

ზოგადი ინსტრუქციები ექსპერიმენტული ტური

ექსპერიმენტული ტური გრძელდება 5 საათი და ფასდება მაქსიმუმ 20 ქულით.

ტურის წინ

არ უნდა გახსნათ დავალებების შემცველი კონვერტები, სანამ არ დაიწყება წერა. ყოველი საათის გასვლის შემდეგ, ასევე ტურის დამთავრებამდე თხუთმეტი წუთით ადრე, გამოგიცხადებენ, თუ რამდენი დრო გავიდა.

ტურის მსვლელობისას

თანდართულ პასუხების ფურცლებზე უნდა დაწეროთ თქვენი პასუხები. შეიტანეთ გაზომვების შედეგები შესაბამის პასუხების ფურცელზე სპეციალურად გამოყოფილ ცხრილებში, უჯრებში თუ გრაფებში. თითოეული ამოცანისთვის გეძლევათ აგრეთვე სამუშაო ფურცლები, სადაც დაწვრილებით უნდა აღწეროთ შესრულებული სამუშაო. დარწმუნდით, რომ იყენებთ ზუსტად ამ ამოცანისთვის განკუთვნილ სამუშაო ფურცელს (უნდა შეამოწმოთ ამოცანის ნომერი, რომელიც ფურცლის ზედა ნაწილშია დაფიქსირებული). თუ ფურცელზე ისეთი რამ დაწერეთ, რაც არ გინდათ რომ შეფასდეს, გადახაზეთ ჩანაწერი. გამოიყენეთ ყოველი ფურცლის მხოლოდ წინა მხარე. არ დაგავიწყდეთ თქვენი მაგიდის ნომერის შეტანა ყოველი პასუხების ფურცლისა შესაბამის ველში. თუ ეს კოდური რიცკოჟ არ იქნება შეტანილი, პასუხები არ შეფასდება.

შეეცადეთ გააკეთოთ რაც შეიძლება მოკლე ჩანაწერები: გამოიყენეთ განტოლებები, ლოგიკური ოპერატორები და ნახატები (ნახაზები) თქვენი ჩანაწერის საილუსტრაციოდ. ერიდეთ გრძელი წინადადებების გამოყენებას. ცდომილებების გამოთვლა არაა საჭირო, თუკი ეს საგანგებოდ არ არის მოთხოვნილი. სამაგიეროდ გევალებათ ნიშნადი ციფრების სწორი რაოდენობით მითითება, როდესაც რაიმე რიცხვს დააფიქსირებთ. ასევე, თუ არ გაქვთ მოცემული სპეციალური ინსტრუქცია, თქვენ თვითონ უნდა შეარჩიოთ მონაცემთა წერტილებისა და გაზომვათა გამეორებების რაოდენობა.

უფლება გაქვთ ამოხსნათ ამოცანის მომდევნო ნაწილები მაშინაც კი, თუ წინა ნაწილები ამოხსნილი არ გაქვთ. უფლება არ გაქვთ დატოვოთ თქვენი სამუშაო ადგილი ნებართვის გარეშე. თუ დაგჭირდათ რაიმე სახის დახმარება, გთხოვთ დამკვირვებლის ყურადღება მიიპყროთ ხელის აწევით.

ტურის დამთავრების შემდეგ

დაუყოვნებლივ უნდა შეწყვიტოთ წერა. თითოეული ამოცანისთვის, დაალაგეთ შესაბამისი ფურცლები შემდეგი თანმიმდევრობით:

პირველი ამოცანის კითხვები, პასუხების ფურცლები, სამუშაო ფურცლები. შემდეგ მეორე ამოცანის - იგივე თანმიმდევრობით.

დატოვებთ ორგანიზატორების მიერ მოწოდებული საწერი მოწყობილობები (თუკი ასეთები გაქვთ) და კალკულატორი ექსპერიმენტის მაგიდაზე.

