

საინჟინრო გეოლოგია და გრუნტების მექანიკა

1. გეოლოგიის კვლევის ძირითადი ობიექტია:

- a. ატმოსფერო;
- b. ციურისხეულები;
- c. დედამიწა;
- d. ფაუნა.

2. არსებული ქანების სახეცვლილებით მიიღება:

- a. ამორფული ქანები.
- b. დანალექი ქანები;
- c. მაგმური ქანები;
- d. მეტამორფული ქანები;

3. დედამიწის ზედაპირზე ადრე არსებული ქანების მექანიკური და ქიმიური დალექვის შედეგად მიღებული ქანებია:

- a. მაგმური ქანები;
- b. მეტამორფული ქანები;
- c. ამორფული ქანები.
- d. დანალექი ქანები;

4. გეოთერმული ბიჯის სიდიდეა :

- a. 36მ.
- b. 100მ;
- c. 10მ;
- d. 33მ;

5. ადგილის ჰიდროგეოლოგიური გამოკვლევის შედეგად ხდება:

- a. გრუნტის წყლის დონის დადგენა;
- b. გრუნტის მექანიკური მახასიათებლების დადგენა;
- c. გრუნტის სახეობის დადგენა;
- d. გრუნტის დენადობის განსაზღვრა.

6. დედამიწის წიაღიდან ამოფრქვეული სილიკატური მასის ამონთხევისა და გაციების შედეგად წარმოიქმნება:

- a. ამორფული ქანები.
- b. მეტამორფული ქანები;
- c. მაგმური ქანები;
- d. დანალექი ქანები;

7. გრუნტში წყლის მოძრაობას ეწოდება:

- a. გრავიტაცია;
- b. სელექცია.
- c. სუფოზია;

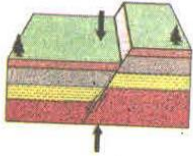
d. ფილტრაცია;

8. რას შეისწავლის ჰიდროგეოლოგია?

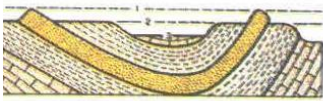
- a. მაგმურ ქანებს;
- b. დედამიწის აგებულებას.
- c. მიწისქვეშა წყლებს;
- d. ატმოსფეროს აგებულებას;

9. მოცემული ნახაზებიდან რომელია ანტიკლინი?

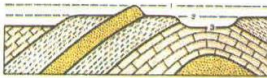
a.



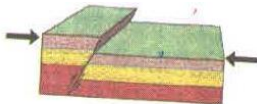
b.



c.



d.



10. ალმასი განეკუთვნება:

- a. თვითნაბად ელემენტების კლასს;
- b. ამორფულ მინერალს;
- c. ჟანგეულებს.
- d. ხელოვნურ ელემენტს;

11. ქვიშოვანი გრუნტის ტიპს ადგენენ:

- a. ვიზუალური დათვალიერებით;
- b. დაფერდების კუთხის მიხედვით;

- c. გრანულომეტრიული შედგენილობით.
- d. პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით;

12. მტვროვან-თიხოვანი გრუნტის ტიპს ადგენენ:

- a. გრანულომეტრიული შედგენილობით.
- b. გრუნტის გამოშრობით;
- c. ვიზუალური დათვალიერებით;
- d. პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით;

13. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი მიეკუთვნება განსაკუთრებული თვისების მქონე გრუნტებს?

- a. ხრეშოვანი გრუნტი.
- b. ლამები;
- c. ქვიშნარები;
- d. თიხნარები;

14. გრუნტის ტენიანობა იზომება :

- a. კილოგრამობით.
- b. გრადუსებით;
- c. ლიტრობით;
- d. პროცენტობით;

15. გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდისას მისი ფორიანობის კოეფიციენტი:

- a. იზრდება;
- b. უბრუნდება საწყის მნიშვნელობას.
- c. მცირდება;
- d. უცვლელი რჩება;

16. წყლის რაღარა სახეობები გვხვდება გრუნტში:

- a. წყალი გრუნტში შედის მხოლოდ გრავიტაციული წყლის სახით;
- b. წყალი გრუნტში შედის სამისახით: ჰიდროსკოპული წყალი, აპკური წყალი და კაპილარული წყალი.
- c. წყალი გრუნტში შედის მხოლოდ ორი სახით: ჰიდროსკოპული წყალი და გრავიტაციული წყალი;
- d. წყალი გრუნტში შედის ოთხი სახით: ჰიდროსკოპული; აპკური წყალი, კაპილარული წყალი და გრავიტაციული წყალი-ჩვეულებრივი წყალი;

17. გრუნტის თვისებას გატენიანებისას მოიმატოს მოცულობაში ეწოდება:

- a. გაჯირჯვა;
- b. გაფუება.
- c. ცვეთა;
- d. კუმშვა;

18. გრუნტების მექანიკის ძირითადი კანონზომიერებანია:

- a. კუმშვადობა, დეფორმირებადობა, ძვრისწინალობა, წყალჟონადობა;
- b. ფილტრაცია, ეროზია, სუფოზია.
- c. გრანულომეტრია, სუფოზია, კოროზია;
- d. პლასტიურობა, კლება, ჯირჯვადობა;

19. კომპრესიის ხელსაწყოზე გრუნტის გამოცდისას ადგენენ გრუნტის შემდეგ მახასიათებლებს:

- a. ტენტევადობას და წნევას;
- b. დაფერდობას და ხახუნის ძალას;
- c. დეფორმაციის მოდულს და კუმშვადობის კოეფიციენტს;
- d. კუთრ შეჭიდულობას და შიგახახუნის კუთხეს.

20. თუ პლასტიკურობის რიცხვი ტოლია 12-ის გვაქვს:

- a. თიხა;
- b. თიხნარი;
- c. კაჟმიწა;
- d. წვრილიქვიშა.

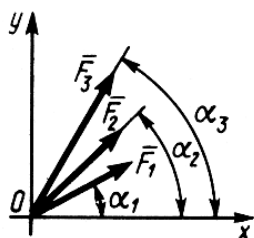
## ლიტერატურა

1. დ. ჩხეიძე. „საინჟინრო გეოლოგია“ თბილისი 200 წ;
2. ი. მშვიდლობაძე. „გრუნტების მექანიკა“ (მეთოდური მითითებები), თბილისი, 2018 წ;
3. დ. კერესელიძე. „ფუძე-სადირკვლები“. თბილისი 1999წ.

# თეორიული მექანიკა

## სტატიკა

1.



განვსაზღვროთ  $F_1=10\text{ ნ}$ ,  $F_2=15\text{ ნ}$  და  $F_3=20\text{ ნ}$  თავმოყრილი ძალების ტოლქმედის მოდულის სიდიდე, თუ ცნობილია ამ ძალების ვექტორების მიერ შედგენილი კუთხეები  $\alpha_1=30^\circ$ ,  $\alpha_2=45^\circ$ ,  $\alpha_3=60^\circ$ .

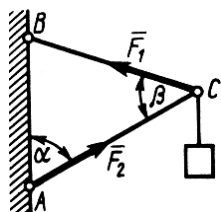
ა. 43.2 ნ ბ. 44.1 ნ გ. 41.1 ნ დ. 42.1 ნ

2.

ბრტყელი თავმოყრილი ძალთა სისტემისათვის (6):  $\vec{F}_1=3\vec{i}+5\vec{j}$ ;  $\vec{F}_2=5\vec{j}$  და  $\vec{F}_3=2\vec{i}$ , განვსაზღვროთ ტოლქმედი ძალის მოდული.

ა. 8.42 ნ ბ. 6.65 ნ გ. 7.35 ნ დ. 5.45 ნ

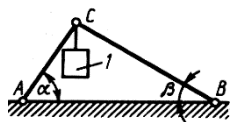
3.



სახსრულ  $ABC$  სამრგოლით წონასწორობაში შეკავებულია ტვირთი, რომელიც ჩამოკიდებულია სახსრულ  $C$  ჭანჭიკზე. ტვირთის ზეგავლენით  $AC$  ღერო შეკუმშულია  $F_2=25\text{ ნ}$  ძალით. მოცემულია კუთხეები  $\alpha=60^\circ$  და  $\beta=45^\circ$ , ჩავთვალოთ  $AC$  და  $BC$  ღეროები უწონადად და განვსაზღვროთ ძალვა  $BC$  ღეროში.

ა. 48.3 ნ ბ. 42.8 ნ გ. 44.2 ნ დ. 45.1 ნ

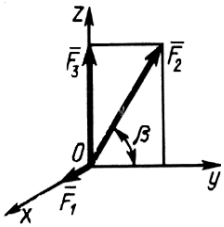
4.



$C$  წერტილში შეერთებული ორი  $AB$  და  $BC$  უწონადი ღერო სახსრულადაა მიერთებული იატაკთან.  $C$  სახსარზე ჩამოკიდებულია ტვირთი 1. განვსაზღვროთ  $BC$  ღეროს რეაქცია, თუ ძალვა  $AC$  ღეროში ტოლია 43 ნ, კუთხეები  $\alpha=60^\circ$ ,  $\beta=30^\circ$ .

ა. -22.6 ნ ბ. -21.4 ნ გ. -24.8 ნ დ. 23.4 ნ

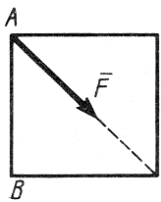
5.



განვსაზღვროთ სამი თავმოყრილი ძალის ტოლქმედის მოდული, თუ მოცემულია რომ მოდულები:  $F_1 = 5$  კნ,  $F_2 = 12$  კნ,  $F_3 = 9$  კნ და კუთხე  $\beta = 60^\circ$

- ა. 17.2 კნ ბ. 18.8 კნ გ. 19.2 კნ დ. 20.9 კნ

6.



კვადრატული ფირფიტის A წვეროში, რომლის გვერდის სიგრძე 0,2მ, მოდებულია  $F = 150$ ნ ძალა. განვსაზღვროთ ამ ძალის მომენტი B წერტილის მიმართ.

- ა. -21.2 ნმ ბ. -19.7 ნმ გ. -18.9 ნმ დ. -20.2 ნმ

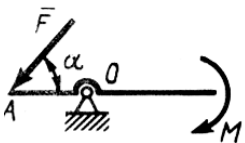
7.



ერთ სიბრტყეში მოთავსებულია სამი წყვილძალა. განვსაზღვროთ  $M_3$  წყვილძალის მომენტი, როდესაც ეს სისტემა არის წონასწორობაში და მომენტები  $M_1 = 510$ ნ.მ,  $M_2 = 120$ ნ.მ.

- ა. 280 ნმ ბ. 390 ნმ გ. 370 ნმ დ. 290 ნმ

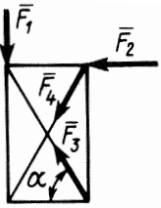
8.



უძრავი O ღერძის მქონე ბერკეტზე, მოქმედებს წყვილძალა  $M = 36$ ნ.მ მომენტით და  $\vec{F}$  ძალა. განვსაზღვროთ  $\vec{F}$  ძალის მოდული, როცა ბერკეტი წონასწორობაშია, თუ კუთხე  $\alpha = 45^\circ$ , სიგრძე  $AO = 0,3$ მ.

- ა. 13.8 ნ ბ. 12.6 ნ გ. 14.1 ნ დ. 15.3 ნ

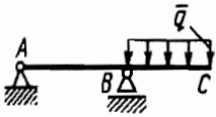
9.



მართკუთხედზე მოდებულია ოთხი ძალა, თითოეული 10ნ. განვსაზღვროთ ამ სისტემის ნაკრები ვექტორის მოდული, თუ  $\alpha = 60^\circ$ .

- ა. 20.6 ნ ბ. 21.8 ნ გ. 23.2 ნ დ. 22.4 ნ

10.



განვსაზღვროთ B საყრდენის რეაქცია, თუ განაწილებული დატვირთვის ინტენსივობა  $q = 40 \text{ ნ/მ}$ , ხოლო კოჭის ზომები  $AB = 4 \text{ მ}$ ,  $BC = 2 \text{ მ}$ .

- ა. 100 ნ ბ. 110 ნ გ. 120 ნ დ. 90 ნ

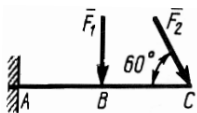
11.



AB კოჭზე მოქმედებს განაწილებული დატვირთვა  $q = 2 \text{ ნ/მ}$  ინტენსივობით და  $F = 6 \text{ ნ}$  ძალა. განვსაზღვროთ B საყრდენის რეაქცია, თუ სიგრძე  $AC = 1/3 AB$ , კუთხე  $\alpha = 45^\circ$ .

- ა. 4.08 ნ ბ. 3.02 ნ გ. 5.06 ნ დ. 2.09 ნ

12.



განვსაზღვროთ A ჩამაგრებაში მომენტი, თუ  $F_1 = 50 \text{ ნ}$ ,  $F_2 = 100 \text{ ნ}$ , ზომები  $AB = BC = 2 \text{ მ}$ .

- ა. 345 ნ ბ. 446 ნ გ. 540 ნ დ. 620 ნ

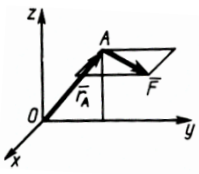
13.



კონსოლური კოჭი დატვირთულია  $M_1 = 1790 \text{ ნ.მ}$  და  $M_2 = 2135 \text{ ნ.მ}$  მომენტებიანი წყვილძალებით. განვსაზღვროთ მომენტი ჩამაგრებაში.

- ა. -145 ნმ ბ. -240 ნმ გ. -345 ნმ დ. -380 ნმ

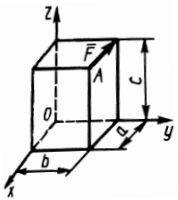
14.



სივრცეში  $A$  წერტილის მდებარეობა განისაზღვრება რადიუსვექტორით (მ)  $\vec{r}_A = 6\vec{j} + 8\vec{k}$ .  $A$  წერტილზე მოდებულია ძალა (ნ)  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ . განვსაზღვროთ  $O$  წერტილის მიმართ ამ ძალის მომენტის მოდული.

- ა. 40.2 ნმ ბ. 39.9 ნმ გ. 41.2 ნმ დ. 43.9 ნმ

15.



პარალელებიპედის  $A$  წერტილში მოდებულია  $F = 4$  კნ ძალა. განვსაზღვროთ ამ ძალის მომენტი  $oy$  ღერძის მიმართ, თუ  $a = 10$  მ,  $b = 6$ ,  $c = 20$  მ.

- ა.  $-8 \times 10^4$  ნმ ბ.  $-6 \times 10^2$  ნმ გ.  $-7 \times 10^3$  ნმ დ.  $-5 \times 10^4$  ნმ



## კინემატიკა

1.

მოცემულია წერტილის მოძრაობის განტოლება  $\vec{r} = t^2\vec{i} + 2t\vec{j} + 3\vec{k}$ . განსაზღვრეთ წერტილის სიჩქარის სიდიდე დროის  $t=2$  წმ მომენტისათვის.

ა. 4.47 მ/წმ ბ. 3.42 მ/წმ გ. 5.43 მ/წმ დ. 2.44 მ/წმ

2.

მოცემულია წერტილის მოძრაობის განტოლება  $x = \sin \pi t$ . განსაზღვრეთ წერტილის სიჩქარე მოძრაობის დაწყებიდან დროის იმ უახლოესი  $t$  მომენტისათვის, როდესაც კოორდინატი  $x=0,5$ მ.

ა. 0.75 მ/წმ ბ. 5.72 მ/წმ გ. 2.72 მ/წმ დ. 3.75 მ/წმ

3.

მოცემულია წერტილის სიჩქარის საკოორდინატო ღერძებზე გეგმილები  $v_x = 3t$ ,  $v_y = 2t^2$ ,  $v_z = t^3$ . განსაზღვრეთ აჩქარების სიდიდე დროს  $t=1$  წმ მომენტისათვის.

ა. 3.82 მ/წმ<sup>2</sup> ბ. 5.83 მ/წმ<sup>2</sup> გ. 4.80 მ/წმ<sup>2</sup> დ. 2.82 მ/წმ<sup>2</sup>

4.

წერტილი მოძრაობს ტრაექტორიაზე  $s = 0,5t^2 + 4t$  კანონით. განსაზღვრეთ დროის რომელ მომენტში მიაღწევს წერტილის სიჩქარე 10 მ/წმ მნიშვნელობას.

ა. 10 მ/წმ ბ. 8 მ/წმ გ. 6 მ/წმ დ. 4 მ/წმ

5.

წერტილი მოძრაობს წრეწირზე  $s = t^3 + 2t^2 + 3t$  კანონით. განსაზღვრეთ წერტილის მრუდწირული კოორდინატი დროის იმ მომენტში, როცა მისი მხები აჩქარება  $a_t = 16$ მ/წმ<sup>2</sup>.

ა. 22 მ ბ. 32 მ გ. 12მ დ. 42 მ

6.

წერტილის მოძრაობისას მისი სიჩქარის გეგმილები განისაზღვრებიან განტოლებებით:  $v_x = 0.2t^2$ ,  $v_y = 3$ მ/წმ. განსაზღვრეთ მხები აჩქარება დროის  $t=2.5$  წმ მომენტისათვის.

ა. 0.12 მ/წმ<sup>2</sup> ბ. 0.38 მ/წმ<sup>2</sup> გ. 0.25 მ/წმ<sup>2</sup> დ. 1.35 მ/წმ<sup>2</sup>

7.

მოცემულია წერტილის მოძრაობის ტრაექტორიის განტოლება  $s = 5t$ . განსაზღვრეთ ტრაექტორიის სიმრუდის რადიუსი, როდესაც წერტილის აჩქარების ნორმალური მდგენელი  $w_n = 3$  მ/წმ<sup>2</sup>.

ა. 3.33 მ/წმ<sup>2</sup> ბ. 6.33 მ/წმ<sup>2</sup> გ. 7.33 მ/წმ<sup>2</sup> დ. 8.33 მ/წმ<sup>2</sup>

8.

სხეული ბრუნავს უძრავი ღერძის გარშემო  $\varphi = t^3 + 2$  კანონით. განსაზღვრეთ სხეულის კუთხური სიჩქარე დროის იმ მომენტში, როდესაც მობრუნების კუთხე  $\varphi = 10$  რად.

ა. 12 რად/წმ ბ. 16 რად/წმ გ. 18 რად/წმ დ. 14 რად/წმ

9.

სხეულის ბრუნვის ღერძიდან  $r = 0,2$  მ დაშორებული წერტილის სიჩქარე იცვლება  $v = 4t^2$  კანონით. განსაზღვრეთ მოცემული სხეულის კუთხური აჩქარება დროის  $t = 2$  წმ მომენტისათვის.

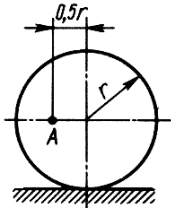
ა. 70 რად/წმ<sup>2</sup> ბ. 60 რად/წმ<sup>2</sup> გ. 80 რად/წმ<sup>2</sup> დ. 100 რად/წმ<sup>2</sup>

10.

სხეული ბრუნავს  $\varphi = 1 + 4t$  კანონით. განსაზღვრეთ სხეულის იმ წერტილის აჩქარება, რომელიც ბრუნვის ღერძიდან დაშორებულია  $r = 0,2$  მ მანძილზე.

ა. 3.2 მ/წმ<sup>2</sup> ბ. 2.3 მ/წმ<sup>2</sup> გ. 1.3 მ/წმ<sup>2</sup> დ. 0.2 მ/წმ<sup>2</sup>

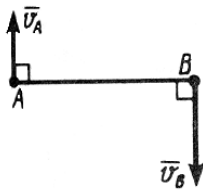
11.



განსაზღვრეთ თვლის ბრუნვის კუთხური სიჩქარე, თუ  $A$  წერტილის სიჩქარეა  $v_A = 2$  მ/წმ, ხოლო თვლის რადიუსია  $r = 1$  მ.

- ა. 3.80 რად/წმ ბ. 1.79 რად/წმ გ. 2.75 რად/წმ დ. 4.75 რად/წმ

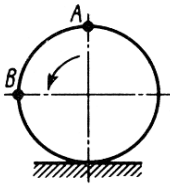
12.



60სმ სიგრძის  $AB$  ღერო მოძრაობს ნახაზის სიბრტყეში. დროის რომელიმე მომენტში ღეროს  $A$  და  $B$  წერტილების სიჩქარეები ტოლია  $v_A = 4$  მ/წმ და  $v_B = 2$  მ/წმ. განსაზღვრეთ მანძილი  $A$  წერტილიდან ღეროს წერტილების სიჩქარეთა მყის ცენტრამდე.

- ა. 0.8 მ ბ. 0.9 მ გ. 0.4 მ დ. 0.2 მ

13.



განსაზღვრეთ თვლის  $B$  წერტილის სიჩქარე, თუ  $A$  წერტილის სიჩქარეა 2 მ/წმ.

- ა. 4.41 მ/წმ ბ. 2.41 მ/წმ გ. 3.41 მ/წმ დ. 1.41 მ/წმ

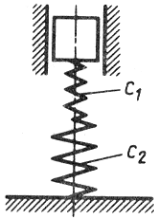
## დინამიკა

1.

$m = 3$  კგ მასის ნივთიერი წერტილი მოძრაობს  $Ox$  ღერძის გასწვრივ  $x = 0,04t^3$  კანონით. განსაზღვრეთ წერტილზე მოდებული ძალების ტოლქმედის მოდული დროის  $t = 6$  წმ მომენტისათვის.

- ა. 4.32 ნ ბ. 3.35 ნ გ. 2.32 ნ დ. 1.35 ნ

2.



განსაზღვრეთ მიმდევრობით შეერთებული ორი  $c_1 = 2 \text{ ნ/სმ}$  და  $c_2 = 18 \text{ ნ/სმ}$  სიხისტის კოეფიციენტებიანი ზამბარების დაყვანილი სიხისტის კოეფიციენტი.

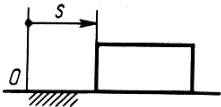
- ა. 3.8 ნ/სმ ბ. 5.8 ნ/სმ გ. 1.8 ნ/სმ დ. 2.8 ნ/სმ

3.

$c = 2 \text{ კნ/მ}$  სიხისტის კოეფიციენტიან ზამბარაზე ჩამოკიდებული ტვირთის თავისუფალი ვერტიკალური რხევის  $T$  პერიოდი  $\pi$  წმ-ის ტოლია. განსაზღვრეთ ტვირთის მასა.

- ა. 200 კგ ბ. 500 კგ გ. 300 კგ დ. 100 კგ

4.



$m = 2 \text{ კგ}$  მასის სხეული მოძრაობს კორიზონტალურ მიმართველში  $s = 2t^2 + 1$  კანონით. განსაზღვრეთ სხეულზე მოქმედი გარე ძალების ნაკრები ვექტორის მოდული.

- ა. 10 ნ ბ. 8 ნ გ. 6 ნ დ. 4 ნ

5.

$m = 1 \text{ კგ}$  მასის ნივთიერი წერტილი წრფივად მოძრაობს  $w = 5 \text{ მ/წმ}^2$  მუდმივი აჩქარებით. განსაზღვრეთ დროის  $\tau = t_2 - t_1$  შუალედში წერტილზე მოღებულ ძალების ტოლქმედის იმპულსი, თუ  $t_2 = 4 \text{ წმ}$ ,  $t_1 = 2 \text{ წმ}$ .

- ა. 15 ნ ბ. 14 ნ გ. 10 ნ დ. 12 ნ

6.

2კგ მასის ნივთიერი წერტილი მოძრაობს  $Oxy$  სიბრტყეში  $x = \sin \pi t$ ,  $y = 0,5t^2$  განტოლებების თანახმად. განსაზღვრეთ წერტილის მოძრაობის რაოდენობის მოდული დროის  $t = 1,5 \text{ წმ}$  მომენტისათვის.

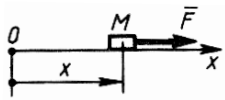
- ა. 5 კგმ/წმ ბ. 7 კგმ/წმ გ. 3 კგმ/წმ დ. 1 კგმ/წმ

7.

გამოთვალეთ 2კგ მასის მქონე მატერიალური წერტილის ინერციის მომენტი  $Oxy$  სიბრტყის მიმართ, თუ მისი კოორდინატებია:  $x=0,2$  მ;  $y=0,6$  მ;  $z=0,4$  მ.

- ა. 0.32 კგ/მ<sup>2</sup> ბ. 0.42 კგ/მ<sup>2</sup> გ. 0.22 კგ/მ<sup>2</sup> დ. 0.12 კგ/მ<sup>2</sup>

8.



2კგ მასის ნივთიერი  $M$  სხეული წრფივად მოძრაობს  $F$  ძალის მოქმედებით  $x=10\sin 2t$  კანონით. იპოვეთ ამ ძალის უდიდესი მნიშვნელობა.

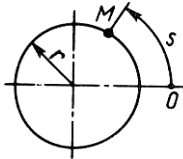
- ა. 80 ნ ბ. 60 ნ გ. 50 ნ დ. 40 ნ

9.

$m=22$  კგ მასის ნივთიერი წერტილი მოძრაობს  $R=10$ მ რადიუსის წრეწირზე  $s=0,3t^2$  კანონით. განსაზღვრეთ წერტილზე მოქმედი ძალების მოდული დროის  $t=5$  წმ მომენტისათვის.

- ა. 13.8 ნმ ბ. 33.8 ნმ გ. 23.8 ნმ დ. 5მ

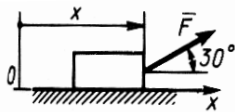
10.



$m=0,5$  კგ მასის  $M$  მატერიალური წერტილი მოძრაობს  $r=0,5$ მ რადიუსის წრეწირზე  $s=0,5t^2$  განტოლების თანახმად. განსაზღვრეთ ამ წერტილის მოძრაობის რაოდენობის მომენტი წრეწირის ცენტრის მიმართ დროის  $t=1$ წმ მომენტში.

- ა. 0.75 კგმ<sup>2</sup>/წმ ბ. 0.25 კგმ<sup>2</sup>/წმ გ. 0.35 კგმ<sup>2</sup>/წმ დ. 0.45კგმ<sup>2</sup>/წმ

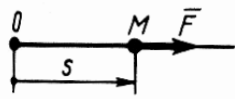
11.



სხეულზე მოქმედებს მიმართულებით მუდმივი  $F=4x^2$  ძალა. განსაზღვრეთ ამ ძალის მუშაობა, როცა სხეული გადაადგილდება  $x=0$  კოორდინატიდან  $x=1$ მ კოორდინატამდე.

- ა. 0.566 ნმ ბ. 0.766 ნმ გ. 0.866 ნმ დ. 0.466 ნმ

12.



$m$  მასის  $M$  მატერიალური წერტილი  $F=12t$  ძალის მოქმედებით მოძრაობს წრფივად კორიზონტალურ სიბრტყეზე  $s=t^4$  კანონით. განსაზღვრეთ წერტილზე მოდებული ამ ძალის მუშაობა საწყისი  $s=0$  მდგომარეობიდან  $s=4$  მ მდგომარეობაში გადაადგილებისას.

ა. 54 ნმ ბ. 74 ნმ გ. 64 ნმ დ. 44 ნმ

13.

$m=1$  კგ მასის მატერიალური წერტილი მოძრაობს წრეწირზე  $v=1$  მ/წმ სიჩქარით. განსაზღვრეთ ამ წერტილის კინეტიკური ენერჯია.

ა. 0.8 ჯ ბ. 0.5 ჯ გ. 0.2 ჯ დ. 0.1 ჯ

14.

$m=4$  კგ მასის მატერიალური წერტილი მოძრაობს წრფივად მოცემული  $s=4t+2t^2$  განტოლების თანახმად. განსაზღვრეთ ამ წერტილის კინეტიკური ენერჯია დროის  $t=2$  წმ მომენტში.

ა. 288 ჯ ბ. 388 ჯ გ. 488 ჯ დ. 588 ჯ

15.

$m=0,5$  კგ მასის მატერიალური წერტილი  $Oy$  ღერძის მიმართ მოძრაობს  $y=5t^2$  კანონით. განსაზღვრეთ ამ წერტილის მოძრაობის რაოდენობის მომენტი  $O$  ცენტრის მიმართ დროის  $t=2$  წმ მომენტში.

