

როგორ მოვემზადოთ
ერთიანი ეროვნული გამოცდებისათვის

ფიზიკა

შეფასებისა და გამოცდების
ეროვნული ცენტრის
ფიზიკის ჯგუფი

თბილისი

2025

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.

სარჩევი

შესავალი	4
ერთიანი ეროვნული გამოცდების მოთხოვნები ფიზიკაში	5
ფიზიკის საგამოცდო ტესტის ფორმატი	5
ტესტურ დავალებათა ტიპების აღწერა	6
ფიზიკის საგამოცდო ტესტის ნიმუში.....	7
ტესტის ნიმუშის სწორი პასუხები და შეფასების სქემები.....	16

შესავალი

კრებულში მოცემულია:

- ერთიანი ეროვნული გამოცდების მოთხოვნები ფიზიკაში;
- ინფორმაცია ფიზიკის საგამოცდო ტესტის ფორმატის შესახებ;
- ტესტურ დავალებათა ტიპების აღწერა;
- ტესტის ნიმუში სწორი პასუხებით;
- ინფორმაცია საგამოცდო პროგრამაში შეტანილი ცვლილების შესახებ.

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

იმედი გვაქვს, რომ წინამდებარე კრებული დაგეხმარებათ უკეთ მოემზადოთ გამოცდისათვის.

გისურვებთ წარმატებას!

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.

ფიზიკის საგამოცდო ტესტის ფორმატი

- ტესტის მაქსიმალური ქულაა 63;
- ტესტის შესასრულებლად გამოყოფილი დროა 3 საათი.
- მინიმალური კომპენტეციის ზღვარია 25% ანუ 16 ქულა, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ უმაღლეს სასწავლებლებს უფლება აქვთ, თვითონ დააწესონ უფრო მაღალი ბარიერი.

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.

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.

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

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.

ფიზიკის საგამოცდო ტესტის ნიმუში

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.

ტესტის მაქსიმალური ქულაა 63; საგამოცდო დრო - 3 სთ.

№ 1 - 35 დავალებების ინსტრუქცია

თითოეულ კითხვას ახლავს ხუთი სავარაუდო პასუხი. მათგან მხოლოდ ერთია სწორი. არჩეული პასუხი გადაიტანეთ პასუხების ფურცელზე ამგვარად: შესაბამის უჯრაში გააკეთეთ აღნიშვნა - X. არც ერთი სხვა აღნიშვნა, ჰორიზონტალური თუ ვერტიკალური ხაზები, შემოხაზვა და ა. შ. ელექტრონული პროგრამის მიერ არ აღიქმება. თუ გასურთ 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. ჩამოთვლილთაგან რომელია ფიზიკური მოვლენა?

I. წყლის გაცხელება; II. ლურსმნის დაქანგვა; III. მთვარის დაბნელება.

ა) სამივე; ბ) მხოლოდ I; გ) მხოლოდ III;

დ) მხოლოდ I და II; ე) მხოლოდ I და III.

(1) 2. ბავშვმა 40 მ გაიარა დასავლეთის მიმართულებით, შემდეგ კი 30 მ ჩრდილოეთის მიმართულებით. ბავშვის მიერ გავლილი მანძილის შეფარდება გადაადგილების მოდულთან არის:

ა) 1,25 ბ) 1,3 გ) 1,4 დ) 1,5 ე) 1,75

(1) 3. ჩამოთვლილთაგან რომელია ვექტორული სიდიდე?

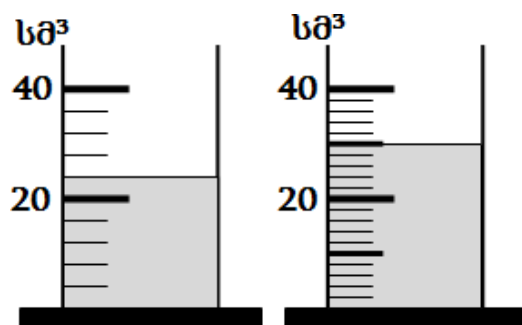
ა) გავლილი მანძილი; ბ) წნევა; გ) მუშაობა;

დ) იმპულსი; ე) დენის ძალა.

(1) 4. ორ მენზურაში ჩასხმულია ტოლი მასის სხვადასხვა სითხე (იხ. ნახ.). იპოვეთ მარცხენა მენზურაში ჩასხმული სითხის სიმკვრივის შეფარდება მარჯვენა მენზურაში ჩასხმული სითხის სიმკვრივესთან.

ა) 4/5 ბ) 5/6 გ) 6/5

დ) 5/4 ე) 15/11



(1) 5. სხვადასხვა სიმაღლიდან ერთდროულად დაიწყო ვარდნა ერთნაირი მასის ორმა სხეულმა. ჩამოთვლილთაგან, ვარდნის პროცესში, რომელი ფიზიკური სიდიდე ექნებათ მათ ერთნაირი დროის ერთსა და იმავე მომენტში? (ჰაერის წინააღმდეგობა უგულებელყავით.)