დარჩით თქვენს მაგიდასთან და დაელოდეთ, სანამ თქვენს კონვერტებს და ყველა სხვა მოწყობილობას გამოგართმევენ. როდესაც კონვერტებს და მოწყობილობებს შეაგროვებენ, თქვენი გამცილებელი გაგიყვანთ ექსპერიმენტის ოთახიდან. არ დაგავიწყდეთ, თან გაიყოლოთ წყლის ბოთლი და, თუ გაქვთ, დარჩენილი საჭმელი.

ამოცანა 1 ბიჯური ძრავი

დანადგარის სურათი (სურათი 4)

ამოცანაში მოცემულია 5-მავთულიანი ბიჯური ძრავი (სურათი 3). ბიჯური ძრავები გამოირჩევა მობრუნების კუთხის მაღალი სიზუსტით. ეს გამოწვეულია ძრავში კოჭების და მაგნიტების კონფიგურაციით. ბიჯურ ძრავში ძრავის კედლებთან მოთავსებულია რამდენიმე კოჭა, ხოლო მათ შორის მბრუნავი გული, რომელზეც მაგნიტებია დამაგრებული. კოჭებში დენის გატარებით იქმნება მაგნიტური ველი, რაც იწვევს ბიჯური ძრავის მობრუნებას ჩართული კოჭისაკენ. ბიჯური ძრავის ბრუნვისას კოჭები თანმიმდევრულად ირთვება (იხილეთ სურათი 6).

ამოცანაში მოცემული ბიჯური ძრავი შედგება 4 კოჭისაგან. ოთხივე კოჭის ბოლოები ერთმანეთზეა გადაერთებული და გამოყვანილია ერთ მავთულით, ასევე თითოეული კოჭის მეორე ბოლოდან გამოდის თითო-თითო მავთული (სურათი 2) და ჯამში ვიღებთ 5 მავთულს. კოჭების საერთო მავთული უნდა ჩაერთოს დამიწებასთან (0 ვ. ground, კვების შავი ფეხი) თუმცა ამ **ამოცანაში მისი შეერთება არ არის სავალდებულო**. იმისათვის რომ ძრავამ იტრიალოს, ბიჯური ძრავიდან გამომავალი მავთულები სწორად უნდა შეერთდეს ძრავში შემავალ მავთულებთან.

კოჭების თანმიმდევრული ჩართვით ძრავი ტრიალებს წინასწარ განსაზღვრული კუთხით. ბიჯური ძრავი შეგვიძლია ვამუშავოთ ორი, ნახევარი ბიჯის და სრული ბიჯის რეჟიმებში.

სრული ბიჯის რეჟიმში ნებისმიერ დროს მხოლოდ ერთი კოჭაა ჩართული, რაც იწვევს ძრავის მობრუნებას ამ კოჭისაკენ. (სურათი 6)

მობრუნების კუთხის ორჯერ შესამცირებლად იყენებენ **ნახევარი ბიჯის რეჟიმს**. ამ დროს ბიჯებს შორის ამატებენ შუალედურ ბიჯს, რომლის დროსაც ორი მეზობელი კოჭა ერთდროულადაა ჩართული, რაც იწვევს ძრავის პოზიციის დაფიქსირებას კოჭების შუაში. (სურათი 6)

გაფრთხილება: არ შეხედოთ ლაზერის სხივს პირდაპირ, ეს დააზიანებს თქვენს თვალს!
ანათვლების აღების შემდეგ გამოაძრეთ 9 ვოლტიანი ბატარეა იმისათვის რომ არ დაჯდეს.

ნაწილი 1 (5 ქულა)

(ამ ნაწილში არ გამოიყენება ძრავის სამართავი მავთულები)

ჩვენს მიზანს წარმოადგენს ვიპოვოთ ბიჯურ ძრავში შემავალი მავთულებიდან (სურათი 4) რომელი მავთული რომელ კოჭას შეესაბამება, ასევე ვიპოვოთ დამიწების შესაბამისი მავთული.

ამისათვის უნდა განვსაზღვროთ კოჭების წინაღობა.