ა. 0 კგმ<sup>2</sup>/წმ<sup>2</sup> ბ. 5 კგმ<sup>2</sup>/წმ<sup>2</sup> გ. 10 კგმ<sup>2</sup>/წმ<sup>2</sup> დ. 15 კგმ<sup>2</sup>/წმ<sup>2</sup>

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. მოკლემოცანების კრებული თეორიულმექანიკაში მთარგმნელები: დ. გორგიძე, ლ. ჯიქიძე, მ. ვაზაგაშვილი, ზ. ციციშვილი (ელექტრონული ვერსია);
2. . ტ. კვიციანი. „თეორიულიმექანიკისკურსი“ თბილისი, 2011წ;
3. ტ. კვიციანი. „თეორიულიმექანიკისკურსი“. (სტატიკადაკინემატიკა). 2015წ;

4. ა.გორგიძე „თეორიული მექანიკის კურსი“ წიგნი 1 (სტატიკადაკინემატიკა). მეექვსე შვესებული და გადამუშავებული გამოცემა; თბილისი 2018;
5. ა.გორგიძე „თეორიული მექანიკის კურსი“ წიგნი 2 (დინამიკა)მეექვსე შვესებული და გადამუშავებული გამოცემა; თბილისი 2018.

## რიცხვითი მეთოდები, დაპროგრამების საფუძვლები

1. რას ეწოდება მატრიცა?
  - a. ეს არის მრგვალ ფრჩხილებში მოთავსებული რიცხვები.
  - b.  $m \times n$  რიცხვთა სისტემა, რომელიც მოთავსებულია მართკუთხა ცხრილში და შედგება  $m$  სტრიქონისა და  $n$  სვეტისაგან.
  - c. ეს არის ფიგურულ ფრჩხილებში მოთავსებული რიცხვები.
  - d. ეს არის ფიგურულ ფრჩხილებში მოთავსებული კომპლექსურ რიცხვთა სისტემა
2. რა ოპერაციები შეიძლება ვერ ჩავატაროთ მატრიცაზე?
  - a. გამრავლება
  - b. გაყოფა
  - c. შეკრება და გამოკლება
  - d. ხარისხში აყვანა
3. რა ოპერაციები შეიძლება ვერ ჩავატაროთ მატრიცაზე?
  - a. გამრავლება
  - b. გაყოფა
  - c. შეკრება გამოკლება
  - d. ხარისხში აყვანა
4. რა პირობას უნდა აკმაყოფილებდეს  $A$  და  $B$  მატრიცა, რომ შესაძლებელი გახდეს მათი გამრავლება.
  - a.  $A$  მატრიცის სტრიქონების რაოდენობა უნდა იყოს ტოლი  $B$  მატრიცის სვეტების რაოდენობის.
  - b. ორივე  $A$  და  $B$  მატრიცა უნდა იყოს დიაგონალური.
  - c. ორივე  $A$  და  $B$  მატრიცა უნდა იყოს სამკუთხოვანები.
  - d.  $A$  მატრიცის სვეტების რაოდენობა უნდა იყოს ტოლი  $B$  მატრიცის სტრიქონების რაოდენობის.
5. როგორ მატრიცას ეწოდება ტრანსპონირებული ?
  - a. ტრანსპონირებული ეწოდება მატრიცას, სადაც დიაგონალს ქვემოთ მოთავსებული ელემენტები ტოლია დიაგონალს ზემოთ მოთავსებული ელემენტების.
  - b. ტრანსპონირებული ეწოდება მატრიცას, სადაც დიაგონალზე მდგომი ელემენტები 1-ის ტოლია.
  - c. მოცემული მატრიცის ტრანსპონირებული ეწოდება ახალ მატრიცას სადაც ძირითადი მატრიცის სტრიქონები შეცვლილია სვეტებით.
  - d. ჩამოთვლთაგან არცერთი პასუხი არ არის სწორი
6. რას ეწოდება შებრუნებული მატრიცა?
  - a. მოცემული მატრიცის შებრუნებული მატრიცა წარმოადგენს მატრიცას, რომელიც მომავალში გამრავლებული როგორც მარჯვნიდან ასევე მარცხნიდან მოცემულ



მატრიცაზე, შედეგად იძლევა ერთეულოვან მატრიცას.

b. ეს არის მატრიცა, რომელსაც ავიყვანთ კვადრატში და მივუმატებთ ერთეულოვან მატრიცას.

c. რომლის დეტერმინანტის მნიშვნელობა იქნება ტოლი ნულის.

d. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

7. რა იქნება მოცემული მატრიცის აბსოლუტური მნიშვნელობა (მოდული)?.

a. ეს იქნება მატრიცა  $|A|$ , რომლის ელემენტები იქნებიან A მატრიცის ელემენტების აბსოლუტური მნიშვნელობები.

b. ეს იქნება კვადრატში აყვანილი A მატრიცა.

c. ეს იქნება მატრიცის თითოეული ელემენტის კვადრატების ჯამიდან კვადრატული ფესვი

d. არც ერთი პასუხი სწორი არა არის.

8. რას ეწოდება ერთეულოვანი მატრიცა?.

a. ეს იქნება მატრიცა რომლის მთავარ დიაგონალზე მდგომი ყველა წევრი იქნება 1-ის ტოლი, ხოლო ყველა სხვა დანარჩენი 0-ის ტოლი.

b. ეს იქნება მატრიცა, რომლის მთავარ დიაგონალს ქვემოთ მდგომი წევრები იქნება 1-ის ტოლი.

c. ეს იქნება მატრიცა, რომლის მთავარ დიაგონალს ზემოთ მდგომი წევრები იქნება 1-ის ტოლი.

d. არც ერთი პასუხი სწორი არ არის

9. როგორ მატრიცას ეწოდება კვადრატული მატრიცა?

a. ეს არის მატრიცა, რომლის სტრიქონების წევრების ჯამი ტოლია სვეტების წევრების ჯამის

b. ეს არის მატრიცა, სადაც სტრიქონების რაოდენობა ტოლია სვეტების რაოდენობის.

c. სტრიქონების ელემენტების კვადრატების ჯამი ტოლია სვეტების ელემენტების კვადრატების ჯამის

d. არც ერთი პასუხი სწორი არ არის

10. A და B მატრიცის ჩამოთვლილი თვისებებიდან რომელი არ არის სამართლიანი?

a.  $|A+B| \leq |A| + |B|$

b.  $A+B=B+A$

c.  $A \cdot B = B \cdot A$

d.  $|pA| = |p| \cdot |A|$

11. არსებობენ წრფივი და არაწრფივი განტოლებები. როგორ განტოლებებს ეწოდებათ არაწრფივი განტოლებები?

a. განტოლებას, რომელიც შეიცავს ორზე მეტ ცვლადს ერთდროულად.

b. განტოლებას, რომლის კოეფიციენტებია როგორც დადებითი ასევე უარყოფითი.

c. განტოლება, რომელიც შეიცავს დამოუკიდებელ ცვლადს 1-ზე მეტ ხარისხში.

- d. არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.
12. როგორ განტოლებებს ეწოდებათ ტრანსენდენტული?
- განტოლება, რომელიც შეიცავს რამდენიმე ცვლადს ერთდროულად სხვადასხვა ხარისხებში.
  - არაწრფივი განტოლებები, რომლებიც შეიცავენ ტრიგონომეტრიულ, ან სხვა სახის სპეციალურ, მაგალითად  $Lgx$  ან  $ex$  ფუნქციებს, იწოდებიან ტრანსენდენტულ განტოლებებად.
  - განტოლება, რომელიც არ შეიცავს ირაციონალურ ფუნქციას.
  - არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.
13. არაწრფივი განტოლებების ამოხსნის ყველაზე გავრცელებულ მეთოდებს წარმოადგენენ მონაკვეთის შუაზე გაყოფის, ქორდათა, ნიუტონის და იტერაციული მეთოდები. რა შემთხვევაშია ამ მეთოდების გამოყენება მიზანშეწონილი?
- ნებისმიერ შემთხვევაში.
  - მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა წინასწარ ცნობილია მონაკვეთი, რომელშიც მოსალოდნელია განტოლების საძებნი ფესვის არსებობა..
  - ეს მეთოდები იძლევიან საშუალებას ვიპოვოთ ფესვის ზუსტი მნიშვნელობა.
  - არც ერთი პასუხი არ არის სწორი
14. არაწრფივი განტოლებების ამოხსნის ყველაზე გავრცელებულ მეთოდებს წარმოადგენენ მონაკვეთის შუაზე გაყოფის, ქორდათა, ნიუტონის და იტერაციული მეთოდები. რა შემთხვევაშია ამ მეთოდების გამოყენება მიზანშეწონილი?
- ნებისმიერ შემთხვევაში.
  - მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა წინასწარ ცნობილია მონაკვეთი, რომელშიც მოსალოდნელია განტოლების საძებნი ფესვის არსებობა..
  - ეს მეთოდები იძლევიან საშუალებას ვიპოვოთ ფესვის ზუსტი მნიშვნელობა.
  - არც ერთი პასუხი არ არის სწორი
15. როგორ განტოლებას ეწოდება ალგებრული განტოლება?
- დამოუკიდებელი ცვლადის მთელ ხარისხებიან ჯამს .
  - დამოუკიდებელი ცვლადის წილად ხარისხებიან ჯამს.
  - დამოუკიდებელი ცვლადის როგორც მთელ ასევე წილად ხარისხებიან ჯამს.
  - სამივე პასუხი სწორია
16. რამდენი ფესვი შეიძლება ჰქონდეს ალგებრულ განტოლებას?
- კენტი ხარისხის განტოლებას გააჩნია ერთი მაინც ნამდვილი ფესვი.
  - იმდენი ფესვი რამდენიცაა მისი რიგი

- c. განტოლების ფესვები შეიძლება იყვნენ ნამდვილი და კომპლექსური.  
d. ყველა პასუხი სწორია.
17. როგორ მეთოდს ეწოდება განტოლებების ან განტოლებათა სისტემების ამოხსნის იტერაციული მეთოდი?  
a. ფესვების თანმიმდევრობითი პოვნის მიახლოებით მეთოდს.  
b. კვადრატული ფესვების მეთოდს.  
c. განტოლებათა ამოხსნის კრამერის ფორმულებს.  
d. არცერთი პასუხი სწორი არ არის.
18. ვთქვათ, გვაქვს ალგებრული განტოლებების ან განტოლებათა სისტემების ამოხსნის ორი მეთოდი : გაუსის და იტერაციული მეთოდი. რა შემთხვევაში მიანიჭებდით უპირატესობას იტერაციული მეთოდის გამოყენებას?  
a. როდესაც განტოლებები ან განტოლებათა სისტემები მარტივია.  
b. როდესაც განტოლებები ან განტოლებათა სისტემები რთულია.  
c. ორივე მეთოდის გამოყენება ერთნაირად შეიძლება.  
d. არცერთი პასუხი სწორი არ არის.
19. როდის არის განტოლების ამოხსნის იტერაციული მეთოდის გაჩერება მიზანშეწონილი?  
a. როდესაც იტერაციათა რიცხვი მეტია 100-ზე.  
b. როდესაც იტერაციათა რაოდენობა არის 5-ის ტოლი.  
c. როდესაც ორი მიმდევრობით გამოთვლილი ფესვების სხვაობის აბსოლუტური მნიშვნელობა ნაკლებია რაგინდ მცირე ეპსილონ რიცხვზე.  
d. არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.
20. როდის არის განტოლებათა სისტემის ამოხსნის იტერაციული მეთოდის გაჩერება მიზანშეწონილი?  
a. როდესაც იტერაციათა რიცხვი მეტია 200-ზე.  
b. როდესაც იტერაციათა რაოდენობა ტოლია 10-ის.  
c. როდესაც განტოლების ფესვებს შორის სხვაობის უდიდესი მნიშვნელობა ნაკლებია რაგინდ მცირე ეპსილონ რიცხვზე.  
d. არც ერთი პასუხი სწორი არა არის.
21. მიეკუთვნება თუ არა იტერაციული მეთოდი განტოლებათა ამოხსნის ზუსტ მეთოდთა კატეგორიას?  
a. მხოლოდ ზოგიერთ შემთხვევებში.  
b. მიეკუთვნება ყველა შემთხვევაში.  
c. არ მიეკუთვნება..  
d. არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.
22. არის თუ არა შესაძლებელი მაღალი რიგის ალგებრული განტოლებების ამოხსნა ანალიზური მეთოდებით?  
a. შესაძლებელია ნებისმიერ შემთხვევაში.  
b. ზოგადად არ არის შესაძლებელი.  
c. შესაძლებელია მხოლოდ მე-4 რიგამდე განტოლებებისათვის.  
d. არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.

23. რა შემთხვევაშია კომპიუტერების გამოყენება მიზანშეწონილი?
- როდესაც საქმე გვაქვს რთული გაანგარიშებებთან .
  - საერთოდ არ არის მიზანშეწონილი , რადგანაც მისი გამოყენება მოითხოვს სპეციალურ დაპროგრამირების ენების ცოდნას.
  - არ არის მიზანშეწონილი, რადგანაც კომპიუტერული ტექნიკა არის ძვირად ღირებული.
  - არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.
24. A და B მატრიცის ჩამოთვლილი თვისებებიდან რომელი არ არის სამართლიანი?
- $|A+B| \leq |A| + |B|$
  - $A+B=B+A$
  - $A \cdot B=B \cdot A$
  - $|pA| = |p| \cdot |A|$
25. რა შემთხვევაშია ალგებრულ განტოლებათა სისტემის ამოხსნის მეთოდი ზუსტი?
- როდესაც წინასწარ არის შესაძლებელი დავითვალოთ გამოთვლის ოპერაციათა საერთო რაოდენობა, რომელიც საჭიროა განტოლებათა სისტემის ამოხსნელად.
  - როდესაც წინასწარ შეუძლებელია გამოთვლის ოპერაციათა საერთო რაოდენობის დათვლა.
  - როდესაც გამოთვლათა საერთო რაოდენობა ტოლია 100-ის.
  - არცერთი პასუხი არ არის სწორი
26. არაწრფივი განტოლებების ამოხსნის ყველაზე გავრცელებულ მეთოდებს წარმოადგენენ მონაკვეთის შუაზე გაყოფის, ქორდათა , ნიუტონის და იტერაციული მეთოდები. რა შემთხვევაშია ამ მეთოდების გამოყენება მიზანშეწონილი?
- ნებისმიერ შემთხვევაში.
  - მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა წინასწარ არის ცნობილი ფესვი რომელ შუალედშია მოთავსებული.
  - ფესვების მიახლოებითი მნიშვნელობების ცოდნა წინასწარ საჭირო არ არის.
  - არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.
27. რას უნდა აკმაყოფილებდეს ძირითადი განტოლებათა სისტემის მთავარ დიაგონალზე მყოფი კოეფიციენტები, რომ იტერაციული მეთოდი იყოს კრებადი?
- სისტემის დიაგონალურ კოეფიციენტთა აბსოლუტური მნიშვნელობა (მოდული) სისტემის თითოეული განტოლებისათვის მეტი ან ტოლი უნდა იყოს ყველა დანარჩენ კოეფიციენტთა მოდულთა ჯამის .
  - სისტემის დიაგონალურ კოეფიციენტთა აბსოლუტური მნიშვნელობა (მოდული) სისტემის თითოეული განტოლებისათვის უნდა იყოს ნაკლები ან ტოლი ყველა დანარჩენ კოეფიციენტთა მოდულთა ჯამის .
  - ალგებრულ განტოლებათა სისტემის დეტერმინანტი უნდა იყოს სინგულარული.
  - არცერთი პასუხი არ არის სწორი.

28. რას წარმოადგენს განსაზღვრული ინტეგრალის გეომეტრიული ინტერპრეტაცია?:
- ფართი
  - განსაზღვრული ინტეგრალი გეომეტრიული ინტერპრეტაციის მიხედვით არის ფართი, რომელიც მოთავსებულია  $f$  ფუნქციის ქვემოთ და შემოსაზღვრულია აბცისისა და ორდინატთა ღერძებით.
  - მოცულობა
  - ის არის მხოლოდ მათემატიკური ფუნქცია.
29. არსებობენ არითმეტიკული და იტერაციული ციკლები. როგორ ციკლებს ეწოდებათ არითმეტიკული ციკლები?
- როდესაც გვაქვს რთული ციკლი.
  - არითმეტიკული ეწოდებათ ისეთ ციკლებს სადაც წინასწარ არ არის ცნობილი ციკლის გამეორების რიცხვი
  - არითმეტიკული ეწოდებათ ისეთ ციკლებს, სადაც წინასწარ არის ცნობილი ციკლის გამეორების რიცხვი
  - არც ერთი პასუხი სწორი არ არის
30. არსებობენ არითმეტიკული და იტერაციული ციკლები. როგორ ციკლს ეწოდება იტერაციული ციკლი?
- როდესაც წინასწარ ცნობილია ციკლის გამეორების რიცხვი.
  - როდესაც ციკლის გამეორების რიცხვი წინასწარ არ არის ცნობილი, ის დამოკიდებულია რაღაც პირობაზე.
  - როდესაც პროცესი არის განმეორებადი, მაგრამ უცნობია ციკლის გაჩერების პირობა.
  - არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.
31. რა ეწოდება ციკლს, რომელიც შეიცავს რამოდენიმე ქვე ციკლებს.
- მარტივი
  - რთული
  - იტერაციული
  - არითმეტიკული
32. რომელია მართვის პირობითი გადაცემის ოპერატორი:
- For ...
  - If ...
  - While...
  - Print ...
33. If ოპერატორის რამდენი ძირითადი სტრუქტურა არსებობს
- 1
  - 2
  - 3
  - არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.

34. რა მნიშვნელობას მიიღებს t ცვლადი პროგრამის ქვემოთ მოყვანილი ფრაგმენტის შესრულების შედეგად:  
 $p=5$   
 $q=10$   
 If  $q>p$  Then  $y=50$  Else  $y=60$
- 50
  - 25
  - 60
  - 100
35. ალგორითმის რამდენი ძირითადი სტრუქტურა არსებობს:
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
36. წრფივი სტრუქტურის ალგორითმში ხდება:
- ორი ან მეტი ალტერნატივიდან ერთერთის არჩევა
  - მოქმედებების ბუნებრივი თანმიმდევრობით შესრულება
  - მოქმედებების შესრულების მრავალჯერ გამეორება
  - ერთმანეთში ჩასმული ციკლების რეალიზაცია
37. განშტოებადი სტრუქტურის ალგორითმში ხდება:
- ორი ან მეტი ალტერნატივიდან ერთერთის არჩევა
  - მოქმედებების ბუნებრივი თანმიმდევრობით შესრულება
  - მოქმედებების შესრულების მრავალჯერ გამეორება
  - ერთმანეთში ჩასმული ციკლების რეალიზაცია
38. მარტივი ციკლური სტრუქტურის ალგორითმში ხდება:
- ორი ან მეტი ალტერნატივიდან ერთერთის არჩევა
  - მოქმედებების ბუნებრივი თანმიმდევრობით შესრულება
  - მოქმედებების შესრულების მრავალჯერ გამეორება
  - ერთმანეთში ჩასმული ციკლების რეალიზაცია
39. როგორი სტრუქტურის ალგორითმის პროგრამულ რეალიზაციას წარმოადგენს პროგრამის შემდეგი ფრაგმენტი:
- $$a=\text{InputBox}(\text{" "})$$
- $$b=a*\exp(a)+\text{sqr}(\text{abs}(a))$$
- $$c=\text{tan}(a+b)+\text{cos}(x^2)^3$$
- წრფივი
  - განშტოებადი

- c. ციკლური
- d. რთული ციკლი

40. როგორი სტრუქტურის ალგორითმის პროგრამულ რეალიზაციას წარმოადგენს პროგრამის შემდეგი ფრაგმენტი:

```
a=InputBox(" ")
c=InputBox(" ")
if a>c then b=a*exp(a)+sqr(abs(a)) else d=tan(a+b)+ cos(c^2)^3
```

- a. წრფივი
- b. განშტოებადი
- c. ციკლური
- d. რთული ციკლი

41. როგორი სტრუქტურის ალგორითმის პროგრამულ რეალიზაციას წარმოადგენს პროგრამის შემდეგი ფრაგმენტი:

```
k=InputBox(" ")
m=InputBox(" ")
if 2<m and m<=18 then b=k*ln(m)+exp(abs(m)) else d=sin(m+k)^(1/3)
```

- +cos(k^2)^3
- a. წრფივი
- b. განშტოებადი
- c. ციკლური
- d. რთული ციკლი

42. როგორი სტრუქტურის ალგორითმის პროგრამულ რეალიზაციას წარმოადგენს პროგრამის შემდეგი ფრაგმენტი:

```
a=InputBox(" ")
c=InputBox(" ")
y= x^2+x/(a+c)
Print y
```

- a. წრფივი
- b. განშტოებადი
- c. ციკლური
- d. რთული ციკლი

43. როგორ სტრუქტურას წარმოადგენს არითმეტიკული პროგრესიის წევრების მნიშვნელობის ჯამის გამოთვლის ალგორითმი

- a. წრფივს
- b. განშტოებადს
- c. ციკლურს
- d. რთულ ციკლს

44. როგორ სტრუქტურას წარმოადგენს ფუნქციის მნიშვნელობათა ნამრავლის გამოთვლის ალგორითმი
- წრფივს
  - განშტოებადს
  - ციკლურს
  - როტულ ციკლს
45. Visual Basic-ში ციკლის რამდენი ოპერატორი არსებობს
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
46. ჩამოთვლილთაგან რომელი წარმოადგენს ციკლის ოპერატორს?
- Input a,b,h
  - If  $x \geq 3$  Then  $k = x^2$
  - While  $x \leq b$  ... Wend
  - არც ერთი პასუხი სწორი არ არის.
47. ჩამოთვლილთაგან რომელი წარმოადგენს ციკლის ოპერატორს?
- For  $x = 3$  To 12
  - $c = \text{InputBox}("")$
  - If  $a > b$  Then  $c = a^3$  Else  $k = \text{sqr}(\text{abs}(b))$
  - არცერთი პასუხი სწორი არ არის.
48. ჩამოთვლილთაგან რომელი წარმოადგენს ციკლის ოპერატორს.
- $\text{Text1.Text} = 2 * x^3 + \log(\text{abs}(x - 8))$
  - $c = \text{InputBox}("")$
  - Do ... Loop
  - არც ერთი პასუხი სწორი არ არის
49. ჩამოთვლილთაგან რომელი არ წარმოადგენს ციკლის ოპერატორს?
- $\text{Text1.Text} = 2 * x^3 + \log(\text{abs}(x - 8))$
  - For ... Next
  - Do ... Loop
  - While ... Wend

**ლიტერატურა რიცხვით მეთოდებსა და დაპოგრამების საფუძვლებში**

- მურმან კუბლაშვილი., ზურაბ კაპანაძე. რიცხვითი მეთოდები. ტექნიკური უნივერსიტეტი 2009 წ.



2. ბადრი გვასლია. ლექციების კონსპექტი „ინჟინერიის საფუძვლები და ამოცანების ამოხსნა“ CD-2310, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკა 2015 წ.
3. ბადრი გვასალია. ლექციების კონსპექტი „საინჟინრო ამოცანები კომპიუტერის გამოყენებით“. CD-2311, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკა, 2015 წ

## მასალათა გამძლეობა

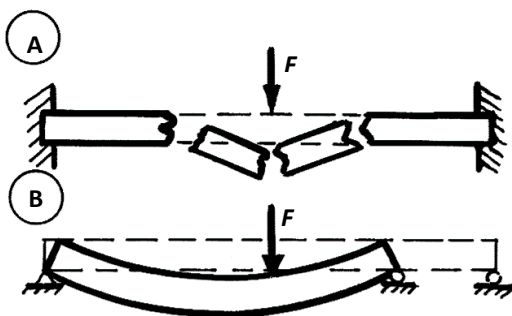
№ 1



დერო წარმოადგენს სხეულს, რომლის

- A. სიგრძე გაცილებით მეტია სიგანეზე და სიმაღლეზე
- B. სიგანე გაცილებით მეტია სიგრძეზე და სიმაღლეზე
- C. სიმაღლე გაცილებით მეტია სიგანეზე და სიგრძეზე

№ 2



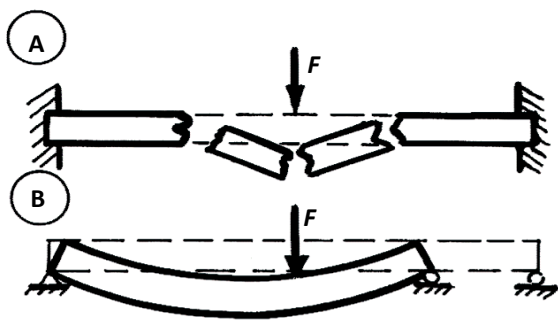
C.



რომელ შემთხვევაში კარგავს დერო სიმტკიცეს?

- A.
- B.

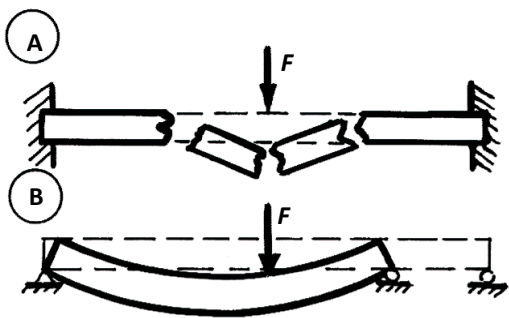
№ 3



რომელ შემთხვევაში კარგავს დერო სიხისტეს?

- A.
- B.
- C.

№ 4



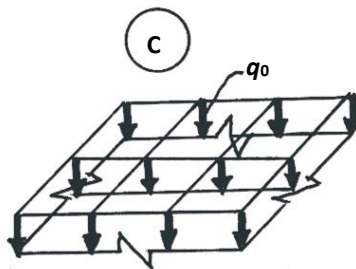
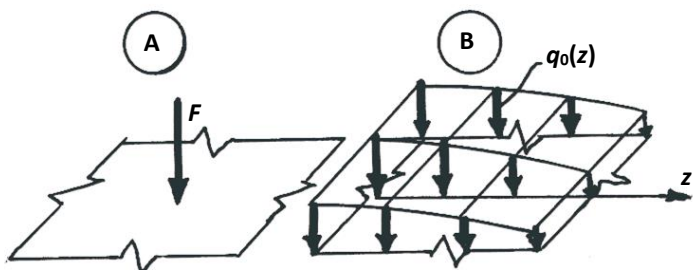
რომელ შემთხვევაში კარგავს დერო მდგრადობას?

- A.
- B.

C.

№ 5

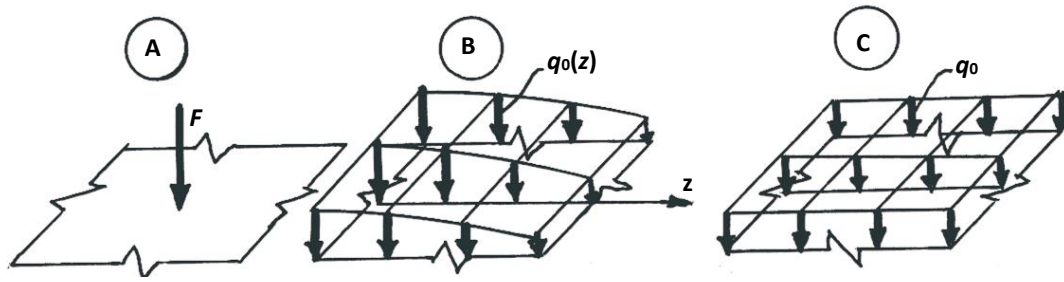
რომელ შემთხვევაში მოქმედებს სხეულის ზედაპირზე შექურსული (თავმოყრილი) ძალა?



- A.
- B.
- C.

№ 6

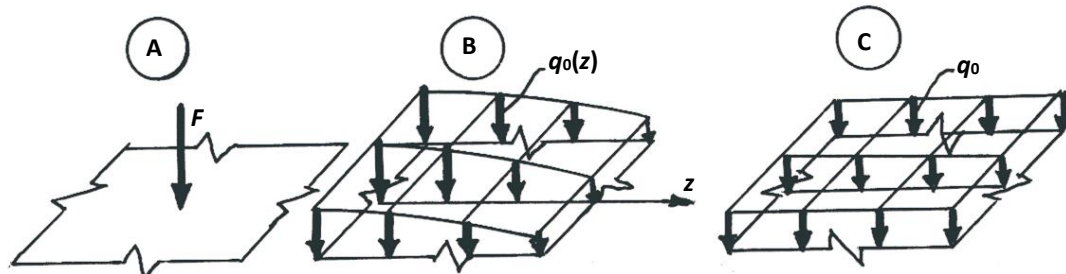
რომელ შემთხვევაში მოქმედებს სხეულის ზედაპირზე არათანაბრად განაწილებული დატვირთვა?



- A.
- B.
- C.

№ 7

რომელ შემთხვევაში მოქმედებს სხეულის ზედაპირზე თანაბრად განაწილებული დატვირთვა?



- A.
- B.
- C.

№ 8

რა ძირითადი განზომილება აქვს შეყურსული (თაემოყრილ) ძალას?

- A. (6)
- B. (6/მ<sup>2</sup>)
- C. (6/მ)

№ 9

რა განზომილება აქვს ზედაპირის ფართობის ერთეულზე განაწილებულ დატვირთვის ინტენსიურობას?

