

შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი

როგორ მოვემზადოთ მასწავლებლის საგნის
გამოცდისა და საგნობრივი
კომპეტენციის დასადასტურებელი
ტესტირებისათვის
ფიზიკა

თბილისი

2021

სარჩევი

| | |
|---|----|
| <u>შესავალი</u> | 3 |
| <u>ინფორმაცია ფიზიკის ტესტში შეტანილი ცვლილებების შესახებ</u> | 4 |
| <u>პროგრამა ფიზიკაში მასწავლებლის საგნის გამოცდისა და საგნობრივი კომპეტენციის დასადასტურებელი ტესტირებისათვის</u> | 5 |
| <u>ტესტურ დავალებათა ტიპების აღწერა</u> | 8 |
| <u>2020 წელს გამოყენებული ფიზიკის ტესტი</u> | 9 |
| <u>2020 წლის ფიზიკის ტესტის შეფასების სქემა</u> | 20 |
| <u>ახალი ფორმატის ტესტის ნიმუში</u> | 28 |
| <u>ახალის ფორმატის ტესტის ნიმუშის სწორი პასუხები</u> | 39 |

შესავალი

წინამდებარე კრებულის დანიშნულებაა სკოლის პედაგოგებსა და მასწავლებლობის მსურველებს გააცნოს ფიზიკაში მასწავლებლის საგნის გამოცდისა და საგნობრივი კომპეტენციის დასადასტურებელი ტესტირებისას გამოყენებული პროგრამა, ტესტურ დავალებათა ნიმუშები და მათი სწორი პასუხები, ამოხსნები, შეფასების სქემები და კრიტერიუმები, ასევე ინფორმაცია იმ სიახლის შესახებ, რომელიც ტესტის ფორმატს ეხება. ვიმედოვნებთ, რომ კრებულში მოცემული ინფორმაცია სათანადო დახმარებას გაგიწევთ სასურველი შედეგის მიღწევაში.

გისურვებთ 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 ტესტში შეტანილი ცვლილებების შესახებ

2021 წელს ტესტის ფორმატში მოხდა გარკვეული ცვლილება, კერძოდ:

- ტესტის მაქსიმალური ქულა შემცირდა და ნაცვლად 70 ქულისა, გახდა **60 ქულა**;
- შემცირდა საგამოცდო დროც და ნაცვლად 5 საათისა, იქნება **4 საათი**.

აღნიშნული ცვლილებები ისე განხორციელდება, რომ ტესტის ფორმატი მხოლოდ უმნიშვნელოდ შეიცვლება. ცვლილება არ შეეხება საგამოცდო პროგრამას და ტესტის საშუალო სირთულეს. დავალებათა ტიპები ძირითადად შენარჩუნდება, შემცირდება მათი რაოდენობა. ახალი ფორმატის შემუშავებისას გათვალისწინებული იქნება, რომ საგამოცდო დრო სავსებით საკმარისი იყოს ტესტის შესასრულებლად.

ტესტის საგამოცდო დროისა და დავალებების რაოდენობის შემცირებით, ვფიქრობთ, ტესტირება ნაკლებად დამღლელი იქნება და პედაგოგები და მასწავლებლობის მსურველები თავისი ცოდნის უფრო ეფექტურად გამომჟღავნებას შეძლებენ.

ახალი ფორმატის ტესტის ნიმუში შეგიძლიათ ამავე კრებულში იხილოთ.

პროგრამა ფიზიკაში მასწავლებლის საგნის გამოცდისა და საგნობრივი კომპეტენციის

დასადასტურებელი ტესტირებისათვის

პროგრამა ეფუძნება საბაზო და საშუალო საფეხურის მასწავლებლის პროფესიულ სტანდარტს ფიზიკაში და შედგენილია შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ჯგუფისა და ცენტრთან არსებული საკონსულტაციო საბჭოს მიერ. საბჭოს შემადგენლობაში შედიოდნენ საქართველოს უმაღლესი სასწავლებლების, კვლევითი ინსტიტუტებისა და საჯარო სკოლების წარმომადგენლები.

საგამოცდო პროგრამის მარცხენა სვეტში მოცემულია საკითხთა ჩამონათვალი, ხოლო მარჯვენა სვეტში დაზუსტებულია, თუ რისი ცოდნა მოეთხოვება პედაგოგს და მასწავლებლობის მსურველს.

| საკითხთა ჩამონათვალი | საკითხის დაზუსტება |
|---|---|
| კინემატიკის საფუძვლები | მოძრაობის სახეები (წრფივი, მრუდწირული, რხევითი, ბრუნვითი). ტრაექტორია, გადაადგილება, წრფივი თანაბარი მოძრაობის სიჩქარე, საშუალო და მყისი სიჩქარე, მოძრაობის ფარდობითობა, სიჩქარეთა შეკრება. წრფივი თანაბარჩქარეული მოძრაობა. აჩქარება, სიჩქარე და გადაადგილება თანაბარჩქარეული მოძრაობის დროს. მრუდწირული მოძრაობა, სიჩქარე და აჩქარება მრუდწირული მოძრაობის დროს. |
| ურთიერთქმედება მექანიკაში | სხეულთა ურთიერთქმედება, ძალა. სიმძიმის, ხახუნის (უძრაობის და სრიალის), დრეკადობის ძალები, ჰუკის კანონი. ნიუტონის კანონები, მასა – ინერტულობის საზომი. მასა და წონა. სიმკვრივე. მსოფლიო მიზიდულობის კანონი. სხეულის იმპულსი, იმპულსის მუდმივობის კანონი, რეაქტიული მოძრაობა. სიმძიმის ცენტრი, წონასწორობა (მდგრადი, არამდგრადი, განურჩეველი). ძალის მომენტი, მარტივი მექანიზმები. მექანიკური მუშაობა და სიმძლავრე. ცვლადი ძალის მუშაობა. პოტენციური და კინეტიკური ენერჯია, ერთი სახის ენერჯიის გადასვლა მეორეში, ენერჯიის მუდმივობის კანონი მექანიკაში. |
| მექანიკური რხევები და ტალღები | მექანიკური რხევა, ჰარმონიული რხევის განტოლება, რხევის მახასიათებელი პარამეტრები. თავისუფალი რხევა, იძულებითი რხევა, რხევის მიღევა, რეზონანსი. განივი და გრძივი ტალღა, ტალღის სიგრძე, ტალღის სიჩქარე. არეკვლა, დიფრაქცია, ინტერფერენცია. ბგერა, ბგერის წყაროები, ბგერის წარმოქმნა, გავრცელება და აღქმა. ექოს წარმოქმნა. ხმამაღლობა, ტონის სიმაღლე. ულტრაბგერა და ინფრაბგერა. დოპლერის ეფექტი. |
| ჰიდრო- და აეროსტატიკა, ჰიდროდინამიკა | წნევა. აირის წნევა, წნევა სითხეებში, პასკალის კანონი. ჰიდრაულიკური მანქანა. ატმოსფერული წნევა, ტორიხელის ცდა. ამომგდები ძალა, არქიმედეს კანონი, სხეულთა ცურვის პირობები. სითხეთა დინება, ბერნულის კანონი. |
| ოპტიკა | სინათლის სხივის გავრცელების კანონზომიერებები, არეკვლა, გარდატეხა, სრული შინაგანი არეკვლა, შთანთქმა, დისპერსია. სხივთა სვლა ჩაზნექილ და ამოზნექილ ლინზებში, ბრტყელ, ჩაზნექილ და ამოზნექილ სარკეებში. გამოსახულების აგება ლინზაში და ბრტყელ სარკეში. თხელი ლინზის ფორმულა, ლინზის გამაღიდეებლობა. თანამედროვე ოპტიკური სისტემები, მათი მუშაობის პრინციპი. მხედველობა და მხედველობის ორგანოები, ახლომხედველობა და შორსმხედველობა, მხედველობის გაუმჯობესების გზები. ფოტომეტრია, სინათლის ძალა, განათებულობა. სინათლის გავრცელების სიჩქარე (სხვადასხვა მეცნიერის მიერ ჩატარებული გაზომვები). |

| | |
|------------------------------------|---|
| | სინათლის ტალღური ბუნება, სინათლის ელექტრომაგნიტური თეორია. ფოტოეფექტი, ფოტონები, სინათლის კვანტური ბუნება. |
| სითბური მოვლენები | მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის ძირითადი დებულებები. მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის ძირითადი განტოლება, ტემპერატურა. ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობები, გადასვლა ერთი აგრეგატული მდგომარეობიდან მეორეში. ფიზიკური მახასიათებლების ცვლილება ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობების ცვლილების დროს. თბოგამტარები და თბოიზოლატორები. ნივთიერებათა სითბური გაფართოება, წყლის ანომალია. სითბოს რაოდენობა, კუთრი სითბოტევადობა. გამყარება-დნობა, აორთქლება-კონდენსაცია, დუდილი, დუდილის ტემპერატურა, ნაჯერი ორთქლი, ნაჯერი ორთქლის წნევის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე. დნობის და ორთქლადქცევის კუთრი სითბო, დნობისა და ორთქლადქცევისათვის საჭირო სითბოს რაოდენობა. წვის სითბო, სითბური ძრავები (შიგაწვის ძრავა, ტურბინა), ძრავის მქ. სითბური ენერჯიის გადაცემის გზები (კონვექცია, გამოსხივება, თბოგამტარობა). |
| იდეალური აირი | იდეალური აირის მდგომარეობის განტოლება, იდეალური აირის კანონები. შინაგანი ენერჯია. თერმოდინამიკის I და II კანონი, შექცევადი და შეუქცევადი პროცესები, აბსოლუტური ტემპერატურა, აბსოლუტური ნული. |
| მყარი სხეულის თვისებები | მყარი სხეულის მექანიკური თვისებები. დეფორმაცია, დეფორმაციის სახეები. სიმტკიცე, სიმტკიცის ზღვარი. |
| ელექტროსტატიკა | ორგვარი ელექტრული მუხტი. მუხტის მუდმივობის კანონი. სხეულთა დამუხტვა გავლენით და ხახუნით. ელექტრული ველი, ელ. ველის ძალწირები. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება. ელ. მოვლენები ბუნებაში. კულონის კანონი, დიელექტრიკული შეღწევადობა. ელ. ველის დაძაბულობა, სუპერპოზიციის პრინციპი. ელ. ველის პოტენციალი, პოტენციალთა სხვაობა. ელექტროტევადობა, კონდენსატორი, ბრტყელი კონდენსატორის ელექტროტევადობა. |
| ელექტრული დენი | ელექტრული დენი. ელექტროგამტარები და იზოლატორები. დენის წყაროები. სტანდარტული ელექტროდული პოტენციალი. გალვანური ელემენტი. დენის ძალა, ძაბვა, გამტარის წინაღობა, წინაღობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე. ომის კანონი წრედის უბნისათვის. გამტართა პარალელური და მიმდევრობითი შეერთება. დენის მუშაობა და სიმძლავრე. დენის წყაროს ემპ, ომის კანონი სრული წრედისათვის. დენის სითბური და ქიმიური მოქმედება. ელექტრული დენი სითხეში, აირში და ვაკუუმში. ელექტროლიტური დისოციაციის თეორია, დისოციაციის ხარისხი და მუდმივა. ელექტროლიზის კანონები, ელექტროქიმიური ეკვივალენტი. ნახევარგამტარი, ელ. დენი ნახევარგამტარში. |
| მაგნიტური ველი | მაგნიტური ველი, ველის ძალწირები, დენის მაგნიტური მოქმედება, დენიანი გამტარების ურთიერთქმედება. მაგნიტური ველის ინდუქცია, მაგნიტური ნაკადი, ამპერის ძალა. ლორენცის ძალა. ცვლადი დენი, ცვლადი დენის გენერატორი. ელ. მაგნიტური ინდუქციის მოვლენა, ენერჯიის გადაცემა და განაწილება. მაგნიტური ველის ენერჯია. რხევითი კონტური, ენერჯიის გარდაქმნა რხევით კონტურში. ცვლადი ელექტრული ველი, ელექტრომაგნიტური ტალღა, ელექტრომაგნიტური ტალღების სკალა. |
| ფარდობითობის თეორია | ფარდობითობის თეორიის ძირითადი ელემენტები, მისი შექმნის მნიშვნელობა. |
| ატომური და ბირთვული ფიზიკა. | რეზერვორდის ცდა, ატომის პლანეტარული მოდელი, პერიოდულობის კანონი და პერიოდული სისტემა. ბორის პოსტულატები. ატომის ბირთვის აღნაგობა, პროტონისა |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>და ნეიტრონის აღმოჩენა. ბუნებრივი რადიოაქტიუობა (α, β და γ გამოსხივება). რადიოაქტიური გამოსხივების ბიოლოგიური ზემოქმედება, რადიოაქტიური დაშლის კანონი, ნახევარდაშლის პერიოდი. იზოტოპები. ბირთვული ძალები, ბირთვული რეაქტორი. ჯაჭვური რეაქცია. თერმობირთვული რეაქციები. ელემენტარულ ნაწილაკთა და ურთიერთქმედებათა თანამედროვე კლასიფიკაცია.</p> |
| <p>მათემატიკური აპარატი.</p> | <p>მოქმედებები რიცხვებზე. ფიზიკურ სიდიდეთა სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან კავშირი. რაოდენობების შედარების და შეფასების სხვადასხვა სტრატეგია. მოქმედებები ვექტორებზე. რიცხვითი მიმდევრობების, მწკრივებისა და ფუნქციათა თვისებები. დიფერენციალური და ინტეგრალური აღრიცხვის საფუძვლები. მონაცემთა წარმოდგენის ფორმები (ცხრილები, გრაფიკები, დიაგრამები).</p> |

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 აირჩიოს სწორი პასუხი და პასუხების ფურცელში მონიშნოს X-ით შესაბამისი უჯრა.

შეფასება – თითოეული ამგვარი დავალება ფასდება 1 ქულით.

დავალების II ტიპი – შესაბამისობის პოვნა.

დავალების აღწერა და ინსტრუქცია – უნდა იპოვოს 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 წარმოადგინოს პასუხის მიღების გზა. შესაძლებელია, ზოგიერთი ამოცანა იხსნებოდეს რამდენიმე ხერხით. ამ შემთხვევაში საკმარისია, აჩვენოს 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.