I. იმპულსი; II. კინეტიკური ენერგია; III. პოტენციალური ენერგია.

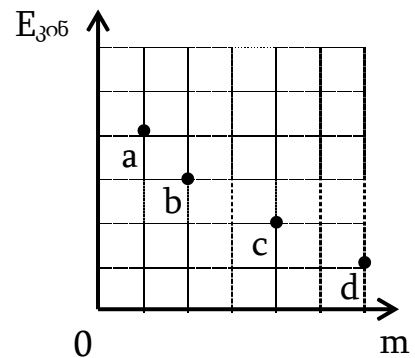
- ა) მხოლოდ I; ბ) მხოლოდ II; გ) მხოლოდ I და II;
 დ) მხოლოდ I და III; ე) სამივე.

(1) 6. მთვარის მასა 81-ჯერ ნაკლებია დედამიწის მასაზე. მთვარე დედამიწას იზიდავს F ძალით. რა ძალით იზიდავს დედამიწა მთვარეს?

- ა) $F/81$ ბ) $F/9$ გ) F დ) $9F$ ე) $81F$

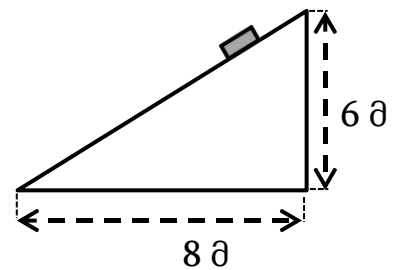
(1) 7. დიაგრამის ოთხი წერტილი გამოსახავს ოთხი სხვადასხვა სხეულის მასებს და კინეტიკურ ენერგიებს. რომელ ორ სხეულს აქვს მოდულით ტოლი იმპულსები?

- ა) a და b; ბ) b და c; გ) c და d;
 დ) a და c; ე) b და d.



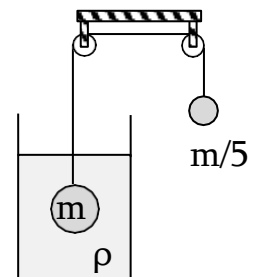
(1) 8. გლუვი დახრილი სიბრტყის ფუძე 8 მ-ის ტოლია, სიმაღლე კი 6 მ-ის (იხ. ნახ.). დახრილ სიბრტყეზე მოსრიალებს ძელაკი. განსაზღვრეთ ძელაკის აჩქარება. (თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g .)

- ა) $0,25g$ ბ) $0,3g$ გ) $0,4g$ დ) $0,5g$ ე) $0,6g$



(1) 9. ρ სიმკვრივის სითხეში ჩაძირული m მასის სხეული ჭოჭონაქების სისტემით გაწონასწორებულია $m/5$ მასის საწონით (იხ. ნახ.). განსაზღვრეთ სხეულის სიმკვრივე.

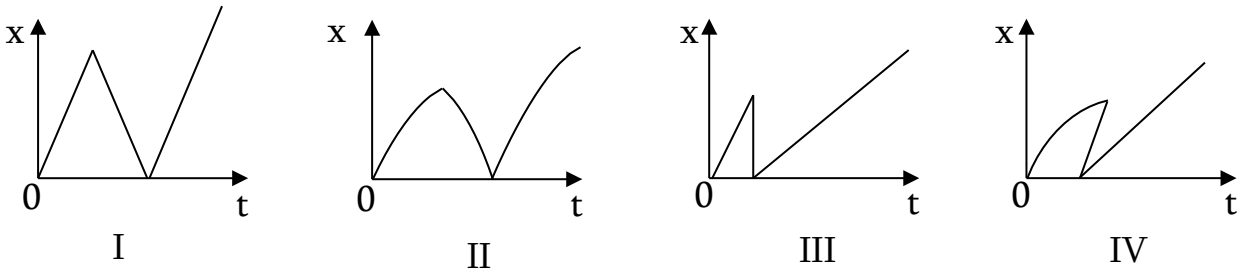
- ა) $1,2\rho$ ბ) $1,25\rho$ გ) $1,4\rho$ დ) $1,5\rho$ ე) $1,75\rho$



(1) 10. ჭურჭელი, რომელშიც ასხია ρ სიმკვრივისა და h სიმაღლის სითხე, მოძრაობს ვერტიკალურად ქვემოთ მიმართული $g/4$ აჩქარებით, სადაც g თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა. 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) $3\rho gh/2$

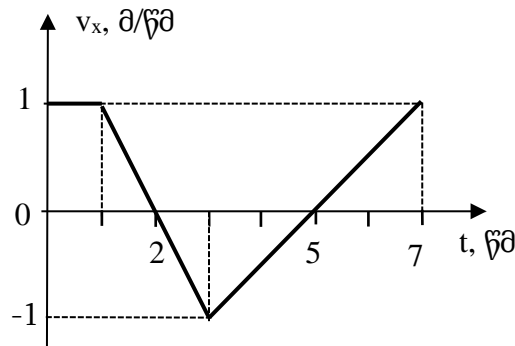
(1) 11. სკოლისაკენ მიმავალ მოსწავლეს გზაში გაახსენდა, რომ სახლში დარჩა რვეული. ის შინ დაბრუნდა და შემდეგ ისევ წავიდა სკოლისაკენ. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი გრაფიკი შეიძლება გამოსახავდეს მოსწავლის x დაშორებას სახლიდან, როგორც t დროის ფუნქციას სკოლაში მისვლის მომენტამდე?