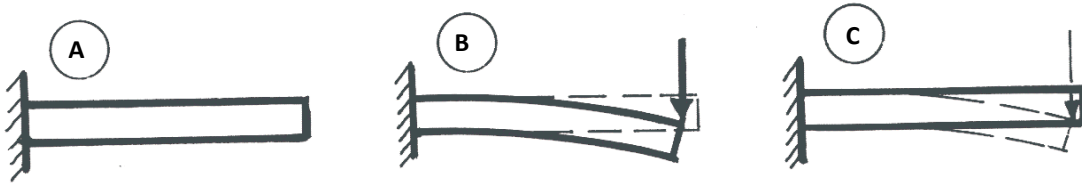
- A. (6)
- B. (6/მ<sup>2</sup>)
- C. (6/მ)

№ 10

რა განზომილება აქვს ზედაპირის სიგრძის ერთეულზე მოსულ დატვირთვის ინტენსიურობას?

- A. (6)
- B. (6/მ<sup>2</sup>)
- C. (6/მ)

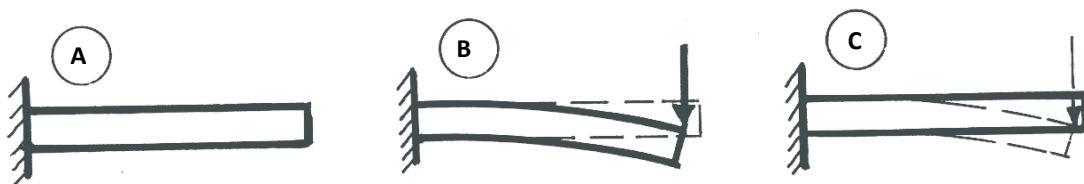
№ 11



რომელ შემთხვევაშია ღერო დაუძაბავი?

- A.
- B.
- C.

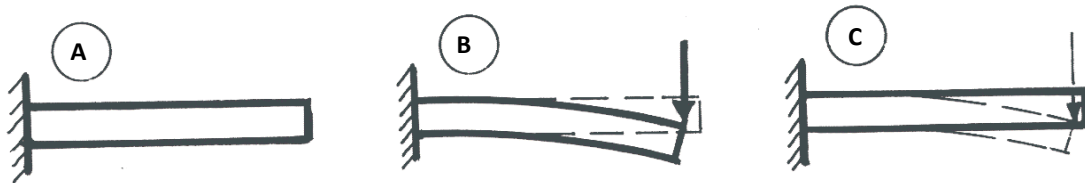
№ 12



რომელ შემთხვევაშია ღერო დაძაბულ დეფორმირებული?

- A.
- B.
- C.

№ 13



რომელ შემთხვევაშია დატვირთვისაგან განთავისუფლებული ღერო დრეკადი?

- A.
- B.
- C.

№ 14

როდის არის სხეული ერთგვაროვანი?

- A. სხეულის მოცულობა შევსებულია ერთიდაიგივე მასალით.
- B. სხეულს აქვს ყველა მიმართულებით ერთნაირი თვისებები. მაგ., ლითონი, ქვა.
- C. სხეულს სხვადასხვა მიმართულებით აქვს სხვადასხვა თვისებები. მაგ. ხის მასალა.

№ 15

როდის არის სხეული იზოტროპული?

- A. სხეულის მოცულობა შევსებულია ერთიდაიგივე მასალით.
- B. სხეულს აქვს ყველა მიმართულებით ერთნაირი თვისებები. მაგ., ლითონი, ქვა.
- C. სხეულს სხვადასხვა მიმართულებით აქვს სხვადასხვა თვისებები. მაგ. ხის მასალა.

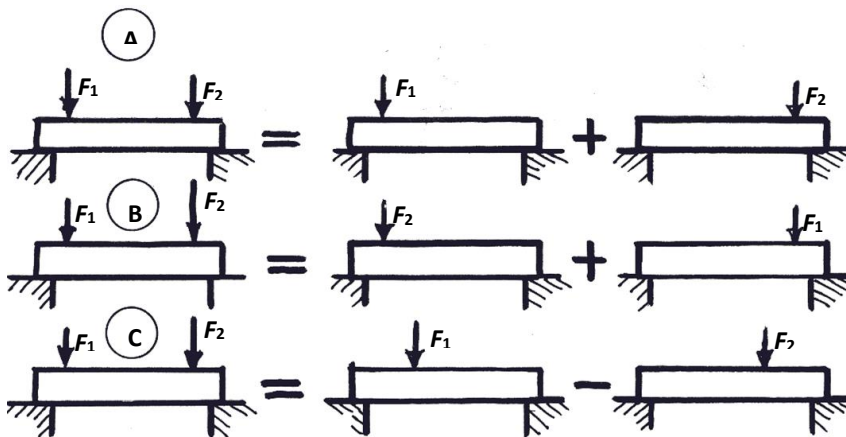
№ 16

როდის არის სხეული ანიზოტროპული?

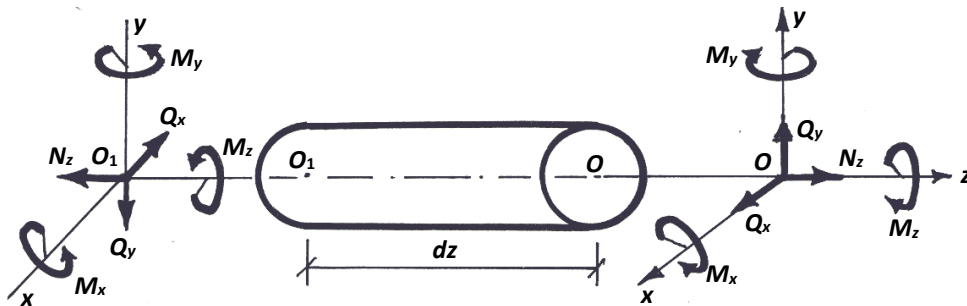
- A. სხეულის მოცულობა შევსებულია ერთიდაიგივე მასალით.
- B. სხეულს აქვს ყველა მიმართულებით ერთნაირი თვისებები. მაგ., ლითონი, ქვა.
- C. სხეულს სხვადასხვა მიმართულებით აქვს სხვადასხვა თვისებები. მაგ. ხის მასალა.

№ 17

რომელ შემთხვევაშია სამართლიანი ძალთა მოქმედების დამოუკიდებლობის ანუ შეკრების პრინციპი?



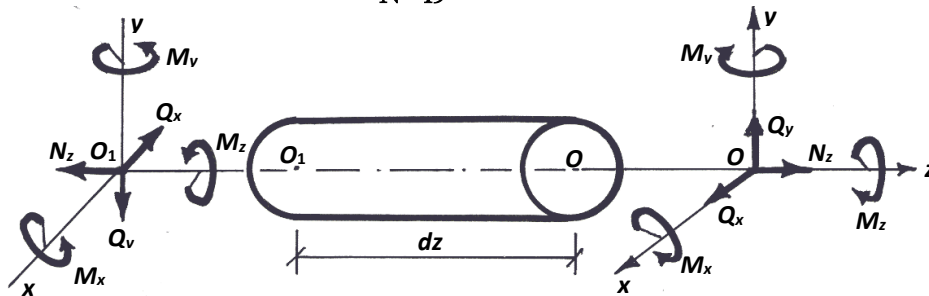
№ 18



რომელი შინაგანი ძალოვანი ფაქტორები (ძაღვები) შეესაბამებიან ღეროს გაჭიმვის (კუმშვის) მარტივ დეფორმაციას?

- A. ( $N_z$ )
- B. ( $Q_x$ )
- C. ( $Q_y$ )

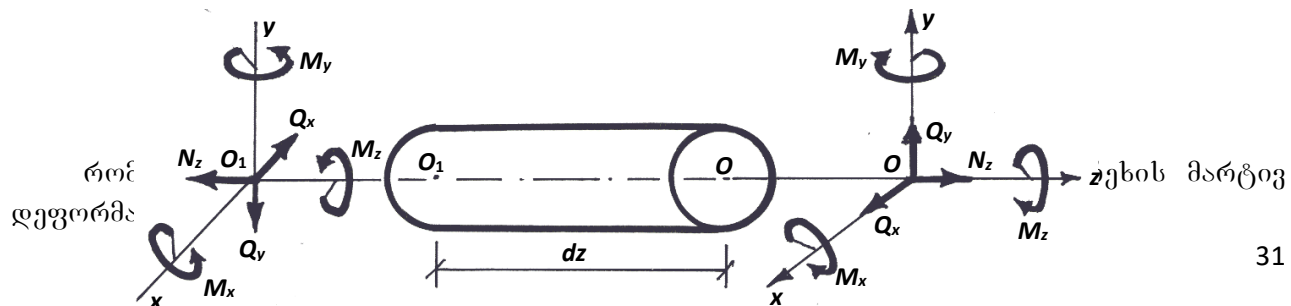
№ 19



რომელი შინაგანი ძალოვანი ფაქტორები (ძაღვები) შეესაბამებიან ძვრის მარტივ დეფორმაციას?

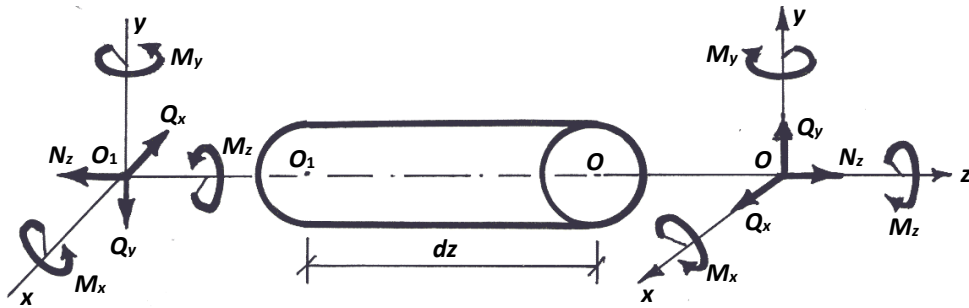
- A. ( $N_z$ )
- B. (ან  $Q_x$ , ან  $Q_y$ )
- C. (ან  $M_x$ , ან  $M_y$ )

№ 20



- A. ( $M_z$ )
- B. ( $M_x$ )
- C. ( $M_y$ )

№ 21

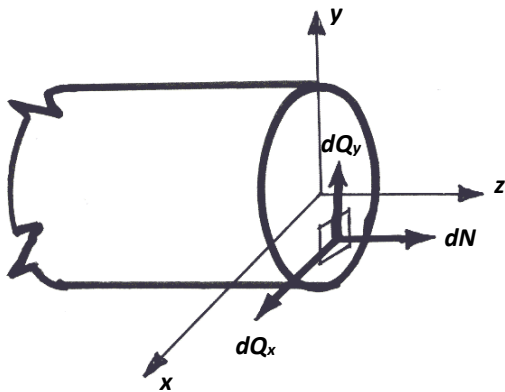


რომელი შინაგანი ძალოვანი ფაქტორები (ძალები) შეესაბამებიან ღეროს სუფთა ღუნვას?

- A. (ან  $M_x$ , ან  $M_y$ )
- B. (ან  $Q_x$ , ან  $Q_y$ )
- C. (ან  $N_z$ , ან  $M_z$ )

№ 22

რომელი შინაგანი ძალა იწვევს  $dA$  ფართობზე ნორმალურ  $\sigma_z$  ძაბვას?

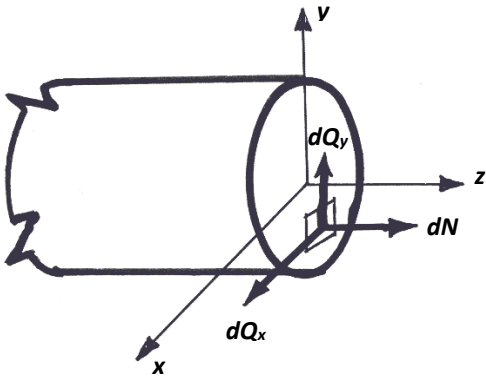


- A. ( $dN$ )
- B. ( $dQ_y$ )
- C. ( $dQ_x$ )



№ 23

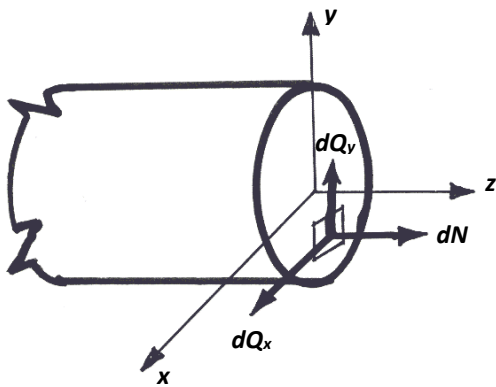
რომელი შინაგანი ძალა იწვევს  $dA$  ფართობზე მხებ  $\tau_{xz}$  დაბვას?



- A.  $(dN)$
- B.  $(dQ_y)$
- C.  $(dQ_x)$

№ 24

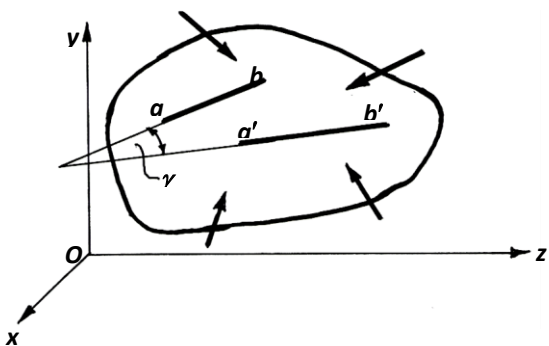
რომელი შინაგანი ძალა იწვევს  $dA$  ფართობზე მხებ  $\tau_{yz}$  დაბვას?



- A.  $(dN)$
- B.  $(dQ_y)$
- C.  $(dQ_x)$

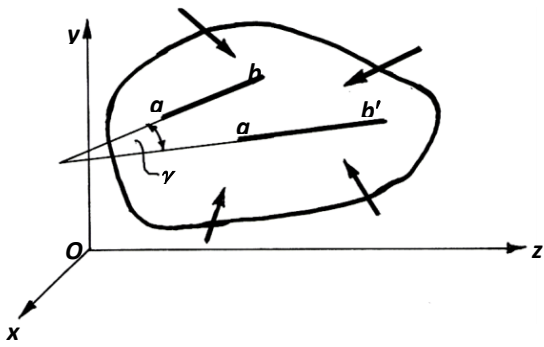
№ 25

რას უდრის  $ab$  მონაკვეთის აბსოლუტური ნაზობრივი დეფორმაცია?



- A.  $(a'b' - ab)$ .
- B.  $\left(\frac{a'b' - ab}{ab}\right)$ .
- C.  $\left(\frac{a'b' - ab}{a'b' + ab}\right)$ .

№ 26



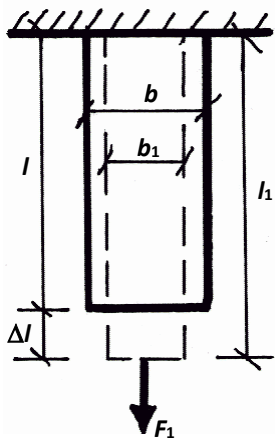
რას უდრის  $ab$  მონაკვეთის ფარდობითი ხაზობრივი დეფორმაცია

A.  $(a'b' - ab)$ .

B.  $\left(\frac{a'b' - ab}{ab}\right)$ .

C.  $\left(\frac{a'b' - ab}{a'b' + ab}\right)$ .

№ 27



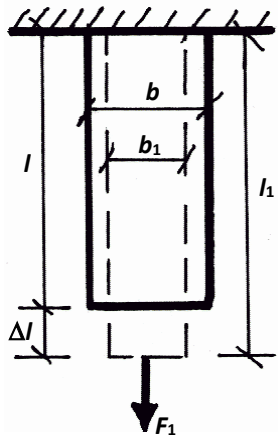
რას უდრის დერძულად გაჭიმული დეროს აბსოლუტური წაგრძელება?

A.  $\left(\Delta l = \frac{Fl}{EA}\right)$ .

B.  $\left(\Delta l = \frac{FA}{El}\right)$ .

C.  $\left(\Delta l = \frac{FE}{Al}\right)$ .

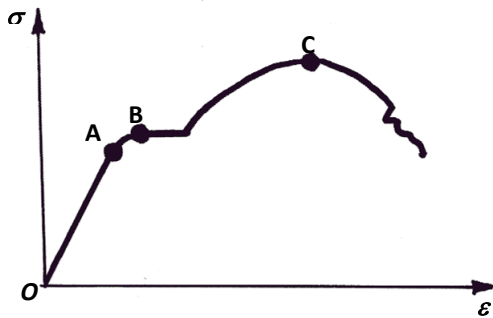
№ 28



რას უდრის ფარდობითი საზობრივი დეფორმაცია ძალის მოქმედების მართობული (განივი) მიმართულებით?

- A.  $\left( \varepsilon_{\text{გაფ}} = \frac{b-b_1}{b} \right)$ .
- B.  $\left( \varepsilon_{\text{გაფ}} = \frac{b-b_1}{b+b_1} \right)$ .
- C.  $\left( \varepsilon_{\text{გაფ}} = \frac{b}{b+b_1} \right)$ .

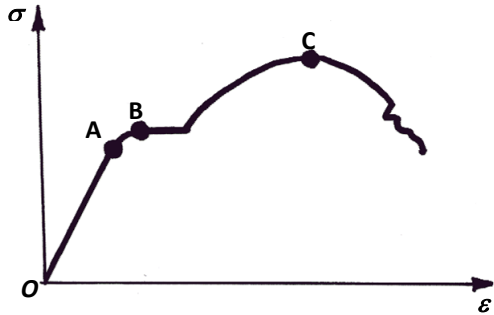
№ 29



ნახაზზე წარმოდგენილია რბილი ფოლადის ნიმუშის გაჭიმვის დიაგრამა. რომელ წერტილში მდებარეობს პროპორციულობის ზღვრის შესაბამისი ძაბვა?

- A.
- B.
- C.

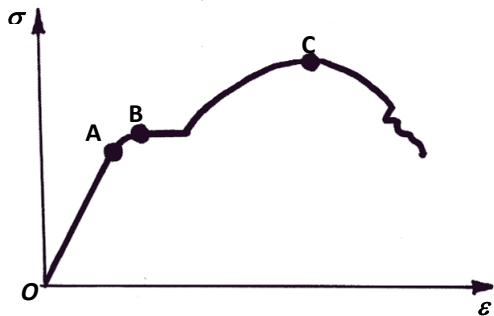
№ 30



ნახაზზე წარმოდგენილია რბილი ფოლადის ნიმუშის გაჭიმვის დიაგრამა. რომელ წერტილში მდებარეობს დენადობის ზღვრის შესაბამისი ძაბვა?

- A.
- B.
- C.

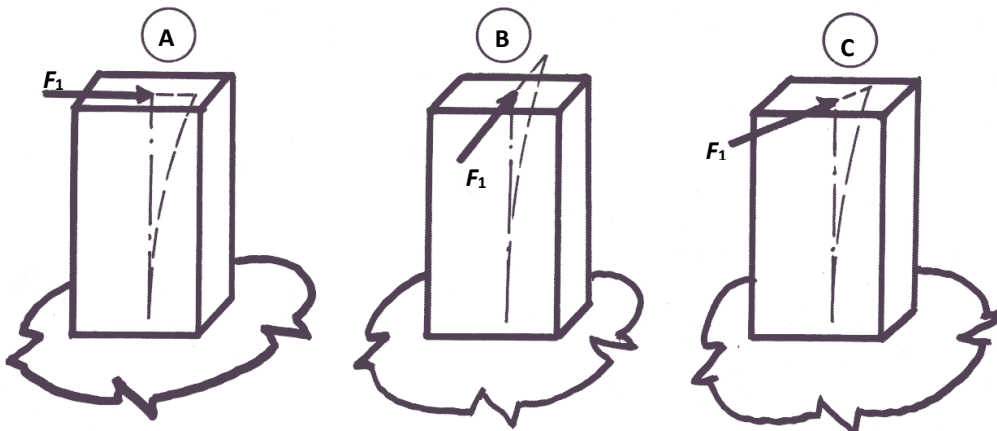
№ 31



ნახაზზე წარმოდგენილია რბილი ფოლადის ნიმუშის გაჭიმვის დიაგრამა. რომელ წერტილში მდებარეობს სიმტკიცის ზღვრის შესაბამისი ძაბვა?

- A.
- B.
- C.

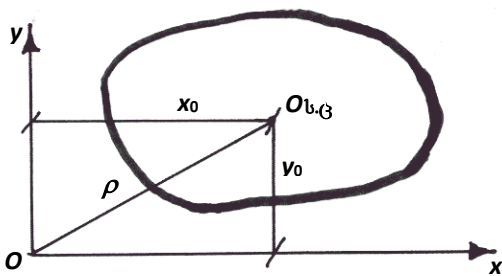
№ 32



F ძალა მოღებულია ღეროზე ჯერ როგორც A შემთხვევაშია, შემდეგ ისე, როგორც B-ში, ბოლოს კი, როგორც C-ში. რომელ შემთხვევაში იქნება ღეროს გაღუნვა მაქსიმალური?

- A.
- B.
- C.

№ 33

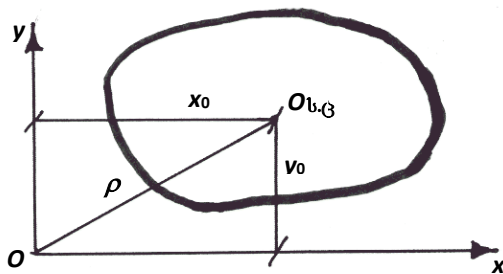


რომელია მოცემული ფიგურის სიმძიმის ცენტრის კოორდინატები?

- A.  $\left( y_0 = \frac{S_x}{A}; x_0 = \frac{S_y}{A} \right)$ .
- B.  $(y_0 = S_x A; x_0 = S_y \cdot A)$ .
- C.  $(y_0 = S_x + A; x_0 = S_y + A)$ .

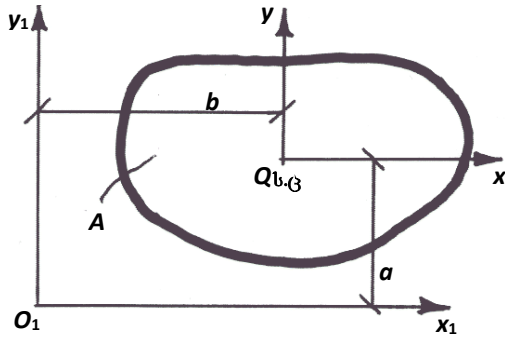
№ 34

რას უდრის მოცემული ფიგურის ინერციის პოლარული მომენტი?



- A.  $(I_p = I_y + I_x)$ .
- B.  $\left( I_p = \frac{I_y}{I_x} \right)$ .
- C.  $\left( I_p = \frac{I_x}{I_y} \right)$ .

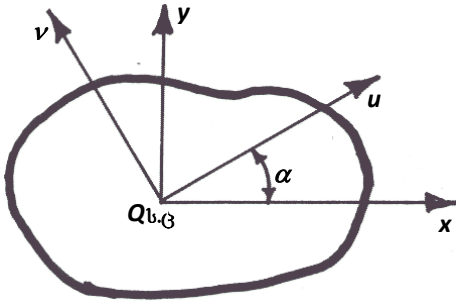
№ 35



რას უდრის  $I_{x_1}$  და  $I_{y_1}$ , თუ ცნობილია  $I_x$  და  $I_y$ ?

- A.  $(I_{x_1} = I_x + a^2 A; I_{y_1} = I_y + b^2 A)$ .
- B.  $(I_{x_1} = I_x + aA; I_{y_1} = I_y + bA)$ .
- C.  $(I_{x_1} = I_x + aA^2; I_{y_1} = I_y + bA^2)$ .

№ 36

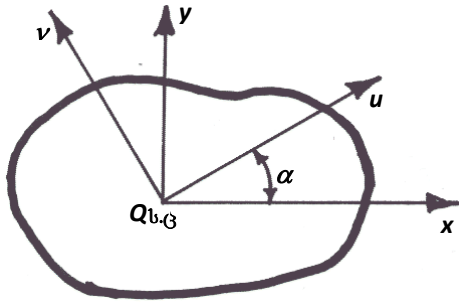


რას უდრის  $I_u$  და  $I_v$ , თუ ცნობილია  $I_x$  და  $I_y$ ?

- A.  $(I_u = I_x \cos^2 \alpha - I_{xy} \sin 2\alpha + I_y \sin^2 \alpha; I_v = I_y \cos^2 \alpha + 2I_{xy} \sin 2\alpha + I_x \sin^2 \alpha)$ .
- B.  $(I_u = I_x \cos \alpha + I_y \sin \alpha; I_v = I_x \sin \alpha + I_y \cos \alpha)$ .
- C.  $(I_u = I_x \sin 2\alpha; I_v = I_y \cos 2\alpha)$ .

№ 37

რომელი ინერციის მომენტები აკმაყოფილებენ ინვარიანტობის თვისებას და რა ფორმით?



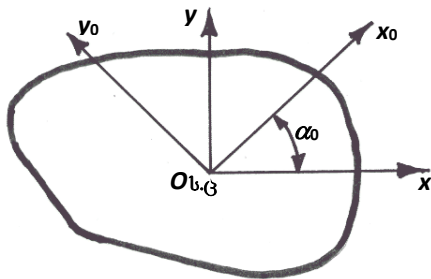
A.  $(I_u + I_v = I_x + I_y)$ .

B.  $(I_u + I_v = I_x - I_y)$ .

C.  $(I_u - I_v = I_x + I_y)$

№ 38

რომელი ფორმულით განისაზღვრება ინერციის მთავარი  $I_{x_0}$  და  $I_{y_0}$  ღერძები?

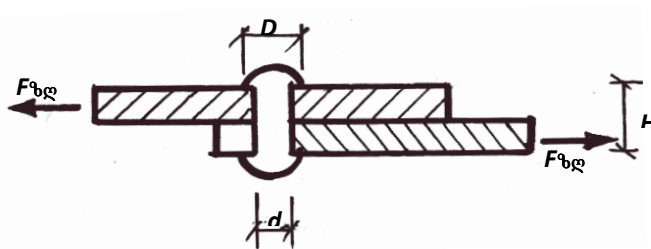


A.  $\left( \operatorname{tg} 2\alpha_0 = \frac{2I_{xy}}{I_y - I_x} \right)$ .

B.  $\left( \operatorname{tg} 2\alpha_0 = \frac{I_{xy}}{I_y - I_x} \right)$ .

C.  $\left( \operatorname{tg} 2\alpha_0 = \frac{I_{xy}}{2(I_y - I_x)} \right)$ .

№ 39



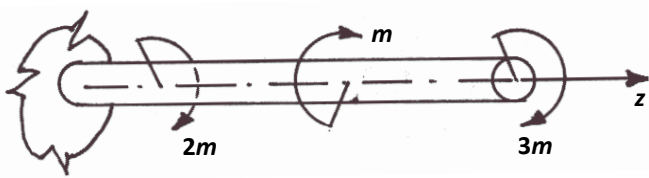
მოქლონის რომელი პარამეტრის გაზრდას შეუძლია გაზარდოს ზღვრული  $F_{ზღ}$  ძალა?

A. (H).

B. (D).

C. (d).

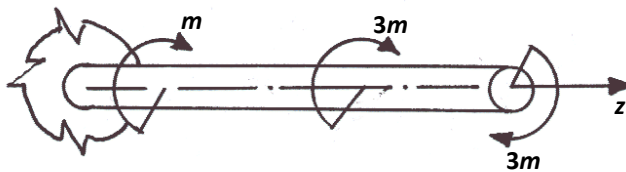
№ 40



ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას მგრესავი მომენტის რომელი ეპიურა შეესაბამება?

- A.
- B.
- C.

№ 41

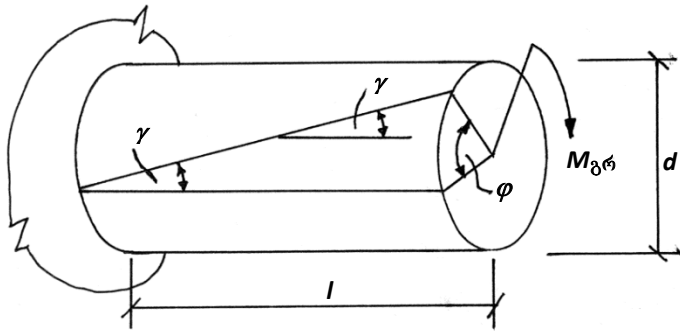


ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას მგრესავი მომენტის რომელი ეპიურა შეესაბამება?

- A.
- B.
- C.