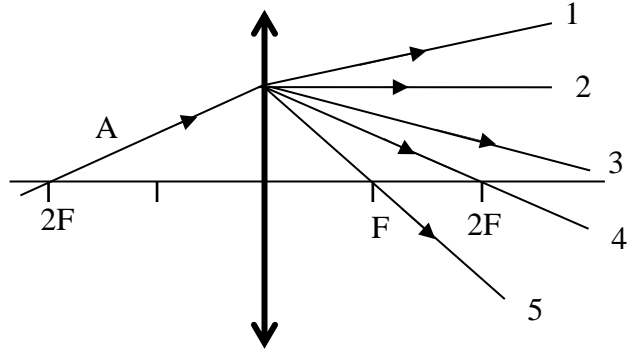
2020 წელს გამოყენებული ფიზიკის ტესტი

ტესტის მაქსიმალური ქულაა 70.

ტესტის შესასრულებლად გეძლევათ 5 საათი.

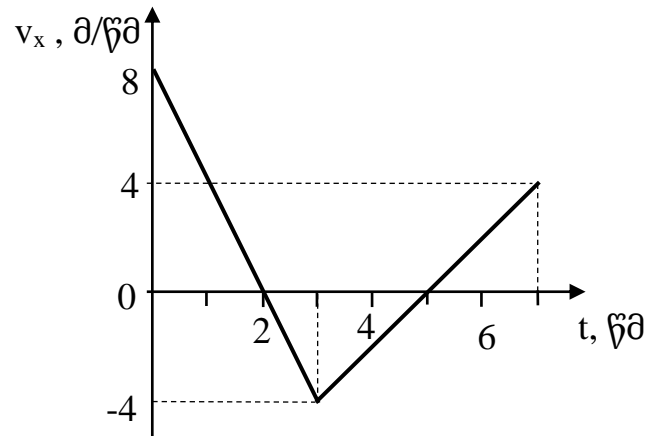
(1) 1. ლინზაზე დაცემული სხივია A. რომელი გამოსახავს სხივს ლინზაში გავლის შემდეგ?

- ა) 1 ბ) 2 გ) 3
 დ) 4 ე) 5



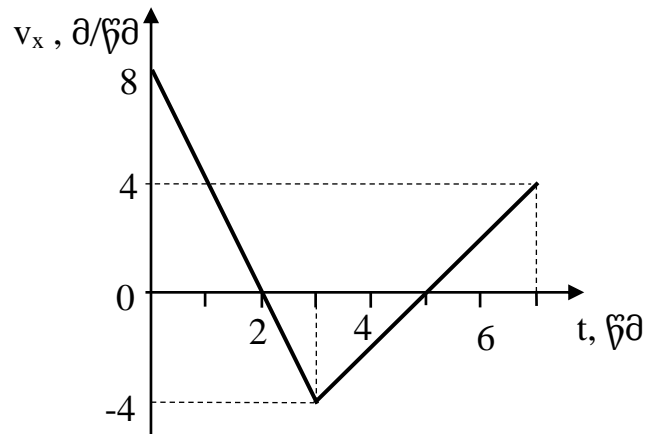
(1) 2. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ აჩქარების გეგმილი დროის (0 წმ, 3 წმ) შუალედში.

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



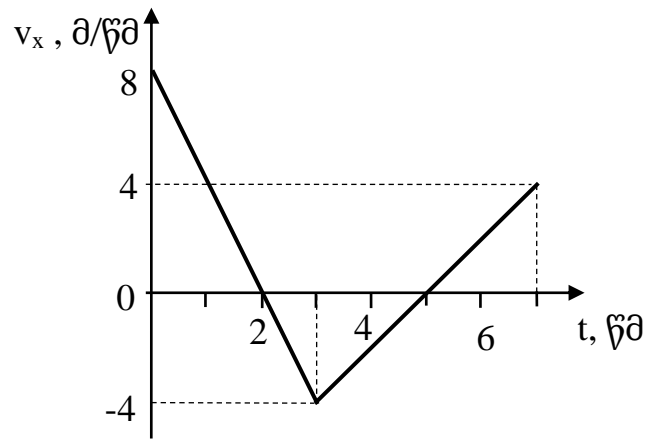
(1) 3. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ გავლილი მანძილი დროის (0 წმ, 3 წმ) შუალედში.

- ა) 8 მ ბ) 9 მ გ) 10 მ
 დ) 11 მ ე) 12 მ



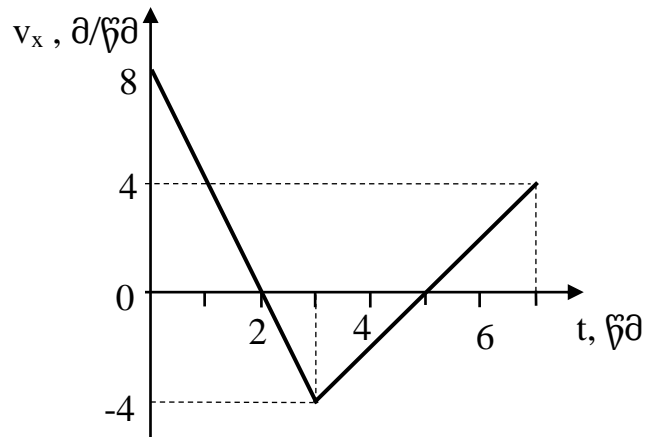
(1) 4. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრაობის სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ გადაადგილების გეგმილი დროის (0 წმ, 7 წმ) შუალედში.

- ა) 6 მ ბ) 7 მ გ) 8 მ
 დ) 9 მ ე) 10 მ



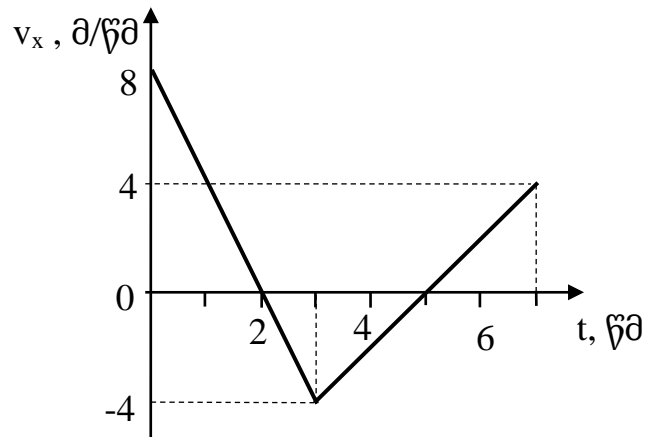
(1) 5. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრაობის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ გადაადგილების გეგმილი პირველი შემობრუნების მომენტიდან მეორე შემობრუნების მომენტამდე.

- ა) (-6) მ ბ) (-4) მ გ) 0
 დ) 4 მ ე) 6 მ



(1) 6. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრაობის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. $t = 7$ წმ მომენტში სხეული იმყოფებოდა გარკვეულ a წერტილში. დროის კიდევ რომელ მომენტში (მომენტებში) იმყოფებოდა სხეული იმავე a წერტილში?

- ა) მხოლოდ 1 წმ ბ) მხოლოდ 2 წმ
 გ) მხოლოდ 3 წმ დ) 1 წმ და 3 წმ
 ე) 2 წმ და 4 წმ



(1) 7. ჰორიზონტალურ ზედაპირზე დევს 5 კგ მასის სხეული. ხახუნის კოეფიციენტი სხეულსა და ზედაპირს შორის არის 0,6. სხეულს მოსდეს 20 ნ კორიზონტალურად მიმართული ძალა. რისი ტოლი იქნება ამის შემდეგ სხეულზე მოქმედი ხახუნის ძალა? თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა 10 მ/წმ^2 .

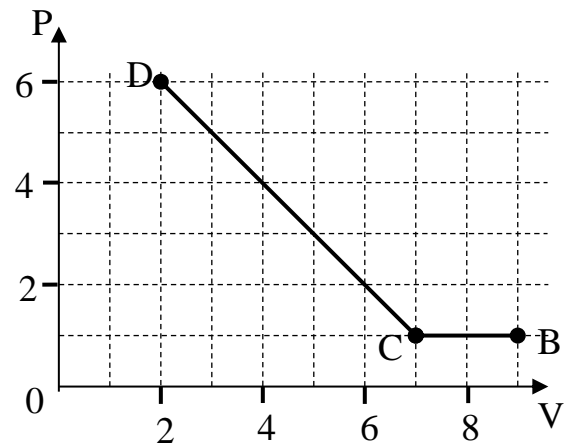
- ა) 0 ბ) 10 ნ გ) 20 ნ დ) 30 ნ ე) 50 ნ

(1) 8. გლუვ ჰორიზონტალურ ზედაპირზე $2v$ სიჩქარით მოძრავი m მასის ძელაკი ეჯახება შემხვედრად v სიჩქარით მოძრავ უცნობი m_x მასის ძელაკს. ამის შემდეგ ძელაკები ერთად აგრძელებენ მოძრაობას $v/3$ სიჩქარით, როგორც ნახატზეა ნაჩვენები. რისი ტოლია უცნობი m_x მასა?



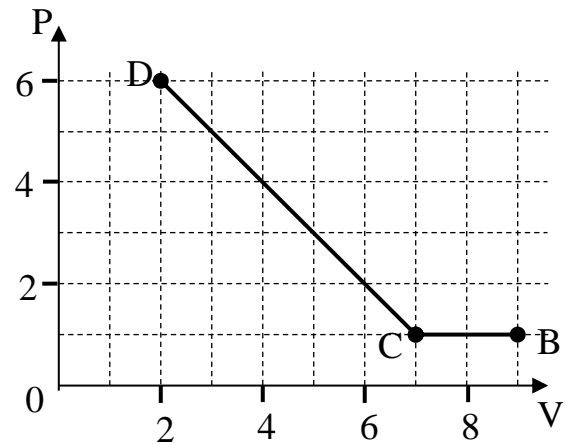
- ა) $0,5m$ ბ) $0,75m$ გ) $0,8m$ დ) $1,25m$ ე) $1,5m$

(1) 9. იდეალური აირი B მდგომარეობიდან გადაიყვანეს D მდგომარეობაში ნახატზე გამოსახული B - C - D პროცესით. წნევა და მოცულობა გაზომილია უცნობ ერთეულებში. B მდგომარეობაში აირის აბსოლუტური ტემპერატურა იყო T. განსაზღვრეთ აირის აბსოლუტური ტემპერატურა D მდგომარეობაში.



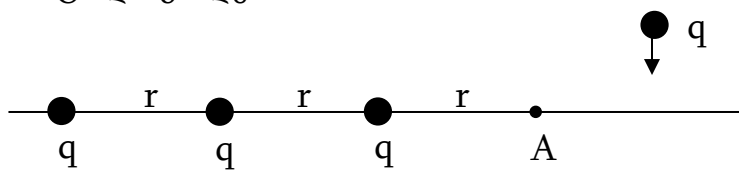
- ა) $2T/3$ ბ) $3T/4$ გ) $4T/3$ დ) $2T$ ე) $3T$

(1) 10. იდეალური აირი B მდგომარეობიდან გადაიყვანეს D მდგომარეობაში ნახატზე გამოსახული B - C - D პროცესით. წნევა და მოცულობა გაზომილია უცნობ ერთეულებში. განსაზღვრეთ C - D პროცესში აირზე შესრულებული მუშაობა, თუ B - C პროცესში შესრულდა A მუშაობა.



- ა) $35A/4$ ბ) $25A/2$ გ) $15A$ დ) $35A/2$ ე) $20A$

(1) 11. ერთ წრფეზე მოთავსებული სამი წერტილოვანი q მუხტი A წერტილში ქმნის გარკვეულ დამაბულობას (იხ. ნახ.). A წერტილიდან რა მანძილზე უნდა მოვათავსოთ მეოთხე წერტილოვანი q მუხტი, რომ A წერტილში ველის დამაბულობა 0-ის ტოლი გახდეს?



- ა) $2r/3$ ბ) $3r/4$ გ) $4r/5$ დ) $5r/6$ ე) $6r/7$

(1) 12. q და $(-q)$ წერტილოვანი მუხტების ურთიერთქმედების ძალაა F . განსაზღვრეთ ამ მუხტებით შექმნილი ელექტრული ველის დამაბულობა მათი შემაერთებელი მონაკვეთის შუა წერტილში.

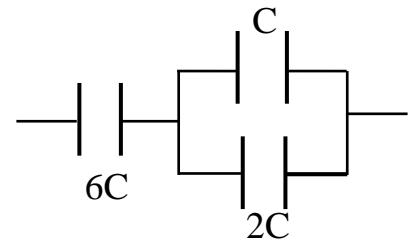
- ა) 0 ბ) F/q გ) $2F/q$ დ) $4F/q$ ე) $8F/q$

(1) 13. დადებითი ნიშნის ორი ტოლი წერტილოვანი მუხტის ურთიერთქმედების ძალაა F . განსაზღვრეთ ამ მუხტებით შექმნილი ელექტრული ველის პოტენციალი მათი შემაერთებელი მონაკვეთის შუა წერტილში. კულონის მუდმივაა k . ელექტრული ველის პოტენციალი მუხტებისაგან უსასრულოდ შორს ნულის ტოლია.

- ა) 0 ბ) $(kF)^{1/2}$ გ) $2(kF)^{1/2}$ დ) $4(kF)^{1/2}$ ე) $8(kF)^{1/2}$

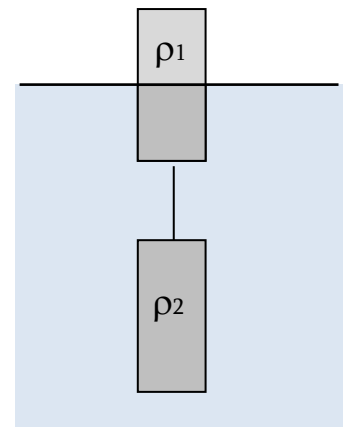
(1) 14. განსაზღვრეთ ნახატზე გამოსახულ კონდენსატორთა ბატარეის ტევადობა.

- ა) C ბ) $2C$ გ) $6C$ დ) $7C$ ე) $9C$



(1) 15. ორი ერთნაირი ზომისა და ρ_1 და ρ_2 სიმკვრივის ცილინდრული სხეული გადაბმულია ძაფით და ჩაშვებულია სითხეში. წონასწორობა დამყარდა ნახატზე ნაჩვენებ მდგომარეობაში. ρ_1 სიმკვრივის ცილინდრი ნახევრადაა ჩაძირული სითხეში. განსაზღვრეთ სითხის სიმკვრივე.