შემოვიტანოთ აღნიშვნები:

R1 – პირველი კოჭის წინაღობა

R2 – მეორე კოჭის წინაღობა

R3 – მესამე კოჭის წინაღობა

R4 – მეოთხე კოჭის წინაღობა

R5 – მოცემული წინაღობა

R6 - მოცემული წინაღობა

R5 და R6 მოთავსებულია პოლიეთილენის პაკეტში ციფრით 1.

კოჭების წინაღობები მცირედით განსხვავდება შემდეგნაირად: $R1 < R2 < R3 < R4$

რადგან კოჭების წინაღობები ერთმანეთისაგან მცირედით განსხვავდება, მულტიმეტრის ომმეტრის რეჟიმით გაზომვისას შესაძლოა მივიღოთ არაზუსტი მნიშვნელობები.

წინაღობის დიდი სიზუსტით გასაზომად ორ, ცნობილ და უცნობ წინაღობას მიმდევრობით ვაერთებთ კვების წყაროსთან, შემდეგ ვზომავთ ძაბვის ვარდნას თითოეულ წინაღობაზე და ანათვლების გამოყენებით ვპოულობთ უცნობ წინაღობას.

თავდაპირველად შევაფასოთ რამდენად ზუსტია მოცემული მეთოდი.

1.1 1 ქულა

წინაღობებზე დატანილია სპეციალური კოდი სხვადასხვა ფერის ზოლებით, რომელიც საშუალებას გვაძლევს გავიგოთ წინაღობის ზუსტი მნიშვნელობა და მისი პროცენტული ცდომილება. გამოიყენეთ **სურათი 3** და განსაზღვრეთ მოცემული 2 რეზისტორის (R5 და R6) წინაღობა და ცდომილება. (სურათზე მოცემულია მაგალითებიც)

თუ ვერ გამოთვალეთ წინაღობის მნიშვნელობები, შემდეგი გამოთვლებისათვის შეგიძლიათ მოცემული წინაღობებიდან მცირე ჩათვალთ 25 ომად, რაც ახლოსაა ნამდვილ მნიშვნელობასთან.

1.2 1.5 ქულა

მიმდევრობით შეაერთეთ წინაღობები კვების წყაროსთან (**იხ. სურათი 4**). აიღეთ ძაბვის ანათვლები. R5 ჩათვალეთ მოცემულად და ექსპერიმენტული ანათვლების გამოყენებით განსაზღვრეთ R6 (არ აქვს მნიშვნელობა მოცემული წინაღობებიდან რომელს მიიჩნევთ R5 და რომელს R6). მიუთითეთ ცდომილებები. აჩვენეთ, მოცემულს ცდომილებების ფარგლებში ემთხვევა თუ არა გაზომილი წინაღობა ფერების კოდის მიხედვით გამოთვლილს. მულტიმეტრის გაზომვის ცდომილება 5%-ად მიიჩნეთ.

1.3 0.5 ქულა

ბიჯურ ძრავს აქვს 5 შემავალი მავთული. აქედან 4 კოჭის ბოლოდან გამოდის, ხოლო მეხუთე საერთო მავთულია (**იხილეთ სურათი**). გამოსახეთ 1, 2, 3, 4 კოჭის შესაბამისი და დამიწების მავთულების ყველა შესაძლო წყვილის წინაღობა, R1, R2, R3 და R4 -ის საშუალებით. მიიჩნიეთ კოჭების წინაღობები R0 -ის ტოლად და კვლავ გამოსახეთ იგივე წყვილების წინაღობები R0 -ით.

1.4 2 ქულა

დიდი სიზუსტით განსაზღვრეთ ყველა წყვილის წინაღობა. პასუხების ფურცელში მიუთითეთ, რომელი ფერის მავთული რომელ კოჭას შეესაბამება, ასევე დამიწების მავთულის ფერიც. კოჭის წინაღობის განსაზღვრად გამოიყენეთ დიდი წინაღობა.

პასუხი მიუთითეთ ბიჯურ ძრავში შემავალი მავთულების ფერებით.