- ა) მხოლოდ I; ბ) მხოლოდ I და II; გ) მხოლოდ I და III;
 დ) მხოლოდ I, II და III; ე) I, II, III და IV.

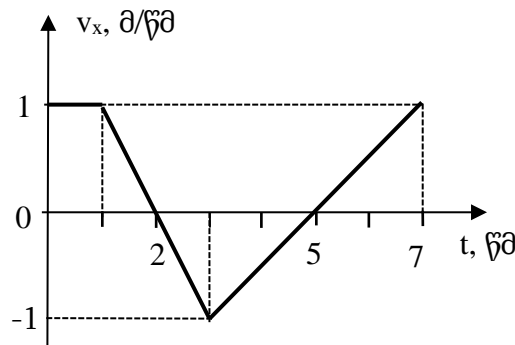
(1) 12. ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რისი ტოლია აჩქარების გეგმილი $t=2$ წმ მომენტში?

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



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

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



(1) 14. 6v და 8v სიჩქარეებით ურთიერთმართობულ წრფეებზე მოძრავი ტოლი მასის ორი სხეული შეეჯახა და შეეწემა ერთმანეთს. განსაზღვრეთ შეწებებული სხეულების სიჩქარე.

- ა) v ბ) 5v გ) 7v დ) 10v ე) 14v

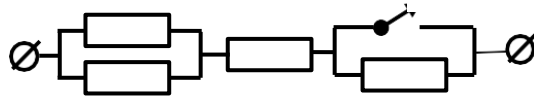
(1) 15. ჯერ ამპერმეტრით ვზომავთ დენის ძალას გამტარში, შემდეგ ვოლტმეტრით ვზომავთ ძაბვას გამტარის ბოლოებს შორის. რომელია მცდარი მტკიცება:

- I. ვოლტმეტრის წინაღობა გამტარის წინაღობაზე ბევრად ნაკლები უნდა იყოს;
- II. ამპერმეტრის წინაღობა გამტარის წინაღობაზე ბევრად ნაკლები უნდა იყოს;
- III. ამპერმეტრი გამტართან მიმდევრობით უნდა ჩავრთოთ;
- IV. ვოლტმეტრი გამტარის პარალელურად უნდა ჩავრთოთ.

- ა) მცდარია მხოლოდ I; ბ) მცდარია მხოლოდ II; გ) მცდარია მხოლოდ III;
 დ) მცდარია მხოლოდ IV; ე) მცდარია I და III.

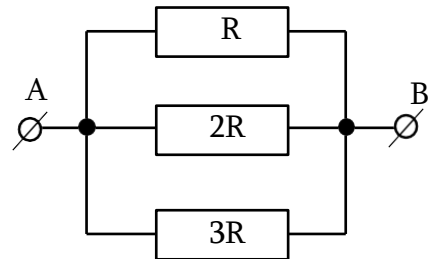
(1) 16. ნახატზე გამოსახულ წრედის უბანზე ყველა რეზისტორის წინაღობა ერთმანეთის ტოლია. განსაზღვრეთ ჩამრთველის ჩართვის შემდეგ უბნის წინაღობის შეფარდება ჩამრთველის ჩართვამდე მის წინაღობასთან.

- ა) 3/5 ბ) 2/3 გ) 3/4
 დ) 4/5 ე) 5/4



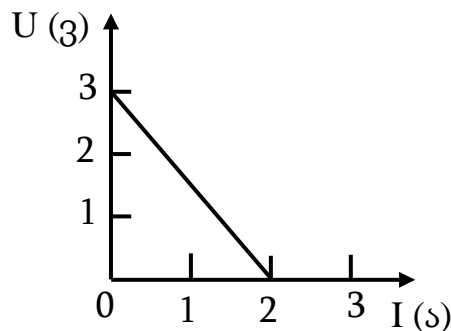
(1) 17. ნახატზე გამოსახულ წრედში R წინაღობის გამტარში დენის ძალაა I. განსაზღვრეთ დენის ძალა AB უბანზე.

- ა) 6I/5 ბ) 3I/2 გ) 11I/6 დ) 5I ე) 6I



(1) 18. ნახატზე გამოსახულია დენის წყაროს მომჭერებზე ძაბვის დამოკიდებულება წყაროში დენის ძალაზე. განსაზღვრეთ დენის ძალა მოკლე ჩართვისას.

- ა) 2/3 ა;
 ბ) 1 ა;
 გ) 3/2 ა;
 დ) 2 ა;
 ე) 6 ა.



(1) 19. წერტილოვანი მუხტის ველში a წერტილიდან b წერტილში გადაადგილებისას ველის პოტენციალი გაიზარდა 50% -ით. რამდენი პროცენტით გაიზარდა ველის დამაბულობის მოდული?

- ა) 125%-ით; ბ) 100%-ით; გ) 75%-ით; დ) 50%-ით; ე) 25%-ით.

