

როგორ მოვემზადოთ
ერთიანი ეროვნული გამოცდებისათვის

ფიზიკა

შეფასებისა და გამოცდების
ეროვნული ცენტრის
ფიზიკის ჯგუფი

თბილისი

2021

სარჩევი

შესავალი.....	2
ინფორმაცია ფიზიკის გამოცდაში შეტანილი ცვლილებების შესახებ.....	3
ერთიანი ეროვნული გამოცდების მოთხოვნები ფიზიკაში.....	4
2021 წლის საგამოცდო პროგრამა ფიზიკაში.....	5
ტესტურ დავალებათა ტიპების აღწერა.....	8
2020 წლის ფიზიკის გამოცდაზე გამოყენებული ტესტი.....	9
2020 წლის ტესტის სწორი პასუხები, შეფასების სქემები.....	23
ახალი ფორმატის ტესტის ნიმუში.....	29
ახალის ფორმატის ტესტის ნიმუშის სწორი პასუხები.....	40

შესავალი

კრებული შედგენილია მათთვის, ვინც 2021 წელს ფიზიკაში ერთიან ეროვნულ გამოცდას აბარებს. კრებულში მოცემულია:

- ინფორმაცია ფიზიკის გამოცდაში შეტანილი ცვლილებების შესახებ;
- 2021 წლის ფიზიკის საგამოცდო პროგრამა;
- ტესტურ დავალებათა ტიპების აღწერა;
- 2020 წელს ფიზიკაში ეროვნულ გამოცდებზე გამოყენებული ტესტები სწორი პასუხებით, შეფასების სქემებით და ტიპური შეცდომების მითითებით;
- ტესტის ახალი ფორმატის ნიმუში სწორი პასუხებით.

კრებულში მოცემულ დავალებათა გაცნობა საშუალებას მოგცემთ, დამოუკიდებლად მოემზადოთ ფიზიკის გამოცდისათვის.

გამოცდისათვის მოსამზადებლად შეგიძლიათ ისარგებლოთ გამოცდების ეროვნული ცენტრის მიერ გამოცემული კრებულებითა და ფიზიკის სასკოლო კურსის გრიფირებული სახელმძღვანელოებით.

იმედი გვაქვს, რომ წინამდებარე კრებული დაგეხმარებათ უკეთ მოემზადოთ გამოცდისათვის.

ვისურვებთ წარმატებას!

სსიპ - „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ მიერ ვებ-გვერდზე განთავსებული საგამოცდო კრებულები წარმოადგენს ცენტრის საკუთრებას და დაცულია საქართველოს კანონით „საავტორო და მომიჯნავე უფლებების შესახებ“.

სსიპ - „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი“ ვებ-გვერდის მომხმარებელს / ვიზიტორს აძლევს უფლებას იხილოს და ჩამოტვირთოს აღნიშნული კრებულები, რომლებსაც მხოლოდ საინფორმაციო დანიშნულება აქვს. დაუშვებელია ტექსტში რაიმე ცვლილების შეტანა, რეპროდუქცია, თარგმნა და სხვა საშუალებებით გავრცელება (როგორც ბეჭდვითი, ასევე ელექტრონული ფორმით) სსიპ - „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ ნებართვის გარეშე. იკრძალება საგამოცდო კრებულების გამოყენება კომერციული მიზნებისათვის.

ინფორმაცია ფიზიკის გამოცდაში შეტანილი ცვლილებების შესახებ

2021 წელს ფიზიკის ერთიანი ეროვნული გამოცდის ფორმატში მოხდა გარკვეული ცვლილება, კერძოდ:

- ტესტის მაქსიმალური ქულა შემცირდა და ნაცვლად 75 ქულისა, გახდა **63 ქულა**;
- შემცირდა საგამოცდო დროც და ნაცვლად 3 სთ და 40 წუთისა, ტესტის შესასრულებლად მოცემული იქნება **3 საათი**.

ამასთან, არ იგეგმება ცვლილება საგამოცდო პროგრამაში.

აღნიშნული ცვლილებები ისე განხორციელდება, რომ საგამოცდო ტესტის ფორმატი მხოლოდ უმნიშვნელოდ შეიცვლება, დავალებათა ტიპები ძირითადად შენარჩუნდება. ცვლილებები ტესტის სირთულის შეცვლას არ გამოიწვევს. ახალი ფორმატის შემუშავებისას გათვალისწინებულია, რომ რომ საგამოცდო დრო სავსებით საკმარისი იყოს ტესტის შესასრულებლად.

ტესტის საგამოცდო დროისა და დავალებების რაოდენობის შემცირებით, ვფიქრობთ, გამოცდა ნაკლებად დამძლეული იქნება და აბიტურიენტები თავისი ცოდნის უფრო ეფექტურად გამოიმჟღავნებენ.

მინიმალური კომპენტეციის ზღვარი კვლავ 25% იქნება, თუმცა ტესტის მაქსიმალური ქულის შემცირებით, მინიმალური გამსვლელი ქულაც შესაბამისად შემცირდა და 16-ის ტოლი გახდა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ უმაღლეს სასწავლებლებს უფლება აქვთ, თვითონ დააწესონ უფრო მაღალი ბარიერი.

ახალი ფორმატის საგამოცდო ტესტის ნიმუში შეგიძლიათ ამავე კრებულში იხილოთ.

ერთიანი ეროვნული გამოცდების მოთხოვნები ფიზიკაში

გამოცდაზე აბიტურიენტს მოეთხოვება:

- საგამოცდო პროგრამით განსაზღვრული ფაქტობრივი მასალის ცოდნა;
- ამ ცოდნაზე დაყრდნობით, ბუნებაში მიმდინარე არსებითი პროცესების დახასიათება და ანალიზი;
- გრაფიკებიდან, სქემებიდან, ცხრილებიდან და დიაგრამებიდან საჭირო ინფორმაციის მოპოვება და გამოყენება მოცემული ამოცანის გადასაჭრელად.

საგამოცდო ტესტით მოწმდება:

- პროგრამული მასალის ცოდნა და კონკრეტულ ამოცანებში ამ ცოდნის გამოყენების უნარი;
- გრაფიკებით, სქემებით, ცხრილებითა და დიაგრამებით მოწოდებული ინფორმაციის გაგებისა და ანალიზის უნარი;
- მოცემული ამოცანის პირობიდან არსებითი (პრობლემის გადასაჭრელად აუცილებელი) მონაცემების შერჩევის უნარი;
- ცოდნასა და გამოცდილებაზე დაყრდნობით, უცნობი, არასტანდარტული ამოცანის დამოუკიდებლად ამოხსნის უნარი.

2021 წლის საგამოცდო პროგრამა ფიზიკაში

ფიზიკის საგამოცდო პროგრამა შედგენილია შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის ფიზიკის ჯგუფის მიერ და შეთანხმებულია საკონსულტაციო საბჭოსთან, რომლის შემადგენლობაშიც შედიან უმაღლესი სასწავლებლების წარმომადგენლები.

საგამოცდო პროგრამა ეფუძნება ეროვნულ სასწავლო გეგმას.

კინემატიკა

მექანიკური მოძრაობა. გადატანითი და ბრუნვითი მოძრაობა. ნივთიერი წერტილი. ათვლის სისტემა, ტრაექტორია. გავლილი მანძილი. გადაადგილება.

სკალარული და ვექტორული სიდიდეები.

წრფივი თანაბარი მოძრაობა. სიჩქარე. სიჩქარის ერთეულები. გავლილი მანძილის, დროისა და სიჩქარის გამოსათვლელი ფორმულები.

კოორდინატისა და სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. მდებარეობისა და მოძრაობის ფარდობითობა. სიჩქარეთა შეკრების წესი. წრფივი არათანაბარი მოძრაობა. მყისი სიჩქარე. საშუალო სიჩქარე. წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობა. აჩქარება, მისი ერთეული.

აჩქარების, სიჩქარისა და გადაადგილების ფორმულები. კოორდინატის, სიჩქარისა და აჩქარების დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. თანაბარი მოძრაობა წრეწირზე. ბრუნვის პერიოდი და სიხშირე. წირითი სიჩქარე. კუთხური სიჩქარე. ცენტრისკენული აჩქარება.

ნიუტონის კანონები და ბუნების ძალები

ნიუტონის I კანონი. ათვლის ინერციული სისტემები. სხეულების ინერტულობა. მასა. მასის ერთეული. სიმკვრივე. სიმკვრივის ერთეული. სხეულების ურთიერთქმედება. ძალა. ნიუტონის II კანონი. ძალის ერთეული. ტოლქმედი ძალა. ძალების შეკრება. ნიუტონის III კანონი. მსოფლიო მიზიდულობის კანონი. გრავიტაციული მუდმივა. სიმძიმის ძალა. წონა. აჩქარებულად მოძრავი სხეულის წონა. უწონობა. სხეულთა თავისუფალი ვარდნა. თავისუფალი ვარდნის აჩქარება. ჰორიზონტისადმი კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობა. დრეკადობის ძალა. სიხისტე. ჰუკის კანონი. უძრაობის ხახუნისძალა. სრიალის ხახუნის ძალა. ხახუნის კოეფიციენტი. ნიუტონის მეორე კანონის გამოყენება დახრილ სიბრტყეზე მოძრავი სხეულისათვის, გადაბმული სხეულებისათვის, წრეწირზე მოძრავი სხეულისათვის.

მუდმივობის კანონები მექანიკაში

სხეულის იმპულსი. იმპულსის ერთეული. იმპულსის მუდმივობის კანონი.

მექანიკური მუშაობა და სიმძლავრე. მათი ერთეულები.

მექანიკური ენერგია. კინეტიკური ენერგია.

სხეულისა და დედამიწის ურთიერთქმედების პოტენციური ენერგია. დრეკადად დეფორმირებული სხეულის პოტენციური ენერგია. მექანიკური ენერგიის მუდმივობის კანონი. პოტენციური და კინეტიკური ენერგიების ურთიერთგარდაქმნა.

სტატისტიკა

ძალის მომენტი. სიმძიმის ცენტრი. წონასწორობის სახეები. უძრავი ბრუნვის ღერძის მქონე სხეულის წონასწორობის პირობა. მარტივი მექანიზმები: ბერკეტი, ჭოჭონაქი, დახრილი სიბრტყე. მექანიზმების მ.ქ.კ.

ჰიდრო და აეროსტატისტიკა

წნევა. წნევის ერთეულები. სითხის წნევა ჭურჭლის ფსკერსა და კედლებზე. პასკალის კანონი. ზიარი ჭურჭელი. ჰიდრავლიკური მანქანა. ატმოსფერული წნევა. ტორიჩელის ცდა. ნორმალური ატმოსფერული წნევა. ამომგდები ძალა. არქიმედეს კანონი. სხეულთა ცურვის პირობები.

მექანიკური რხევები და ტალღები

რხევითი მოძრაობა. ჰარმონიული რხევა. ამპლიტუდა. რხევის პერიოდი და სიხშირე. მათი ერთეულები. ზამბარაზე მიმაგრებული სხეულისა და მათემატიკური ქანქარის რხევის პერიოდის ფორმულები. ენერგიის გარდაქმნა რხევითი მოძრაობის დროს.

მექანიკური ტალღები. კავშირი ტალღის სიგრძეს, გავრცელების სიჩქარესა და სიხშირეს შორის. განივი და გრძივი ტალღები.

ბგერითი ტალღა. ბგერის სიჩქარე სხვადასხვა გარემოში. ბგერის ხმამაღლობა და ტონის სიმაღლე. ექო.

გეომეტრიული ოპტიკა

სინათლის გავრცელება ერთგვაროვან გარემოში. ჩრდილის და ნახევარჩრდილის წარმოქმნა. სინათლის ბუნებრივი და ხელოვნური წყაროები.

სინათლის არეკვლა. არეკვლის კანონები. გამოსახულების აგება ბრტყელ სარკეში. სარკული და დიფუზური არეკვლა. სინათლის გარდატეხა. გარდატეხის კანონები. გარდატეხის მაჩვენებელი.

შემკრები და გამბნევი ლინზები. სხივთა სვლა ლინზაში. ლინზის ფოკუსები.

გამოსახულების აგება ლინზაში. თხელი ლინზის ფორმულა. ლინზის ოპტიკური ძალა და მისი ერთეული. ლინზის გამადიდებლობა.

სითბური მოვლენები

ნივთიერების აგებულება. მოლეკულების ურთიერთქმედება. მოლეკულების სითბური მოძრაობა. ტემპერატურა. აბსოლუტური ტემპერატურა. ტემპერატურის აბსოლუტური ნული. კელვინის და ცელსიუსის სკალები. კავშირი მათ შორის. აირადი, თხევადი და მყარი აგრეგატული მდგომარეობები. დიფუზია. ბროუნის მოძრაობა. შინაგანი ენერგია და მისი შეცვლის გზები. თბოგადაცემის სახეები (თბოგამტარობა, კონვექცია, გამოსხივება). სითბოს რაოდენობა. მისი

ერთეული. ნივთიერების დნობისა და გამყარების გრაფიკები. აორთქლება და კონდენსაცია. ორთქლადქცევის კუთრი სითბო. მისი ერთეული. დუდილი. დუდილის ტემპერატურის დამოკიდებულება წნევაზე. იდეალური აირის მდგომარეობის განტოლება. იდეალური აირის კანონები. მათი გრაფიკული გამოსახვა.

აირის მუშაობის ფორმულა იზობარული პროცესის დროს. თერმოდინამიკის I კანონი. მისი გამოყენება იზოპროცესებში.

ელექტრული მოვლენები

სხეულთა დაელექტროება. ელექტრული მუხტი. მისი ერთეული. მუხტის მუდმივობის კანონი. მუხტების ურთიერთქმედება. ელემენტარული მუხტი. კულონის კანონი. ელექტრული ველი. ელექტრული ველის დამაბულობა და მისი ერთეული. ელექტრული ველის ძალწირები. სუპერპოზიციის პრინციპი. დიელექტრიკული შეღწევადობა. ელექტროსტატიკური ველის მუშაობა. პოტენციალი და მისი ერთეული. პოტენციალთა სხვაობა. კონდენსატორი. ელექტროტევადობა და მისი ერთეული. ბრტყელი კონდენსატორის ტევადობის ფორმულა. კონდენსატორის ენერგია. ელექტრული დენი. დენის ძალა. მისი ერთეული. გამტარის წინააღობის დამოკიდებულება მის გეომეტრიულ ზომებსა და გვარობაზე. კუთრი წინააღობა. გამტართა პარალელური და მიმდევრობითი შეერთება. დენისა და ძაბვის გაზომვა. ამპერმეტრი და ვოლტმეტრი. მათი წრედში ჩართვის წესები. ელექტრული წრედისა და მისი ელემენტების სქემატური გამოსახვა. წრედის შედგენა მოცემული ელემენტების გამოყენებით. დენის მუშაობა და სიმძლავრე. მათი ერთეულები. ჯოულ-ლენცის კანონი. დენის წყაროები. დენის წყაროს ემ ძალა და შიგა წინააღობა. ომის კანონი სრული წრედისათვის.

მაგნიტური მოვლენები

მაგნიტური ველი, დენიანი გამტარების ურთიერთქმედება. მაგნიტური ინდუქცია. მაგნიტური ნაკადი. ამპერის ძალა. ლორენცის ძალა. ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა. ლენცის წესი. თვითინდუქცია, ინდუქტივობა. დენიანი კოჭას მაგნიტური ველის ენერგია (გამოყვანის გარეშე, ანალოგიით კინეტიკურ ენერგიასთან). ელექტრომაგნიტური რხევები რხევით კონტურში. ანალოგია მექანიკურ და ელექტრომაგნიტურ რხევებს შორის. რხევით კონტურში რხევების პერიოდის ფორმულა.

