



ინსტრუქცია

თქვენ წინაშეა ტესტის ბუკლეტი და ამ ტესტის პასუხების ფურცელი.

ყურადღებით წაიკითხეთ დაგალებათა ტიპების აღწერა.

გაითვალისწინეთ, **გასწორდება მხოლოდ პასუხების ფურცელი!**

ყურადღება!!! პასუხების ფურცლის გაკეცვა დაუშვებელია!

მხედველობაში არ მიიღება ტესტის ბუკლეტში ჩაწერილი (ან შემოხაზული) პასუხები! ბუკლეტი შეგიძლიათ გამოიყენოთ მხოლოდ შავი სამუშაოსათვის! ყურადღებით შეავსეთ პასუხების ფურცელი! წერეთ გარკვევით, იმყოფინეთ პასუხისთვის განკუთვნილი ადგილი.

არსად მიუთითოთ თქვენი სახელი და გვარი. პასუხების ფურცელი, რომელზეც მითითებული იქნება სახელი და/ან გვარი, ან პიროვნების იდენტიფიკაციის სხვა საშუალება (მაგალითად, მეტსახელი), არ გასწორდება!

ტესტის შესასრულებლად გეძლევათ 5 საათი.

გისურვებთ წარმატებას!

ინსტრუქცია დავალებებისთვის № 1–28:

ამ დავალებებში ხუთი სავარაუდო პასუხიდან მხოლოდ ერთია სწორი.

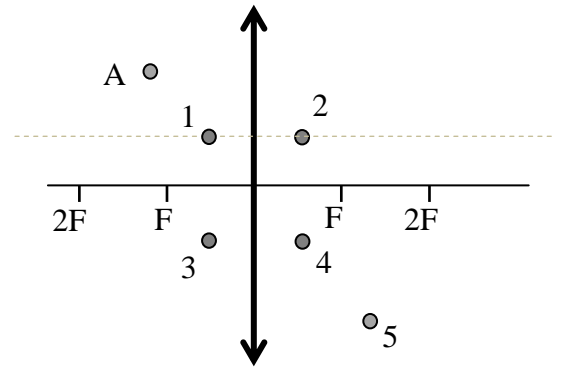
თითოეული დავალების სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით.

პასუხების ფურცელზე დავალების შესაბამისი ნომრის ქვეშ მონახეთ უჯრა, რომელიც შეესაბამება თქვენ მიერ არჩეულ პასუხს და დასვით ნიშანი X.

თავისუფალი ვარდნის აჩქარება ჩათვალით 10 მ/წმ^2 – ის ტოლად.

1. რომელი ბურთულას გამოსახულებას გვაძლევს ლინზა A წერტილში (იხ. ნახ)?

- ა) 1 ბ) 2 გ) 3 დ) 4 ე) 5



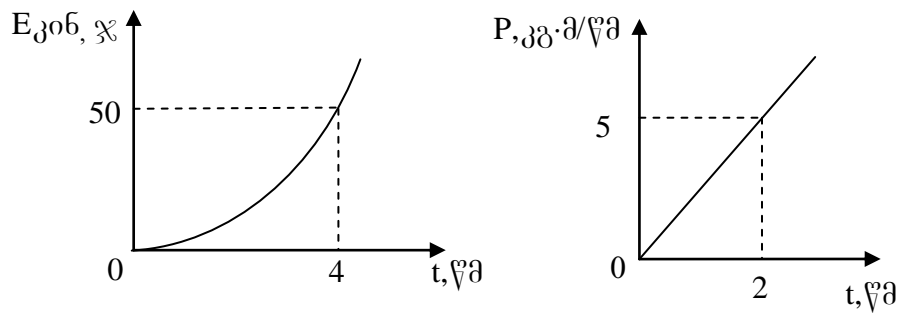
2. ჭურჭელი, რომელშიც ასხია სითხე, აამოძრავებს ვერტიკალურად ქვემოთ მიმართული $g/4$ აჩქარებით. განსაზღვრეთ სითხის წნევა ჭურჭლის ფსკერზე, თუ უძრავ მდგომარეობაში სითხის წნევა ჭურჭლის ფსკერზე იყო P. ატმოსფერული წნევა უგულებელყავით.

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

3. დედამიწის ზედაპირის მახლობლად თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g. რისი ტოლია თავისუფალი ვარდნის აჩქარება დედამიწის ზედაპირიდან მისი დიამეტრის ტოლ სიმაღლეზე ?

- ა) $g/9$ ბ) $g/6$ გ) $g/4$ დ) $g/3$ ე) $g/2$

ნახატზე გამოსახულია წრფივად და თანაბარაჩქარებულად მოძრავი სხეულის კინეტიკური ენერჯისა და იმპულსის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. (ამ მონაცემებით შეასრულეთ დაგეგმვები 4 და 5)



4. რისი ტოლი იქნება სხეულის კინეტიკური ენერჯია $t=2$ წმ მომენტში?