ნაწილი 2 (5 ქულა)

შეაერთეთ ბიჯური ძრავის მავთულები სწორი თანმიმდევრობით და შემდეგ შეაერთეთ ელემენტი. ამოცანის ამ ნაწილში განვსაზღვრავთ ერთი ბიჯის დროს მობრუნების კუთხეს, ბიჯების რაოდენობას ერთ სრულ ბრუნში და ძრავის **რედუქციის ფაქტორს** (განმარტებულია შემდეგ პუნქტებში).

ძრავის სამართავი ფეხების შეერთების ინსტრუქცია:

სტაფილოსფერი - კოჭა 1

ყვითელი - კოჭა 2

მწვანე - კოჭა 3

ლურჯი - კოჭა 4

ბიჯურ ძრავზე დამაგრებული სარკის, ეკრანზე დამაგრებული ლაზერისა და მილიმეტრულ დანაყოფებიანი ქაღალდის გამოყენებით უნდა განსაზღვროთ ბიჯური ერთი ბიჯით მობრუნების კუთხე.

2.1 (0.5 ქულა)

მოიყვანეთ მეთოდური ნახაზი, როგორ შეძლებთ მობრუნების კუთხის დიდი სიზუსტით განსაზღვრას.

გაითვალისწინეთ რომ მობრუნების კუთხე შეიძლება 1 გრადუსზე მცირე იყოს.

2.2 (1 ქულა)

გამოსახეთ ბიჯური ძრავის მობრუნების კუთხე სარკიდან ეკრანამდე მანძილით და ეკრანზე ლაზერის სხივის გადაადგილებით. აღწერეთ როგორ განსაზღვრავთ კუთხეს ლაზერის სხივსა და ეკრანის სიბრტყეს შორის.

2.3 (1.5 ქულა)

გადამრთველს აქვს 3 პოზიცია, მოიყვანეთ იგი რეჟიმში, როდესაც ეკრანზე ციმციმებს ციფრი 1. ამ პოზიციაში ბიჯური ძრავი ყოველი ოთხი ბიჯის შემდეგ ერთი წამით ჩერდება.

თუ გსურთ სარკის მობრუნება სწრაფად, არ სცადოთ ამის ხელით გაკეთება. გადაიყვანეთ გადამრთველი ბიჯური ძრავის სწრაფი ბრუნვის რეჟიმში (ეკრანზე ანთია ციფრი 2) და ასე გაასწორეთ სარკის კუთხე.

იმისათვის რომ ვიპოვოთ ბიჯებს შორის კუთხე, ბიჯური ძრავი ყოველი 4 ბიჯის შემდგომ ჩერდება 1 წამით. ეს საშუალებას გვაძლევს ვიზუალურად გავარჩიოთ 4 ბიჯის დროს მობრუნების კუთხე. 4 ბიჯის შესრულებისას თითოეული ბიჯი ერთიდაიგივე ზომისაა. განსაზღვრეთ ერთი ბიჯისას, ძრავის მობრუნების საშუალო კუთხე დიდი სიზუსტით. განსაზღვრეთ ამ კუთხის ცდომილება.

გაითვალისწინეთ: ბიჯური ძრავი შესაძლოა მცირედით განსხვავებული ზომის ბიჯებით მოძრაობდეს. თუ ბიჯები ძალიან განსხვავებულია ან ზოგჯერ სხივი უკან ბრუნდება, ბიჯური ძრავის კაბელები არასწორი თანმიმდევრობითაა შეერთებული. მიაქციეთ ყურადღება რომ რეზინი იყოს მცირედ დაჭიმულ მდგომარეობაში.