- ა) $\rho_2 - \rho_1/2$ ბ) $(\rho_2 + \rho_1)/2$ გ) $\rho_2 + \rho_1/2$
 დ) $2(\rho_2 + \rho_1)/3$ ე) $3(\rho_2 + \rho_1)/2$



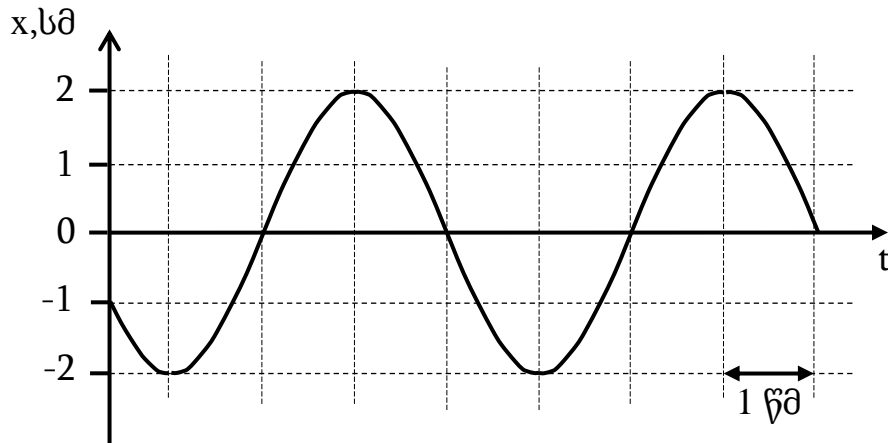
(1) 16. სანთელი შემკრები ლინზის პარალელურია. როდესაც სანთლისა და მისი გამოსახულების სიმაღლეები ტოლია, მანძილი მათ შორის არის L . რისი ტოლია ლინზის ფოკუსური მანძილი?

- ა) $L/8$ ბ) $L/4$ გ) $L/2$ დ) L ე) $2L$

(1) 17. რა მანძილზე უნდა მოვათავსოთ საგანი F ფოკუსური მანძილის მქონე შემკრები ლინზიდან, რომ მივიღოთ 10-ჯერ გადიდებული ნამდვილი გამოსახულება?

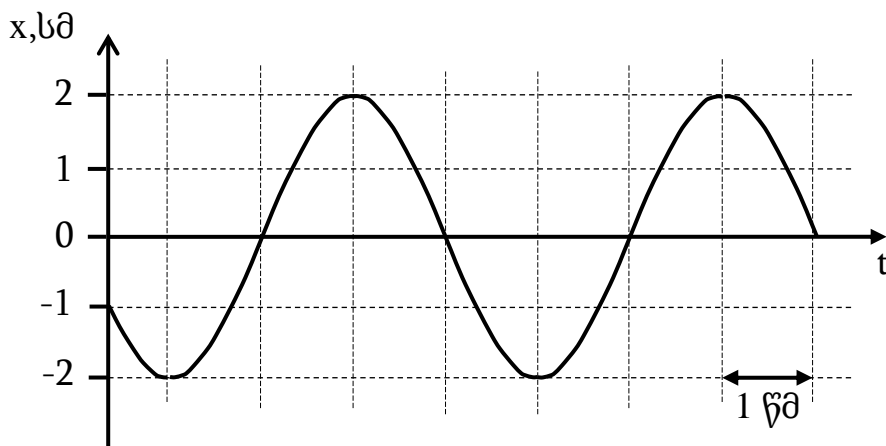
- ა) 1,1 F ბ) 1,2 F გ) 1,25 F დ) 1,5 F ე) 1,75 F

(1) 18. სხეული ასრულებს ჰარმონიულ რხევას x ღერძის გასწვრივ. ნახატზე მოყვანილია სხეულის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. კოორდინატის დროზე დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი სახე: $x = A \sin(2\pi vt + \varphi)$. გრაფიკიდან გამომდინარე იპოვეთ რხევის სიხშირე ν .



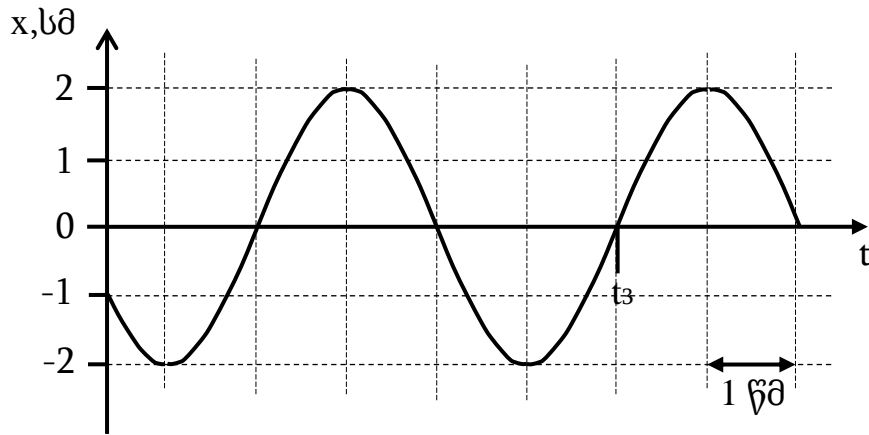
- ა) 0,2 ჰც ბ) 0,25 ჰც გ) 0,5 ჰც დ) 2 ჰც ე) 4 ჰც

(1) 19. სხეული ასრულებს ჰარმონიულ რხევას x ღერძის გასწვრივ. ნახატზე მოყვანილია სხეულის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. კოორდინატის დროზე დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი სახე: $x = A \sin(2\pi vt + \varphi)$, სადაც A რხევის ამპლიტუდაა. გრაფიკიდან გამომდინარე იპოვეთ ჩამოთვლილთაგან რომელია რხევის საწყისი ფაზა φ .



- ა) 30° ბ) 60° გ) 120° დ) 150° ე) 210°

(1) 20. სხეული ასრულებს ჰარმონიულ რხევას x ღერძის გასწვრივ. ნახატზე მოყვანილია სხეულის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. კოორდინატის დროზე დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი სახე: $x(t) = A \sin(2\pi vt + \varphi)$. $t = t_3$ მომენტში კოორდინატი მესამედ გახდა ნულის ტოლი (დაწყებული საწყისი მომენტიდან). რა მანძილი გაიარა სხეულმა დროის $(0, t_3)$ შუალედში?



- ა) 8 სმ ბ) 9 სმ გ) 10 სმ დ) 11 სმ ე) 12 სმ

(1) 21. გლუვ ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მდებარე 1 კგ და 2 კგ მასების სხეულებს შორის მოთავსებულია შეკუმშული ზამბარა, რომელიც მიბჯენილია სხეულებზე. ზამბარის განთავისუფლების შემდეგ 1 კგ მასის სხეულმა შეიძინა 2 მ/წმ სიჩქარე. განსაზღვრეთ, რა მუშაობა იყო შესრულებული ზამბარის შესაკუმშად. ზამბარის მასა უგულებელყავით.

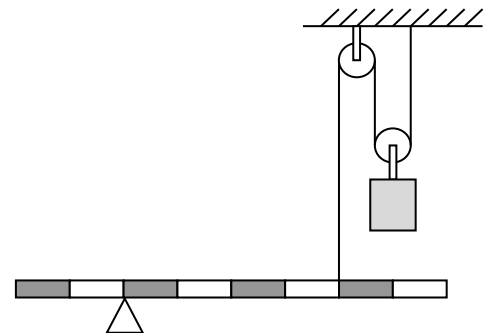
- ა) 1 ჯ ბ) 2 ჯ გ) 3 ჯ დ) 4 ჯ ე) 5 ჯ

(1) 22. გლუვ ჰორიზონტალურ ზედაპირზე ერთმანეთს შეეჯახა შემხვედრი მიმართულებით ტოლი სიჩქარეებით მოძრავი ორი ძელაკი. ერთ-ერთი ძელაკის მასა ორჯერ მეტია მეორის მასაზე. ძელაკები ერთმანეთს მიეწემა. განსაზღვრეთ, საწყისი კინეტიკური ენერჯის რა ნაწილი გარდაიქმნა სითბურ ენერჯიად.

- ა) 1/3 ბ) 4/9 გ) 2/3 დ) 3/4 ე) 8/9

(1) 23. ნახატზე გამოსახული სისტემა წონასწორობაშია. M მასის ღერო ერთგვაროვანია. ხახუნი და ჭოჭონაქებისა და თოკის მასა უგულებელყავით. განსაზღვრეთ ჭოჭონაქზე ჩამოკიდებული ტვირთის მასა.

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



(1) 24. 0,2 მ სიგრძის ღერო, რომლის ერთ ბოლოზე მიმაგრებულია ბურთულა, თანაბრად ბრუნავს ვერტიკალურ სიბრტყეში მეორე ბოლოს გარშემო. ღეროს მასა შეგიძლიათ უგულებელყოთ. ღეროს მაქსიმალური დაჭიმულობის ძალა 3-ჯერ მეტია მინიმალურ დაჭიმულობის ძალაზე (ღერო სულ დაჭიმულია). გამოთვალეთ ბრუნვის კუთხური სიჩქარე. ($g=10 \text{ მ/წმ}^2$)

- ა) 2 რად/წმ ბ) 2,5 რად/წმ გ) 4 რად/წმ დ) 5 რად/წმ ე) 10 რად/წმ

(1) 25. რხევით კონტურში მაქსიმალური დენის ძალაა I_0 . რისი ტოლი იქნება დენის ძალა მაშინ, როდესაც კონდენსატორის ენერგია 2-ჯერ მეტი იქნება კოჭას ენერგიაზე?

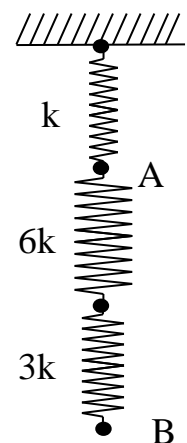
- ა) $I_0/3$ ბ) $I_0/2$ გ) $I_0/\sqrt{3}$ დ) $I_0/\sqrt{2}$ ე) $I_0\sqrt{\frac{2}{3}}$

(1) 26. გარკვეული კუთხით დახრილ სიბრტყეზე ძელაკი მოსრიალებს 0,4g აჩქარებით. განსაზღვრეთ ხახუნის კოეფიციენტი ძელაკისა და დახრილი სიბრტყის ზედაპირებს შორის. ცნობილია, რომ ძელაკი იმოძრაებდა 0,6g აჩქარებით, თუ სიბრტყე გლუვი იქნებოდა.

- ა) 0,2 ბ) 0,25 გ) 0,3 დ) 0,4 ე) 0,5

(1) 27. ნახატზე ნაჩვენებია გადაბმული ზამბარების სიხისტეებია k , $6k$ და $3k$. B სამაგრზე მოდებული ვერტიკალურად ქვევით მიმართული ძალის მოქმედებით იგი გადაადგილებულია x მანძილით. რა მანძილითაა გადაადგილებული A სამაგრი? ზამბარების მასები უგულებელყავით.

- ა) $x/10$ ბ) $x/9$ გ) $x/3$ დ) $x/2$ ე) $2x/3$

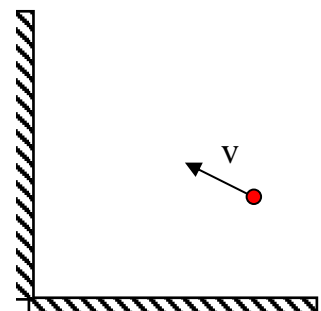


(1) 28. ორმა ბიჭმა ერთდროულად ისროლა კენჭები ტბის ნაპირიდან ჰორიზონტისადმი კუთხით. მეორე კენჭის ტბაში ჩავარდნის მომენტში პირველმა მიაღწია ასვლის მაქსიმალურ h სიმაღლეს. განსაზღვრეთ მეორე კენჭის ასვლის მაქსიმალური სიმაღლე.

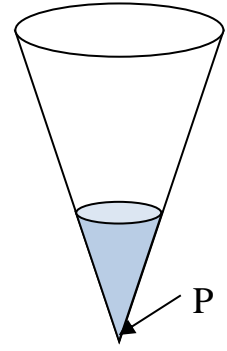
- ა) $h\sqrt{2}/8$ ბ) $h/4$ გ) $h\sqrt{2}/4$ დ) $h/2$ ე) $h\sqrt{2}/2$

(1) 29. ორი ბრტყელი სარკე ერთმანეთთან მართ კუთხეს ქმნის. მნათი წერტილი მოძრაობს სარკეების მართობულ სიბრტყეზე v სიჩქარით (იხ. ნახ.). განსაზღვრეთ სარკეებში ამ წერტილის პირველი წარმოსახვითი გამოსახულებების ერთმანეთის მიმართ სიჩქარის მოდული.

- ა) 0 ბ) $0,5v$ გ) v დ) $\sqrt{2}v$ ე) $2v$



(1) 30. როდესაც კონუსურ ჭურჭელში ჩასხმულია m მასის წყალი, წყლის წნევა ჭურჭლის ქვედა წერტილში უდრის P -ს. განსაზღვრეთ წნევა ჭურჭლის ქვედა წერტილში მას შემდეგ, რაც ჭურჭელს დაამატეს $2m$ მასის წყალი. ატმოსფერული წნევა არ გაითვალისწინოთ.



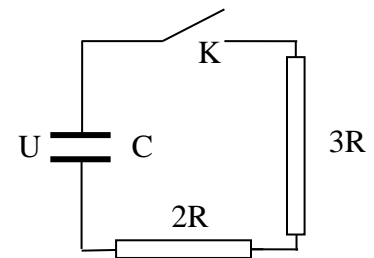
- ა) $2^{1/3} P$ ბ) $3^{1/3} P$ გ) $2^{2/3} P$ დ) $3^{2/3} P$ ე) $3P$

(1) 31. ჰაერით გაბერილი მცირე ზომის სფერული ფორმის რეზინის ბუმბტი ჩაძირეს წყალში 20 მ-ის სიღრმეზე. რამდენჯერ შემცირდა ბუმბტის ზედაპირის ფართობი? ატმოსფერული წნევა 10 მ წყლის სვეტის წნევის ტოლად ჩათვალიეთ. წყლის ტემპერატურა სიღრმის მიხედვით არ იცვლება (რეზინის დრეკადობის ძალით შექმნილი წნევა მცირეა და შეიძლება მისი უგულებელყოფა).