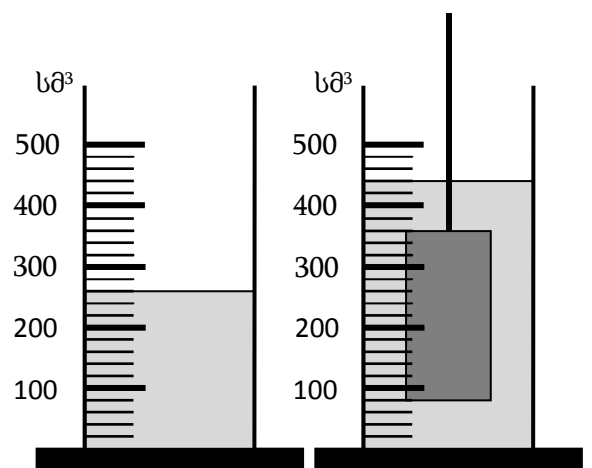
- ა) 10 ჯ ბ) 12,5 ჯ გ) 20 ჯ დ) 25 ჯ ე) 40 ჯ

5. რისი ტოლია სხეულის მასა?

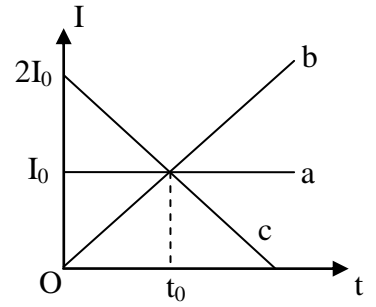
- ა) 1 კგ ბ) 2 კგ გ) 5 კგ დ) 10 კგ ე) 50 კგ

6. როდესაც სითხიან მენზურაში ჩაუშვებს დინამომეტრზე ჩამოკიდებული სხეული ისე, როგორც ნახატზეა გამოსახული, დინამომეტრის ჩვენება 1,44 ნ-ით შემცირდა. რისი ტოლია სითხის სიმკვრივე ?

- ა) 0,7 გ/სმ³ ბ) 0,75 გ/სმ³ გ) 0,8 გ/სმ³
 დ) 0,9 გ/სმ³ ე) 1 გ/სმ³

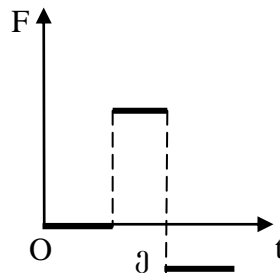
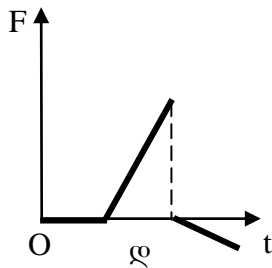
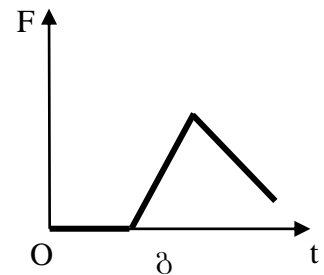
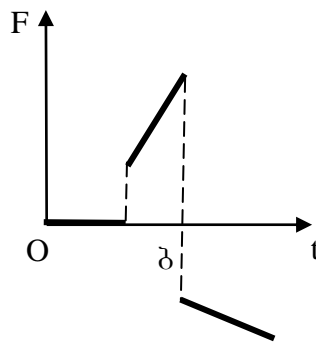
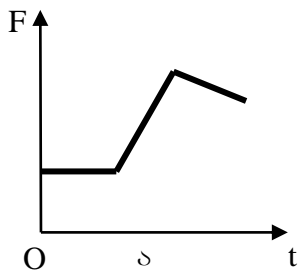
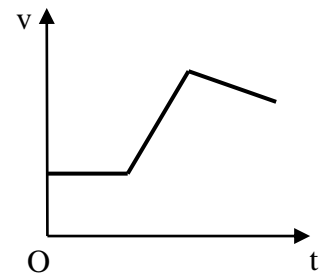


7. ნახატზე მოცემულია დენის ძალის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი სამი გამტარისათვის. t_0 მომენტისათვის a გამტარში გასული მუხტის სიდიდეა 1 კ. რისი ტოლია b და c გამტარებში გასული მუხტები დროის იმავე მომენტისათვის?



- ა) b -ში $0,5 \text{ კ.}$; c -ში $1,5 \text{ კ.}$ ბ) b -ში $0,5 \text{ კ.}$; c -ში 2 კ. გ) b -ში $0,5 \text{ კ.}$; c -ში $2,5 \text{ კ.}$
 დ) b -ში 1 კ. ; c -ში $0,5 \text{ კ.}$ ე) b -ში 1 კ. ; c -ში $1,5 \text{ კ.}$

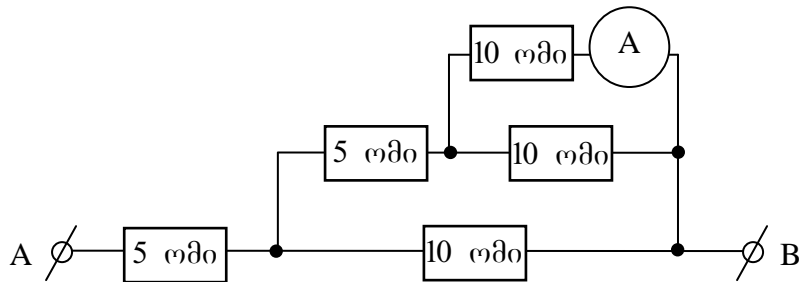
8. ნახატზე გამოსახულია წრფივად მოძრავი სხეულის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მოყვანილთაგან რომელი შეიძლება იყოს სხეულზე მოქმედი ძალების ტოლქმედის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი?