2.4 (0.75 ქულა)

ძრავის მონაცემების თანახმად ძრავს სრული ბრუნის (360 გრადუსი) გასაკეთებლად სჭირდება 64 ბიჯი (სრული ბიჯის რეჟიმში მუშაობისას). ძრავის მცირე კუთხეებით საბრუნებლად დაყენებულია კბილანების წყება, რომელიც ამცირებს მობრუნების კუთხეს და ზრდის სიმძლავრეს, ე.წ. რედუქტორი. 2.3 პუნქტში ნაპოვნი მობრუნების კუთხის მნიშვნელობით განსაზღვრეთ კუთხის შემცირების ფაქტორი (რედუქციის ფაქტორი) და მისი ცდომილება.

2.5 (0.5 ქულა)

ძრავის მონაცემების თანახმად რედუქციის ფაქტორი 32 -ის ტოლია. თქვენი გაზომილი შედეგის მიხედვით ივარაუდეთ რა რეჟიმში (სრული ბიჯი, ნახევარი ბიჯი) მუშაობს ბიჯური ძრავი.

2.6 (0.75 ქულა) განსაზღვრეთ ერთი სრული ბრუნისათვის საჭირო დრო. ერთ სრულ ბრუნში ბიჯების რაოდენობა და მისი ცდომილება 2.3 პუნქტში ნაპოვნი კუთხის მნიშვნელობის გამოყენებით.

ამოცანა 2: მაგნიტური მატარებელი

ამ ამოცანაში ბიჯური ძრავის ყუთზე (სურათი 4) დამაგრებული გადამრთველი უნდა მოვიყვანოთ პოზიციაში, რომელშიც ეკრანი აჩვენებს 0-ს.

სპილენძის მავთული დახვეულია სპირალის ფორმაზე, რომელიც მოთავსებულია ხის სადგარზე. ხვიის ერთი ბოლო დამაგრებულია, ხოლო მეორე თავისუფალი.

ხვიაზე მიმაგრებულია მაგნიტური ველის სენსორები, გამომავალი 3 წვერიდან ნაცრისფერი წვერი უნდა შეერთდეს ბიჯური ძრავის დანადგარის კვების შავ ფეხში. თეთრი - ძრავის სამართავი მავთულების სტაფილოსფერ ფეხში, ხოლო იასამნისფერი - ძრავის სამართავი მავთულების ყვითელ (იხილეთ ბიჯური ძრავის ამოცანის ხელსაწყო სურათი 4).

AAA ზომის ელემენტის თავსა და ბოლოში მაგნიტების დამაგრებით შეგვიძლია გავაკეთოთ მატარებელი, რომელიც იმოდრავებს ხვიაში.

მატარებლის გავლისას ეკრანზე დაიწერება დრო. რომელშიც მატარებლის ბოლომ დატოვა პირველი სენსორი და მატარებლის წვერი მივიდა მეორე სენსორამდე. მატარებლის გაშვებისათვის გამოიყენეთ პოლიეთილენის პარკის ნაჭერი. შემოახვიეთ ის მატარებლის ბოლოს. მოათავსეთ მატარებელი ხვიაში. როდესაც გადაწყვეტთ მატარებლის გაშვებას გამოქაჩეთ პოლიეთილენის პარკი. მაგნიტი შეეხება ხვიას და მატარებელი დაიძვრება. არ უბიძგოთ მატარებელს დაძვრის მომენტში!

მატარებლის მოძრაობის დროის გამოთვლისათვის, ერთდაიგივე კონფიგურაციის მატარებელი რამდენჯერმე გაუშვით ხვიაში და აიღეთ მინიმალური დრო.

ელემენტის + თავზე მაგნიტის უძრავად დასამაგრებლად გამოიყენეთ პლასტელინის მცირე რაოდენობა. მაგნიტი არ უნდა იხრებოდეს რომელიმე მხარეს ხვიაში მოძრაობისას. პლასტელინი დენს არ ატარებს, ამიტომ გაასუფთავეთ მაგნიტის და ელემენტის შეხების ადგილი.

მატარებელი ხვიაში უნდა შეუშვით ხვიის დაწებებული მხრიდან. წინააღმდეგ შემთხვევაში ხელსაწყო ვერ დააფიქსირებს გავლის დროს.

