასების ხერხები საშუალებას იძლევა, დავადგინოთ, მივაღწიოთ თუ არა მიზანს</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	კრიტერიუმები	1	2	3	გაკვეთილის მიზანი გასაგებად და კონკრეტულად არის წარმოდგენილი				სასწავლო მიზანი გამოხატავს იმას, რასაც მოსწავლეებისაგან უნდა მოველოდეთ				მიზანი რეალისტურად არის წარმოდგენილი და მისი მიღწევა შესაძლებელია გაკვეთილის განმავლობაში				აქტივობა/აქტივობები ემსახურება მიზნის მიღწევას				გაკვეთილის დაწყების ფორმა იწვევს მოსწავლეების მოტივაციას				მოსწავლეთა ორგანიზების ფორმა შეესაბამება აქტივობას და ხელს უწყობს მიზნის მიღწევას				დრო ადეკვატურად არის განაწილებული გაკვეთილის სხვადასხვა მომენტ-სა და აქტივობებზე				გამოყენებული რესურსები იწვევს მოსწავლეთა მოტივაციას და მათ აქტიურ ჩართვას საგაკვეთილო პროცესში				შეფასების ხერხები საშუალებას იძლევა, დავადგინოთ, მივაღწიოთ თუ არა მიზანს		
კრიტერიუმები	1	2	3																																					
გაკვეთილის მიზანი გასაგებად და კონკრეტულად არის წარმოდგენილი																																								
სასწავლო მიზანი გამოხატავს იმას, რასაც მოსწავლეებისაგან უნდა მოველოდეთ																																								
მიზანი რეალისტურად არის წარმოდგენილი და მისი მიღწევა შესაძლებელია გაკვეთილის განმავლობაში																																								
აქტივობა/აქტივობები ემსახურება მიზნის მიღწევას																																								
გაკვეთილის დაწყების ფორმა იწვევს მოსწავლეების მოტივაციას																																								
მოსწავლეთა ორგანიზების ფორმა შეესაბამება აქტივობას და ხელს უწყობს მიზნის მიღწევას																																								
დრო ადეკვატურად არის განაწილებული გაკვეთილის სხვადასხვა მომენტ-სა და აქტივობებზე																																								
გამოყენებული რესურსები იწვევს მოსწავლეთა მოტივაციას და მათ აქტიურ ჩართვას საგაკვეთილო პროცესში																																								
შეფასების ხერხები საშუალებას იძლევა, დავადგინოთ, მივაღწიოთ თუ არა მიზანს																																								

§5. მეთოდური ოპოზიციაზე

მეთოდი ნიშნავს დასახული მიზნის მიღწევის გზას, ხერხს, საშუალებას.

ეფექტიანი სწავლების უნიკალური რეცეპტი არ არსებობს, მაგრამ სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით მასწავლებელს შეუძლია სწავლება ძალიან ეფექტიანი გახადოს. სწავლების პროცესში აუცილებლად გასათვალისწინებელია პროცესის ძირითადი ელემენტები:

სწავლების მიზანი (რისთვის ვასწავლით);

სწავლების შინაარსი (რას ვასწავლით);

მეთოდები (როგორ ვასწავლით);

პედაგოგი (ვინ ასწავლის);

მოსწავლე (ვინ სწავლობს).

მასწავლებლის მოვალეობაა სწავლება-სწავლის ორგანიზება, მასში მოსწავლის აქტიური ჩართვა და შეფასება.

პრაქტიკა გვასწავლის, რომ კარგად მოფიქრებული ამოცანა, რა დარგშიც უნდა იყოს იგი, ზოგჯერ მიუღწეველი რჩება, თუ სწორად არ შეირჩა მისი განხორციელებისათვის საჭირო მეთოდები.

სწავლების მეთოდებს ისეთივე დიდი ხნის ისტორია აქვს, როგორიც თვით სწავლებას. თანამედროვე მსოფლიო საგანმანათლებლო პოლიტიკის ძირითადი მიმართულებაა მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლება. მოსწავლე უნდა იყოს სასწავლო-აღმზრდელობითი პროცესის ცენტრში და აქტიურად მონაწილეობდეს სასწავლო პროცესში.

ინტერაქტიური მეთოდები

არის თანამედროვე საგანმანათლებლო სისტემა, რომელიც ეყრდნობა მასწავლებლისა და მოსწავლის ახალი როლების ძიებასა და ჰუმანიზმის პრინციპებს. ის მიზნად ისახავს მასწავლებელზე ორიენტირებული ავტორიტარული სასწავლო პროცესის შეცვლას მოსწავლეზე ორიენტირებული სასწავლო პროცესით, რომელიც ითვალისწინებს ამ უკანასკნელის ინტერესებსა და მოთხოვნილებებს. ინტერაქტიურ სწავლებას შემოაქვს პედაგოგიკაში სწავლებისა და ცოდნის შეფასების ახალი სტრატეგიები.

ინტერაქტიური მეთოდიკა ორიენტირებულია მოსწავლეზე, რომელიც სასწავლო-აღმზრდელობითი პროცესის ცენტრშია და აქტიურად მონაწილეობს მასში.

ფიზიკის სწავლებისას გამოყენებული მეთოდების რაციონალურობა განისაზღვრება იმით, თუ რამდენად ეფექტურად აითვისა მოსწავლემ საპროგრამო მასალა, შეიძინა მიღებული ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენებისა და დამოუკიდებელი მუშაობის უნარ-ჩვევები, განვითარა ლოგიკური აზროვნება.

სწავლების პროცესისადმი ეს ახალი მიდგომა ეყრდნობა მნიშვნელოვან საგანმანათლებლო მიმდინარეობას — **კონსტრუქტივიზმის**. კონსტრუქტივიზმის ძირითადი იდეა იმაში მდგომარეობს, რომ ვასწავლოთ მოსწავლეებს ქველი და ახალი ცოდნის შედარების მეშვეობით ახალი ინფორმაციის შეგროვება, დასკვნების დამოუკიდებლად გამოტანა, დამოუკიდებლად აზროვნება, ცოდნის კონსტრუირება - შენება.

ინტერაქტიური მეთოდიკა საშუალებას გვაძლევს გავააქტიუროთ მოსწავლის შემეცნებითი შესაძლებლობები, ხელი შევუწყოთ კრიტიკული აზროვნებისა და დამოუკიდებლად მუშაობის უნარის განვითარებას.

ამ მიზნის განხორციელებაში მასწავლებელს დიდ დახმარებას გაუწევს სხვადასხვა მეთოდი. განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი.

მოსწავლეზე ორიენტირებულმა სწავლებამ ძლიერი ბიძგი მისცა თანამშრომლობითი პედაგოგიკის განვითარებას, რომლის მიხედვით აღსანიშნავია

წყვილებში და ჯგუფებში მუშაობა.

ჯგუფურ მეცადინეობას წინასწარ მომზადება და დაგეგმვა სჭირდება. ცხადია, ამგვარი მუშაობა დამატებით დროს მოითხოვს, სამაგიეროდ ჰედაგო-გიური ეფექტი საგრძნობლად მაღალია. საჭიროა შემუშავდეს ჯგუფური მუშაობის წესები მოსწავლეებთან ერთად. სასურველია, ჯგუფში გაერთიანდნენ სხვადასხვა სიძლიერისა და ცოდნის დონის, განსხვავებული თავსებადობის მოსწავლეები თითოეულის შესაძლებლობის რეალიზაციისა და პიროვნული მახასიათებლების ხელშეწყობის გარანტიით.

ჯგუფი მიცემულ დავალებას ასრულებს ლიდერის ან მასწავლებლის ხელმძღვანელობით.

ჯგუფს ეძლევა დავალება, რომლის შესასრულებლად საჭირო დრო წინასწარ განსაზღვრულია.

ჯგუფური მუშაობის დროს ერთობლივად უნდა განიხილონ სამუშაოს მსვლელობა და შედეგები. მასწავლებელი აკვირდება მუშაობის მსვლელობას, რეაგირებს შეკითხვებზე, აუცილებლობის შემთხვევაში ეხმარება ცალკეულ მოსწავლეს ან ჯგუფს. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ ჯგუფის ლიდერი აკეთებს პრეზენტაციას — წარმოადგენს ნამუშევარს.

პრეზენტაციის დროს მასწავლებელი არ ერევა მომხსენებლის გამოსვლაში. შეფასების ფორმა წინასწარ უნდა იყოს განსაზღვრული. სასურველია მოსწავლეებმა თავად შეაფასონ ერთმანეთის ნამუშევრები. ამასთან, უნდა დაასაბუთონ, შეფასებისას რა კრიტერიუმებით იხელმძღვანელეს (აზრის ჩამოყალიბება, ორიგინალური გადაწყვეტა, ნაშრომის გაფორმება და სხვ.). შეფასებამდე შეიძლება გაიმართოს მცირე დისკუსია.

კითხვის დასმა. კითხვის დასმის უნარ-ჩვევა აზროვნების განვითარების ერთ-ერთი მაჩვენებელია, ამიტომ ამ უნარს საგაკვეთილო პროცესში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. კითხვებს სვამენ მასწავლებელიც და მოსწავლეებიც. ამ გზით მოსწავლეები მოიპოვებენ ცოდნას, ამიტომ სასწავლო პროცესის ეფექტიანობისათვის მოსწავლეებში უნდა განვავითაროთ კითხვის დასმისა და კითხვაზე პასუხის გაცემის უნარი.

როგორ დავსვათ კითხვა?

კითხვა უნდა იყოს მკაფიო და ლაკონიური;

კითხვა არ უნდა შეიცავდეს უცნობ სიტყვებს;

კითხვის დასმის შემდეგ საჭიროა მცირე პაუზა.

კითხვა-პასუხის საშუალებით მასწავლებელი არ კვევს, როგორ გაიგეს და აითვისეს მოსწავლეებმა მასალა, საჭიროა თუ არა დამატებითი ინფორმაცია.

კითხვა-პასუხი მოსწავლეებს ეხმარება გაიმეორონ და განამტკიცონ ნასწავლი მასალა, მიეჩვიონ დამოუკიდებელ აზროვნებას, ანალიზს, შეფასებას, განასხვაონ მნიშვნელოვანი საკითხები ნაკლებად მნიშვენლოვანისაგან, დარწმუნდნენ საკუთარ ძალებში.

შეკითხვები შეიძლება იყოს სხვადასხვა სახისა:

ჰიპოთეზური (როგორ ფიქრობ ან რას მოიმოქმედებ, თუ...?) — ამ სახის შეკითხვა მოსწავლეს უადვილებს ვარაუდის გამოთქმას, ეხმარება წარმოსახვის უნარის განვითარებას;

განსჯითი (როგორ შეიძლება პრობლემის გადაჭრა?) — ამ სახის შეკითხვა მოსწავლეს უვითარებს დამოუკიდებელ აზროვნებას.

წამახალისებელი (რა მოხდება შემდეგ?) — ამ სახის შეკითხვით მოსწავლეს უადვილდება შთაბეჭდილებებისა და გამოცდილების გაზიარება.

მასტიმულირებელი (რა აზრის ხარ? ეთანხმები თუ არა?) — ამგვარი შეკითხვებით მოსწავლე გრძნობს, რომ მის აზრს აფასებენ.

კვლევითი (რატომ ფიქრობ ასე?) — ამ სახის შეკითხვები ხელს უწყობს ან-ალიზის, მსჯელობის, საკუთარი აზრის დასაბუთების უნარის განვითარებას და სხვ.

მასწავლებლის მიერ დასმული შეკითხვების თანმიმდევრობა უნდა იყოს ლოგიკური და მიმართული მარტივიდან რთულისკენ, კონკრეტულიდან — ზოგადისკენ.

ბლუმის ტაქსონომია

ბენჯამენ ბლუმმა და მისმა კოლეგებმა შეიმუშავეს ტაქსონომია, ანუ კლასიფიკაციის სისტემა განათლების მიზნებისათვის.

ბლუმის მიხედვით, განათლების მიზანია არა მხოლოდ ცოდნის დაგროვება, არამედ მაღალი დონის აზროვნების ფორმების ჩამოყალიბება.

ბლუმმა ადამიანის აზროვნების ან შემეცნების უნარი ექვს დონედ დაყო.
ეს დონეებია: ცოდნა, გაგება, გამოყენება, ანალიზი, სინთეზი და შეფასება. აზროვნების ეს დონეები საფეხურებად არის განლაგებული, სადაც ყოველი მომდევნო დონე უფრო რთულდება. ცოდნა, გაგება და გამოყენება ქვედა სააზროვნო დონეში მოიაზრება, ხოლო ანალიზი, სინთეზი და შეფასება – ზედა დონეებია და ავითარებს მაღალ სააზროვნო უნარებს.

განვიხილოთ ეს დონეები ცალ-ცალკე:

1. **ცოდნა** ნიშნავს რაიმეს შესახებ ინფორმაციის ქონას და რაიმე საქმის ან მოქმედების შესასრულებლად საჭირო ხერხების ფლობას. მასში იგულისხმება:

- ფაქტების, წესების, პრინციპების, თეორიების, თარიღების, პროცესების, ობიექტების, სტილის, მოვლენების ცნობა და დასახელება;
- კონკრეტული მონაცემების, ტერმინოლოგიის ცოდნა;
- ინფორმაციის მოძიების პროცედურების ცოდნა;
- კონკრეტულ მონაცემებთან მუშაობის ხერხებისა და საშუალებების ცოდნა: ა) წესებისა და კანონების ცოდნა; ბ) კლასიფიკაციებისა და კატეგორიების ცოდნა; გ) კრიტერიუმების ცოდნა; დ) მეთოდების ცოდნა;
- სმენითი, წერილობითი და გრაფიკული ინფორმაციის დამახსოვრება და გახსენება მსგავსი ან ზუსტი ფორმით.

ტიპური ზმეუბი (საკვანძო სიტყვები): ჩამოთვალეთ, განსაზღვრეთ, მიუსადაგეთ, დაყავით კატეგორიებად, დასახელეთ, შეადგინეთ, გამოთქვით აზრი, დაადგინეთ...

ასეთი შეკითხვებით იხსენებენ შესწავლილ მასალას.

2. **გაგებაში იგულისხმება** ნასწავლი მასალის მნიშვნელობის წვდომა. კერძოდ,

- ფაქტების, წესების, პრინციპების, თეორიების, პროცესების, ობიექტების, სტილის, მოვლენების საკუთარი სიტყვებით აღწერა;
- ტექსტის ძირითადი აზრის საკუთარი სიტყვებით ახსნა მშობლიურ ენაზე;
- ტექსტის შინაარსის გაგებაზე მიმართულ კითხვაზე პასუხის გაცემა;
- სმენითი, წერილობითი და გრაფიკული ინფორმაციის ერთი ფორმიდან მეორეში გადატანა;
- შესაბამისი მაგალითის მოყვანა;
- საგნების, მოვლენების, პროცესებისა და სტილის თვალსაჩინო ნიშნით დახარისხება და დაჯგუფება.

ტიპური ზმები: აღწერეთ, ახსენით, გარდაქმენით, განასხვავეთ, დასახელეთ მაგალითები, განმარტეთ, გაიმეორეთ, დაკავშირეთ, გამოსახეთ სიმბოლურად ...).

ასეთი შეკითხვები ავითარებს მასალის არსის ჩაწვდომის უნარს.

3. გამოყენებაში იგულისხმება ადრე ათვისებული ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენება. კერძოდ,

- ცოდნის სხვადასხვა სიტუაციაში (კონტექსტში) მოხმარება;
- მოდელის მიხედვით (ნასწავლი წესის მიხედვით) დავალების, სამუშაოს შესრულება;
- პროცედურის განხორციელება;
- კანონზომიერების მოქმედების ფარგლების განსაზღვრა.

ტიპური ზმები: მიუსადაგეთ, გამოთვალეთ, ჩატარეთ ექსპერიმენტი, გამოიყენეთ, დაამტკიცეთ, წარმოიდგინეთ, დააკავშირეთ, გადაწყვიტეთ ...

ასეთი შეკითხვებით მოსწავლეებს უვითარდებათ ნასწავლი მასალის გამოყენების უნარი.

4. ანალიზი არის სააზროვნო უნარ-ჩვევა, რომლის დროსაც ადამიანის წარმოდგენაში, ცნობიერებაში გამოიყოფა მთლიანი საგნის ცალკე ნაწილები, მხარეები და თვისებები. მასში იგულისხმება:

- მასალის (სტრუქტურის) შემადგენელ ნაწილებად დაყოფა: ნაწილების შედარება-შეპირისპირება, ნაწილებს შორის კავშირის ან სტრუქტურის დანახვა;
- მოვლენის მიზეზის (დაფარული აზრის აღმოჩენა) ახსნა;
- პროცესის კანონზომიერების გამოვლენა;
- მიზეზებსა და შედეგებს შორის კავშირების დადგენა.

ტიპური ზმები: დაშალეთ, დაანაწილეთ, გამოიკვლიეთ, განაცალკევეთ, გააანალიზეთ, განასხვავეთ, მიუთითეთ, გამოყავით ძირითადი, შეადგინეთ დიაგრამა, შეამოწმეთ

ამ შეკითხვებით მასალა ნაწილდება ისე, რომ მთლიანი სტრუქტურა იყოს გასაგები.

5. სინთეზი არის სააზროვნო უნარ-ჩვევა, რომელიც ანალიზის საწინააღმდეგო პროცესს წარმოადგენს. სინთეზი გულისხმობს ცალკე მოცემული ელემენტების (ნაწილების, თვისებების) გონებაში გაერთიანებას ახალი სტრუქტურული მთლიანობის სახით: მაგალითად, ნაწილებისგან ახალი მთელის შედგენა, ცალკე თვისებების გაერთიანება ახალი მთლიანი შინაარსის სახით და ა. შ.

სინთეზური აზროვნება არის შემოქმედებითი აზროვნება, რაც გულისხმობს მოვლენათა ახლებურად ხედვისა და პრობლემათა გადაჭრის ორიგინალურ, მანამადე არარსებული გზის პოვნის უნარს.

სინთეზში იგულისხმება:

• ნაწილების შეერთება ახალი სტრუქტურის (მაგ. ტექსტის) შესაქმნელად;

- ჰიპოთეზის წამოყენება;
- კვლევის ან რეფერატის დაგეგმვა;
- შემოქმედებითი პროდუქტის შექმნა;
- პრობლემის გადაჭრის ალტერნატიული გზების წამოყენება;
- პრობლემის გადაჭრისათვის საჭირო მოქმედებების დაგეგმვა;
- ახალი პროდუქტის (ინტელექტუალური ან მატერიალური) შექმნა ან გამოგონება.

ტიპური ზმები: შეაერთეთ, შეადგინეთ, ახსენით, დააგროვეთ, მოიფიქრეთ, განაზოგადეთ, სცადეთ, დაგეგმეთ, შეამოწმეთ, შეასწორეთ ...

ასეთი შეკითხვებისას ნაწილები უკავშირდება და ვითარდება ერთ მთლიანად ჩამოყალიბების უნარი.

6. შეფასება არის აზროვნების ზედა დონის უნარ-ჩვევა და ზოგადად გულისხმობა:

- საკუთარი პოზიციის არგუმენტირებულ დასაბუთებას;
- გარკვეულ კრიტერიუმებზე ან სტანდარტებზე დაყრდნობით დასკვნების გაკეთებას;
- პოზიციისა და მისი კონტრარგუმენტების განხილვის საფუძველზე დასკვნის გამოტანას;
- პრობლემის გადაჭრის რამდენიმე გზიდან ერთ-ერთის არჩევის მართებულობის დასაბუთებას;
- მოდელის მოქმედების შეფასებას;
- მტკიცებულების (თეორიის, პრეზენტაციის) ღირებულების (მნიშვნელოვნების) დაზუსტებას;
- რამდენად შეესაბამება მიღებული დასკვნა იმ მონაცემებს, რომელთა საფუძველზეც დასკვნა გაკეთდა (მონაცემებისა და დასკვნების შესაბამისობის დადგენა).

ტიპური ზმერი: შეაფასეთ, შეადგინეთ, გამოიტანეთ დასკვნა, გამოიტანეთ აზრი ...

ასეთი შეკითხვებით დგინდება, თუ რამდენად ღირებულია მასალა მოცემული მიზნებისათვის.

დისკუსია შეიძლება მიმდინარეობდეს მოსწავლეთა მცირე ჯგუფებში, მთელ კლასში, მასწავლებელსა და მოსწავლეებს შორის, მოსწავლეებს შორის.

დისკუსია არის ინტერაქტიური მეთოდიკის ერთ-ერთი ეფექტური ხერხი.

დისკუსია ხელს უწყობს შემდეგი უნარ-ჩვევების განვითარებას:

- აქტიური მოსმენა;
- საკუთარი აზრის გამოთქმა და არგუმენტაცია;
- სხვისი აზრის მოსმენა და გათვალისწინება;
- დასკვნის გამოტანა.

დისკუსიის წარმატებით ჩატარებისთვის მასწავლებელმა მოსწავლეებს უნდა გააცნოს დისკუსიის მიზანი და წესები (ან ეს წესები შეიმუშაოს მოსწავლეებთან ერთად):

- როდესაც ერთი საუბრობს, სხვები მას უსმენენ;
- სხვას სიტყვა არ გააწყვეტიონ;
- როდესაც აზრის გამოთქმა გსურს, ასწიე ხელი;
- კამათში ყველა მონაწილეობს და ა.შ.

შემდეგ, სასწავლო მიზნებიდან გამომდინარე, აღინერება კონკრეტული შემთხვევი (ტექსტი, ილუსტრაციები, ექსპერიმენტები და სხვა) და განისაზღვრება პრობლემები.

მასწავლებელი სვამს შეკითხვებს: რა? როგორ? რატომ? რა მოხდებოდა, რომ...? რამ იქონია გავლენა? არის თუ არა ალტერნატივა და ა.შ.

დისკუსიის დროს მოსწავლეები პრობლემებს განიხილავენ განსხვავებული კუთხიდან.