ტესტურ დავალებათა ტიპების აღწერა

დავალების I ტიპი – რამდენიმე სავარაუდო ვარიანტიდან ერთადერთი სწორი პასუხის არჩევა (ე. წ. არჩევითპასუხებიანი ტესტური დავალება)

დავალების აღწერა და ინსტრუქცია – დავალებაში დასმულია შეკითხვა და მოცემულია ხუთი სავარაუდო პასუხი, რომელთაგან მხოლოდ ერთია სწორი. უნდა აირჩიოთ სწორი პასუხი და პასუხების ფურცელში მონიშნოთ X-ით შესაბამისი უჯრა.

შეფასება – თითოეული ამგვარი დავალება ფასდება 1 ქულით.

დავალების II ტიპი – შესაბამისობის პოვნა.

დავალების აღწერა და ინსტრუქცია – უნდა იპოვოთ შესაბამისობა ცხრილის სახით წარმოდგენილ ორ ჩამონათვალში მოცემულ მოვლენათა ან ობიექტთა შორის, მაგ., **ციფრებით** დანომრილ თითოეულ ობიექტს თუ მოვლენას უნდა შეუსაბამოთ **ანბანით** დანომრილი ობიექტი თუ მოვლენა და ცხრილის სათანადო უჯრაში დასვათ ნიშანი X.

	1	2	3	4	5	6
ა				x		
ბ						x
გ	x					
დ					x	
ე		x				

შესაბამისობა შეიძლება არ იყოს ურთიერთცალსახა (ანუ რომელიმე მოვლენას ან ობიექტს ერთი ჩამონათვალიდან შეიძლება შეესაბამებოდეს ერთი, ერთზე მეტი ან არც ერთი – მეორიდან). (იხ. ნიმუში).

შეფასება – დავალება ფასდება ცხრილის სწორად შევსებული სვეტების ან სტრიქონების რაოდენობას მინუს 1 ან 2 ქულით.

დავალების III ტიპი – მოცემული ამოცანის ამოხსნა.

დავალების აღწერა და ინსტრუქცია – დავალებაში მოცემულია ამოცანის პირობა და დასმულია ერთი ან რამდენიმე კითხვა. თითოეულ კითხვას შეესაბამება ერთი სწორი პასუხი. დავალების ამოხსნისას ნათლად უნდა წარმოადგინოთ პასუხის მიღების გზა. შესაძლებელია, ზოგიერთი ამოცანა იხსნებოდეს რამდენიმე ხერხით. ამ შემთხვევაში საკმარისია, აჩვენოთ ამოხსნის ერთ-ერთი გზა.

შეფასება – თითოეული ასეთი დავალება შეიძლება შეფასდეს 1 ან მეტი ქულით.

დავალებათა პასუხები შეფასდება შემდეგი კრიტერიუმების გათვალისწინებით:

- რამდენად ზუსტად და ადეკვატურად არის გაგებული დავალების თითოეულ კომპონენტში დასმული ამოცანა;
- რამდენად სრულად, არგუმენტირებულად, ლოგიკური თანმიმდევრობით არის აღწერილი კონკრეტული დავალების გადაჭრისათვის საჭირო ყველა ნაბიჯი;
- რამდენად თვალსაჩინოდ, გასაგებად და მკაფიოდაა წარმოდგენილი ნააზრევი.

2020 წლის ფიზიკის გამოცდაზე გამოყენებული ტესტი
ზოგადი ინფორმაცია ტესტის შესახებ

გამოცდაზე ტესტი მოცემულია ელექტრონული ბუკლეტის სახით, რომელშიც თითოეული დავალება ცალკე გვერდზეა განთავსებული.

ტესტის შესრულებისას აბიტურიენტებს ურიგდებათ შავად სამუშაო ფურცლები თითოეული დავალების ნომრის წინ ფრჩხილებში მითითებულია დავალების ქულა.

2020 წლის ტესტის მაქსიმალური ქულა იყო 75; საგამოცდო დრო - 3 სთ და 40 წთ.

ინსტრუქცია დავალებებისათვის ## 1 - 45

თითოეულ კითხვას ახლავს ხუთი სავარაუდო პასუხი. მათგან მხოლოდ ერთია სწორი. არჩეული პასუხი გადაიტანეთ პასუხების ფურცელში ამგვარად: პასუხების შესაბამის უჯრედში გააკეთეთ აღნიშვნა - X. არც ერთი სხვა აღნიშვნა, ჰორიზონტალური თუ ვერტიკალური ხაზები, შემოხაზვა და ა. შ. ელექტრონული პროგრამის მიერ არ აღიქმება. თუ გსურთ პასუხების ფურცელზე მონიშნული პასუხის გადასწორება, მთლიანად გააფერადეთ უჯრა, რომელშიც დასვით X ნიშანი და შემდეგ მონიშნეთ პასუხის ახალი ვარიანტი (დასვით X ნიშანი ახალ უჯრაში). შეუძლებელია, ხელმეორედ აირჩიოთ ის პასუხი, რომელიც გადაასწორეთ.

(1) 1. სკალარული ფიზიკური სიდიდეა:

ა) ენერგია ბ) გადაადგილება გ) სიჩქარე დ) აჩქარება ე) იმპულსი

(1) 2. m მასის სხეული მოძრაობს წრეწირზე მოდულით მუდმივი v სიჩქარით. რა მუშაობას ასრულებს სხეულზე მოქმედი ცენტრისკენული ძალა პერიოდის მეოთხედში?

ა) $mv^2/8$ ბ) $mv^2/4$ გ) $\pi mv^2/8$ დ) $mv^2/2$ ე) 0

(1) 3. ჭურჭელში მყოფი აირის სიმკვრივეა ρ . აირი ორჯერ შეკუმშეს, ხოლო აბსოლუტური ტემპერატურა ორჯერ გაზარდეს. აირის სიმკვრივე გახდა:

ა) $\rho/4$ ბ) $\rho/2$ გ) ρ დ) 2ρ ე) 4ρ

(1) 4. მათემატიკური ქანქარას მცირე რხევების პერიოდი გაორმაგდება, თუ:

ა) ძაფზე დაკიდებული სხეულის მასას შევამცირებთ 4-ჯერ;

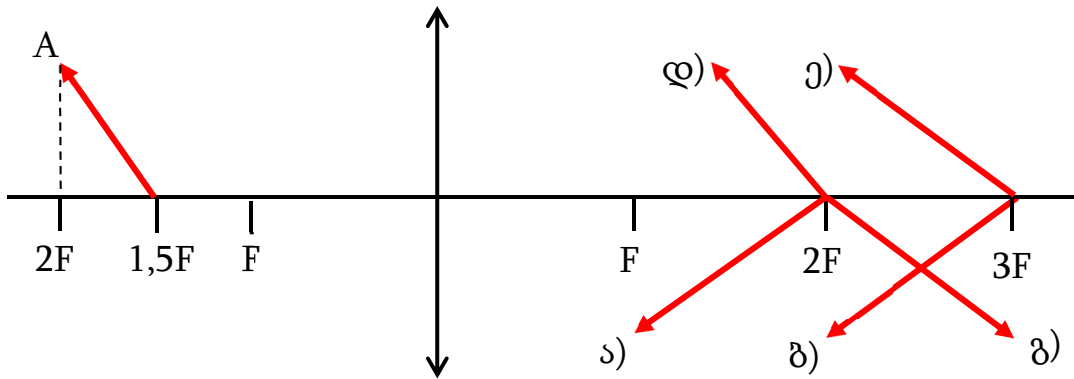
ბა) ძაფზე დაკიდებული სხეულის მასას გავზრდით 2-ჯერ;

გ) ძაფზე დაკიდებული სხეულის მასას გავზრდით 4-ჯერ;

დ) ძაფის სიგრძეს გავზრდით 2-ჯერ;

ე) ძაფის სიგრძეს გავზრდით 4-ჯერ.

(1) 5. რომელია A ობიექტის გამოსახულება შემკრებ ლინზაში?

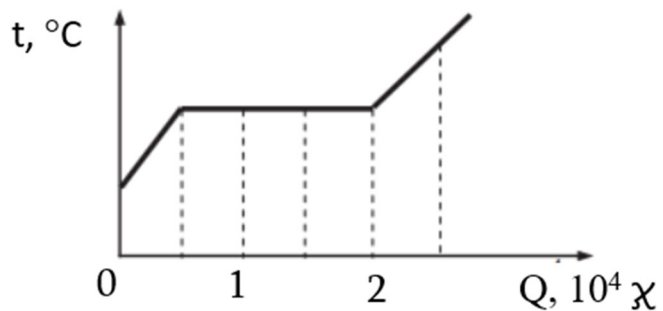


(1) 6. ρ სიმკვრივის სითხეში მოტივტივე სხეულზე მოქმედი ამომგდები ძალის მოდულია F . რისი ტოლი იქნება ამ სხეულზე მოქმედი ამომგდები ძალის მოდული, თუ ის იტივტივებს 2ρ სიმკვრივის სითხეში?

- ა) $F/4$ ბ) $F/2$ გ) F დ) $2F$ ე) $4F$

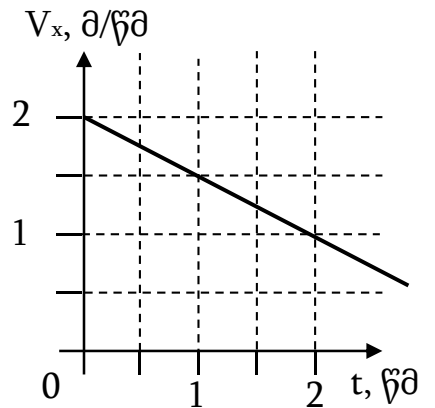
(1) 7. ნახატზე გამოსახულია ნივთიერების ტემპერატურის დამოკიდებულება მიღებულ სითბოს რაოდენობაზე. ნივთიერების მასა $0,05$ კგ-ია. თავდაპირველად ნივთიერება თხევად მდგომარეობაშია. რისი ტოლია ამ ნივთიერების ორთქლადქცევის კუთრი სითბო?

- ა) 10^5 ჯ/კგ
 ბ) $1,5 \cdot 10^5$ ჯ/კგ
 გ) $2 \cdot 10^5$ ჯ/კგ
 დ) $2,5 \cdot 10^5$ ჯ/კგ
 ე) $3 \cdot 10^5$ ჯ/კგ



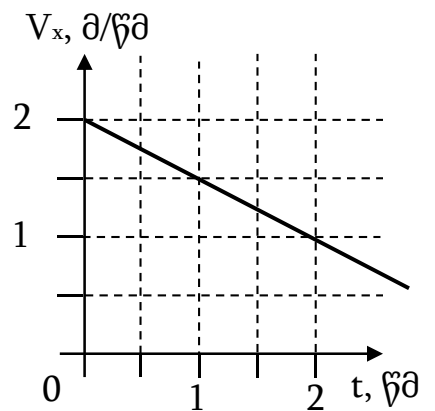
(1) 8. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ სხეულის აჩქარების მოდული.

- ა) $0,25 \text{ მ/წმ}^2$ ბ) $0,5 \text{ მ/წმ}^2$ გ) 1 მ/წმ^2
 დ) 2 მ/წმ^2 ე) 4 მ/წმ^2



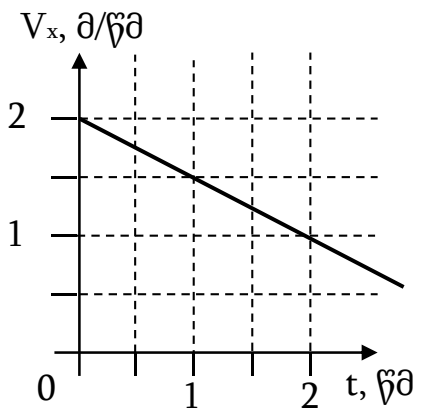
(1) 9. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ სხეულის მიერ გავლილი მანძილი დროის (0 წმ , 2 წმ) შუალედში.

- ა) $1,5 \text{ მ}$ ბ) 2 მ გ) $2,5 \text{ მ}$
 დ) 3 მ ე) 4 მ



(1) 10. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. საწყისი წერტილიდან რა მანძილზე გაჩერდება სხეული, თუ ის აგრძელებს მოძრაობას იმავე აჩქარებით?

- ა) 4 მ ბ) 5 მ გ) 6 მ
 დ) 7 მ ე) 8 მ

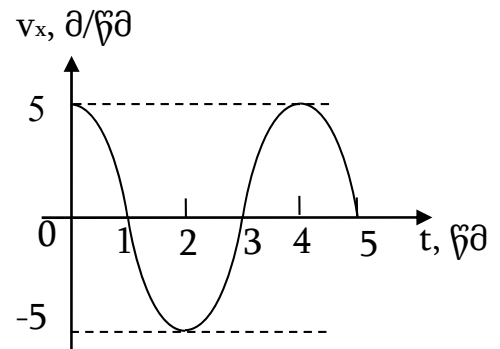


(1) 11. გლუვ ჰორიზონტალურ ზედაპირზე v სიჩქარით მოსრიალე m მასის შაიბა აბსოლუტურად არადრეკადად დაეჯახა M მასის უძრავ შაიბას. ერთმანეთთან მიკრულმა შაიბებმა ერთად გააგრძელეს მოძრაობა. რისი ტოლია შაიბების ჯამური იმპულსი დაჯახების შემდეგ?

- ა) $(m+M)v$ ბ) $\frac{(m+M)^2 v}{M}$ გ) $\frac{m^2 v}{m+M}$ დ) $\frac{M^2 v}{m+M}$ ე) mv

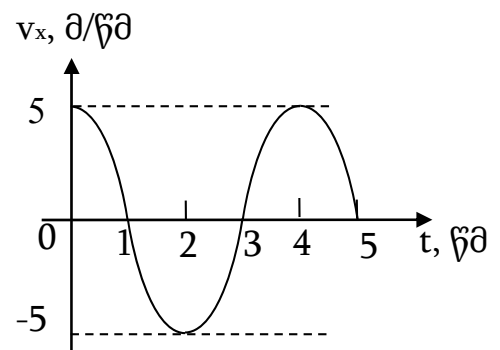
(1) 12. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მერხევი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რისი ტოლია რხევის სიხშირე?

- ა) 0,2 ჰც ბ) 0,25 ჰც გ) 0,5 ჰც
 დ) 4 ჰც ე) 5 ჰც



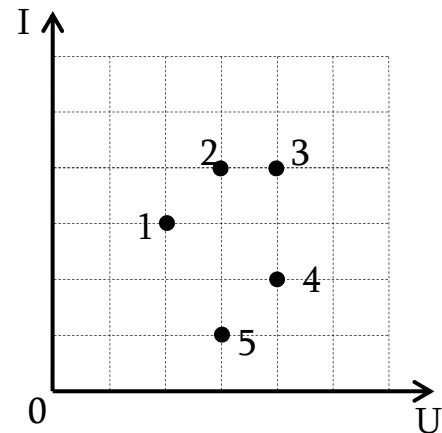
(1) 13. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მერხევი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რა სიხშირით იცვლება მისი კინეტიკური ენერჯია?

- ა) 0,2 ჰც ბ) 0,25 ჰც გ) 0,5 ჰც
 დ) 4 ჰც ე) 5 ჰც



(1) 14. დიაგრამის ხუთი წერტილი გამოხატავს ხუთ სხვადასხვა რეზისტორზე მოდებულ ძაბვებს და მათში გამავალ დენის ძალებს. რომელი რეზისტორის წინააღმდეგობა უდიდესია?