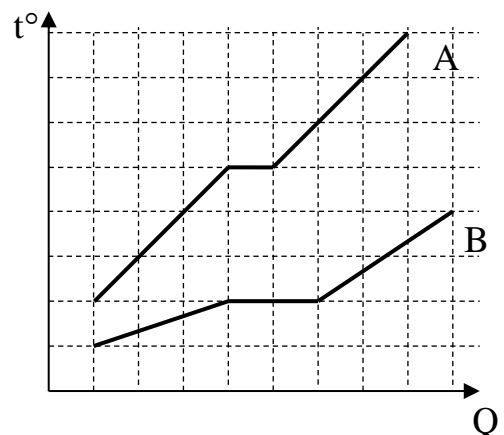
- ა) $2^{1/3}$ -ჯერ ბ) $3^{1/3}$ -ჯერ გ) $2^{2/3}$ -ჯერ დ) $3^{2/3}$ -ჯერ ე) 3 -ჯერ

(1) 32. სქემაზე ნაჩვენებია U ძაბვამდე დამუხტული C ტევადობის კონდენსატორი K ჩამრთველის ჩართვის შემდეგ განიმუხტა წინააღმდეგობაზე. განსაზღვრეთ $3R$ წინააღმდეგობაზე გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა.

- ა) $0,1CU^2$ ბ) $0,2 CU^2$ გ) $0,3 CU^2$
 დ) $0,4 CU^2$ ე) $0,6 CU^2$



(1) 33. ნახატზე გამოსახულია A და B სხეულების დნობის გრაფიკები. t° ტემპერატურაა, Q - მიღებული სითბოს რაოდენობა. სხეულების მასები განსხვავებულია, ხოლო მათი ნივთიერებების კუთრი სითბოტევადობები მყარ მდგომარეობებში ერთმანეთის ტოლია. განსაზღვრეთ B სხეულის ნივთიერების λ_B დნობის კუთრი სითბო, თუ A სხეულის ნივთიერების დნობის კუთრი სითბოა λ_A .



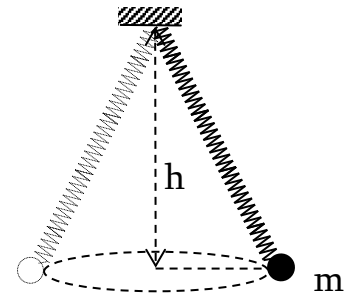
- ა) $\lambda_B = 2\lambda_A/3$ ბ) $\lambda_B = 3\lambda_A/4$ გ) $\lambda_B = 4\lambda_A/3$
 დ) $\lambda_B = 3\lambda_A/2$ ე) $\lambda_B = 2\lambda_A$

(1) 34. პლანეტა X -ზე თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა $4g$. განსაზღვრეთ პლანეტის მასა, თუ მისი სიმკვრივე დედამიწის სიმკვრივის ტოლია. g თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა დედამიწაზე. M დედამიწის მასაა.

- ა) $64M$ ბ) $16M$ გ) $8M$ დ) $4M$ ე) $2M$

(1) 35. k სიხისტის ზამბარაზე მიმაგრებული m მასის ბურთულა ბრუნავს წრეწირზე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში გარკვეული კუთხური სიჩქარით. ზამბარის სიგრძე გაუჭიმავ მდგომარეობაში უდრის L -ს. k , L და m სიდიდეებიდან რომლებზეა დამოკიდებული ნახატზე ნაჩვენები h სიმაღლე?

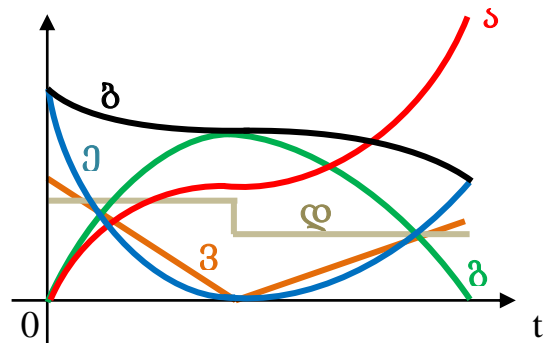
- ა) არც ერთ მათგანზე; ბ) მხოლოდ L -ზე და k -ზე;
 გ) მხოლოდ L -ზე და m -ზე; დ) მხოლოდ m -ზე და k -ზე;
 ე) სამივე სიდიდეზე.



(5) 36. ძელაკი ბიძგით აასრიალეს არაგლუვი ზედაპირის მქონე დახრილ სიბრტყეზე ფუძიდან. გარკვეული დროის შემდეგ ძელაკი ჩამოსრიალდა ფუძესთან. 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 | | | | | | |

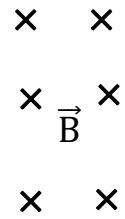
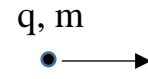
(5)37. შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ ელექტრულ ფიზიკურ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი განზომილებები, რომლებიც გამოსახულია SI სისტემის ძირითადი ერთეულებით. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

1. წინაღობა
2. ძაბვა
3. ელექტროტევადობა
4. კუთრი წინაღობა
5. კულონის კანონის k მუდმივა
6. დამაბულობა

- ა. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^3$
- ბ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^3/\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^3$
- გ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^3/\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^4$
- დ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}/\text{ა}\cdot\text{წმ}^3$
- ე. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/\text{ა}\cdot\text{წმ}^3$
- ვ. $\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^4/\text{კგ}\cdot\text{მ}^2$

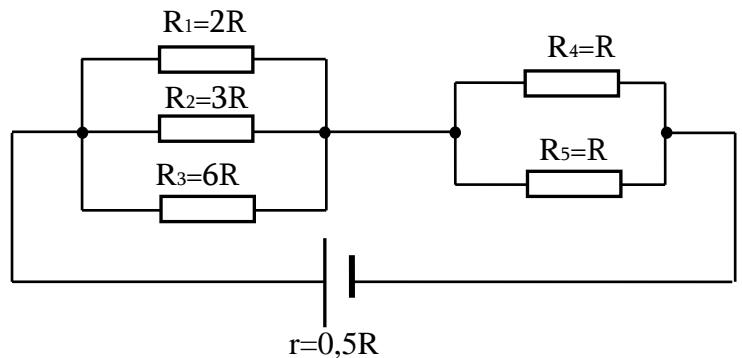
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ა | | | | | | |
| ბ | | | | | | |
| გ | | | | | | |
| დ | | | | | | |
| ე | | | | | | |
| ვ | | | | | | |

(5) 38. ნახევარსივრცეში გვაქვს ერთგვაროვანი მაგნიტური ველი, რომლის ინდუქციის მოდულია B, ხოლო მიმართულება ნახატის სიბრტყის მართობულია. ამ არეში მისი საზღვრის მართობული სიჩქარით შედის q დადებითი მუხტის და m მასის მქონე ნაწილაკი (იხ. ნახ.). ნაწილაკმა სიჩქარე შეიძინა U ძაბვის გარბენისას. უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს:



- 1) რა სიჩქარე შეიძინა ნაწილაკმა ელექტრული ველის მოქმედებით?
- 2) რა რადიუსის წრეწირის რკალზე იმოძრაებს ეს ნაწილაკი მაგნიტურ ველში?
- 3) რა მუშაობას ასრულებს მაგნიტური ველის მხრიდან ნაწილაკზე მოქმედი ძალა?
- 4) რა დროის განმავლობაში იმყოფება ნაწილაკი მაგნიტურ ველში და რისი ტოლია ამ დროში ნაწილაკის იმპულსის ცვლილების მოდული?

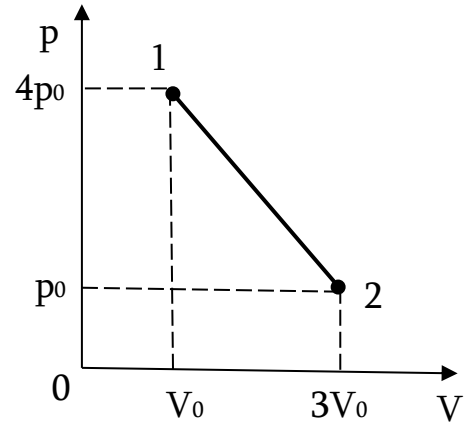
(5) 39. ნახატზე გამოსახულ სქემაში დენის წყაროში დენის ძალაა I, წყაროს შიგა წინააღობაა $r=0,5R$. განსაზღვრეთ:



- 1) გარე წრედის წინააღობა;
- 2) ძაბვა მეოთხე რეზისტორზე;
- 3) დენის ძალა პირველ რეზისტორში;
- 4) პირველ და მეხუთე რეზისტორებში სიმძლავრეების P_1/P_5 შეფარდება;
- 5) t დროში დენის წყაროს დახარჯული ენერგია.

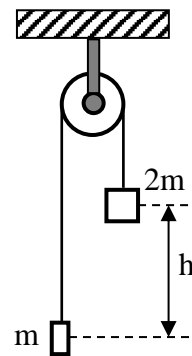
(5) 40. მუდმივი მასის იდეალურმა აირმა შეასრულა ნახატზე გამოსახული 1-2 პროცესი. საწყის მდგომარეობაში აირის აბსოლუტური ტემპერატურაა T_0 , p_0 წნევა და V_0 მოცულობა მოცემული სიდიდეებია.

- 1) რისი ტოლია აირის აბსოლუტური ტემპერატურა საბოლოო მდგომარეობაში?
- 2) 1-2 პროცესის გამომსახველი წრფის განტოლება შეგვიძლია ჩავწეროთ, როგორც $p(V)=kV+b$. გამოსახეთ k და b კოეფიციენტები p_0 და V_0 სიდიდეებით;
- 3) დაწერეთ პროცესის $T(V)$ განტოლება;
- 4) განსაზღვრეთ, რომელი მოცულობის დროსაა აირის ტემპერატურა მაქსიმალური;
- 5) განსაზღვრეთ აირის მაქსიმალური ტემპერატურა.



(5) 41. უძრავ ჭოჭონაქზე გადაკიდებულ უჭიმვად ძაფზე ჩამოკიდებულია m მასისა და $2m$ მასის სხეულები. თავდაპირველად დიდი მასის სხეული h -ით მაღლაა, ვიდრე მცირე მასის სხეული (იხ. ნახ.). სისტემა გაათავისუფლეს და მან დაიწყო მოძრაობა. თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g . უგულებელყავით ჭოჭონაქის და ძაფის მასები, აგრეთვე ხახუნის ძალები. განსაზღვრეთ:

- 1) სხეულების აჩქარება;
- 2) ძაფის დაჭიმულობის ძალა;
- 3) ჭოჭონაქის ღერძზე დაწოლის ძალა;
- 4) რა დროის შემდეგ იქნებიან სხეულები ერთ სიმაღლეზე და რამდენით იქნება ამ მომენტისათვის შეცვლილი სისტემის პოტენციალური ენერჯია საწყისთან შედარებით.



(2) 42. განსაზღვრეთ, რა კანონით იცვლება დროის განმავლობაში X ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის v_x გეგმილი, თუ კოორდინატი იცვლება შემდეგი კანონით:

- 1) $x=A\cos\omega t$, სადაც A და ω მუდმივი სიდიდეებია.
- 2) $x=At^\alpha$, სადაც A და α მუდმივი სიდიდეებია.

(3) 43. განსაზღვრეთ, რა კანონით იცვლება დროის განმავლობაში X ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის v_x გეგმილი, თუ საწყისი სიჩქარე ნულის ტოლია და აჩქარების გეგმილი იცვლება შემდეგი კანონით:

- 1) $a_x=At^3$, სადაც A მუდმივი სიდიდეა.
- 2) $a_x=A\cos\omega t$, სადაც A და ω მუდმივი სიდიდეებია.
- 3) $a_x=A\sin\omega t$, სადაც A და ω მუდმივი სიდიდეებია.

დავალეები 1-35-ის პასუხები:

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

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

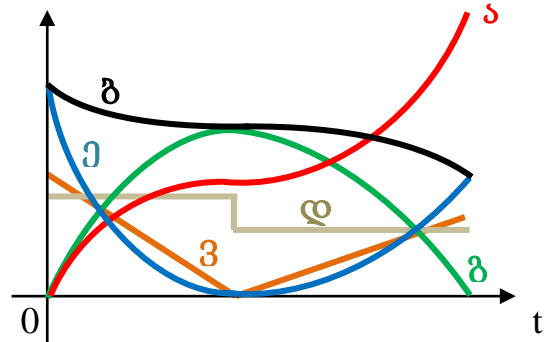
დავალეები 1-35-ის შეფასების სქემა: ყოველი დავალეების სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით, ხოლო მცდარი პასუხი - 0 ქულით.

დავალება 36 (5 ქულა).

ძელაკი ბიძგით აასრიალეს არაგლუვი ზედაპირის მქონე დახრილ სიბრტყეზე ფუძიდან. გარკვეული დროის შემდეგ ძელაკი ჩამოსრიალდა ფუძესთან. 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 | | | x | | | |
| ბ | | | | | | x |
| გ | | | | | x | |
| დ | | x | | | | |
| ე | | | | x | | |
| ვ | x | | | | | |

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

(მაქს.

5 ქულა)

დავალება 37 (5 ქულა).

შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ ელექტრულ ფიზიკურ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი განზომილებები, რომლებიც გამოსახულია SI სისტემის ძირითადი ერთეულებით. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

1. წინაღობა
2. ძაბვა
3. ელექტროტევადობა
4. კუთრი წინაღობა
5. კულონის კანონის k მუდმივა
6. დამაბულობა

- ა. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^3$
- ბ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^3/\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^3$
- გ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^3/\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^4$
- დ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}/\text{ა}\cdot\text{წმ}^3$
- ე. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/\text{ა}\cdot\text{წმ}^3$
- ვ. $\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^4/\text{კგ}\cdot\text{მ}^2$

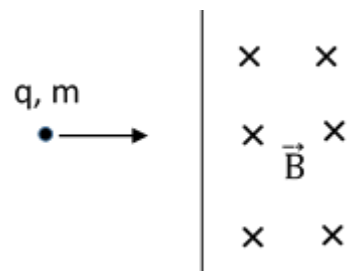
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ა | X | | | | | |
| ბ | | | | X | | |
| გ | | | | | X | |
| დ | | | | | | X |
| ე | | X | | | | |
| ვ | | | X | | | |

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

(მაქს. 5 ქულა)

დავალება 38 (5 ქულა).