9. ჰაერში f სიხშირის ბგერის ტალღის სიგრძეა λ . რისი ტოლი გახდება ამ ბგერის სიხშირე და ტალღის სიგრძე ჰაერიდან წყალში გადასვლის შემდეგ? წყალში ბგერის სიჩქარე ოთხჯერ მეტია ვიდრე ჰაერში.

- ა) $f/4$ და $\lambda/4$ ბ) f და $\lambda/4$ გ) $f/4$ და λ დ) $4f$ და $\lambda/4$ ე) f და 4λ

10. ნახატზე გამოსახულ წრედში ჩართული იდეალური ამპერმეტრის ჩვენებაა $0,5$ ა. რისი ტოლია ძაბვა AB უბანზე?



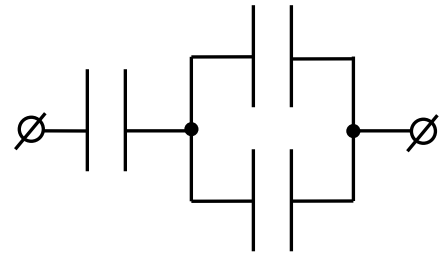
- ა) 10 ვ ბ) 15 ვ გ) 20 ვ დ) 25 ვ ე) 30 ვ

11. F ფოკუსური მანძილის მქონე ლინზა ეკრანზე ქმნის საგნის 2-ჯერ შემცირებულ გამოსახულებას. იპოვეთ მანძილი საგანსა და ეკრანს შორის.

- ა) $4F$ ბ) $4,5F$ გ) $5F$ დ) $5,5F$ ე) $6F$

12. რა მაქსიმალური ძაბვა შეიძლება მოვდოთ ნახატზე გამოსახულ ერთნაირ კონდენსატორთა ბატარეას, თუ თითოეული კონდენსატორი უძლებს 500 ვ ძაბვას?

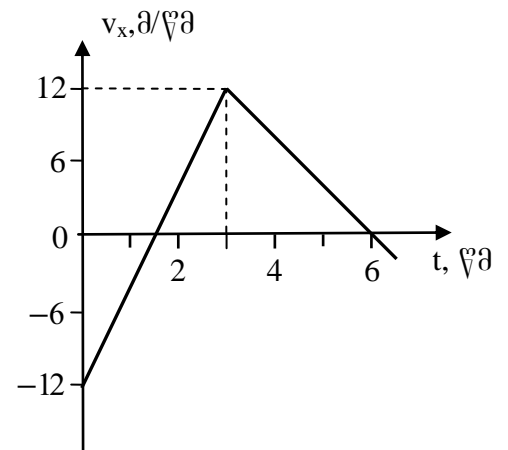
- ა) 500 ვ ბ) 750 ვ გ) 1000 ვ
 დ) 1250 ვ ე) 1500 ვ



ნახატზე გამოსახულია x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. გრაფიკის გამოყენებით შეასრულეთ დავალებები 13 და 14:

13. იპოვეთ 6 წმ-ში სხეულის გადაადგილების მოდული

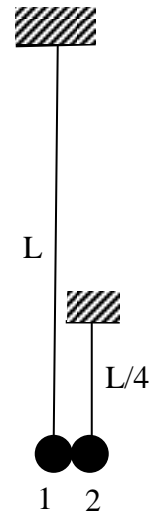
- ა) 9 მ ბ) 18 მ გ) 27 მ დ) 36 მ ე) 45 მ



14. საწყისი მომენტიდან რა დროში იქნება მეორეჯერ გადაადგილების მოდული 5 მ-ის ტოლი?

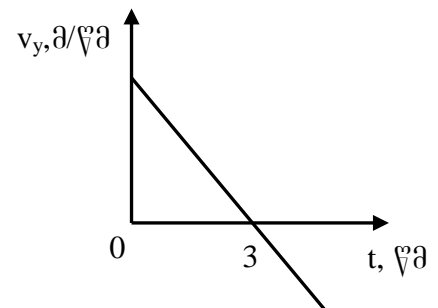
- ა) 0,5 წმ ბ) 1,5 წმ გ) 2 წმ დ) 2,5 წმ ე) 4 წმ

15. ორი ერთნაირი ბურთულა ჩამოკიდებულია L და $L/4$ სიგრძის ძაფებზე ისე, რომ ერთმანეთს ეხება (იხ. ნახ.). მეორე ბურთულას რხევის პერიოდია T . პირველი ბურთულა მცირედ გადახარეს მარცხნივ ისე, რომ ძაფი არ მოშვებულია და ხელი გაუშვეს. რა დროის შემდეგ დაუბრუნდება პირველი ბურთულა საწყის გადახრილ მდებარეობას? ბურთულების დაჯახებები ცენტრული და დრეკადია.



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

ჰორიზონტისადმი კუთხით გასროლილი სხეული დაგარდა იმავე დონეზე 240 მ-ის დაშორებით. ნახატზე მოყვანილია ვერტიკალურ ღერძზე სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. (ამ მონაცემებით შეასრულეთ დავალებები 16, 17 და 18)



16. განსაზღვრეთ სხეულის ასვლის მაქსიმალური სიმაღლე.