მასწავლებელმა იმგვარად უნდა წარმართოს დისკუსია, რომ კამათმა უმართავი ხასიათი არ მიიღოს, დისკუსიის მსვლელობა უნდა წარიმართოს წინასწარ დაგეგმილი მიზნისაკენ.

მოსწავლეთა დამოუკიდებელი მუშაობა არის მოსწავლეთა ინივიდუალური ან ჯგუფური საქმიანობა მასწავლებლის დავალებით, მაგრამ მისი უშუ-

ალო მონაწილეობის გარეშე. დამოუკიდებელი მუშაობის გამოყენება სასწავლო პროცესში შეიძლება ახალი ცოდნის შეძენის, პრაქტიკული უნარ-ჩვევების ფორმირების, მასალის გამეორების ან ცოდნის შემოწმების მიზნით.

ექსპერიმენტული სამუშაო. ფიზიკისა და ზოგადად, საბუნებისმეტყველო საგნის შესწავლა ექსპერიმენტის გარეშე წარმოუდგინელია. ექსპერიმენტი კვლევის ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდია, იგი სწავლების აქტიური ფორმაა. ეს ნიშნავს, რომ:

- . თითოეული მოსწავლის მონაწილეობა ექსპერიმენტში არ უნდა შემოიფარგლოს ცალკეული ოპერაციის მექანიკური შესრულებით;
- . მოსწავლემ უნდა იცოდეს რა პრობლემები წყდება ამ ექსპერიმენტით;
- . მოსწავლეს უნდა ესმოდეს ქმედებების თანმიმდევრობის ლოგიკა;
- . მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ანალიზისა და დასკვნების გამოტანა, პრეზენტაციის გაკეთება.

ექსპერიმენტი უნდა იყოს საგაკვეთილო პროცესის ორგანული ნაწილი, იგი ზუსტად უნდა პასუხობდეს დასმულ კითხვას. ამასთან, ექსპერიმენტი უნდა იყოს დოზირებული — გადატვირთული ექსპერიმენტი ნაკლებად ეფექტურია.

ექსპერიმენტის ჩატარებისას მოსწავლეს უნდა ჰქონდეს საჭირო მასალები, უნდა გაეცნოს უსაფრთხოების წესებს და დაიცვას იგი (მოსწავლის უფლება-მოვალეობა).

ექსპერიმენტული სამუშაოს ჩატარებისას მოსწავლეთა აქტიურობის გარეშე შეუძლებელია ცოდნისა და უნარ-ჩვევების შეძენა. სწავლების პროცესში მოსწავლეთა აქტიურ როლს განაპირობებს მათში დამოუკიდებლობის განვითარება. ამის მიღწევა კი შესაძლებელია მხოლოდ დამოუკიდებლად შესრულებული მუშაობის პროცესში.

გონებრივი იერიში. ეს არის სიტყვებისა და იდეების თავისუფლად გამოთქმის მეთოდი.

გონებრივი იერიშით შესაძლებელია იდეების გენერაცია მცირე დროის მონაკვეთში. ამ მეთოდის გამოყენება მოითხოვს თითოეული მოსწავლის ინდივიდუალურ აქტივობას.

მუშაობის ეს ფორმა ძირითადად გამოიყენება დაგეგმილი საქმიანობის საწყის ეტაპზე.

გონებრივი იერიში არის მეთოდი, რომელიც ხელს უწყობს: კომუნიკაციის, შემოქმედებითი აზროვნების, საკუთარი აზრის გამოთქმის, ინფორმაციის დახარისხების, მსჯელობის, ანალიზის, შეფასების უნარ-ჩვევების განვითარებას.

მასწავლებლის მიერ სასწავლო მიზნის შესაბამისად წინასწარ შეირჩევა თემა და ყალიბდება შეკითხვის სახით. შეკითხვას უნდა ჰქონდეს მოსწავლისთვის გასაგები ფორმა და მკაფიოდ უნდა იყოს ჩამოყალიბებული.

გონებრივი იერიში ორ ეტაპად ხორციელდება:

1. იდეების გენერაციის ეტაპი: სასწავლო მიზნიდან გამომდინარე, მასწავლებელი სვამს შეკითხვის დასმის შემდეგ მოსწავლეები გამოთქვა-მენ მოსაზრებებს. ყველა მოსაზრება (მათ შორის ყველაზე მიუღებელიც კი) იწერება დაფაზე ან დიდი ფორმატის ქაღალდზე. იდეების გენერაციის სტადიაზე დაცული უნდა იყოს შემდეგი პრინციპები:

- . აზრის გამოთქმა ნებაყოფლობითი და თავისუფალია;
- . აზრის გამოთქმის დროს დაუშვებელია კამათი, კრიტიკა ან შეფასება;
- . ყველა მოსაზრება მისაღებია.

იდეების გენერაციის სტადიაზე მნიშვნელოვანია იდეების რაოდენობა და

არა ხარისხი.

2. შემდეგ გაანალიზდება გამოთქმული იდეები და კეთდება კლასიფიკაცია — მსგავსი მოსაზრებების დაჯგუფება, რანგირება.

მოსწავლეები დისკუსიის გზით ირჩევენ იდეებს შორის ყველაზე მნიშვნელოვანს. ბოლოს გამოირჩევა კლასის მიერ შერჩეული რამდენიმე იდეა.

გონიერივი იერიშის გამოყენებით მოსწავლეებში შეიძლება გაჩნდეს ახალი იდეები და წინადადებები ამა თუ იმ პრობლემის გადასაჭრელად. მოსწავლეთა ერთმა ნაწილმა შეიძლება უკეთ შეძლოს იდეების წამოყენება, მეორე ნაწილმა კი — ანალიზი და ამ იდეების პრაქტიული განხორციელება.

ამგვარად, აღნიშნული მეთოდით სხვადასხვა გონიერივი განვითარების მქონე მოსწავლეს ეძლევა საკუთარი თავის გამოვლენის შესაძლებლობა.

ვარაუდების სქემა

ვარაუდების გამოთქმა რაიმე კითხვაზე ან თემაზე ხელს უწყობს:

- . ცნობისმოყვარეობის აღძვრას
- . პირადი გამოცდილების გამოყენების
- . ცოდნის გამოყენების
- . შემოქმედებითი აზროვნების
- . საკუთარი აზრის გამოთქმის
- . შეფასების უნარ-ჩვევის განვითარებას.

დაუსვით მოსწავლეებს ისეთი შეკითხვა, რომელზეც არ არსებობს ერთი სწორი პასუხი ან მიეცით ისეთი თემა, რომლის გარშემო შეუძლიათ მსჯელობა. სთხოვეთ, დაწერონ პასუხები სქემის მარცხენა მხარეს (ჩემი აზრით). ამის შემდეგ ავსებენ სქემის მარჯვენა მხარეს (სინამდვილეში).

ჩემი აზრით	სინამდვილეში

კონსტრუქციული კამათი

ეს მეთოდი ეხმარება მოსწავლეებს შეარჩიონ არგუმენტები, მოუსმინონ ყურადღებით მოწინააღმდეგეს, გაითვალისწინონ მათი აზრი და მიიღონ კონსტრუქციული გადაწყვეტილება, თუნდაც მოუწიოთ პოზიციის შეცვლა. ამ მეთოდის გამოყენების დროს შევარჩიოთ დებატის თემა.

კამათის წარმართვის ეტაპები:

1. მიეცით ტექსტი წასაკითხად ან უკვე შესწავლილი ტექსტიდან დასვით საკამათო კითხვა.
2. გაყავით კლასი ორ ნაწილად იმის მიხედვით, რომელ პოზიციაზე დგანა.
3. მოსწავლეები კითხულობენ ტექსტს. ამონერენ თავიანთი პოზიციის დასაცავად ძლიერ არგუმენტებს, მოჰყავთ საკუთარი არგუმენტები რეალური ცხოვრებიდან.
4. არგუმენტებს გააცნობენ ერთმანეთს.
5. ჯგუფში განიხილავენ მოწინააღმდეგის არგუმენტებს და ემზადებიან თავიანთი არგუმენტების უფრო გასაძლიერებლად.
6. მასწავლებელი დაფას ყოფს ორ ნაწილად და ჩაიწერს ორივე ჯგუფის არგუმენტებს.
7. სთხოვს მოსწავლეებს დაფიქრდნენ და წერილობით გადმოსცენ თავიანთი პოზიცია.

კითხვა ნიშანთა სისტემა.

ეს აქტივობა გამოიყენება ახალი გაკვეთილის ტექსტზე მუშაობის დროს.

კითხვა ნიშანთა სისტემა:

- აძლიერებს მოსწავლის მოტივაციას,
- აღრმავებს საკითხის შესახებ არსებულ ცოდნას,
- ააქტიურებს ახლად ათვისებულ ინფორმაციას,
- აძლევს საშუალებას მოსწავლეებს, გააკონტროლონ საკუთარი აღქმის უნარი,

- ავითარებს კრიტიკული აზროვნების უნარ-ჩვევებს,
- ავითარებს ინფორმაციის დახარისხების უნარ-ჩვევებს.

ეს აქტივობა გამოიყენება ინდივიდუალური, წყვილებში და ჯგუფური მუშაობისას.

საწყის ეტაპზე მოსწავლეებს ეძლევათ ინსტრუქცია, რომ კითხვის დროს მათ მოუწევთ წასაკითხი მასალის კიდეებზე შემდეგი აღნიშვნების გამოყენება:

- „V“, თუ წაკითხული ინფორმაცია მისთვის ნაცნობია;
„+“, თუ ინფორმაცია ახალია და გაიგო;
„—“, თუ ინფორმაცია მისი ცოდნის საპირისპიროა;
„?“, თუ ინფორმაცია გაუგებარია, მეტი ინფორმაცია აინტერესებს;
„!“, თუ ინფორმაციას არ ეთანხმება.

ამ აქტივობით მასწავლებელს შეუძლია გაარკვიოს მოსწავლის დამოკიდებულება წაკითხული ტექსტისადმი.

აუცილებელი არ არის ყველა ნიშნის გამოყენება. გაკვეთილის მიზნებიდან გამომდინარე, შესაძლებელია ნებისმიერი რაოდენობის ნიშნის გამოყენება. მაგალითად, შეიძლება აღნიშნოს მხოლოდ ახალი ან გაუგებარი ინფორმაცია.

სამუშაოს შესრულების შემდეგ მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, კიდევ ერთხელ გაიაზრონ ტექსტი და შეავსონ სქემა:

V	+	-	?	!

სქემის შევსების შემდეგ ჯგუფებში აზრებს უზიარებენ. ბოლოს კლასში ტექსტის ირგვლივ იმართება დიკსუსია მასწავლებლის მიერ დასმულ შეკითხებზე:

- რა იყო ისეთი, რაც ტექსტის წაკითხვამდე იცოდით?
- რა აღმოჩნდა ისეთი, რაც ტექსტის წაკითხვამ გასწავლათ?
- რა იყო ისეთი, რისიც საპირისპირო ინფორმაცია იცოდით?
- რა შეკითხვები დაგებადათ?

დიაგრამა. ინფორმაციის თვალსაჩინოებისათვის ხშირად ეფექტურია მისი წარმოდგენა დიაგრამებით (T-სქემა, ვენის დიაგრამა...).

T-სქემა გამოიყენება ინფორმაციის დასახარისხებლად (მაგალითად, დადებითად ან უარყოფითად) და დასაჯგუფებლად. მისი საშუალებით შესაძლებელია წარმოვაჩინოთ დაპირისპირება განსახილველ საკითხებს შორის.

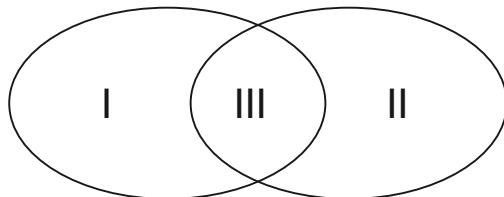
T-სქემა ჯერ შეიძლება შევავსოთ ერთი, შემდეგ მეორე - მისი საპირისპირო მოსაზრებებით:

დიახ	არა

ვენის დიაგრამა (ჯონ ვენი — ინგლისელი მათემატიკოსი) შედგება ორი ან მეტი რგოლისაგან. მისი საშუალებით შესაძლებელია შედარებითი ანალიზი.

შესაძლებელია I და II ნაწილებში დაინტეროს სხვადასხვა ფაქტის ან მოვლენის განსხვავებული ნიშნები, III ნაწილში კი — მსგავსი ან I და II ნაწილი ივსება ცალ-ცალკე და ის, რაც ორივეში ერთნაირი აღმოჩნდება, გადადის III-ში.

დიაგრამების გამოყენებით მოსწავლეს უვითარდება ინფორმაციის შეკრებისა და დახარისხების, წარმოდგენისა და შედარების, მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე დასკვნის გამოტანის უნარ-ჩვევები.



ვიცი, მინდა ვიცოდე, ვისწავლე. ეს სტრატეგია გამოიყენება ტექსტზე მუშაობისას.

სტრატეგია:

- ამზადებს მოსწავლეს მასალის მთლიანობაში გააზრებისათვის;
- გვიჩვენებს, რა არის მოცემულ ტექსტში მოსწავლისათვის მნიშვნელოვანი;
- გვიჩვენებს, რა ისწავლა მან ამ ტექსტით;
- ავითარებს ინფორმაციის დახარისხების უნარ-ჩვევებს;
- აძლიერებს ტექსტის კითხვისა და მასზე მუშაობის მოტივაციას;
- ავითარებს კითხვის დასმის უნარ-ჩვევებს;
- ავითარებს წერითი მეტყველების უნარ-ჩვევებს.

მასწავლებელი, სასწავლო მიზნიდან გამომდინარე, აცნობს მოსწავლეებს, რა საკითხს ეხება ტექსტი; სთხოვს შეავსონ სქემის პირველი ორი გრაფა, რისთვისაც უნდა გაიხსენონ, რა იციან (ან ჰგონიათ, რომ იციან) ამ საკითხის ირგვლივ და რისი გაგება აინტერესებთ.

კითხვის დასრულების შემდეგ მოსწავლეები წერენ იმას, რაც ისწავლეს.

ვიცი	მინდა ვიცოდე	ვისწავლე

„3—2—1“. ეს სტრატეგია გამოიყენება ტექსტზე მუშაობისას, თვალსაჩინოების დათვალიერებისას და ა.შ.

მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს, წაიკითხონ ტექსტი ან დააკვირდ-

ნენ თვალსაჩინობას და ჩამოწერონ:

სამი რამ, რამაც გამოიწვია მათი ინტერესი;

ორი რამ, რაზეც მეტი უნდათ იცოდნენ;

ერთი რამ, რაზეც სიამოვნებით იმსჯელებდნენ ან გამართავდნენ დისკუ-
სიას.

შესრულებული სამუშაოს პრეზენტაცია შეიძლება სხვადასხვა ფორმით:
ნაკითხვით, სქემებით, ნახატით და ა.შ.

ეს სტრატეგია:

- . აძლიერებს მოსწავლეთა მოტივაციას;
- . აჯამებს მოსაზრებებს;
- . ავითარებს წერითი მეტყველების უნარ-ჩვევას;
- . მოსწავლეს აყალიბებს აქტიურ მკითხველად.

როლური თამაში. როლური თამაშის დროს მოსწავლეებს შორის დანაწილ-
დება როლები. ეს ეხმარება მათ აზრებისა და ქმედებების უკეთ გაგებაში.

როლური თამაში ხელს უწყობს:

- საკითხის გააზრების,
- დისკუსიის,
- პრეზენტაციის,
- როლური ქცევის უნარ-ჩვევის განვითარებას.

როლური თამაშის ჩატარების ეტაპებია:

- როლების გათამაშებისათვის შესაფერისი გარემოს შექმნა,
- როლების განაწილება,
- გათამაშება,
- დისკუსია,
- შეჯამება.

სასწავლო მიზნებიდან გამიმდინარე, მასწავლებელი თემას ირჩევს და-
მოუკიდებლად ან მოსწავლეებთან ერთად. როლები შეიძლება განაწილდეს
მასწავლებლის მიერ, მოსწავლეების არჩევით ან შემთხვევითი შერჩევის პრინ-
ციპით. მოსწავლეები შემოქმედებითად უნდა მიუდგნენ საკუთარ როლებს.
გათამაშების შემდეგ ხდება დისკუსია, რომლის დროსაც მოსწავლეები აქტიუ-
რად მსჯელობენ შერჩეული თემის ირგვლივ.

პროექტი წარმოადგენს ამა თუ იმ საკითხზე მოსწავლის ან მოსწავლეთა
ჯგუფის მიერ შესრულებულ სასწავლო-კვლევით სამუშაოს.

პროექტი ერთ-ერთი აქტივობაა საკითხის დამოუკიდებლად გამოსაკვლ-
ევად, რომელსაც მოსწავლეები გარკვეული დროის განმავლობაში ამუშავე-
ბენ. პროექტზე მუშაობა მოსწავლისაგან მოითხოვს შემოქმედებითობას, დაგ-
როვილი ცოდნის გააქტიურებას, სხვადასხვა სასკოლო საგანში მიღებული
ცოდნის ინტეგრაციას.

პროექტზე მუშაობა მოსწავლეებს უყალიბებს: პრობლემის ანალიზის,
მიზნების ჩამოყალიბების, მიზნის შესაბამისი ამოცანების დასახვის, ამო-
ცანების გადაჭრის, ამოცანების გადასაჭრელად შესაბამისი ქმედებისა და
რესურსების შერჩევის, ცოდნის შემოქმედებითად გამოყენების, ურთიერთ-
თანამშრომლობის, სამუშაოს დროში განაწილების, შეფასების უნარ-ჩვევებს.

შესაძლებელია თემა თვითონ კლასმა ამოირჩიოს გონიერივი იერიშის
გზით.

მასწავლებელმა მოსწავლეებს უნდა განუმარტოს პროექტის შინაარსი
და კონკურსის მიზანი. ეს აქტივობა ხელს უწყობს: პრობლემის ანალიზის,
მიზნების ჩამოყალიბებისა და შესაბამისი ამოცანების დასახვის, ამოცანების

გადასაჭრელად საჭირო ქმედებებისა და რესურსების შერჩევის, ურთიერთანამშრომლობის, ცოდნის პრაქტიკული გამოყენების, სამუშაოს დაგეგმვისა და დროში განაწილების, შეფასების უნარ-ჩვევების განვითარებას. გარდა ამისა, პროექტზე მუშაობისას ხდება სხვადასხვა საგანში მიღებული ცოდნის ინტეგრაცია.

მასწავლებელმა უნდა შეარჩიოს თემა, სასურველია, რამდენიმე. ეს მოსწავლეებს აძლევს არჩევანის საშუალებას. პროექტზე მუშაობა საინტერესო და შედეგიანი იქნება, თუ კლასში თანამოაზრენი გაერთიანდებიან ერთ ჯგუფად.

მოსწავლეებმა და მასწავლებელმა ერთად უნდა გადაწივიტონ პროექტის შესრულების ვადები. მუშაობის პროცესში მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს საჭირო მითითებებს. პროექტი შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს სხვადასხვა სახით: ჩანაწერებით, დღიურებით, ნახატებით, ნახაზებით, დიაგრამებით, ფოტოებით, ვიდეომასალით და სხვ.

პროექტის შედგენა სავარაუდოდ შეიძლება შემდეგი სქემის მიხედვით:

1. პრობლემის განსაზღვრა — სიტუაციის ანალიზიდან გამომდინარე, პრობლემის წარმოჩენა;
2. მიზანი — ის, რისი მიღწევაც გვინდა;
3. ამოცანები — კონკრეტული წარმოზები მიზნის მისაღწევად;
4. განხორციელების გზები — ვინ და როგორ შეასრულებს კონკრეტულ საქმიანობებს;
5. სამუშაო გეგმა — დროში განვითარილი საქმიანობები;
6. ბიუჯეტი — პროექტის განსახორციელებლად საჭირო რესურსები;
7. შედეგები — ყოველი ამოცანის გადაჭრის შემდეგ მიღებული კონკრეტული შედეგები;
8. შეფასება.

პროექტი უნდა შეფასდეს იმ კრიტერიუმებით, რომლებიც მასწავლებელმა წინასწარ განსაზღვრა და შეათანხმა მოსწავლეებთან.

თვითშეფასება. სწავლების პროცესში ძალიან მნიშვნელოვანია მოსწავლეებში თვითშეფასების უნარის გამომუშავება. ეს არის საუკეთესო შედეგის მიღწევის ერთ-ერთი საშუალება. მოსწავლე ეჩვევა თვითკონტროლს, შეუძლია საკუთარი ნამუშევრების შეფასება, ხვდება სად და რატომ მოუვიდა შეცდომა, უყალიბდება სწორი დამოკიდებულება შეცდომის მიმართ.

სასურველია, მასწავლებელმა მოსწავლეებთან ერთად შეადგინოს შეფასების კრიტერიუმები ან შესთავაზოს თვითშეფასების სხვასდასხვა ხერხი. მაგალითად:

მოსწავლე აფასებს საკუთარ ნამუშევარს. შემდეგ ამ ნამუშევარს, ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად აფასებენ თანაკლასელი და მასწავლებელი. თუ შეფასებები განსხვავებულია, მაშინ განიხილავენ ამის მიზეზს;

მასწავლებელი აძლევს მთელ კლასს სამუშაოს, რომლის დასრულების შემდეგ აცნობს სწორ პასუხებს და მოსწავლეებს სთხოვს შეადარონ ისინი საკუთარს. შედარების საფუძველზე მოსწავლეები აკეთებენ თვითშეფასებას. შემდეგ აანალიზებენ შეცდომებს.

შესაძლებელია შედგეს თვითშეფასების ცხრილი, რომელშიც მოსწავლე დააფიქსირებს: რა გააკეთა, როგორ გააკეთა, ვისთან ერთად იმუშავა და სხვ.

§6. რეკომენდაციები შეფასებისა და თვითშეფასებისათვის

მოსწავლის შეფასების მიზანია სწავლა-სწავლების ხარისხის მართვა, რაც გულისხმობს სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებაზე ზრუნვასა და კონტროლს.