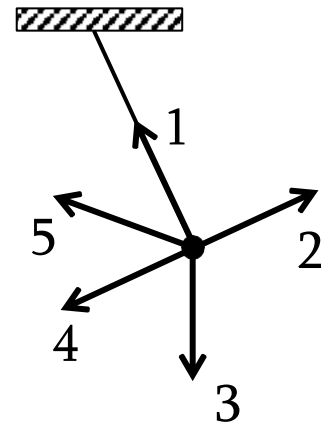
(1) 20. მათემატიკური ქანქარას ბურთულა შეცვალეს 4-ჯერ მეტი მასის ბურთულით. რა დაემართა რხევის პერიოდს?

- ა) შემცირდა 4-ჯერ; ბ) შემცირდა 2-ჯერ; გ) გაიზარდა 2-ჯერ;
 დ) გაიზარდა 4-ჯერ; ე) არ შეიცვალა.

(1) 21. სხეული ჰარმონიულად ირხევა და 2 წამში გადის მანძილს წონასწორობის წერტილიდან მაქსიმალური გადახრის წერტილამდე. იპოვეთ ამ რხევის სიხშირე.

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

(1) 22. მათემატიკური ქანქარა ასრულებს თავისუფალ რხევას. ნახატზე გამოსახულ მომენტში ბურთულას სიჩქარის მიმართულებას გამოსახავს ისარი 2. რომელი ისარი შეიძლება გამოსახავდეს ამ მომენტში ბურთულას აჩქარების მიმართულებას?



- ა) 1 ბ) 2 გ) 3 დ) 4 ე) 5

(1) 23. როდის მიიღება შემკრებ ლინზაში ლინზის პარალელური საგნის წარმოსახვითი და გადიდებული 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) 24. ტოლი კინეტიკური ენერჯის პროტონი და α ნაწილაკი შეიჭრა ერთნაირ ერთგვაროვან მაგნიტურ ველებში ძალწირების მართობულად. მაგნიტურ ველში პროტონზე მოქმედი ლორენცის ძალის მოდულია F. რისი ტოლია მაგნიტურ ველში α ნაწილაკზე მოქმედი ლორენცის ძალის მოდული? α ნაწილაკს აქვს პროტონზე ოთხჯერ მეტი მასა და ორჯერ მეტი მუხტი.

- ა) F/8 ბ) F/2 გ) F დ) 2F ე) 8F

(1) 25. F ფოკუსური მანძილის მქონე ლინზა ეკრანზე ქმნის საგნის 2-ჯერ შემცირებულ გამოსახულებას. იპოვეთ მანძილი საგანსა და ლინზას შორის.

- ა) 1,5F ბ) 3F გ) 3,5F დ) 4F ე) 6F

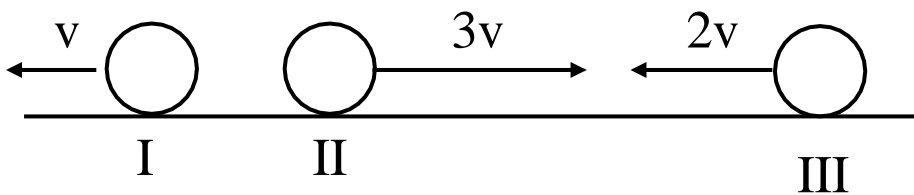
(1) 26. განსაზღვრეთ, როგორ იცვლება მოცემული მასის იდეალური აირის აბსოლუტური ტემპერატურა მოცულობის 16-ჯერ გაზრდისას, თუ მისი მდგომარეობის ცვლილებისას მუდმივი რჩება მოცულობისა და წნევის კვადრატის ნამრავლი, $VP^2 = \text{const}$.

- ა) მცირდება 4-ჯერ; ბ) მცირდება 2-ჯერ; გ) იზრდება 2-ჯერ;
 დ) იზრდება 4-ჯერ; ე) იზრდება 16-ჯერ.

(1) 27. იდეალურმა აირმა გაფართოებისას მიიღო Q სითბოს რაოდენობა და შეასრულა A მუშაობა. ამ დროს აირის აბსოლუტური ტემპერატურა k-ჯერ გაიზარდა. რისი ტოლი იყო აირის საწყისი შინაგანი ენერჯია? იდეალური აირის შინაგანი ენერჯია აბსოლუტური ტემპერატურის პირდაპირპროპორციულია.

- ა) $\frac{Q-A}{k-1}$ ბ) $\frac{Q-A}{k}$ გ) $\frac{Q-A}{k+1}$ დ) $\frac{Q+A}{k}$ ე) $\frac{Q+A}{k-1}$

(1) 28. ნახატზე გამოსახულია ცენტრებზე გამავალი წრფის გასწვრივ მოძრავი ერთნაირი გლუვი ბურთულები და მათი სიჩქარეები. ბურთულების დაჯახებები დრეკადია. რამდენჯერ დაეჯახება II ბურთულა დანარჩენებს?