- ა) 30 მ ბ) 45 მ გ) 60 მ დ) 75 მ ე) 90 მ

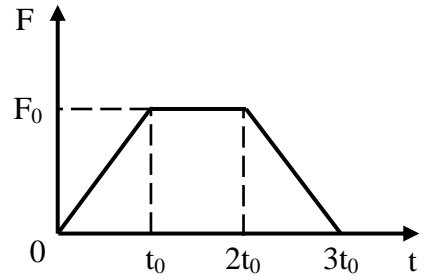
17. განსაზღვრეთ სხეულის საწყისი სიჩქარე.

- ა) 30 მ/წმ ბ) 40 მ/წმ გ) 50 მ/წმ დ) 60 მ/წმ ე) 70 მ/წმ

18. განსაზღვრეთ დაცემის მომენტში კუთხე სიჩქარის ვექტორსა და ჰორიზონტს შორის.

- ა) $\arcsin(3/4)$ ბ) $\arcsin(4/5)$ გ) $\arccos(3/5)$ დ) $\arctg(3/5)$ ე) $\arctg(3/4)$

19. თავდაპირველად უძრავ სხეულზე მოქმედებს ერთი მიმართულების ძალა, რომლის მოდულის დროზე დამოკიდებულება გამოსახულია ნახატზე. რისი ტოლი იქნება $3t_0$ მომენტში სხეულის იმპულსი?

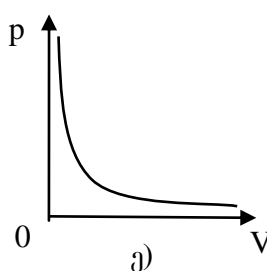
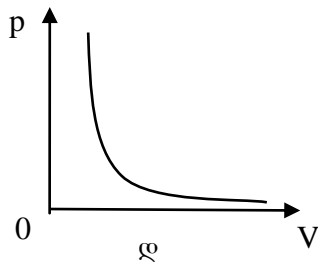
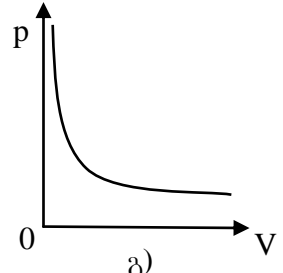
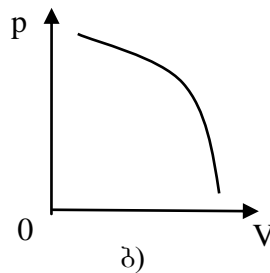
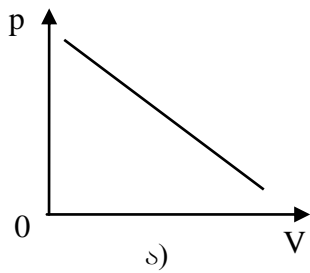
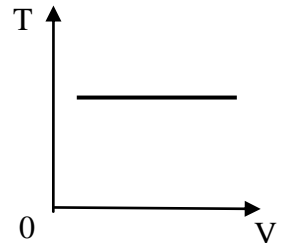


- ა) $\frac{F_0 t_0}{2}$ ბ) $F_0 t_0$ გ) $2F_0 t_0$ დ) $\frac{3F_0 t_0}{2}$ ე) $3F_0 t_0$

20. ჰერმეტიკულად დახშულ ჭურჭელში აირის აბსოლუტური ტემპერატურაა T , ხოლო წნევაა p . რისი ტოლი გახდება აირის აბსოლუტური ტემპერატურა და წნევა, თუ თითოეული მოლეკულის სიჩქარე გაიზრდება 2-ჯერ?

- ა) $\sqrt{2} T$ და $\sqrt{2} p$ ბ) $2T$ და $2p$ გ) $4T$ და $2p$ დ) $2T$ და $4p$ ე) $4T$ და $4p$

21. როგორ გამოიყურება ნახატზე გამოსახული პროცესი p, V კოორდინატებში?



22. 10 სმ რადიუსის ლითონის დამუხტული ბურთულას ელექტრული ველის პოტენციალი ბურთულას ცენტრიდან 5 სმ მანძილზე φ -ს ტოლია. რისი ტოლია ელექტრული ველის პოტენციალი ბურთულას ცენტრიდან 40 სმ მანძილზე?

- ა) $\varphi/64$ ბ) $\varphi/32$ გ) $\varphi/16$ დ) $\varphi/8$ ე) $\varphi/4$

ჰაერში მოთავსებულ ჰორიზონტალურ ფირფიტებს შორის წონასწორობაშია ლითონის დამუხტული ნამცეცი. ფირფიტების ზომები ბევრად მეტია მათ შორის მანძილთან შედარებით. (ამ პირობის გათვალისწინებით შეასრულეთ დავალებები 23 და 24)

23. რისი ტოლი გახდება ნამცეცის აჩქარების მოდული და მიმართულება, თუ ფირფიტებს შორის მანძილს გავზრდით 3-ჯერ, ხოლო ფირფიტების მუხტებს არ შევცვლით?