- ა) 1 ბ) 2 გ) 3 დ) 4 ე) 5

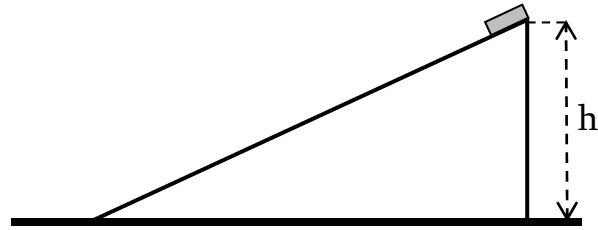


(1) 15. რა სიმალიდან უნდა ჩამოვაგდოთ კენჭი უსაწყისო სიჩქარით, რომ ის დაეცეს დედამიწის ზედაპირს 3 წმ-ის შემდეგ? ჩათვალით, რომ თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა 10 მ/წმ². ჰაერის წინააღმდეგობას ნუ გაითვალისწინებთ.

- ა) 15 მ ბ) 20 მ გ) 25 მ დ) 30 მ ე) 45 მ

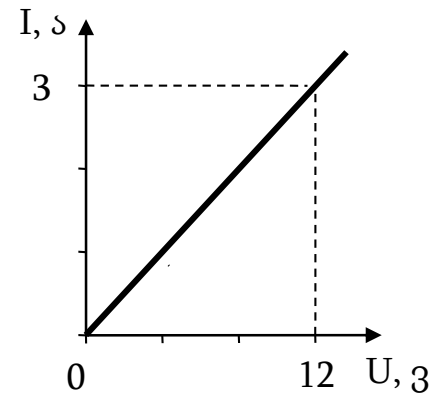
(1) 16. გლუვ დახრილ სიბრტყეზე უსაწყისო სიჩქარით ჩამოსრიალებული ძელაკის სიჩქარემ სიბრტყის ფუძესთან მიაღწია 4 მ/წმ -ს (იხ. ნახ.). განსაზღვრეთ დახრილი სიბრტყის სიმაღლე h . თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა 10 მ/წმ^2 . ჰაერის წინააღმდეგობას ნუ გაითვალისწინებთ.

- ა) $0,2 \text{ მ}$ ბ) $0,4 \text{ მ}$ გ) $0,5 \text{ მ}$
 დ) $0,6 \text{ მ}$ ე) $0,8 \text{ მ}$



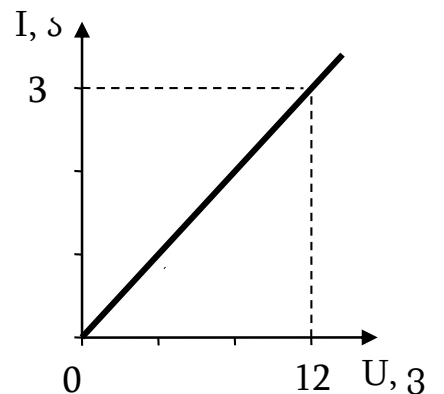
(1) 17. ნახატზე მოცემულია გამტარში გამავალი დენის ძალის ძაბვაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რისი ტოლია გამტარზე გამოყოფილი სიმძლავრე 6 ვ ძაბვის დროს?

- ა) $1/4 \text{ ვტ}$ ბ) 4 ვტ გ) 9 ვტ
 დ) 18 ვტ ე) 36 ვტ



(1) 18. ნახატზე მოცემულია გამტარში გამავალი დენის ძალის ძაბვაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რა დროში გაივლის გამტარში 40 კ -ის ტოლი მუხტი, თუ ძაბვა გამტარის მომჭერებზე 10 ვ -ის ტოლია?

- ა) 4 წმ ბ) 8 წმ გ) 10 წმ
 დ) 12 წმ ე) 16 წმ



(1) 19. წყალქვეშა ნავი ზღვის ზედაპირიდან ჩაეშვა ვერტიკალურად ქვევით $2/3 \text{ კმ}$ სიღრმეზე. ამ სიღრმეზე მან გაცურა 1 კმ აღმოსავლეთით, შემდეგ იცვალა გეზი და გაცურა სამხრეთის მიმართულებით იმავე სიღრმეზე. განსაზღვრეთ ნავის გადაადგილების მოდული ჩაშვების დაწყებიდან იმ მომენტამდე, როდესაც მას 2 კმ ჰქონდა გავლილი სამხრეთის მიმართულებით.

- ა) $\frac{7}{3} \text{ კმ}$ ბ) $\frac{8}{3} \text{ კმ}$ გ) 3 კმ დ) $\frac{10}{3} \text{ კმ}$ ე) $\frac{11}{3} \text{ კმ}$

(1) 20. R რადიუსის მქონე ლითონის დამუხტული ბურთულას ველის პოტენციალი ბურთულას ცენტრიდან $2R$ მანძილზე არის φ . რისი ტოლია ველის პოტენციალი ბურთულას ცენტრიდან $R/2$ მანძილზე? ველის პოტენციალი ნულად ითვლება ბურთულასგან უსასრულოდ შორს.

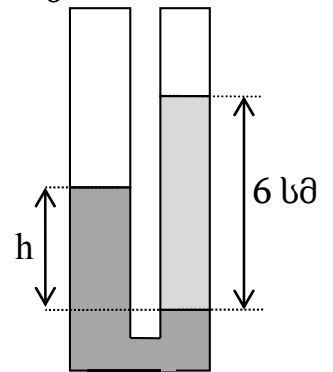
- ა) 0 ბ) $\varphi/4$ გ) 2φ დ) 4φ ე) 16φ

(1) 21. R რადიუსის მქონე ლითონის დამუხტული ბურთულას ველის დაძაბულობის მოდული ბურთულას ცენტრიდან $2R$ მანძილზე არის E . რისი ტოლია ველის დაძაბულობა ბურთულას ცენტრიდან $R/2$ მანძილზე?

- ა) 0 ბ) $E/16$ გ) $2E$ დ) $4E$ ე) $16E$

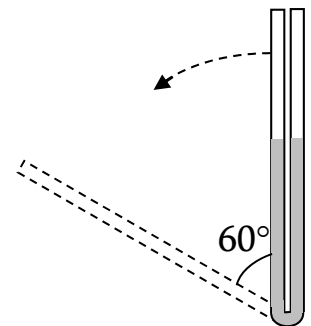
(1) 22. ზიარჭურჭელში ასხია წყალი და ზეთი (იხ. ნახ.). $\rho_{\text{ზეთის}} = 0,8\rho_{\text{წყლის}}$. ზეთის სვეტის სიმაღლე 6 სმ-ია. განსაზღვრეთ მუხლებში წყლის დონეთა შორის h სხვაობა.

- ა) 3,6 სმ ბ) 4,0 სმ გ) 4,2 სმ
 დ) 4,8 სმ ე) 5,6 სმ



(1) 23. ტოლი განივკვეთის მუხლებიან ზიარჭურჭელში ასხია წყალი. თითოეულ მუხლში წყლის სვეტის სიმაღლეა h . ერთ-ერთი მუხლი გადახარეს ვერტიკალიდან 60° -ით. რისი ტოლი გახდა წყლის სვეტის სიმაღლე ვერტიკალურად დარჩენილ მუხლში? წყალი ზიარჭურჭლიდან არ გადმოღვრილა.

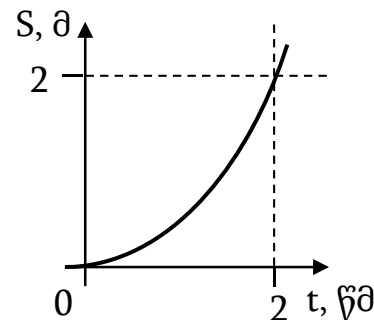
- ა) $h/4$ ბ) $h/3$ გ) $h/2$
 დ) $2h/3$ ე) $\sqrt{3}h/2$



(1) 24. 3 კგ მასის უძრავმა სხეულმა მუდმივი ძალის მოქმედებით თანაბარაჩქარებულად მოძრაობა დაიწყო. ნახატზე გამოსახულია სხეულის მიერ გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი.

განსაზღვრეთ სხეულზე მოქმედი ძალის მოდული.

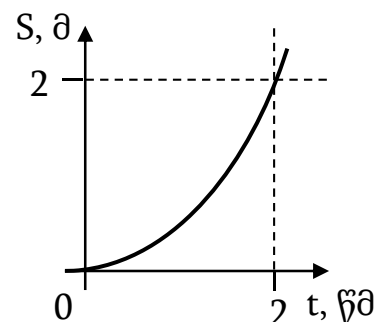
- ა) 1,5 ნ ბ) 3 ნ გ) 4,5 ნ
 დ) 6 ნ ე) 9 ნ



(1) 25. 3 კგ მასის უძრავმა სხეულმა მუდმივი ძალის მოქმედებით თანაბარაჩქარებულად მოძრაობა დაიწყო. ნახატზე გამოსახულია სხეულის მიერ გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი.

განსაზღვრეთ სხეულის იმპულსის მოდული $t = 2$ წმ მომენტში.

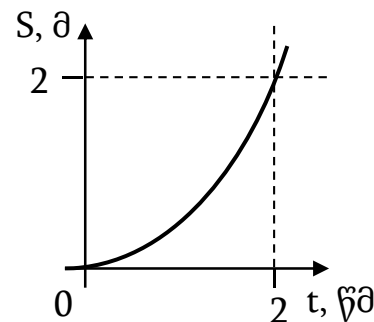
- ა) 1,5 კგ·მ/წმ ბ) 3კგ·მ/წმ გ) 4,5 კგ·მ/წმ
 დ) 6 კგ·მ/წმ ე) 9 კგ·მ/წმ



(1) 26. 3 კგ მასის უძრავმა სხეულმა მუდმივი ძალის მოქმედებით თანაბარაჩქარებულად მოძრაობა დაიწყო. ნახატზე გამოსახულია სხეულის მიერ გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი.

განსაზღვრეთ სხეულის კინეტიკური ენერგია $t = 1$ წმ მომენტში.

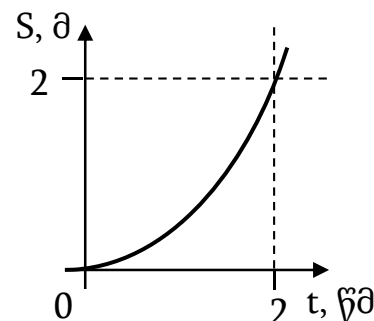
- ა) 1,5 ჯ ბ) 3ჯ გ) 4,5 ჯ
 დ) 6 ჯ ე) 9 ჯ



(1) 27. 3 კგ მასის უძრავმა სხეულმა მუდმივი ძალის მოქმედებით თანაბარაჩქარებულად მოძრაობა დაიწყო. ნახატზე გამოსახულია სხეულის მიერ გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი.

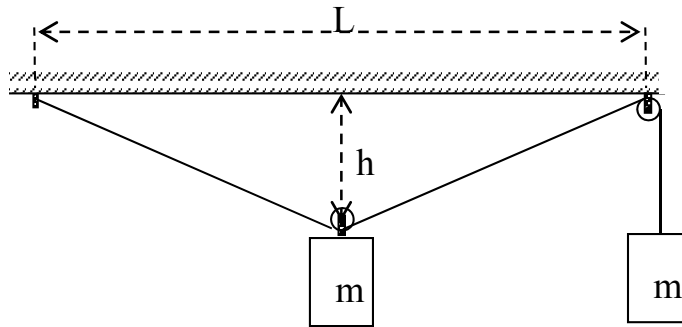
განსაზღვრეთ, რა სიმძლავრეს ავითარებს სხეულზე მოქმედი ძალა $t = 1$ წმ მომენტში.

- ა) 1,5 ვტ ბ) 3 ვტ გ) 4,5 ვტ
 დ) 6 ვტ ე) 9 ვტ



(1) 28. ნახატზე გამოსახული სისტემა წონასწორობაშია. განსაზღვრეთ h , თუ L მოცემული სიდიდეა (ჭოჭონაქების ზომები და მასა უგულებელყავით).

- ა) $L\sqrt{2}/6$
- ბ) $L/4$
- გ) $L\sqrt{3}/6$
- დ) $L/3$
- ე) $L\sqrt{2}/4$

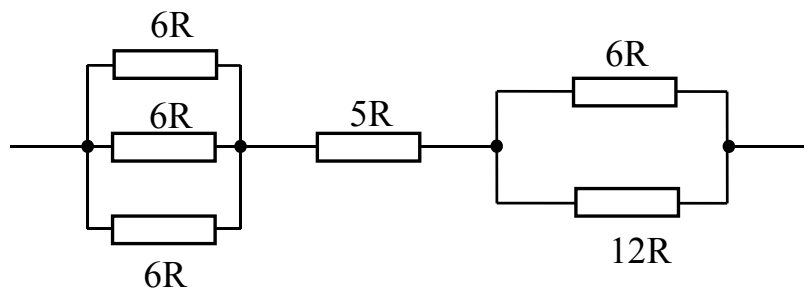


(1) 29. როდესაც წყლის ზედაპირზე გავრცელებული ტალღის ორ უახლოეს ბურცობს შორის მანძილი 1,2 მ-ია და ტივტივა 10 წმ-ში ასრულებს 20 რხევას, მაშინ ტალღის სიჩქარეა:

- ა) 0,6 მ/წმ
- ბ) 1,2 მ/წმ
- გ) 2,4 მ/წმ
- დ) 4,8 მ/წმ
- ე) 7,2 მ/წმ

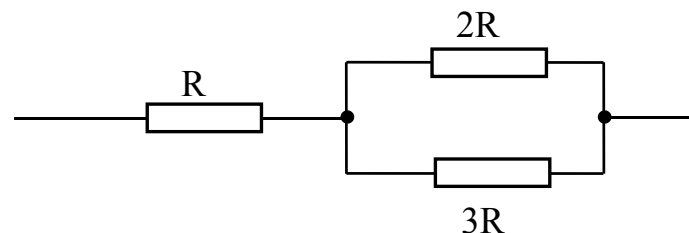
(1) 30. ნახატზე გამოსახული წრედის უბნის სრული წინაღობაა:

- ა) $9R$
- ბ) $11R$
- გ) $16R$
- დ) $20R$
- ე) $41R$



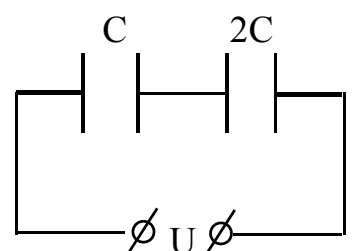
(1) 31. ნახატზე გამოსახულ წრედში $2R$ წინაღობის რეზისტორზე გამოიყო P სიმძლავრე. რისი ტოლია R წინაღობის რეზისტორზე გამოყოფილი სიმძლავრე?

- ა) $P/2$
- ბ) $25P/18$
- გ) $2P$
- დ) $25P/8$
- ე) $4P$



(1) 32. უბანს, რომელიც შედგება მიმდევრობით შეერთებული, თავდაპირველად დაუმუხტავი, C და $2C$ ტევადობის კონდენსატორებისგან, მოსდეს U ძაბვა (იხ. ნახ.). განსაზღვრეთ ძაბვა C ტევადობის კონდენსატორზე.

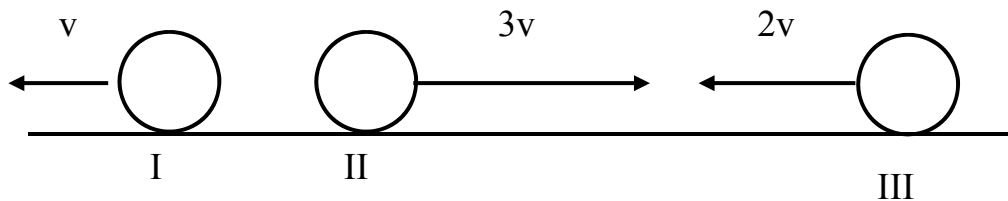
- ა) $U/6$
- ბ) $U/4$
- გ) $U/3$
- დ) $2U/3$
- ე) $3U/4$



(1) 33. კატერზე მოქმედი წყლის წინააღმდეგობის ძალა კატერის სიჩქარის კვადრატის პირდაპირპროპორციულია. რამდენჯერ უნდა გავზარდოთ კატერის ძრავის სიმძლავრე, რომ კატერის თანაბარი მოძრაობის სიჩქარე 2-ჯერ გაიზარდოს?