მატარებელი დაიწყებს მოძრაობას ხვიაში მაგნიტების კონკრეტული კონფიგურაციისათვის. თქვენს მიზანს წარმოადგენს შეისწავლოთ ამ მოვლენის ძირითადი მახასიათებელი პარამეტრები და გამომწვევი მიზეზები.

მოცემულია:

- 2 ცალი AAA ზომის ელემენტი
- მულტიმეტრი (ტესტერი)
- სახაზავი 30 სმ
- საზომი ლენტი
- წინაღობები 220, 100, 10 ომი (პოლიეთილენის პაკეტი წარწერით 2)
- ძლიერი მაგნიტები 6 ცალი
- ხვია დაახლოებით 50 სმ სიგრძით
- ნიანგისებრი მომჭერები 2 ცალი

გაფრთხილება:

ფრთხილად იმუშავეთ მაგნიტებთან, ისინი შესაძლოა გატყდნენ ერთმანეთთან შეჯახებისას. დაზიანებულ მაგნიტებს ახლით არ შეგიცვლიან.

როდესაც მაგნიტი ხვიაშია, არ მიიტანოთ მასთან ახლოს ფერომაგნიტული ნაწილები, სხვა მაგნიტები, მაგნიტი შესაძლოა ამოხტეს ბილიკიდან და ხვია დააზიანოს.

კოჭის შესწავლა (2.5 ქულა)

- 1.1. გაზომეთ ხვიების წირითი სიმკვრივე, (ხვიების რიცხვი ერთ მეტრში). **(0.25 ქულა)**
- 1.2. გაზომეთ კოჭის დიამეტრი, მიუთითეთ გაზომვის ცდომილება. **(0.25 ქულა)**
- 1.3. გაზომეთ მავთულის დიამეტრი, მიუთითეთ გაზომვის ცდომილება. **(0.25 ქულა)**
- 1.4. მავთული დამზადებულია სპილენძის შენადნობისაგან, რომლის კუთრი წინაღობაა 63×10^{-9} ომი×მ. იპოვეთ მავთულის წირითი წინაღობა (1 მეტრი მავთულის წინაღობა), მიუთითეთ ცდომილება. **(0.25 ქულა)**
- 1.5. ნიანგისებრი მომჭერების გამოყენებით გაზომეთ წინაღობა სხვადასხვა რაოდენობის ხვიების გამოყენებით. იმის გამო რომ წინაღობა მცირეა გაზომეთ ვოლტმეტრის და ცნობილი 220 ომიანი წინაღობის გამოყენებით. ააგეთ წინაღობის ხვიების რაოდენობაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. კალკულატორის ან გრაფიკული მეთოდის გამოყენებით იპოვეთ მავთულის წირითი წინაღობა, შეადარეთ წინა პუნქტში მიღებულ შედეგს. **ანათვლები მოიყვანეთ ცხრილის სახით. (1.5 ქულა)**

(წინაღობის დიდი სიზუსტით გასაზომად ორ, ცნობილ და უცნობ წინაღობას მიმდევრობით ვაერთებთ კვების წყაროსთან, შემდეგ ვზომავთ ძაბვის ვარდნას თითოეულ წინაღობაზე და ანათვლების გამოყენებით ვპოულობთ უცნობ წინაღობას.

არ ჩართოთ მხოლოდ მცირე წინაღობა კვების წყაროსთან, გამოიყენეთ 200 ომზე მეტი წინაღობა წინააღმდეგ შემთხვევაში მოკლე ჩართვა ხელსაწყოს დააზიანებს)

მაგნიტის და ელემენტის შესწავლა (2.5 ქულა)

- 2.1. გაზომეთ ელემენტის და მაგნიტის დიამეტრი და სიგრძე, მიუთითეთ გაზომვის ცდომილება. (0.25 ქულა)
- 2.2. გაზომეთ ელემენტის ძაბვის გარე წინააღმდეგობაზე დამოკიდებულება. (1 ქულა)
- 2.3. წინა პუნქტის ანათვლების გამოყენებით იპოვეთ ელემენტის ე.მ.ძ. და შიდა წინააღმდეგობა. მიუთითეთ მიღებული შედეგების ცდომილება. (0.5 ქულა)