- ა) 0 ბ) $g/3$, მიმართული ქვევით გ) $2g/3$, მიმართული ქვევით
დ) $2g$, მიმართული ზევით ე) $3g$, მიმართული ზევით

24. რისი ტოლი გახდება ნამცეცის აჩქარების მოდული და მიმართულება, თუ ფირფიტებს შორის მანძილს შევამცირებთ 3-ჯერ, ხოლო ფირფიტებს შორის დაბვას შევინარჩუნებთ უცვლელად?

- ა) 0 ბ) $g/3$, მიმართული ქვევით გ) $2g/3$, მიმართული ქვევით
დ) $2g$, მიმართული ზევით ე) $3g$, მიმართული ზევით

გვაქვს ორი ნათურა. პირველს აწერია 220 ვ, 40 ვტ, ხოლო მეორეს – 220 ვ, 60 ვტ. ნათურები ჩართეს მიმდევრობით 220 ვ ძაბვის ქსელში. (ამ პირობის გათვალისწინებით შეასრულეთ დავალებები 25 და 26)

25. პირველ ნათურაზე გამოიყო P სიმძლავრე. რა სიმძლავრე გამოიყო მეორე ნათურაზე?

- ა) P/3 ბ) 4P/9 გ) 2P/3 დ) 3P/2 ე) 9P/4

26. რა სიმძლავრე გამოიყო ორივე ნათურაზე ერთად?

- ა) 20 ვტ ბ) 24 ვტ გ) 48 ვტ დ) 50 ვტ ე) 100 ვტ

27. ერთგვაროვან მაგნიტურ ველში მაგნიტური ინდუქციის წირების მართობულად ტოლი სიხარით შევარდა ორი ნაწილაკი. პირველ ნაწილაკს აქვს q მუხტი და m მასა, მეორე ნაწილაკს კი 2q მუხტი და 4m მასა. პირველი ნაწილაკი მოძრაობს R რადიუსის წრეწირზე. რა რადიუსის წრეწირზე მოძრაობს მეორე ნაწილაკი?

- ა) R/4 ბ) R/2 გ) R დ) 2R ე) 4R

28. რომელი ბირთვი მიიღება $^{238}_{92}\text{U}$ ბირთვის რადიაქტიური დაშლისას, თუ ამ დროს გამოსხივდება ოთხი α -ნაწილაკი და ორი β -ნაწილაკი?

- ა) $^{220}_{84}\text{Po}$ ბ) $^{218}_{86}\text{Rn}$ გ) $^{220}_{86}\text{Rn}$ დ) $^{222}_{86}\text{Rn}$ ე) $^{222}_{88}\text{Ra}$

დავალებები №1–28-ის პასუხები:

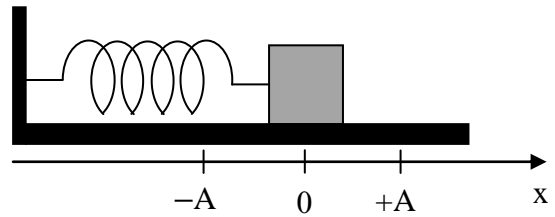
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ა	x		x		x		x							
ბ				x							x	x	x	
გ						x				x				
დ		x												x
ე								x	x					

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
ა									x					
ბ		x										x		
გ			x		x						x			
დ	x									x			x	x
ე				x		x	x	x						

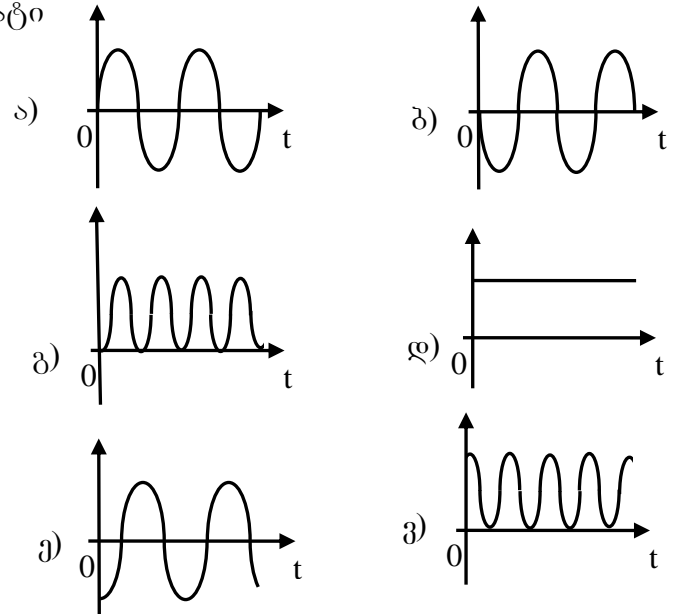
დავალებები №1–28-ის შეფასების სქემა:

ყოველი დავალების სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით,
ხოლო მცდარი პასუხი – 0 ქულით.

29. ზამბარაზე მიმაგრებული სხეული ირხევა ჰორიზონტალურ ზედაპირზე x ღერძის გასწვრივ (იხ. ნახ.). საწყის მომენტში სხეულის შუა წერტილი გადის წონასწორობის მდებარეობას ($x=0$) და მოძრაობს უარყოფითი მიმართულებით. ნახუნის ძალები უგულვებლევადია. დაამყარეთ შესაბამისობა ჩამოთვლილ ფიზიკურ სიდიდეებსა და მათი t დროზე დამოკიდებულების თვისებრივ გრაფიკებს შორის და შეავსეთ ცხრილი.