მოსწავლის აკადემიური მიღწევის შეფასება უნდა იყოს ხშირი და მრავალმხრივი; მან ხელი უნდა შეუწყოს: მოსწავლეთა მრავალმხრივ განვითარებას, მათი შესაძლებლობების გამოვლენას, სხვადასხვა პოტენციალის მქონე მოსწავლეთათვის თანაბარი პირობების შექმნას.

მოსწავლე უნდა შეფასდეს სხვადასხვა ფორმით (ესსე, პროექტის მომზადება, ზეპირი გამოსვლა, ექსპერიმენტის ჩატარება, არგუმენტირებული მსჯელობა და სხვ.).

სკოლაში გამოიყენება ორი ტიპის შეფასება: განმსაზღვრელი და განმავითარებელი.

განმსაზღვრელი შეფასება აკონტროლებს სწავლის ხარისხს, ადგენს მოსწავლის მიღწევის დონეს ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრულ მიზნებთან მიმართებით. განმსაზღვრელ შეფასებაში ინერება ქულა.

განმავითარებელი შეფასება აკონტროლებს თითოეული მოსწავლის განვითარების დინამიკას და ხელს უწყობს სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებას. განმავითარებელი შეფასებისას გამოიყენება ისეთი საშუალებები, როგორიცაა სიტყვიერი კომენტარი, რჩევა-დარიგება, დაკვირვების ფურცელი, თვითშეფასებისა და ურთიერთშეფასების სქემა და სხვ.

განმავითარებელი და განმსაზღვრელი შეფასებების აღწერილობა

	განმავითარებელი	განმსაზღვრელი
მიზანი	სწავლის ხარისხის გაუმჯობესება; მოსწავლის განვითარების ხელშეწყობა	სწავლის ხარისხის გაკონტროლება; მოსწავლის მიღწევის დონის დადგენა ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრულ მიზნებთან მიმართებაში; აკადემიური მოსწრების დონის განსაზღვრა
შეფასების საგანი	სწავლის პროცესი	სწავლის შედეგი
შეფასების შედეგად მიღებული გადაწყვეტილება	ნინისვლის ხელშესაწყობად განსხვავებული აქტივობის შერჩევა, სწავლების სტრატეგიის შეცვლა, რჩევა-დარიგების მიცემა და სხვ.	მომდევნო ეტაპზე (კლასში/საფუძურზე) დაშვება/არდაშვება
წარმარტების კრიტერიუმების განსაზღვრა	კონკრეტული მოსწავლის ნინისვლის საფუძველზე (საკუთარ მიღწევებთან მიმართებით - რა დონეს ფლობდა, რა დონეს ფლობს)	იმის საფუძველზე, თუ რამდენად მიაღწია სტანდარტით განსაზღვრულ შედეგებს (ყველასათვის საერთო, სტანდარტით დადგენილ ნორმასთან მიმართებაში)
შეფასების საშუალებები	თვით/ურთიერთშეფასების რუბრიკა; კითხვარი; სიტყვიერი (ზეპირი/წერილობითი) კომენტარი; უნარის განვითარების დონის აღწერა.	ქულა

მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევები ფასდება ათქულიანი სისტემით ხუთი დონის მიხედვით.

ქულები	შეფასების დონეები
10	მაღალი
9	
8	საშუალოზე მაღალი
7	
6	საშუალო
5	
4	საშუალოზე დაბალი
3	
2	დაბალი
1	

სემესტრის განმავლობაში მოსწავლეები ფასდებიან შემდეგი სამი კომპონენტის მიხედვით:

- 1) საშინაო დავალება;
- 2) საკლასო დავალება;
- 3) შემაჯამებელი დავალება.

. შეფასების სამივე კომპონენტს ერთნაირი წონა აქვს.

. საშინაო და საკლასო დავალებათა კომპონენტებში გამოიყენება როგორც განმსაზღვრელი, ასევე განმავითარებელი შეფასება.

. შემაჯამებელი დავალების კომპონენტში აუცილებელია განმსაზღვრელი შეფასების გამოყენება.

შეფასების ხერხები

მასწავლებლები იყენებენ შეფასების სხვადასხვა ხერხს. შეფასების ხერხების კლასიფიკაცია შეიძლება დავუკავშიროთ იმ აქტივობებს, რომლებიც უნდა შეასრულონ მასწავლებელმა და მოსწავლემ.

ტესტები შეიძლება იყოს სამი სახისა:

- . დახურული კითხვები (მოსწავლე ირჩევს ოთხი პასუხიდან ერთ სწორს);
- . ღია კითხვები (ინტერება რამდენიმეზინადადებიანი პასუხი);
- . დავალება, რომელიც ვრცელ პასუხს მოითხოვს.

ტესტის შედგენისას ჩამონერეთ ის შედეგები, რომლებსაც ტესტი შეესაბამება. საუკეთესო შემთხვევაში ტესტმა მოსწავლეთა მიღწევები უნდა გაზომოს სასწავლო გეგმაში მოცემულ შედეგებთან მიმართებით.

ტესტის შედგენისას გამოიყენეთ ზმნები: განსაზღვრე, დაახასიათე, გამოარჩიე, ჩამოთვალე, დაუკავშირე, წარმოადგინე, შეარჩიე, გაანაწილე, ახსენი, განაზოგადე, შეაჯამე, ივარაუდე, შეაფასე და ა.შ.

შეფასების ცხრილი

მასწავლებლებმა უნდა შეიმუშაონ შეფასების სქემები (განსაკუთრებით, შემაჯამებელი სამუშაოებისათვის), შეფასების სქემა წარმოადგენს ცხრილს, რომელიც მითითებულია კრიტერიუმები და შეფასების ქულები (1-3, 4-5, 6-7, 8-10) ან დონეები (სუსტი, დამაკმაყოფილებელი, საშუალო, მაღალი).

კრიტერიუმები უნდა განისაზღვროს სასწავლო მიზნის შესაბამისად.

საგაპვეთილო პროცესში ჩართულობა (პლასში მჯელობა)				
მოსწვლის გვარი და სახელი	შეფასების კრიტერიუმები			შემაჯამებელი ქულა
	აქტიური მონაწილეობის ხარისხი 1 – 10	აზრების გამოთქმა 1 – 10	სხვისი აზრის მიმართ პატივისცემა 1 – 10	ქულათა საშუალო არითმეტიკული
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

საგაპვეთილო პროცესში ჩართულობა (პლასში მსჯელობა)				
შედეგები	1 – 3	4 – 5	6 – 7	8 – 10
აქტიური მონაწილეობა	იშვიათად ერთვება საგაკვეთილო პროცესში	პერიოდულად ერთვება საგაკვეთილო პროცესში	აქტიურია	აქტიურია, კონსტრუქციული და პროდუქტული
აზრების დამოუკიდებად გამოთქმა	თითქმის არ გამოთქვამს საკუთარ აზრს	იშვიათად გამოთქვამს საკუთარ აზრს	გამოთქვამს საკუთარ აზრს	ყველა საკითხზე აქვს საკუთარი აზრი
კონცენტრირება სამუშაოზე	იშვიათად ახერხებს კონცენტრირე- ბას	ცდილობს კონცენტრირებას, მაგრამ ზშირად ვერ ახერხებს	ძირითადად კონცენტრირე- ბულია სამუშაოზე	მთელი გაკვეთილის განმავლობაში კონცენტრირე- ბულია სამუშაოზე
სხვისი აზრების მოსმენა და პატივისცემა	თითქმის არ უსმენს სხვების აზრებს	ყოველთვის არ უსმენს სხვების აზრებს, ან უსმენს, მაგრამ აქვს არაადეკვა- ტური რეაქციები	უსმენს სხვების აზრებს და ცდილობს იყოს კორექტული	ყურადღებით ისმენს სხვების აზრებს, აანალიზებს და კორექტულია

საგაპვეთილო პროცესში ჩართულობა (ექსპერიმენტი)

	1 – 3	4 – 5	6 – 7	8 – 10
კვლევის მიზნის განსაზღვრა	არასწორად აყალიბებს მიზანს სწორად აყალიბებს მიზანს	ნაწილობრივ სწორად აყალიბებს მიზანს	აყალიბებს მიზანს (სწორად განსაზღვრავს ცვლად და დამოუკიდებელ სიდიდეებს)	სრულყოფილად აყალიბებს მიზანს განსაზღვრავს სპეციფიკურ დეტალებს
საჭირო ინვენტარის (მასალა და აღჭურვილობა) განსაზღვრა	არასწორად ჩამოთვლის საჭირო მასალებს	ჩამოთვლის საჭირო მასალის ნაწილს	ჩამოთვლის ძირითად საჭირო მასალას	ჩამოთვლის ყველა საჭირო მასალასა და აღჭურვილობას
კვლევის შედეგის ვარაუდი	ვერ აყალიბებს ვარაუდს	აყალიბებს, მაგრამ ვერ ასაბუთებს თავის ვარაუდს	აყალიბებს და ნაწილობრივ ასაბუთებს თავის ვარაუდს	აყალიბებს და ასაბუთებს თავის ვარაუდს
კვლევის მიმდინარეობის აღწერა	არასწორად ჩამოთვლის კვლევის პროცესის ზოგიერთ ეტაპს	ჩამოთვლის კვლევის პროცესის ზოგიერთ ეტაპს	ჩამოთვლის კვლევის პროცესის ძირითად ეტაპებს	დეტალურად ჩამოთვლის კვლევის პროცესის ეტაპებს
მონაცემების აღრიცხვა	აღრიცხავს არასწორ მონაცემებს	აღრიცხავს მონაცემებს ნაწილობრივ და უსისტემოდ	აღრიცხავს მონაცემებს სრულად, მაგრამ უსისტემოდ	აღრიცხავს მონაცემებს სრულად და სისტემურად
მონაცემთა ანალიზი	ვერ აკეთებს მონაცემთა ანალიზს	ნაწილობრივ აანალიზებს	აკეთებს მონაცემთა ანალიზს	აკეთებს ანალიზს და წარმოადგენს სხვადასხვა საშუალების გამოყენებით
დასკვნა	ვერ აკეთებს შესაბამის დასკვნებს	აკეთებს ნაწილობრივ სწორ დასკვნებს	აკეთებს ძირითად დასკვნებს	გამოაქვს სრულფასოვანი დასკვნები

პრეზენტაცია

	1 – 3	4 – 5	6 – 7	8 – 10
შესავალი	ტრაფარეტული და უინტერესოა	არ ცდილობს აუდიტორის დაინტერესებას	საინტერესოდ არის მოწოდებული	ეფექტურია, არატრაფარეტული იპყრობს აუდიტორის ფურადლებას
თემის გასაგებად წარმოდგენა	დარღვეულია ლოგიკა და ბუნდოვანია	ნაწილობრივ გასაგებია და მოითხოვს დამატებით განმარტებას	ლოგიკურად არის აგებული, შეინიშნება მცირე ხარვეზები	ლოგიკურად არის აგებული, წარმოდგენილი საკითხები ნათელი და გასაგებია
საუბარი	დაბნეულია და გაუგებრად საუბრობს	სშირად ჩერდება და იმეორებს ერთსა და იმავეს	გამართული და გასაგებია	გამართულია და გასაგებია, საუბრობს დარწმუნებით
ლოგიკურობა	ლოგიკა დარღვეულია, არ არის კავშირი ნაწილებს შორის	ზოგიერთ ადგილს აქლია ლოგიკურობა, ზოგვერ არათანმიმდევ- რულია	ლოგიკური და თანმიმდევრულია, მაგრამ მკაფიოდ არ გამოყოფს ნაწილებს	ლოგიკურია და კარგად ჩამოყალიბებული
არგუმენტაცია	არ აქვს არგუმენტაცია	არგუმენტები მცირეა და არადამაჯერებელი	არგუმენტები აქვს, მაგრამ აკლია ფაქტობრივი მასალით გამოიტანილი	არგუმენტები ბევრია და დამაჯერებელი, გამყრებულია ფაქტობრივი მასალით
დასკვნები	დასკვნები არ არის გამოტანილი	დასკვნები გაუმართავი და ულოგიკოა	ლოგიკურია და კარგად არის ჩამოყალიბებული	ლოგიკურია, კარგად არის ჩამოყალიბებული და ორგანიზებულია
აუდიტორიასთან კონტაქტი	ვერ ამყარებს კონტაქტს, საუბრობს გაურკვევლად	პერიოდულად ცდილობს კონტაქტს	გრძნობს აუდიტორიას და ძირითადად ამყარებს კონტაქტს	აქვს კომუნიკაციის უნარი, აღეკვატურად რეაგირებს აუდიტორიის რეაქციაზე
თვალსაჩინოების გამოყენება	არ იყენებს	იყენებს მწირად	იყენებს მხოლოდ დიაგრამებსა და ცხრილებს	იყენებს ახალ ტექნოლოგიებს
პასუხები აუდიტორიის შეკითხვებზე	უჭირს პასუხების გაცემა	პასუხები არ არის სრულყოფილი	თითქმის ყველა კითხვას პასუხობს	პასუხობს ყველა შეკითხვას სრულყოფილად

საშინაო დავალება		
დავალების შესრულების დონე	ქულა	კომენტარი
ვერ ასრულებს დავალებებს ან იშვიათად ასრულებს	1-3	
დავალებებს ასრულებს ხშირად, მაგრამ არასრულად, შესრულებულ დავალებაში არ არის გათვალისწინებული ინსტრუქცია	4-5	
დავალებებს ასრულებს ხშირად, უმეტესწილად შეესაბამება მასწავლებლის მოთხოვნას	6-7	
დავალებებს ასრულებს ყოველთვის პასუხისმგებლობითა და ინსტრუქციის სრული დაცვით	8-10	

შეცასების სეიმა შემაჯამებელი გაკვეთილისათვის				
	1 – 3	4 – 5	6 – 7	8 – 10
ფაქტობრივი მასალის ცოდნა	არაადეკვატურად იყენებს ცნებებს	ადეკვატურად იყენებს ზოგიერთ ცნებას, ტერმინს არასრულყოფილად წარმოადგენს საკითხს	უმეტესწილად ადეკვატურად იყენებს ცნებებს, ტერმინებს, კარგად წარმოადგენს საკითხს	ყოველთვის ადეკვატურად იყენებს ცნებებს, ტერმინებს, სრულყოფილად წარმოადგენს საკითხს
ცხოვრებისეულ პრაქტიკასთან კავშირი	არაადეკვატურად იყენებს თეორიულ ცოდნას პრაქტიკასთან მიმართებით	ნაწილობრივ იყენებს თეორიულ ცოდნას პრაქტიკასთან მიმართებით	უმეტესწილად ადეკვატურად იყენებს თეორიულ ცოდნას ცხოვრებისეულ პრაქტიკასთან მიმართებით	ყოველთვის ადეკვატურად იყენებს თეორიულ ცოდნას ცხოვრებისეულ პრაქტიკასთან მიმართებით
ამოცანები	ვერ პოულობს პრობლემის გადაჭრის რომელიმე გზას, შეთავაზებული სავარაუდო პასუხებიდან არჩევს არასწორს და პასუხს არ ასაბუთებს	იწყებს პრობლემის გადაჭრის გზებზე საუბარს, მაგრამ ვერ ასაბუთებს, შეთავაზებული სავარაუდო პასუხებიდან ირჩევს სწორს, მაგრამ არ ასაბუთებს	ირჩევს პრობლემის გადაჭრის გზას, მიჰყევება მას, მაგრამ ხარვეზებით, შეთავაზებული სავარაუდო პასუხებიდან ირჩევს სწორს და ნაწილობრივ ასაბუთებს	პოულობს პრობლემის გადაჭრის ოპტიმალურ გზას და ასაბუთებს; ირჩევს სწორ პასუხს და ასაბუთებს სრულყოფილად

თვითმეზავნობის პირზე ჯგუფის თითოეული ცენტრისათვის:

1. რა გააკეთეთ ან თქვით ისეთი, რაც თქვენს ჯგუფს დაეხმარა სამუშაოს შესრულებაში?
2. თქვენი აზრით, რამდენად ნაყოფიერად იმუშავა გუნდმა და რას თვლით ამის მიზეზად?
3. რას გააკეთებდით მომავალში, რომ გუნდის ეფექტურობა უფრო ამაღლებულიყო?
4. რა იყო ყველაზე მნიშვნელოვანი ერთობლივი მუშაობისას?
5. კმაყოფილი ხართ თქვენი წვლილით გუნდურ მუშაობაში? რას გრძნობთ სამუშაოს დასრულების შემდეგ?

შევსებულ კითხვარს მოაწერეთ ხელი, მიუთითეთ კლასი და თარიღი.

გუნდის თვითმეზავნობის პირზე:

1. მიაღწიეთ თუ არა დასახულ მიზანს?
2. რა იყო გუნდის ყველაზე დიდი მიღწევა?
3. რა იყო ერთობლივი მუშაობის ნაკლი?

ჯგუფი მუშაობა

ამ აქტივობით შესაძლებელია შეაფასოთ საგაკვეთოლო პროცესში ჩართულობა, კონკრეტულად, ჯგუფური მუშაობა.

ჯგუფის წევრების მუშაობის შესაფასებლად დააკვირდით მოსწავლე:

- ფლობს თუ არა დავალების შესრულებისათვის საჭირო ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს;
- საუბრობს და მოქმედებს თუ არა ჯგუფის სასარგებლოდ;
- შეუძლია თუ არა კომპრომისი;
- ასრულებს თუ არა დავალებას დროულად და ინსტრუქციის მიხედვით.
- ჯგუფის მუშაობა წარმატებულია, თუ:
- ჯგუფის ყველა წევრი ჩართულია მუშაობაში;
- ჯგუფის წევრები უსმერნენ ერთმანეთს და იზიარებენ ერთმანეთის აზრს;
- მუშაობენ ინსტრუქციის მიხედვით;
- იცავენ დროის ლიმიტს;
- ლიდერი ეფექტურად მართავს ჯგუფის მუშაობას;
- ჯგუფის სხვადასხვა წევრი აკეთებს პრეზენტაციას.
- ჯგუფის მუშაობა დამაკმაყოფილებელია, თუ:
- ჯგუფის უმრავლესობა ჩართულია მუშაობაში;
- ჯგუფის წევრები ნაკლებად იზიარებენ ერთმანეთის აზრს;
- ნაწილობრივ იცავენ ინსტრუქციას;
- ვერ იცავენ დროის ლიმიტს;
- ლიდერი ეფექტურად ვერ მართავს ჯგუფის მუშაობას;
- ჯგუფის ზოგიერთი წევრი აკეთებს პრეზენტაციას.

საგაკვეთილო პროცესში ჩართულობის კომპონენტით მოსწავლის თვით-შეფასების სქემა

შეფასების დონეები/კრიტერიუმები	ხშირად	იშვიათად	არასოდეს
გამოვხატავ ინდიფერენტულ დამოკიდებულებას გაკვეთილის მსვლელობის დროს			
გამოვხატავ არაეთილ დამოკიდებულებას გაკვეთილის მსვლელობის დროს			
ხელს ვუშლი გაკვეთილის მსვლელობას			
დამოუკიდებლად, მასწავლებლის მითითების გარეშე ვერთვები გაკვეთილის მსვლელობაში			
ჩემი აქტიურობა გაკვეთილზე სხვას არ უქმნის პრობლემებს			
ვიღებ მონაწილეობას ჯგუფურ და საკლასო დისკუსიებში			
ვასრულებ მასწავლებლის მიერ მოცემულ ინსტრუქციებს			

შეფასება „პორტფოლიოს“ საშუალებით

ეს მეთოდი შეფასების უფრო რთული მოდელია და საკმაოდ შრომატევადი. მოსწავლეები და მასწავლებლები უმუალოდ არიან ჩართული შეფასების პროცედურებსა და გადაწყვეტილების მიღებაში.

შეფასების დაწყებამდე აუცილებელია მასწავლებლისა და მოსწავლეების მიერ სასწავლო მიზნების ნათლად განსაზღვრა. ისინი ერთად შეიმუშავებენ პორტფოლიოს (საქალალდის) შეფასების კრიტერიუმებსა და მისი შემოწმების პერიოდის ხანგრძლივობას (ორი კვირა, ერთი თვე და ა. შ.).

თითოეულ მოსწავლეს ეძლევა პორტფოლიო ნამუშევრების შესაგროვებლად. მასწავლებელი და მოსწავლე შეთანხმდებიან შესაფასებლად გამოსაყენებელ იმ მასალაზე, რომელიც უნდა ჩაიდოს საქალალდები. „პორტფოლიოში“ მოთავსებული მასალა (მოძიებული ინფორმაციები, თვითშეფასება, ტესტირების მასალები, ოქმები, ჯგუფური ნამუშევრები და სხვა) უნდა ადასტურებდეს იმას, რომ მოსწავლემ შეასრულა სასწავლო ამოცანები.

შეფასების პერიოდის დასრულების შემდეგ მოსწავლემ საქალალდიდან უნდა შეარჩიოს საუკეთესო ნაშრომები და მათ შესახებ დაწეროს თვითშეფასება, რომელიც აღნერს:

- . რა ისწავლა შეფასების მონაკვეთში;
- . რა მასალა შეარჩია;
- . რატომ შეარჩია ეს მასალა;
- . რატომ თვლის რომ სწავლის პროცესმა წარმატებით ჩაიარა;
- . მოიგვანოს არგუმენტები რუბრიკების სახით, რომლებიც გამოიყენა მოსწავლემ შეფასებისათვის.

შეფასებისათვის შერჩეული ნიმუშები და მასთან დაკავშირებული თვითშეფასება იდება საქალალდები და გადაეცემა მასწავლებელს განსახილველად. განხილვის პროცესი მიმდინარეობს მოსწავლისა და მასწავლებლის მონაწილეობით. არსებული შედეგების გასაუმჯობესებლად, მასწავლებელმა ყურადღება უნდა გაამახვილოს იმ საკითხზე, რომელიც მოსწავლეს ხელს შეუწყობს წარმატების მიღწევაში. საქალალდის განხილვაში შეიძლება მშობელმაც მიიღოს მონაწილეობა, ამით მათ შესაძლებლობა ექნებათ თვალნათლივ დაინ-

ახონ საკუთარი შვილის ძლიერი და სუსტი მხარეები.