ნახევარსივრცეში გვაქვს ერთგვაროვანი მაგნიტური ველი, რომლის ინდუქციის მოდულია B , ხოლო მიმართულება ნახატის სიბრტყის მართობულია. ამ არეში მისი საზღვრის მართობული სიჩქარით შედის q დადებითი მუხტის და m მასის მქონე ნაწილაკი (იხ. ნახ.). ნაწილაკმა სიჩქარე შეიძინა U ძაბვის გარბენისას. უპასუხეთ შემდეგ კითხვებს:



- 1) რა სიჩქარე შეიძინა ნაწილაკმა ელექტრული ველის მოქმედებით?
- 2) რა რადიუსის წრეწირის რკალზე იმოძრაებს ეს ნაწილაკი მაგნიტურ ველში?
- 3) რა მუშაობას ასრულებს მაგნიტური ველის მხრიდან ნაწილაკზე მოქმედი ძალა?
- 4) რა დროის განმავლობაში იმყოფება ნაწილაკი მაგნიტურ ველში და რისი ტოლია ამ დროში ნაწილაკის იმპულსის ცვლილების მოდული?

ამოხსნა:

1) ნაწილაკი კინეტიკურ ენერგიას იძენს ელექტრული ველის მიერ შესრულებული მუშაობის ხარჯზე, ამიტომ

$$\frac{mv^2}{2} = Uq, \text{ სადაც } v - \text{ნაწილაკის მიერ შეძენილი სიჩქარეა. აქედან } v = \sqrt{\frac{2Uq}{m}} \text{ (1 ქულა).}$$

2) $qvB = \frac{mv^2}{R}$, საიდანაც $R = \frac{mv}{qB} = \sqrt{\frac{2Um}{qB^2}}$ (1 ქულა).

3) ლორენცის ძალა სიჩქარის მართობულია, ამიტომ მისი მუშაობაა $A = 0$ (1 ქულა).

4) ნაწილაკი მაგნიტურ ველში შემოწერს R რადიუსის ნახევარწრეწირს, ამიტომ

$$t = \frac{\pi R}{v} = \frac{\pi m}{qB} \text{ (1 ქულა).}$$

მაგნიტურ ველში შესვლისას ნაწილაკის იმპულსი მიმართულია მარჯვნივ, მაგნიტური ველიდან გამოსვლისას - მარცხნივ.

იმპულსის მოდული უცვლელია და mv -ს ტოლია. ამიტომ იმპულსის ცვლილების მოდულია

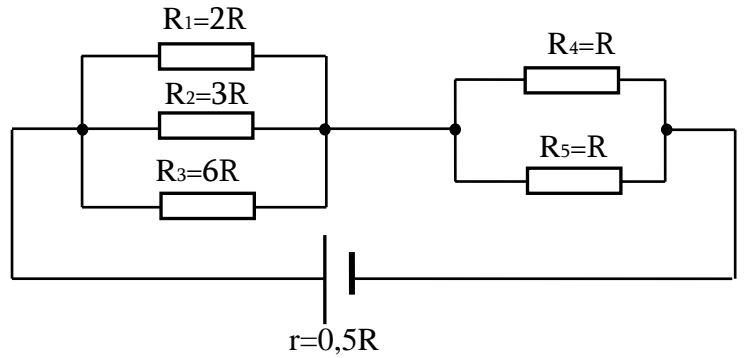
$$|\Delta \vec{p}| = 2mv = \sqrt{8Uqm} \text{ (1 ქულა).}$$

დავალეზა 39 (5 ქულა).

ნახატზე გამოსახულ სქემაში დენის წყაროში დენის ძალაა I , წყაროს შიგა წინაღობაა $r=0,5R$.

განსაზღვრეთ:

- 1) გარე წრედის წინაღობა;
- 2) ძაბვა მეოთხე რეზისტორზე;
- 3) დენის ძალა პირველ რეზისტორში;
- 4) პირველ და მეხუთე რეზისტორებში სიმძლავრეების P_1/P_5 შეფარდება;
- 5) t დროში დენის წყაროს დახარჯული ენერგია.



ამოხსნა:

1) მარცხენა პარალელური უბნის წინაღობა იყოს R_L , მარჯვენასი - R_R . მაშინ

$\frac{1}{R_L} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{3R} + \frac{1}{6R} = \frac{1}{R}$ და $\frac{1}{R_R} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$, საიდანაც $R_L = R$ და $R_R = \frac{R}{2}$. ამიტომ გარე წრედის წინაღობაა $R_{\text{გარე}} = R_L + R_R = \frac{3R}{2}$ (1 ქულა).

2) ძაბვა U_4 ანუ ძაბვა მარჯვენა პარალელურ უბანზე $U_4 = U_R = I \cdot R_R = \frac{IR}{2}$ (1 ქულა).

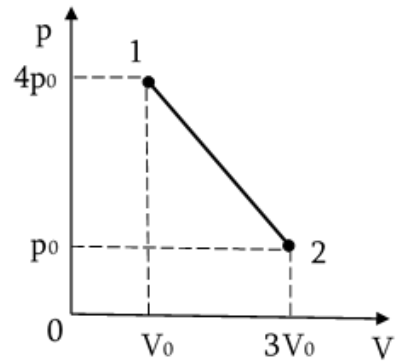
3) ძაბვა მარცხენა პარალელურ უბანზე $U_L = I \cdot R_L = I \cdot R$, ამიტომ დენის ძალა პირველ რეზისტორში $I_1 = \frac{IR}{2R} = \frac{I}{2}$ (1 ქულა).

4) პირველ რეზისტორში გამოყოფილი სიმძლავრეა $P_1 = \frac{U_L^2}{2R} = \frac{I^2 R}{2}$, ხოლო მეხუთე რეზისტორში გამოყოფილი სიმძლავრე - $P_5 = \frac{U_R^2}{R} = \frac{I^2 R}{4}$. აქედან $P_1/P_5 = 2$ (1 ქულა).

5) წრედის სრული წინაღობაა $R_{\text{სრული}} = R_{\text{გარე}} + r = 2R$, ამიტომ t დროში დენის წყაროს მიერ დახარჯული ენერგიაა $Q = I^2 R_{\text{სრული}} t = 2I^2 R t$ (1 ქულა).

დავალება 40 (5 ქულა).

მუდმივი მასის იდეალურმა აირმა შეასრულა ნახატზე გამოსახული 1-2 პროცესი. საწყის მდგომარეობაში აირის აბსოლუტური ტემპერატურაა T_0 , p_0 წნევა და V_0 მოცულობა მოცემული სიდიდეებია.



- 1) რისი ტოლია აირის აბსოლუტური ტემპერატურა საბოლოო მდგომარეობაში?
- 2) 1-2 პროცესის გამომსახველი წრფის განტოლება შეგვიძლია ჩაეწეროს, როგორც $p(V)=kV+b$. გამოსახეთ k და b კოეფიციენტები p_0 და V_0 სიდიდეებით;
- 3) დაწერეთ პროცესის $T(V)$ განტოლება;
- 4) განსაზღვრეთ, რომელი მოცულობის დროსაა აირის ტემპერატურა მაქსიმალური;
- 5) განსაზღვრეთ აირის მაქსიმალური ტემპერატურა.

ამოხსნა:

1) კლაპეირონის განტოლების თანახმად $(p_1 V_1)/T_1 = (p_2 V_2)/T_2$, საიდანაც

$$T_2 = (p_2 V_2 T_1) / (p_1 V_1) = (p_0 \cdot 3V_0 T_0) / (4p_0 V_0) = \frac{3}{4} T_0 \quad (1 \text{ ქულა}).$$

2) k არის 1-2 წრფის დახრის კუთხის ტანგენსი V ღერძის მიმართ, ამიტომ

$k = -(4p_0 - p_0)/(3V_0 - V_0) = -3p_0/2V_0$. b -ს საპოვნელად წრფის განტოლებაში შევიტანოთ, მაგალითად, „1“ წერტილის კოორდინატები. მივიღებთ $4p_0 = (-3p_0/2V_0) \cdot V_0 + b$, საიდანაც $b = \frac{11}{2} p_0$. მაშასადამე, წრფის განტოლებაა

$$p(V) = kV + b = -\frac{3p_0}{2V_0} V + \frac{11}{2} p_0 \quad (1 \text{ ქულა}).$$

3) კლაპეირონის განტოლებიდან $p(V) V/T(V) = (p_1 V_1)/T_1 = (4p_0 \cdot V_0)/T_0$, საიდანაც

$$T(V) = \frac{p(V) V T_0}{4p_0 V_0} = -\frac{3T_0}{8V_0^2} V^2 + \frac{11T_0}{8V_0} V \quad (1 \text{ ქულა}).$$

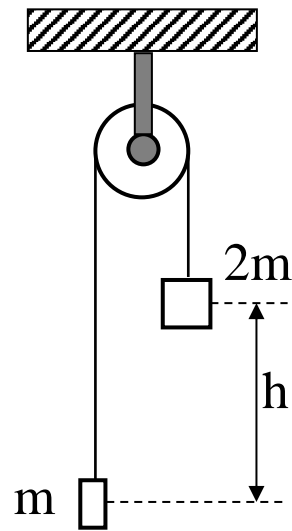
4) მიღებული ფუნქცია კვადრატულია, ამიტომ ტემპერატურის მაქსიმუმი შეესაბამება პარაბოლის წვეროს. წვეროს $V_{წ3}$ კოორდინატისთვის კი გვაქვს

$$V_{წ3} = \left(-\frac{11T_0}{8V_0}\right) / \left(-\frac{3T_0}{4V_0^2}\right) = \frac{11}{6} V_0 \quad (1 \text{ ქულა}).$$

5) მაქსიმალური ტემპერატურა იქნება $T_{\max} = T(V_{წ3}) = -\frac{3T_0}{8V_0^2} V_{წ3}^2 + \frac{11T_0}{8V_0} V_{წ3} = \frac{121}{96} T_0 \quad (1 \text{ ქულა}).$

დავალება 41 (5 ქულა).

უძრავ ჭოჭონაქზე გადაკიდებულ უჭიმვად ძაფზე ჩამოკიდებულია m მასისა და $2m$ მასის სხეულები. თავდაპირველად დიდი მასის სხეული h -ით მაღლაა, ვიდრე მცირე მასის სხეული (იხ. ნახ.). სისტემა გაათავისუფლეს და მან დაიწყო მოძრაობა. თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g . უგულებელყავით ჭოჭონაქის და ძაფის მასები, აგრეთვე ხახუნის ძალები. განსაზღვრეთ:



- 1) სხეულების აჩქარება;
- 2) ძაფის დაჭიმულობის ძალა;
- 3) ჭოჭონაქის ღერძზე დაწოლის ძალა;
- 4) რა დროის შემდეგ იქნებიან სხეულები ერთ სიმაღლეზე და რამდენით იქნება ამ მომენტისათვის შეცვლილი სისტემის პოტენციალური ენერგია საწყისთან შედარებით.

ამოხსნა:

სისტემის განთავისუფლების შემდეგ სხეულები ტოლი a აჩქარებებით ამოძრავდებიან, მარჯვენა სხეული - ქვევით, მარცხენა - ზევით. ძაფის დაჭიმულობის ძალა იყოს T . მაშინ გვაქვს მოძრაობის ორი განტოლება -

$$2mg - T = 2ma \quad \text{და}$$

$$T - mg = ma, \quad \text{რომელთა ერთობლივი ამოხსნაც გვაძლევს:}$$

$$1) a = \frac{g}{3} \quad (1 \text{ ქულა});$$

$$2) T = \frac{4mg}{3} \quad (1 \text{ ქულა}).$$

$$3) \text{ ჭოჭონაქის ღერძზე დაწოლის ძალა } F = 2T = \frac{8mg}{3} \quad (1 \text{ ქულა}).$$

4) საძიებელი დრო იყოს t . ამ მომენტისთვის თითოეული სხეული გაივლის $\frac{h}{2}$ მანძილს,

$$\text{ანუ } \frac{a}{2}t^2 = \frac{h}{2}, \text{ საიდანაც } t = \sqrt{\frac{h}{a}} = \sqrt{\frac{3h}{g}} \quad (1 \text{ ქულა}). \text{ მსუბუქი სხეულის პოტენციალური}$$

ენერგია გაიზრდება $\frac{mgh}{2}$ -ით, მძიმე სხეულის კი შემცირდება $\frac{2mgh}{2} = mgh$ -ით. ამიტომ

სისტემის პოტენციალური ენერგია საწყისთან შედარებით შემცირდება $\frac{mgh}{2}$ -ით

(1 ქულა).

დავალება 42 (2 ქულა).

განსაზღვრეთ, რა კანონით იცვლება დროის განმავლობაში X ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის v_x გეგმილი, თუ კოორდინატი იცვლება შემდეგი კანონით:

1) $x=A\cos\omega t$, სადაც A და ω მუდმივი სიდიდეებია.

2) $x=At^\alpha$, სადაც A და α მუდმივი სიდიდეებია.

ამოხსნა:

კოორდინატის გაწარმოებით ვიღებთ:

1) $v_x = \frac{d(A\cos\omega t)}{dt} = -A\omega\sin\omega t$ (1 ქულა);

2) $v_x = \frac{d(At^\alpha)}{dt} = A\alpha t^{\alpha-1}$ (1 ქულა).

დავალება 43 (3 ქულა).

განსაზღვრეთ, რა კანონით იცვლება დროის განმავლობაში X ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის v_x გეგმილი, თუ საწყისი სიჩქარე ნულის ტოლია და აჩქარების გეგმილი იცვლება შემდეგი კანონით:

1) $a_x=At^3$, სადაც A მუდმივი სიდიდეა.

2) $a_x=A\cos\omega t$, სადაც A და ω მუდმივი სიდიდეებია.

3) $a_x=A\sin\omega t$, სადაც A და ω მუდმივი სიდიდეებია.

ამოხსნა:

აჩქარების გეგმილის ინტეგრებით და საწყისი პირობის გათვალისწინებით ვიღებთ:

1) $v_x = \int_0^t At^3 dt = \frac{At^4}{4}$ (1 ქულა);

2) $v_x = \int_0^t A\cos\omega t dt = \frac{A}{\omega} \sin\omega t$ (1 ქულა);

3) $v_x = \int_0^t A\sin\omega t dt = \frac{A}{\omega} (1 - \cos\omega t)$ (1 ქულა).

მასწავლებლის კომპეტენციის დადასტურება
ტესტი ფიზიკაში (ნიმუში)

ტესტის მაქსიმალური ქულაა 60.
ტესტის შესასრულებლად გეძლევათ 4 საათი.

ინსტრუქცია დავალებებისათვის ## 1 - 30

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.