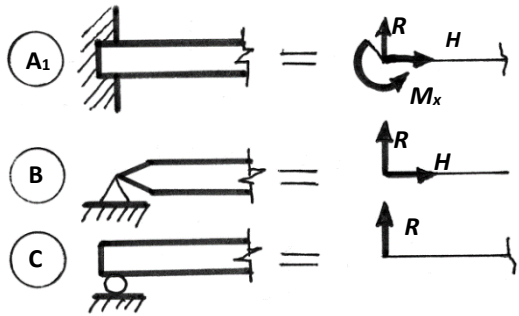
№ 42



რომელი პარამეტრი არ ახდენს გაკლენას ძვრის კუთხეზე?

- A. (გრესის  $M_{ტრ}$  მომენტი)
- B. (ლილვის  $d$  დიამეტრი)
- C. (ლილვის  $l$  სიგრძე)

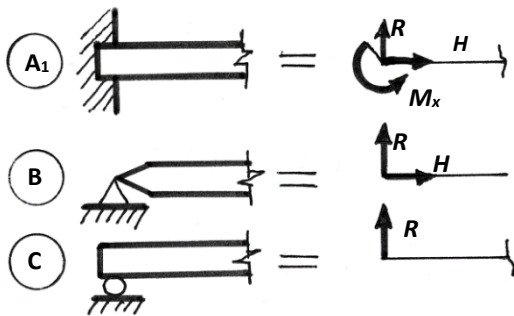
№ 43



კოჭის წარმოდგენილი ჩამაგრებებიდან რომელია ხისტი ჩამაგრება?

- A.
- B.
- C.

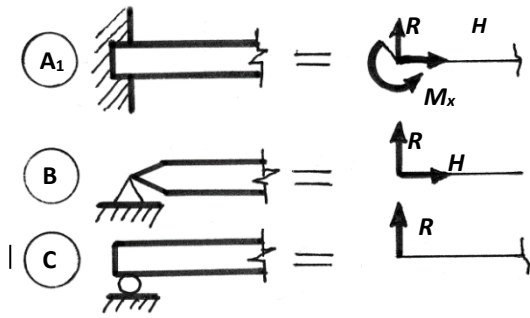
№ 44



კოჭის წარმოდგენილი ჩამაგრებებიდან რომელია უძრავი სახსროვანი ჩამაგრება?

- A.
- B.
- C.

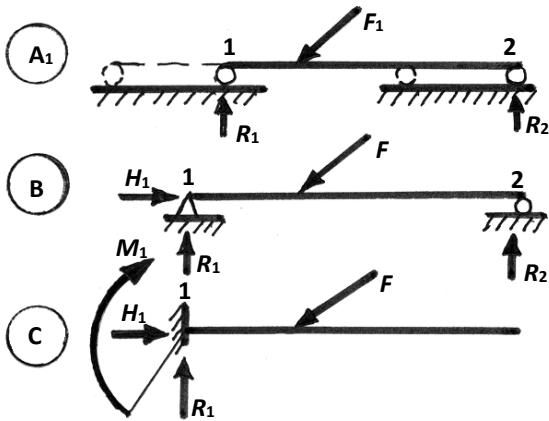
№ 45



კოჭის მოცემული ჩამაგრებებიდან რომელია მოძრავი სახსროვანი ჩამაგრება?

- A.
- B.
- C.

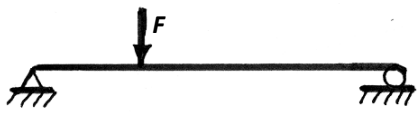
№ 46



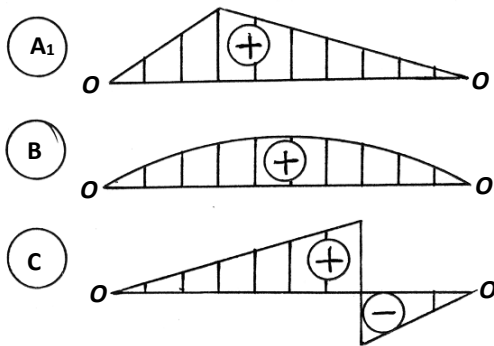
ნახაზზე წარმოდგენილი კოჭებიდან რომელია კინემატიკურად ცვლადი?

- A.
- B.
- C.

№ 47



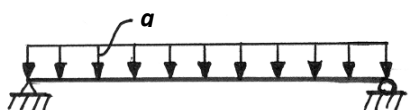
ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას მღუნავი მომენტის რომელი ეპიურა შეესაბამება?



- A.
- B.
- C.

№ 48

ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას მღუნავი მომენტის რომელი ეპიურა შეესაბამება?

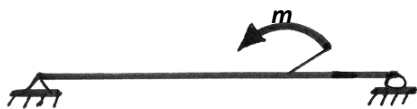


- A<sub>1</sub>
- B
- C

- A.
- B.
- C.

№ 49

ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას მღუნავი მომენტის რომელი ეპიურა შეესაბამება?

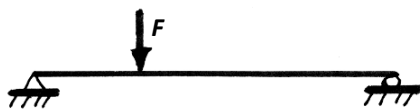


- A<sub>1</sub>
- B
- C

- A.
- B.
- C.

№ 50

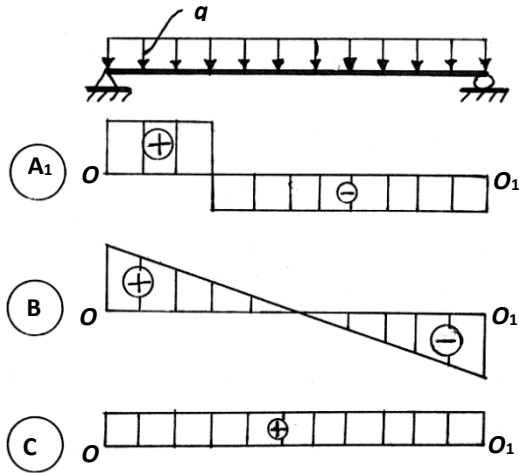
ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას განივი ძალის რომელი ეპიურა შეესაბამება?



- A<sub>1</sub>
- B
- C

- A.
- B.
- C.

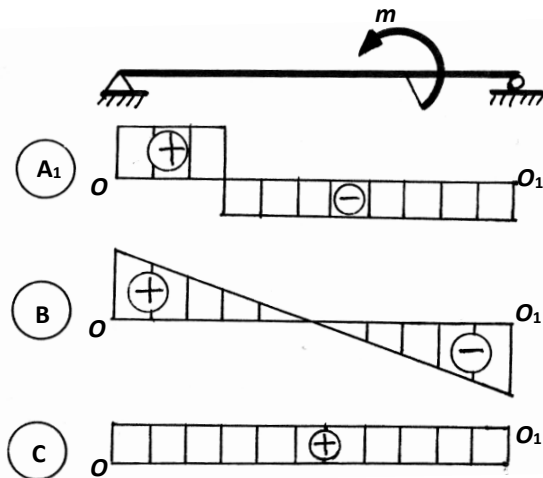
№ 51



ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას განივი ძალის რომელი ეპიურა შეესაბამება?

- A.
- B.
- C.

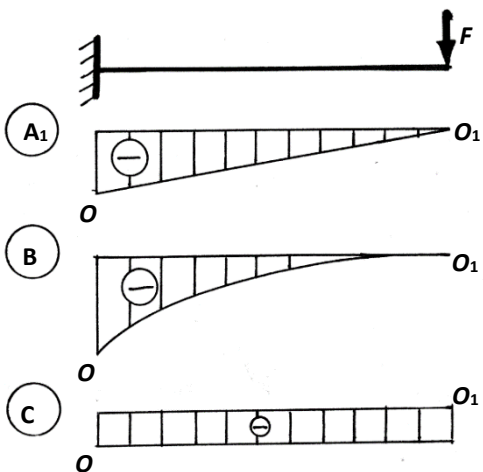
№ 52



ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას განივი ძალის რომელი ეპიურა შეესაბამება?

- A.
- B.
- C.

№ 53

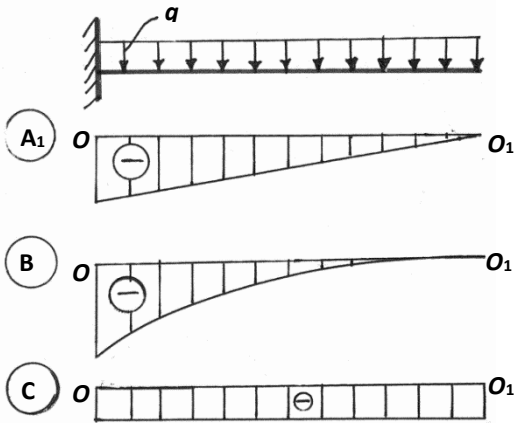


ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას მღუნავი მომენტის რომელი ეპიურა შეესაბამება?

- A.
- B.
- C.

№ 54

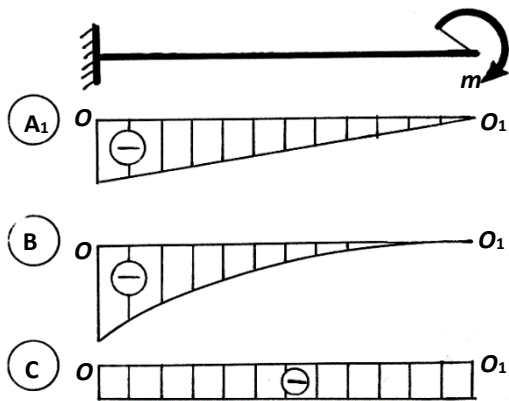
ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას მღუნავი მომენტის რომელი ეპიურა შეესაბამება?



- A.
- B.
- C.

№ 55

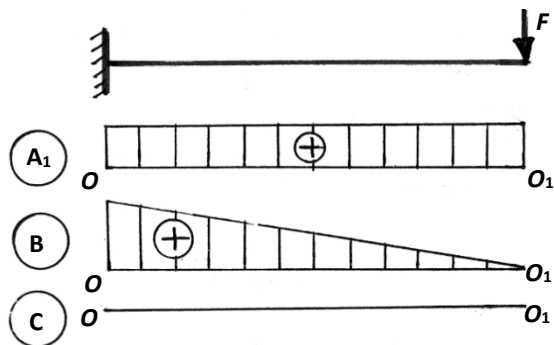
ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას მღუნავი მომენტის რომელი ეპიურა შეესაბამება?



- A.
- B.
- C.

№ 56

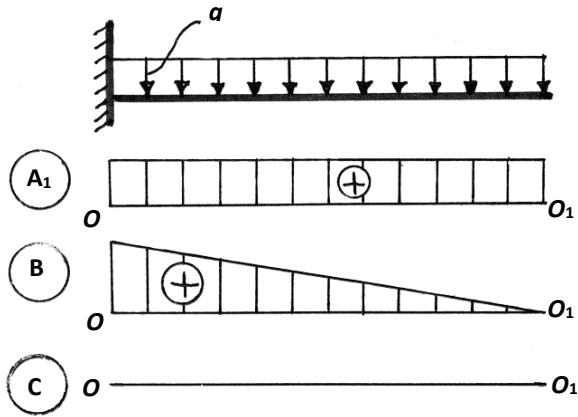
ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას განივი ძალის რომელი ეპიურა შეესაბამება?



- A.
- B.
- C.

№ 57

ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას განივი ძალის რომელი ეპიურა შეესაბამება?



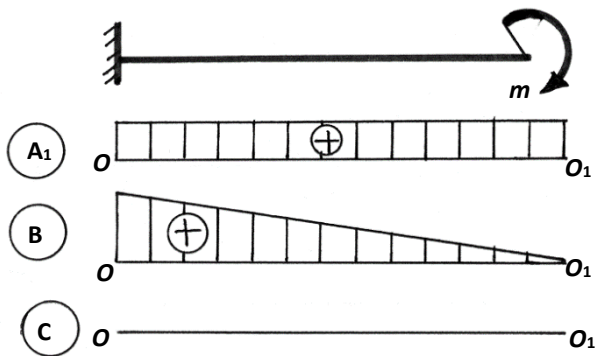
A.

B.

C.

№ 58

ნახაზზე წარმოდგენილ საანგარიშო სქემას განივი ძალის რომელი ეპიურა შეესაბამება?

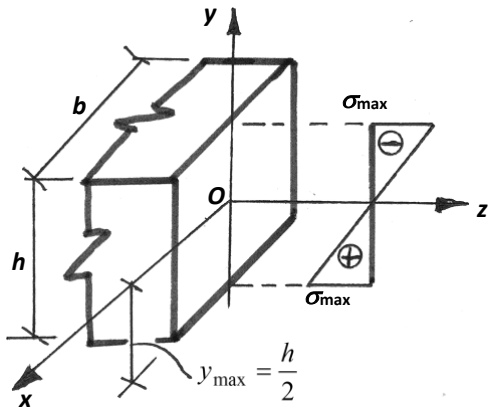


A.

B.

C.

№ 59



ღუნვის დეფორმაციის მაქსიმალური ნორმალური ძაბვა  $\sigma_{\max} = \frac{M_x}{I_x} y_{\max}$ . რა ეწოდება

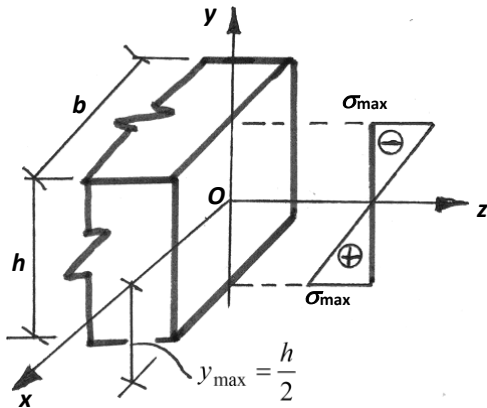
$\frac{I_x}{y_{\max}} = W_x$  პარამეტრს?

- A. (განივი კვეთის წინაღობის მომენტი).
- B. (განივი კვეთის დამყოლობის მომენტი).
- C. (განივი კვეთის სიხისტე).

№ 60

რას უდრის მართკუთხა განივი კვეთის, წინაღობის მომენტი x ღერძის მიმართ, თუ მისი ინერციის

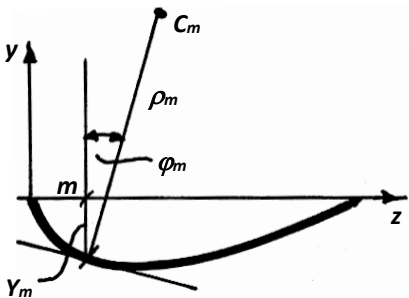
მომენტი იმავე ღერძის მიმართ  $I_x = \frac{bh^3}{12}$ .



- A.  $\left(\frac{bh}{3}\right)$ .
- B.  $\left(\frac{bh^2}{6}\right)$ .
- C.  $\left(\frac{b^2h^2}{3}\right)$ .

№ 61

ნახაზზე წარმოდგენილია კოჭის გაღუნული ღერძი (დრეკადი წირი). რომელი პარამეტრი ასახავს კოჭის გაღუნვას  $m$  წერტილში?



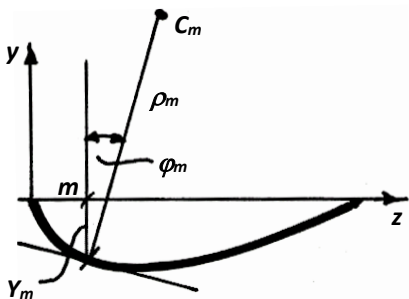
A. ( $Y_m$ )

B. ( $\varphi_m$ )

C. ( $\rho_m$ )

№ 62

ნახაზზე წარმოდგენილია კოჭის გაღუნული ღერძი (დრეკადი წირი). რომელი პარამეტრი ასახავს  $m$  წერტილზე გამავალი განივი კვეთის მობრუნების კუთხეს?



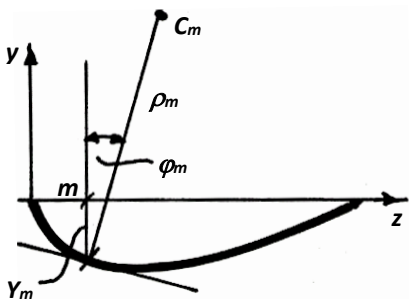
A. ( $Y_m$ )

B. ( $\varphi_m$ )

C. ( $\rho_m$ )

№ 63

ნახაზზე წარმოდგენილია კოჭის გაღუნული ღერძი (დრეკადი წირი). რომელი პარამეტრი ასახავს წირის სიმრუდის რადიუსს  $m$  წერტილისათვის?



A. ( $Y_m$ )

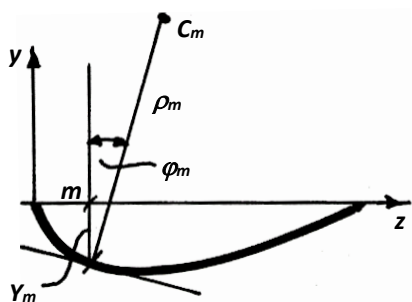
B. ( $\varphi_m$ )



C. ( $\rho_m$ )

№ 64

ნახაზზე წარმოდგენილია კოჭის გაღუნული ღერძი (დრეკადი წირი). როგორ გამოისახება გაღუნული ღერძის სიმრუდე?



A.  $\left(\frac{1}{Y_m}\right)$

B.  $\left(\frac{1}{\varphi_m}\right)$

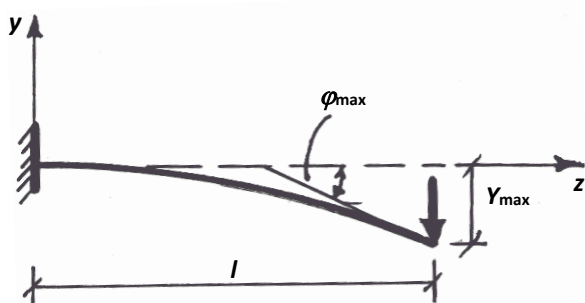
C.  $\left(\frac{1}{\rho_m}\right)$

№ 65

კოჭის გაღუნული ღერძის მიახლოებითი დიფერენციალური განტოლებაა

$$\frac{M_x}{EI_x} = \frac{d^2 y}{dz^2}$$

რას უდრის განივი კვეთის მობრუნების მაქსიმალური ( $\varphi_{max}$ ) კუთხე ნახაზზე მოცემული სქემის შესაბამისად?

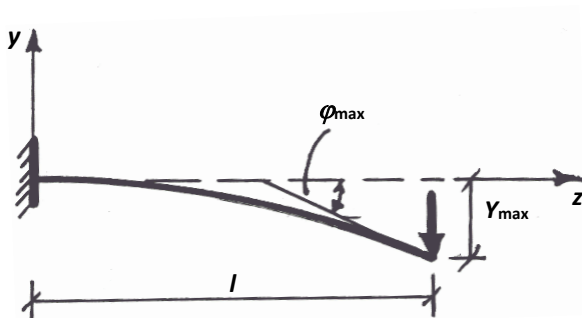


A.  $\left(\frac{Fl^2}{2EI_x}\right)$

B.  $\left(\frac{Fl}{EI_x}\right)$

C.  $\left(\frac{2Fl}{EI_x}\right)$

№ 66



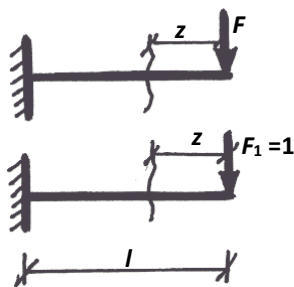
კოჭის გაღუნული ღერძის მიახლოებით დიფერენციალური განტოლებაა  $\frac{M_x}{EI_x} = \frac{d^2 y}{dz^2}$ . რას უდრის კოჭის მაქსიმალური ჩაღუნვა ( $Y_{\max}$ ) ნახაზზე მოცემული სქემის შესაბამისად?

A.  $\left(\frac{Fl^2}{3EI_x}\right)$ .

B.  $\left(\frac{Fl^3}{3EI}\right)$ .

C.  $\left(\frac{Fl^2}{EI_x}\right)$ .

№ 67



მორის ფორმულას (მორის ინტეგრალს) აქვს სახე:

$$Y(z) = \int_0^l \frac{M(z)M'(z)}{EI_x} dz.$$

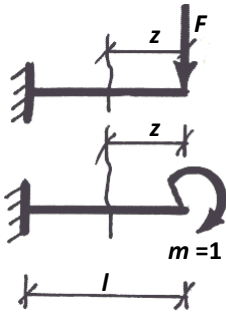
რას უდრის  $Y_{\max}$  წარმოდგენილი სქემის მიხედვით?

A.  $\left(\frac{Fl^3}{3EI_x}\right)$ .

B.  $\left(\frac{Fl^2}{3EI_x}\right)$ .

C.  $\left(\frac{Fl^2}{EI_x}\right)$ .

№ 68



მორის ფორმულას (მორის ინტეგრალს) აქვს სახე:

$$\varphi(z) = \int_0^l \frac{M(z)M'(z)}{EI_x} dz.$$

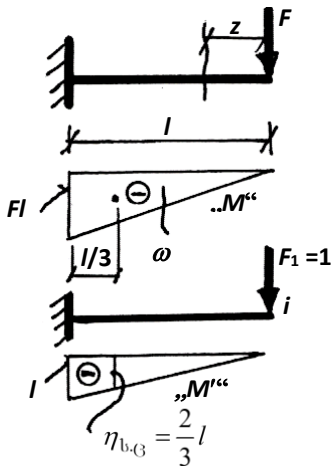
რას უდრის  $\varphi_{\max}$  წარმოდგენილი სქემის მიხედვით?

A.  $\left( \frac{2Fl}{3EI_x} \right).$

B.  $\left( \frac{Fl}{EI_x} \right).$

C.  $\left( \frac{Fl^2}{2EI_x} \right).$

№ 69



ვერეშზაგინის ხერხით  $\Delta_i = \frac{1}{EI_x} \omega_i \cdot \eta_{b.G}$ ; რას უდრის  $\Delta_{\max}$

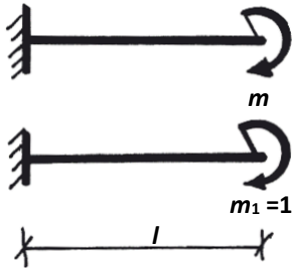
(ჩაღუნვა  $F_1$  ძალის მოქმედების განივ კვეთში) წარმოდგენილი სქემის მიხედვით ?

A.  $\left( \frac{Fl^3}{3EI_x} \right).$

B.  $\left( \frac{Fl^2}{3EI_x} \right).$

C.  $\left( \frac{Fl^2}{EI_x} \right).$

№ 70



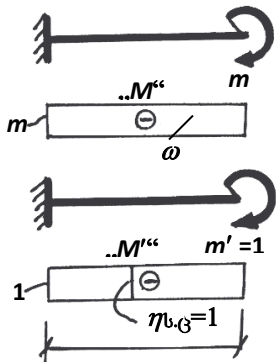
მორის ფორმულას (მორის ინტეგრალს) აქვს სახე:

$$\varphi_i = \int_0^l \frac{M(z)M'(z)}{EI_x} dz.$$

რას უდრის  $Y_{\max}$  წარმოდგენილი სქემის მიხედვით?

- A.  $\left(\frac{mE}{lI_x}\right)$ .
- B.  $\left(\frac{ml}{EI_x}\right)$ .
- C.  $\left(\frac{Fl^2}{EI_x}\right)$ .

№ 71

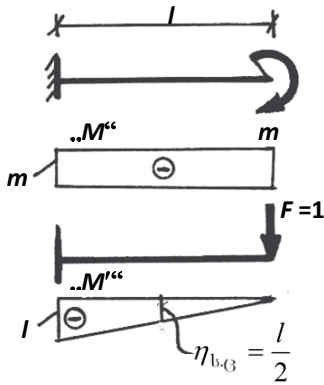


ვერეშჩაგინის სერხით  $\varphi_i = \frac{1}{EI_x} \omega_i \cdot \eta_{b,\delta}$ ; რას უდრის  $\varphi_{\max}$

(მობრუნების კუთხე  $m$  მომენტის მოქმედების განივ კვეთში) წარმოდგენილი სქემის მიხედვით?

- A.  $\left(\frac{ml}{EI_x}\right)$ .
- B.  $\left(\frac{mE}{lI_x}\right)$ .
- C.  $\left(\frac{ml^2}{EI_x}\right)$ .

№ 72



ვერეშაგინის სერხით  $\Delta_i = \frac{1}{EI_x} \omega_i \cdot \eta_{b,G}$ ; რას უდრის  $\Delta_{\max}$

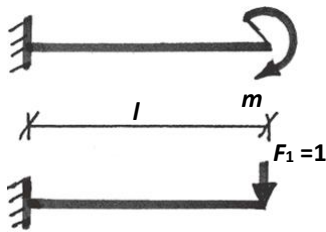
(ჩაღუნვა  $m$  მომენტის მოქმედების განივ კვეთში) წარმოდგენილი სქემის მიხედვით?

A.  $\left( \frac{ml}{2EI_x} \right)$ .

B.  $\left( \frac{ml^2}{2EI_x} \right)$ .

C.  $\left( \frac{2ml}{EI_x} \right)$ .

№ 73



მორის ფორმულას (მორის ინტეგრალს) აქვს სახე:

$$\Delta_i = \int_0^l \frac{M(z)M'(z)}{EI_x} dz.$$

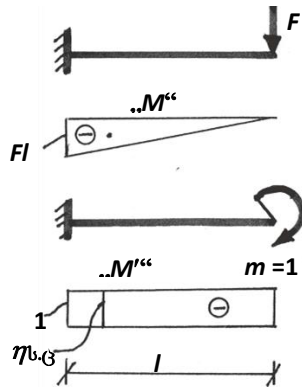
რას უდრის  $\Delta_{\max}$  წარმოდგენილი სქემის მიხედვით?

A.  $\left( \frac{ml^2}{2EI_x} \right)$ .

B.  $\left( \frac{2ml^2}{EI_x} \right)$ .

C.  $\left( \frac{ml}{2EI_x} \right)$ .

№ 74



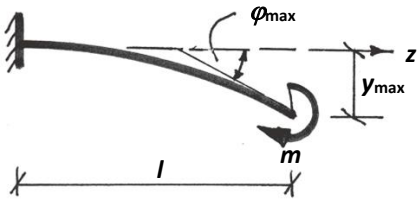
ვერეშხაგინის ხერხით  $\varphi_i = \frac{1}{EI_x} \omega_i \cdot \eta_{b.G.}$ ; რას უდრის  $\varphi_{max}$

(მობრუნების კუთხე  $F$  ძალის მოქმედების განივ კვეთში) წარმოდგენილი სქემის მიხედვით ?

- A.  $\left( \frac{Fl^2}{2EI_x} \right)$ .
- B.  $\left( \frac{Fl}{EI_x} \right)$ .
- C.  $\left( \frac{2Fl}{EI_x} \right)$ .

№ 75

კოჭის გაღუნული ღერძის მიახლოებითი დიფერენციალური განტოლებაა

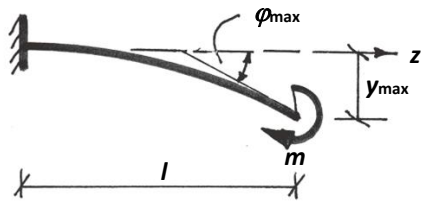


$$\frac{M_x}{EI_x} = \frac{d^2 y}{dz^2};$$

რას უდრის განივი კვეთის მობრუნების მაქსიმალური კუთხე ( $\varphi_{max}$ ) ნახაზზე მოცემული სქემის შესაბამისად?

- A.  $\left( \frac{mE}{lI_x} \right)$ .
- B.  $\left( \frac{ml}{EI_x} \right)$ .
- C.  $\left( \frac{ml^2}{EI_x} \right)$ .

№ 76



კოჭის გაღუნული ღერძის მიახლოებითი დიფერენციალური განტოლებაა

$$\frac{M_x}{EI_x} = \frac{d^2 y}{dz^2};$$

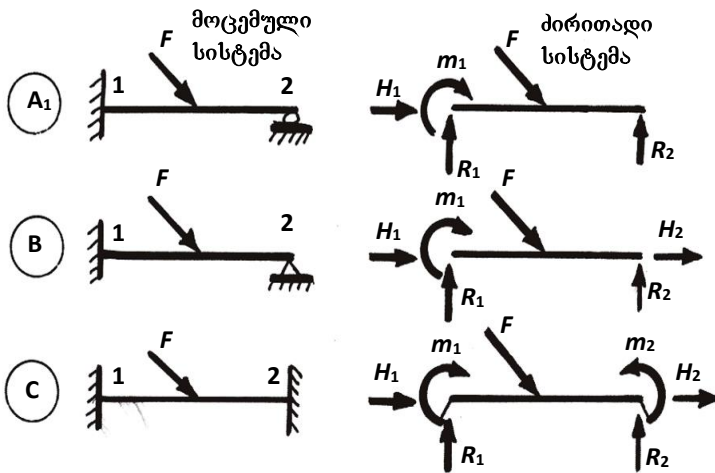
რას უდრის კოჭის მაქსიმალური ჩაღუნვა ( $Y_{\max}$ ) ნახაზზე მოცემული სქემის შესაბამისად?