- ა) $\sqrt{2}$ -ჯერ ბ) 2-ჯერ გ) $2\sqrt{2}$ -ჯერ დ) 4-ჯერ ე) 8-ჯერ

(1) 34. ნახატზე გამოსახულია ცენტრებზე გამავალი წრფის გასწვრივ მოძრავი ერთნაირი გლუვი ბურთულები და მათი სიჩქარეები. ბურთულების დაჯახებები აბსოლუტურად დრეკადია. იპოვეთ II ბურთულას დანარჩენებთან დაჯახებების ჯამური რიცხვი.



- ა) 1 ბ) 2 გ) 3 დ) 4
 ე) დაჯახებები მუდმივად გაგრძელდება.

(1) 35. როდესაც რხევითი კონტურის პარალელურად შეერთებულ ორ ერთნაირ კონდენსატორს მიმდევრობით შევავრთებთ, მაშინ რხევითი კონტურის საკუთარი რხევის სიხშირე:

- ა) ოთხჯერ შემცირდება. ბ) ორჯერ შემცირდება. გ) არ შეიცვლება.
 დ) ორჯერ გაიზრდება. ე) ოთხჯერ გაიზრდება.

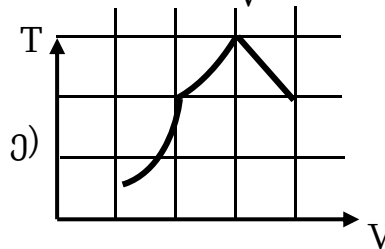
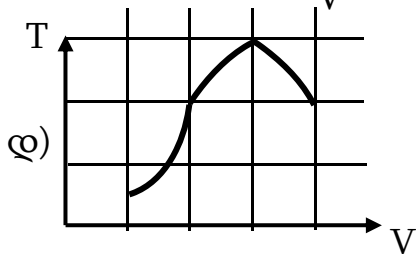
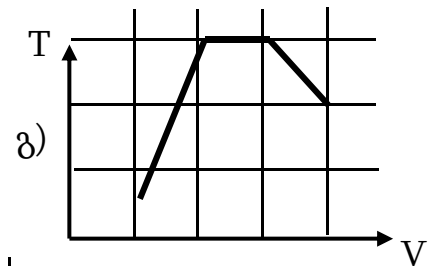
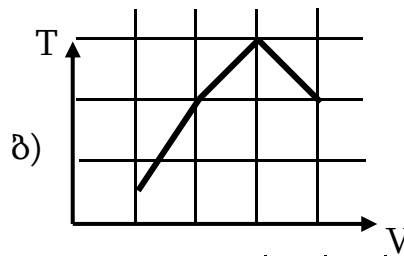
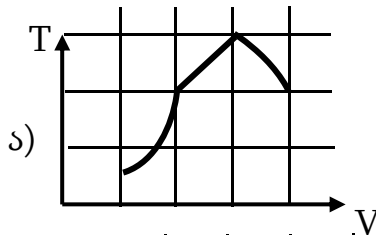
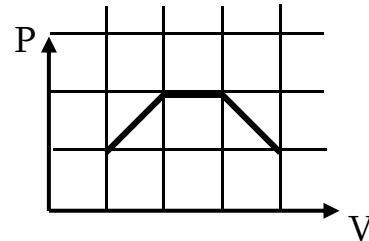
(1) 36. როდისაა გამზნევ ლინზაში საგნის გამოსახულება წარმოსახვითი და გადიდებული?

- ა) არასდროს; ბ) ყოველთვის;
 გ) მხოლოდ მაშინ, როდესაც საგანი მოთავსებულია ორმაგ ფოკუსს გარეთ ;
 დ) მხოლოდ მაშინ, როდესაც საგანი მოთავსებულია ფოკუსსა და ორმაგ ფოკუსს შორის;
 ე) მხოლოდ მაშინ, როდესაც საგანი მოთავსებულია ფოკუსსა და ლინზას შორის.

(1) 37. როდესაც დენის წყაროსთან მიერთებული რეოსტატის წინაღობა გაზარდეს R -დან $3R$ -მდე, დენის ძალა წრედში 2-ჯერ შემცირდა. განსაზღვრეთ დენის წყაროს შიგა წინაღობა.

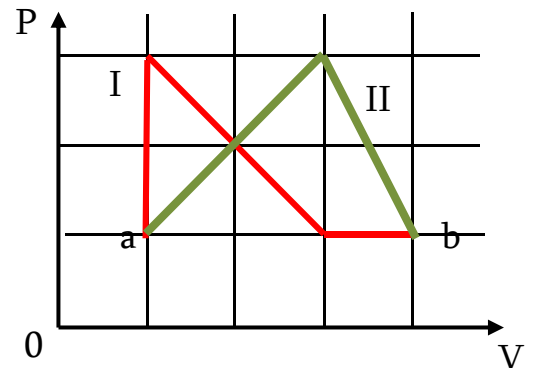
- ა) $R/4$ ბ) $R/2$ გ) $R/3$ დ) R ე) $2R$

(1) 38. ნახატზე ნაჩვენებია იდეალური აირის მდგომარეობის ცვლილების PV დიაგრამა. რომელი TV დიაგრამა აღწერს თვისებრივად ამ ცვლილებას?



(1) 39. იდეალური აირი a მდგომარეობიდან b მდგომარეობაში გადაიყვანეს PV დიაგრამაზე ნაჩვენები ორი გზით. განსაზღვრეთ ამ ორ შემთხვევაში შესრულებულ მუშაობათა ფარდობა A_I/A_{II} .

- ა) $2/3$ ბ) $3/4$ გ) $4/5$
 დ) $5/6$ ე) 1



(1) 40. ჩამოთვლილთაგან რომელია/რომლებია მართებული?

I. დენიანი მავთულის მაგნიტური ველის ძალწირები მისგან გამომავალი წირებია.

II. მაგნიტური ველის მოქმედებით დამუხტული ნაწილაკის კინეტიკური ენერჯია შესაძლებელია გაიზარდოს.

III. დამუხტული ნაწილაკი ერთგვაროვან მაგნიტურ ველში შესაძლებელია ისე მოძრაობდეს, რომ მასზე არ მოქმედებდეს მაგნიტური ძალა.

ა) მხოლოდ I

ბ) მხოლოდ II

გ) მხოლოდ III

დ) I და II

ე) არც ერთი

(1) 41. ერთგვაროვანი მაგნიტური ველის მოქმედებით დამუხტული ნაწილაკი მოძრაობს წრეწირზე. მისი ბრუნვის პერიოდია T . რისი ტოლი გახდება პერიოდი, თუ ნაწილაკის სიჩქარე 2-ჯერ გაიზარდება?

ა) $T/4$

ბ) $T/2$

გ) T

დ) $2T$

ე) $4T$

(1) 42. ნახატზე ნაჩვენებია მუდმივი სიჩქარით მოძრავი ავტომობილის ბორბალი, რომლის საბურავში ჩაჭედილია ორი ერთნაირი კენჭი (იხ. ნახ.). ბორბალი მიგორავს გასრიალების გარეშე. განსაზღვრეთ კენჭების კინეტიკური ენერჯიების შეფარდება დედამიწასთან დაკავშირებულ ათვლის სისტემაში E_{II}/E_I , როდესაც I კენჭი უმაღლეს წერტილშია.

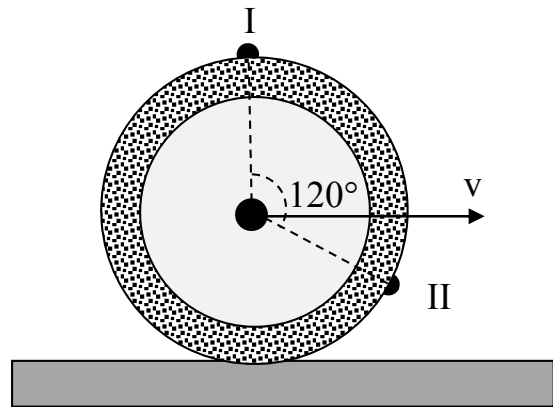
ა) $1/4$

ბ) $1/3$

გ) $1/2$

დ) 1

ე) 2



(1) 43. 20°C ტემპერატურის წყალში 100°C ტემპერატურის ბურთულას ჩაშვებისას დამყარდა 28°C ტემპერატურა. რისი ტოლი იქნებოდა დამყარებული ტემპერატურა, იმავე წყალში ერთის ნაცვლად სამი ისეთივე ბურთულა რომ ჩაგვეშვა? ჭურჭელთან და გარემოსთან სითბოცვლა უგულებელყავით.

ა) 40°C

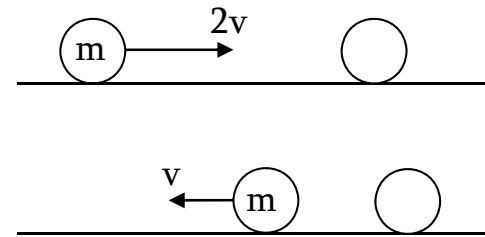
ბ) 44°C

გ) 48°C

დ) 52°C

ე) 60°C

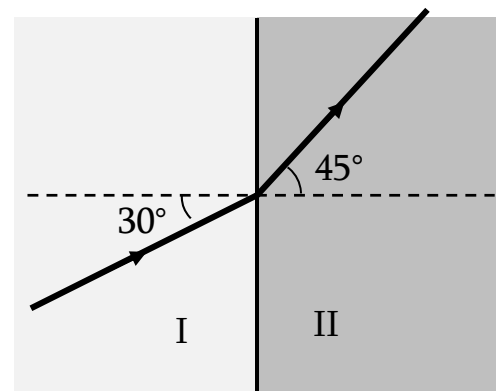
(1) 44. m მასის ბურთულა $2v$ სიჩქარით ცენტრალურად ეჯახება თავიდან უძრავ მეორე ბურთულას, აბსოლუტურად დრეკადი შეჯახების შემდეგ აირეკლება მისგან და მოძრაობს საწინააღმდეგო მიმართულებით v სიჩქარით (იხ. ნახ.). განსაზღვრეთ მეორე ბურთულას მასა.



- ა) $2m$ ბ) $3m$ გ) $4m$ დ) $5m$ ე) $6m$

(1) 45. სინათლის სხივი გადადის I გარემოდან II-ში (იხ. ნახ.). ნელ-ნელა ზრდიან სხივის დაცემის კუთხეს. განსაზღვრეთ იმ მინიმალური დაცემის კუთხის სინუსი, როდესაც სხივი ვეღარ მოხვდება II გარემოში.

- ა) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ბ) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ გ) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ დ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ე) 1



ინსტრუქცია შესაბამისობის ტიპის დავალებებისათვის ## 46-47

გაითვალისწინეთ: ერთი ჩამონათვალის რომელიმე სიდიდეს ან ობიექტს შეიძლება შეესაბამებოდეს ერთი, ერთზე მეტი ან არც ერთი მეორე ჩამონათვალიდან.

(5) 46. შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი SI სისტემის ძირითადი ერთეულებით გამოსახული განზომილებები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

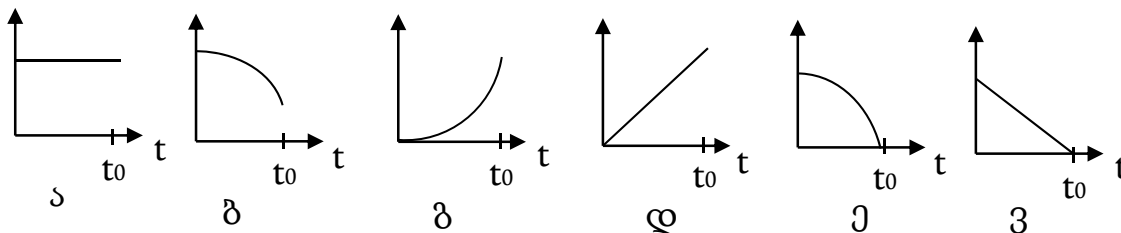
1. ძაბვა
2. k კულონის მუდმივა
3. ელექტრული ტევადობა
4. წინაღობა
5. მაგნიტური ინდუქცია
6. ინდუქციურობა

- ა. კგ·მ² / (ა²·წმ³)
- ბ. კგ / (ა·წმ²)
- გ. კგ·მ² / (ა²·წმ²)
- დ. კგ·მ² / (ა·წმ³)
- ე. კგ·მ³ / (ა²·წმ⁴)
- ვ. კგ·მ² / (ა·წმ²)
- ზ. ა²·წმ⁴ / (კგ·მ²)

	1	2	3	4	5	6
ა						
ბ						
გ						
დ						
ე						
ვ						
ზ						

(5) 47. დახრილი სიბრტყის წვეროდან სხეული იწყებს სრიალს უსაწყისო სიჩქარით და t_0 მომენტში აღწევს ფუძეს. დახრილი სიბრტყის ზედაპირი არაა გლუვი. ნულოვანი დონე დახრილი სიბრტყის ფუძეა. შეუსაბამეთ ჩამოთვლილ ფიზიკურ სიდიდეებს მათი t დროზე დამოკიდებულების თვისებრივი გრაფიკები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

1. სიჩქარის მოდული 2. აჩქარების მოდული 3. გავლილი მანძილი 4. კინეტიკური ენერგია
 5. პოტენციალური ენერგია
 6. სრული მექანიკური ენერგია



	1	2	3	4	5	6
ა						
ბ						
გ						
დ						
ე						
ვ						

ინსტრუქცია დავალებებისათვის ## 48-51

გაითვალისწინეთ: აუცილებელია, მოკლედ, მაგრამ ნათლად წარმოადგინოთ პასუხის მიღების გზა. წინააღმდეგ შემთხვევაში პასუხი არ შეფასდება.

(5) 48. ერთმანეთისაგან R მანძილზე დამაგრებულია q და $(-4q)$ წერტილოვანი მუხტები. ელექტრული ველის პოტენციალი მუხტებისაგან უსასრულოდ შორს ნულის ტოლია.

- 1) მუხტების შემაერთებელი მონაკვეთის გარკვეულ A წერტილში ველის პოტენციალი ნულის ტოლია. იპოვეთ მუხტებამდე A წერტილის დაშორებები.
- 2) ველის პოტენციალი ნულის ტოლია მუხტებზე გამავალი წრფის კიდევ ერთ B წერტილში, მუხტებისაგან სასრულ მანძილზე. იპოვეთ მუხტებამდე B წერტილის დაშორებები.
- 3) იპოვეთ ველის დაძაბულობის მოდული A წერტილში.
- 4) იპოვეთ ველის დაძაბულობის მოდული B წერტილში.
- 5) ველის დაძაბულობა ნულის ტოლია მუხტებისაგან სასრულ მანძილზე C წერტილში. იპოვეთ მუხტებამდე C წერტილის დაშორებები.

(5) 49. ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მოთავსებულია m მასის სხეული. ხახუნის კოეფიციენტი სხეულსა და ზედაპირს შორის არის μ . თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g .