„პორტფოლიოები“ ძირითადი საშუალება ხდება მოსწავლეთა რეფლექსისა და თვითშეფასებისთვის, აგრეთვე, ახალი მიზნების დასახვისათვის. პორტფოლიოები მიმდინარე ნამუშევართა კრებულია, რომელიც მოსწავლის ინტერესებში, შესაძლებლობებში, საჭიროებებში, ღირებულებებში ჩაწყდომის საშუალებას იძლევა.

თვითშეფასების სქემა გაკვეთილის ჩატარების შემდეგ

დაუსვით კითხვები საკუთარ თავს:	პასუხი
მივაღწიე თუ არა გაკვეთილის მიზანს?	
რა იყო მოსწავლეებისთვის რთული და მარტივი?	
რა პრობლემები აქვთ მოსწავლეებს?	
გამოვიწვიე და შევინარჩუნე თუ არა მოსწავლეების ინტერესი მიწოდებული აქტივობებითა და მასალით?	
სამუშაოების რა ნაწილი შეასრულა ყველა მოსწავლეებ?	
გაკვეთილის რომელ ნაწილში იყვნენ მოსწავლეები ყველაზე მოტივირებულები?	
მივაღწიეთ თუ არა შესაბამის შედეგს?	
ყველამ შეძლო თავისი წვლილის შეტანა?	
არის თუ არა ზოგიერთი აქტივობა უფრო ეფექტური სხვასთან შედარებით?	
რა ფაქტორები მოქმედებს აქტივობის ეფექტიანობაზე?	
რამდენად კარგად პასუხობს აქტივობა მოსწავლეთა საჭიროებებს?	
რა სიხშირით გამოიყენება სხვადასხვა აქტივობა?	
დროზე დამთავრდა აქტივობები?	
როგორ გავანაწილე დრო?	
გამოვიყენე ჯგუფური მუშაობა, ინდივიდუალური თუ მთელ კლასთან მუშაობა?	
გაიგეს თუ არა მოსწავლეებმა, რა უნდა გაეკეთებინათ გაკვეთილზე?	
როდის იყო ჩემი ინსტრუქციები ნათელი?	
მივეცი თუ არა ყველა მოსწავლეს მონაწილეობის საშუალება?	
შევძლი თუ არა დამენახა მოსწავლეების პროგრესი?	
რას გავითვალისწინებ მომდევნო გაკვეთილის დაგეგმვის დროს?	

§7. კომენტარები სახელმძღვანელოს სტრუქტურულ ელემენტებთან დაკავშირებით

შენიშვნა. თითოეულ თემაში განხილული შეკითხვებისა და ამოცანების პასუხები მოცემულია სახელმძღვანელოში.

I თავი

I თავი ეთმობა მოსამზადებელ პერიოდს. მოსწავლეები განიხილავენ ფიზიკურ მოვლენებს, ფიზიკურ სიდიდეებსა და მათ გაზომვას, ფიზიკურ სხეულსა და ნივთიერებას.

II თავი

ნივთიერების აგებულება და მისი ფიზიკური თვისებები

2.1. ნივთიერების აგებულება

მოვლენებზე დაკვირვებისას მოსწავლე გამოთქვამს ვარაუდს:

1. რეზინის ბუჭტის შეკუმშვისას იცვლება მისი ფორმა და მოცულობა, რადგან ჰაერის შემადგენელი ნაწილაკები მოძრაობენ;

2. ცივი ფოლადის ბურთულა თავისუფლად გადის რგოლში, გაცხელების შემდეგ კი ბურთულა რგოლში ვეღარ გადის, რადგან მისი შემადგენელი ნაწილაკები ერთმანეთს შორდება და ბურთულა ფართოვდება;

3. საღებავი იხსნება წყალში, რადგან მისი შემადგენელი ნაწილაკები განლაგდება წყლის ნაწილაკებს შორის;

4. გაცხელებისას კოლბასა და ჩაიდანში წყლის მოცულობა იზრდება, რადგან ნაწილაკები ერთმანეთს შორდება — მათ შორის მანძილები იზრდება.

მოსწავლე ადგენს, რომ ნივთიერება შედგება უმცირესი ნაწილაკებისგან, რომელთა შორის შუალედებია.

2.3. დიფუზია

მოვლენების ანალიზის შედეგად მოსწავლეები ადგენენ, რომ ჰაერში ყვავილის სურნელის გავრცელება, საღებავის გახსნა წყალში და სხვ. მიმდინარეობს დიფუზიის გამო.

ჯგუფები ან მთელი კლასი ატარებენ ექსპერიმენტს: აკვირდებიან ჩაის ფოთლების ფხვნილის გახსნას ცივ და ცხელ წყალში. ფხვნილი უფრო სწრაფად იხსნება ცხელ წყალში, ვიდრე ცივში. მოსწავლეები ადგენენ, რომ ტემპერატურის ზრდა იწვევს დიფუზიის სიჩქარის გაზრდას.

მოსწავლეებს დაავალეთ, მოიფიქრონ დიფუზიის მაგალითები, დაადგინონ, რომელ შემთხვევაშია დიფუზია სასარგებლო და რომელში — საზიანო.

2.4. მოლეკულათა ურთიერთქმედება

სხვადასხვა მოვლენის ანალიზის შედეგად მოსწავლეები ადგენენ, რომ ნივთიერების შემადგენელი მოლეკულები ურთიერთქმედებენ.

2.5. ნივთიერებათა მოლეკულური აგებულება სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში

ექსპერიმენტების ანალიზის საფუძველზე მოსწავლეები ადგენენ, რომ სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში ნივთიერებათა მოლეკულების მოძრაობა და ურთიერთგანლაგება განსხვავებულია.

2.6. ნივთიერებათა თვისებები სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში ექსპერიმენტის საფუძველზე მოსწავლეები ადგენენ ნივთიერებათა თვისებებს მყარ, თხევად და აირად მდგომარეობაში.

2.7. სხეულის მასა

სხეულთა ურთიერთქმედებაზე დაკვირვებისას მოსწავლეები ადარებენ სხეულთა მასებს და მათი სიჩქარის ცვლილებას და ადგენენ, რომ ორი სხეულის ურთიერთქმედებისას რომლის მასაც ნაკლებია, მისი სიჩქარის ცვლილება მეტია და, პირიქით, რომლის მასაც მეტია, მისი სიჩქარის ცვლილება ნაკლებია.

2.8. სიმკვრივე

ექსპერიმენტის საფუძველზე მოსწავლეები ადგენენ, რომ სხეულის მასა დამოკიდებულია არა მხოლოდ სხეულის ზომებზე, არამედ ნივთიერებაზეც, რომლისგანაც შედგება ეს სხეული.

III თავი

თანაბარი მოძრაობა

3.1. თანაბარი მოძრაობა. ათვლის სხეული

მოსწავლეები გამოთქვამენ მოსაზრებებს: მოძრაობისას იცვლება გავლილი მანძილი, კოორდინატი, სიჩქარე და ა.შ.

შემდეგ აანალიზებენ მოსაზრებებს და მოსწავლეები მიღიან დასკვნამდე: ა) სხეულის მოძრაობისას იცვლება მისი მდებარეობა; ბ) სხეულის მოძრაობისა და უძრაობის განხილვა არ შეიძლება ათვლის სხეულის მითითების გარეშე.

3.2. ნივთიერი წერტილი. მოძრაობის ტრაექტორია

განხილული მოვლენების ანალიზის საფუძველზე მოსწავლეები:

1. განმარტავენ ნივთიერ წერტილს;
2. განასხვავებენ ნივთიერ წერტილს გეომეტრიული წერტილისაგან;
3. ამტკიცებენ, რომ სხეულის ტრაექტორია და გავლილი მანძილი ფარდობითია.

3.3. წრფივი თანაბარი მოძრაობა

პარაგრაფში მოცემული 3.17 სურათისა და მოსწავლეთა მიერ შედგენილი ცხრილის (სურ.3.19) ანალიზისა და სხვადასხვა მოძრაობის მაგალითის განხილვის საფუძველზე მოსწავლეები ადგენენ, რომ: ა) თანაბარი მოძრაობის სიჩქარე მუდმივი სიდიდეა; ბ) სიჩქარე ფარდობითია.

ამოცანათა ამოხსნის ნიმუში

მოსწავლეებს გააცანით ის თანმიმდევრობა, რომლის დაცვა სასურველია ამოცანათა ამოხსნისას. განიხილეთ ამოცანათა ამოხსნის ნიმუშები.

3.4. მოძრაობის გრაფიკული წარმოდგენა

განიხილეთ:

- ა) თანაბარი მოძრაობისას გავლილი მანძილისა და სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები;
- ბ) მოცემული გრაფიკების მიხედვით დაახასიათეთ სხეულთა მოძრაობა.

3.5. არათანაბარი მოძრაობა

თითოეულ მოსწავლეს დაავალეთ, გამოთვალის საკუთარი მოძრაობის სიჩქარე. დავალების შესასრულებლად მოსწავლემ უნდა გაზომოს ერთი ნაბიჯის სიგრძე და დრო, რომელიც საჭიროა 50 – 100 ნაბიჯის შესასრულებლად. მოსწავლე შეარჩევს ექსპერიმენტის ჩასატარებლად საჭირო ხელსაწყოებს:

სანტიმეტრს და წამმზომს, დაადგენს საშუალო სიჩქარის გამოსათვლელ ფორმულას.

გაზომვებისა და გამოთვლების შედეგები მოსწავლეს შეაქვს ცხრილში და აანალიზებს — ადგენს რაზეა დამოკიდებული ექსპერიმენტის შედეგების სიზუსტე.

IV თავი ძალა

4.1. ინერცია

ექსპერიმენტის შედეგებიდან გამომდინარე, მოსწავლეები მივლენ დასკვნამდე: რაც უფრო შემცირდება ბურთულაზე სხვა სხეულის მოქმედება, მით დიდხანს იმოძრავებს იგი, ე.ი. მით ნაკლები იქნება ბურთულის სიჩქარის ცვლილება. შესაძლებელი რომ იყოს ყოველგვარი წინააღმდეგობის მოსპობა, ბურთულა იმოძრავებს მუდმივი სიჩქარით — წრფივად და თანაბრად.

შენიშვნა: თუ ექსპერიმენტის ჩატარება ვერ ხერხდება, იმავე სურათის მიხედვით შეიძლება განვიხილოთ აზრობრივი ექსპერიმენტი.

ექსპერიმენტის ანალიზის საფუძველზე მთელი კლასი მიგყავთ ინერციის მოვლენის გააზრებამდე.

4.2. ძალა

მოსწავლეები უნდა დარწმუნდნენ, რომ ძალის მოქმედების შედეგი დამოკიდებულია მის სიდიდეზე, მიმართულებასა და მოდების წერტილზე. 4.8 სურათის გააზრებით მოსწავლეები დაადგენენ მოდების წერტილის მნიშვნელობას: A წერტილზე ძალის მოქმედებით სხეულის მოძრაობის ტრაექტორია წრფივი იქნება, B წერტილზე ისეთივე ძალის მოქმედებით კი — მრუდე წირი. მოსწავლეებს დაავალეთ გარკვიონ, როგორ შეიცვლება ბურთის მოძრაობა, თუ შევცვლით ძალის სიდიდეს, მიმართულებას, მოდების წერტილს? განიხილეთ სხვადასხვა შემთხვევა.

განმარტეთ ძალების ტოლქმედი და განიხილეთ ერთი წრფის გასწვრივ მიმართული ძალების შეკრების მაგალითები.

4.3. დრეკადობის ძალა

ექსპერიმენტით მოსწავლეთა ჯგუფები ადგენენ ზამბარაზე მოქმედ ძალასა და ზამბარის წაგრძელებას მორის კავშირს.

მიუთითეთ, რომ ჰუკის კანონი სამართლიანია მცირე დაფორმაციის ფარგლებში.

4.4. დინამომეტრი

მოსწავლეთა ჯგუფები განიხილავენ დინამომეტრის მოწყობილობას და მოქმედების პრინციპს, შემდეგ, საჭირო რესურსებისა და მითითების გამოყენებით, ამზადებენ დინამომეტრს.

4.5. სიმძიმის ძალა. სხეულის წონა

მოსწავლეებმა უნდა შეადარონ სხეულზე მოქმედი სიმძიმის ძალა სხეულის წონას: სიმძიმის ძალით დედამინა იზიდავს სხეულს, ეს ძალა მოდებულია სხეულის სიმძიმის ცენტრზე და მიმართულია ვერტიკალურად ქვევით, დედამინის ცენტრისკენ. სხეულის წონა კი არის ძალა, რომლითაც, დედამინის მიზიდულობის გამო, სხეული მოქმედებს საყრდენზე ან საკიდელზე და იწვევს მათ დეფორმაციას. ცხადია, სხეულის წონის მოდების წერტილი საყრდენზე ან

საკიდელზე მდებარეობს.

თუ სხეული უძრავია ან მოძრაობს ჰორიზონტალურ ზედაპირზე წრფივად და თანაბრად, მაშინ სიმძიმის ძალისა და სხეულის წონის რიცხვითი მნიშვნელობები და მიმართულებები ერთნაირია.

4.6. ხახუნის ძალა

მოსწავლეები ადგენენ, რომ სხეულთა უმუალო შეხებისას აღიძვრება ხახუნის ძალა, რომ უძრაობის ხახუნის ძალა წევის ძალის სიდიდის ტოლია და მიმართულია მის საპირისპიროდ.

სასურველია, ჩატაროთ დისკუსია: „ხახუნი სასარგებლოა თუ საზიანო“ (შეიძლება, გამოიყენოთ პარაგრაფის ბოლოს მოცემული კითხვები)?

შეცადეთ, დისკუსიაში მონაწილეობა მიიღოს ყველა მოსწავლემ.

დისკუსია უნდა წარმართოთ წინასწარ დაგეგმილი მიზნისკენ — მოსწავლეებმა უნდა დაასკვნან, რომ ხახუნის ძალა ყოველთვის თან ახლავს სხეულთა მოძრაობას. ზოგ შემთხვევაში ეს ძალა ამუხრუჭებს სხეულის მოძრაობას, ზოგ შემთხვევაში კი ამ ძალის გარეშე შეუძლებელია მოძრაობა.

4.7. მშრალი და სველი ხახუნი

მოსწავლეები აკვირდებიან და ადარებენ უძრაობის, სრიალისა და გორვის ხახუნის ძალებს.

ექსპერიმენტების ანალიზის შედეგად მოსწავლეები დაადგენენ, რომ:

ა) სხეულზე მოქმედი ძალის გაზრდით უძრაობის ხახუნის ძალა იზრდება; სრიალის ხახუნის ძალა ტოლია უძრაობის ხახუნის ძალის მაქსიმალური მნიშვნელობისა;

ბ) სხეულზე მოქმედი წევის ძალის ცვლილება არ იწვევს სრიალის ხახუნის ძალის შეცვლას;

გ) გორვის ხახუნის ძალა ნაკლებია სრიალის ხახუნის ძალაზე;

დ) სრიალის ხახუნის ძალა სიმძიმის ძალის პროპორციულია;

ე) სითხეში ან აირში აღიძვრება სველი ხახუნის ძალა, რომელიც გაცილებით ნაკლებია მშრალი ხახუნის ძალაზე;

ვ) ეს ძალა მცირეა გარსედინი ფორმის სხეულებისათვის.

V თავი ნევა

5.1. ნევა

სხვადასხვა მოვლენაზე დაკვირვების შედეგად მოსწავლეები ადგენენ, რომ ძალის მოქმედების შედეგი დამოკიდებულია არა მხოლოდ ძალის სიდიდეზე, მიმართულებასა და მოდების წერტილზე, არამედ იმ ზედაპირის ფართობზეც, რომელზეც ეს ძალა მოქმედებს.

ჯგუფები ატარებენ ექსპერიმენტს და ადგენენ ცხრილს, რომლის ანალიზის შედეგად ამყარებენ კავშირს ერთი და იმავე ძალის მიერ წარმოებულ წევასა და ზედაპირის ფართობის ცვლილებას შორის.

5.2. ნევის გადაცემა მყარი სხეულის, სითხისა და აირის მიერ

მოსწავლეებს დაავალეთ, გაიხსენონ ნივთიერებათა მოლეკულური აგებულება და თვისებები სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში. პარაგრაფში განხილული სხვადასხვა მოვლენის ანალიზით დაადგენენ, რომ მყარი სხეული მასზე წარმოებულ წევას გადასცემს ძალის მოქმედების მიმართულებით, სითხე და აირი კი — ყველა მიმართულებით.

5.3. პასკალის კანონი

სხვადასხვა მოვლენაზე დაკვირვებით მოსწავლეები ადგენენ, რომ, სითხი- სა და აირის მოლეკულათა ქაოსური მოძრაობის შედეგად, სითხეზე ან აირზე ნარმოებული წნევა უცვლელად გადაეცემა ყველა მიმართულებით.

5.4. ჰიდრავლიკური მანქანა

მოსწავლეები განიხილავენ ჰიდრავლიკური მანქანის მოწყობილობას, ად- გენენ, სითხის რა თვისებები უდევს საფუძვლად მის მოქმედებას .

5.5. სიმძიმის ძალით გამოწვეული სითხის ან აირის წნევა

ექსპერიმენტის საშუალებით მოსწავლეები იკვლევენ სითხის წნევის დამოკიდებულებას ამ სითხის სიმკვრივესა და სითხის სვეტის სიმაღლეზე.

5.6. ზიარჭურჭელი

მოსწავლეები ადგენენ ზიარჭურჭლის კანონს:

1. ერთგვაროვანი სითხისთვის;
2. არაერთგვაროვანი შეურეველი სითხეებისთვის.

მიუთითეთ, რომ ეს კანონი სამართლიანია ისეთი ჭურჭლებისათვის, რომელთა დიამეტრიც ძალიან მცირე არ არის. მცირე დიამეტრის ჭურჭლებში ხდება კაპილარული მოვლენები.

5.7. ატმოსფერული წნევა

მოსწავლეებს ესაუბრეთ ატმოსფეროს მნიშვნელობაზე; მათთან ერთად დაადგინეთ, რა განაპირობებს ატმოსფეროს შენარჩუნებას დედამიწის ირგვ- ლივ, რატომ წარმოიქმნება ატმოსფერული წნევა, რა განაპირობებს შპრიცის მოქმედებას.

მოსწავლეებს დაავალეთ, შეასრულონ პრაქტიკული სამუშაო: გამოთვა- ლონ წნევა, რომელსაც ანარმოებს საკლასო ოთახში არსებული ჰაერი იატ- აკზე.

5.8. ტორიჩელის ცდა

მოსწავლემ უნდა აღწეროს ტორიჩელის ცდა და გამოიტანოს დასკვნა.

5.9. სითხისა და აირის მოქმედება მასში ჩაშვებულ სხეულზე

მოსწავლეებმა უნდა ჩაატარონ ექსპერიმენტული სამუშაოები და დაადგი- ნონ: რატომ მცირდება სხეულის წონა სითხეში, რა განაპირობებს ამომგდები ძალის წარმოშობას, ამომგდები ძალა არის თუ არა დამოკიდებული ნივთიერე- ბაზე, რომლისგანაც დამზადებულია სხეული.

5.10. ცურვის პირობები. გემების ცურვა

მოსწავლეებმა უნდა გაიაზრონ ცურვის პირობები, დაადგინონ, სხეული სითხეში როდის ცურავს, ტივტივებს ან იძირება; გაარკვიონ, რა განაპირო- ბებს გემების ცურვას, მიუხედავად იმისა, რომ გემები მზადდება ისეთი მასა- ლებისგან, რომელთა სიმკვრივე გაცილებით მეტია წყლის სიმკვრივეზე.

§8. საპონტიროლო სამუშაოების ნიმუშები

№1

ნივთიერების აგებულება და მისი ფიზიკური თვისებები

I ვარიანტი

1. დაასრულეთ ნინადადება:
მოლექულა არის ...
 - ა) იზრდება;
 - ბ) მცირდება;
 - გ) არ იცვლება.
2. სხეულის გაციებისას როგორ იცვლება მის შემადგენელ მოლექულებს შორის მანძილი?
 - ა) იზრდება;
 - ბ) მცირდება;
 - გ) არ იცვლება.
3. იცვლება თუ არა წყლის მოლექულები აორთქლებისას? გაყინვისას?
 - ა) აორთქლებისას იცვლება;
 - ბ) აორთქლებისას და გაყინვისას არ იცვლება;
 - გ) გაყინვისას იცვლება.
4. რამდენი მტკიცებაა მართებული?
 - 1) ატომი არის ნივთიერების ქიმიურად განუყოფელი ნაწილაკი;
 - 2) ნივთიერების შემადგენელი ნაწილაკების მოძრაობა მოწესრიგებულია;
 - 3) სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში ერთი და იმავე ნივთიერების თვისებები ერთნაირია;
 - 4) აირს არ აქვს ფორმა და მოცულობა.
 - ა) ორი;
 - ბ) სამი;
 - გ) ერთი.
5. წყლის აორთქლებისას მის მოლექულებს შორის მანძილი
 - ა) მცირდება;
 - ბ) იზრდება;
 - გ) არ იცვლება.
6. ჰაერი შედგება ქაოსურად მოძრავი სხვადასხვა აირის მოლექულებისა-გან. ამ მოლექულების შეჯახებისას ყველა შემთხვევაში
 - ა) ერთდება მოლექულები;
 - ბ) იშლება მოლექულები;
 - გ) იცვლება მოლექულათა სიჩქარე და მიმართულება.
7. წყლიან ჭურჭელში ჩავარდა საღებავის წვეთი. გარკვეული დროის შემ-დეგ წყალი შეიღება.
 - ა) ახსენი ამ მოვლენის მიზეზი;
 - ბ) რა გავლენას მოახდენდა ტემპერატურის ცვლილება საღებავის გახ-სნის პროცესზე?
- 8.1ლ წყლის მასაა
 - ა) 10კგ;
 - ბ) 1კგ;
 - გ) 0,1კგ.