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

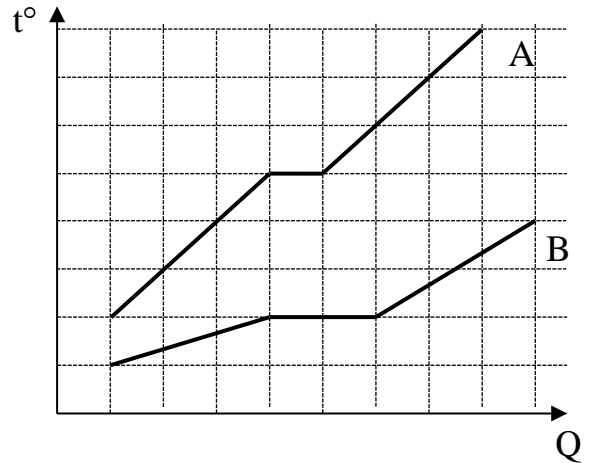
(1) 29. m მასის ბურთი ვერტიკალურად ზევით აისროლეს. t დროში მან უმაღლეს წერტილს მიაღწია. რისი ტოლი იქნება ბურთის იმპულსის მოდული ასროლიდან 1,3t დროის შემდეგ? ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა უგულებელყავით.

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

(1) 30. q , q და $2q$ წერტილოვანი მუხტები დამაგრებულია ერთ წრფეზე ერთმანეთის მიყოლებით ტოლ მანძილებზე. შუა მუხტზე მოქმედი ელექტრული ძალის მოდული 8 ნ -ია. რისი ტოლია კიდურა q მუხტზე მოქმედი ელექტრული ძალის მოდული?

- ა) 4 ნ ბ) 6 ნ გ) 8 ნ დ) 10 ნ ე) 12 ნ

(1) 31. 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 A სხეულის ნივთიერების დნობის კუთრი სითბო, თუ B სხეულის ნივთიერების დნობის კუთრი სითბოა λ_B .



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

(1) 32. 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) $h\sqrt{2}/2$

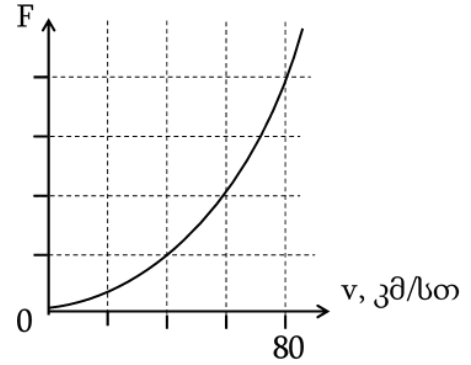
(1) 33. რხევით კონტურში მაქსიმალური დენის ძალაა I_0 . რისი ტოლი იქნება დენის ძალა მაშინ, როდესაც კონდენსატორის ენერგია 2-ჯერ მეტი იქნება კოჭას ენერგიაზე?

- 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) 34. თავდაპირველად უძრავმა დამუხტულმა ნაწილაკმა ელექტრულ ველში გაირბინა U ძაბვა. ამის შემდეგ ის შეიჭრა ერთგვაროვან მაგნიტურ ველში ძალწირებისადმი მართობულად. მაგნიტურ ველში ეს ნაწილაკი მოძრაობდა R რადიუსის წრეწირზე. მეორეჯერ იმავე ნაწილაკმა გაირბინა $4U$ ძაბვა, რის შემდეგაც შეიჭრა იმავე მაგნიტურ ველში ძალწირების მართობულად. რა რადიუსის წრეწირზე იმოძრავა ნაწილაკმა ამ შემთხვევაში?

- ა) $R/4$ რადიუსის წრეწირზე; ბ) $R/2$ რადიუსის წრეწირზე; გ) R რადიუსის წრეწირზე;
 დ) $2R$ რადიუსის წრეწირზე; ე) $4R$ რადიუსის წრეწირზე.

(1) 35. გრაფიკი გამოსახავს ავტომობილზე მოქმედი წინააღმდეგობის F ძალის დამოკიდებულებას ავტომობილის v სიჩქარეზე. როდესაც ავტომობილი მოძრაობს 40 კმ/სთ სიჩქარით, ავტომობილის ძრავა ავითარებს 15 კვტ სიმძლავრეს. რა სიმძლავრეს ავითარებს ავტომობილის ძრავა, როდესაც ავტომობილი მოძრაობს 80 კმ/სთ სიჩქარით?



- ა) 30 კვტ-ს; ბ) 45 კვტ-ს; გ) 60 კვტ-ს;
 დ) 90 კვტ-ს; ე) 120 კვტ-ს.

№ 36-37 შესაბამისობის ტიპის დავალებების ინსტრუქცია

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

(5) 36. შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ ფიზიკურ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი ერთეულები და შეავსეთ ცხრილი.

- | | |
|------------------------|--------------|
| 1. ემ ძალა | ა. ჯოული |
| 2. ძალა | ბ. კილოგრამი |
| 3. სითბოს რაოდენობა | გ. ვოლტი |
| 4. სიმძლავრე | დ. კელვინი |
| 5. ხახუნის კოეფიციენტი | ე. ვატი |
| 6. ძაბვა | ვ. ნიუტონი |