A.  $\left(\frac{ml}{2EI_x}\right)$ .

B.  $\left(\frac{2ml}{EI_x}\right)$ .

C.  $\left(\frac{ml^2}{2EI_x}\right)$ .

№ 77



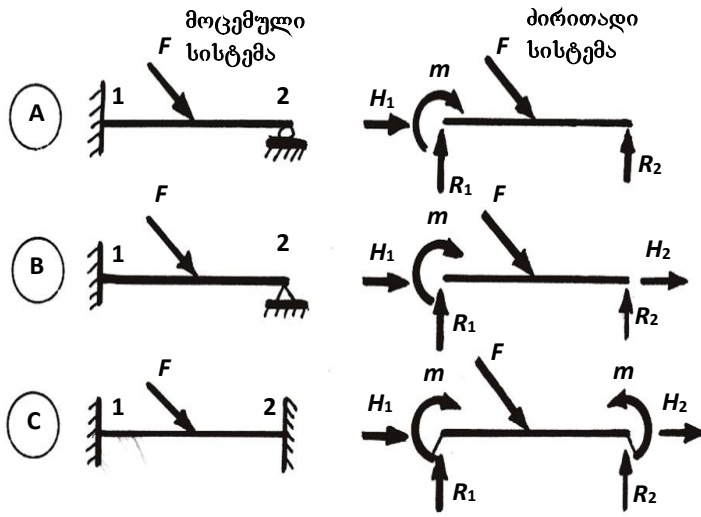
წარმოდგენილი ნახაზებიდან რომელზეა ერთჯერ სტატიკურად ურკვევი კოჭი ანუ რომელი შეიცავს ერთ „ზედმეტ“ უცნობს?

A.

B.

C.

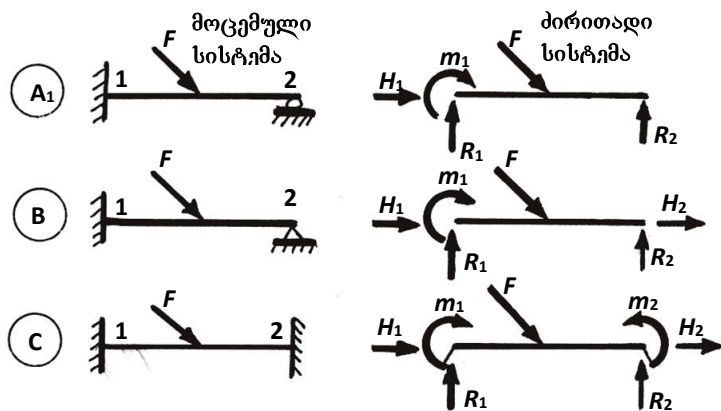
№ 78



წარმოდგენილი ნახაზებიდან რომელზეა ორჯერ სტატიკურად ურკვევი კოჭი ანუ რომელი შეიცავს ორ „ზედმეტ“ უცნობს?

- A.
- B.
- C.

№ 79



წარმოდგენილი ნახაზებიდან რომელზეა სამჯერ სტატიკურად ურკვევი კოჭი ანუ რომელი შეიცავს სამ „ზედმეტ“ უცნობს?

- A.
- B.
- C.



№ 80

უჭრ კოჭებში ერთეულოვანი ძალებით გამოწვეულ გადაადგილებათა ურთიერთობის თეორემის საფუძველზე რომელი ტოლობაა სამართლიანი?

A.  $(\delta_{ij} = \delta_{ji})$ .

B.  $\left( \delta_{ij} = \frac{1}{\delta_{ji}} \right)$ .

C.  $(\delta_{ij} = 2\delta_{ji})$ .

№ 81

ძალთა მეთოდის რომელი კანონიკურ განტოლებათა სისტემაა სწორი?

A. 
$$\begin{cases} \delta_{11}X_1 + \dots + \delta_{1n}X_n = \Delta_1 \\ \text{-----} \\ \delta_{1n}X_1 + \dots + \delta_{nn}X_n = \Delta_n \end{cases}$$

B. 
$$\begin{cases} \frac{\delta_{11}}{X_1} + \dots + \frac{\delta_{1n}}{X_n} = \Delta_1 \\ \text{-----} \\ \frac{\delta_{1n}}{X_1} + \dots + \frac{\delta_{nn}}{X_n} = \Delta_n \end{cases}$$

C. 
$$\begin{cases} \delta_{11}X_1^2 + \dots + \delta_{1n}X_n^2 = \Delta_1 \\ \text{-----} \\ \delta_{1n}X_1^2 + \dots + \delta_{nn}X_n^2 = \Delta_n \end{cases}$$

№ 82

ძალთა მეთოდის კანონიკური განტოლებების სისტემის მატრიცული სახეა:

$$\begin{vmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \dots & \delta_{1n} & \left| X_1 \right| & \left| \Delta_1 \right| \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \dots & \delta_{2n} & \left| X_2 \right| & \left| \Delta_2 \right| \\ & & & & \text{-----} & \text{-----} \\ & & & & \left| \vdots \right| & \left| \vdots \right| \\ \delta_{n1} & \delta_{n2} & \dots & \delta_{nn} & \left| X_n \right| & \left| \Delta_n \right| \end{vmatrix}$$

კვადრატული მატრიცის მთავარ დიაგონალზე განლაგებულია  $\delta_{ii}$  გადაადგილებები. როგორაა განლაგებული  $\delta_{ij}$  და  $\delta_{ji}$  გადაადგილებები?

- A. (დიაგონალის სიმეტრიულად).
- B. (დიაგონალის ასიმეტრიულად).
- C. (ნებისმიერად).

**№ 83**

ღეროს განივი კვეთში მოქმედი რამდენი შინაგანი ძალოვანი ფაქტორი იწვევს მარტივ დეფორმაციას?

- A. (სამი)
- B. (ერთი)
- C. (ორი)

**№ 84**

როდესაც ღერო განიცდის ღუნვას და კუმშვას ერთდროულად, როგორია მისი წინააღობა?

- A. (მარტივი)
- B. (განურჩეველი)
- C. (რთული)

**№ 85**

რისი ტოლია ნორმალური ძაბვა ღეროს განივი კვეთის  $x$ -ით და  $y$ -ით განსაზღვრულ წერტილში ირიბი ღუნვის შემთხვევაში?

A.  $\left( \sigma = \frac{M_x}{I_x} Y + \frac{M_y}{I_y} X \right).$

B.  $(\sigma = M_x I_x Y + M_y I_y X).$

C.  $\left( \sigma = \frac{I_x Y}{M_x} + \frac{I_y X}{M_y} \right).$

№ 86

რისი ტოლია მაქსიმალური ნორმალური ძაბვა ღეროს განივ კვეთში ირიბი ღუნვის დროს?

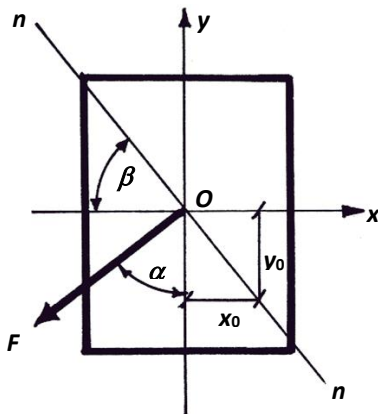
A.  $(\sigma_{\max} = M_x W_x + M_y W_y).$

B.  $\left( \sigma_{\max} = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \right).$

C.  $\left( \sigma_{\max} = \frac{W_x}{M_x} + \frac{W_y}{M_y} \right).$

№ 87

რომელი ფორმულით ისახვრება ნეიტრალური შრის მდებარეობა ირიბი ღუნვის დროს?



A.  $\left( \operatorname{tg} \beta = \frac{I_x}{I_y} \operatorname{tg} \alpha \right).$

B.  $\left( \operatorname{tg} \beta = \frac{I_y}{I_x} \operatorname{tg} \alpha \right).$

C.  $(\operatorname{tg} \beta = I_x I_y \operatorname{tg} \alpha).$

№ 88

რისი ტოლია ნორმალური ძაბვა ღეროს განივი კვეთის  $y$ -ით განსაზღვრულ წერტილებში ერთდროული ღუნვის და კუმშვის (გაჭიმვის) შემთხვევაში?

A.  $\left( \sigma(y) = N_z A + \frac{M_x Y}{I_x} \right)$ .

B.  $\left( \sigma(y) = \frac{N_z}{A} + \frac{M_x Y}{I_x} \right)$ .

C.  $\left( \sigma(y) = N_z A + \frac{M_x I_x}{Y} \right)$ .

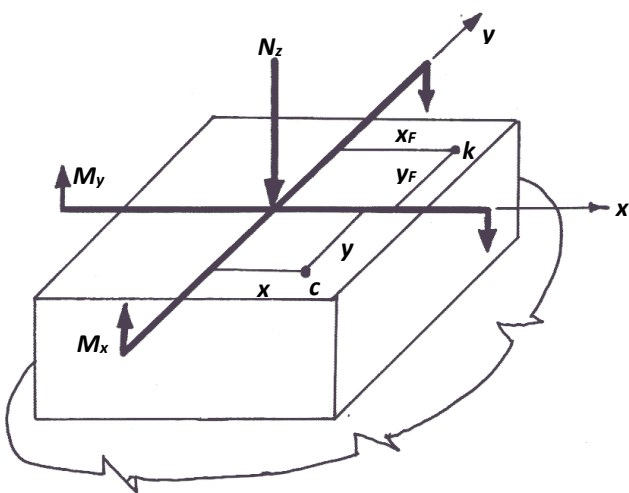
№ 89

რისი ტოლია მაქსიმალური ნორმალური ძაბვა ღეროს განივკვეთში ერთდროული ღუნვის და კუმშვის (გაჭიმვის) შემთხვევაში?

A.  $\left( \sigma_{\max} = N_z A + \frac{M_x}{W_x} \right)$ .

B.  $\left( \sigma_{\max} = N_z A + M_x W_x \right)$ .

C.  $\left( \sigma_{\max} = \frac{N_z}{A} + \frac{M_x}{W_x} \right)$ .



№ 90

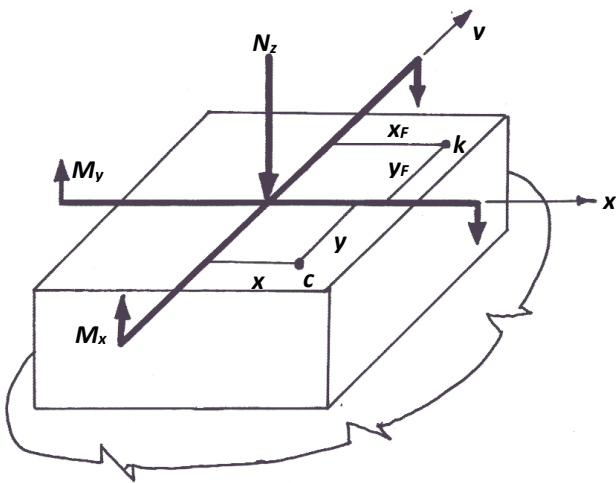
რას იწვევს ღეროს განივკვეთში არაცენტრალური კუმშვა (გაჭიმვა)?

A. (ნორმალურ ძაბვებს).

B. (მხებ ძაბვებს).

C. (ორივეს ერთად).

№ 91



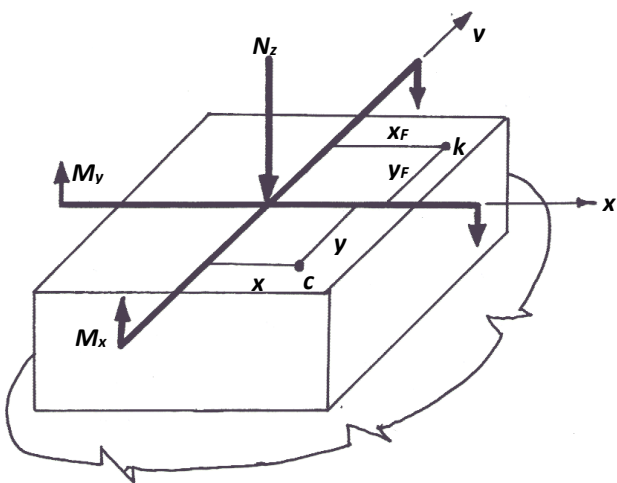
რისი ტოლია ნორმალური ძაბვა ღეროს განივი კვეთის C წერტილში არაცენტრალური კუმშვა (გაჭიმვის) შემთხვევაში?

A.  $\left[ \sigma_c = N_z A \left( \frac{Y_F Y}{i_x^2} + \frac{X_F X}{i_y^2} \right) \right]$ .

B.  $\left[ \sigma_c = \frac{N_z}{A} \left( 1 + \frac{Y_F Y}{i_x^2} + \frac{X_F X}{i_y^2} \right) \right]$ .

C.  $\left[ \sigma_c = N_z A \left( 1 + \frac{Y_F Y}{i_x^2} + \frac{X_F X}{i_y^2} \right) \right]$ .

№ 92



რისი ტოლია მაქსიმალური ნორმალური ძაბვა ღეროს განივიკვეთში არაცენტრალური კუმშვა (გაჭიმვის) შემთხვევაში?

A.  $\left[ \sigma_{\max} = N_z A \left( \frac{Y_F Y_{\max}}{i_x^2} + \frac{X_F X_{\max}}{i_y^2} \right) \right]$ .

B.  $\left[ \sigma_{\max} = N_z A \left( 1 + \frac{Y_F Y_{\max}}{i_x^2} + \frac{X_F X_{\max}}{i_y^2} \right) \right]$ .

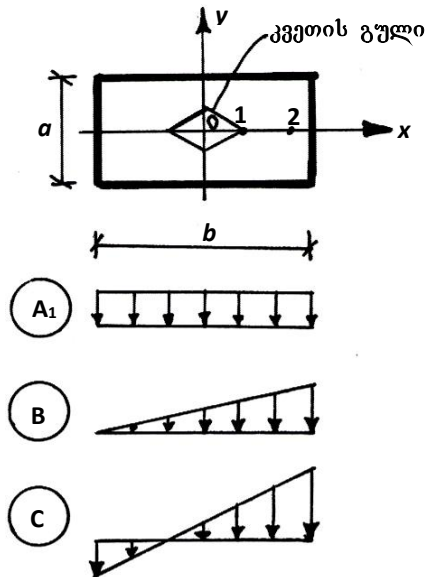
C.  $\left[ \sigma_{\max} = \frac{N_z}{A} \left( 1 + \frac{Y_F Y_{\max}}{i_x^2} + \frac{X_F X_{\max}}{i_y^2} \right) \right]$ .

№ 93

ღეროს განივი კვეთის როგორ უბანს უწოდებენ კვეთის გულს?

- A. (უბანს, რომლის შიგნით მოქცეული მკუმშავი ძალა იწვევს მთელ განივ კვეთში ერთი ნიშნის დაბევებს).
- B. (სხვადასხვა ნიშნის დაბევებს).
- C. (ნულოვან დაბევებს მთელ განივ კვეთში).

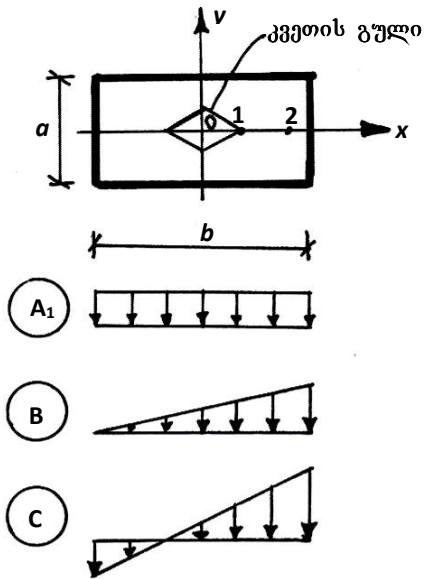
№ 94



მკუმშავი ძალა მოდებულია ღეროს გრძივი ღერძის გასწვრივ კვეთის ცენტრში. როგორი სახე ექნება დაბვის ეპიურას  $x$  ღერძის გასწვრივ?

- A.
- B.
- C.

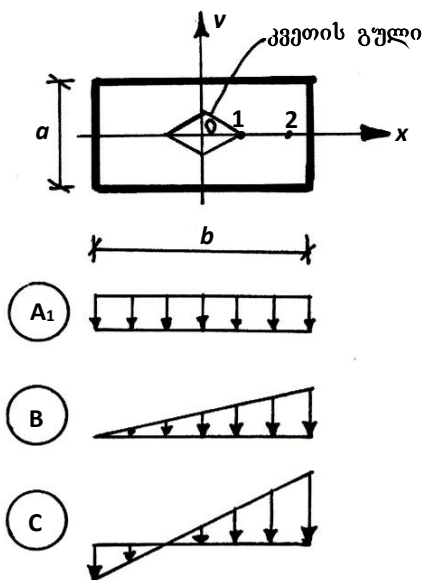
№ 95



მკუმშავი ძალა მოდებულია ღეროს განივი კვეთის  $x$  ღერძზე 1 წერტილში. როგორი სახე ექნება ძაბვის ეპიურას  $x$  ღერძის გასწვრივ?

- A.
- B.
- C.

№ 96



მკუმშავი ძალა მოდებულია ღეროს განივი კვეთის  $x$  ღერძზე 2 წერტილში. როგორი სახე ექნება ძაბვის ეპიურას  $x$  ღერძის გასწვრივ?

- A.
- B.
- C.

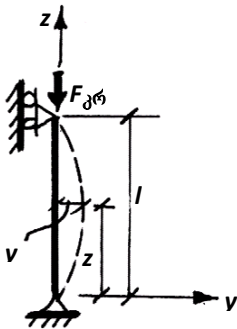
№ 97

შეკუმშული ღეროები მდგრადობის დაკარგვის შემთხვევაში დეფორმირების რომელი სახიდან გადადის დეფორმირების რომელ სახეში?

- A. (კუმშიდან ღუნვაში)
- B. (კუმშიდან გრეხაში)
- C. (კუმშიდან ძვრაში)

№ 98

როგორი სახე აქვს კრიტიკული ძალის ფორმულას (ეილერის ფორმულას) ნახაზზე წარმოდგენილი სქემის მიხედვით?



- A.  $\left( \frac{\pi^2 EI_{\min}}{l^2} \right)$ .
- B.  $\left( \frac{\pi EI_{\min}}{l^2} \right)$
- C.  $\left( \frac{\pi EI_{\min}}{2l^2} \right)$

№ 99

ნახაზზე წარმოდგენილ შემთხვევაში რას უდრის შეკუმშული ღეროს დაყვანილი სიგრძე  $l_0$   $\left( F_{კრ} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{l_0^2} \right)$ ?



- A.  $(l_0 = 0,5l)$
- B.  $(l_0 = 2l)$
- C.  $(l_0 = 0,7l)$



№ 100



ნახაზზე წარმოდგენილ შემთხვევაში რას უდრის შეკუმშული ღეროს დაყვანილი სიგრძე  $l_0 \left( F_{კრ} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{l_0^2} \right)$ ?

- A.  $(l_0 = 2l)$ .
- B.  $(l_0 = 0,5l)$ .
- C.  $(l_0 = 0,7l)$ .

№ 101



ნახაზზე წარმოდგენილ შემთხვევაში რას უდრის შეკუმშული ღეროს დაყვანილი სიგრძე  $l_0 \left( F_{კრ} = \frac{\pi^2 EI_{\min}}{l_0^2} \right)$ ?

- A.  $(l_0 = 0,5l)$ .
- B.  $(l_0 = 2l)$ .
- C.  $(l_0 = 0,7l)$ .

№ 102

განივი კვეთის რომელ წერტილებში აღიძვრებიან უდიდესი ნორმალური ძაბვები ირიბი ღუნვის დროს?

- A. (ნეიტრალური შრიდან უშორეს წერტილებში).
- B. (კვეთის სიმძიმის ცენტრში).
- C. (ნეიტრალური ღერძისა და კვეთის კონტურის გადაკვეთის წერტილებში).

## ლიტერატურა

1. დ. დანელია, ა. კვარაცხელია, ზ. მაძალუა. მასალთა გამძლეობა. თბილისი 2007წ.
2. დ. დანელია, ზ. მაძალუა. მასალთა გამძლეობა. თბილისი 2004წ

### მშენებლობის შეფასება და ტექნიკური ექსპერტიზის საფუძვლები

#### 1. განმარტეთ სამშენებლო ტერმინი- შენობა

- a. შენობა-** არის სამშენებლო კონსტრუქციებით შექმნილი შემოსაზღვრული გადახურული სივრცე;
- b. შენობა-** არის გადახურული სივრცე ,რომელიც განკუთვნილია ან საცხოვრებლად ან წარმოებისათვის;
- c. შენობა-**არის მიწისზედა არქიტექტურულ-სამშენებლო სისტემა,რომელიც შედგება მზიდი და შემომსაზღვრავი კონსტრუქციებისაგან და რომელსაც აქვს შიდა სივრცე სანიტარულ-ტექნიკური კლიმატის უზრუნველსაყოფად ადამიანთა ცხოვრებისა და საქმიანობისათვის.
- ა. შენობა-**შენობა არის გადახურული სივრცე,სადაც ადამიანები ცხოვრობენ ან საქმიანობენ

#### 2. განმარტეთ სამშენებლო ტერმინი-ნაგებობა:

- a. ნაგებობა** -არის გადახურული კონსტრუქცია, რომელიც გამოიყენება ადამიანთა თავშეყრისათვის;
- b. ნაგებობა-**არის ხისგან შეკრული სათავსი;
- c. ნაგებობა-**არის სამშენებლო ნაკეთობებით აგებული ღია ან დახურული სივრცე;
- d. ნაგებობა-**არის სამშენებლო სისტემა, რომელიც შედგება მზიდი და ზოგჯერ შემომსაზღვრავი კონსტრუქციებისაგან, როგორც წესი, სანიტარულ-ტექნიკური კლიმატის უზრუნველყოფის გარეშე (გამონაკლისია მეტროპოლიტენი და მსგავსი მიწისქვეშა ნაგებობები).ნაგებობების დანიშნულებაა ტექნიკური ფუნქციების შესრულება და ადამიანთა დროებითი ყოფნა (ხიდი,სარკინიგზო ლიანდაგი, კოშკი,ღობე,გვირაბი,ქვაბული დაა.შ.).

#### 3..განმარტეთ სამშენებლო ტერმინი-სათავსი;

- a. სათავსი** არის სარდაფის სართული, რომელიც განკუთვნილია მოწყობილობების

შესანახად;

- b.* სათავსი არის-შენობის შიგნით ყოველი მხრიდან შემოსაზღვრული სივრცე (ოთახი, საამქრო, დერეფანი და ა.შ.), რომელსაც არ აქვს დანაყოფები;
- c.* სათავსი არის-მანსარდი;
- d.* სათავსი არის-შენობის ნაწილი, რომელიც გამოყენებულია საწყობად.

**4. განმარტეთ სამშენებლო ტერმინი-სივრცით დაგეგმარებითი ელემენტი:**

- a.* შენობის მსხვილი ნაწილები: სართული, ცალკეული სათავსები, შენობის ნაწილი ძირითად (მზიდი) კედლებს შორის;
- b.* რიკული;
- c.* იატაკი;
- d.* არმატურის ღერო.

**5. განმარტეთ სამშენებლო ტერმინი-სამშენებლო ნაკეთობა:**

- a.* დამცავი ჩაფხუტი;
- b.* ნიჩაბი;
- c.* მცირე სამშენებლო დეტალები (პანელები, ფილები, საფეხურები, აგურები, მილსადენები), რისგანაც შედგება კონსტრუქციული ელემენტები.
- d.* ელექტრო მომარაგების სისტემა.

**6. განმარტეთ სამშენებლო ტერმინი-მშენებლობა :**

- a.* სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის შედგენა;
- b.* შენობა-ნაგებობების აგების პროცესი, რომელიც მოიცავს საკუთრივ სამშენებლო სამუშაოებს, საწარმოო აღჭურვილობის დამონტაჟებას, დამხმარე, სატრანსპორტო და სხვა სახის სამუშაოებს.მშენებლობას ასევე მიეკუთვნება შენობა-ნაგებობების რემონტი;
- c.* ავარიულად დაზიანებული კვანძების დემონტაჟი;
- d.* არცერთი ჩამოთვლილი პასუხი არ არის სწორი.

7. რას ითვალისწინებს სამშენებლო ტერმინი-რეკონსტრუქცია:

- a.* აშენებული კონსტრუქციების გადაკეთებას;
- b.* შენობის კონსტრუქციის გადაკეთებას ფუნქციური დანიშნულების შეცვლის მიზნით;
- c.* შენობის კონსტრუქციის გადაკეთებას ფართის გაზრდის მიზნით;
- d.* ზემოთ ჩამოთვლილი ყველა სახის სამუშაოების შესრულებას.

8. რას ითვალისწინებს სამშენებლო ტერმინი-აღდგენა-გაძლიერება:

- a.* შენობის არსებული დაზიანებული კვანძების გაძლიერებას;
- b.* შენობის კვანძების დემონტაჟს;
- c.* ლითონის კარკასის მოწყობას;
- d.* ა) და გ) -პუნქტებში ჩამოთვლილი სამუშაოების შესრულებას.

9. რა სახის სარემონტო სამუშაოებს ვიცნობთ?

- a.* მიმდინარე რემონტი ;
- b.* საშუალო რემონტი ;
- c.* კაპიტალური რემონტი;
- d.* ყველა ზემოთჩამოთვლილი.

10. შენობის ავარიულობის განმაპირობებელი ორგანიზაციული ხასიათის ფაქტორი

- a.* მიწისძვრა;
- b.* მეწყერი;
- c.* არასწორი ექსპლუატაცია;
- d.* ტაიფუნი.

11. შენობის ავარიულობის განმაპირობებელი ბუნებრივი ფაქტორები:

- a.* არასწორი პროექტირება;
- b.* არასწორი დამზადება ;
- c.* არცერთი ზემოთჩამოთვლილი;
- d.* მეწყერი.

12. რას ნიშნავს ტერმინი- საავტორო ზედამხედველობა:

- a.* ხარჯთაღრიცხვის არსებულ სამშენებლო სტანდართან შესაბამისობის დადგენა;
- b.* საპროექტო დოკუმენტაციაში კორექტირების შეტანა;
- c.* შესრულებული სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების საპროექტო გადაწყვეტილებებთან შესაბამისობის ზედამხედველობა. იგი ხორციელდება საპროექტო ორგანიზაციების მიერ მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში.
- d.* არცერთი ზემოთჩამოთვლილი

13. რას ნიშნავს ტერმინი-ტექნიკური ზედამხედველობა :

- a.* საპროექტო დოკუმენტაციის საქართველოში დღეს მოქმედ ს.ნ.წ. შესაბამისობის დადგენა;
- b.* დამკვეთის მიერ განხორციელებული სამშენებლო სამუშაოების ზედამხედველობა, მათ შორის, დასრულებული სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების მიღების ფუნქციები;
- c.* შესრულებული სამუშაოების მონიტორინგი;
- d.* მშენებლობაზე უსაფრთხოების ნორმების ზედამხედველობა.

14. როგორ განისაზღვრება საწარმოო შენობის სამშენებლო მოცულობა?

- a.* საწარმოო შენობაში დაგეგმილი გამოსაშვები პროდუქციის მიხედვით;
- b.* დამხმარე ფართის მიხედვით;
- c.* ძირითადი და დამხმარე ნაგებობების ფართების მიხედვით;
- d.* საწარმოო შენობის სამშენებლო მოცულობა განისაზღვრება როგორც შენობის

განივკვეთის (ფარნების

15. როგორ განისაზღვრება დაზიანებული შენობების ავარიულობის ხარისხი?

- a. საპროექტო მონაცემების მიხედვით;
- b. სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის მიხედვით;
- c. არსებული დაზიანებების მიხედვით ;
- d. ჩატარებული სტრუქტურული მონიტორინგის შედეგების მიხედვით .

16. რას აღნიშნავს ტერმინი კონსტრუქციების დიაგნოსტიკა?

- a. კონსტრუქციების ავარიულობის ხარისხს;
- b. კონსტრუქციების ზომების გადახრას;
- c. კონსტრუქციების საიმედოობის შესწავლას(გამოკვლევას);
- d. კონსტრუქციების საიმედოობას.

17 როგორ განიმარტება ტერმინი კონსტრუქციის საიმედოობა?

- a. კონსტრუქციის უნარი შეინარჩუნოსმდგრადობა მოქმედი დატვირთვების მიმართ ექსპლუატაციის მანძილზე;
- b. კონსტრუქციის ხანმედეგობა;
- c. კონსტრუქციის სიხისტე;
- d. კონსტრუქციის სიმტკიცე.