1. სხეულის შუა წერტილის x კოორდინატი
2. სიჩქარის გეგმილი x ღერძზე
3. აჩქარების გეგმილი x ღერძზე
4. ზამბარის პოტენციური ენერგია
5. სრული მექანიკური ენერგია
6. სხეულის კინეტიკური ენერგია



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

მიღებული ქულა უდრის სწორად შევსებული სვეტების რიცხვს მინუს ერთი (მაქს. 5 ქულა)

30. m მასის თანამგზავრი თანაბრად ბრუნავს პლანეტის გარშემო R რადიუსიან ორბიტაზე v სიჩქარით. ამ დროს თანამგზავრზე მოქმედი მიზიდულობის ძალის მოდულია F , თანამგზავრის კინეტიკური ენერჯიაა $E_{კინ}$, პოტენციური ენერჯია ათვლილი უსასრულო დაშორებიდან არის U , ხოლო სრული მექანიკური ენერჯიაა $E_{სრ}$.

დაამყარეთ შესაბამისობა ჩამოთვლილ ფიზიკურ სიდიდეებსა და გამოსახულებებს შორის და შეავსეთ ცხრილი.

1. m	ა. FR/v^2	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>ა</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ბ</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>გ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>დ</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ე</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td></tr> <tr><td>ვ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr> <tr><td>ზ</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	ა	x							ბ			x					გ					x			დ				x				ე						x		ვ							x	ზ		x					
	1		2	3	4	5	6	7																																																										
ა	x																																																																	
ბ				x																																																														
გ						x																																																												
დ					x																																																													
ე							x																																																											
ვ							x																																																											
ზ		x																																																																
2. R	ბ. $\sqrt{\frac{FR}{m}}$																																																																	
3. v	გ. $FR/2$																																																																	
4. F	დ. $2E_{კინ}/R$																																																																	
5. $E_{კინ}$	ე. $(-2)E_{კინ}$																																																																	
6. U	ვ. $U/2$																																																																	
7. $E_{სრ}$	ზ. $(-2)E_{სრ}/F$																																																																	

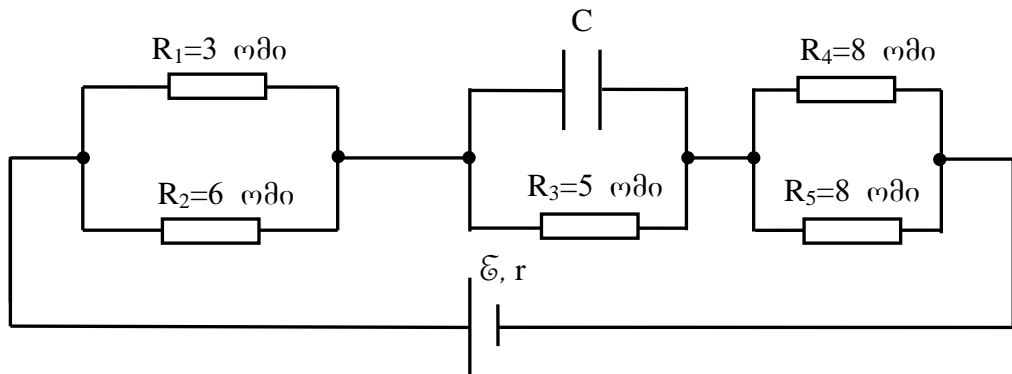
მიღებული ქულა უდრის სწორად შევსებული სტრიქონების რიცხვს მინუს ერთი (მაქს. 6 ქულა)

31. დაამყარეთ შესაბამისობა ელექტრულ ფიზიკურ სიდიდეებსა და მათ ერთეულებს შორის, გამოსახულს SI სისტემის ძირითადი ერთეულებით. შეავსეთ ცხრილი.

1. დაძაბულობა	ა. $ა^2 \cdot \text{წმ}^4 / \text{კგ} \cdot \text{მ}^2$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>ა</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ბ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td></tr> <tr><td>გ</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>დ</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ე</td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>x</td></tr> <tr><td>ვ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ზ</td><td></td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	ა					x			ბ						x		გ	x							დ			x					ე		x					x	ვ								ზ				x			
	1		2	3	4	5	6	7																																																										
ა						x																																																												
ბ							x																																																											
გ	x																																																																	
დ				x																																																														
ე			x					x																																																										
ვ																																																																		
ზ				x																																																														
2. ძაბვა	ბ. $\text{კგ} \cdot \text{მ}^3 / \text{ა}^2 \cdot \text{წმ}^3$																																																																	
3. წინაღობა	გ. $\text{კგ} \cdot \text{მ} / \text{ა} \cdot \text{წმ}^3$																																																																	
4. კულონის კანონის k მუდმივა	დ. $\text{კგ} \cdot \text{მ}^2 / \text{ა}^2 \cdot \text{წმ}^3$																																																																	
5. ტევადობა	ე. $\text{კგ} \cdot \text{მ}^2 / \text{ა} \cdot \text{წმ}^3$																																																																	
6. კუთრი წინაღობა	ვ. $\text{ა} \cdot \text{მ}^3 / \text{კგ} \cdot \text{წმ}^2$																																																																	
7. პოტენციალი	ზ. $\text{კგ} \cdot \text{მ}^3 / \text{ა}^2 \cdot \text{წმ}^4$																																																																	

მიღებული ქულა უდრის სწორად შევსებული სვეტების რიცხვს მინუს ორი (მაქს. 5 ქულა)

32. (მაქს. 5 ქულა) ნახატზე მოცემულ სქემაში რეზისტორების წინაღობები მითითებულია ნახატზე, დენის წყაროს შიგა წინაღობაა $r=1$ ომი, კონდენსატორის ტევადობაა $C=2$ მკვ, კონდენსატორის მუხტია $q=3 \cdot 10^{-5}$ კ.