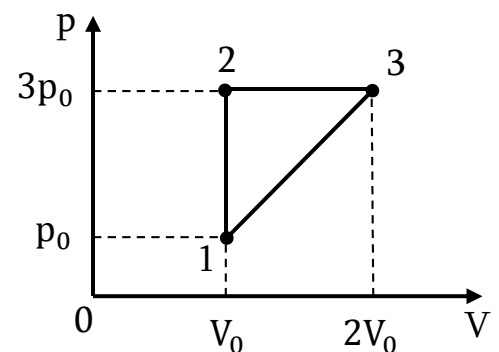
- 1) სხეულზე მოქმედება დაიწყო ჰორიზონტალურად მიმართულმა $0,6\mu mg$ ძალამ. რისი ტოლია ამ დროს სხეულზე მოქმედი ხახუნის ძალა?
- 2) სხეულზე მოქმედება დაიწყო ჰორიზონტალურად მიმართულმა $3\mu mg$ ძალამ. რისი ტოლია სხეულის აჩქარება?
- 3) რისი ტოლია მეორე შემთხვევაში ხახუნის ძალის მუშაობა მოძრაობის დაწყებიდან t დროში?
- 4) $3\mu mg$ -ს ტოლმა გამწევმა ძალამ შეწყვიტა მოქმედება მოძრაობის დაწყებიდან t დროის შემდეგ. ამის შემდეგ რა დროში გაჩერდება სხეული?

(5) 50. სანთელი შემკრები ლინზის პარალელურია. როდესაც სანთლისა და მისი გამოსახულების სიმაღლეები ერთმანეთის ტოლია, მანძილი მათ შორის არის L .

- 1) რისი ტოლია ლინზის ფოკუსური მანძილი?
- 2) სანთელი გადაადგილეს ისე, რომ მიიღეს 2-ჯერ შემცირებული ნამდვილი გამოსახულება. განსაზღვრეთ ახალი მანძილი სანთელსა და მის გამოსახულებას შორის.
- 3) სანთელი გადაადგილეს ისე, რომ მიიღეს 2-ჯერ გადიდებული ნამდვილი გამოსახულება. განსაზღვრეთ ახალი მანძილი სანთელსა და მის გამოსახულებას შორის.
- 4) სანთელი გადაადგილეს ისე, რომ მიიღეს 2-ჯერ გადიდებული წარმოსახვითი გამოსახულება. განსაზღვრეთ ახალი მანძილი სანთელსა და მის გამოსახულებას შორის.
- 5) შესაძლებელია თუ არა სანთლის ისე გადაადგილება, რომ მივიღოთ 2-ჯერ შემცირებული წარმოსახვითი გამოსახულება?

(5) 51. იდეალური ერთატომიანი აირი ასრულებს 1-2-3-1 პროცესს. V_0 მოცულობა და p_0 წნევა მოცემული სიდიდეებია. ერთატომიანი იდეალური აირის შინაგანი ენერგია განისაზღვრება ფორმულით $U = \frac{3}{2}pV$.

- 1) იპოვეთ 3 და 1 მდგომარეობებში აბსოლუტური ტემპერატურების შეფარდება T_3/T_1 .
- 2) იპოვეთ 1-2 პროცესში აირის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობა.
- 3) იპოვეთ 2-3 პროცესში აირის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობა.
- 4) იპოვეთ 1-2-3-1 პროცესში აირის მიერ შესრულებული მუშაობა.
- 5) იპოვეთ 3-1 პროცესში აირის მიერ გაცემული სითბოს რაოდენობა.



2020 წლის ტესტის სწორი პასუხები, შეფასების სქემები

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ა	x									x								
ბ					x			x				x						
გ						x							x					x
დ			x						x									
ე		x		x			x				x			x	x	x		x

	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
ა	x		x					x										x
ბ						x			x			x	x				x	
გ		x								x	x							
დ				x	x		x							x			x	
ე															x			

	37	38	39	40	41	42	43	44	45
ა		x				x	x		
ბ								x	
გ				x	x				x
დ	x		x						
ე									

დავალეები 1-45-ის შეფასების სქემა:
 ყოველი სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით, ხოლო მცდარი პასუხი - 0 ქულით.

დავალება 46 (5 ქულა).

შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი SI სისტემის ძირითადი ერთეულებით გამოსახული განზომილებები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. ძაბვა | ა. კგ·მ ² / (ა ² ·წმ ³) |
| 2. k კულონის მუდმივა | ბ. კგ / (ა·წმ ²) |
| 3. ელექტრული ტევადობა | გ. კგ·მ ² / (ა ² ·წმ ²) |
| 4. წინაღობა | დ. კგ·მ ² / (ა·წმ ³) |
| 5. მაგნიტური ინდუქცია | ე. კგ·მ ³ / (ა ² ·წმ ⁴) |
| 6. ინდუქციურობა | ვ. კგ·მ ² / (ა·წმ ²) |
| | ზ. ა ² ·წმ ⁴ / (კგ·მ ²) |

	1	2	3	4	5	6
ა				x		
ბ					x	
გ						x
დ	x					
ე		x				
ვ						
ზ			x			

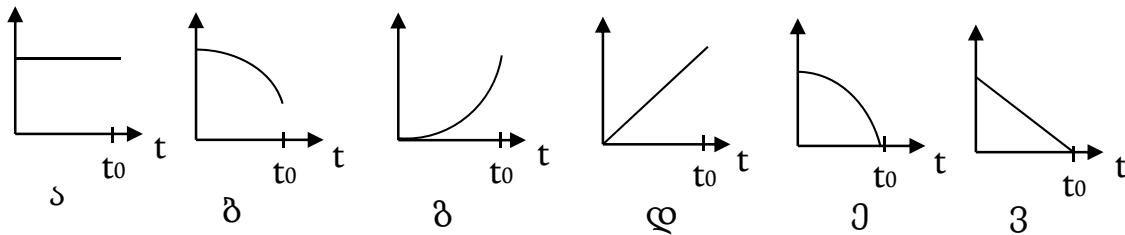
მიღებული ქულა უდრის სწორი სვეტების რიცხვს მინუს ერთი. სწორი სვეტები ისეთია, როგორც მოყვანილ ცხრილშია. განსხვავებული სვეტები მცდარია.

(მაქს. 5 ქულა)

დავალება 47 (5 ქულა).

დახრილი სიბრტყის წვეროდან სხეული იწყებს სრიალს უსაწყისო სიჩქარით და t მომენტში აღწევს ფუძეს. **დახრილი სიბრტყის ზედაპირი არაა გლუვი.** ნულოვანი დონე დახრილი სიბრტყის ფუძეა. შეუსაბამეთ ჩამოთვლილ ფიზიკურ სიდიდეებს მათი t დროზე დამოკიდებულების თვისებრივი გრაფიკები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

- | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------|----|
| 1. სიჩქარის მოდული | 2. აჩქარების მოდული | 3. გავლილი მანძილი | 4. |
| კინეტიკური ენერგია | 5. პოტენციალური ენერგია | | |
| 6. სრული მექანიკური ენერგია | | | |



მიღებული ქულა უდრის სწორი სვეტების რიცხვს მინუს ერთი. სწორი სვეტები ისეთია, როგორც მოყვანილ ცხრილშია. განსხვავებული სვეტები მცდარია.

(მაქს. 5 ქულა)

	1	2	3	4	5	6
ა		x				
ბ						x
გ			x	x		
დ	x					
ე					x	
ვ						

დავალება 48 (5 ქულა).

ერთმანეთისაგან R მანძილზე დამაგრებულია q და $(-4q)$ წერტილოვანი მუხტები. ელექტრული ველის პოტენციალი მუხტებისაგან უსასრულოდ შორს ნულის ტოლია.

1) მუხტების შემაერთებელი მონაკვეთის გარკვეულ A წერტილში ველის პოტენციალი ნულის ტოლია. იპოვეთ მუხტებამდე A წერტილის დაშორებები.

2) ველის პოტენციალი ნულის ტოლია მუხტებზე გამავალი წრფის კიდევ ერთ B წერტილში, მუხტებისაგან სასრულ მანძილზე. იპოვეთ მუხტებამდე B წერტილის დაშორებები.

3) იპოვეთ ველის დაძაბულობის მოდული A წერტილში.

4) იპოვეთ ველის დაძაბულობის მოდული B წერტილში.

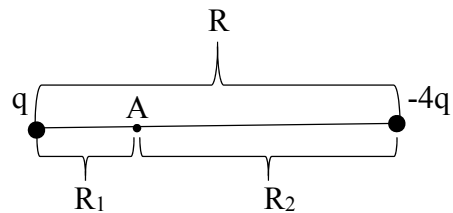
5) ველის დაძაბულობა ნულის ტოლია მუხტებისაგან სასრულ მანძილზე C წერტილში. იპოვეთ მუხტებამდე C წერტილის დაშორებები.

ამოხსნა:

$$1) k \frac{q}{R_1} - k \frac{4q}{R_2} = 0, \quad R_1 + R_2 = R$$

ამ განტოლებებიდან მიიღება, რომ

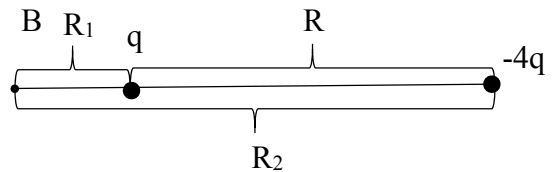
$$R_1 = R/5, \quad R_2 = 4R/5 \quad (1 \text{ ქულა})$$



$$2) k \frac{q}{R_1} - k \frac{4q}{R_2} = 0, \quad R_2 - R_1 = R$$

ამ განტოლებებიდან მიიღება, რომ

$$R_1 = R/3, \quad R_2 = 4R/3 \quad (1 \text{ ქულა})$$



3) A წერტილში მუხტები ქმნიან ერთი მიმართულებების დაძაბულობებს, ამიტომ

$$E_A = \frac{kq}{R_1^2} + \frac{4kq}{R_2^2} = \frac{125kq}{4R^2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

4) B წერტილში მუხტები ქმნიან ურთიერთსაპირისპირო მიმართულებების დაძაბულობებს, რომელთა მოდულებია: $E_1 = \frac{kq}{R_1^2} = \frac{9kq}{R^2}$ და $E_2 = \frac{4kq}{R_2^2} = \frac{9kq}{4R^2}$, ამიტომ

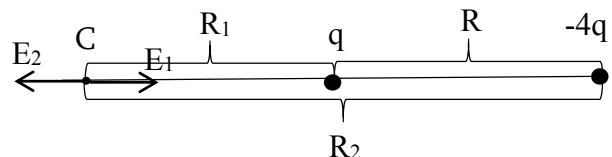
$$E_B = E_1 - E_2 = \frac{27kq}{4R^2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

5) ველის დაძაბულობა ნულის ტოლი იქნება იქ, სადაც მუხტები შექმნიან მოდულით ტოლ და მიმართულებით ურთიერთსაწინააღმდეგო დაძაბულობებს. ასეთი წერტილი მოიძებნება მუხტების შემაერთებელი მონაკვეთის გაგრძელებაზე მცირე მუხტის მხარეს.

$$\frac{kq}{R_1^2} = \frac{4kq}{R_2^2}, \quad R_2 - R_1 = R$$

ამ განტოლებებიდან მიიღება, რომ

$$R_1 = R, \quad R_2 = 2R \quad (1 \text{ ქულა})$$



დავალება 49 (5 ქულა).

ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მოთავსებულია m მასის სხეული. ხახუნის კოეფიციენტი სხეულსა და ზედაპირს შორის არის μ . თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g .

- 1) სხეულზე მოქმედება დაიწყო ჰორიზონტალურად მიმართულმა $0,6\mu mg$ ძალამ. რისი ტოლია ამ დროს სხეულზე მოქმედი ხახუნის ძალა?
- 2) სხეულზე მოქმედება დაიწყო ჰორიზონტალურად მიმართულმა $3\mu mg$ ძალამ. რისი ტოლია სხეულის აჩქარება?
- 3) რისი ტოლია მეორე შემთხვევაში ხახუნის ძალის მუშაობა მოძრაობის დაწყებიდან t დროში?
- 4) $3\mu mg$ -ს ტოლმა გამწევმა ძალამ შეწყვიტა მოქმედება მოძრაობის დაწყებიდან t დროის შემდეგ. ამის შემდეგ რა დროში გაჩერდება სხეული?

ამოხსნა:

1) $0,6\mu mg$ (1 ქულა)

2) $3\mu mg - \mu mg = ma$, საიდანაც მიიღება, რომ $a = 2\mu g$ (1 ქულა)

3) $S = \frac{at^2}{2} = \mu gt^2$, $A = -F_{\text{ხახუნ}} S = -\mu^2 g^2 mt^2$

სწორია მოდული - 1 ქულა

სწორია ნიშანი - 1 ქულა

4) სხეულის სიჩქარე დამუხრუჭების დაწყებისას არის $v = at = 2\mu gt$. სხეულის აჩქარების მოდული დამუხრუჭების პროცესში არის $a' = \mu g$. საძებნი დრო იქნება:

$$t' = \frac{v}{a'} = 2t$$

(1 ქულა)

დავალება 50 (5 ქულა).

სანთელი შემკრები ლინზის პარალელურია. როდესაც სანთლისა და მისი გამოსახულების სიმაღლეები ერთმანეთის ტოლია, მანძილი მათ შორის არის L .

- 1) რისი ტოლია ლინზის ფოკუსური მანძილი?
- 2) სანთელი გადაადგილეს ისე, რომ მიიღეს 2-ჯერ შემცირებული ნამდვილი გამოსახულება. განსაზღვრეთ ახალი მანძილი სანთელსა და მის გამოსახულებას შორის.
- 3) სანთელი გადაადგილეს ისე, რომ მიიღეს 2-ჯერ გადიდებული ნამდვილი გამოსახულება. განსაზღვრეთ ახალი მანძილი სანთელსა და მის გამოსახულებას შორის.
- 4) სანთელი გადაადგილეს ისე, რომ მიიღეს 2-ჯერ გადიდებული წარმოსახვითი გამოსახულება. განსაზღვრეთ ახალი მანძილი სანთელსა და მის გამოსახულებას შორის.
- 5) შესაძლებელია თუ არა სანთლის ისე გადაადგილება, რომ მივიღოთ 2-ჯერ შემცირებული წარმოსახვითი გამოსახულება?

ამოხსნა:

1) საგანი და მისი გამოსახულება ორმაგ ფოკუსებშია, ამიტომ $L=4F$ და $F=L/4$. (1 ქულა)

2) $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$, $f = \frac{d}{2}$. აქედან მიიღება, რომ $d=3F=3L/4$ და საგანსა და გამოსახულებას შორის მანძილი იქნება $d + f = 9L/8$ (1 ქულა)

3) $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$, $f = 2d$. აქედან მიიღება, რომ $d=3F/2=3L/8$ და საგანსა და გამოსახულებას შორის მანძილი იქნება $d + f = 9L/8$ (1 ქულა)

4) $\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$, $f = 2d$. აქედან მიიღება, რომ $d=F/2=L/8$ და საგანსა და გამოსახულებას შორის მანძილი იქნება $f - d = L/8$ (1 ქულა)

5) შემკრებ ლინზაში წარმოსახვითი გამოსახულება შემცირებული არასდროს არ არის.

(1 ქულა)

დავალემა 51 (5 ქულა).

იდეალური ერთატომიანი აირი ასრულებს 1-2-3-1 პროცესს. V_0 მოცულობა და p_0 წნევა მოცემული სიდიდეებია. ერთატომიანი იდეალური აირის შინაგანი ენერგია განისაზღვრება ფორმულით $U = \frac{3}{2}pV$.

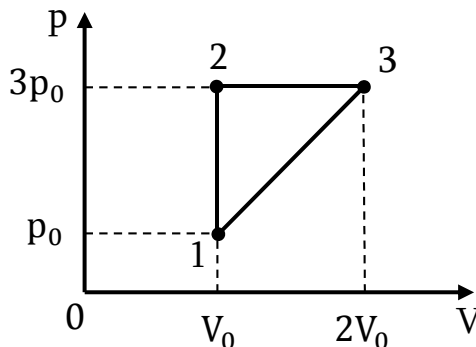
1) იპოვეთ 3 და 1 მდგომარეობებში აბსოლუტური ტემპერატურების შეფარდება T_3/T_1 .