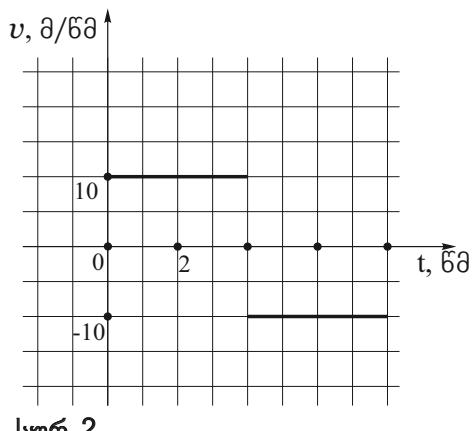
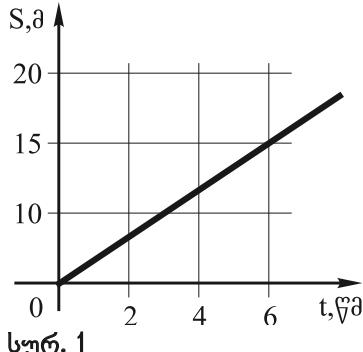
II ვარიანტი

1. დაასრულე წინადადება:
ატომი არის ...
 - ა) იზდება;
 - ბ) მცირდება;
 - გ) არ იცვლება.
2. სხეულის გათბობისას როგორ იცვლება მის შემადგენელ მოლეკულებს შორის მანძილი?
 - ა) იზდება;
 - ბ) მცირდება;
 - გ) არ იცვლება.
3. როგორ შეიცვლება სხეულის მოლეკულებს შორის მანძილი სხეულის გათბობისას? გაციებისას?
 - ა) გათბობისას არ შეიცვლება, გაციებისას შეიცვლება;
 - ბ) გათბობისას შეიცვლება, გაციებისას არ შეიცვლება;
 - გ) გათბობისას გაიზრდება, გაციებისას შემცირდება.
4. რომელი მტკიცებაა მართებული?
 - 1) მოლეკულა არის ნივთიერების უმცირესი ნაწილაკი, რომელსაც აქვს ამ ნივთიერების ქიმიური თვისებები;
 - 2) დიფუზია არის ნივთიერებების თავისთავად ერთმანეთში შერევა;
 - 3) სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში ერთი და იმავე ნივთიერების მოლეკულები განსხვავებულია;
 - 4) მყარ სხეულს აქვს საკუთარი ფორმა და მოცულობა.
 - ა) 1, 2, 3;
 - ბ) 1, 3, 4;
 - გ) 1, 2, 4.
5. წყლის გაყინვისას მის მოლეკულებს შორის მანძილი
 - ა) იზრდება;
 - ბ) მცირდება;
 - გ) არ იცვლება.
6. წყლის ორთქლი შედგება ქაოსურად მოძრავი მოლეკულებისაგან. რა ხდება ამ მოლეკულათა შეჯახებისას?
 - ა) ერთი სახის მოლეკულათა გარდაქმნა სხვა სახის მოლეკულებად;
 - ბ) მოლეკულათა სიჩქარისა და მიმართულების ცვლილება;
 - გ) ცვლილება არ ხდება.
7. სხვადასხვა ჭურჭელში ასხია წყალი, რომელშიც შეტივტივებულია მცირე ზომის უხსნადი ნაწილაკები. თერმომეტრის გარეშე როგორ გაარკვევთ რომელ ჭურჭელშია მეტი ტემპერატურის წყალი?
8. 9კგ ყინულის მოცულობაა
 - ა) 10დმ³;
 - ბ) 1მ³;
 - გ) 1დმ³.

№2 თანაბარი მოძრაობა I ვარიანტი

1. ჩამოთვლილთაგან ვექტორული სიდიდეებია: 1. გავლილი მანძილი,
2. დრო, 3. გადაადგილება, 4. გადაადგილების გეგმილი, 5. გადაადგილების მოდული, 6. სიჩქარე, 7. სიჩქარის გეგმილი, 8 სიჩქარის მოდული.
 - ა) 1, 3, 6; ბ) 3, 6; გ) 1, 3, 4.
2. როგორ უნდა მოძრაობდეს სხეული, რომ მის მიერ გავლილი მანძილი ტოლი იყოს გადაადგილების მოდულისა?
 - ა) ტეხილზე;
 - ბ) ნრენირზე;
 - გ) ნრფეზე მოძრაობის მიმართულების შეუცვლელად.

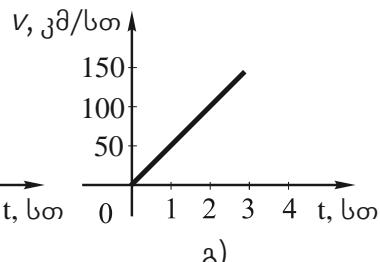
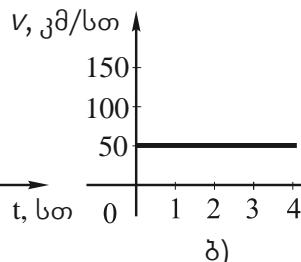
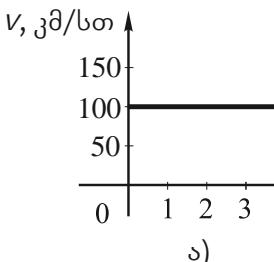
3. რა დროში გაიარა ავტომობილმა 72 კმ , თუ მისი სიჩქარეა 20 მ/ს ?
- ა) 36 წ ; ბ) 2 სთ ; გ) 1 სთ .
4. თანაბრად მოძრავი სხეული გასავლელი მანძილის მეოთხედს გადის 15 მ-ში . რა დროში გაივლის სხეული მთელ გზას?
- ა) 45 წ ; ბ) 1 სთ ; გ) 30 წ .
5. გრაფიკის მიხედვით (სურ. 1) სხეულის სიჩქარეა
- ა) 5 მ/ს ; ბ) $2,5 \text{ მ/ს}$; გ) 3 მ/ს .
6. სხეულის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკის მიხედვით (სურ. 2) სხეულის მიერ 8 წ -ში გავლილი მანძილა
- ა) 80 მ ; ბ) 0 ; გ) 40 მ .



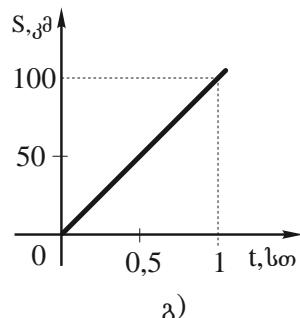
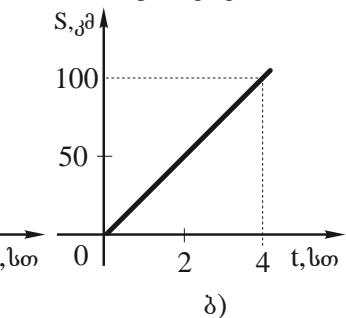
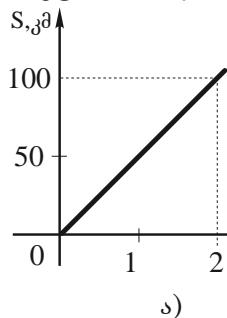
ავტომობილი მოძრაობს 100 კმ/სთ მუდმივი სიჩქარით. ამ მონაცემების მიხედვით შეასრულე 7 — 10 დავალებები:

7. რა მანძილს გაივლის ავტომობილი 30 წ -ში?
- ა) 50 კმ ; ბ) 30 კმ ; გ) 10 კმ .
8. რა დროში გაივლის ავტომობილი 250 კმ-ს ?
- ა) $1,5 \text{ სთ}$; ბ) 2 სთ ; გ) $2,5 \text{ სთ}$.

9. ავტომობილის სიჩქარის გრაფიკია



10. ავტომობილის მოძრაობის გრაფიკია



II ვარიანტი

- 1.ჩამოთვლილთაგან სკალარული სიდიდეებია: 1. გავლილი მანძილი, 2. დრო, 3. გადაადგილება, 4. გადაადგილების გეგმილი, 5. გადაადგილების მოდული, 6. სიჩქარე, 7. სიჩქარის გეგმილი, 8 სიჩქარის მოდული.

ა) 1, 2, 4, 5, 7, 8; ბ) 1, 3, 4, 5, 7, 8; გ) 1, 2, 4, 6, 7, 8.

2. ვერტიკალურად ასროლილმა ბურთმა მიაღწია 5მ სიმაღლეს და დაბრუნდა საწყის მდებარეობაში. რას უდრის ბურთის გადაადგილება?

ა) 0; ბ) 5მ; გ) 10მ.

3. რა სიჩქარით მოძრაობს ადამიანი, თუ იგი 30ნთ-ში გადის 2,5კმ-ს?

ა) 5კმ/სთ; ბ) 7,5კმ/სთ; გ) 3კმ/სთ.

4. 15მ/წმ სიჩქარით მოძრავი ავტომობილი 2სთ-ში გადის იმავე მანძილს, რასაც მეორე — ავტომობილი 3სთ-ში. რა სიჩქარით მოძრაობს მეორე ავტომობილი?

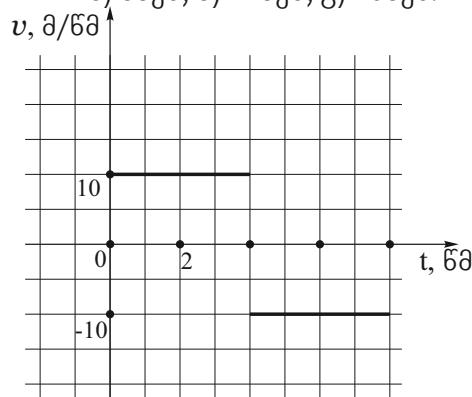
ა) 10მ/წმ; ბ) 15მ/წმ; გ) 5მ/წმ.

5. სხეულის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკის (სურ.3) მიხედვით სხეულის გადაადგილება 8წმ-ში არის

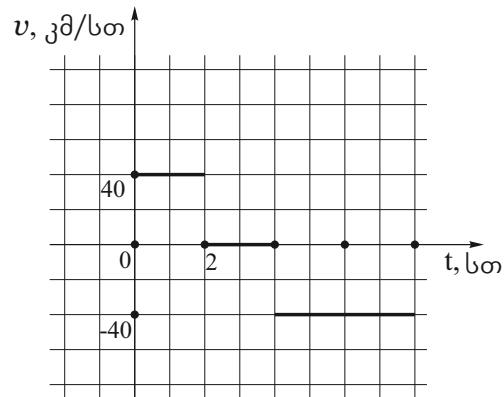
ა) 80მ; ბ) 0; გ) 40მ.

6. გრაფიკის მიხედვით (სურ. 4) სხეულის მიერ 8წმ-ში გავლილი მანძილია

ა) 80კმ; ბ) 240კმ; გ) 160კმ.

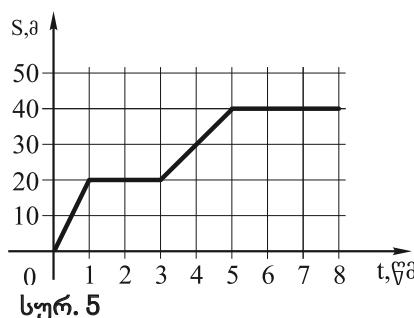


სურ. 3



სურ. 4

მე-5 სურათზე მოცემულია სხეულის მოძრაობის გრაფიკი. გრაფიკის მიხედვით შეასრულე 7 — 10 დავალებები.



სურ. 5

7. რა სიჩქარე აქვს სხეულს პირველ წამში?

ა) 20მ/წმ; ბ) 2მ/წმ; გ) 10მ/წმ.

8. როდის არის სხეული უძრავი?

ა) მე-2, მე-3, მე-6, მე-7, მე-8 წამებში; ბ) მე-2, მე-3 წამებში; გ) მე-6, მე-7,

მე-8 ნამებში.

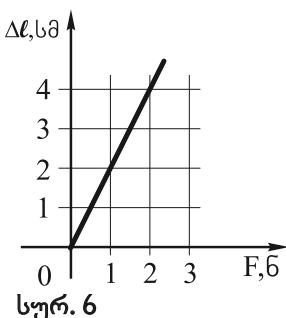
9. რა სიჩქარე აქვს სხეულს მე-4 და მე-5 ნამებში?
ა) 40მ/წმ; ბ) 20მ/წმ; გ) 10/წმ.
10. რა მანძილი გაიარა სხეულმა 8წმ-ში?
ა) 40მ; ბ) 50მ; გ) 20მ.

№3

ძალა

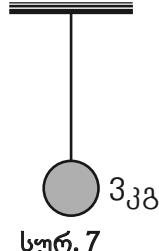
| ვარიანტი

1. მართებულია თუ არა მტკიცებები?
 - 1) ძალა ვექტორული სიდიდეა;
ა) დიახ, ბ) არა.
 - 2) თუ ერთი სხეული მოქმედებს მეორეზე, იცვლება ორივეს სიჩქარე;
ა) დიახ, ბ) არა.
 - 3) ძალა შეიძლება აღიძრას მხოლოდ სხეულთა უშუალო შეხებით;
ა) დიახ, ბ) არა.
 - 4) დრეკადი სხეული დეფორმაციის შეწყვეტის შემდეგ აღიდგენს ფორმასა და ზომებს;
ა) დიახ, ბ) არა.
 - 5) სხეულის წონის მოდების წერტილი სხეულზე მდებარეობს;
ა) დიახ, ბ) არა.
 - 6) უძრაობის ხახუნის ძალა მეტია სრიალის ხახუნის ძალაზე;
ა) დიახ, ბ) არა.
2. შეავსე სრულყოფილ წინადადებამდე:
სხეულის წონა არის ძალა, რომლითაც ... სხეული მოქმედებს ...
 - ა) უძრავი / საყრდენზე;
 - ბ) უძრავი / საკიდელზე;
 - გ) დედამინის მიზიდულობის გამო / საყრდენზე ან საკიდელზე.
3. 2კგ სხეულზე მოქმედი სიმძიმის ძალაა
ა) 2ნ;
ბ) 20ნ;
გ) 0,2ნ.
4. მე-6 სურათზე მოცემულია გრაფიკი, რომელიც გვიჩვენებს რეზინის ზონარის წაგრძელების დამოკიდებულებას მოქმედ ძალაზე. რამდენი სანტი-მეტრით წაგრძელდება ზამბარა 2ნ ძალის მოქმედებით?
ა) 4სმ-ით;
ბ) 8სმ-ით;
გ) 14სმ-ით.



5. 60კგ მასის სხეული მოძრაობს ჰორიზონტალურ ზედაპირზე 1806 ძალის მოქმედებით. სხეულზე მოქმედი ხახუნის ძალა წევის ძალის ტოლია. გამოთვალე სხეულსა და ზედაპირს შორის ხახუნის კოეფიციენტი.

6. რა ძალები მოქმედებს ძაფზე დაკიდებულ სხეულზე (სურ. 7)? რას უდრის თითოეული ძალის სიდიდე და რომელ წერტილებზეა მოდებული ეს ძალები?



სურ. 7

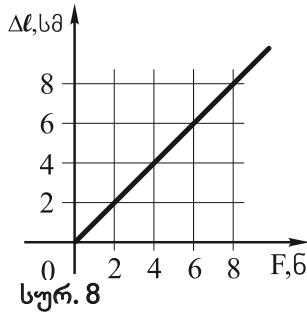
7. სხეულზე მოქმედი ერთი წრფის გასწვრივ მიმართული ორი ძალის ტოლქმედი 10ნ-ია, ერთ-ერთი მდგენელი — 12ნ. რას უდრის მეორე მდგენელი? შეასრულე შესაბამისი ნახაზი.

8. სხეულზე მოქმედებს ერთი წრფის გასწვრივ მიმართული 3ნ, 6ნ და 9ნ ძალები. რა სიდიდის შეიძლება იყოს ტოლქმედი ძალა?

II ვარიანტი

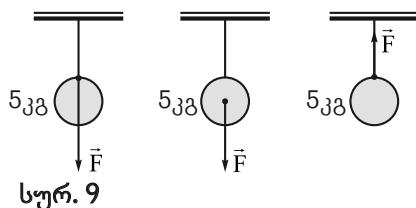
1. მართებულია თუ არა მტკიცება?
 - 1) ძალა სკალარული სიდიდეა;
 - 2) ძალამ შეიძლება იმოქმედოს სხეულზე შეხების გარეშე;
 - 3) სხეულის სიჩქარე იცვლება მასზე სხვა სხეულის მოქმედებით;
 - 4) პლასტიკური სხეული დეფორმაციის შეწყვეტის შემდეგ აღიდგენს ფორმასა და ზომას;
 - 5) სიმძიმის ძალა მოქმედებს ნებისმიერ სხეულზე;
 - 6) ხახუნის ძალა აღიძვრება სხეულთა უშუალო შეხებისას.
2. ძალა არის ფიზიკური სიდიდე ... რის შედეგადაც იცვლება ...
 - 1) რომელიც ხასიათდება მიმართულებით / სხეულის სიჩქარე;
 - 2) რომლითაც ხასიათდება ერთი სხეულის მეორეზე მოქმედება / სხეულის სიჩქარე;
 - 3) რომლითაც ხასიათდება ერთი სხეულის მეორეზე მოქმედება / სხეულის მოძრაობის მიმართულება.
3. თუ სხეულზე მოქმედი სიმძიმის ძალა 50ნ-ია, მაშინ სხეულის მასა არის
 - 1) 50კგ;
 - 2) 0,5კგ;
 - 3) 5კგ.
4. მე-8 სურათზე მოცემულია გრაფიკი, რომელიც გვიჩვენებს რეზინის ზონარის წაგრძელების დამოკიდებულებას მოქმედ ძალაზე. რას უდრის ზამბარის სიხისტე?
 - 1) 16/მ;
 - 2) 0,016/მ;

გ) 0,16/გ.



5. სხეულზე მოქმედი ხახუნის ძალა 2006-ია. გამოთვალე სხეულის მასა, თუ სხეულსა და ზედაპირს შორის ხახუნის კოეფიციენტი 0,4-ია.

6. რა ძალებია აღნიშნული თითოეულ ნახაზზე (სურ. 9)? რას უდრის თითოეული ძალის სიდიდე?



სურ. 9

7. ერთი წრფის გასწვრივ მიმართული ორი ძალის ტოლქმედი 306-ია, თუ ძალებს ერთი და იგივე მიმართულება აქვს. ძალების ტოლქმედი 206-ია, თუ მათი მიმართულება ურთიერთსაპირისპიროა. გამოთვალე მდგენელი ძალები.

8. სხეულზე მოქმედებს ერთი წრფის გასწვრივ მიმართული 26, 46 და 66 ძალები. რა სიდიდის შეიძლება იყოს ტოლქმედი ძალა?

№4

წნევა

I ვარიანტი

- რა წნევას ანარმოებს 206 ძალა 10Нм^2 ვერტიკალურ ფართობზე?
- რა წნევას ანარმოებს 70კგ მასის სპორტსმენი იატაკზე, როდესაც მხრებზე ჰკიდია 1006 ნონის ზურგჩანთა? სპორტსმენის ფეხსაცმლის ლანჩის ფართობი 250Нм^2 -ია.
- რომელი მტკიცება არ არის მართებული?
 - ჭურჭლის ფსკერზე სითხის წნევა დამოკიდებულია მხოლოდ სითხის სვეტის სიმაღლეზე;
 - ჭურჭლის ფსკერზე სითხის წნევა დამოკიდებულია სითხის სიმკვრივესა და სითხის სეტის სიმაღლეზე;
 - ჭურჭლის ფსკერზე სითხის წნევა დამოკიდებული არ არის ჭურჭლის ფორმაზე;
 - ჭურჭლის ფსკერზე სითხის წნევა დამოკიდებულია სითხის მოცულობაზე.
- a) 1, 2, 3;
b) 1, 4;
c) 2, 3, 4.

4. ორ ერთნაირ ჭურჭელში ერთსა და იმავე სიმაღლეზე ჩასხმულია წყალი და სპირტი. შეადარეთ მათი წნევები ჭურჭლის ფსკერზე. წყლის სიმკვრივე 1000გ/მ^3 -ია, სპირტის — 800გ/მ^3 .

- ა) წყლის ნაკლებია $1,25$ -ჯერ;
- ბ) წყლის მეტია $1,25$ -ჯერ;
- გ) ტოლია.

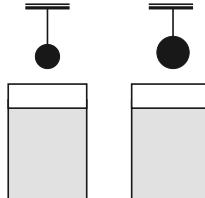
5. ზღვაში 10მ სიღრმეზე წნევაა

- ა) 105პა ;
- ბ) 10300პა ;
- გ) 103პა .

6. ზიარჭურჭელში ასხია წყალი და ნავთი. წყლის სიმკვრივეა 1000გ/მ^3 , ნავთის — 800გ/მ^3 . წყლის სვეტის სიმაღლე 10სმ -ია, ამიტომ ნავთის სიმაღლე იქნება:

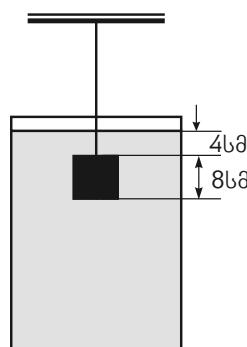
- ა) 12სმ ;
- ბ) $12,5\text{სმ}$;
- გ) 10სმ .

7. წყლიან ჭურჭელში ჩაუშვეს სხვადასხვა ზომის ლითონის ბურთულები ისე, რომ თითოეული მათგანი წყლით დაიფარა. რომელი ჭურჭლის ფსკერზე იქნება წნევის ცვლილება უფრო მნიშვნელოვანი (სურ. 10)? პასუხი დაასაბუთეთ.



სურ. 10

8. განსაზღვრე წყლის წნევის ძალა კუბის ზედა წახნაგზე (სურ. 11).



სურ. 11

9. მთის ძირში ატმოსფერული წნევაა 760მმ.ვწყ.სვ. , მთის წვერზე — 720მმ.ვწყ.სვ. რა სიმაღლისაა მთა?