1. განსაზღვრეთ ძაბვა R_3 წინაღობაზე.
2. განსაზღვრეთ დენის ძალა R_1 წინაღობაში.
3. განსაზღვრეთ R_4 წინაღობაში გამოყოფილი სიმძლავრე.
4. განსაზღვრეთ გარე წრედის სრული წინაღობა.
5. განსაზღვრეთ დენის წყაროს ელექტრომამოძრავებელი ძალა.

ამოხსნა:

1. $U_3 = U_C = q/C = 15$ ვ (1 ქულა)

2. წრედში სრული დენის ძალაა $I = U_3/R_3 = 3$ ა.

$I = I_1 + I_2, I_1 = 2I_2 \Rightarrow I_1 = 2I/3 = 2$ ა (1 ქულა)

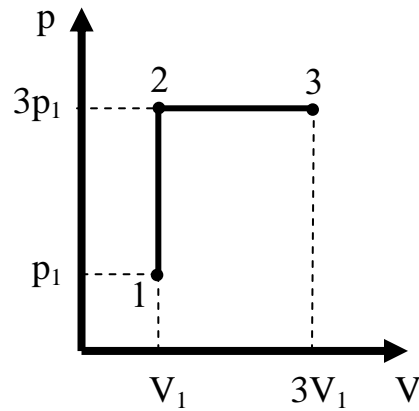
3. $I_4 = I/2 = 1,5$ ა, $P_4 = I_4^2 R_4 = 18$ ვტ (1 ქულა)

4. $R' = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 2$ ომი, $R'' = \frac{R_4}{2} = 4$ ომი, $R = R' + R_3 + R'' = 11$ ომი

(1 ქულა)

5. $\mathcal{E} = I(R+r) = 36$ ვ (1 ქულა)

33. (მაქს. 5 ქულა) ერთატომიან იდეალურ აირზე განხორციელდა ნახატზე გამოსახული 1–2–3 პროცესი. საწყის მდგომარეობაში აბსოლუტური ტემპერატურა T_1 , მოცულობა V_1 და წნევა p_1 მოცემული სიდიდეებია.



1. განსაზღვრეთ აირის T_3 აბსოლუტური ტემპერატურა საბოლოო მდგომარეობაში.
2. განსაზღვრეთ აირის მიერ შესრულებული მუშაობა 1–2–3 პროცესში.
3. განსაზღვრეთ აირის შინაგანი ენერგიის ცვლილება 1–2–3 პროცესში.
4. განსაზღვრეთ აირის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობა 1–2–3 პროცესში.

ამოხსნა:

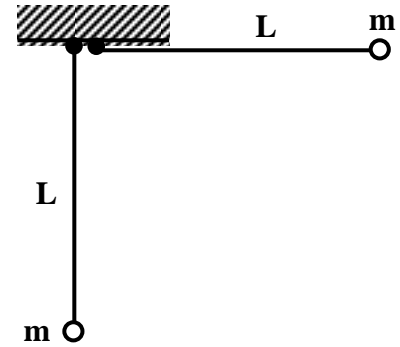
$$1. \quad \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_3 V_3}{T_3} \Rightarrow T_3 = 9T_1 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2. \quad A = 3p_1 \cdot (3V_1 - V_1) = 6p_1 V_1 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3. \quad \Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_3 - \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT_1 = \frac{3}{2} p_3 V_3 - \frac{3}{2} p_1 V_1 = 12p_1 V_1 \quad (2 \text{ ქულა})$$

$$4. \quad Q = \Delta U + A = 18p_1 V_1 \quad (1 \text{ ქულა})$$

34. (მაქს. 5 ქულა) L სიგრძის ძაფებზე ჩამოკიდებული m მასის მცირე ზომის ორი ერთნაირი ბურთულა ეხება ერთმანეთს. ერთ-ერთი ბურთულა გადახარეს გვერდით საკიდის სიმაღლემდე და ხელი გაუშვეს (იხ. ნახ.). ბურთულები დაჯახებისას ეწებებიან ერთმანეთს. ხახუნის ძალები უგულებელყავით.



1. რა სიჩქარე ექნებათ ბურთულებს უშუალოდ დაჯახების შემდეგ?
2. რა სიბოლო გამოიყოფა დაჯახების პროცესში?
3. რა მაქსიმალური კუთხით გადაიხრება ძაფები დაჯახების შემდეგ?