18. როგორ განისაზღვრება შენობის ფიზიკური ცვეთა?

- a. შენობის ფიზიკური ცვეთა განისაზღვრება მისი კონსტრუქციების კოროზიის ხარისხით;
- b. შენობების ფიზიკური ცვეთა განისაზღვრება სამშენებლო მასალების დროში ცვლადი ფიზიკურ-ტექნიკური და ქიმიური თვისებებით, რომელთაგან დამზადებულია შენობების ელემენტები. ამავე დროს, გარე ფაქტორებიც ახდენს გავლენას ცვეთაზე: შენობა-ნაგებობების მიზნობრივად გამოყენება, კაპიტალური, მიმდინარე შეკეთების მოცულობა და ა.შ.

- c. შენობის ფიზიკური ცვეთა განისაზღვრება, როგორც მზიდი კედლების დეფორმაცია;
- d. შენობის ფიზიკური ცვეთის სიდიდე განისაზღვრება მისი საძირკველის ჯდენის მიხედვით.

19. როგორ გამოითვლება შენობების ფიზიკური ცვეთის სიდიდე?

- a. ცვეთის სიდიდე დამოკიდებულია შენობის ცალკეული კვანძის ეროზიის მახასიათებლის ფარდობით ცვლილებაზე დროში;
- b. ცვეთის სიდიდე დამოკიდებულია მზიდი კედლების ჯამური მოცულობის ცვლილებაზე დროში;
- c. შენობის ცვეთა განისაზღვრება მისი კონსტრუქციების ხანმდეგობის მაჩვენებლების მიხედვით.
- d. შენობა-ნაგებობების ზოგადი ფიზიკური ცვეთის ხარისხი განისაზღვრება მისი ცალკეული ელემენტების ცვეთის ხარისხის დაჯამებით, შეწონილი მათი კუთრი წონის მიხედვით შენობის მთლიან აღდგენით ღირებულებაში.

20. რაში მდგომარეობს შენობების მორალური ცვეთა?

- a. შენობების მორალური ცვეთა ასახავს მათი საექსპლუატაციო მახასიათებლების შეუსაბამობას თანამედროვე მოთხოვნებთან, რაც ასახულია სამშენებლო და გეგმარების ნორმებში;
- b. შენობების მორალური ცვეთის განპირობებელი ფაქტორია ექსპლუატაციის პერიოდში მათი თანდათანობითი შეუსაბამობა არსებულ განაშენიანებასთან;
- c. შენობების მორალური ცვეთა უკავშირდება, მათ ხანდაზმულობას;
- d. შენობების მორალური ცვეთის პირობა დამოკიდებულია მათ ფიზიკურ ცვეთასთან.

### სახელმძღვანელო ლიტერატურა

1. მალხაზ წიქარიშვილი გელა მეტრეველი „მშენებლობის შეფასება“ სალექციო კურსი. საგამომცემლო სახლი :“ტექნიკური უნივერსიტეტი“ 2019 წელი

ISBN 978.9941-28-207-2

2. საქართველოს ეკონომიკის სამინისტრო სამშენებლო ნორმები და წესები 2009 წელი.

3.მ.წიქარიშვილი ი.მელაშვილი ლ. ზამბახიძე „სამშენებლო ტექნიკური ექსპერტიზა“  
გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“ 2009.196 გვ.ISBN 978.9941-14-385-3.

## რკინაბეტონისა და ქვის კონსტრუქციები

### ტესტი№1

**რა განაპირობებს ბეტონისა და ფოლადის არმატურის ერთობლივ მუშაობას რკინაბეტონის კონსტრუქციებში?**

- a.* გამყარებისას წარმოქმნილი შეჭიდულობის ძალები, ბეტონსა და ფოლადის არმატურას შორის, რაც არ ირღვევა გარე და ტვირთის ზემოქმედებისას;
- b.* ბეტონსა და ფოლადის არმატურას თითქმის თანაბარი ტემპერატურული ხაზოვანი გაფართოების კოეფიციენტი აქვთ და გამყარებისას წარმოქმნილი შეჭიდულობის ძალები;
- c.* ფოლადის არმატურა კარგად მუშაობს გაჭიმვაზე და ბეტონი საიმედოდ იცავს მას დაჟანგვისაგან და გამყარებისას წარმოქმნილი შეჭიდულობის ძალები;
- d.* გამყარებისას ბეტონსა და არმატურას შორის წარმოქმნილი შეჭიდულობის ძალები; ტემპერატურული ხაზოვანი გაფართოების კოეფიციენტი, რომელიც ბეტონისა და არმატურისათვის თითქმის თანაბარია და ბეტონი საიმედოდ იცავს მას დაჟანგვისაგან.

### ტესტი№2

**ბეტონის სიმტკიცის რომელ მახასიათებელს გამოიყენებენ რკინაბეტონის კონსტრუქციების გაანგარიშებისას?**

- a.* ბეტონის წინაღობას კუმშვაზე ე.წ. კუბურსიმტკიცეს;
- b.* ბეტონის წინაღობას კუმშვაზე ე.წ. პრიზმულ სიმტკიცეს;
- c.* ბეტონის წინაღობას გაჭიმვაზე ე.წ. კუბურ სიმტკიცეს;
- d.* ბეტონის წინაღობას ღუნვაზე ე.წ. პრიზმულ სიმტკიცეს.

### ტესტი№3

**რა მოეთხოვება ფოლადის არმატურას რკინაბეტონის კონსტრუქციებში?**

- a.* საიმედო კავშირი ბეტონთან (შეჭიდულობა); ეკონომიურობა ფოლადის



ხარჯის, ღირებულების, დამზადებისა და მონტაჟის შრომატევადობის მხრივ; არმატურის სიმტკიცისა და პლასტიკური თვისებების გარანტირებული მინიმუმი;

- b.* ეკონომიურობა ფოლადის ხარჯის, ღირებულების, დამზადებისა და მონტაჟის შრომატევადობის მხრივ;
- c.* დამზადების ტექნოლოგიის სიმარტივე; არმატურის სიმტკიცის გარანტირებული მინიმუმი;
- d.* საიმედო კავშირი ბეტონთან (შეჭიდულობა); ეკონომიურად ხარჯვა და დამზადების ტექნოლოგიის სიმარტივე.

#### ტესტი №4

**რა არის არმატურის ძირითადი დანიშნულება და განასხვავებენ?**

- a.* არმატურის ძირითადი დანიშნულებაა კუმშვაზე მუშაობა და განასხვავებენ: გრძივ და განივ მუშა არმატურას და მანაწილებელ არმატურას;
- b.* არმატურის ძირითადი დანიშნულებაა ღუნვაზე მუშაობა და განასხვავებენ: გრძივ და დახრილ მუშა არმატურას და სამონტაჟო არმატურას;
- c.* არმატურის დანიშნულებაა ძირითადად გაჭიმვაზე მუშაობა, განასხვავებენ: გრძივ, განივ და დახრილ მუშა არმატურას, მანაწილებელ და სამონტაჟოს;
- d.* არმატურის ძირითადი დანიშნულებაა მხოლოდ გაჭიმვაზე მუშაობა და განასხვავებენ: გრძივ და დახრილ მუშა არმატურას და განივ არმატურას.

#### ტესტი №5

**რაზეა დამოკიდებული რკინაბეტონის ფიზიკურ–მექანიკური თვისებები?**

- a.* მხოლოდ ბეტონის ფიზიკურ–მექანიკური თვისებებზე და არ განსხვავდება მისგან.
- b.* მხოლოდ არმატურის ფიზიკურ–მექანიკური თვისებებზე და არ განსხვავდება მისგან.
- c.* ბეტონისა და არმატურის ფიზიკურ–მექანიკური თვისებებზე, მაგრამ განსხვავდება მათგან.
- d.* ბეტონისა და არმატურის ფიზიკურ–მექანიკური თვისებებზე და არ განსხვავდება მათგან.

#### ტესტი №6

### როგორ მდგომარეობას ეწოდება ზღვრული?

- a. ზღვრულს უწოდებენ ისეთ მდგომარეობას, როდესაც კონსტრუქცია აკმაყოფილებს
- b. მისადმი წაყენებულ საექსპლუატაციო ან აგების მოთხოვნებს
- c. ზღვრულს უწოდებენ ისეთ მდგომარეობას, როდესაც კონსტრუქცია აღარ აკმაყოფილებს მისადმი წაყენებულ საექსპლუატაციო მოთხოვნებს ან მოთხოვნებს აგების პირობებით;
- d. ზღვრულს უწოდებენ ისეთ მდგომარეობას, როდესაც კონსტრუქცია აკმაყოფილებს მისადმი წაყენებულ საექსპლუატაციო მოთხოვნებს და არაკმაყოფილებს მოთხოვნებს აგების პირობებით;
- e. ზღვრულს უწოდებენ ისეთ მდგომარეობას, როდესაც კონსტრუქცია აღარ აკმაყოფილებს მისადმი წაყენებულ საექსპლუატაციო მოთხოვნებს, მაგრამ აკმაყოფილებს მოთხოვნებს აგების პირობებით.

### ტესტი №7

#### ზღვრული მდგომარეობის რამდენ ჯგუფს ცნობთ?

- a. არსებობს ზღვრული მდგომარეობათა ორი ჯგუფი;
- b. არსებობს ზღვრული მდგომარეობათა სამი ჯგუფი;
- c. არსებობს ზღვრული მდგომარეობათა ერთი ჯგუფი;
- d. არსებობს ზღვრული მდგომარეობათა ოთხი ჯგუფი.

### ტესტი №8

#### როგორ ხდება და რა პირობით ხასიათდება რკინაბეტონის ნორმალურად დაარმატურებულ

##### კვეთში, რღვევა?

- a. ნორმალურად დაარმატურებულ კვეთში რღვევა იწყება შეკუმშული ბეტონიდან ბზარების გაჩენით შემდეგ ხდება გაჭიმულ ზონაში არმატურის გაწყვეტა; ხასიათდება შემდეგი პირობით:  $\xi < \xi_R$ ;
- b. ნორმალურად დაარმატურებულ კვეთში რღვევა იწყება გაჭიმული არმატურიდან – გაჭიმული არმატურაში ძაბვების მნიშვნელობა აღწევს ზღვრულ სიდიდეს შემდეგ ხდება შეკუმშული ბეტონის რღვევა ან გაჭიმული არმატურა და შეკუმშული ბეტონი ერთდროულად ირღვევა; ხასიათდება შემდეგი პირობით:  $\xi < \xi_R$ ;
- c. ნორმალურად დაარმატურებულ კვეთში რღვევა იწყება გაჭიმული ზონის ბეტონში ბზარების გაჩენით შემდეგ ხდება გაჭიმულ ზონაში არმატურის გაწყვეტა;

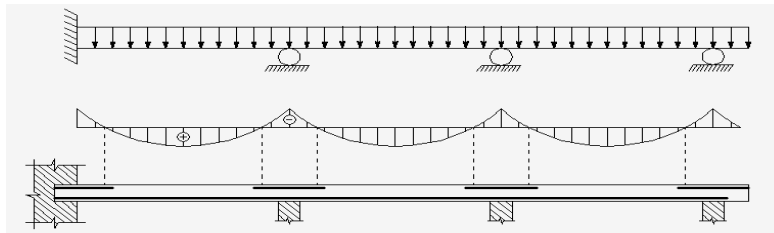
ხასიათდება შემდეგი პირობით:  $\xi \geq \xi_R$ ;

- d. ნორმალურად დაარმატურებულ კვეთში რღვევა იწყება შეკუმშული ზონის ბეტონში ბზარების გაჩენით, შემდეგ ხდება გაჭიმულ ზონაში არმატურის გაწყვეტა;  
ხასიათდება შემდეგი პირობით:  $\xi < \xi_R$ ;

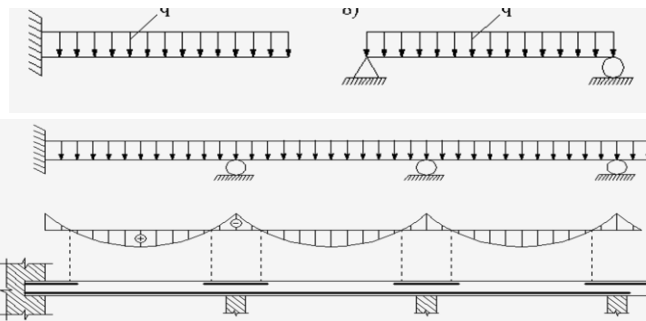
### N9

მალების რაოდენობისა და საანგარიშო სქემის მიხედვით განასხვავებენ რკინაბეტონის ღუნვად ელემენტებს:

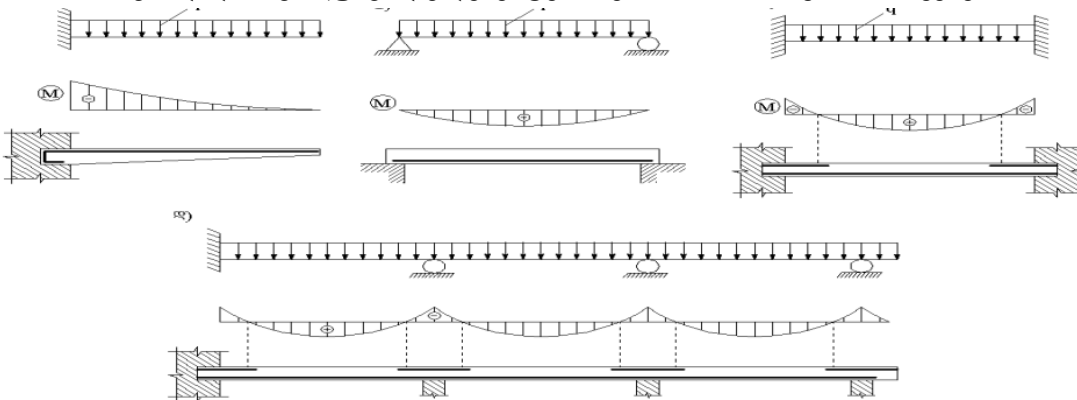
- a) ერთმალიან, უჭრ, სახსროვან ან ხისტად ჩამაგრებულ ღუნვად ელემენტებს შესაბამისი საანგარიშო სქემებით:



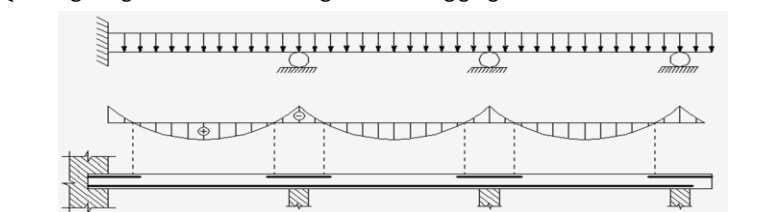
- b) მრავალმალიან, უჭრ, სახსროვან, ხისტად ან სახსროვნად ჩამაგრებულ ჩამაგრებულს შესაბამისი საანგარიშო სქემით:



- c) ერთ და მრავალმალიან, უჭრ, სახსროვან, კონსოლებიან, საყრდენებზე ხისტად ან სახსროვნად და სხვა ღუნვად ელემენტებს, შესაბამისი საანგარიშო სქემებით:



- d) მხოლოდ მრავალმალიან, უჭრ, კონსოლებიან, საყრდენებზე ხისტად ან სახსროვნად და სხვა, შესაბამისი საანგარიშო სქემებით:



## ტესტი №10

რას ნიშნავს ღუნვადი ელემენტის სიმტკიცეზე გაანგარიშება?

- a.* ღუნვადი ელემენტის სიმტკიცეზე გაანგარიშება ნიშნავს საანგარიშო სქემის მიხედვით ზღვრული (მრღვევი) მომენტის განსაზღვრას;
- b.* ღუნვადი ელემენტის სიმტკიცეზე გაანგარიშება მისი საანგარიშო სქემის მიხედვით გაანგარიშებას.
- c.* ღუნვადი ელემენტის სიმტკიცეზე გაანგარიშება გრძივი ღერძისადმი ნორმალური ბზარების წარმოქმნის მიხედვით გაანგარიშებას ნიშნავს.
- d.* ღუნვადი ელემენტის სიმტკიცეზე გაანგარიშება ნიშნავს ზღვრული (მრღვევი) მომენტის განსაზღვრას საანგარიშო სქემის მიხედვით და მის შედარებას საანგარიშო მდუნავ მომენტთან.

## ტესტი №11

მრავალსართულიანი შენობების კონსტრუქციული ელემენტები დანიშნულების მიხედვით იყოფა:

- a.* მზიდი და ასრულებს შემოზღუდვის მოვალეობას;
- b.* მხოლოდ შემომზღუდავი კონსტრუქციულ ელემენტებად. ;
- c.* მზიდი და შემომზღუდავი, რომელიც ასევე ასრულებს შემოზღუდვის
- d.* მოვალეობას;
- e.* მხოლოდ მზიდ კონსტრუქციულ ელემენტებად.

## ტესტი N12

მზიდი ჩონჩხის ძირითადი კონსტრუქციები და მისი მოვალეობები:

- a.* ჰორიზონტალური კონსტრუქციები. ვერტიკალური მზიდი კონსტრუქციები თავის თავზე იღებს შენობაზე მოქმედ მთელ დატვირთვას და გადასცემს საძირკვლებს;
- b.* ჰორიზონტალური კონსტრუქციებისაგან. რომლებიც მასზე მოქმედ დატვირთვებს გადასცემს ვერტიკალურ ელემენტებს;
- c.* ვერტიკალური კონსტრუქციებისაგან. რომლებიც მასზე მოქმედ დატვირთვებს გადასცემს ვერტიკალურ ელემენტებს;
- d.* ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კონსტრუქციები. ვერტიკალური მზიდი კონსტრუქციები იღებს შენობაზე მოქმედ მთელ დატვირთვას და გადასცემს საძირკვლებს; ჰორიზონტალური კონსტრუქციები – გადახურვები, რომლებიც დატვირთვას გადასცემენ ვერტიკალურ ელემენტებს.

### ტესტი N13

მრავალსართულიან სამოქალაქო შენობებისათვის ძირითადად მიღებულია:

- a.** კარკასული, პანელურ კარკასული და პანელურ უკარკასო, მზიდკედლებიანი და მოცულობით–ბლოკებიანი სისტემები.
- b.** პანელური უკარკასო და მზიდკედლებიანი სისტემები;
- c.** კარკასული, პანელური უკარკასო, მოცულობით–ბლოკებიანი სისტემები. .
- d.** კარკასული, პანელური კარკასული და მზიდკედლებიანი სისტემები;

### ტესტი N14

კარკასული შენობის ძირითადი ელემენტებია:

- a.** კარკასი; კედლები, სახურავი და გადახურვები, საძირკველი, კიბის უჯრედი ;
- b.** სვეტები, სახურავი და გადახურვები;
- c.** სახურავი, საძირკველი, კიბის უჯრედი;
- d.** გადახურვები, საძირკველი, კიბის უჯრედი;

### ტესტი N15

რა შემთხვევაში იგება უკარკასო მსხვილპანელური მრავალსართულიანი შენობები?

- a.** როცა შენობები საკმაოდ დაბალია ან თუ ვაშენებთ სეისმურ რაიონებში 9–12–მდე სარულამდე შენობებს.
- b.** როცა შენობები 20 სართულზე მეტია ან თუ ვაშენებთ არასეისმურ რაიონებში 9–12–მდე სარულამდე შენობებს.
- c.** როცა შენობები დაბალი სართულიანია ან თუ ვაშენებთ არასეისმურ რაიონებში;
- d.** როცა შენობები 20 სართულამდეა ან თუ ვაშენებთ სეისმურ რაიონებში 9–12–მდე სარულამდე შენობებს.

### ტესტი N16

რომელ კონსტრუქციულ გადაწყვეტაში ასრულებს კიბის უჯრედი და გრძივი კედლები დიაფრაგმის მოვალეობას?

- a.** როდესაც გვაქვს უკარკასო შენობა განივი მზიდი კედლებით და გრძივი სიხისტის დიაფრაგმებით და გადახურვები ეყრდნობა ორი გვერდით განივ კედლებზე.
- b.** როდესაც გვაქვს უკარკასო შენობა თვითმზიდი კედლები და განივი სიხისტის დიაფრაგმებით და გადახურვები ეყრდნობა სამი გვერდით განივ კედლებზე.
- c.** როდესაც გვაქვს უკარკასო შენობა არამზიდი კედლებით და განივი სიხისტის დიაფრაგმებით და გადახურვები ეყრდნობა სამი გვერდით განივ კედლებზე.
- d.** როდესაც გვაქვს უკარკასო შენობა თვითმზიდი კედლებით და გადახურვები ეყრდნობა ორი გვერდით განივ კედლებზე.

## ტესტი N17

როდის მიმართავენ რკინაბეტონის ვერტიკალური სიხისტის დიაფრაგმებს ბირთვის (მილის) სახით?

- a.** საკედლე პანელებში ძაღვების გადიდებისა და შენობის სიხისტის შემცირების მიზნით იყენებენ რკინაბეტონის ვერტიკალური სიხისტის დიაფრაგმებს ბირთვის (მილის) სახით.
- b.** საკედლე პანელებში ძაღვების შემცირებისა და შენობის სიხისტის შემცირების მიზნით იყენებენ რკინაბეტონის ვერტიკალური სიხისტის დიაფრაგმებს ბირთვის (მილის) სახით.
- c.** საკედლე პანელებში ძაღვების შემცირებისა და შენობის სიხისტის გადიდების მიზნით იყენებენ რკინაბეტონის ვერტიკალური სიხისტის დიაფრაგმებს ბირთვის (მილის) სახით.
- d.** საკედლე პანელებში ძაღვების გადიდების მიზნით იყენებენ რკინაბეტონის ვერტიკალური სიხისტის დიაფრაგმებს ბირთვის (მილის) სახით.

## ტესტი №18

რაში მდგომარეობს წინასწარდაძაბვის იდეა?

- a.** წინასწარდაძაბვის იდეა შემდეგში მდგომარეობს: საექსპლუატაციო დატვირთვების მოდებამდე შევქმნათ მხები ძაბვები ელემენტის მთლიან კვეთში სადაც დატვირთვების მოქმედების შედეგად ნაადრევი ბზარები ჩნდება.
- b.** წინასწარდაძაბვის იდეა შემდეგში მდგომარეობს: საექსპლუატაციო დატვირთვების მოდებამდე შევქმნათ გამჭიმავი ძაბვები ელემენტის ბეტონის გაჭიმულ ნაწილში, სადაც დატვირთვების მოქმედების შედეგად ნაადრევი ბზარები ჩნდება.
- c.** წინასწარდაძაბვის იდეა შემდეგში მდგომარეობს: საექსპლუატაციო დატვირთვების მოდებამდე შევქმნათ მკუმში ძაბვები ელემენტის ბეტონის გაჭიმულ ნაწილში, სადაც დატვირთვების მოქმედების შედეგად ნაადრევი ბზარები ჩნდება.
- d.** წინასწარდაძაბვის იდეა შემდეგში მდგომარეობს: ნორმატიული დატვირთვების მოდებამდე შევქმნათ მკუმშავი ძაბვები ელემენტის ბეტონის გაჭიმულ ნაწილში, სადაც დატვირთვების მოქმედების შედეგად ნაადრევი ბზარები ჩნდება.

## ტესტები ლითონის კონსტრუქციებში

### ტესტი №1

რითი განისაზღვრება ლითონის კონსტრუქციების

ისუბუქე?

- a.* მასალის სიმკვრივისა და საანგარიშო წინაღობის ფარდობით;
- b.* მასალის მოცულობითი წონით;
- c.* მასალის მოცულობითი წონისა და საანგარიშო წინაღობის ნამრავლით;
- d.* მასალის წონით.

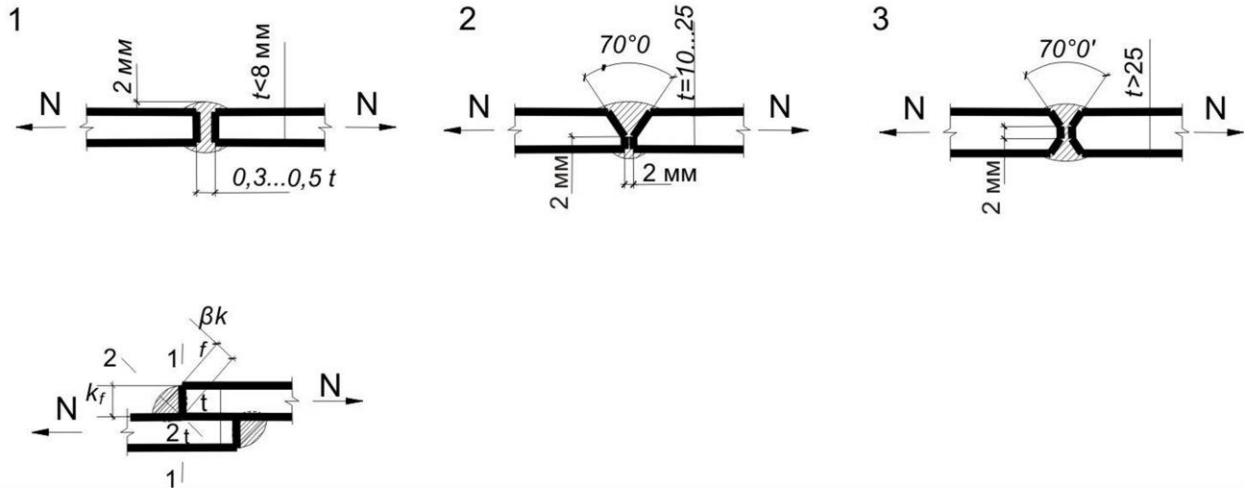
### ტესტი №2

ლითონის კონსტრუქციების ზრვრულ მდგომარეობათა მეთოდით გაანგარიშების დროს მეორე ჯგუფის ზღვრულ მდგომარეობაში მოიაზრება:

- a.* ნებისმიერი ხასიათის რღვევა (პლასტიკური, მყიფე, ბლანტი, დადლილობითი), მდგრადობის ფორმის საერთო და მდებარეობის მდგრადობის დაკარგვა;
- b.* კონსტრუქციის ნორმალური ექსპლუატაციის გამძლეება (ამ შემთხვევაში, იგი რაიმე შეზღუდვის ან რიგგარეშე შეკეთების გარეშე ვერ აკმაყოფილებს სათანადო ნორმებით დადგენილ ტექნოლოგიურ ან საყოფაცხოვრებო მოთხოვნებს) ასე მაგალითად: გადაადგილებები, ჯდენა, რხევები, რომლებიც აძნელებენ კონსტრუქციის ექსპლუატაციას.
- c.* გეომეტრიულად ცვლად სისტემაში გადასვლა ან კონფიგურაციის ხარისხობრივი შეცვლა;
- d.* მდგომარეობა, როდესაც მასალის დენადობის, შეერთებებში ძვრების, ცოცვადობის, დაუშვებელი ნარჩენი ან სრული გადაადგილებების ან ბზარების ზომაზე მეტად გახსნის შედეგად აუცილებელი ხდება კონსტრუქციის ექსპლუატაციის შეწყვეტა.

### ტესტი №3

რომელ ნახაზზეა წარმოდგენილი კუთხური ნაკერი?



### ტესტი №4

ლითონის ელემენტების შეერთებებში ჭანჭიკების გაანგარიშება რა სახის ძალებზე ხდება:

- გაჭიმვა, ძვრა, ჭრა ღუნვა, ძირითადი ლითონის თელვა ჭანჭიკის პროექციის სიბრტყეში;
- გაგლეჯა, ჭრა, კუმშვა;
- გაჭიმვა, ჭრა, ძირითადი ლითონის თელვა ჭანჭიკის პროექციის სიბრტყეში;
- გაგლეჯა, ღუნვა, გაჭიმვა, ძირითადი ლითონის ჭრა ჭანჭიკის პროექციის სიბრტყეში, კუმშვა?

### ტესტი №5

რომელი ფორმულით ხდება შედუღებით პირაპირი შეერთების გაჭიმვაზე (კუმშვაზე)

გაანგარიშება:

ა)  $\leq t_w R_w \gamma_c$ ?

ბ)  $N < R_{bt} A_{bn} n$ ;

გ)  $N > R_{bt} \gamma_b d \sum t_n$ ;

დ)  $R = R^H / \gamma_m$



## ხისა და პლასტმასის სამშენებლო კონსტრუქციები

1. ძალის მოქმედების რომელი მიმართულებით არის მერქნის სიმტკიცე მაქსიმალური:

- ა) ძალის მოქმედებისას ბოჭკოების განივად;
- ბ) ძალის მოქმედებისას ბოჭკოების გასწვრივ;
- გ) ძალის მოქმედებისას ბოჭკოების მიმართულებისადმი  $45^{\circ}$ -იანი კუთხით;
- დ) ძალის მოქმედებისას ბოჭკოების მიმართულებისადმი  $30^{\circ}$ -იანი კუთხით.