2) იპოვეთ 1-2 პროცესში აირის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობა.

3) იპოვეთ 2-3 პროცესში აირის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობა.

4) იპოვეთ 1-2-3-1 პროცესში აირის მიერ შესრულებული მუშაობა.

5) იპოვეთ 3-1 პროცესში აირის მიერ გაცემული სითბოს რაოდენობა.



ამოხსნა:

1) $\frac{p_0 \cdot V_0}{T_1} = \frac{3p_0 \cdot 2V_0}{T_3} \Rightarrow \frac{T_3}{T_1} = 6$ (1 ქულა)

2) $Q_{12} = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} \cdot 3p_0 V_0 - \frac{3}{2} p_0 V_0 = 3p_0 V_0$ (1 ქულა)

3) $Q_{23} = U_3 - U_2 + A_{23}$, $U_3 = \frac{3}{2} \cdot 3p_0 \cdot 2V_0 = 9p_0 V_0$, $U_2 = \frac{3}{2} \cdot 3p_0 \cdot V_0 = \frac{9}{2} p_0 V_0$

$A_{23} = 3p_0(2V_0 - V_0) = 3p_0 V_0$. აქედან მიიღება, რომ $Q_{23} = \frac{15}{2} p_0 V_0$. (1 ქულა)

4) ეს მუშაობა სამკუთხედის ფართობის ტოლია: $A_{1231} = \frac{2p_0 V_0}{2} = p_0 V_0$. (1 ქულა)

5) გამოვიყენოთ თერმოდინამიკის პირველი კანონი სრული ციკლური პროცესისათვის: $A_{1231} = Q_{12} + Q_{23} - Q_{31გაც}$, საიდანაც

$Q_{31გაც} = \frac{19}{2} p_0 V_0$.

შესაძლებელი იყო თერმოდინამიკის პირველი კანონის გამოყენება უშუალოდ პროცესისათვის.

3-1

(1 ქულა)

ახალი ფორმატის ტესტის ნიმუში

ტესტის მაქსიმალური ქულაა 63.

ტესტის შესასრულებლად გეძლევათ 3 საათი.

ინსტრუქცია დავალებებისათვის ## 1 - 35

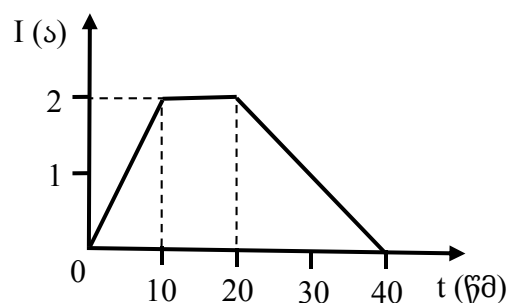
თითოეულ კითხვას ახლავს ხუთი სავარაუდო პასუხი. მათგან მხოლოდ ერთია სწორი.

(1) 1. m მასისა და c კუთრი სითბოტევადობის სხეულს გადასცეს Q სითბოს რაოდენობა და იგი გათბა 12° -ით. სითბოს რა რაოდენობა უნდა გადავცეთ $3m$ მასისა და $0,5c$ კუთრი სითბოტევადობის სხეულს, რომ იგი 8° -ით გათბეს?

- ა) $Q/3$ ბ) $Q/2$ გ) $2Q/3$ დ) Q ე) $3Q/2$

(1) 2. ნახატზე მოყვანილია გამტარში დენის ძალის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ 40 წმ-ში გამტარში გავლილი მუხტი.

- ა) 5 კ ბ) 20 კ გ) 40 კ
დ) 50 კ ე) 80 კ



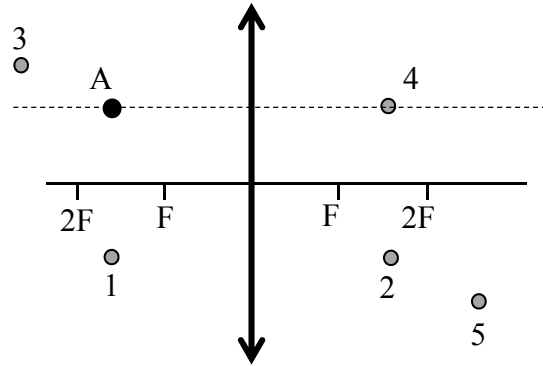
(1) 3. ორი ავტომობილი მოძრაობს ურთიერთმართობულ გზებზე 30 კმ/სთ და 40 კმ/სთ სიჩქარეებით. რისი ტოლია ერთ-ერთი მათგანის სიჩქარე მეორეს მიმართ?

- ა) 10 კმ/სთ ბ) 35 კმ/სთ გ) 50 კმ/სთ დ) 60 კმ/სთ ე) 70 კმ/სთ

(1) 4. წერტილოვანი მუხტის ველში a წერტილიდან b წერტილში გადაადგილებისას ველის პოტენციალი გაიზარდა 40% -ით. რამდენი პროცენტით გაიზარდა ველის დამაბულობის მოდული?

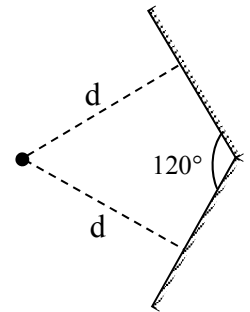
- ა) 20% -ით ბ) 40% -ით გ) 64% -ით დ) 80% -ით ე) 96% -ით

(1) 5. რომელ წერტილში მიიღება A ბურთულას გამოსახულება ლინზაში (იხ. ნახ)?



- ა) 1 ბ) 2 გ) 3 დ) 4 ე) 5

(1) 6. ორი ბრტყელი სარკე ერთმანეთთან 120° -ის ტოლ კუთხეს ქმნის. მნათი წერტილი მოთავსებულია სარკეებს შორის თითოეული სარკიდან d მანძილზე. რისი ტოლია მანძილი სარკეებში მნათი წერტილის გამოსახულებებს შორის?



- ა) d ბ) $\frac{\sqrt{3}}{2}d$ გ) $\sqrt{3}d$ დ) 2d ე) $2\sqrt{3}d$

(1) 7. R წინაღობის მქონე სპილენძის მავთული გადაადნეს და მთელი მიღებული მასალიდან დაამზადეს 2-ჯერ ნაკლები დიამეტრის მავთული. რა წინაღობისაა მიღებული მავთული?

- ა) $R/4$ ბ) R გ) 4R დ) 8R ე) 16R

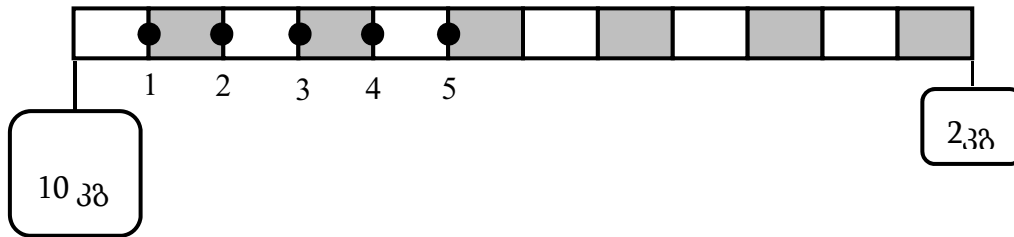
(1) 8. ბრტყელი კონდენსატორის შემონაფენებს შორის მანძილი და ძაბვა ორჯერ გაზარდეს. როგორ შეიცვალა კონდენსატორის მუხტი?

- ა) ოთხჯერ შემცირდა; ბ) ორჯერ შემცირდა;
 გ) არ შეიცვალა; დ) ორჯერ გაიზარდა; ე) ოთხჯერ გაიზარდა.

(1) 9. დენის წყაროს მომჭერებს შორის ძაბვა ემ ძალის 80%-ია. რისი ტოლია წრედის გარე წინაღობის შეფარდება წყაროს შიდა წინაღობასთან?

- ა) 0,25 ბ) 0,8 გ) 1,25 დ) 2,5 ე) 4

(1) 10. ნახატზე გამოსახული ძელაკი უმასოა. მასზე მითითებულია ხუთი წერტილი. რომელი მათგანით უნდა ჩამოვკიდოთ ძელაკი, რომ ის წონასწორობაში იყოს?



- ა) 1-ით ბ) 2-ით გ) 3-ით დ) 4-ით ე) 5-ით

(1) 11. წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობის დროს სხეულის სიჩქარე 5 წამში გაიზარდა სამჯერ და გახდა 9 მ/წმ. სხეულის აჩქარება ტოლია:

- ა) 0,6 მ/წმ² ბ) 0,9 მ/წმ² გ) 1,2 მ/წმ² დ) 1,5 მ/წმ² ე) 1,8 მ/წმ²

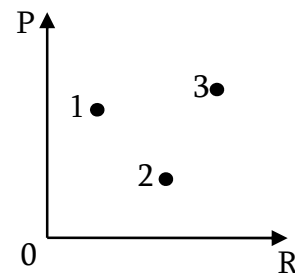
(1) 12. რხევით კონტურში მაქსიმალური დენის ძალაა I_0 , ხოლო მაქსიმალური ძაბვა კონდენსატორზე - U_0 . რისი ტოლი იქნება დენის ძალა იმ მომენტში, როდესაც ძაბვა კონდენსატორზე $0,8U_0$ -ია?

- ა) $0,2 I_0$ ბ) $0,25 I_0$ გ) $0,4 I_0$ დ) $0,6 I_0$ ე) $0,8 I_0$

(1) 13. ამწეს 5 ტ მასის ტვირთი ააქვს ვერტიკალურად ზევით 0,4 მ/წმ სიჩქარით. რა სიმძლავრეს ავითარებს ამწე? ენერგიის დანაკარგები უგულებელყავით. თავისუფალი ვადნის აჩქარებაა 10 მ/წმ².

- ა) 2 კვტ ბ) 8 კვტ გ) 12,5 კვტ დ) 20 კვტ ე) 125 კვტ

(1) 14. დიაგრამაზე მოცემულია სამი გამტარის R წინააღობა და დენის გავლისას მათში გამოყოფილი P სიმძლავრე. დაალაგეთ გამტარები მათში გამავალი დენის ძალების ზრდადობის მიხედვით (უმცირესიდან - უდიდესისაკენ).

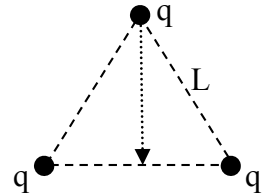


- ა) 3,1,2 ბ) 1,2,3 გ) 2,3,1 დ) 2,1, 3 ე) 1,3,2

(1) 15. სხეული ასრულებს ჰარმონიულ რხევას და 2 წამში გადის მანძილს წონასწორობის წერტილიდან მაქსიმალური გადახრის წერტილამდე. იპოვეთ ამ რხევების სიხშირე.

- ა) 0,125 ჰც ბ) 0,25 ჰც გ) 0,5 ჰც დ) 1 ჰც ე) 2 ჰც

(1) 16. L გვერდიანი ტოლგვერდა სამკუთხედის წვეროებში დამაგრებულია q წერტილოვანი მუხტები (იხ. ნახ.). რა მუშაობა უნდა შევასრულოთ, რომ ერთ-ერთი მუხტი გადავაადგილოთ დანარჩენი ორის შემაერთებელი მონაკვეთის შუა წერტილში?



- ა) $kq^2/4L$ ბ) $kq^2/2L$ გ) kq^2/L დ) $2kq^2/L$ ე) $4kq^2/L$

(1) 17. უძრავი ბირთვი იშლება სამ ნამსხვრევად, რომელთა მასებია $m_1 = m$, $m_2 = 2m$ და $m_3 = 3m$, ხოლო სიჩქარეები, რომელთა მოდულებია შესაბამისად v_1 , v_2 და v_3 , ერთმანეთთან 120° -იან კუთხეებს ქმნიან. რისი ტოლია v_1 და v_2 , თუ $v_3 = v$?

- ა) $v_1 = v/3$, $v_2 = v/2$ ბ) $v_1 = v/2$, $v_2 = v/3$ გ) $v_1 = 2v$, $v_2 = 1,5v$
 დ) $v_1 = 3v$, $v_2 = 2v$ ე) $v_1 = 3v$, $v_2 = 1,5v$

(1) 18. სხეული აისროლეს დედამიწის ზედაპირიდან ვერტიკალურად ზევით. მაქსიმალური ასვლის სიმაღლეა h . რა სიმაღლეზე იქნება სხეულის პოტენციალური ენერგია კინეტიკურ ენერგიაზე 3-ჯერ მეტი? ნულოვან დონედ მიიჩნიეთ დედამიწის ზედაპირი.

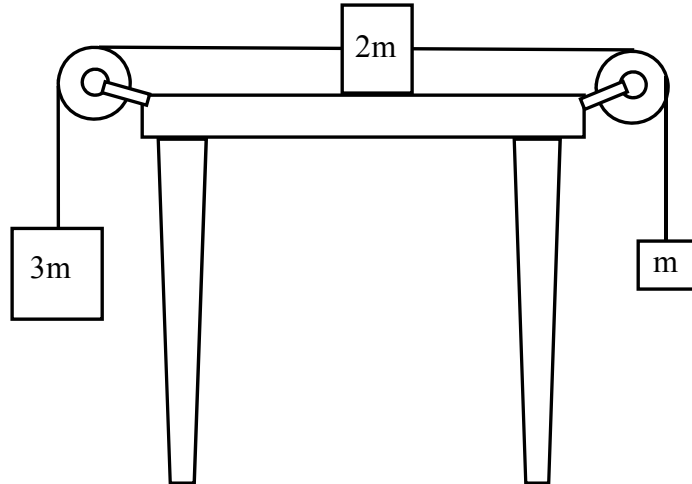
- ა) $h/4$ ბ) $h/3$ გ) $h/2$ დ) $2h/3$ ე) $3h/4$

(1) 19. ზამბარის x -ით გასაჭიმად შესრულდა A მუშაობა. ამის შემდეგ ზამბარის დამატებით გაჭიმვისათვის შესრულდა $8A$ მუშაობა. რისი ტოლია ზამბარის დამატებითი გაჭიმვა?

- ა) $2x$ ბ) $3x$ გ) $4x$ დ) $8x$ ე) $9x$

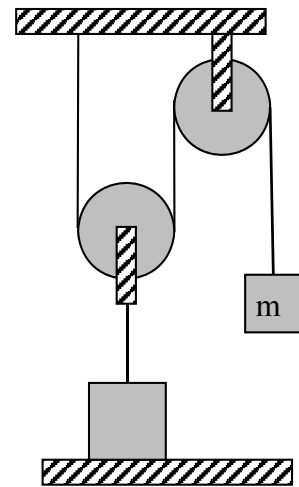
(1) 20. იპოვეთ ნახატზე გამოსახული სისტემის აჩქარება. ნახუნი უგულებელყავით.

- ა) $g/6$ ბ) $g/5$ გ) $g/4$
 დ) $g/3$ ე) $g/2$



(1) 21. რა მასისაა ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მოთავსებული საწონი, თუ ის ამ ზედაპირს აწევა $3mg$ ძალით (იხ. ნახ.)?

- ა) $3m$ ბ) $4m$ გ) $5m$ დ) $6m$ ე) $7m$



(1) 22. ზამბარაზე ჩამოკიდებული სხეული მთლიანად ჩაუშვეს სითხეში, ამ დროს ზამბარის გაჭიმვა შემცირდა n - ჯერ. რისი ტოლია სხეულის სიმკვრივე, თუ სითხის სიმკვრივეა ρ ?