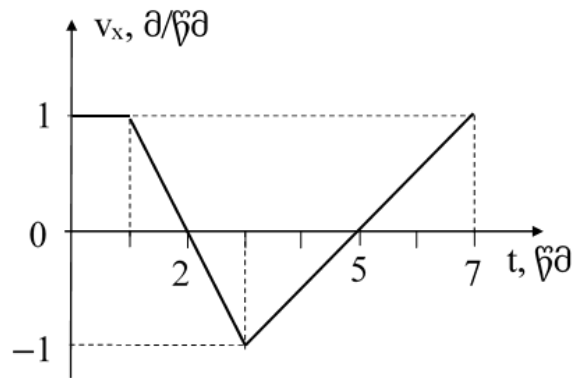
(1) 1. x -ით გაჭიმულ k სიხისტის ზამბარაში აღძრული დრეკადობის ძალაა F . ამ ზამბარის პოტენციალური ენერგიის ფორმულაა

- I. $E_{\text{პოტ}}=kx^2/2$ II. $E_{\text{პოტ}}=Fx/2$ III. $E_{\text{პოტ}}=F^2/2k$

- ა) მხოლოდ I ბ) მხოლოდ II გ) მხოლოდ I და II
 დ) მხოლოდ I და III ე) სამივე

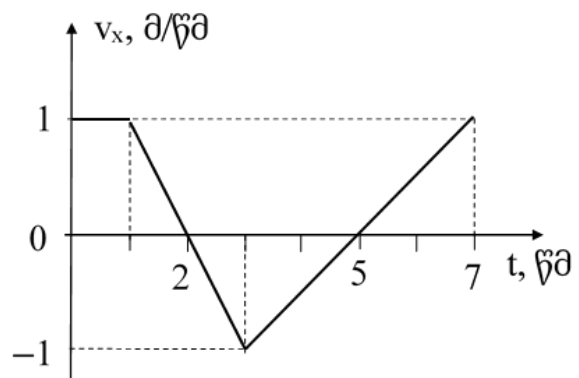
(1) 2. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რისი ტოლია აჩქარების გეგმილი დროის (1 წმ, 3 წმ) შუალედში?

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



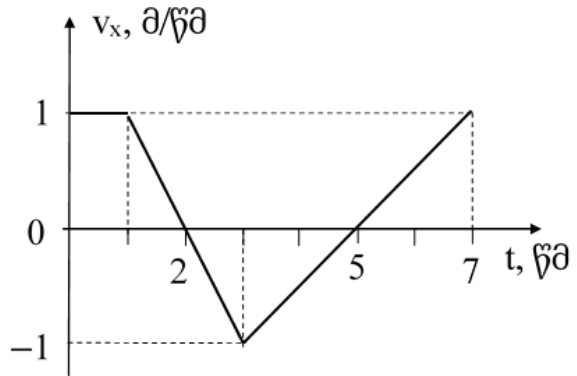
(1) 3. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რისი ტოლია გადაადგილების გეგმილი დროის (0 წმ, 7 წმ) შუალედში?

- ა) $(-1) \text{ მ}$
 ბ) 0
 გ) 1 მ
 დ) $1,5 \text{ მ}$
 ე) 2 მ



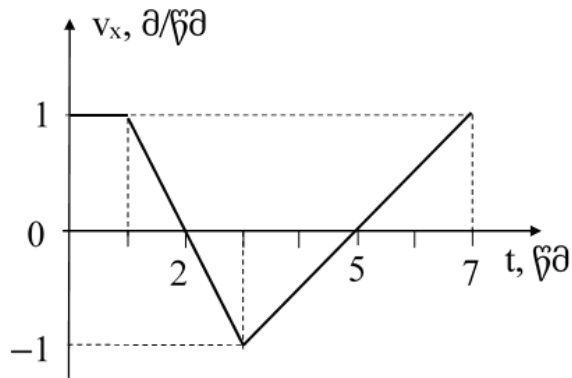
(1) 4. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რისი ტოლია გავლილი მანძილი დროის (0 წმ, 7 წმ) შუალედში?

- ა) 1 მ
- ბ) 3,5 მ
- გ) 4 მ
- დ) 5 მ
- ე) 5,5 მ



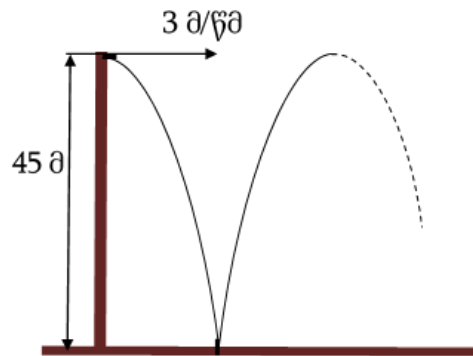
(1) 5. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. საწყისი მომენტიდან რა დროში დაუბრუნდა სხეული საწყის მდებარეობას?

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



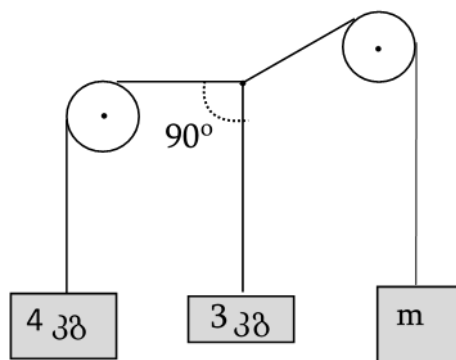
(1) 6. 45 მ სიმაღლიდან 3 მ/წმ სიჩქარით ჰორიზონტალურად გაისროლეს ბურთულა. რამდენჯერ დაეჯახება ბურთულა ჰორიზონტალურ ზედაპირს გასროლის მომენტიდან 22,5 წმ-ში? დაჯახებები დრეკადია. თავისუფალი ვარდნის აჩქარება 10 მ/წმ²-ის ტოლად ჩათვალეთ.

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



(1) 7. ორ უძრავ ჭოჭონაქზე გადადებულ თოკზე დაკიდებული ტვირთები წონასწორობაშია. ნახატის მიხედვით განსაზღვრეთ უცნობი m მასა.

- ა) 1 კგ
- ბ) 3 კგ
- გ) 5 კგ
- დ) 7 კგ
- ე) 9 კგ



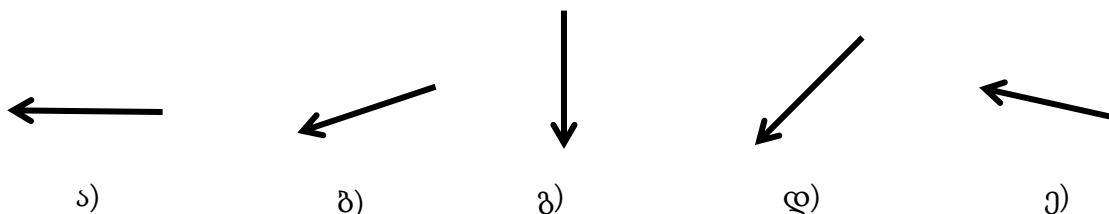
(1) 8. ელექტრონი და მოდულით ტოლი სამი წერტილოვანი მუხტი განლაგებულია კვადრატის წვეროებში (იხ. ნახ.). რომელი მიმართულება აქვს ელექტრონზე მოქმედ ძალთა ტოლქმედს?

- e

⊕

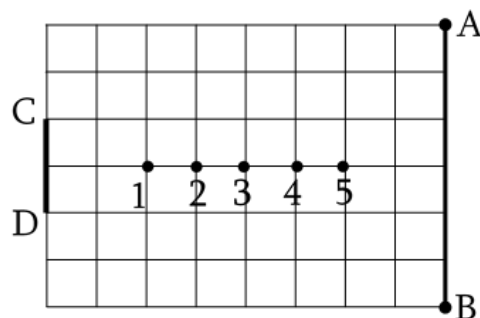
⊖

⊕

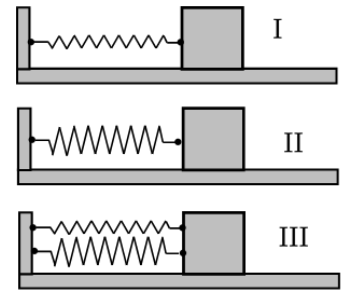


(1) 9. CD ბრტყელი სარკიდან რომელ უზორეს წერტილში უნდა მოვათავსოთ სინათლის წყარო, რომ სარკიდან არეკლილმა სხივებმა მთლიანად გაანათოს AB უბანი?

- ა) 1
- ბ) 2
- გ) 3
- დ) 4
- ე) 5

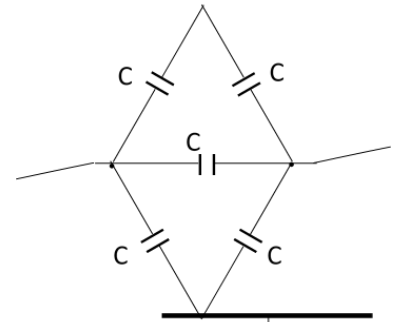


(1) 10. ნახატზე ნაჩვენებია სხეული, რომელსაც ხახუნის გარეშე შეუძლია სრიალი ჰორიზონტალურ ზედაპირზე და მაგრდება კედელზე ორი სხვადასხვა ზამბარით. I შემთხვევაში სხეულის რხევის სიხშირეა 3 ჰც, ხოლო II შემთხვევაში - 4 ჰც. განსაზღვრეთ სხეულის რხევის სიხშირე III შემთხვევაში.



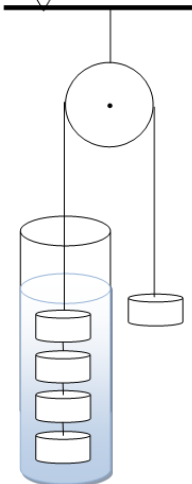
- ა) 1 ჰც ბ) $12^{1/2}$ ჰც გ) 3,5 ჰც დ) 5 ჰც ე) 7 ჰც

(1) 11. იპოვეთ ნახატზე მოცემული სქემის მიხედვით შეერთებული კონდენსატორებით მიღებული ბატარეის ელექტროტევადობა.



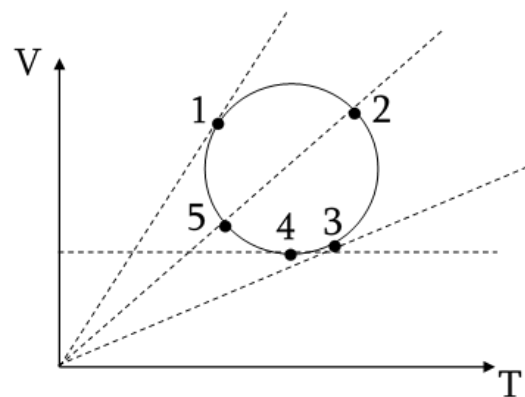
- ა) C ბ) 2C გ) 3C დ) 4C ე) 5C

(1) 12. ხუთი ერთი და იმავე მასის, ერთი და იმავე ρ სიმკვრივის ტვირთიდან ოთხი ჩაძირულია ρ_0 სიმკვრივის სითხეში, ერთი კი დაკიდებულია უძრავი ჭოჭონაქის მეორე მხარეს. განსაზღვრეთ, ρ/ρ_0 ფარდობის რა მნიშვნელობისათვის იქნება სისტემა წონასწორობაში.



- ა) 6/5
ბ) 5/4
გ) 4/3
დ) 3/2
ე) 2

(1) 13. ნახატზე მოცემულია იდეალური აირის მდგომარეობის ცვლილების პროცესის დიაგრამა. განსაზღვრეთ, რომელ წერტილს შეესაბამება წნევის მაქსიმალური მნიშვნელობა.



- ა) 1
ბ) 2
გ) 3
დ) 4
ე) 5

1) 14. იდეალურმა ერთატომიანმა აირმა იზოთერმულად გაფართოებისას 15 ჯ მუშაობა შეასრულა. რამდენით შემცირდა აირის შინაგანი ენერგია?

- ა) არ შეიცვალა ბ) 5 ჯ-ით გ) 10 ჯ-ით დ) 15 ჯ-ით ე) 30 ჯ-ით

(1) 15. 8 წმ-ის განმავლობაში ტალღა გავრცელდა ორი ტალღის სიგრძის ტოლ მანძილზე. რისი ტოლია ტალღაში რხევის სიხშირე?

- ა) 1/8 ჰც ბ) 1/4 ჰც გ) 1/2 ჰც დ) 4 ჰც ე) 8 ჰც

(1) 16. როდის მიიღება შემკრებ ლინზაში ლინზის პარალელური საგნის წარმოსახვითი შემცირებული გამოსახულება?

(საგნიდან ლინზამდე მანძილია d , ხოლო ლინზის ფოკუსური მანძილია F)

- ა) როდესაც $d < F$ ბ) როდესაც $2F > d > F$ გ) როდესაც $d > 2F$
 დ) ყოველთვის ე) არასდროს

(1) 17. მატარებლები მოძრაობენ პარალელურ რელსებზე. პირველ მატარებელში მჯდომ მგზავრს მეორე მატარებელმა t_1 დროში ჩაუარა, ხოლო მეორე მატარებელში მჯდომ მგზავრს პირველმა მატარებელმა - t_2 დროში. რა დროში ჩაუვლიდნენ მატარებლები ერთმანეთს?

- ა) $t_1 + t_2$ ბ) $\frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$ გ) $\frac{2t_1 t_2}{t_1 + t_2}$ დ) $\sqrt{t_1^2 + t_2^2}$

ე) პასუხი დამოკიდებულია იმაზე, მატარებლები შემხვედრია, თუ ერთი მიმართულებით მოძრაობენ

(1) 18. ზამბარაზე მიმაგრებული ტვირთის რხევისას, იმ მომენტში, როცა სისტემის პოტენციალური ენერგია 8-ჯერ მეტია კინეტიკურზე, ტვირთის სიჩქარეა v .

განსაზღვრეთ ტვირთის სიჩქარე წონასწორობის წერტილის გავლისას.

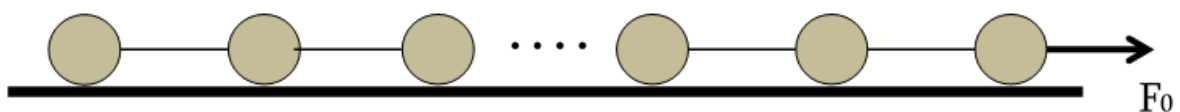
წონასწორობის მდებარეობაში პოტენციალური ენერგია ნულის ტოლია.