10. წყალში ცურავს თუ იძირება 15კგ მასის და 12დმ^3 მოცულობის სხეული?

II ვარიანტი

1. რა წნევას აწარმოებს მაგიდაზე 1კგ მასის წიგნი, რომლის ყდის ზომაა $20\text{სმ} \times 25\text{სმ}$?

2. მსუბუქი ავტომობილი, რომლის ერთი საბურავის მიწასთან შეხების ფართობი 50 м^2 -ია, გზატკეცილზე აწარმოებს 500 კა წნევას. გამოთვალე ავტომობილის მასა:

3. შემოხაზე მართებული მტკიცებები:

ა) ჭურჭლის ფსკერზე სითხის წნევა დამოკიდებულია მხოლოდ სითხის სიმკვრივესა და სითხის სვეტის სიმაღლეზე;

ბ) ჭურჭლის ფსკერზე სითხის წნევა დამოკიდებულია ჭურჭლის ფსკერის ფართობზე;

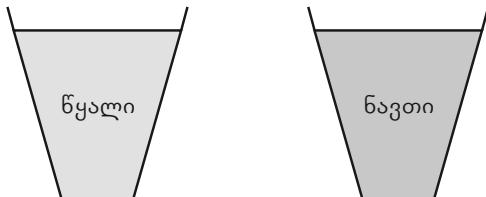
გ) ჭურჭლის ფსკერზე სითხის წნევა დამოკიდებული არ არის ჭურჭლის ფორმაზე.

4. ორ ერთნაირ ჭურჭელში ერთსა და იმავე სიმაღლეზე ჩასხმულია წყალი და ნავთი (სურ. 12). შეადართ მათი წნევები ჭურჭლის ფსკერზე. წყლის სიმკვრივეა 1000 კგ/მ^3 , ნავთის — 800 კგ/მ^3 .

ა) წყლის ნაკლებია $1,25$ -ჯერ;

ბ) ნავთის ნაკლებია $1,25$ -ჯერ;

გ) ტოლია.



სურ. 12

5. რა სიღრმეზეა ზღვაში წნევა 206 კპა ? ზღვის წყლის სიმკვრივე 1030 კგ/მ^3 -ია.

ა) 10 მ ;

ბ) 12 მ ;

გ) 20 მ .

6. ზიარჭურჭელში ასხია წყალი და ვერცხლისწყალი. წყლის სიმკვრივეა 1000 კგ/მ^3 , ვერცხლისწყლის — 13600 კგ/მ^3 . ვერცხლისწყლის დონეთა სხვაობა 2 სმ -ია. რას უდრის წყლის სვეტის სიმაღლე?

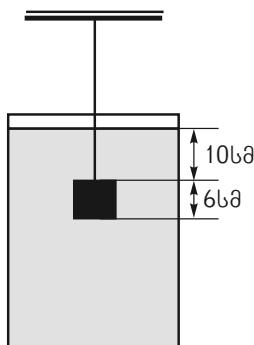
ა) 20 სმ ;

ბ) 17 სმ ;

გ) $27,2 \text{ სმ}$.

7. ჰიდრავლიკური წნეხის მცირე დგუშზე მოქმედებს 2006 ძალა . რა ძალით დაიწნეხება მასალა, თუ დგუშის ფართობების შეფარდებაა $1:40000$?

8. განსაზღვრე წყლის წნევის ძალა კუბის ქვედა წახნაგზე (სურ. 13).



სურ. 13

9. 960მ სიმაღლის მთის ძირში ატმოსფერული წნევაა 740მმ.ვწყ.სვ. გამოთვალეთ წნევა მთის წვერზე.

10. წყალში ცურავს თუ იძირება 100კგ მასისა და $0,1\text{m}^3$ მოცულობის სხეული?

პასუხები

№1

I ვარიანტი.

1. ნივთიერების უმცირესი ნაწილაკი, რომელსაც აქვს ამ ნივთიერების ქიმიური თვისებები. 2. ბ). 3. ბ). 4. ა). 5. ბ). 6. გ). 7. ა) მოვლენის მიზეზი დიფუზია; ბ) ტემპერატურის გაზრდა პროცესს დააჩქარებს, შემცირება — შეანელებს; 8. ბ)

II ვარიანტი.

1. ნივთიერების ქიმიურად განუყოფელი ნაწილაკი. 2. ა). 3. გ). 4. გ). 5. ბ). 6. ბ). 7. რომელშიც ნაწილაკები უფრო სწრაფად მოძრაობენ. 8. ა).

№2

I ვარიანტი.

1. ბ). 2. გ). 3. გ). 4. ბ). 5. ბ). 6. ა). 7. ა). 8. გ). 9. ა). 10. გ).

II ვარიანტი.

1. ა). 2. ა). 3. ა). 4. ა). 5. ბ). 6. ბ). 7. ა). 8. ა). 9. გ). 10. ა).

№3

I ვარიანტი.

1. 1) დიახ, 2) დიახ, 3) არა, 4) დიახ, 5) არა, 6) არა. 2. გ). 3. ბ). 4. ა). 5. 0,3. 6. ურთიერთსაპირისპიროდ მიმართული სიმძიმისა და დრეკადობის ძალები. თითოეულის სიდიდეა 306. 7. 26, ან 226. 8. 186, 0, 66, 126.

II ვარიანტი.

1. 1) არა, 2) დიახ, 3) დიახ, 4) არა, 5) დიახ, 6) დიახ. 2. ბ). 3. გ). 4. ა). 5. 50კგ. 6. სხეულის წონა, სიმძიმის და დრეკადობის ძალები. თითოეულის სიდიდეა 506. 7. 56 და 256. 8. 126, 0, 46, 86.

№4

I ვარიანტი.

1. 20კპა. 2. 16კპა. 3. ბ). 4. ბ). 5. გ). 6. ბ). 7. მეორეში. 8. 2,566; 9. 480მ. 10. იძირება.

II ვარიანტი.

1. 200კპა. 2. 1ტ. 3. ა); გ). 4. ბ). 5. გ). 6. გ). 7. 8000კნ. 8. 5,766. 9. 660მმ.ვწყ.სვ. 10. ცურავს.

§9. გაკვეთილის სცენარები

სცენარი N1

გაკვეთილის თემა: ნივთიერების აგებულება — §2.1

კავშირი სტანდარტთან: ფიზ. საბ. 1,2,3.

გაკვეთილის მიზანი:

- დაკვირვების, აღწერის, კომუნიკაციის, განჭვრეტის, დაგეგმვის, ცდის ჩატარების უნარ-ჩვევების განვითარება.
- ნივთიერებათა შედგენილობის გამოკვლევა.

რესურსები: სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ფანქარი, კალამი, ქაღალდის ფურცლები, რეზინის ბუშტები, ჭიქები, წყალი, საღებავის ფხვნილი, ფოლადის ბურთულა, შტატივზე დამაგრებული რგოლი, კოლბა, ქურა.

გაკვეთილის მსვლელობა

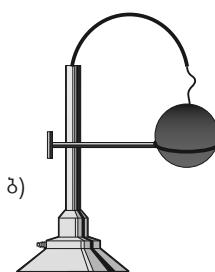
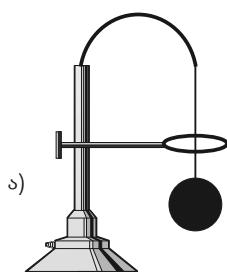
აქტივობა I. ექსპერიმენტი (ჯგუფური) — 15წთ.

წინასწარ მოსწავლეებს შეახსენეთ უსაფრთხოების წესები.

კლასი დაყავით ჯგუფებად და დაავალეთ, გაეცნონ ექსპერიმენტის ინსტრუქციას:

დააკვირდი მოვლენებს:

1.
 - შეკუმშე რეზინის ბუშტი (სურ. 2.1).
 - შეიცვალა თუ არა ბუშტის ფორმა და მასში მოთავსებული ჰაერის მოცულობა?
2.
 - ცივი ფოლადის ბურთულა თავისუფლად გადის რგოლში (სურ. 2.2, ა).
 - 2.2, ბ სურათზე ნაჩვენებია იგივე ბურთულა გახურების შემდეგ;
 - რა მოხდება, თუ ბურთულას კვლავ გავაცივებთ?
 - როგორ ფიქრობ, რა არის ბუშტისა და ფოლადის ბურთულის მოცულობის ცვლილების მიზეზი?



2.2

- კოლბაში ჩაასხი ცივი წყალი და გააცხელე (სურ. 2.3. ა,ბ);
- შეიცვალა თუ არა სინჯარაში წყლის დონე?

მოვლენების დაკვირვების შემდეგ მოსწავლეები ადგენენ, რომ:

- ბუშტის ფორმა და მასში ჰაერის მოცულობა შეიცვლება;
- ფოლადის ბურთულა გახურების შემდეგ ველარ გავა რგოლში.
- თუ ბურთულას კვლავ გავაცივებთ, იგი თავისუფლად გავა რგოლში.

მოსწავლეები გამოთქვამენ ვარაუდს: ბუშტისა და ბურთულის მოცულობის ცვლილების მიზეზი შეიძლება იყოს ის, რომ ნივთიერება შედგება ნაწილაკებისაგან, რომელთა შორის შუალედებია.

აქტივობა II. ექსპერიმენტი (ჯგუფური) — 20ნთ.

ჯგუფები ეცნობიან ინსტრუქციას:

I ჯგუფი.

- თითოეულ ჭიქაში ჩაასხი წყალი;
- ერთ ჭიქაში ჩაყარე მცირე რაოდენობის საღებავის ფხვნილი და მოურიე;
- რას ამჩნევ?
- შეღებილი წყლის მცირე რაოდენობა გადაასხი მეორე ჭიქაში და კვლავ მოურიე;
- დააკვირდი ჭიქებში წყლის ფერს;
- რომელ ჭიქაშია წყალი უფრო ბაცი?
- შენი აზრით, რა არის ამის მიზეზი?
- წარმოიდგინე, რომ წყლისა და საღებავის ნაწილაკები სხვადასხვა ფერის მცირე ზომის ბურთულებია და შეეცადე, შეასრულო ნახატი, რომელიც ასახავს ჭიქებში ნაწილაკების განაწილებას.

ჯგუფის ლიდერი აკეთებს ექსპერიმენტისა და ნახატის პრეზენტაციას:

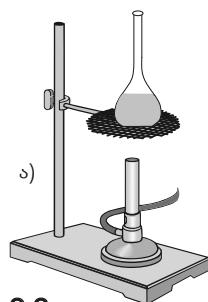
— წყალი მუქია იმ ჭიქაში, რომელშიც საღებავების ნაწილაკების მეტი რაოდენობაა. ეს ცდა ამტკიცებს, რომ ნივთიერება შედგება ნაწილაკებისაგან.

ნახატზე წარმოიდგენილია ჭიქებში ნაწილაკების მიახლოებითი განაწილება — ჭიქაში, რომელშიც წყალი მუქია, საღებავის ნაწილაკების მეტი რაოდენობა უნდა იყოს.

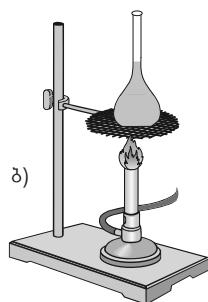
II ჯგუფი.

1. !

- კოლბაში ჩაასხი ცივი წყალი და გააცხელე (სურ. 2.3. ა,ბ);



2.3



- როგორ იცვლება კოლბაში წყლის დონე?

2. !

- ცივი წყლით სავსე ჩაიდანი დადგი ქურაზე და წყალი გააცხელე (სურ.

- 2.4);
- შეიცვალა თუ არა წყლის მოცულობა?
 - დააკვირდი მოვლენას და ახსენი ამ მოვლენის მიზეზი;
 - წარმოიდგინე კოლბასა და ჩაიდანში წყლის ნაწილაკების ურთიერთობანლაგება გაცხელებამდე და გაცხელების შემდეგ, შეეცადე, შეასრულო შესაბამისი ნახატი;
 - გააკეთე სამუშაოს პრეზენტაცია.

მოსწავლეები ხედავენ, რომ გაცხელებისას წყლის მოცულობა იზრდება. მოსწავლეები აკეთებენ დასკვნას, რომ ნივთიერება შედგება ნაწილაკებისაგან, რომელთა შორის შუალედებია, გაცხელებისას ნაწილაკებს შორის მანძილები იზრდება. წარმოადგენენ ჩაიდანში ნაწილაკების მიახლოებით განაწილებას.



2.4

საშინაო დავალება: § 2.1 სამუშაო რვეულებში ჩაწერონ ექსპერიმენტის თანმიმდევრობა, ანალიზი და დასკვენები.

ამ გაკვეთილზე შეიძლება შეაფასოთ:

- ჯგუფური მუშაობა;
- პრეზენტაცია.

შეფასება:

მოსწავლემ უნდა იცოდეს, რა კრიტერიუმებით ფასდება მისი სასწავლო აქტივობა.

სასურველია, შეფასების კრიტერიუმები მოსწავლეებთან ერთად შეიმუშაოთ.

- აუცილებელი არ არის ყველა აქტივობის შეფასება. თუ ჩათვლით საჭიროდ, მოსწავლეები შეიძლება შეაფასოთ მხოლოდ სიტყვიერად, კომენტარებით — წარმოაჩინოთ ნამუშევრების ძლიერი და სუსტი მხარეები, მისცეთ რეკომენდაციები შედეგების გასაუმჯობესებლად.

საგაკვეთილო პროცესში ჩართულობის შესაფასებლად დააკვირდით:

- გაკვეთილის მსვლელობისას მოსწავლე აქტიურია თუ არა;
- აქვს თუ არა ყველა საკითხზე საკუთარი აზრი;
- გაკვეთილის მსვლელობისას კონცენტრირებულია თუ არა სამუშაოზე;
- ყურადღებით ისმენს და აანალიზებს თუ არა სხვის აზრებს;
- კორექტულია თუ არა.

ჯგუფური მუშაობის შეფასებისას დააკვირდით:

- ყველა წევრი მონაწილეობს თუ არა ჯგუფის მუშაობაში;
- ჯგუფის წევრები უსმენენ თუ არა ერთმანეთს;
- იცავენ თუ არა რიგითობას;
- უცვლიან თუ არა ერთმანეთს ინფორმაციას;
- მხოლოდ საკითხის ირგვლივ მუშაობენ თუ არა;
- კარგად თანამშრომლობენ თუ არა — შექმნილია თუ არა აზრის გამოხატვის თანაბარი პირობები;

- პრეზენტაციისას მაღალ დონეზე წარმოადგენენ თუ არა ნაშრომს;
- ღირსეულად იღებენ თუ არა კრიტიკულ შენიშვნებს.

მითითება: იხილეთ შეფასების სქემები.

შენიშვნა: გაკვეთილის ჩატარების შემდეგ გააკეთეთ მისი ანალიზი. იფიქრეთ იმ პრობლემებზე, რომლებსაც წააწყდით გაკვეთილზე, მოიფიქრეთ მათი დაძლევის გზები (სასურველია კოლეგებთან ერთად).

სცენარი N2

გაკვეთილის თემა: ნივთიერების სიმკვრივე — §2.7 (პირველი გაკვეთილი)

კავშირი სტანდარტთან: ფიზ. საბ. 1,2,3,4,5.

გაკვეთილის მიზანი:

- დაკვირვების, ჰიპოთეზის გამოთქმის, კვლევა-ძიებითი უნარების განვითარება.
- ნივთიერების სიმკვრივის განსაზღვრა.

რესურსები: სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ფანქარი, კალამი, სხულთა ნაკრები, სასწორი.

გაკვეთილის მსგალელობა

აქტივობა I. ჰიპოთეზის გამოთქმა (მთელი კლასი) — 10ნთ.

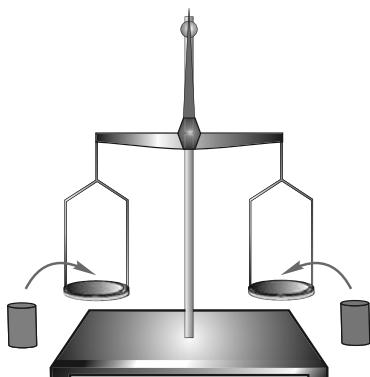
მოსწავლეებს დაუსვით კითხვები:

- ერთნაირი იქნება თუ არა ტოლი მოცულობის ფოლადისა და ალუმინის ბურთულების მასები?
- შესაძლებელია თუ არა, სხვადასხვა მოცულობის სხეულთა მასები ტოლი იყოს?

მოსწავლეები გამოთქვამენ ვარაუდს, რომ ა) ფოლადის ბურთულის მასა მეტია იმავე მოცულობის ალუმინის ბურთულის მასაზე; ბ) შესაძლებელია სხვადასხვა მოცულობის სხეულთა მასები ტოლი იყოს, თუ ეს სხეულები დამზადებულია სხვადასხვა მასალისაგან.

აქტივობა II. ექსპერიმენტი (ჯგუფური) — 20ნთ.

კლასი დაყავით ჯგუფებად და თითოეულ ჯგუფს დაავალეთ გაეცნოს ექსპერიმენტების ინსტრუქციებს:



I. ერთნაირი მოცულობის სხეულთა მასების შედარება.

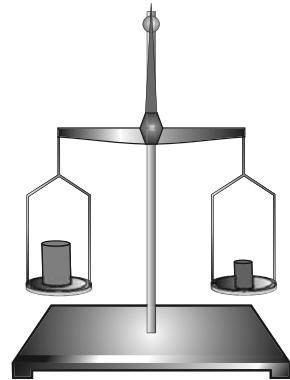
- სასწორის პინებზე მოათავსე სხვადასხვა ნივთიერებისაგან დამზადებული ტოლი მოცულობის სხეულები (სურ. 2.41);
- განონასწორებულია თუ არა სასწორი?
- შენი აზრით, რა არის დამზერილი მოვლენის მიზეზი?
- გააანალიზე ექსპერიმენტი და გამოიტანე დასკვნა.

2.41

მითითება: ცდა შეიძლება ჩატარო სითხეების გამოყენებით (მაგალითად, წყლისა და ზეთის).

II. სხვადასხვა მოცულობის სხეულთა მასების შედარება

- სასწორის პინებზე მოათავსე სხვადასხვა მოცულობის სხეულები. სხეულები ისე შეარჩიე, რომ სასწორი იყოს განვითარებული (სურ. 2.42).
- რა არის სასწორის წონასწორობის მიზეზი?
- გააანალიზე ექსპერიმენტი და გამოიტანე დასკვნა.



2.42

I შემთხვევაში სასწორის წონასწორობა ირღვევა, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ სხვადასხვა ნივთიერები-საგან დამზადებული ტოლი მოცულობის სხეულთა მასები სხვადასხვაა.

II შემთხვევაში ჯგუფები დაადგენენ, რომ შესაძლებელია, სხვადასხვა მოცულობის სხეულთა მასები იყოს ტოლი.

ორივე შემთხვევაში ჯგუფები დაადგენენ, რომ სხეულის მასა დამოკიდებულია არა მხოლოდ სხეულის ზომებზე, არამედ ნივთიერებაზეც, რომლისგანც ეს სხეული შედგება.

ჯგუფების ლიდერები აკეთებენ პრეზენტაციას.

აქტივობა III. კითხვა-პასუხი (მთელი კლასი) — 15წთ.

მოსწავლეთა აქტიური მონაწილეობით (კითხვა-პასუხით) შემოიტანეთ სიმკვრივის ცნება, სიმკვრივის ფორმულა და ერთეული. მოსწავლეებმა უნდა დაადგინონ, როგორ შეიძლება სხეულის მასის განსაზღვრა აწონის გარეშე.

საშინაო დავალება

- § 2.7;
- წაიკითხონ „ლეგენდა არქიმედეს შესახებ“ და დაადგინონ, ა) შეიცავდა თუ არა გვირგვინი მინარევს; ბ) როგორ გამოითვლება არასწორი ფორმის სხეულის მოცულობა და სიმკვრივე.

ამ გაკვეთილზე შეიძლება შეაფასოთ:

- საგაკვეთილო პროცესში ჩართულობა;
- პრეზენტაცია.

მითითება: იხილეთ შეფასების სქემები.

სცენარი N3

გაკვეთილის თემა: ნივთიერების სიმკვრივე — §2.7 (მეორე გაკვეთილი)

კავშირი სტანდარტთან: ფიზ. საბ. 1,2,3,4,5.

გაკვეთილის მიზანი:

- დაკვირვების, ექსპერიმენტის დაგეგმვის, დიაგრამის აგების უნარების განვითარება.
- ამოცანათა ამოხსნა, ექსპერიმენტის დაგეგმვა.

რესურსები: სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ფანქარი, კალამი, სახაზავი.

გაკვეთილის მსვლელობა

აქტივობა I. საშინაო დავალების პრეზენტაცია — 10ნთ.

ერთი მოსწავლე აკეთებს საშინაო დავალების პრეზენტაციას.

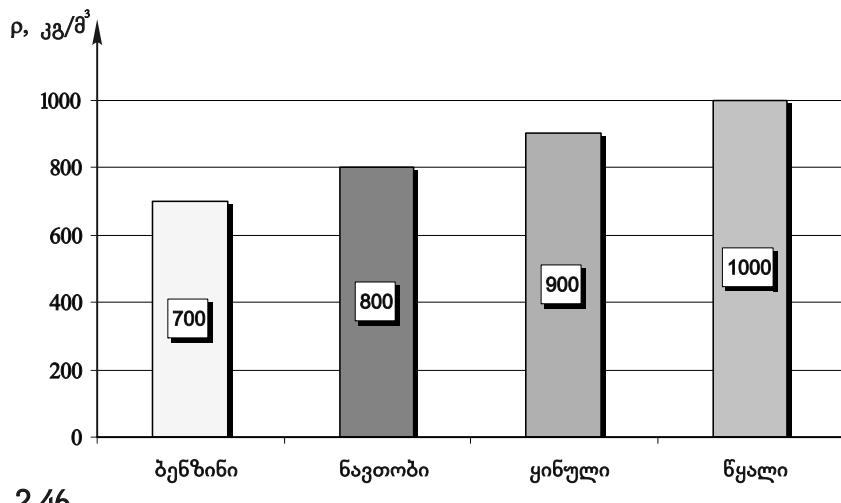
არქიმედეს მიერ ჩატარებული ცდის საფუძველზე ადგენს: წყლით სავსე აბაზანაში ოქროს გვირგვინის ჩაშვებისას აბაზანიდან გადმოღვრილი წყლის მოცულობა მეტი აღმოჩნდა, ვიდრე იმავე მასის ოქროს სხმულის ჩაშვებისას. ეს კი ნიშნავს, რომ გვირგვინის მოცულობა მეტია სხმულის მოცულობაზე. შესაბამისად, გვირგვინის სიმკვრივე ნაკლები იქნება სხმულის სიმკვრივეზე. ე.ი. გვირგვინი შეიცავს მინარევს.