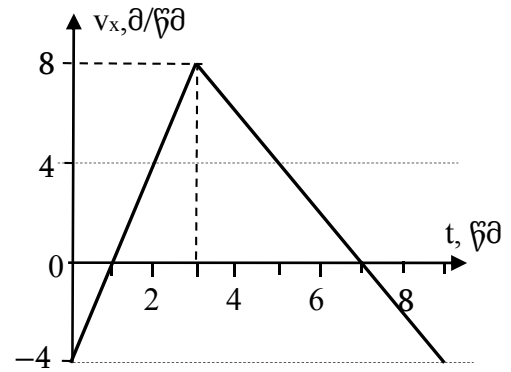
- ა) $n\rho/(n-1)$ ბ) $(n+1)\rho/n$ გ) $(n-1)\rho$ დ) $n\rho$ ე) $(n+1)\rho$

(1) 23. ჭურჭელი, რომელშიც ასხია ρ სიმკვრივის და h სიმაღლის სითხე, მოძრაობს ვერტიკალურად ქვემოთ მიმართული $g/4$ აჩქარებით. განსაზღვრეთ სითხის წნევა ჭურჭლის ფსკერზე. ატმოსფერული წნევა უგულებელყავით.

- ა) $\rho gh/4$ ბ) $\rho gh/2$ გ) $3\rho gh/4$ დ) $5\rho gh/4$ ე) $3\rho gh/2$

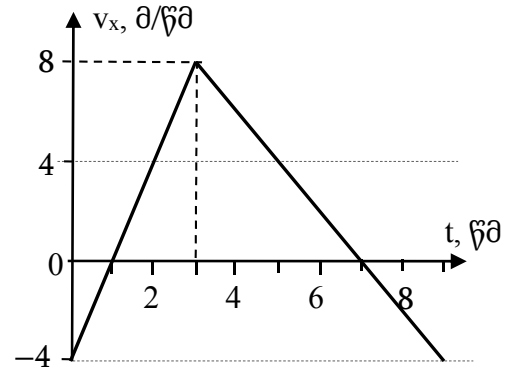
(1) 24. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ სხეულის აჩქარების გეგმილი დროის (3 წმ, 7 წმ) შუალედში.

- ა) -2 მ/წმ^2 ბ) $-4/3 \text{ მ/წმ}^2$ გ) $-8/7 \text{ მ/წმ}^2$
 დ) $-1/2 \text{ მ/წმ}^2$ ე) 2 მ/წმ^2



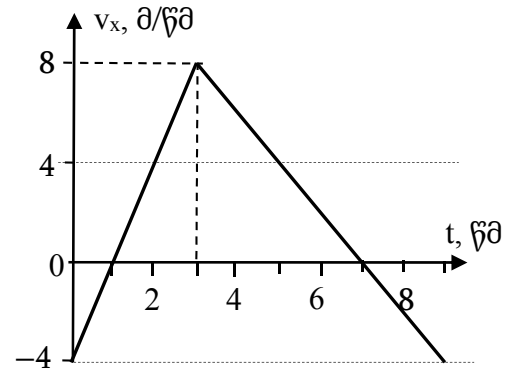
(1) 25. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. საწყისი მომენტიდან რა დროში იქნება გადაადგილების მოდული 0-ის ტოლი?

- ა) 2 წმ ბ) 3 წმ გ) 6 წმ
 დ) 7 წმ ე) 9 წმ



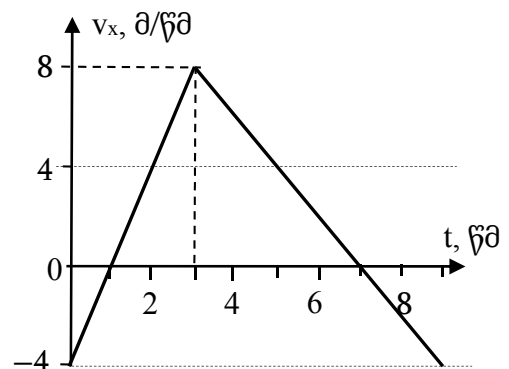
(1) 26. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. იპოვეთ პირველ 3 წმ-ში სხეულის გადაადგილების მოდული.

- ა) 4 მ ბ) 6 მ გ) 8 მ
 დ) 12 მ ე) 16 მ



(1) 27. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. იპოვეთ სხეულის მიერ დროის (1 წმ, 7 წმ) შუალედში გავლილი მანძილი

- ა) 6 მ ბ) 8 მ გ) 12 მ
 დ) 16 მ ე) 24 მ



(1) 28. რისი ტოლია თავისუფალი ვარდნის აჩქარება დედამიწის ზედაპირიდან $H = 2D$ სიმაღლეზე? (D – დედამიწის დიამეტრია)

- ა) $g/25$ ბ) $g/16$ გ) $g/9$ დ) $g/5$ ე) $g/4$

(1) 29. გლუვ ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მოთავსებულ 1 კგ და 2 კგ მასის სხეულებს შორის მოათავსეს შეკუმშული უმასო ზამბარა. რისი ტოლი იყო ამ ზამბარის ენერგია, თუ მისი გათავისუფლების შემდეგ 1 კგ მასის სხეულმა შეიძინა 2 მ/წმ სიჩქარე?

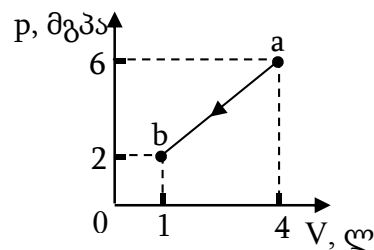
- ა) 2 ჯ ბ) 3 ჯ გ) 4 ჯ დ) 5 ჯ ე) 6 ჯ

(1) 30. მოცემული მასის იდეალური აირის აბსოლუტური ტემპერატურის იზოქორულად ΔT -თი გაზრდისას, მისი წნევა n -ჯერ გაიზარდა. განსაზღვრეთ აირის საწყისი აბსოლუტური ტემპერატურა.

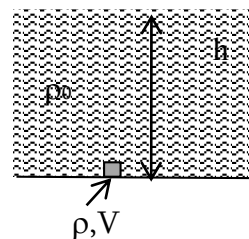
- ა) $\Delta T/n$ ბ) $\Delta T/(n-1)$ გ) $(n-1)\Delta T$ დ) $n\Delta T$ ე) $(n+1)\Delta T$

(1) 31. განსაზღვრეთ იდეალური აირის მიერ a - b პროცესში შესრულებული მუშაობა (იხ. ნახ.).

- ა) (-12) კჯ ბ) (-10) კჯ გ) 10 კჯ
დ) 12 კჯ ე) 22 კჯ

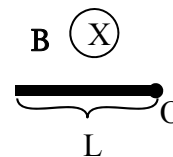


(1) 32. მცირე V მოცულობის და ρ სიმკვრივის სხეული დევს h სიღრმის ტბის ფსკერზე. რა მინიმალური მუშაობა უნდა შევასრულოთ, რომ სხეული მთლიანად ამოვიღოთ წყლიდან? წყლის სიმკვრივეა ρ_0 ($\rho_0 < \rho$). სხეულის ზომები ბევრად ნაკლებია ტბის სიღრმესთან შედარებით.



- ა) $(\rho - \rho_0)gVh/2$ ბ) $(\rho + \rho_0)gVh/2$ გ) $(\rho - \rho_0)gVh$
დ) ρgVh ე) $(\rho + \rho_0)gVh$

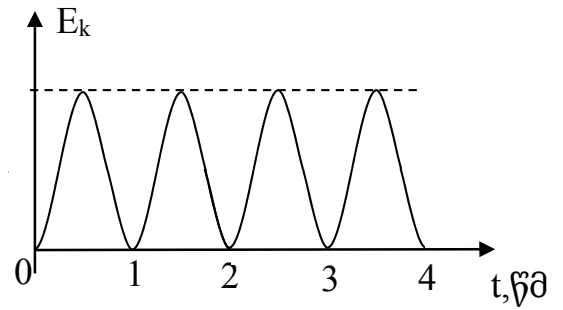
(1) 33. L სიგრძის ლითონის ღერო ბრუნავს B ინდუქციის ერთგვაროვან მაგნიტურ ველში O წერტილის ირგვლივ ნახატის სიბრტყეში ω კუთხური სიჩქარით. მაგნიტური ველის ძალწირები მიმართულია ნახატის სიბრტყის მართობულად. განსაზღვრეთ ღეროს ბოლოებს შორის პოტენციალთა სხვაობა.



- ა) $\omega BL^2/4$ ბ) $\omega BL^2/2$ გ) ωBL^2 დ) $2\omega BL^2$ ე) $4\omega BL^2$

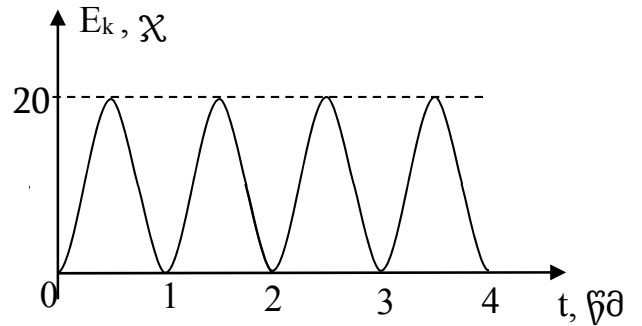
(1) 34. ნახატზე გამოსახულია მერხევი სხეულის კინეტიკური ენერგიის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რისი ტოლია რხევის სიხშირე?

- ა) $1/4$ ჰც ბ) $1/2$ ჰც გ) 1 ჰც
 დ) 2 ჰც ე) 4 ჰც



(1) 35. ნახატზე გამოსახულია $0,4$ კგ მასის მერხევი სხეულის კინეტიკური ენერგიის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რისი ტოლია სხეულის მაქსიმალური სიჩქარე რხევის პროცესში?

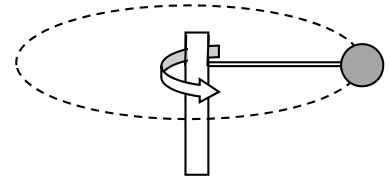
- ა) 10 მ/წმ ბ) 20 მ/წმ გ) 25 მ/წმ
 დ) 40 მ/წმ ე) 50 მ/წმ



ინსტრუქცია შესაბამისობის ტიპის დავალებებისათვის ## 36-37

გაითვალისწინეთ: ერთი ჩამონათვალის რომელიმე სიდიდეს ან ობიექტს შეიძლება შეესაბამებოდეს ერთი, ერთზე მეტი ან არც ერთი მეორე ჩამონათვალიდან.

(5) 36. m მასის ბურთულა ბრუნავს უძრავი ღერძის გარშემო R რადიუსიან წრეწირზე მოდულით მუდმივი v სიჩქარით. მისი იმპულსის მოდულია P , კინეტიკური ენერჯია - E , მასზე მოქმედი ძალების ტოლქმედის მოდულია - F .



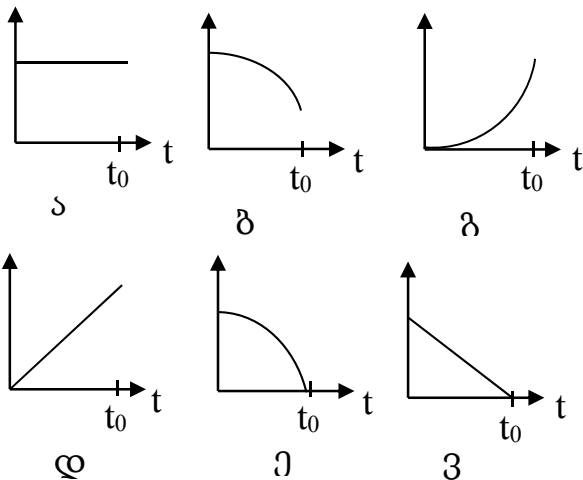
დაადგინეთ შესაბამისობა ციფრებით დანომრილ გამოსახულებებსა და ასოებით დანომრილ ფიზიკურ სიდიდეებს შორის. ცხრილის სათანადო უჯრაში დასვით ნიშანი X.

- | | |
|-------------------|--------|
| 1. FR/v^2 | ა. E |
| 2. mv^2/F | ბ. F |
| 3. $(mRF)^{1/2}$ | გ. v |
| 4. $2E/R$ | დ. R |
| 5. $P^2/(2m)$ | ე. m |
| 6. $(FR/m)^{1/2}$ | ვ. P |

	1	2	3	4	5	6
ა						
ბ						
გ						
დ						
ე						
ვ						

(5) 37. არაგლუვ ზედაპირიანი დახრილი სიბრტყის წვეროდან სხეული იწყებს სრიალს უსაწყისო სიჩქარით და t_0 მომენტში აღწევს ფუძეს. ნულოვანი დონე დახრილი სიბრტყის ფუძეა. შეუსაბამეთ ჩამოთვლილ ფიზიკურ სიდიდეებს მათი t დროზე დამოკიდებულების თვისებრივი გრაფიკები. ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1. სიჩქარის მოდული | 2. აჩქარების მოდული | 3. გავლილი მანძილი |
| 4. კინეტიკური ენერჯია | 5. პოტენციალური ენერჯია | 6. სრული მექანიკური ენერჯია |

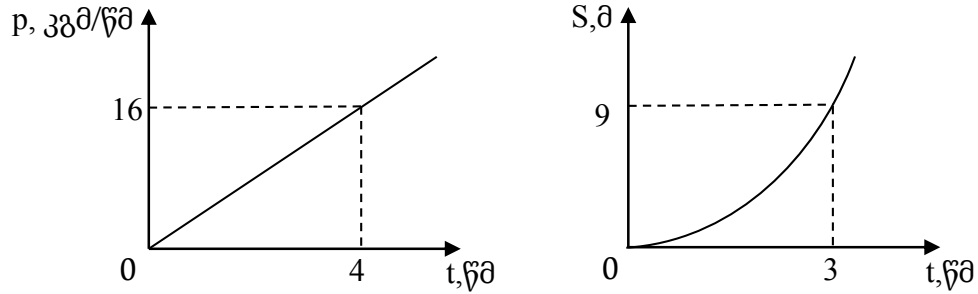


	1	2	3	4	5	6
ა						
ბ						
გ						
დ						
ე						
ვ						

ინსტრუქცია დავალებებისათვის 38-41

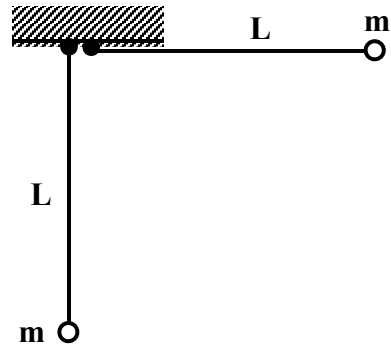
გაითვალისწინეთ: აუცილებელია, მოკლედ, მაგრამ ნათლად წარმოადგინოთ პასუხის მიღების გზა. წინააღმდეგ შემთხვევაში პასუხი არ შეფასდება.

(3) 38. ნახატზე გამოსახულია წრფივად მოძრავი სხეულის იმპულსის და გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები.



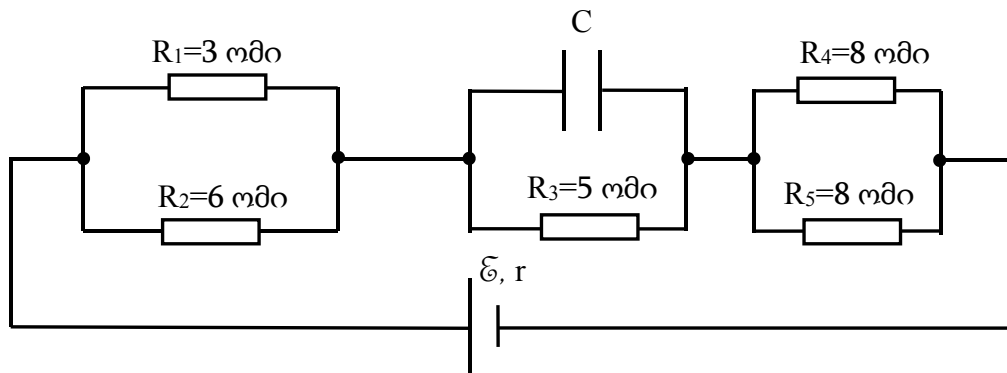
- 1) განსაზღვრეთ სხეულზე მოქმედი ძალის სიდიდე.
- 2) რისი ტოლია სხეულის მასა?