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

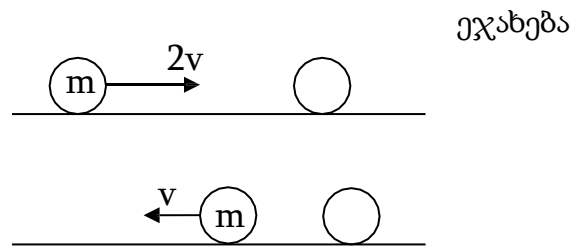
(5) 37. ბრტყელი კონდენსატორი დამუხტეს და გამორთეს დენის წყაროდან. ამის შემდეგ ფირფიტებს შორის მანძილი 2-ჯერ შეამცირეს. ფირფიტებს შორის ჰაერია. შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ ფიზიკურ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი შესაძლო ცვლილებები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------|
| 1. კონდენსატორის ტევადობა | ა. შემცირდა 4-ჯერ |
| 2. კონდენსატორის მუხტი | ბ. შემცირდა 2-ჯერ |
| 3. ძაბვა კონდენსატორზე | გ. არ შეიცვალა |
| 4. ველის დაძაბულობა კონდენსატორში | დ. გაიზარდა 2-ჯერ |
| 5. კონდენსატორის ენერგია | ე. გაიზარდა 4-ჯერ |
| 6. მიზიდულობის ძალა ფირფიტებს შორის | ვ. გაიზარდა 8-ჯერ |

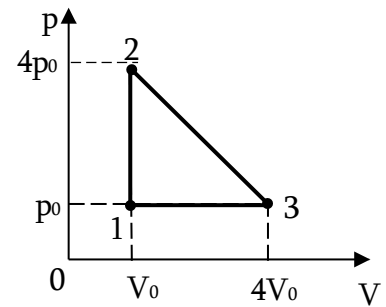
	1	2	3	4	5	6
ა						
ბ						
გ						
დ						
ე						
ვ						

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

(3) 38. m მასის ბურთულა $2v$ სიჩქარით ცენტრულად თავიდან უძრავ მეორე ბურთულას, დრეკადი შეჯახების შემდეგ აირეკლება მისგან და მოძრაობს საწინააღმდეგო მიმართულებით v სიჩქარით (იხ. ნახ.). განსაზღვრეთ მეორე ბურთულას მასა.



(5) 39. მუდმივი მასის იდეალურმა აირმა შეასრულა ნახატზე გამოსახული 1-2-3-1 ციკლური პროცესი. 1 მდგომარეობაში აირის აბსოლუტური ტემპერატურაა T_0 , p_0 და V_0 მოცემული სიდიდეებია. მოცემული იდეალური აირის შინაგანი ენერგია განისაზღვრება ფორმულით: $U = (3/2)\nu RT$, სადაც ν აირის ნივთიერების რაოდენობაა, R - იდეალური აირის უნივერსალური მუდმივა, ხოლო T - აირის აბსოლუტური ტემპერატურა. განსაზღვრეთ:

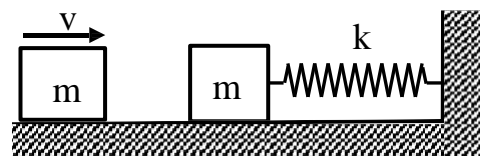


- 1) აირის აბსოლუტური ტემპერატურა 2 მდგომარეობაში;
- 2) აირის ნივთიერების რაოდენობა;
- 3) აირის მუშაობა ციკლური პროცესის შესრულებისას;
- 4) აირის მიღებული სითბოს რაოდენობა 1-2 პროცესში;
- 5) აირის გაცემული სითბოს რაოდენობა 3-1 პროცესში.

(5) 40. საწყის მომენტში ერთი პროტონი უძრავია, ხოლო მეორე მოძრაობს პირველისკენ v_0 სიჩქარით. ამ მომენტში პროტონებს შორის მანძილია r , ხოლო მათი ურთიერთქმედების ძალაა F . განსაზღვრეთ პროტონებს შორის მინიმალური მანძილი შემდგომი მოძრაობისას. პროტონის მასაა m .

(გაითვალისწინეთ მხოლოდ ელექტრული ურთიერთქმედება.)

(5) 41. გლუვ ზედაპირზე მოთავსებული m მასის ძელაკი k სიხისტის ჰორიზონტალური ზამბარით მიმაგრებულია კედელთან (იხ. ნახ.). თავდაპირველად ძელაკი უძრავია, ხოლო ზამბარა არაა დეფორმირებული. ამ ძელაკს დრეკადად ეჯახება ზამბარის გასწვრივ v სიჩქარით მოძრავი m მასის ძელაკი. დაჯახების დრო ძალზე მცირეა, ამიტომ დაჯახების პროცესში ზამბარა ვერ ასწრებს შეკუმშვას. ხახუნის უგულებელყავით. განსაზღვრეთ:



- 1) ძელაკების სიჩქარე დაჯახების ბოლოს;
- 2) ზამბარის მაქსიმალური შეკუმშვა;
- 3) კედელზე მოქმედი მაქსიმალური ძალა;
- 4) პირველი დაჯახების მომენტიდან რა დროში დაეჯახებიან ძელაკები ერთმანეთს ხელმეორედ.

ტესტის ნიმუშის სწორი პასუხები და შეფასების სქემები

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		
ბ								X		X	X			X				
გ		X			X	X				X							X	
დ			X	X									X					X
ე	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						
ბ							X			X				X			
გ						X									X		
დ								X					X			X	
ე		X		X								X					X

დავალეები 1-35-ის შეფასების სქემა:

ყოველი სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით, ხოლო მცდარი პასუხი - 0 ქულით.

დავალება 36. (5 ქულა)

შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ ფიზიკურ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი ერთეულები და შეავსეთ ცხრილი.