მოსწავლეები პრეზენტატორს უსვამენ კითხვებს.

აქტივობა II. დიაგრამის აგება (ჯგუფური) — 15ნთ.

კლასი დაყავით ჯგუფებად და თითოეულ ჯგუფს დაავალეთ გაეცნოს პარაგრაფის ბოლოს დავალებას:

1) 2.46 სურათზე წარმოდგენილია სხვადასხვა ნივთიერების სიმკვრივეთა დიაგრამა. ისარგებლე ნივთიერებათა სიმკვრივეების ცხრილით და ააგე მსგავსი დიაგრამა სხვა ნივთიერებებისთვის.



2.46

2) დიაგრამის გამოყენებით შეადარეთ: а) ერთნაირი მოცულობის სხვადასხვა ნივთიერებისაგან დამზადებული სხეულთა მასები; ბ) ერთნაირი მასის სხვადასხვა ნივთიერებისაგან დამზადებული სხეულთა მოცულობები.

სიმკვრივეების ცხრილის მიხედვით ჯგუფები აგებენ სხვადასხვა ნივთიერების სიმკვრივის დიაგრამას და ასრულებენ მე-2 დავალებას.

ჯგუფების ლიდერები აკეთებენ პრეზენტაციას. ჯგუფები ადარებენ დავალების შესრულების სისწორეს.

აქტივობა III. ექსპერიმენტის დაგეგმვა (ჯგუფური) — 20ნთ.

ჯგუფებს დაავალეთ გაეცნონ პარაგრაფის ბოლოს ექსპერიმენტულ დავალებას — მათ უნდა დაგეგმონ ექსპერიმენტი, რომლის საშუალებით დაადგენენ, რა ნივთიერებისგანა დამზადებული მართვულთა ძელი.

მოსწავლეები მსჯელობის საფუძველზე ადგენენ, რომ ძელის სიმკვრივის

დასადგენად საჭიროა მისი მასისა და მოცულობის ცოდნა.

ძელის მასის გამოთვლა შესაძლებელია აწონით, მოცულობა კი ძელის სიგრძის, სიგანისა და სიმაღლის ნამრავლის ტოლია.

შემდეგ მოსწავლეები განსაზღვრავენ საჭირო რესურსებს. ექსპერიმენტის ჩასატარებლად საჭიროა: სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ფანქარი, კალამი, ძელი, სასწორი, სახაზავი.

ჯგუფები ადგენენ ცხრილს, რომელშიც მოცემულია: მასა, ძელის სიგრძე, ძელის სიგანე, ძელის სიმაღლე, ძელის მოცულობა, ძელის სიმკვრივე.

ცხრილის მონაცემებით გამოთვლიან ძელის მოცულობასა და სიმკვრივეს, ნივთიერებათა სიმკვრივეების ცხრილით კი ადგენენ, რა ნივთიერებისგანაა დამზადებული ძელი.

ერთ-ერთი ჯგუფის ლიდერი აკეთებს პრეზენტაციას.

ამ გაკვეთილზე შეიძლება შეაფასოთ:

- ჯგუფური მუშაობა;
- პრეზენტაცია.

მითითება: იხილეთ შეფასების სქემები.

სცენარი N4

გაკვეთილის თემა: მექანიკური მოძრაობა. ათვლის სხეული — §3.1

კავშირი სტანდარტთან: ფიზ. საბ. 1,2,3.

გაკვეთილის მიზანი:

- დაკვირვების, აღწერის, ჰიპოთეზის გამოთქმის, ანალიზის, დასკვნის გამოტანის უნარების განვითარება.
- მოძრაობისა და უძრაობის, როგორც ფარდობითი ცნებების გააზრება.

რესურსები: სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ფანქარი, კალამი, ცარცი, დიდი ფორმატის ქაღალდები, ფლომასტერები.

გაკვეთილის მსვლელობა

შესავალი — 5ნთ.

გაკვეთილის დასაწყისში მოსწავლეებს დაასახელებინეთ ფიზიკური მოვლენები და მათი ანალიზის საფუძველზე მიიყვანეთ დასკვნამდე, რომ ყველა მოვლენა დაკავშირებულია მოძრაობასთან (მაგალითად, ზღვის დელვის დროს მოძრაობს წყალი; ქარის დროს მოძრაობს ჰაერი, ირხევა ხის ტოტები; მუსიკალურ ინსტრუმენტებზე დაკვრისას ირხევა სიმები და ა.შ.).

აქტივობა I. გონებრივი იერიში (მთელი კლასი) — 10ნთ.

მოსწავლეებს გააცანით გაკვეთილის მიზანი და სთხოვეთ, უპასუხონ პარაგრაფის დასაწყისში მოცემულ კითხვას:

- შენი აზრით, რა იცვლება სხეულის მოძრაობისას?

მოსწავლეები თავისუფლად გამოთქვამენ მოსაზრებებს: მოძრაობისას იცვლება გავლილი მანძილი, კოორდინატი, სიჩქარე და ა.შ.

შემდეგ გაანალიზდება მოსაზრებები და მოსწავლეები მიდიან დასკვნამდე, რომ სხეულის მოძრაობისას იცვლება მისი მდებარეობა.

აქტივობა II. ჰიპოთეზის გამოთქმა (ჯგუფური) — 15ნთ.

კლასი დაყავით ჯგუფებად.

მას შემდეგ, რაც მოსწავლეებმა დაადგინეს, რომ მოძრაობისას იცვლება სხეულის მდებარეობა, დაავალეთ, უპასუხონ კითხვებს:

- შენობა მოძრავია თუ უძრავი (სურ. 3.1)?
- ავტომობილი მოძრაობს თუ უძრავია?



3.1

სთხოვეთ, პასუხი დაასაბუთონ და შეავსონ სქემები (მოძრაობს, რადგან ... , უძრავია, რადგან ...) :

ერთ-ერთი ჯგუფის ლიდერი აკეთებს სქემების პრეზენტაციას.

გაარკვიეთ, არის თუ არა კლასში განსხვავებული მოსაზრებები.

ინყება დისკუსია, რის შედეგადაც მოსწავლეები მიგყავთ მიზნამდე — აკეთებენ დასკვნას, რომ სხეულის მოძრაობისა და უძრაობის განხილვა არ შეიძლება ათვლის სხეულის მითითების გარეშე.

კითხვა-პასუხით შემოდის ათვლის სხეულისა და ფარდობითობის ცნებები.

აქტივობა III. დამოუკიდებელი სამუშაო (ინდივიდუალური) — 15ნთ

მოსწავლეებს დაავალეთ, გაიაზრონ ნასწავლი — უპასუხონ პარაგრაფის ბოლოს მოცემულ კითხვებს.

ორი-სამი მოსწავლე აკეთებს პრეზენტაციას.

შენიშვნა: თქვენი შეხედულების მიხედვით, შეკითხვების ნაწილი მოსწავლეებმა ამოხსნან კლასში, ნაწილი მიეცით საშინაო დავალებად.

საშინაო დავალება: § 2.1. კითხვები და ამოცანები პარაგრაფის ბოლოს.

სცენარი N5

გაკვეთილის თემა: § 2.5. არათანაბარი მოძრაობა — ლაშქრობის დაგეგმვა

კავშირი სტანდარტთან: ფიზ. საბ. 2,3,6,7.

გაკვეთილის მიზანი:

- დაგეგმვის, აღნერის, აღრიცხვის, გაზომვის, სიდიდეების გამოყენების, კომუნიკაციის, მონაცემთა ინტერპრეტაციის უნარების განვითარება.
- ლაშქრობის დაგეგმვა.

რესურსები: სახელმძღვანელო, სამუშაო რეკლამი, საქართველოს რუკა, სახაზავი, სანტიმეტრი, ფანქარი, კალამი, ქაღალდები, ფლომასტერები.

გაკვეთილის მსვლელობა

აქტივობა I. გონიერივი იერიში (ჯგუფური) — 10ნთ.

კლასი დაყავით ჯგუფებად, ჯგუფებს დაურიგეთ საქართველოს გეოგრაფიული რუკები და სთხოვეთ, შეარჩიონ მათთვის საინტერესო ლაშქრობის მარშრუტი. კარგი იქნება, თუ დაასაბუთებენ, რა მიზნით აირჩიეს ეს მარშრუტი.

შენიშვნა: შესაძლებელია თავად შესთავაზოთ ლაშქრობის მარშრუტები. დაადგინეთ მოსწავლეებს რა მიაჩინიათ საჭიროდ ლაშქრობის დასავლეგმად (მანძილის განსაზღვრა, მარშრუტის გასავლელად საჭირო დროის გამოთვლა და ა.შ.).

გამოთქმული მოსაზრებების ანალიზის საფუძველზე მოსწავლეები ადგენენ, რომ ლაშქრობის დასაგეგმად საჭიროა: მასშტაბის განსაზღვრა, მასშტაბის გამოყენებით გასავლელი მანძილის გამოთვლა, ტრანსპორტით მგზავრობის საჭიროების დადგენა, ამ მანძილის გასავლელად საჭირო დროის გამოთვლა

აქტივობა II. რუკაზე მუშაობა (ჯგუფური) — 20ნთ.

მოსწავლეები მიახლოებით ზომავენ მარშრუტის სიგრძეს სანტიმეტრებში, მასშტაბის საშუალებით ადგენენ მარშრუტის სიგრძეს. თუ რუკაზე მარშრუტის სიგრძე 6სმ-ია, მასშტაბი კი — 1:100000 (ეს ნიშნავს, რომ 1სმ-ს შეესაბამაბა 1კმ), მარშრუტის სიგრძე იქნება 6კმ.

მოსწავლეებმა უნდა დაადგინონ, რომ ამ მანძილის გავლას დასჭირდება 1სთ და 12 წთ (5კმ/სთ მოსწავლის საშუალო სიჩქარეა).

ჯგუფები ადგენენ, როდის უნდა გავიდნენ ლაშქრობაზე, რა დროა საჭირო შესვენებისათვის, როდის დაბრუნდებიან უკან, გამოითვლიან ლაშქრობის დროს.

ჯგუფები მონაცემებს წარმოადგენენ ცხრილის სახით.

ჯგუფის ლიდერები აკეთებენ პრეზენტაციას, წარმოადგენენ ლაშქრობის მარშრუტს და საჭირო გამოთვლებს.

აქტივობა III. გრაფიკების აგება (ჯგუფური) — 15ნთ.

ცხრილების გამოყენებით ჯგუფები აგებენ გავლილი მანძილისა და სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკებს.

ლიდერები აკეთებენ პრეზენტაციას.

ამ გაკვეთილზე შეიძლება შეაფასოთ:

- ჯგუფური მუშაობა.
- პრეზენტაცია.

მითითება: იხილეთ შეფასების სქემები.

სცენარი N6

გაკვეთილის თემა: ინერცია — §4.1

კავშირი სტანდარტთან: ფიზ. საბ. 1,2,3,4,5.

გაკვეთილის მიზანი:

- დაკვირვების, აღნერის, კომუნიკაციის, ჰიპოთეზის გამოთქმის, ექსპერიმენტის ჩატარების უნარების განვითარება;
- ინერციის მოვლენაზე დაკვირვება და მის საფუძველზე სხვადასხვა მოვლენის ახსნა.

რესურსები: სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ბურთულა, ღარები, ქვიშა, სახაზავი, ფანქარი, კალამი, ქაღალდები, ფლომასტერები.

გაკვეთილის მსვლელობა

აქტივობა I. გონიერები იერიში, ვენის დიაგრამა (მთელი კლასი) — 10ნთ.

გაკვეთილი შეიძლება დაიწყოთ შეკითხვით:

- წარმოიდგინეთ სპორტულ დარბაზში ან მოედანზე დევს ბურთი. როგორ შეიძლება მისი ამოძრავება?

სავარაუდო პასუხები შეიძლება იყოს: ფეხის დარტყმით, ჯოხის დარტყმით, მეორე ბურთის შეჯახებით და ა.შ.

პასუხები ჩამონერეთ დიდი ფორმატის ქაღალდზე ან დაფაზე.

დასვით შემდეგი კითხვა:

- როგორ შეიძლება მოძრავი ბურთის გაჩერება?

სავარაუდო პასუხები შეიძლება იყოს: სხვა სხეულზე შეჯახებისას, ფეხის შეხებით და ა.შ.

კვლავ ჩამონერეთ პასუხები.

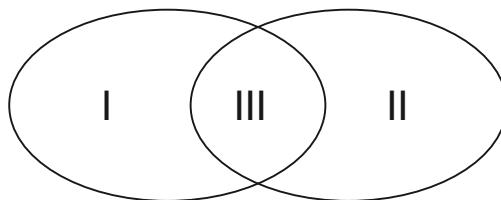
გააანალიზეთ პასუხები.

ანალიზის საფუძველზე მოსწავლეები თავად გააკეთებენ დასკვნას, რომ სხეულის სიჩქარის შეცვლა შესაძლებელია მასზე სხვა სხეულის მოქმედებით.

შენიშვნა: შედარებითი ანალიზისათვის შეიძლება გამოიყენოთ ვენის დიაგრამა:

I ნაწილში მოსწავლეები ჩაწერენ როგორ შეიძლება ბურთის ამოძრავება,

II ნაწილში — როგორ შეიძლება ბურთის შეჩერება, III ნაწილში — მსგავსება — ორივე შემთხვევაში ბურთის სიჩქარე შეიცვლება მასზე სხვა სხეულის მოქმედებით.



აქტივობა II. ჰიპოთეზის გამოთქმა (მთელი კლასი) — 5ნთ.

მოსწავლეებს დაავალეთ, მიღებული დასკვნიდან გამომდინარე, გამოთქვან ვარაუდი, რა შემთხვევაში იმოძრავებს სხეული მუდმივი სიჩქარით.

სავარაუდოდ, უნდა გამოითქვას მოსაზრება: რადგან სხეულის სიჩქარის ცვლილებას იწვევს მასზე სხვა სხეულის მოქმედება, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ, თუ სხეულზე სხვა სხეული არ მოქმედებს, მაშინ იგი იმოძრავებს მუდმივი სიჩქარით.

აქტივობა III. ექსპერიმენტი (ჯგუფური) — 15ნთ.

კლასი დაყავით ჯგუფებად და თითოეულ ჯგუფს დაავალეთ, ვარაუდების სისწორე შეამონებონ ექსპერიმენტით. ექსპერიმენტი ტარდება 3.2 სურათის მიხედვით (ბურთის მოძრაობა ჯერ დახრილ, შემდეგ ქვიშიან ჰორიზონტალურ დარში).

ექსპერიმენტის შედეგებიდან გამომდინარე, მოსწავლეები მივღენ დასკვნამდე: რაც უფრო შემცირდება ბურთულაზე სხვა სხეულის მოქმედება, მით დიდხანს იმოძრავებს იგი, ე.ი. მით ნაკლები იქნება ბურთულას სიჩქარის ცვლილება. შესაძლებელი რომ იყოს ყოველგვარი წინააღმდეგობის მოსპობა, ბურთულა იმოძრავებს მუდმივი სიჩქარით — წრფივად და თანაბრად.

შენიშვნა: თუ ექსპერიმენტის ჩატარება ვერ ხერხდება, იმავე სურათის მიხედვით შეიძლება განვიხილოთ აზრობრივი ექსპერიმენტი.

ერთ-ერთი ჯგუფის ლიდერი აკეთებს პრეზენტაციას. შემდეგ მიმართეთ სხვა ჯგუფებს:

- ხომ არ გაქვთ განსხვავებული აზრი? გთხოვთ, დასვათ შეკითხვები.

თუ პრეზენტატორი ვერ გასცემს კითხვაზე პასუხს, შეეკითხეთ ჯგუფებს. თუ მათგანაც ვერ მიიღებთ პასუხს, მხოლოდ ამის შემდეგ თავად უპასუხეთ შეკითხვას.

ამგვარად, მთელი კლასი მიგყავთ ინერციის მოვლენის გააზრებამდე.

აქტივობა IV. კითხვა-პასუხი (მთელი კლასი) — 5ნთ.

დასვით კითხვები:

1. როდის მოძრაობს სხეული წრფივად და თანაბრად (როდესაც მასზე სხვა სხეული არ მოქმედებს)?

2. როდის არის სხეული უძრავი (როდესაც მასზე სხვა სხეული არ მოქმედებს)?

ამ აქტივობით მოსწავლეები დარწმუნდებიან, რომ წრფივი თანაბარი მოძრაობა სხეულის ისეთივე მდგომარეობაა, როგორიც უძრაობა.

აქტივობა V. მოვლენის ანალიზი (მთელი კლასი) — 10ნთ.

მოსწავლეებს დაავალეთ, წაიკითხონ ტექსტის მეორე ნაწილი: „ბერძენი ფილოსოფოსი და მეცნიერი არისტოტელე ამტკიცებდა, რომ გარე ზემოქმედების გარეშე სხეული შეიძლება იყოს მხოლოდ უძრავ მდგომარეობაში. სხეული მოძრაობს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მასზე მოქმედებს სხვა სხეული.

2000 წლის შემდეგ გალილეიმ დაამტკიცა, რომ არისტოტელეს აზრი მცდარია. ზემოქმედების გარეშე სხეული შეიძლება იყოს არა მარტო უძრავ მდგომარეობაში, არამედ მოძრაობდეს წრფივად და თანაბრად“.

გალილეიმ დაადგინა, რომ წრფივი თანაბარი მოძრაობა სხეულის ისეთივე მდგომარეობაა, როგორიც უძრაობა.

მოსწავლეებს დაავალეთ, გააკეთონ მოკლე ჩანაწერი: რა იყო მოულოდნელი, რა — ახალი ინფორმაცია, რა გაიგო (მოსწავლისათვის მოულოდნელი უნდა ყოფილიყო ის, რომ სხეულმა შეიძლება იმოძრაოს სხვა სხეულის მოქმედების გარეშე).

საშინაო დავალება

- § 4.1;
- კითხვები და ამოცანები პარაგრაფის ბოლოს (შეიძლება მიუთითოთ, რომელი საკითხებია აუცილებლად შესასრულებელი და რომელი — სურვილის მიხედვით);
- ექსპერიმენტული სამუშაო — დაკვირვება ინერციის მოვლენაზე.

ამ გაკვეთილზე შეიძლება შეაფასოთ:

- საგაკვეთილო პროცესში ჩართულობა;
- ჯგუფური მუშაობა.

მითითება: იხილეთ შეფასების სქემები.

სცენარი N7

გაკვეთილის თემა: ხახუნის ძალა — §4.6

კავშირი სტანდარტთან: ფიზ. საბ. 1,2,3,4,5,10,11.

გაკვეთილის მიზანი:

- დაკვირვების, ჰიპოთეზის გამოთქმის, დისკუსიის, კვლევითი უნარების განვითარება;
- დაკვირვება უძრაობის ხახუნის ძალაზე.

რესურსები: სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ფანქარი, კალამი, კაუჭიანი ძელაკი, დინამომეტრი.

გაკვეთილის მსვლელობა

აქტივობა I. კითხვა-პასუხი (მთელი კლასი) — 15წთ

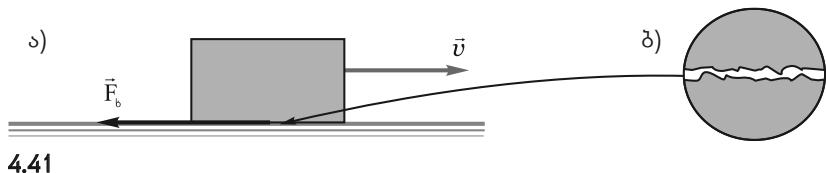
დასვით კითხვები:

- რატომ ჭირს მოლიპულ გზაზე სიარული?
- რა იწვევს მანქანის საბურავებისა და მისი ნაწილების ცვეთას?
- ძრავას გამორთვის შემდეგ რა არის ავტომობილის სიჩქარის შემცირებისა და გაჩერების მიზეზი?

მოსწავლეები მსჯელობის შედეგად დაადგენენ, რომ სხეულთა უშუალო შეხებისას ალიძვრება ხახუნის ძალა. მოლიპულ გზაზე სიარული ჭირს იმიტომ, რომ ამ ძალის სიდიდე მცირეა; მანქანის საბურავებისა და მისი ნაწილების ცვეთას იწვევს ხახუნის ძალა; ძრავას გამორთვის შემდეგ კი ხახუნის ძალა იწვევს ავტომობილის სიჩქარის შემცირებას და გაჩერებას.

- რა შეიძლება იყოს ხახუნის ძალის წარმოშობის მიზეზი?

მოსწავლეები განიხილავენ 4.41სურათს და ადგენენ, რომ ხახუნის ძალის წარმოშობის მიზეზი შეხების ზედაპირის სიმქისეა.



4.41

აქტივობა II. ექსპერიმენტი (ჯგუფური) — 15წთ.

ამ აქტივობით მოსწავლეები აკვირდებიან უძრაობის ხახუნის ძალას.

ჯგუფებს დაავალეთ გაეცნონ ინსტრუქციის.

ექსპერიმენტების ანალიზის შედეგად მოსწავლეები დაადგენენ, რომ სხეულზე მოქმედი წევის ძალის გაზრდით უძრაობის ხახუნის ძალა იზრდება. უძრაობის ხახუნის ძალა წევის ძალის სიდიდის ტოლია და მიმართულია მის საპირისპიროდ.