2. როგორი მასალაა მერქანი წარმოშობის მიხედვით:

- ა) ორგანული;
- ბ) არაორგანული;
- გ) ორივე ერთად;
- დ) წინწვრიანი ჯიში ორგანულია, ხოლო ფოთლოვანი არაორგანული.

3. საქართველოს ტყეების ფართობის რამდენი პროცენტი უჭირავს წიწვოვან ჯიშებს?

- ა) 10%;
- ბ) 20%;
- გ) 25%;
- დ) 35%.

4. დანიშნულების მიხედვით გვაქვს შეერთების შემდეგი სახეები:

- ა) შემჭიდროება-განიკვეთის გაზრდის მიზნით;
- ბ) შემჭიდროება-განიკვეთის გაზრდის მიზნით, წაზრდა-სიგრძის გაზრდისათვის;
- გ) ჭდობა, სოგმანებით შეერთება, წირწკვიმალით შეერთება;
- დ) შეერთება გაჭიმული მაკვშირებლებით, წებოთი შეერთება.

5. მუშაობის ხასიათის მიხედვით გვაქვს შეერთებათა შემდეგი სახეები:

- ა) შემჭიდროება -განიკვეთის გაზრდის მიზნით;
- ბ) წაზრდა-სიგრძის გაზრდისათვის;
- გ) ჭდობა, სოგმანებით შეერთება, წირწკვიმალით შეერთება, წებოთი შეერთება;
- დ) ჭდობა, კუთხური შეერთება კვანძებში.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. ა.სოხაძე, ლ.კახიანი, ლ. ბალანჩივაძე, მ.ჭანტურია, გ. გურეშიძე რკინაბეტონის კონსტრუქციები – I ნაწილი. თბილისი: სტუ, 2011 წ. 624.082(02)ს-75-რ;
  2. ა.სოხაძე, ლ.კახიანი, ლ. ბალანჩივაძე, მ.ჭანტურია, გ. გურეშიძე “რკინაბეტონის კონსტრუქციები – II ნაწილი” თბილისი, სტუ, 2011,624.082(02)ს-75-რ
  3. გ.ჯაფარიძე, ო.ჩაკვეტაძე , სამშენებლო კონსტრუქციები,თბილისი, გამომცემლობა „საჩინო“, 2017წ. 624.04 (02)47.
- 
1. ს.ესაძე ლითონის კონსტრუქციები, ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2008წ. 624.083(02)28
  2. ი. მშენიერაძე, გ. ფარცხალაძე „ლითონის კონსტრუქციები“, ბათუმი 2009 წ. 624.014.+624.07+692 f-308.
  3. მ. სანიკიძე, ლითონის კონსტრუქციები, სტუ, თბილისი,2017 წ.
- 
1. თ. ხმელიძე. ხის კონსტრუქციები „საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი 2015. - 531გვ.624.081(02)/17
  2. თ.ხმელიძე, მ.მოდებაძე,ფ. ვერულაშვილი, გ.გურეშიძე,ლ.ფურცხვანიძე „მერქნის სიმტკიცის მახასიათებლების დადგენა“ „ხისა და პლასტმასის სამშენებლო კონსტრუქციები“ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.თბილისი 2013.

## ჰიდროტექნიკური მშენებლობის საფუძვლები

1. ჩამოთვლილი დარგებიდან, რომელი არ ეკუთვნის წყლის მეურნეობას:

- a. ჰიდროენერგეტიკა;
- b. წყლის ტრანსპორტი;
- c. ხიდები და გვირაბები;
- d. ჰიდრომელიორაცია.

2. ჩამოთვლილი დარგებიდან, რომელი მიეკუთვნება განახლებად ენერჯის წყაროს :

- a. ატომური ელექტროსადგურები;
- b. თბოელექტროსადგურები;
- c. ჰიდროელექტროსადგურები;
- d. სატუმბო სადგურები

3. მდინარის ჩამონადენს შეისწავლის:

- a. თეორიული მექანიკა;
- b. თბოენერგეტიკა;
- c. ჰიდროლოგია;
- d. გეოდეზია.

4. მდინარეში წყლის ხარჯის ცვლილებას დროში ახასიათებს:

- a. თერმომეტრული გაზომვები;
- b. მანომეტრული გაზომვები;
- c. ჰიდროგრაფი;
- d. ვოლტმეტრი.

5. წყლის აღება წყალსაცავიდან ხორციელდება:

- a. გენერატორის გამოყენებით;

b. ტურბინის გამოყენებით;

c. წყალმიმღების გამოყენებით;

d. წყალსაგდების გამოყენებით.

**6. წყალსაცავიდან ჭარბი წყლის გატარება ხირციელდება**

a. გენერატორის გამოყენებით;

b. ტურბინის გამოყენებით;

c. წყალმიმღების გამოყენებით;

d. წყალსაგდების გამოყენებით.

**7. ჩამოთვლილი ჰიდროტექნიკური ნაგებობედან რომელი არ მიეკუთვნება საერთო დანიშნულების ნაგებობებს?**

a. წყალშემტბორავი;

b. სარეგულაციო;

c. წყალსატარი;

d. ჰიდროენერგეტიკული.

**8. კაშხლის ტიპს კონსტრუქციული ნიშნით არ მიეკუთვნება:**

a. გრავიტაციული;

b. გოფრირებული;

c. კონტრფორსული;

d. თაღოვანი.

**9. კაშხალი განეკუთვნება:**

a. ატომურ ენერგეტიკას;

b. ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს;

c. თბოენერგეტიკას;

d. სამთო მრეწველობას.

**10. დერივაციული ჰიდროელექტროსადგურის რომელი ნაგებობა მიეკუთვნება სათავო ჰიდროკვანძს:**

a. წყალმიმღები;

b. სადაწნეაუზი;

c. სატურბინო მილსადენი;

d. სამანქანო დარბაზი.

**11. გრუნტის კაშხლები მათი კონსტრუქციისა და მუშაობის პირობების მიხედვით მიეკუთვნება:**

1. გრავიტაციული კაშხლების კატეგორიას;

2. ჩაანკერებულ კაშხლებს;

3. იალქნიანი ტიპის კონტრფორსულ კაშხლებს;

4. უჯრედოვან კაშხლებს.

**12. რამდენი ძალოვანი მოწყობილობა არის განლაგებული ჰესის შენობაში და როგორ იწოდება ისინი?**

a. ჰესის შენობაში განლაგებულია 3 ძალოვანი მოწყობილობა. ესენია: ტურბინა, ტრანსფორმატორი და გენერატორი.

b. ჰესის შენობაში განლაგებულია 2 ძალოვანი მოწყობილობა. ესენია: ტურბინა და გენერატორი;

c. ჰესის შენობაში განლაგებულია 2 ძალოვანი მოწყობილობა. ესენია: ტურბინა და ტრანსფორმატორი;

d. ჰესის შენობაში განლაგებულია 2 ძალოვანი მოწყობილობა. ესენია: ტრანსფორმატორი და გენერატორი.

**13. ქვემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორებიდან რომელი არ განსაზღვრავს წყლის სიღრმეს პორტის შიგა აკვატორიაში?**

a. პორტში შემოჭრილი ტალღის სიმაღლე;

b. პორტის მოსიღვა;

c. გემის სიგანე;

d. გემის სიგრძე;

**14. წლიური რეგულირების წყალსაცავში რომელი სახის რეგულირების ჩატარებაა შეუძლებელი?**

- a. დღეღამურის;
- b. კვირეულის (დეკადურის);
- c. მრავალწლიურის;
- d. სეზონურის.

**15. გრავიტაციული კაშხლის მინიმალური სიგანე ფუძეში განისაზღვრება სიმტკიცის პირობით, რომლის თანახმად, სავსე წყალსაცავის შემთხვევაში:**

- a. სადაწნეო წახნაგზე ვერტიკალური ნორმალური ძაბვა ტოლია ნულის;
- b. იგივე ძაბვასა დაწნეო წახნაგზე ნაკლებია დასაშვებ მკუმშავძაბვაზე;
- c. ვერტიკალური ნორმალური ძაბვა უდაწნეო წახნაგზე ტოლია ნულის;
- d. ვერტიკალური ნორმალური ძაბვა კაშხლის ფუძის კვეთის სიმძიმის ცენტრში ნაკლებია კუმშვაზე დასაშვებ ძაბვაზე.

**16. ფილტრაციული ბადის გამოყენებით განისაზღვრება:**

- a. ფილტრაციული ხარჯი ;
- b. მიწისქვეშა კონტურზე მოქმედი ფილტრაციული წნევა;
- c. ფილტრაციული ხარჯი და სიჩქარე;
- d. ფილტრაციული ხარჯი, სიჩქარე და ფილტრაციული დაწნევა

**17. მოცემული სიმაღლის გრავიტაციული კაშხლის მინიმალური სიგანე ფუძეში ძვრის პირობიდან გამომდინარე ძირითადად დამოკიდებულია:**

- a. კაშხალსა და ფუძეს შორის ხახუნის კოეფიციენტზე;
- b. ხახუნის კოეფიციენტსა და ფილტრაციული წნევის შემამცირებელ კოეფიციენტზე;
- c. ფილტრაციული წნევის შემამცირებელ კოეფიციენტზე;
- d. კაშხლის მასალის კუმშვაზე დასაშვებ ძაბვაზე.

18. ჰესის სიმძლავრე დანაკარგებისა და მარგი ქმედების კოეფიციენტების გათვალისწინებით გამოითვლება ფორმულით:

a.  $N_{ჰეს} = 9.8H_6 \cdot Q \cdot \eta_6 \eta_6$

b.  $M_{ჰეს} = 9.8H_6 \cdot Q \cdot \eta_6 \eta_6$

c.  $N_{ჰეს} = 9.8P_6 : Q \cdot \eta_6 \eta_6$

d.  $N_{ჰეს} = 9.8P_6 \cdot Q \cdot \eta_6 / \eta_6$

19. ჰიდროტურბინა არის ძრავი, რომელიც წყლის მექანიკურ ენერგიას გარდაქმნის

- a. ელექტრო ენერგიად;
- b. სითბოს ენერგიად;
- c. მუშა თვალის ბრუნვის ენერგიად;
- d. მაგნიტურ ენერგიად.

20. პიკის საათებში, ენერგეტიკულ სისტემაში დამატებითი სიმძლავრის მისაწოდებლად გამოიყენება:

- a. ატომური ელექტროსადგურები;;
- b. წყალსაცავიანი ჰესები
- c. მცირე ჰესები;
- d. ქარის ელ.სადგურები.

21. კალაპოტურ ჰესებში დაწნევა იქმნება:

- a. არხის გამოყენებით;
- b. ჰესის შენობის გამოყენებით;
- c. გვირაბის გამოყენებით;
- d. მილსადენის გამოყენებით.

22. უდაწნეო დერივაციულ ჰესებში წყლის მიწოდება ხორციელდება:

- a. ჰესის შენობის გამოყენებით;
- b. არხის ან უდაწნეო გვირაბის გამოყენებით;
- c. კაშხლის გამოყენებით;
- d. წყალსაგდების გამოყენებით.

23. სადაწნეო დერივაციულ ჰესებში წყლის მიწოდება ხორციელდება:

- c. ჰესის შენობის გამოყენებით;
- d. სადაწნეო გვირაბის ან მილსადენის გამოყენებით;

- c. კაშხლის გამოყენებით;
- d. წყალსაგდების გამოყენებით.

**24. კაშხალურ დერივაციულ ჰესებში დაწნევა იქმნება:**

- a. ჰესის შენობის გამოყენებით;
- b. კაშხლისა და სადაწნეო გვირაბის (ან მილსადენის) გამოყენებით;
- c. კაშხლის გამოყენებით;
- d. წყალსაგდების გამოყენებით.

**25. რომელი ტურბინა არ განეკუთვნება რეაქტიულს**

- c. ფრენსისის;
- d. ჩამჩებიანი (პელტონის);
- c. მოსაბრუნებელ ფრთიანი;
- d. დიაგონალური.

**26. პორტის ძირითად შემადგენელ ელემენტებს არ მიეკუთვნება:**

- a. შესასვლელი არხი;
- b. შიდა აკვატორია;
- c. გემმისადგომი პირსები;
- d. შემომზღუდავი ტივტივა ნაგებობები.

**27. სად არის მიზანშეწონილი ნავთობტერმინალის განთავსება საერთო დანიშნულების ტვირთებისათვის განკუთვნილ საპორტო აკვატორიაში?**

- a. პორტის შესასვლელი კარიბჭის სიახლოვეს;
- b. პორტის სიღრმეში;
- c. მნიშვნელობა არ აქვს პორტში ნავთობტერმინალის ადგილმდებარეობას;
- d. უშუალოდ პორტის კარიბჭეში

**28. არსებობს ჰიდროელექტროსადგურის განხორციელების სამი სქემა. რომელი სქემით არის განხორციელებული ენგურჰესი?**

- a. კაშხლური სქემა;
- b. დერივაციული სქემა;
- c. შერეული კაშხლურ-დერივაციული;
- d. ჰიდრომააკუმულირებელი.

**ლიტერატურა**

1. მ. ყალაბეგიშვილი. ჰიდროტექნიკური მშენებლობის საფუძვლები, სალექციო კურსი, 2020წ. გვ.42, სტუ-ს ცენტრალური ბიბლიოთეკა, CD-6424
2. ნ. კოდუა. ჰიდროელექტროსადგურები. თბილისი. 2017 წ. სტუ-ს ცენტრალური ბიბლიოთეკა, **311.21(02)/11;**
3. ზ. გედენიძე, თ. ამბროლაძე. წყლის მეურნეობა. ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი, 2009 წ. გვ. 391. 626(02)26



4. ნ. მოწონელიძე “ჰიდროტექნიკური ნაგებობები”,  
I ნაწილი, გამომცემლობა “განათლება”, თბილისი, 1977 წ., 460 გვ., სტუ-ს  
ცენტრალური ბიბლიოთეკა, 626(02)14
5. ა. საყვარელიძე პორტები და საპორტო ნაგებობები. I ნაწილი . „[ტექნიკური უნივერსიტეტი](#)“, (თბ. 2020, ) სტუ-ს ცენტრალური ბიბლიოთეკა, 627.2(02) / 6

### ზოგადი ჰიდრაულიკა

#### 1. ჰიდრაულიკა იყოფა ორ ნაწილად:

- ა) ჰიდროსტატიკა და ჰიდრომექანიკა;
- ბ) ჰიდრომექანიკა და ჰიდროდინამიკა;
- გ) ჰიდროსტატიკა და ჰიდროდინამიკა;
- დ) ჰიდროლოგია და ჰიდრომექანიკა.

#### 2. რა სახის ძალები მოქმედებენ სითხეზე:

- ა) ინერციის და ზედაპირული დაჭიმულობის ძალები;
- ბ) შიდა და ზედაპირული ძალები;
- გ) მასური და ზედაპირული ძალები;
- დ) სიმძიმის ძალა და წნევა.

#### 3. საშუალო ჰიდროსტატიკური წნევა გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

ა)

$$P_{საშ} = \frac{G}{V}$$

ბ)

$$P_{საშ} = \frac{V}{P_{აბ}}$$

გ)

$$P_{საშ} = \frac{\gamma V}{VG}$$

დ)

$$P_{საშ} = \frac{P_{წ.ა.}}{\omega}$$

4. ჰიდროსტატიკის ძირითად განტოლებას აქვს შემდეგი სახე:

- ა)  $P = P_{ატ} + \gamma h;$
- ბ)  $P = P_0 + \gamma h;$
- გ)  $P = P_0 - \gamma h;$
- დ)  $P = P_0 + \rho \gamma h.$

5. ბერნულის განტოლებას რეალური სითხისათვის, აქვს შემდეგი სახე:

ა)

$$z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_1^2}{\gamma} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_2^2}{\gamma}$$

ბ)

$$z_1 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$$

გ)

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g}$$

დ)

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$$

6. ბერნულის განტოლებას იდეალური სითხისათვის, აქვს შემდეგი სახე:

ა)

$$z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_1^2}{\gamma} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_2^2}{\gamma}$$

ბ)

$$z_1 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$$

გ)

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g}$$

დ)

$$z_1 + \frac{v_1}{\gamma} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\gamma} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}$$

7. სითხის მოცულობას, რომელიც დროის ერთეულში ნაკადის ცოცხალ კვეთში გაედინება ეწოდება:

- ა) სითხის ხარჯი;
- ბ) მოცულობითი ხარჯი;
- გ) ნაკადის სიჩქარე;
- დ) ხარჯის სიჩქარე.

8. ნაკადის განივ კვეთს, რომელიც გატარებულია დენის წირების მართობულად, ეწოდება:

- ა) ღია კვეთი;
- ბ) ცოცხალი კვეთი;
- გ) სრული კვეთი;
- დ) ხარჯის ფართობი.

9. სადაწნევო მილსადენში სითხის მოძრაობისას სიგრძეზე დაწნევის დანაკარგის გამოსათვლელ დარსი-ვეისბახის ფორმულას აქვს შემდეგი სახე:

ა)

$$h = l \frac{d v^2}{\lambda 2g}$$

ბ)

$$h = \lambda \frac{l d^2}{v 2g};$$

გ)

$$h = \lambda \frac{l v^2}{d 2g};$$

დ)

$$h = \lambda \frac{l 2v^2}{d g}$$

10. რამდენ ზონად იყოფა ტურბოლენტური რეჟიმი ჰიდრავლიკური წინაღობის კოეფიციენტის განსაზღვრისათვის?

- ა) ორი;
- ბ) სამი;
- გ) ოთხი;
- დ) ხუთი.

11. რომელი ფორმულით განისაზღვრება ჰიდრავლიკური წინაღობის კოეფიციენტი ლამინარული მოძრაობის დროს:

ა)

$$\lambda_T = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}$$

ბ)

$$\lambda_T = 0,11 \left( \frac{\Delta \epsilon}{d} + \frac{68}{Re} \right)$$

გ)

$$\lambda = \frac{64}{Re};$$

დ)

$$\lambda = 0,11 \left( \frac{\Delta \epsilon}{d} \right)^{0,25}$$

12. მრგვალი მილსადენებისთვის რეინოლდსის რიცხვის კრიტიკული მნიშვნელობა ტოლია:

ა) 2320;

ბ) 3200;

გ) 4000;

დ) 4600.

13. სადაწნეო მილსადენებში რეინოლდსის რიცხვი განისაზღვრება ფორმულით:

ა)

$$Re = \frac{vd}{\mu};$$

ბ)

$$Re = \frac{vd}{\nu};$$

გ)

$$Re = \frac{vd}{\nu}$$

დ)

$$Re = \frac{vl}{\nu}$$

14. მილსადენში ლამინარული მოძრაობის დროს სითხის სიჩქარე მაქსიმალურია:

ა) მილსადენის კედლებთან;

ბ) მილსადენის ცენტრში;

გ) შესაძლებელია მაქსიმალური იყოს ნებისმიერ წერტილში;

დ) სითხის ყველა ნაწილაკი მოძრაობს თანაბარი სიჩქარით.

15. მილსადენში სითხის ტურბოლენტური მოძრაობის დროს სითხის სიჩქარე მაქსიმალურია:

ა) მილსადენის კედლებთან;

ბ) მილსადენის ცენტრში;

გ) შესაძლებელია მაქსიმალური იყოს ნებისმიერ წერტილში;

დ) სითხის ყველა ნაწილაკი მოძრაობს თანაბარი სიჩქარით.

**16. სითხის მოძრაობის რომელი რეჟიმის დროს არ აქვს ადგილი სიჩქარისა და წნევის პულსაციას?**

- ა) სითხის უძრავობის დროს;
- ბ) სითხის წყნარი მოძრაობის დროს;
- გ) ტურბოლენტური მოძრაობის დროს;
- დ) ლამინარული მოძრაობის დროს.

**17. სითხის ტურბოლენტური მოძრაობა ეს არის:**

- ა) რეჟიმი, რომლის დროსაც სითხის ნაწილაკები მოძრაობენ შრეობრივად;
- ბ) რეჟიმი, რომლის დროსაც სითხის ნაწილაკები მილსადენში გადაადგილდება უსისტემოდ, წნევისა და სიჩქარის პულსაციის გარეშე;
- გ) რეჟიმი, რომლის დროსაც სითხის ნაწილაკები გადაადგილდება როგორც შრეობრივად, ასევე უსისტემოდ;
- დ) რეჟიმი, რომლის დროსაც ხდება სითხის ნაწილაკების ინტენსიური შერევა, წნევისა და სიჩქარის პულსაცია.

**18. სითხის ლამინარული მოძრაობა ეს არის:**

- ა) რეჟიმი, რომლის დროსაც სითხის ნაწილაკები მილსადენის კედელთან გადაადგილდება ასიმეტრიულად;
- ბ) რეჟიმი, რომლის დროსაც სითხის ნაწილაკები მილსადენში გადაადგილდება უსისტემოდ;
- გ) რეჟიმი, რომლის დროსაც ხდება სითხის ნაწილაკების ინტენსიური შერევა;
- დ) რეჟიმი, რომლის დროსაც სითხის ნაწილაკები გადაადგილდება ნაკადის ღერძის პარალელურად განივი შერევის გარეშე.

**19. ჰიდრავლიკური წინაღობის სახეებია:**

- ა) სიგრძეზე და კვადრატული;
- ბ) ადგილობრივი და ხაზობრივი;
- გ) ხაზობრივი და კვადრატული;
- დ) ადგილობრივი და სიგრძეზე.

**20. სითხის მოძრაობისას ენერჯის დანაკარგის წყაროს წარმოადგენს:**

- ა) სიმკვრივე;
- ბ) სიბლანტე;
- გ) სითხის ხარჯი;
- დ) სითხის მოძრაობის მიმართულების ცვლილება.

**21. ჰიდრავლიკური წინაღობა არის:**

- ა) სითხის წინაღობა თავისი კალაფოტის ფორმის ცვლილებაზე;
- ბ) წინაღობა, რომელიც ხელს უშლის სითხის თავისუფალ გადაადგილებას;
- გ) მილსადენის წინაღობა, რომელიც ხასიათდება სითხის ენერჯის დანაკარგით;
- დ) წინაღობა, რომლის დროსაც მილსადენში სითხის მოძრაობის სიჩქარე ეცემა.

**22. ნახვრეტიდან სითხის გადმოდინებისას კუმშვის კოეფიციენტისა და სიჩქარის კოეფიციენტის ნამრავლს ეწოდება:**

- ა) გადმოდინების კოეფიციენტი;
- ბ) წინაღობის კოეფიციენტი;

- გ) ხარჯის კოეფიციენტი;
- დ) სიჩქარის კოეფიციენტი.

23. ნახვრეტიდან სითხის გადმოდინების სიჩქარის განმსაზღვრელ ფორმულაში  $v = \varphi \sqrt{2gH}$  ასო  $\varphi$  -ით აღინიშნება:

- ა) სიჩქარის კოეფიციენტი;
- ბ) ხარჯის კოეფიციენტი;
- გ) კუმშვის კოეფიციენტი;
- დ) გადმოდინების კოეფიციენტი.

24. ნახვრეტიდან გადმოდინებული სითხის სიჩქარე ტოლია:

- ა)  $v = \varphi^2 \sqrt{2gH}$
- ბ)  $v = 2\sqrt{\varphi gH}$
- გ)  $v = \sqrt{\varphi^2 gH}$
- დ)  $v = \varphi \sqrt{2gH}$

25. ნაკადის ჭავლის კუმშვის კოეფიციენტი განისაზღვრება ფორმულით:

ა)

$$\varepsilon = \frac{d_c}{d_0}$$

ბ)

$$\varepsilon = \frac{S_0}{S_c}$$

გ)

$$\varepsilon = \frac{\omega_c}{\omega}$$

დ)

$$\varepsilon = \frac{S_c^2}{S_0^2}$$

26. სითხის ნახვრეტიდან გადმოდინების დროს ძირითად ამოცანას წარმოადგენს:

- ა) ნახვრეტიდან გადმოდინებული სითხის სიჩქარისა და ხარჯის განსაზღვრა;
- ბ) ნახვრეტის დიამეტრის განსაზღვრა;
- გ) რეზერვუარის მოცულობის განსაზღვრა;
- დ) ნახვრეტის ჰიდრაულიკური წინაღობის განსაზღვრა.

27. როგორ მილსადენს ეწოდება რთული?

- ა) მიმდევრობით შეერთებული მილსადენები, სადაც ენერგიის დანაკარგის ძირითადი ნაწილი მოდის ადგილობრივ წინაღობებზე;
- ბ) სხვადასხვა კვეთის პარალელურად შეერთებული მილსადენები;
- გ) მილსადენები, რომლებსაც გააჩნიათ ადგილობრივი წინაღობები;
- დ) მილსადენები, რომლებსაც გააჩნიათ გვერდითი განშტოებები.

**28. როგორ მილსადენს ეწოდება მარტივი?**

- ა) მუდმივი ან ცვლადი დიამეტრის მქონე მიმდევრობით შეერთებულ სხვადასხვა სიგრძის ცილინდრული მილებისაგან შედგენილ მილსადენს, რომელსაც გვერდითი განშტოებები არ გააჩნია;
- ბ) პარალელურად შეერთებული მუდმივი კვეთის მილსადენი;
- გ) მილსადენი, რომელსაც არ გააჩნია ადგილობრივი წინაღობები;
- დ) მიმდევრობით შეერთებული მილსადენები, რომლებსაც გააჩნია არაუმეტეს ერთი განშტოება.

**29. გრძელი მილსადენის სახეებია:**

- ა) პარალელური და მიმდევრობითი;
- ბ) მარტივი და რთული;
- გ) სწორხაზოვანი და მრუდხაზოვანი;
- დ) განშტოებებიანი და შედგენილი.

**30. რას ეწოდება გრძელი მილსადენი?**

- ა) მილსადენს, რომლის სიგრძე აღემატება 100d;
- ბ) მილსადენს, რომელშიც სიგრძეზე დანაკარგები არ აღემატება 5...10%-ს ადგილობრივი დანაკარგების;
- გ) მილსადენს, სადაც დაწნევის ადგილობრივი დანაკარგები არ აღემატება 5...10%-ს სიგრძეზე დანაკარგების;
- დ) მუდმივი კვეთის მილსადენს, ადგილობრივი წინაღობებით.

**ლიტერატურა**

1. ა. პაპაშვილი. „ჰიდრაულიკა“. თბილისი 1985წ;
2. ნ. ქუთათელაძე. „ჰიდრაულიკის საფუძვლები“. თბილისი 1983წ;
3. ზ. დანელია, თ. ამბროლაძე, მ. თოფურია. „ჰიდრაულიკა, ჰიდროლოგია, ჰიდრომეტრია“. თბილისი 2013წ.

## სამშენებლო მექანიკა

1. გეომეტრიულად უცვლელი ბრტყელი ნაგებობის მიწასთან უძრავად მიმაგრებისათვის მინიმალურ ბმათა რაოდენობაა?