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

(1) 19. ერთი და იმავე მასისა და ზომის N რაოდენობის ბურთულა ერთმანეთზე გადაბმულია უჭიმვადი წვრილი თოკით. $F_0 = 12$ ნ ძალის მოქმედებით

ბურთულების ეს ჯაჭვი მოძრაობს მუდმივი აჩქარებით გლუვ ჰორიზონტალურ ზედაპირზე. მე-2 და მე-3 ბურთულების შემაერთებელი თოკის დაჭიმულობის

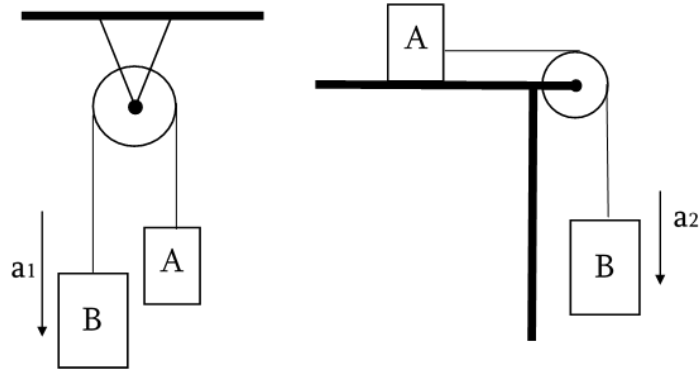
ძალა $\Delta T = 4$ ნ-ით აღემატება მე-5 და მე-6 ბურთულების შემაერთებელი თოკის დაჭიმულობის ძალას. რამდენი ბურთულაა ჯაჭვში?



- ა) 6 ბ) 7 გ) 8 დ) 9 ე) 12

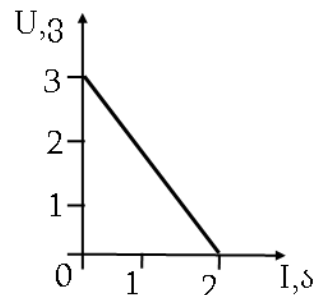
(1) 20. A და B ტვირთების გამოყენებით, ნახატზე გამოსახული ცდების შედეგად მიიღეს, რომ აჩქარებების შეფარდებაა $a_1/a_2 = 1/3$. განსაზღვრეთ m_A/m_B . ხახუნის ძალა ორივე შემთხვევაში უგულვებელყავით.

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



(1) 21. ნახატზე მოცემულია დენის წყაროს მომჭერებზე ძაბვის დამოკიდებულება მასში გამავალ დენის ძალაზე. განსაზღვრეთ დენის წყაროს ე.მ.ძალა და მისი შიგა წინაღობა.

- ა) 3 ვ, 2 ომი
- ბ) 3 ვ, 3/2 ომი
- გ) 2 ვ, 3 ომი
- დ) 2 ვ, 2/3 ომი
- ე) 3/2 ვ, 1 ომი



(1) 22. m მასის ბურთი ვერტიკალურად ზევით აისროლეს. t დროში მან უმაღლეს წერტილს მიაღწია. რისი ტოლი იქნება ბურთის იმპულსის მოდული ასროლიდან $1,3t$ დროის შემდეგ? ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა უგულვებელყავით.

- ა) $0,3mgt$ ბ) $0,7mgt$ გ) mgt დ) $1,3mgt$ ე) $2,3mgt$

(1) 23. ჰორიზონტისადმი α კუთხით დახრილ სიბრტყეზე დადეს m მასის ძელაკი და ხელი გაუშვეს. ძელაკი დარჩა უძრავი. ძელაკსა და სიბრტყეს შორის ხახუნის კოეფიციენტი μ . თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g . შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ძელაკზე მოქმედი ხახუნის ძალაა:

- ა) μmg ბ) $\mu mg \cos \alpha$ გ) $\mu mg \sin \alpha$ დ) $mg \sin \alpha$ ე) $mg \cos \alpha$

(1) 24. დამუხტული ბრტყელი კონდენსატორის ფირფიტებს შორის მანძილი 2-ჯერ შეამცირეს. პირველ შემთხვევაში მანძილის შეცვლის წინ კონდენსატორი გამორთეს დენის წყაროდან, ხოლო მეორე შემთხვევაში მიერთებული დატოვეს დენის წყაროსთან. რამდენჯერ შეიცვალა კონდენსატორის ენერგია თითოეულ შემთხვევაში?

- ა) ორივე შემთხვევაში შემცირდა 2-ჯერ
- ბ) პირველ შემთხვევაში შემცირდა 2-ჯერ, მეორე შემთხვევაში გაიზარდა 2-ჯერ
- გ) პირველ შემთხვევაში გაიზარდა 2-ჯერ, მეორე შემთხვევაში შემცირდა 2-ჯერ
- დ) ორივე შემთხვევაში გაიზარდა 2-ჯერ
- ე) პირველ შემთხვევაში გაიზარდა 4-ჯერ, მეორე შემთხვევაში შემცირდა 4-ჯერ

(1) 25. წერტილოვანი მუხტის ძალწირის A და B წერტილებში ველის დამაბულობაა შესაბამისად 900 ვ/მ და 100 ვ/მ. რისი ტოლია ველის დამაბულობა AB მონაკვეთის შუა წერტილში?

- ა) 180 ვ/მ ბ) 225 ვ/მ გ) 300 ვ/მ დ) 400 ვ/მ ე) 500 ვ/მ

(1) 26. მანძილი ეკრანსა და სანთელს შორის 1 მ-ია. მათ შორის მოთავსებული ლინზა ეკრანზე იძლევა სანთლის ალის მკაფიო გამოსახულებას ლინზის ორ მდებარეობაში, რომელთა შორის მანძილი 20 სმ-ია. განსაზღვრეთ ლინზის ფოკუსური მანძილი.

- ა) 10 სმ ბ) 12 სმ გ) 20 სმ დ) 24 სმ ე) 36 სმ

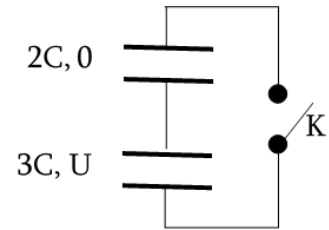
(1) 27. რხევით კონტურში კონდენსატორის ტევადობაა C, ხოლო კოჭას ინდუქციურობა - L. რხევების დაწყების მომენტში კონდენსატორზე ძაბვაა U_0 , ხოლო დენის ძალა კოჭაში ნულის ტოლია. რისი ტოლი იქნება დენის ძალა კოჭაში იმ მომენტში, როდესაც კოჭასა და კონდენსატორს ექნებათ ტოლი ენერგიები?

- ა) $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{C}{L}}$ ბ) $U_0 \sqrt{\frac{C}{2L}}$ გ) $U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ დ) $U_0 \sqrt{\frac{2C}{L}}$ ე) $2U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$

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

- ა) $v_2=v/2$; $v_3=v/3$ ბ) $v_2=v/3$; $v_3=v/2$ გ) $v_2=2v$; $v_3=1,5v$
- დ) $v_2=3v$; $v_3=2v$ ე) $v_2=3v$; $v_3=1,5v$

(1) 29. სქემაზე ნაჩვენებია $3C$ ტევადობის კონდენსატორი დამუხტულია U ძაბვამდე, $2C$ ტევადობის კონდენსატორი კი დაუმუხტავია. რისი ტოლი გახდება ძაბვა $2C$ ტევადობის კონდენსატორზე K ჩამრთველის ჩართვის შემდეგ?



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

(1) 30. მოდულით ტოლი სიჩქარეებით მოძრავი ორი ერთნაირი ბურთულა ერთმანეთს დაეჯახა 120° -იანი კუთხით და შეეწემა. საწყისი ჯამური კინეტიკური ენერჯიის რა ნაწილი გარდაიქმნა შინაგან ენერჯიად?

- ა) 0,2 ბ) 0,25 გ) 0,4 დ) 0,5 ე) 0,75

ინსტრუქცია შესაბამისობის ტიპის დავალებებისათვის ## 31-32

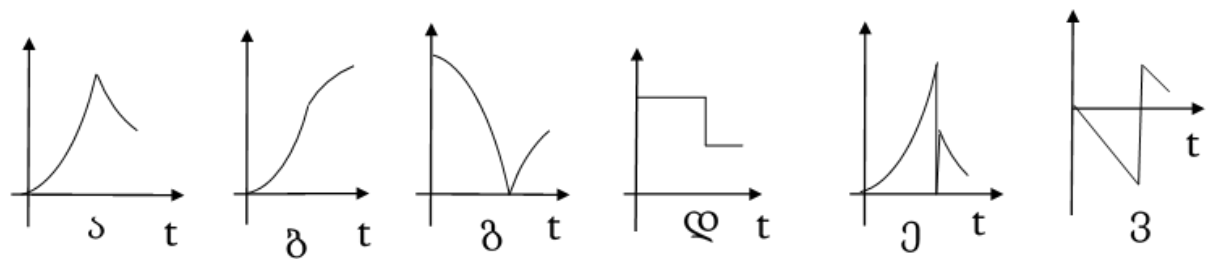
გაითვალისწინეთ: ერთი ჩამონათვალის რომელიმე სიდიდეს ან ობიექტს შეიძლება შეესაბამებოდეს ერთი, ერთზე მეტი ან არც ერთი მეორე ჩამონათვალიდან.

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

| | | | | | | | | |
|-----------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. ველის დამაბულობა | ა. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/(\text{ა}\cdot\text{წმ}^2)$ | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. ველის პოტენციალი | ბ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/(\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^2)$ | ა | | | | | | |
| 3. ელექტროტევადობა | გ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}/(\text{ა}\cdot\text{წმ}^3)$ | ბ | | | | | | |
| 4. მაგნიტური ნაკადი | დ. $\text{კგ}/(\text{ა}\cdot\text{წმ}^2)$ | გ | | | | | | |
| 5. მაგნიტური ინდუქცია | ე. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/(\text{ა}\cdot\text{წმ}^3)$ | დ | | | | | | |
| 6. ინდუქციურობა | ვ. $\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^4/(\text{კგ}\cdot\text{მ}^2)$ | ე | | | | | | |
| | | ვ | | | | | | |

(5) 32. ბურთი ჩამოაგდეს უსაწყისო სიჩქარით გარკვეული სიმაღლიდან. იატაკზე დაცემისას მან დაკარგა ენერჯის ნაწილი. შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ ბურთის მახასიათებელ ფიზიკურ სიდიდეებს მათი t დროზე დამოკიდებულების გამომსახველი თვისებრივი გრაფიკები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

1. გავლილი მანძილი 2. ბურთის დედამიწასთან ურთიერთქმედების პოტენციალური ენერჯია 3. კინეტიკური ენერჯია 4. იმპულსის გეგმილი ვერტიკალურად ზევით მიმართულ ღერძზე 5. გადაადგილების მოდული 6. სრული მექანიკური ენერჯია

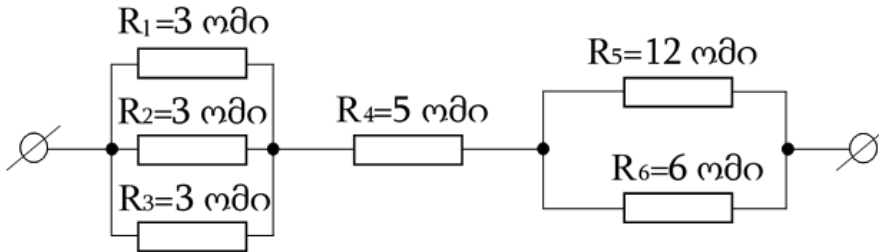


| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ა | | | | | | |
| ბ | | | | | | |
| გ | | | | | | |
| დ | | | | | | |
| ე | | | | | | |
| ვ | | | | | | |

ინსტრუქცია დავალებებისათვის 33-38

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

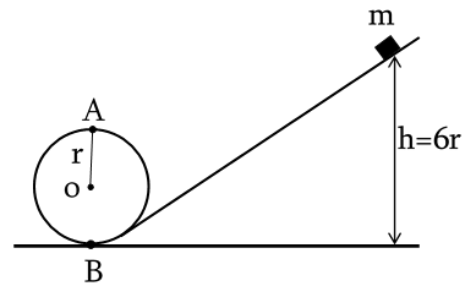
(3) 33. ნახატზე მოცემულ სქემაში მომჭერებზე მოდებული ძაბვაა 30 ვ.



- 1) იპოვეთ მოცემული წრედის უბნის სრული წინააღობა.
- 2) იპოვეთ ძაბვა R_1 წინააღობაზე.
- 3) იპოვეთ დენის ძალა R_5 წინააღობაში.

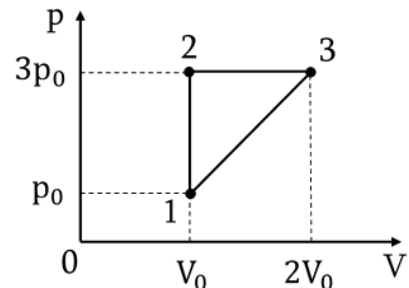
(3) 34. $h=6r$ სიმაღლიდან ღარში ჩამოსრიალებული m მასის პატარა ძეგლი მოძრაობს r რადიუსიან “მკვდარ მარყუჟზე”. ხახუნის უგულვებელყავით.

- 1) განსაზღვრეთ, რა ძალით აწვება ძეგლი მარყუჟს ზედა A წერტილში;
- 2) განსაზღვრეთ, რა ძალით აწვება ძეგლი მარყუჟს ქვედა B წერტილში;
- 3) განსაზღვრეთ, რა მინიმალური სიმაღლიდან უნდა ჩამოსრიალდეს ძეგლი, რომ r რადიუსიანი “მკვდარ მარყუჟი” გაიაროს.



(5) 35. სითბურ ძრავაში მუშა სხეულია იდეალური ერთატომიანი აირი. ის ასრულებს 1-2-3-1 ციკლურ პროცესს. V_0 და p_0 მოცემული სიდიდეებია.

- 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 ერთი ციკლის განმავლობაში აირის მიერ შესრულებული მუშაობა.
- 5) იპოვეთ ამ ციკლით მომუშავე ძრავის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.