1. ემ ძალა
2. ძალა
3. სითბოს რაოდენობა
4. სიმძლავრე
5. ხახუნის კოეფიციენტი
6. ძაბვა

- ა. ჯოული
- ბ. კილოგრამი
- გ. ვოლტი
- დ. კელვინი
- ე. ვატი
- ვ. ნიუტონი

	1	2	3	4	5	6
ა			X			
ბ						
გ	X					X
დ						
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)

ბრტყელი კონდენსატორი დამუხტეს და გამორთეს დენის წყაროდან. ამის შემდეგ ფირფიტებს შორის მანძილი 2-ჯერ შეამცირეს. ფირფიტებს შორის ჰაერია. შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ ფიზიკურ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი შესაძლო ცვლილებები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

1. კონდენსატორის ტევადობა
2. კონდენსატორის მუხტი
3. ძაბვა კონდენსატორზე
4. ველის დაძაბულობა კონდენსატორში
5. კონდენსატორის ენერგია
6. მიზიდულობის ძალა ფირფიტებს შორის

- ა. შემცირდა 4-ჯერ
- ბ. შემცირდა 2-ჯერ
- გ. არ შეიცვალა
- დ. გაიზარდა 2-ჯერ
- ე. გაიზარდა 4-ჯერ
- ვ. გაიზარდა 8-ჯერ

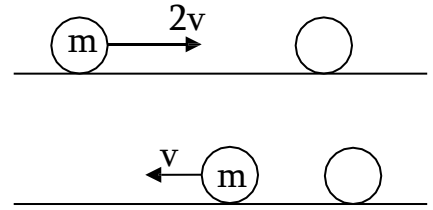
	1	2	3	4	5	6
ა						
ბ			X		X	
გ		X		X		X
დ	X					
ე						
ვ						

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

(მაქს. 5 ქულა)

დავალება 38. (3 ქულა)

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



ამოხსნა:

იმპულსის მუდმივობის კანონის თანახმად, მეორე ბურთულას შეძენილი იმპულსი იქნება $p = 2mv - (-mv) = 3mv$. (1 ქულა)

მექანიკური ენერჯის მუდმივობის კანონის თანახმად, მეორე ბურთულას მიერ შეძენილი კინეტიკური ენერჯია იქნება $E = \frac{m(2v)^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = \frac{3mv^2}{2}$. (1 ქულა)

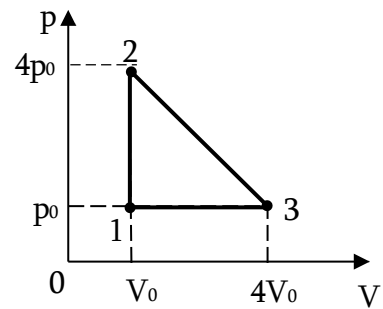
მეორე ბურთულას იმპულსისა და კინეტიკური ენერჯის გამოყენებით, ვიპოვიტ მის მასას: $m_2 = \frac{p^2}{2E} = 3m$. (1 ქულა)

თუ მეორე ბურთულას იმპულსი ან/და კინეტიკური ენერჯია შეცდომითაა ნაპოვნი, მაგრამ მათი გამოყენებით სწორი გზით ეძებს ბურთულას მასას, ბოლო პუნქტში ვწერთ 1 ქულას.

დავალება 39. (5 ქულა)

მუდმივი მასის იდეალურმა აირმა შეასრულა ნახატზე გამოსახული 1-2-3-1 ციკლური პროცესი. 1 მდგომარეობაში აირის აბსოლუტური ტემპერატურაა T_0 , p_0 და V_0 მოცემული სიდიდეებია.

მოცემული იდეალური აირის შინაგანი ენერჯია განისაზღვრება ფორმულით: $U = (3/2)\nu RT$, სადაც ν აირის ნივთიერების რაოდენობაა, R - იდეალური აირის უნივერსალური მუდმივა, ხოლო T - აირის აბსოლუტური ტემპერატურა. განსაზღვრეთ:



- 1) აირის აბსოლუტური ტემპერატურა 2 მდგომარეობაში;
- 2) აირის ნივთიერების რაოდენობა;
- 3) აირის მუშაობა ციკლური პროცესის შესრულებისას;
- 4) აირის მიღებული სითბოს რაოდენობა 1-2 პროცესში;
- 5) აირის გაცემული სითბოს რაოდენობა 3-1 პროცესში.

ამოხსნა:

1) $\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{4p_0 V_0}{T_2}$, საიდანაც $T_2 = 4T_0$. (1 ქულა)

2) $p_0 V_0 = \nu RT_0$, საიდანაც $\nu = \frac{p_0 V_0}{RT_0}$. (1 ქულა)

3) ციკლური პროცესის შესრულებული მუშაობა რიცხობრივად 123 სამკუთხედის ფართობის ტოლია, ამიტომ $A = \frac{1}{2} p_0 V_0$. (1 ქულა)