აქტივობა III. დისკუსია (მთელი კლასი) — 15წთ.

დასვით კითხვა:

- სასურველია, გამოიყენოთ პარაგრაფის ბოლოს მოცემული კითხვები. შეეცადეთ, დისკუსიაში მონაწილეობა მიიღოს ყველა მოსწავლემ.

დისკუსია უნდა წარმართოთ წინასწარ დაგეგმილი მიზნისკენ — მოსწავლეებმა უნდა დაასკვნან, რომ ხახუნის ძალა ყოველთვის თან ახლავს სხეულთა მოძრაობას. ზოგ შემთხვევაში ეს ძალა ამუხრუჭებს სხეულის მოძრაობას, ზოგ შემთხვევაში კი ამ ძალის გარეშე შეუძლებელია მოძრაობა.

საშინაო დავალება

- § 4.6;
- მოიძიე საჭირო ინფორმაცია და მოამზადე თემა: „სასარგებლო და საზიანო ხახუნი“

ამ გაკვეთილზე შეიძლება შეაფასოთ:

- საგაკვეთილო პროცესში ჩართულობა;

მითითება: იხილეთ შეფასების სქემები.

სცენარი N8

გაკვეთილის თემა: მშრალი და სველი ხახუნი — §4.7

კავშირი სტანდარტთან: ფიზ. საბ. 1,2,3,4,5,10,11.

გაკვეთილის მიზანი:

- დაკვირვების, კვლევის, ანალიზის, დასკვნის გამოტანის უნარების განვითარება;
- ხახუნის ძალების შედარება. ხახუნის ძალასა და სიმძიმის ძალას შორის დამოკიდებულების დადგენა.

რესურსები: სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, ფანქარი, კალამი, კაუჭიანი ძელაკები, პატარა ბორბლები, დინამომეტრი.

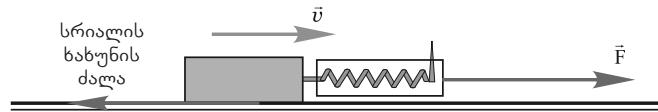
გაკვეთილის მსვლელობა

აქტივობა I. ექსპერიმენტი (ჯგუფური) — 15ნთ.

ამ აქტივობით მოსწავლეები აკვირდებიან და ადარებენ უძრაობის, სრიალისა და გორვის ხახუნის ძალებს. ჯგუფებს დაავალეთ სხვადასხვა ექსპერიმენტის ჩატარება:

I ჯგუფი.

- კაუჭიან ძელაკზე მიამაგრე დინამომეტრი (სურ. 4.48);

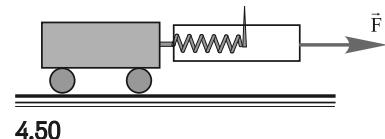


4.48

- თანდათან გაჭიმე დინამომეტრი ისე, რომ სხეულმა დაიწყოს მოძრაობა. შეეცადე, რომ სხეულის მოძრაობა იყოს თანაბარი.
- ააჩქარე ძელაკის მოძრაობა. დააკვირდი, იცვლება თუ არა დინამომეტრის ჩვენება?
- შეიცვლება თუ არა სრიალის ხახუნის ძალის სიდიდე?
- გააალიზე ექსპერიმენტი და გამოიტანე დასკვნა.

II ჯგუფი.

- იმავე სხეულზე მიამაგრე ბორბლები და სხეული კვლავ ამოძრავე თანაბრად;
- შეადარე დინამომეტრის ჩვენებები (სურ. 4.50);
- რას ამჩნევ, თანაბარ პირობებში გორვის



4.50

- ხახუნის ძალა მეტია თუ ნაკლები სრიალის ხახუნის ძალაზე?
- ექსპერიმენტის შედეგების საფუძველზე დაადგინე ბორბლის მნიშვნელობა.

ექსპერიმენტის ანალიზის შედეგად მოსწავლეები დაადგენენ, რომ:

- ა) სხეულზე მოქმედი ძალის გაზრდით უძრაობის ხახუნის ძალა იზრდება; სრიალის ხახუნის ძალა ტოლია უძრაობის ხახუნის ძალის მაქსიმალური მნიშვნელობისა;
- გ) სხეულზე მოქმედი წევის ძალის ცვლილება არ იწვევს სრიალის ხახუნის ძალის შეცვლას;
- დ) გორვის ხახუნის ძალა ნაკლებია სრიალის ხახუნის ძალაზე.

აქტივობა II. ექსპერიმენტი (ჯგუფური) — 15ნთ.

ამ აქტივობით მოსწავლეები ადგენენ დამოკიდებულებას ხახუნის ძალასა და სხეულის სიმძიმის ძალას შორის. მოსწავლეებს დაავალეთ, გაეცნონ ინსტრუქციას:

- დაადგინე დინამომეტრის დანაყოფის ფასი და ძელაკების მასები;
- მაგიდაზე მოათავსე კაუჭიანი ძელაკი და დინამომეტრის საშუალებით გაზომე ძელაკსა და მაგიდის ზედაპირს შორის სრიალის ხახუნის ძალის მნიშვნელობა;
- ძელაკზე მოათავსე მეორე ძელაკი და კვლავ გაზომე სრიალის ხახუნის ძალა;
- ცდა გაიმეორე სამი ძელაკის შემთხვევაშიც;
- გაზომვების შედეგები შეიტანე ცხრილში (სურ. 4.49):

N	სხეულის მასა, m (კგ)	სხეულზე მოქმედი სიმძიმის ძალა, mg (ნ)	სრიალის ხახუნის ძალა, F_b , (ნ)	F_b/mg
1				
2				
3				

4.49

- ცხრილის ანალიზის საფუძველზე დაადგინე დამოკიდებულება ხახუნის ძალასა და სიმძიმის ძალას შორის.

ერთ-ერთი ჯგუფის ლიდერი აკეთებს პრეზენტაციას: სრიალის ხახუნის ძალა სიმძიმის ძალის პროპორციულია.

აქტივობა III. კითხვა-პასუხი (მთელი კლასი) — 15ნთ.

დასვით კითხვა:

- რატომაა ნავის ამოძრავება წყალში გაცილებით ადვილი, ვიდრე ხმელეთზე?
 - რატომ აქვს გემებს, თვითმფრინავებს გარსედინი ფორმა?
- მოსწავლეები დაადგენენ, რომ ა) სითხეში ან აირში აღიძვრება სველი ხახუნის ძალა, რომელიც გაცილებით ნაკლებია მშრალი ხახუნის ძალაზე; ბ) ნი-

ნააღმდეგობის ძალა მცირეა გარსედინი ფორმის სხეულებისათვის.

საშინაო დავალება

- § 4.7; კითხვები და ამოცანები პარაგრაფის ბოლოს.

ამ გაკვეთილზე შეიძლება შეაფასოთ:

- ჯგუფური მუშაობა;
- პრეზენტაცია.

მითითება: იხილეთ შეფასების სქემები.

სცენარი N9

გაკვეთილის თემა: ზიარჭურჭელი — §5.6.

კავშირი სტანდარტთან: ფიზ. საბ. 1,2,3,4,5,10,11,12.

გაკვეთილის მიზანი:

- დაკვირვების, აღნიშვნის, ცდის ჩატარების, ანალიზის, დასკვნის გამოტანის უნარ-ჩვევების განვითარება;
- ზიარჭურჭლის კანონის დადგენა.

რესურსები: სახელმძღვანელო, სამუშაო რვეული, კალამი, ფანქარი, შტატივი, ორი მინის მილი, რეზინის მილი, სხვადასხვა ფორმის ზიარჭურჭელი, წყალი.

გაკვეთილის მსვლელობა

აქტივობა I. საშინაო დავალების პრეზენტაცია — 10წთ.

მოსწავლეებს სთხოვეთ, დაასაბუთონ, რომ სიმძიმის ძალით გამოწვეული სითხის წევა დამოკიდებულია მხოლოდ სითხის სიმკვრივესა და სითხის სვეტის სიმაღლეზე.

ერთ-ერთ მოსწავლეს დაავალეთ წერითი დავალების პრეზენტაცია.

1. 1648 წელს პასკალმა ჩაატარა ორიგინალური ცდა. კარგად დახურულ წყლით სავსე კასრში ჩაამაგრა წვრილი და გრძელი მილი. როდესაც მილში ჩაასხა ერთი ფინჯანი წყალი, კასრზე გაჩნდა ბზარები და წყალი დაიღვარა (სურ. 5.36). ახსენით ეს მოვლენა.

2. ერთ ჭურჭელში ასხია წყალი, მეორე, ისეთივე ჭურჭელში — ნავთი. ჭურჭლებში სითხეების სიმაღლეები ერთნაირია. რომელი ჭურჭლის ფსკერზე იქნება სითხის წევა მეტი? პასუხი დაასაბუთე.

— მოსწავლე ხსნის პასკალის ცდის შედეგს: წვრილ და გრძელ მილს ავსებს ფინჯანი წყალი. მილის ბილოში სითხის წევა პროპორციულია სითხის სვეტის სიმაღლისა. ეს წევა, პასკალის კანონის თანახმად, თანაბრად გადაეცემა კასრში მოთავსებული წყლის თითოეულ წერტილს და კასრზე ჩნდება ბზარები.

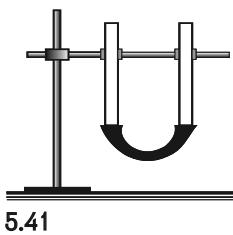
— სიმძიმის ძალით გამოწვეული სითხის წევა პროპორციულია სითხის სიმკვრივისა და სითხის სვეტის სიმაღლისა. რადგან ჭურჭლებში სითხეების სიმაღლეები ტოლია, ამიტომ წევა მეტი იქნება დიდი სიმკვრივის სითხის ფსკერზე. წყლის სიმკვრივე მეტია ნავთის სიმკვრივეზე, შესაბამისად, წევა მეტი იქნება წყლიანი ჭურჭლის ფსკერზე.

აქტივობა II. ექსპერიმენტი (ჯგუფური) — 15ნთ.

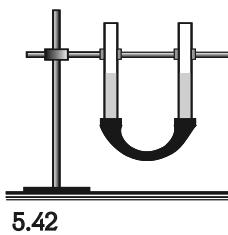
ჯგუფები ეცნობიან ინსტრუქციას:

I.

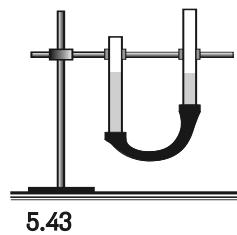
- ორი მინის მილი შეაერთე რეზინის მილით, მიიღებ ზიარჭურჭელს (სურ. 5.41);
- ჩაასხი მასში წყალი;
- შეადარე მილებში წყლის დონე (სურ. 5.42);
- შემდეგ ერთი მილი ამოძრავე სხვადასხვა მიმართულებით (სურ. 5.43);
- შეიცვლება თუ არა მილებში წყლის დონე?



5.41

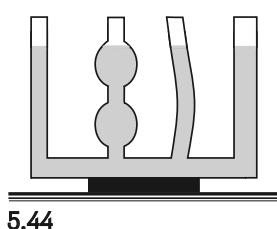


5.42



5.43

II.



5.44

- სხვადასხვა ფორმის ზიარჭურჭელში ჩაასხი წყალი (სურ. 5.44);
- რას ამჩნევ? როგორია მასში წყლის დონე?
- შემდეგ ერთ-ერთ ჭურჭელში ჩაამატე წყალი რამ-დენჯერმე;
- როგორ იცვლება ზიარჭურჭელში წყლის დონე;
- როგორ ახსნი დამზერილ მოვლენას?

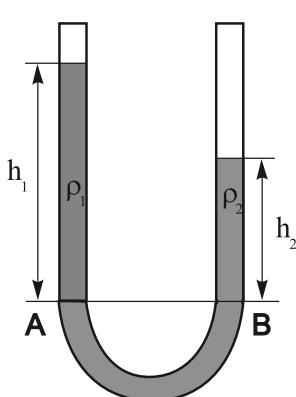
ერთ-ერთი ჯგუფის ლიდერი აანალიზებს ექსპერი-
მენტს და გამოაქვს დასკვნა: ზიარჭურჭელში ერთგვაროვანი სითხის ზედა-
პირი ერთ დონეზე დგება.

აქტივობა III. ფორმულის გამოყვანა (წყვილებში) — 15ნთ.

წყვილები ეცნობიან დავალებას:

- რა სიმაღლეს დაკავებს ზიარჭურჭელში არაერთგვაროვანი შეურევ-
ელი სითხეები?
- ისარგებლეთ პასკალის კანონით და დაამტკიცეთ, რომ არაერთგვა-
როვანი შეურეველი სითხეები გამყოფი დონიდან მათი სიმკვრივეების
უკუპროპორციულ სიმაღლეებზე დგება .

— ზიარჭურჭლის თითოეულ მილში წნევა იქნება
(სურ. 5.45):



5.45

$$P_1 = \rho_2 gh_1$$

$$P_2 = \rho_2 gh_2$$

მილებში წნევები ტოლია:

$$P_1 = P_2$$

ამიტომ

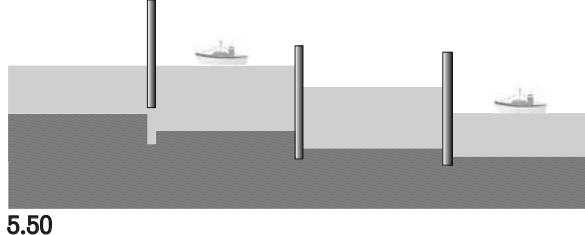
$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

ერთ-ერთი მოსწავლე აკეთებს პრეზენტაციას.

საშინაო დავალება:

- §5.6, კითხვები და ამოცანები პარაგრაფის ბოლოს.
- მოამზადე თემა: „რაბები“

სხვადასხვა დონის წყალსატევებს შორის გემების გასავლელად აგებენ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას — რაბებს (გემთსავალს). 5.50 სურათზე წარმოდგენილია რაბები (ა) და მისი სქემა (ბ). შეეცადე, ახსნა რაბების მოქმედების პრინციპი.



— რაბების საშუალებით შესაძლებელია გემების მოძრაობა სხვადასხვა სიმაღლეზე. ტიხრის სხვადასხვა მხარეს წყლის დონე სხვადასხვაა. ტიხრის აწევისას, ზიარჭურჭლის კანონის თანახმად, წყალი ერთ დონეზე დგება და გემი გადაადგილდება. შემდეგ ტიხარი იღებს პირვანდელ მდგომარეობას და აიწევა მეზობელი ტიხარი და ა.შ.

ამ გაკვეთილზე შეიძლება შეაფასოთ:

- საშინაო დავალება;
- პრეზენტაცია.

მითითება: იხილეთ შეფასების სქემები.

სცენარი N10

გაკვეთილის თემა: წნევა (შემაჯამებელი გაკვეთილი)

გაკვეთილის მიზანი:

- კლასიფიკირის, სიღიდეების გამოყენების, კომუნიკაციის, მონაცემთა ინტერპრეტაციის უნარ-ჩვევების განვითარება;
- V თავში შესწავლილი მასალის შეჯამება.

რესურსები: სამუშაო რვეული, კალამი, ფანქარი, დიდი ფორმატის ქაღალდები, ფლომასტერები.

გაკვეთილის მსვლელობა

მოსწავლეებს განუმარტეთ, რომ ეს შემაჯამებელი გაკვეთილია და ამ გაკვეთილზე ისინი შეაფასებენ ერთმანეთს.

აქტივობა I. თემის კონცეპტუალური რუკის შედგენა — 15ნთ.

კლასი დაყავით ჯგუფებად. თითოეულ ჯგუფს დაურიგეთ დიდი ფორმატის ქაღალდები, ფლომასტერები და სთხოვეთ, შეადგინონ კონცეპტუალური რუკა: გაიხსენონ, რა საკითხები შეისწავლეს, თითოეულ საკითხში რა იყო მნიშვნელოვანი.

ერთ-ერთი ჯგუფის ლიდერი აკეთებს პრეზენტაციას, შემდეგ მთელი კლასი რუკას ხდის უფრო სრულყოფილს.



აქტივობა II. ამოცანათა ამოხსნა (ინდივიდუალური) — 20წთ.

V თავის ბოლოს მოცემული დავალებები (რუბრიკაში: „შეამონმეთ თქვენი ცოდნა“) ორ ვარიანტად ნაწილდება მოსწავლეებს შორის, რომლებიც დამოუკიდებლად ასრულებენ სამუშაოს.

შენიშვნა: სასურველია, დამოუკიდებელი სამუშაოს საკითხები შეადგინოთ თქვენი შეხედულების მიხედვით.

მოსწავლეები, რომლებმაც უპასუხეს I ვარიანტის საკითხებს, აფასებენ იმ მოსწავლეებს, რომლებმაც ამოხსნეს II ვარიანტის საკითხები და, პირიქით.

I ვარიანტი

I. შეავსე ან დაასრულე წინადადება:

1. სითხე და აირი მასზე წარმოებულ წნევას უცვლელად გადასცემს . . . მყარი სხეული კი . . .

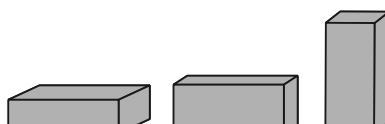
2. დედამიწის ირგვლივ ატმოსფეროს შენარჩუნებას განაპირობებს . . .

3. სხეულზე მოქმედი ამომგდები ძალა არ არის დამოუკიდებული . . . იგი დამოუკიდებულია . . .

II. მართებულია თუ არა მტკიცება:

1. ძელის სხვადასხვა მდებარეობისას მისი წნევა ზედაპირზე არ იცვლება, რადგან სამივე შემთხვევაში ზედაპირზე მოქმედებს ერთი და იგივე ძალა (სურ. 5.53);

ა) დიახ; ბ) არა.



5.53

2. ჭურჭლის ფსკერზე სითხის წნევა დამოკიდებულია მხოლოდ სითხის სვეტის სიმაღლეზე;
ა) დიახ; ბ) არა.

III. შემოხაზე სწორი პასუხი:

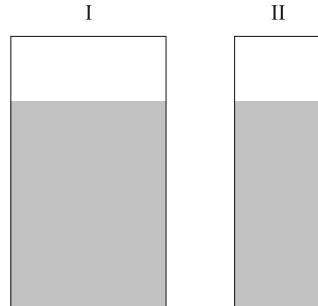
1. ცილინდრულ ჭურჭელში ორთქლის წნევა $1206/\text{სმ}^2$ -ია. რა ძალით იმოქმედებს ორთქლი დგუშზე, რომლის ფართობია 100სმ^2 ?
ა) 1200ნ; ბ) 1,26-ით; გ) 120კნ-ით; დ) 12კნ-ით.
2. ჰიდრავლიკური მანქანის დგუშების ფართობების შეფარდებაა $1 : 2000$. რა ძალით უნდა ვიმოქმედოთ მცირე დგუშზე, რომ დიდ დგუშზე სხეული დაიწნეხოს 600კნ ძალით?
ა) 12კნ; ბ) 120კნ; გ) 3006.

IV. უპასუხე კითხვებს:

1. სითხე გადაასხეს ბოთლიდან განიერ ჭურჭელში. რომელი ფიზიკური სიდიდეები შეიცვალა: სითხის მასა, სითხის წნევა, სიმძიმის ძალა, სითხის წონა, სიმკვრივე?
2. წყალში ჩაშვებულია ერთნაირი მოცულობის ფოლადისა და ალუმინის სხეულები. შეადარე მათზე მოქმედი ამომგდები ძალები.

II ვარიანტი

- I. შეავსე ან დაასრულე წინადადება:
 1. ჰიდრავლიკური მანქანით ძალას ვიგებთ იმდენჯერ, რამდენჯერაც ...
2. ჰაერიდან სითხეში ჩაშვებისას სხეულის წონა .
.. იმიტომ, რომ ...
3. სხეული სითხეში ცურავს, როდესაც ...
- II. მართებულია თუ არა მტკიცება:
 1. ჭურჭლის ფსკერზე სითხის წნევა I ჭურჭელში მეტია, ვიდრე II-ში, რადგან I ჭურჭელში წყლის მოცულობა და, შესაბამისად, მასაც მეტია, ამიტომ მეტი ძალით აწვება ფსკერს (სურ. 5.75).
ა) დიახ; ბ) არა.
2. სითხეში ჩაძირულ სხეულზე მოქმედი არქიმედეს ძალა დამოკიდებულია სხეულის მასაზე.
ა) დიახ; ბ) არა.



- III. შემოხაზე სწორი პასუხი:
 1. ჰიდრავლიკური მანქანის დიდი დგუშის ფართობია 40სმ^2 , მცირე დგუშის — 10სმ^2 , ამიტომ ამ მანქანით ძალას მოვიგებთ
ა) 4-ჯერ; ბ) 400-ჯერ; გ) 40-ჯერ.
2. წყალში ჩაშვებულია ერთნაირი მოცულობის ალუმინის მასიური და ლრუსფეროები. შეადარე მათზე მოქმედი ამომგდები ძალები.
ა) მასიურ სფეროზე მეტია; ბ) ლრუ სფეროზე ნაკლებია; გ) ტოლია.

IV. უპასუხე კითხვებს:

1. როგორ შეიცვლება ატმოსფერული წნევა დედამიწის ზედაპირიდან სი-

მაღლის ზრდისას?

2. დამოკიდებულია თუ არა ტორიჩელის ცდის შედეგი ვერცხლისწყლიანი მილის დიამეტრზე?

აქტივობა III. შეფასებების შეჯამება — 10ნთ.

ამ ეტაპზე მოსწავლეები წარმოადგენენ თანაკლასელების შეფასებებს, მათ უნდა დაასაბუთონ ამ შეფასებების სისწორე. მაგალითად, ამა და ამ მოსწავლეს აქვს შეფასება 8 ქულა, რადგან...

მოსწავლეებმა შეფასებები შეიძლება დაწერონ პატარა ფურცლებზე, რაც გარკვეულ დახმარებას გაგიწევთ გაკვეთილის ანალიზის დროს და მოსწავლეთა შეფასებისას.