(5) 39. L სიგრძის ძაფებზე დაკიდებული m მასის მცირე ზომის ორი ერთნაირი ბურთულა ეხება ერთმანეთს. ერთ-ერთი ბურთულა გადახარეს გვერდით საკიდის სიმაღლემდე და ხელი გაუშვეს (იხ. ნახ.). ბურთულები დაჯახებისას ეწებებიან ერთმანეთს. ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა უგულებელყავით.



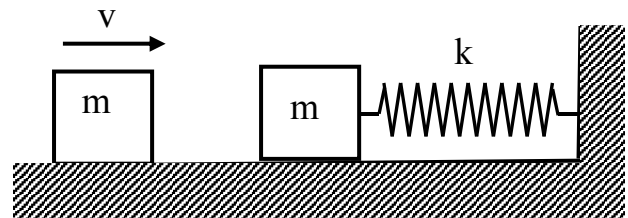
- 1) რა სიჩქარე ექნება გადახრილ ბურთულას დაჯახების წინ?
- 2) რა ძალით იქნება დაჭიმული ძაფი, რომელზედაც კიდია გადახრილი ბურთულა, დაჯახების წინ?
- 3) რა მაქსიმალურ სიმაღლეზე აიწევს ბურთულები დაჯახების შემდეგ?
- 4) რა სიბოლო გამოიყოფა დაჯახების პროცესში?

(5) 40. ნახატზე გამოსახულ სქემაში დენის წყაროს ემ ძალაა $\mathcal{E}=36$ ვ, მისი შიგა წინაღობაა $r=1$ ომი, ხოლო კონდენსატორის ტევადობაა $C=2$ მკფ. რეზისტორების წინაღობები მითითებულია ნახატზე. წრედში დამყარებულია მუდმივი დენი. განსაზღვრეთ:



- 1) გარე წრედის წინაღობა;
- 2) დენის ძალა R_3 წინაღობაში;
- 3) ძაბვა R_1 წინაღობაზე;
- 4) R_4 წინაღობაში გამოყოფილი სიმძლავრე;
- 5) კონდენსატორის მუხტი.

(5) 41. m მასის უძრავი ძელაკი k სიხისტის ჰორიზონტალური არადეფორმირებული ზამბარით მიმაგრებულია კედელთან (იხ. ნახ.). ამ ძელაკს დაეჯახა და მიეწევა ზამბარის გასწვრივ v სიჩქარით მოძრავი ისეთივე ძელაკი. ხახუნის და ჰაერის წინააღმდეგობის ძალები უგულებელყავით.



- 1) განსაზღვრეთ ძელაკების სიჩქარე დაჯახების შემდეგ.
- 2) განსაზღვრეთ ზამბარის მაქსიმალური შეკუმშვა.
- 3) განსაზღვრეთ ძელაკების დაჯახებისას გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა.
- 4) განსაზღვრეთ დაჯახების მომენტიდან რა დროში შეიკუმშება ზამბარა მაქსიმალურად.

ახალი ფორმატის ტესტის ნიმუშის სწორი პასუხები

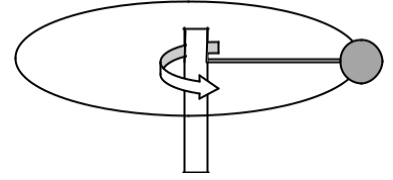
დავალებები 1-35

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ა															x			
ბ										x								
გ			x					x			x			x				
დ	x	x				x						x	x			x		
ე				x	x		x		x								x	x

	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
ა	x			x		x	x			x			x				x
ბ								x			x	x			x	x	
გ			x		x									x			
დ		x															
ე									x								

ყოველი სწორი პასუხი: 1 ქულა

(5) 36. m მასის ბურთულა ბრუნავს უძრავი ღერძის გარშემო R რადიუსიან წრეწირზე მოდულით მუდმივი v სიჩქარით. მისი იმპულსის მოდულია P , კინეტიკური ენერგია - E , მასზე მოქმედი ძალების ტოლქმედის მოდულია - F .



დაადგინეთ შესაბამისობა ციფრებით დანომრილ გამოსახულებებსა და ასოებით დანომრილ ფიზიკურ სიდიდეებს შორის. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრაში დასვით ნიშანი **X**.

- | | |
|-------------------|--------|
| 1. FR/v^2 | ა. E |
| 2. mv^2/F | ბ. F |
| 3. $(mRF)^{1/2}$ | გ. v |
| 4. $2E/R$ | დ. R |
| 5. $P^2/(2m)$ | ე. m |
| 6. $(FR/m)^{1/2}$ | ვ. P |

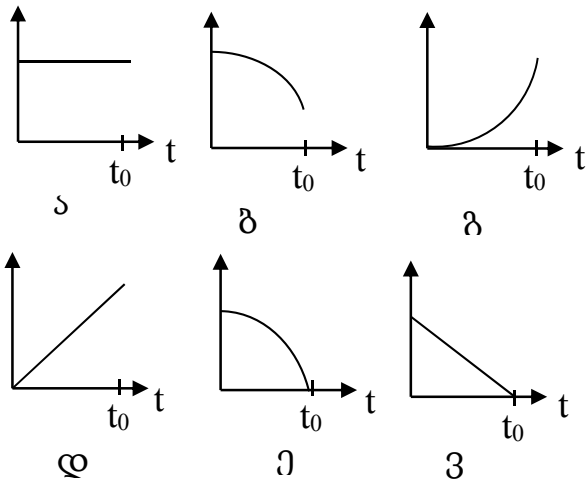
	1	2	3	4	5	6
ა					x	
ბ				x		
გ						x
დ		x				
ე	x					
ვ			x			

მიღებული ქულა უდრის სწორად შევსებული სვეტების რიცხვს მინუს ერთი. სწორად შევსებული სვეტები ისეთია, როგორც მოყვანილ ცხრილშია. განსხვავებული სვეტები მცდარია.

(მაქს. 5 ქულა)

(5) 37. არაგლუვ ზედაპირიანი დახრილი სიბრტყის წვეროდან სხეული იწყებს სრიალს უსაწყისო სიჩქარით და t_0 მომენტში აღწევს ფუძეს. ნულოვანი დონე დახრილი სიბრტყის ფუძეა. შეუსაბამეთ ჩამოთვლილ ფიზიკურ სიდიდეებს მათი t დროზე დამოკიდებულების თვისებრივი გრაფიკები. ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

1. სიჩქარის მოდული 2. აჩქარების მოდული 3. გავლილი მანძილი
 4. კინეტიკური ენერგია 5. პოტენციალური ენერგია 6. სრული მექანიკური ენერგია

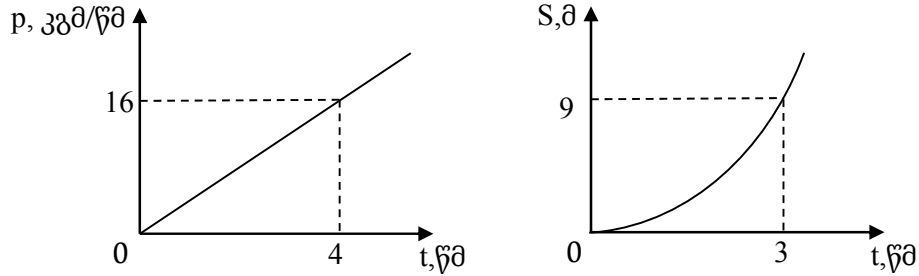


	1	2	3	4	5	6
ა		x				
ბ						x
გ			x	x		
დ	x					
ე					x	
ვ						

მიღებული ქულა უდრის სწორად შევსებული სვეტების რიცხვს მინუს ერთი. სწორად შევსებული სვეტები ისეთია, როგორც მოყვანილ ცხრილშია. განსხვავებული სვეტები მცდარია.

(მაქს. 5 ქულა)

(3) 38. ნახატზე გამოსახულია წრფივად მოძრავი სხეულის იმპულსის და გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები.



- 1) განსაზღვრეთ სხეულზე მოქმედი ძალის სიდიდე.
- 2) რისი ტოლია სხეულის მასა?

ამოხსნა:

1) რადგანაც სხეულის p იმპულსი (ე.ი. v სიჩქარეც) დროის პროპორციულად იზრდება (პირველი გრაფიკი), მოძრაობა თანაბრად აჩქარებულია და სხეულზე მოქმედი ძალა მუდმივია.

$$F = p/t = 4 \text{ ნ } \quad (1 \text{ ქულა})$$

2) მეორე გრაფიკიდან განისაზღვრება აჩქარება

$$a = 2S/t^2 = 18 \text{ მ/9 წმ}^2 = 2 \text{ მ/წმ}^2$$

გამოვიყენოთ ძალის ნაპოვნი მნიშვნელობა: $m = F/a = 2 \text{ კგ}$

ან შემდეგნაირად:

4 წმ-ში სხეულის შეძენილი სიჩქარე ტოლია $4 \text{ წმ} \times 2 \text{ მ/წმ}^2 = 8 \text{ მ/წმ}$.

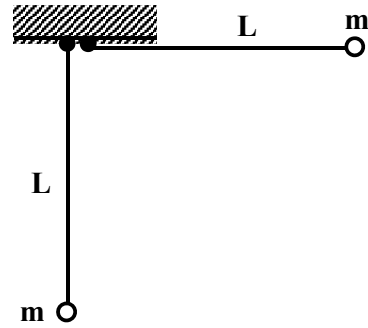
პირველი გრაფიკიდან 4 წმ-ში სხეულის იმპულსი ტოლია 16 კგმ/წმ

$$m = p/v = 16/8 \text{ კგ} = 2 \text{ კგ}$$

(2 ქულა)

(მაქს. 3 ქულა)

(5) 39. L სიგრძის ძაფებზე დაკიდებული m მასის მცირე ზომის ორი ერთნაირი ბურთულა ეხება ერთმანეთს. ერთ-ერთი ბურთულა გადახარეს გვერდით საკიდის სიმაღლემდე და ხელი გაუშვეს (იხ. ნახ.). ბურთულები დაჯახებისას ეწეებიან ერთმანეთს. ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა უგულებელყავით.



- 1) რა სიჩქარე ექნება გადახრილ ბურთულას დაჯახების წინ?
- 2) რა ძალით იქნება დაჭიმული ძაფი, რომელზედაც კიდია გადახრილი ბურთულა, დაჯახების წინ?
- 3) რა მაქსიმალურ სიმაღლეზე აიწევს ბურთულები დაჯახების შემდეგ?
- 4) რა სითბო გამოიყოფა დაჯახების პროცესში?

ამოხსნა:

$$1) \quad mgL = mv^2/2 \Rightarrow v = (2gL)^{1/2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2) \quad T - mg = mv^2/L. \quad \text{წინა პუნქტის შედეგის გათვალისწინებით, მიიღება, რომ } T = 3mg. \quad (1 \text{ ქულა})$$

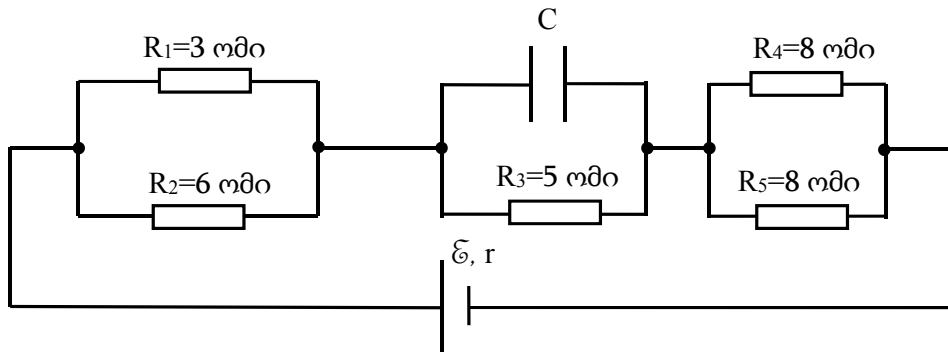
$$3) \quad mv = 2mv_1 \Rightarrow v_1 = v/2 = (gL/2)^{1/2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2mv_1^2/2 = 2mgh \Rightarrow h = L/4 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$4) \quad Q = mgL - 2mgh = mgL/2 \quad (1 \text{ ქულა})$$

(მაქს. 5 ქულა)

(5) 40. ნახატზე გამოსახულ სქემაში დენის წყაროს ემ ძალაა $\mathcal{E}=36$ ვ, მისი შიგა წინაღობაა $r=1$ ომი, ხოლო კონდენსატორის ტევადობაა $C=2$ მკვ. რეზისტორების წინაღობები მითითებულია ნახატზე. წრედში დამყარებულია მუდმივი დენი. განსაზღვრეთ:



- 1) გარე წრედის წინაღობა;
- 2) დენის ძალა R_3 წინაღობაში;
- 3) ძაბვა R_1 წინაღობაზე;
- 4) R_4 წინაღობაში გამოყოფილი სიმძლავრე;
- 5) კონდენსატორის მუხტი.

ამოხსნა:

1) $R' = R_1 R_2 / (R_1 + R_2) = 2$ ომი $R'' = R_4 / 2 = 4$ ომი $R = R' + R_3 + R'' = 11$ ომი (1 ქულა)

2) $I = \mathcal{E} / (R + r) = 3$ ა (1 ქულა)

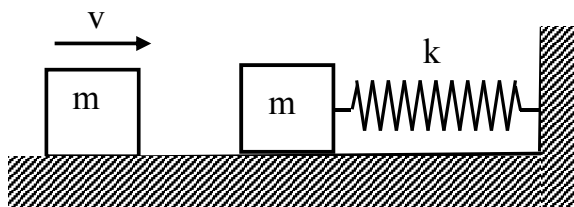
3) $U_1 = I R' = 6$ ვ (1 ქულა)

4) $I_4 = I / 2 = 1,5$ ა $P_4 = I_4^2 R_4 = 18$ ვტ (1 ქულა)

5) $q = C U_3 = C I R_3 = 30$ მკვ (1 ქულა)

(მაქს. 5 ქულა)

(5) 41. m მასის უძრავი ძელაკი k სიხისტის ჰორიზონტალური არადეფორმირებული ზამბარით მიმაგრებულია კედელთან (იხ. ნახ.). ამ ძელაკს დაეჯახა და მიეწემა ზამბარის გასწვრივ v სიჩქარით მოძრავი ისეთივე ძელაკი. ხახუნის და ჰაერის წინააღმდეგობის ძალები უგულებელყავით.



1. განსაზღვრეთ ძელაკების სიჩქარე დაჯახების შემდეგ.
2. განსაზღვრეთ ზამბარის მაქსიმალური შეკუმშვა.
3. განსაზღვრეთ ძელაკების დაჯახებისას გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა.
4. განსაზღვრეთ დაჯახების მომენტიდან რა დროში შეიკუმშება ზამბარა მაქსიმალურად.
ამოხსნა:

$$1. mv = 2mu \Rightarrow u = v/2 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2. (2m)u^2/2 = kx^2/2 \Rightarrow x = (mv^2/2k)^{1/2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3. Q = mv^2/2 - (2m)u^2/2 = mv^2/4 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$4. \text{ ზამბარის რხევის პერიოდი } T = 2\pi(2m/k)^{1/2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$t = T/4 = \pi(2m/k)^{1/2}/2 \quad (1 \text{ ქულა})$$

(მაქს. 5 ქულა)