4) $U_2 - U_1 = Q_{12} - A_{12}$, $A_{12} = 0$,
 $U_1 = \frac{3}{2} p_1 V_1 = \frac{3}{2} p_0 V_0$, $U_2 = \frac{3}{2} p_2 V_2 = \frac{3}{2} \cdot 4p_0 \cdot V_0 = 6p_0 V_0$, საიდანაც

$$Q_{12\text{ბილ}} = \frac{9}{2} p_0 V_0 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$5) U_1 - U_3 = \frac{Q_{31\text{ბილ}}}{3} - A_{31} = -\frac{Q_{31\text{გაგ}}}{3} - A_{31}, \quad A_{31} = p_0(V_0 - 4V_0) = -3p_0V_0,$$

$$U_1 = \frac{1}{2} p_1 V_1 = \frac{1}{2} p_0 V_0, \quad U_3 = \frac{1}{2} p_3 V_3 = \frac{1}{2} \cdot p_0 \cdot 4V_0 = 6p_0V_0, \text{ საიდანაც}$$

$$Q_{31\text{გაგ}} = \frac{15}{2} p_0 V_0 \quad (1 \text{ ქულა})$$

თუ 3-1 პროცესისთვის იპოვა მიღებული სითბოს რაოდენობა და მიიღო ის $(-\frac{15}{2} p_0 V_0)$ -ის ტოლი, ვწერთ 1 ქულას.

თუ იპოვა მიღებული სითბოს რაოდენობა 1-3 პროცესისთვის, მიიღო ის $\frac{15}{2} p_0 V_0$ -ის ტოლი და თქვა, რომ იმდენივეა 3-1 პროცესის დროს გაცემული სითბოს რაოდენობა, ვწერთ 1 ქულას.

დავალება 40. (5 ქულა)

საწყის მომენტში ერთი პროტონი უძრავია, ხოლო მეორე მოძრაობს პირველისკენ v_0 სიჩქარით. ამ მომენტში პროტონებს შორის მანძილია r , ხოლო მათი ურთიერთქმედების ძალაა F . განსაზღვრეთ პროტონებს შორის მინიმალური მანძილი შემდგომი მოძრაობისას. პროტონის მასაა m .

(გაითვალისწინეთ მხოლოდ ელექტრული ურთიერთქმედება.)

ამოხსნა:

პროტონებს შორის მანძილი მინიმალური მაშინ იქნება, როდესაც მათი სიჩქარეები ერთმანეთის ტოლი გახდება. (1 ქულა) აღვნიშნოთ ეს სიჩქარე u ასოთი.

იმპულსის მუდმივობის კანონის თანახმად, $mv_0 = 2mu$, საიდანაც $u = \frac{v_0}{2}$. (1 ქულა)

ენერგიის მუდმივობის კანონის თანახმად, $\frac{mv_0^2}{2} + k \frac{q^2}{r} = \frac{2mu^2}{2} + k \frac{q^2}{x}$. (1 ქულა)

საწყისი ურთიერთქმედების ძალისათვის გვაქვს: $F = k \frac{q^2}{r^2}$. (1 ქულა)

ამ ფორმულების გამოყენებით მიიღება, რომ $x = \frac{4Fr^2}{mv_0 + 4Fr}$. (1 ქულა)

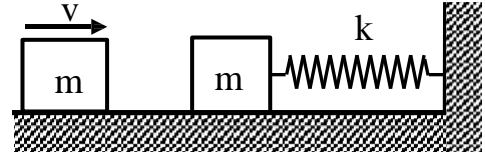
თუ ერთ-ერთი პროტონი დატოვა უძრავად და ამ შემთხვევისათვის სწორად ჩაწერა ენერგიის მუდმივობის კანონი, ვწერთ 1 ქულას

დავალეზა 41. (5 ქულა)

გლუვ ზედაპირზე მოთავსებული m მასის ძელაკი k სიხისტის ჰორიზონტალური ზამზარით მიმაგრებულია კედელთან (იხ. ნახ.). თავდაპირველად ძელაკი უძრავია, ხოლო ზამზარა არაა დეფორმირებული. ამ ძელაკს დრეკადად ეჯახება

ზამზარის გასწვრივ v სიჩქარით მოძრავი m მასის ძელაკი.

დაჯახების დრო ძალზე მცირეა, ამიტომ დაჯახების პროცესში ზამზარა ვერ ასწრებს შეკუმშვას. ხახუნი უგულბელყავით. განსაზღვრეთ:



- 1) ძელაკების სიჩქარე დაჯახების ბოლოს;
- 2) ზამზარის მაქსიმალური შეკუმშვა;
- 3) კედელზე მოქმედი მაქსიმალური ძალა;
- 4) პირველი დაჯახების მომენტიდან რა დროში დაეჯახებიან ძელაკები ერთმანეთს ხელმეორედ.

ამოხსნა:

1) პირველი ძელაკი გაჩერდება, ხოლო მეორე ძელაკი ამოძრავდება v სიჩქარით. ეს აკმაყოფილებს როგორც იმპულსის მუდმივობის კანონს, ასევე მექანიკური ენერჯიის მუდმივობის კანონს. (1 ქულა)

$$2) \frac{mv^2}{2} = \frac{kx_{\max}^2}{2} \Rightarrow x_{\max} = v\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3) F_{\max} = kx_{\max} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$4) \text{რხევის პერიოდი } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$\text{საძებნი დროა } t = \frac{T}{2} = \pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (1 \text{ ქულა})$$