(5) 36. F ფოკუსური მანძილის მქონე შემკრები ლინზის პარალელური ღერო თანაბრად მოძრაობს ლინზისაკენ. საწყის მომენტში ღერო ლინზიდან 3F მანძილზეა, ხოლო t დროის შემდეგ გადის ფოკუსში. განსაზღვრეთ:

- 1) მანძილი ლინზიდან გამოსახულებამდე საწყის მომენტში;
- 2) ლინზის გადიდება საწყის მომენტში;
- 3) ლინზის გადიდება საწყისი მომენტიდან 1,25 t დროის შემდეგ;
- 4) საწყის მომენტში ღეროს გამოსახულების ლინზიდან დაშორების მყისი სიჩქარე.

(2) 37. X ღერძზე მოძრავი ნივთიერი წერტილის სიჩქარის გეგმილი კოორდინატზე დამოკიდებულია კანონით $v_x = A\sqrt{x}$. საწყის მომენტში სხეულის კოორდინატია x_0 . განსაზღვრეთ, რა დროში გახდება კოორდინატი $2x_0$.

(2) 38. L ინდუქციურობის კოჭაში დენის ძალა დროზე დამოკიდებულია კანონით $I = I_0 \cos \omega t$. განსაზღვრეთ, რა კანონით იცვლება ემ ძალა კოჭაში დროის მიხედვით.

დავალებები 1-35-ის პასუხები:

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

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| ა | | x | | | | | x | | | | | | x | | |
| ბ | | | | | | x | | | x | x | | x | | x | |
| გ | | | | | | | | | | | | | | | |
| დ | | | x | x | x | | | x | | | x | | | | |
| ე | x | | | | | | | | | | | | | | x |

დავალებები 1-35-ის შეფასების სქემა: ყოველი დავალების სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით, ხოლო მცდარი პასუხი - 0 ქულით.

(5) 31. შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი SI სისტემის ძირითადი ერთეულებით გამოსახულ განზომილებები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრაში დასვით ნიშანი X.

1. ველის დამაბულობა
2. ველის პოტენციალი
3. ელექტროტევადობა
4. მაგნიტური ნაკადი
5. მაგნიტური ინდუქცია
6. ინდუქციურობა

- ა. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/(\text{ა}\cdot\text{წმ}^2)$
- ბ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/(\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^2)$
- გ. $\text{კგ}\cdot\text{მ}/(\text{ა}\cdot\text{წმ}^3)$
- დ. $\text{კგ}/(\text{ა}\cdot\text{წმ}^2)$
- ე. $\text{კგ}\cdot\text{მ}^2/(\text{ა}\cdot\text{წმ}^3)$
- ვ. $\text{ა}^2\cdot\text{წმ}^4/(\text{კგ}\cdot\text{მ}^2)$

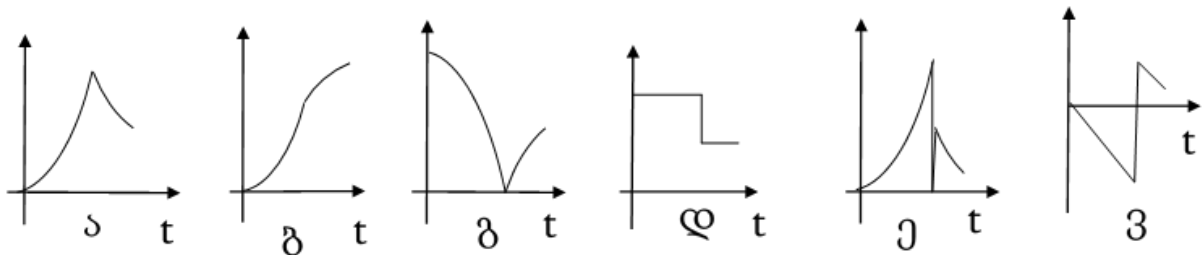
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ა | | | | x | | |
| ბ | | | | | | x |
| გ | x | | | | | |
| დ | | | | | x | |
| ე | | x | | | | |
| ვ | | | x | | | |

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

(მაქს. 5 ქულა)

(5) 32. ბურთი ჩამოაგდეს უსაწყისო სიჩქარით გარკვეული სიმაღლიდან. იატაკზე დაცემისას მან დაკარგა ენერგიის ნაწილი. შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ ბურთის მახასიათებელ ფიზიკურ სიდიდეებს მათი t დროზე დამოკიდებულებების გამომსახველი თვისებრივი გრაფიკები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

1. გავლილი მანძილი
2. ბურთის დედამიწასთან ურთიერთქმედების პოტენციალური ენერგია
3. კინეტიკური ენერგია
4. იმპულსის გეგმილი ვერტიკალურად ზევით მიმართულ ღერძზე
5. გადაადგილების მოდული
6. სრული მექანიკური ენერგია

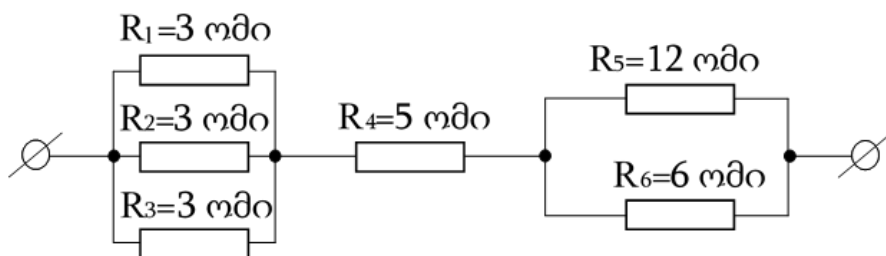


მიღებული ქულა უდრის სწორი სვეტების რიცხვს მინუს ერთი. სწორი სვეტები ისეთია, როგორც მოყვანილ ცხრილშია. განსხვავებული სვეტები მცდარია.

(მაქს. 5 ქულა)

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

(3) 33. ნახატზე მოცემულ სქემაში მომჭერებზე მოდებული ძაბვაა 30 ვ.



- 1) იპოვეთ მოცემული წრედის უბნის სრული წინაღობა.
- 2) იპოვეთ ძაბვა R_1 წინააღობაზე.
- 3) იპოვეთ დენის ძალა R_5 წინააღობაში.

ამოხსნა:

1) $R' = \frac{R_1}{3} = 1$ ომი, $R'' = \frac{R_5 R_6}{R_5 + R_6} = 4$ ომი, $R = R' + R_4 + R'' = 10$ ომი (1 ქულა)

2) სრული დენის ძალაა $I = U/R = 3$ ა. სამეზბნი ძაბვაა $U_1 = IR' = 3$ ვ (1 ქულა)

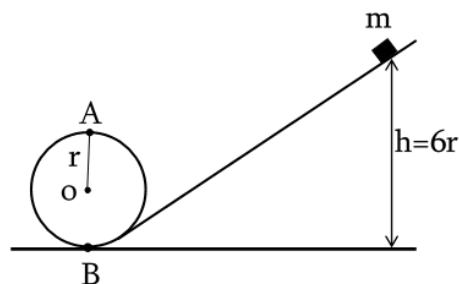
3) $I_5 + I_6 = I$, $I_6 = 2I_5 \Rightarrow I_5 = I/3 = 1$ ა (1 ქულა)

(3) 34. $h = 6r$ სიმაღლიდან ღარში ჩამოსრიალებული m მასის პატარა ძელაკი მოძრაობს r რადიუსიანი “მკვდარ მარყუჟზე”. ხახუნი უგულვებელყავით.

1) განსაზღვრეთ, რა ძალით აწვება ძელაკი მარყუჟს ზედა A წერტილში;

2) განსაზღვრეთ, რა ძალით აწვება ძელაკი მარყუჟს ქვედა B წერტილში;

3) განსაზღვრეთ, რა მინიმალური სიმაღლიდან უნდა ჩამოსრიალდეს ძელაკი, რომ r რადიუსიანი “მკვდარ მარყუჟი” გაიაროს.



ამოხსნა:

1) $mV_A^2/2 = mg(h - h_A) = 4mgr$, საიდანაც $V_A = \sqrt{8gr}$

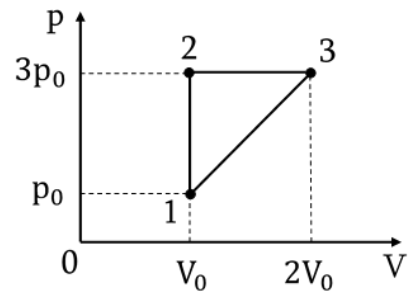
$N_A + mg = mV_A^2/r$, საიდანაც $N_A = 7mg$. (1 ქულა)

2) ძელაკის სიჩქარე B წერტილში ტოლია $V_B = \sqrt{2gh} = \sqrt{12gr}$.

$N_B - mg = mV_B^2/r$, საიდანაც $N_B = 13mg$. (1 ქულა)

3) ძელაკი “მკვდარ მარყუჟს” გაივლის, თუკი მიაღწევს A წერტილს. ზღვრულ შემთხვევაში ამ წერტილში მარყუჟის N_A რეაქციის ძალა ნულის ტოლი უნდა იყოს, ანუ უნდა დაკმაყოფილდეს განტოლება $mg = mV_{Amin}^2/r$. აქედან $V_{Amin}^2 = gr$. ენერგიის მუდმივობის კანონის თანახმად, $mV_{Amin}^2/2 = mg(h_{min} - h_A)$, საიდანაც $h_{min} = 2,5r$. (1 ქულა)

(5) 35. სითბურ ძრავაში მუშა სხეულია იდეალური ერთატომიანი აირი. ის ასრულებს 1-2-3-1 ციკლურ პროცესს. V_0 და p_0 მოცემული სიდიდეებია.



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 ერთი ციკლის განმავლობაში აირის მიერ შესრულებული მუშაობა.

5) იპოვეთ ამ ციკლით მომუშავე ძრავის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.
ამოხსნა:

$$1) \frac{T_3}{T_1} = \frac{p_3 \cdot V_3}{p_1 \cdot V_1} = \frac{3p_0 \cdot 2V_0}{p_0 \cdot V_0} = 6 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2) Q_{12} = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} \nu RT_2 - \frac{3}{2} \nu RT_1 = \frac{3}{2} p_2 V_2 - \frac{3}{2} p_1 V_1 = 3p_0 V_0 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3) Q_{23} = U_3 - U_2 + A_{23} = \frac{3}{2} (6p_0 V_0 - 3p_0 V_0) + 3p_0 V_0 = \frac{15}{2} p_0 V_0 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$4) A = \frac{2p_0 V_0}{2} = p_0 V_0 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$5) \eta = \frac{A}{Q_{\text{მოლ}}} \cdot 100\% = \frac{A}{Q_{12} + Q_{23}} \cdot 100\% = \frac{200}{21} \% \approx 9,5 \% \quad (1 \text{ ქულა})$$

(5) 36. F ფოკუსური მანძილის მქონე შემკრები ლინზის პარალელური ღერო თანაბრად მოძრაობს ლინზისაკენ. საწყის მომენტში ღერო ლინზიდან $3F$ მანძილზეა, ხოლო t დროის შემდეგ გადის ფოკუსში. განსაზღვრეთ:

1) მანძილი ლინზიდან გამოსახულებამდე საწყის მომენტში;

2) ლინზის გადიდება საწყის მომენტში;

3) ლინზის გადიდება საწყისი მომენტიდან $1,25 t$ დროის შემდეგ;

4) საწყის მომენტში ღეროს გამოსახულების ლინზიდან დაშორების მყისი სიჩქარე.

ამოხსნა:

1) საწყის მომენტში ღერო ლინზიდან $d = 3F > F$ მანძილზეა. ამიტომ ლინზის ფორმულა ჩაიწერება როგორც $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$, სადაც f საძიებელი მანძილია ლინზიდან გამოსახულებამდე. აქედან $f = \frac{3F}{2}$; (1 ქულა)

2) ლინზის გადიდება საწყის მომენტში $\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{1}{2}$; (1 ქულა)

3) ღეროს მოძრაობის სიჩქარეა $V = \frac{2F}{t}$. ამიტომ მოძრაობის დაწყებიდან $1,25 t$ დროის განმავლობაში ღერო გაივლის $2,5F$ მანძილს და აღმოჩნდება ლინზიდან d_1

= 0,5F - ით დაშორებულ წერტილში. ვინაიდან $d_1 < F$, ლინზის ფორმულა ჩაიწერება როგორც $\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} - \frac{1}{f_1}$. აქედან $f_1 = F$ და გადიდება $\Gamma_1 = \frac{f_1}{d_1} = 2$; (1 ქულა)

4) პირველი პუნქტის ლინზის ფორმულის t - თი გაწარმოებით მივიღებთ $0 = -\frac{\dot{d}}{d^2} - \frac{\dot{f}}{f^2}$. აქ $U = \dot{f}$ ღეროს გამოსახულების ლინზიდან დაშორების საძიებელი სიჩქარეა, ხოლო \dot{d} - ლინზიდან ღეროს დაშორების სიჩქარე. შევნიშნოთ, რომ ღერო ლინზას უახლოვდება, ამიტომ $\dot{d} = -V$ და $U = \dot{f} = -\frac{f^2}{d^2} \dot{d} = \Gamma^2 V = \frac{F}{2t}$.

მყისი სიჩქარის საპოვნელად სწორი მიდგომა (1 ქულა)

სწორი საბოლოო შედეგი (1 ქულა)

(2) 37. X ღერძზე მოძრავი ნივთიერი წერტილის სიჩქარის გეგმილი კოორდინატზე დამოკიდებულია კანონით $v_x = A\sqrt{x}$. საწყის მომენტში სხეულის კოორდინატია x_0 . განსაზღვრეთ, რა დროში გახდება კოორდინატი $2x_0$.

ამოხსნა:

$$t = \int_{x_0}^{2x_0} \frac{dx}{v_x} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$t = \int_{x_0}^{2x_0} \frac{dx}{A\sqrt{x}} = \frac{1}{A} \int_{x_0}^{2x_0} x^{-1/2} dx = \frac{2}{A} (\sqrt{2x_0} - \sqrt{x_0}) = \frac{2(\sqrt{2} - 1)\sqrt{x_0}}{A} \quad (1 \text{ ქულა})$$

(2) 38. L ინდუქციურობის კოჭაში დენის ძალა დროზე დამოკიდებულია კანონით $I = I_0 \cos \omega t$. განსაზღვრეთ, რა კანონით იცვლება ემ ძალა კოჭაში დროის მიხედვით.

ამოხსნა:

$$E = -L \frac{dI}{dt} = -LI_0 \frac{d}{dt} \cos \omega t = \omega LI_0 \sin \omega t$$

სწორი ფორმულა - 1 ქულა

სწორადაა გაწარმოებული - 1 ქულა