მაგნიტის წინააღმდეგობის შესწავლა

- 2.4. 1.5 პუნქტში გამოყენებული მეთოდის დახმარებით განსაზღვრეთ სხვადასხვა რაოდენობის მაგნიტების წინააღმდეგობა. (წინააღმდეგობა გაზომეთ ცილინდრის ფუძეების ცენტრებს შორის) (0.5 ქულა)
- 2.5. შეგვიძლია თუ არა უგულვებელყოთ ხვიის და მაგნიტის წინააღმდეგობა ელემენტის შიდა წინააღმდეგობასთან შედარებით? (0.25 ქულა)

მატარებლის მოძრაობის შესწავლა (5 ქულა)

მატარებელი კოჭაში მოძრაობისას გადის მუდმივ სიჩქარეზე. შესაბამისად მასზე მოქმედებს მამოძრავებლის ტოლი წინააღმდეგობის ძალა. წინააღმდეგობის ძალის გამომწვევი შეიძლება იყოს როგორც ფუკოს დენების გაჩენა, ასევე მატარებლის ხვიებთან დაჯახებები. ორივე თეორიით წინააღმდეგობის ძალა სიჩქარის პროპორციულია. სრიალის ხახუნის ამ ძალებთან შედარებით შეგვიძლია უგულვებელყოთ.

- 3.1 როგორი უნდა იყოს მაგნიტების პოლუსების მიმართულება იმისათვის რომ მატარებელმა იმოძრაოს. რა მიმართულებით იმოძრაებს მატარებელი? (0.5 ქულა)
- 3.2 გამოსახეთ მატარებლის საშუალო სიჩქარე სენსორების მიერ დაფიქსირებული დროის, მატარებელში მაგნიტების რაოდენობის და თქვენს მიერ გაზომილი სიდიდეების გამოყენებით. (0.5 ქულა)
- 3.3 ელემენტსა და მაგნიტს შორის მოათავსეთ ქაღალდის ნაჭერი, რაც უზრუნველყოფს იზოლაციას და დენი არ აღიმგრება. პლასტიკის და ეკრანის გამოყენებით აქციეთ ხვია დახრილ სიბრტყედ. გამოითვალეთ როგორ არის დამოკიდებული მატარებლის კოჭაში ჩამოსრიალების საშუალო სიჩქარე დახრის კუთხეზე. განიხილეთ 3 მატარებელი, 1-1 მაგნიტი ელემენტის თავსა და ბოლოში, 2-2 მაგნიტით და 3-3 მაგნიტით. ერთ მილიმეტრულ დანაყოფებთან ფურცელზე

ააგეთ ჩამოსრილების საშუალო სიჩქარის კუთხეზე დამოკიდებულების გრაფიკი სამივე მატარებლისათვის. (1,75 ქულა)

3.4 შეცვალეთ დახრის მიმართულება, წინა პუნქტის მსგავსად 3 მატარებლისათვის იპოვეთ დახრის სიბრტყეზე ასვლის საშუალო სიჩქარის დამოკიდებულება კუთხეზე. ერთ მილიმეტრულ დანაყოფებიან ფურცელზე ააგეთ ასვლის საშუალო სიჩქარის კუთხეზე დამოკიდებულების გრაფიკი სამივე მატარებლისათვის. (1,75 ქულა)

3.5 გაასწორეთ ხვია ჰორიზონტალურად. შეცვალეთ მაგნიტების რაოდენობა მატარებელზე. ასევე მაგნიტების რაოდენობა თავსა და ბოლოში. ჩაინიშნეთ მატარებლის მიერ გავლისათვის საჭირო დრო. როგორია მატარებლის ოპტიმალური კონფიგურაცია, რომლის დროსაც ის უმცირეს დროში გადის ხვიას? (0.5 ქულა)