ამოხსნა:

1. ჯერ ვიპოვოთ ბურთულას სიჩქარე დაჯახების წინ:

$$mgL = \frac{mv_1^2}{2} \Rightarrow v_1 = \sqrt{2gL} \quad (1 \text{ ქულა})$$

დაჯახების შემდეგ სიჩქარეს ვიპოვოთ იმპულსის მუდმივობის კანონის გამოყენებით:

$$mv_1 = 2mv_2 \Rightarrow v_2 = \frac{v_1}{2} = \sqrt{\frac{gL}{2}} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2. \quad Q = \frac{mv_1^2}{2} - \frac{2mv_2^2}{2} = \frac{mv_1^2}{4} = \frac{mgL}{2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3. \quad \frac{2mv_2^2}{2} = 2mgh \Rightarrow h = \frac{v_2^2}{2g} = \frac{L}{4} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$\cos\alpha = \frac{L-h}{L} = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha = \arccos\frac{3}{4} \quad (1 \text{ ქულა})$$

35. (მაქს. 5 ქულა) x ღერძზე მოძრავი სხეულის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულება მოიცემა ფორმულით $v_x(t)=At^5+B\sin\omega t$.

1. მოიყვანეთ A , B და ω სიდიდეების ერთეულები SI სისტემაში.
2. იპოვეთ სხეულის აჩქარების გეგმილის დამოკიდებულება დროზე $a_x(t)$.
3. იპოვეთ კოორდინატის დამოკიდებულება დროზე $x(t)$, თუ საწყისი კოორდინატია x_0 .

ამოხსნა:

$$1. \quad [A] = \frac{\text{მ}}{\text{წმ}^6}, \quad [B] = \frac{\text{მ}}{\text{წმ}}, \quad [\omega] = \frac{1}{\text{წმ}} \quad \text{ან} \quad \frac{\text{რად}}{\text{წმ}} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2. \quad a_x(t) = \frac{d v_x(t)}{dt} = 5At^4 + \omega B \cos \omega t. \quad (2 \text{ ქულა})$$

1 ქულა ხარისხოვანი ფუნქციის გაწარმოებაში

1 ქულა ტრიგონომეტრიული ფუნქციის გაწარმოებაში

$$3. \quad x(t) = x_0 + \int_0^t v_x(\tau) d\tau = x_0 + A \int_0^t \tau^5 d\tau + B \int_0^t \sin \omega \tau d\tau$$

$$x(t) = x_0 + \frac{At^6}{6} + \frac{B}{\omega} (1 - \cos \omega t) \quad (2 \text{ ქულა})$$

1 ქულა ხარისხოვანი ფუნქციის ინტეგრებაში

1 ქულა ტრიგონომეტრიული ფუნქციის ინტეგრებაში

36. (მაქს. 4 ქულა) მოსწავლე შეგეკითხათ, თუ რატომ ხდება ელექტროსადგურებში გამომუშავებული ელექტრული ენერჯის შორ მანძილებზე გადაცემა მაღალი ძაბვის გამოყენებით და რატომაა ეს ძაბვა ცვლადი. გაეცით დასაბუთებული პასუხი ორივე შეკითხვას.

ამოხსნა:

შორ მანძილზე ელექტრული ენერჯის გადასაცემად, ლითონის ეკონომიის მიზნით სასურველია რაც შეიძლება წვრილი სადენის გამოყენება, რაც იწვევს სადენის R წინაღობის გაზრდას. სიმძლავრის სითბური დანაკარგი სადენებში $W = I^2 R$, სადაც I სადენებში გამავალი დენია. W -ს შემცირება შესაძლებელია I -ს შემცირებით, რაც გარკვეული $P = IU$ სიმძლავრის გადასაცემად მოითხოვს მაღალი U ძაბვის გამოყენებას.

მოცემული სიმძლავრის ელექტრული ენერჯის ძაბვის გაზრდა და შემცირება დიდ დიაპაზონში, მცირე დანაკარგებით, შესაძლებელია მხოლოდ ცვლადი დენისათვის ტრანსფორმატორის საშუალებით.

37. (მაქს. 2 ქულა) გსურთ მოსწავლეებმა კლასში ცდით მარტივად შეამოწმონ მათემატიკური ქანქარას რხევის პერიოდის ძაფის სიგრძეზე დამოკიდებულების კანონი. დროის გამზომი საშუალებები არ გაქვთ. მოსწავლეების განკარგულებაშია ქანქარები, რომელთა ძაფის სიგრძეებია 20 სმ, 40 სმ, 60 სმ და 80 სმ. ყველა მათგანი შეიძლება ჩაითვალოს მათემატიკურ ქანქარად. მათგან რომელი ორი უნდა აირჩიონ მოსწავლეებმა ცდისთვის? არჩევანი დაასაბუთეთ.

ამოხსნა:

რხევის პერიოდების რაოდენობრივი შედარება სხვადასხვა სიგრძის ქანქარებისათვის, დროის გამზომი საშუალებების გამოყენებლად ადვილად შესაძლებელია, თუ დიდი პერიოდი მცირე პერიოდის ჯერადია. რადგანაც $T \sim \sqrt{L}$, მოცემული ქანქარებიდან 80 სმ –ის სიგრძის ქანქარას რხევის პერიოდი 2-ჯერ მეტია 20 სმ –ის სიგრძის ქანქარას რხევის პერიოდზე. ამიტომ მოსწავლეებმა უნდა აირჩიონ 20 სმ და 80 სმ სიგრძის ქანქარები.