- ა. სამი
- ბ. ერთი
- გ. ორი
- დ. ოთხი

2. ნაგებობის თავისუფლების ხარისხი განისაზღვრება ფორმულით

- ა.  $W = 3d - 2n - s$ , დ
- ბ.  $W = 3d + 2n - s$ , დ
- გ.  $W = 3d - 2n + s$ , დ
- დ.  $W = 3d + 2n + s$ , დ

3. ნაგებობის გეომეტრიულად უცვლელობის აუცილებელი პირობაა, რომ თავისუფლების ხარისხი:

- ა. ტოლი ან ნაკლები იყოს ნულზე
- ბ. მეტი იყოს ნულზე
- გ. ტოლი იყოს სამის
- დ. ტოლი იყოს 1-ის

4. ღეროვანი სახსროვანი ოთხკუთხედი წარმოადგენს:

- ა. გეომეტრიულად ცვლად სისტემას
- ბ. გეომეტრიულად უცვლელ სისტემას
- გ. ერთდროულად ცვლადსა და უცვლელ სისტემას
- დ. არცერთი განმარტება არაა სწორი

5. კინემატიკური ბმა ეწოდება შეზღუდვას, რომელიც:

- ა. ერთით ამცირებს თავისუფლების ხარისხს
- ბ. ორით ამცირებს თავისუფლების ხარისხს



- გ. უსპობს ყოველგვარ გადაადგილების საშუალებას
- დ. ანიჭებს სწორხაზოვანი მოძრაობის საშუალებას

**6.  $\delta_{11}$  წარმოადგენს:**

- ა.  $X_1=1$ ერთეულოვანი ძალით გამოწვეულ გადაადგილებას  $X_1$ ძალისმიმართულებით
- ბ.  $X_1=1$ ძალით გამოწვეულ გადაადგილებას კორიზონტალური მიმართულებით
- გ. გარე დატვირთვით გამოწვეულ გადაადგილებას  $X_1$ მიმართულებით
- დ. ჩარჩოს მთლიან გადაადგილებას კორიზონტალური მიმართულებით

**7. მოძრავი სახსროვანი საყრდენი ტოლფასია:**

- ა. ერთი კინეტიკური ბმის
- ბ. ორიკინეტიკური ბმის
- გ. სამი კინეტიკური ბმის
- დ. ოთხი კინეტიკური ბმის

**8. თალი წარმოადგენს განმბრჯევიან მრუდე ძელს, რომელიც ბოლოებით:**

- ა. ჩამაგრებულია მიწასთან ან სხვა რაიმე უძრავ ნაგებობასთან და ჩამაგრებაში აღიძვრებიან დახრილი რეაქციის ძალები
- ბ. მოძრავ სახსრულად არის დაყრდნობილი
- გ. მოძრავ სახსრულადაა დაყრდნობილი და მოხაზულია პარაბოლური კანონით
- დ. მოძრავ სახსრულადაა დაყრდნობილი და მოხაზულია წრიული რკალით

**9. ღეროვანი სახსროვანი სამკუთხედი წარმოადგენს:**

- ა. გეომეტრიულად უცვლელ სისტემას
- ბ. გეომეტრიულადცვლად სისტემას
- გ. მოძრავ გეომეტრიულად ცვლად მექანიზმს
- დ. ყველა განმარტება სწორია

**10. ფერმა წარმოადგენს ღეროვან სისიემას, სადაც:**

- ა. ღეროები გაერთიანებულნი არიან იდეალური სახსრების საშუალებით
- ბ. ღეროები ხისტად არიან ერთმანეთთან დაკავშირებულნი
- გ. ზოგი ღეროები ხისტადაა დაკავშირებული ერთმანეთთან, ზოგი სახსრებით დეველა განმარტება სწორია

**11. ყრუ ანუ ხისტი ჩამაგრება ტოლფასია:**

- ა. სამი კინეტიკური ბმის
- ბ. ერთი კინეტიკური ბმის
- გ. ორი კინეტიკური ბმის
- დ. ოთხი კინეტიკური ბმის

**12. უძრავი სახსროვანი საყრდენი ტოლფასია:**

- ა. ორი კინეტიკური ბმის
- ბ. ერთი კინეტიკური ბმის
- გ. სამი კინეტიკური ბმის
- დ. ოთხი კინეტიკური ბმის

**13. სამსახსრიანი თაღის ნებისმიერ კვეთში მღუნავი მომენტი გამოითვლება ფორმულით:**

- ა.  $M_k = M_k^0 - HY$
- ბ.  $M_k = M_k^0 \cos \varphi_k - HY$
- გ.  $M_k = M_k^0 \sin \varphi_k - G \cos \varphi_k$
- დ.  $M_k = M_k^0 \sin \varphi_k + G \cos \varphi_k$

**14. ძალთა მეთოდის კანონიკურ განტოლებათა სისტემის პირველი განტოლება  $\delta_{11} X_1 + \delta_{12} X_2 + \Delta_{1P} = 0$  გამოხატავს იმ აზრს, რომ**

- ა. გადაადგილებათა ჯამი  $X_1$  უცნობი ძალის მიმართულებით გამოწვეული  $X_1, X_2$  და P ძალებით მოქმედების შემთხვევაში ნულის ტოლია.
- ბ. გადაადგილებათა ჯამი  $X_2$ -ის მიმართულებით ნულის ტოლია
- გ. P დატვირთვით გამოწვეული გადაადგილება ნულის ტოლია
- დ. ჩარჩოს ხისტი კვანძების მობრუნების კუთხეები ნულის ტოლია

15. თაღის ნებისმიერ განივკვეთში აღიძვრებიან შიგა ძალები:

- ა. მღუნავი მომენტები, განივი ძალები და გრძივი ძალები
- ბ. მხოლოდ მღუნავი მომენტები და განივი ძალები
- გ. მხოლოდ განივი და გრძივი ძალები
- დ. მხოლოდ მღუნავი მომენტები და გრძივი ძალები

16. სამსახსრიან თაღში განმბრჯენის სიდიდე გამოითვლება ფორმულით:

ა.  $H = \frac{M_c^0}{f}$

ბ.  $H = M_c^0 \cdot f$

გ.  $H = M_c^0 - f$

დ.  $H = \frac{f}{M_c^0}$

17. გადაადგილებათა მეთოდის ძირითადი უცნობებია:

- ა. ხისტი კვანძების მობრუნების კუთხეები და მათი დამოუკიდებელი ხაზოვანი გადაადგილების სიდიდეები
- ბ. ხისტი კვანძების მობრუნების კუთხეები მხოლოდ
- გ. კვანძების ხაზოვანი გადაადგილებები მხოლოდ
- დ. არცერთი ჩამოთვლილთაგანი არ არის სწორი

18. გადაადგილების სიდიდე წარმოდგენილია ორი ინდექსით  $\Delta_{ik}$ . რას გვიჩვენებენ  $i$  და  $k$  ინდექსები:

- ა.  $i$  ინდექსი გვიჩვენებს გადაადგილების ადგილს და მიმართულებას მეორე  $k$  ინდექსი კი გამომწვევ მიზეზს
- ბ. ორივე ინდექსი გვიჩვენებს გადაადგილების მიმართულებას
- გ. ორივე გვიჩვენებს გამომწვევ მიზეზებს
- დ.  $i$  ინდექსი გვიჩვენებს გამომწვევ მიზეზს,  $k$  გადაადგილების ადგილს

19. ზოგად სტატიკურად ურკვევობის რიგი განისაზღვრება ფორმულით:

ა. „ზ“=სდ + 2ს - 3დ

ბ. „ზ“=3დ - 2ს - სდ

გ. „ზ“=3დ + 2ს - სდ

დ. „ზ“=-3დ - 2ს - სდ

20. გადაადგილებათა მეთოდის კინემატიკურად ურკვევობის რიგი განისაზღვრება ფორმულით:

ა.  $n=n_1+n_2$

ბ.  $m=2n-3$

გ.  $W=3დ - 2ს - სდ$

დ. „ზ“+სდ +3ს - 3დ

21. თაღის ღერძის მოხაზულობა რაციონალურადაა შერჩეული თუ მის ნებისმიერ კვეთში:

ა. მღუნავი მომენტი ნულია

ბ. მღუნავი მომენტი და გრძივი ძალაა ნული

გ. განივი ძალა გრძივი ძალაა ნული

დ. არცერთი მათგანი არ არის სწორი

22. სამსახსრიან თაღში გრძივი ძალების გამოსათვლელი ფორმულაა:

ა.  $N_k = -(Q_k^0 \sin \varphi_k + H \cos \varphi_k)$

ბ.  $N_k = Q_k^0 \sin \varphi_k + H \cos \varphi_k$

გ.  $N_k = Q_k^0 \sin \varphi_k$

დ.  $N_k = Q_k^0 \cos \varphi_k - H \sin \varphi_k$

23. აბსოლიტურად აუცილებელი ბმის ჩამოშორებით სისტემა განსდება:

ა. ცვლადი სისტემა

ბ. სტატიკურად რკვევადი

გ. სტატიკურად ურკვევი

დ. სტატიკურად ურკვევობის რიგი გაიზრდება ერთით

24. ძალთადაგადაადგილებათა მეთოდები ძირითადად გამოიყენება:

- ა. სტატიკურად ურკვევის სისტემების გასაანგარიშებლად
- ბ. სტატიკურად რკვევადი სისტემების გასაანგარიშებლად
- გ. მყისიერ ცვლადი სისტემების გასაანგარიშებლად
- დ. დრეკად-პლასტიკური სისტემების დასადგენად

25. სამსახსრიანი თაღის ნებისმიერ  $k$  კვეთში აღძრული განივი ძალის სიდიდეა:

- ა.  $Q_k = Q_k^0 \cos \varphi_k - H \sin \varphi_k$
- ბ.  $Q_k = Q_k^0 \cos \varphi_k + H \sin \varphi_k$
- გ.  $Q_k = -Q_k^0 \sin \varphi_k + H \cos \varphi_k$
- დ.  $Q_k = Q_k^0 \cos \varphi_k$

26. კიდული სისტემების ელემენტები მუშაობს

- ა) გაჭიმვაზე;
- ბ) კუმშვაზე;
- გ) ლუნვაზე;
- დ) ლუნვა-კუმშვაზე.

27. ფერმებში სტატიკურად ურკვევობის რიგი განისაზღვრება:

- ა)  $U = C + C_0 - 2n$
- ბ)  $U = 3K - m$
- გ)  $U = C - 2n$
- დ)  $U = C_0 - 2n$

28. გადაადგილება ჩარჩოებისათვის მორის ფორმულით გამოითვლება:

ა)  $\Delta_{ik} = \sum \int \frac{M_i M_k ds}{EI}$

$$\text{ბ) } \Delta_{ik} = \sum \int \frac{N_i N_k ds}{EF}$$

$$\text{გ) } \Delta_{ik} = \sum_k \int \frac{Q_i Q_k ds}{GF}$$

$$\text{დ) } \Delta_{ik} = \sum \int N \frac{M_i N_k ds}{EF} + k \int \frac{Q_i Q_k}{GF}$$

29. შესაძლო გადაადგილება არის:

ა) გადაადგილება, რომელიც შეესაბამება ბმების ხასიათს და არ ეწინააღმდეგება;

ბ) გადაადგილება, რომელიც არ შეესაბამება ბმების ხასიათს ;

გ) გადაადგილება, რომელიც ეწინააღმდეგება ბმების ხასიათს;

დ) გადაადგილება, რომელიც არ შეესაბამება ბმების ხასიათს და არ ეწინააღმდეგება;

30. გადაადგილება გამოითვლება ჩარჩოსათვის ვერეშაგინის ფორმულით:

$$\text{ა) } \Delta_{ik} = \sum \frac{1}{EI} \omega_k y_c$$

$$\text{ბ) } \Delta_{ik} = \sum \frac{1}{EI} \omega_k y_c^2$$

$$\text{გ) } \Delta_{ik} = \sum \frac{1}{EI} \omega_k x_c$$

$$\text{დ) } \Delta_{ik} = \sum \frac{1}{EI} \omega_k x_c^2$$

### ლიტერატურა

1. რ. ცხვედაძე, დ. ტაბატაძე, ი. კაკუტაშვილი. „სამშენებლო მექანიკა“ თბილისი 2005წ.
2. ი. კაკუტაშვილი, ლ. ქაჯაია. „სამშენებლო მექანიკის ამოცანათა კრებული“ თბილისი, 2012წ.

## სამშენებლო პროცესები

1. მუშის კვალიფიკაციის მაჩვენებელია:

- ა) თანრიგი;
- ბ) დონე;
- გ) რანგი.

2. რა სახის ტვირთის გადასაზიდად გამოიყენება პაკეტები?

- ა) რულონური და ცალობრივი ტვირთებისათვის;
- ბ) ბიტუმის მასალებისათვის;
- გ) რკინაბეტონის კონსტრუქციებისათვის.

3. თიხნარის სახის გრუნტის პირველადი გაფხვიერების კოეფიციენტი:

- ა) 1,2...1,3
- ბ) 1,14...1,28
- გ) 1,08...1,17

4. ხრეშოვანი გრუნტის ფერდოს დასაშვები დახრილობა ( $h=3m$ )

- ა) 1:1;
- ბ) 1:0,67
- გ) 1:0,5

5. რისთვის გამოიყენება ნემსაფილტრები?

- ა) ღია წყალქვევისათვის;
- ბ) გრუნტის წყლების დონის დასაწევად;
- გ) ორმოდან წყლის ამოსაქაჩად.

6. რისთვის გამოიყენება ბუდლოზერები?

- ა) ვიწრო ტრანშეების და ქვაბულების დასამუშავებლად;
- ბ) მოედნების მოშანდაკებისათვის;

გ) მიწის ნაგებობების უბებში გრუნტის უკუჩაყრისათვის.

**7. ასაწყო ლენტური საძირკვლის მონტაჟისას სჭირდება თუ არა ფუძის მომზადება?**

- ა) სჭირდება ფუძის მომზადება თიხოვანი გრუნტისაგან;
- ბ) საჭიროა მოეწყოს 10 სანტიმეტრიანი სისქის ქვიშის ბალიში;
- გ) საჭიროა მოეწყოს ფუძე ხრეშისაგან.

**8. რა სიგრძის ხიმინჯების ჩასობა შესაძლებელია დაწნეხვით?**

- ა) 3-5 მ;
- ბ) 6-8 მ;
- გ) 9-11 მ

**9. რა მასალისაგან მზადდება როსტვერკი?**

- ა) ხის მასალისაგან;
- ბ) ლითონისაგან;
- გ) რკინაბეტონისაგან.

**10. ჩვეულებრივი თიხის აგურის ზომებია:**

- ა) 25X13X7 სმ;
- ბ) 25X12X7 სმ;
- გ) 25X123X6.5 სმ

**11. ქვის წყობაში დუღაბის ნაკერის დასაშვები სისქე:**

- ა) 1,5...1,0 სმ;
- ბ) 1,0...1, 5 სმ;
- გ) 1,5...2,0 სმ.

**12. წყობის მარტივი დუღაბის შედგენილობაში შედის:**

- ა) კირი+ქვიშა;
- ბ) თიხა+ქვიშა;
- გ) ცემენტი+ქვიშა.



13. აგურის წყობაში ძალის დასაშვები გადახრა ვერტიკალიდან:

- ა)  $5...10^0$ ;
- ბ)  $10...14^0$ ;
- გ)  $15...17^0$ .

14. რა სისქის იქნება 2,5 აგურიანი კედელი?

- ა) 51 სმ;
- ბ) 64 სმ;
- გ) 77 სმ.

15. კედლის წყობის დაარმატურებისას არმატურის ელემენტების ბიჯი წყობაში:

- ა) 2-3- აგური;
- ბ) 4-5 აგური;
- გ) 6-7 აგური.

16. ყორე და ყორებეტონის წყობაში დასაშვებია გამოყენებული იქნას ქვები მაქსიმალური ზომებით:

- ა) 250...350 მმ და 20 კგ;
- ბ) 250...450 მმ და 35 კგ;
- გ) 500 მმ და 50 კგ.

17. კედლის აგებისას დასაშვები მინიმალური მანძილი კედლიდან დაწყობილ მასალამდე:

- ა) 0,6...0,7 მ;
- ბ) 0,8...0,9 მ;
- გ) 1,0...1,1 მ.

18. ქვის წყობისას ხარაჩოებში ფენილებს შორის დასაშვები სიმაღლე:

- ა) 1,8...2,0 მ;
- ბ) 2,0...2,2 მ;
- გ) 2,2...2,5 მ.

19. ანტისეისმურ სარტყელში 9 ბალიანი საანგარიშო სეისმურობისას უნდა მოეწყოს არმატურა:

- ა) 4 ცალი  $\phi 10$  მმ;
- ბ) 4 ცალი  $\phi 12$  მმ;
- გ) 4 ცალი  $\phi 8$  მმ.

20. აგურის წყობისას დასაშვები გადახრა ვერტიკალიდან:

- ა) 10 მმ;
- ბ) 20 მმ;
- გ) 30 მმ.

21. რამდენი კაცი საგან შედგება მუშათა სპეციალიზირებული ბრიგადა:

- ა) 10-13;
- ბ) 14-20;
- გ) 25-30.

22. რისთვის გამოიყენება საობიექტო ტრანსპორტი?

- ა) ტვირთების გადასაზიდად სამშენებლო მოედნამდე;
- ბ) ტვირთების გადასაზიდად უშუალოდ სამშენებლო მოედანზე;
- გ) ტვირთების გადასაზიდად ცუდ გზებზე.

23. ქვიშის სახის გრუნტის ნარჩენი გაფხვიერების კოეფიციენტი:

- ა) 1,04...1,09;
- ბ) 1,02...1,05;
- გ) 1,01...1,03.

24. ქვიშნარის გრუნტის ფერდოს დასაშვები დახრილობა ( $h=4m$ )

- ა) 1:1,25;
- ბ) 1:0,85
- გ) 1:0,75.

25. სად გამოიყენება ექსკავატორი გრეიფერული სატაცით?

- ა) ჭრის გრუნტს ექსკავატორის დგომის დონის ზევით;
- ბ) ამუშავებს გრუნტს დგომის დონეზე;
- გ) ამუშავებს გრუნტს ვიწრო ღრმა ქვაბულებში და ტრანშეაში.

26. გამოიყენება თუ არა ხიმინჯების მოსაწყობად ვიბროჩამსობები?

- ა) დიახ;
- ბ) არა.

27. რამდენ დარტყმას ასრულებს წუთში ერთმაგი მოქმედების ურო?

- ა) 20-35;
- ბ) 45-100;
- გ) 100-120.

28. ჩვეულებრივი თიხის აგურის ზომებია:

- ა) 25X12X7,5 სმ;
- ბ) 25X12X6.5 სმ;
- გ) 25X12,5X7სმ

29. ქვის წყობისას ხარაჩოებში ფენილებს შორის დასაშვები სიმაღლე:

- ა) 2,0...2,2 მ;
- ბ) 1,8...2,0 მ;
- გ) 2,2...2,5 მ.

30. ქვის წყობაში დუღაბის ნაკერის დასაშვები სისქე:

- ა) 1...1,5 სმ;
- ბ) 1,5...2 სმ;

გ) 2...2,5 სმ.

**31. მძიმე ცემენტ-ქვიშის დუღაბის სიმკვრივე არის:**

ა) 1000...1200 კგ/მ<sup>3</sup>;

ბ) 1200...1400 კგ/მ<sup>3</sup>;

გ) 1400...1500 კგ/მ<sup>3</sup>.

**32. დუღაბის პლასტიურობა ან ადვილჩაწყობადობა განისაზღვრება:**

ა) ვიბრომაგიდაზე;

ბ) სტანდარტული კონუსით;

გ) ვიზუალურად.

**33. წყობის რთული დუღაბის შედგენილობა:**

ა) ცემენტი+ქვიშა

ბ) კირი+ქვიშა;

გ) ცემენტი +კირი+ქვიშა;

**34. რა სისქის იქნება ორაგურიანი კედელი?**

ა) 38 სმ;

ბ) 51 სმ;

გ) 64 სმ.

**35. ყორე და ყორებეტონის წყობაშიქვების დასაშვები მაქსიმალური ზომები:**

ა) 200 მმ და 20 კგ;

ბ) 400 მმ და 40 კგ;

გ) 500 მმ და 50 კგ.

**36. ქვის მასალების წყობისას მანძილი კედლისადა მასალებს შორის უნდა იყოს:**

ა) 0,6...0,7 მ;

ბ) 0,7...0,9 მ;

გ) 0,9...1,1 მ.

**37. ქვის მასალების გადასაზიდად გამოიყენება:**

- ა) ბადიები;
- ბ) ქვეშები;
- გ) ყუთები.

**38. რამდენ კაციანი რგოლი გამოიყენება 2,5 და მეტი აგურის სისქის კედლის აგებისას?**

- ა) 2 კაციანი;
- ბ) 4 კაციანი;
- გ) 5 კაციანი.

**39. 8 ბალიანი რაიონებისათვის კედლის წყობის დაარმატურებისას მავთულბადებს შორის მანძილი სიმაღლეში არ უნდა აღემატებოდეს:**

- ა) 50 სმ;
- ბ) 60 სმ;
- გ) 70 სმ.

**40. დასაშვები გადახრა ჰორიზონტალიდან წყობის სიგრძის 10 მ-ზე არა უმეტეს:**

- ა) 15 მმ;
- ბ) 25 მმ;
- გ) 35 მმ.

**41. რომელი სახის ტრანსპორტს მიეკუთვნება საავტომობილო ტრანსპორტი:**

- ა) ვერტიკალურ ტრანსპორტს;
- ბ) სპეციალურ ტრანსპორტს;
- გ) ჰორიზონტალურ ტრანსპორტს.

**42. სად გამოიყენება პირდაპირჩამიანი ექსკავატორი?**

- ა) ჭრის გრუნტს, როდესაც მოსაჭრელი გრუნტი განლაგებულია ექსკავატორის დგომის დონის ზევით;
- ბ) ამუშავებს გრუნტს დგომის დონეზე დაბლა;
- გ) ვიწრო ღრმა ქვაბულების დასამუშავებლად.

43. რისთვის გამოიყენება ჯაჭვეური მრავალჩამჩიანი ექსკავატორი?

- ა) დიდი ზომის ქვაბულების დასამუშავებლად;
- ბ) ვიწრო ტრანშეების დასამუშავებლად;
- გ) კარიერში გრუნტის დასამუშავებლად.

44. რა სიგრძის ნატენი ხიმინჯების მოწყობაა შესაძლებელი?

- ა) 5-10 მ;
- ბ) 10-15 მ;
- გ) ნებისმიერი.

45. ასრულებენ თუ არა ხიმინჯის ჩასობას ჩახრახვით?

- ა) არა;
- ბ) დიახ.

46. ქვის წყობაში ნაკერის დასაშვები სისქე:

- ა) 1,5...2 სმ;
- ბ) 1,0...1,5 სმ;
- გ) 0,5...1,0 სმ,

47. რა სისქის იქნება 1,5 აგურიანი კედელი?

- ა) 25 სმ;
- ბ) 38 სმ;
- გ) 51 სმ.

48. წყობის დაარმატურებისას არმატურის ბიჯი ყოველ:

- ა) წყობის 2-3 რიგი;
- ბ) წყობის 4-5 რიგი;
- გ) წყობის 6-7 რიგი;

49. ქვის მასალების წყობისას სამუშაო ადგილის საერთო სიგანე:

- ა) 1,5...2,0 მ;
- ბ) 2,5...2,6 მ;
- გ) 2,7...3,0 მ.

50. კედლის აგებისას დასაშვები გადახრა შენობის მთელ სიმაღლეზე არა უმეტეს:

- ა) 30 მმ;
- ბ) 40 მმ;
- გ) 50 მმ.

## სამშენებლო საქმის საფუძვლები

1. ხეოფსის დიდი პირამიდა, რომელიც მდებარეობს გიზაში, შენდებოდა

ა) 20 წელი;

ბ) 15 წელი;

გ) 25 წელი;

დ) 30 წელი.

2. ერთეულთა საერთაშორისო სისტემა შედგება ძირითადი ერთეულებისაგან

| ა) მეტრი  | ბ) მეტრი  | გ) მეტრი   |
|-----------|-----------|------------|
| კილოგრამი | კილოგრამი | კილოგრამი  |
| წამი      | წამი      | წამი       |
| ამპერი    | ამპერი    | ამპერი     |
| კელვინი   | რადიანი   | სტერადიანი |
| მოლი      | მოლი      | მოლი       |
| კანდელი   | კანდელი   | კანდელი    |

3. ლითონის კონსტრუქციის რომელი თვისება არ ითვლება დადებითად

ა) ლითონის კონსტრუქციის საიმედოობა;

ბ) ლითონის კონსტრუქციები ადვილად ასაკრებია;

გ) ლითონის კონსტრუქციები ნაკლებად ცეცხლგამძლეა.

დ) ლითონის კონსტრუქციები მსუბუქია.

4. მზიდი კონსტრუქციები იყოფა

ა) ბრტყელ კონსტრუქციებად;

ბ) სივრცით კონსტრუქციებად;

გ) ბრტყელ და სივრცით კონსტრუქციებად.

5. რკინა-ბეტონის, როგორც საშენი მასალის თვისებები დამოკიდებულია

ა) ბეტონის სახეობაზე;

ბ) არმატურის სახეობაზე;

გ) ბეტონის და არმატურის სახეობაზე.

6. რაც უფრო ტენიანია მერქანი, მით უფრო

ა) მით ნაკლებია მისი სიმტკიცე და უფრო სწრაფად ლპება;

ბ) მით ნაკლებია მისი სიმტკიცე და უფრო ნელა ლპება;

გ) მით მეტია მისი სიმტკიცე და უფრო სწრაფად ლპება;

დ) მით მეტია მისი სიმტკიცე და უფრო ნელა ლპება;



7. ხის კონსტრუქციის უარყოფითი თვისება არ არის:

- ა) არაერთგვაროვანი აღნაგობა;
- ბ) ხის აღნაგობის დეფექტები;
- გ) ხის კონსტრუქციის მცირე მასა;
- დ) ხის შეშრობა და გაჯირჯვება.

8. საშენი მასალები დანიშნულების მიხედვით შეიძლება იყოს:

- ა) მასალები, რომლებიც მხოლოდ მზიდი კონსტრუქციების დასამზადებლად გამოიყენება;
- ბ) მასალები, რომლებიც იცავენ კონსტრუქციებს გარემოს მავნე ზემოქმედებისაგან, ამდლებენ საექსპლუატაციო თვისებებს და ქმნიან კომფორტს;
- გ) მასალები, რომლებიც მხოლოდ მზიდი კონსტრუქციების დასამზადებლად გამოიყენება და მასალები, რომლებიც იცავენ კონსტრუქციებს გარემოს მავნე ზემოქმედებისაგან, ამდლებენ საექსპლუატაციო თვისებებს და ქმნიან კომფორტს;

9. საძირკვლის ძირითადი ტიპი არ არის:

- ა) ხიმინჯოვანი;
- ბ) მასიური;
- გ) ზოლოვანი;
- დ) წერტილოვანი.

10. სამოქალაქო ნაგებობებს არ მიეკუთვნება:

- ა) საცხოვრებელი სახლები;
- ბ) საავადმყოფოები და სკოლები;
- გ) ხიდები და გვირაბები;
- დ) საბავშვო ბაღები და კლუბები.

11. სამრეწველო ნაგებობებს არ მიეკუთვნება:

- ა) ქარხნები და ფაბრიკები;
- ბ) საავადმყოფოები და სკოლები;
- გ) ელექტროსადგურები;
- დ) ნავსადგურები.

12. სპეციალურ ნაგებობებს არ მიეკუთვნება:

- ა) საცხოვრებელი სახლები;
- ბ) რეზერვუარები
- გ) ხიდები და გვირაბები;
- დ) ანძები და კოშკები.

13. სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ნაგებობებს არ მიეკუთვნება:

- ა) ფერმები;
- ბ) მარნები;

გ)სასოფლო-სამეურნეო მანქანების შენახვისა და რემონტისათვის განკუთვნილი სათავსოები.

დ)საბავშვო ბაღები და კლუბები.

14. გეოდეზია ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს:

- ა)მიწის დაყოფას;
- ბ)მიწის შესწავლას;
- გ)მიწის გადანაწილებას;
- დ)მიწის გაზომვას.

15. ნაგებობაზე მოქმედ გარე - აქტიურ ძალას არ მიეკუთვნება:

- ა)საკუთარი წონა;
- ბ)თოვლი და ქარი;
- გ)მომრავი დატვირთვები;
- დ)საყრდენი რეაქციები.

16. ნაგებობაზე მოქმედ გარე - პასიურ ძალას მიეკუთვნება:

- ა)საკუთარი წონა;
- ბ)თოვლი და ქარი;
- გ)მომრავი დატვირთვები;
- დ)საყრდენი რეაქციები.

17. მიწისძვრის შედეგად ნაგებობებისათვის საშიშროებას არ წარმოადგენს:

- ა) 1-6 ბალი;
- ბ) 6-7 ბალი;
- გ) 7-8 ბალი;
- დ) 8-10 ბალი.

18. კონსტრუქციების კვლევისათვის აკუსტიკურ მეთოდებს განეკუთვნება:

- ა)ექო-ჩრდილოვანი მეთოდი;
- ბ)ექო-იმპულსური მეთოდი;
- გ)სარკისებრ-ჩრდილოვანი მეთოდი;
- დ) ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი.

## ლიტერატურა

1.რ.იმედაძე, გ. ლაღუნდარიძე. რ. ცხვედაძე „მშენებლობის საფუძვლები და კონსტრუქციათა პროექტირება“

## საშენი მასლები

1. რომელი შედგენილობით ხასიათდება მასალა:
  - a. ქიმიური
  - b. მინერალური
  - c. ფიზიკური
  - d. სამივე
2. რა თვისებებს ცვლის მასალის ფორმებში გაყინული წყალი
  - a. მექანიკურს
  - b. თბოტექნიკურს
  - c. აკუსტიკურს
  - d. სამივეს
3. რამდენი პროცენტით იცვლება წყლის მოცულობა გაყინვისას
  - a. 5
  - b. 9
  - c. 12
  - d. 15
4. ბეტონის სიმკვრივის დასადგენად სერიაში ნიმუშს რაოდენობა უნდა იყოს?
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 6
  - d. 12
5. ბეტონის მარკის დასადგენად კუბიკის წიბოს ზომა უნდა იყოს?
  - a. 10
  - b. 15
  - c. 20
  - d. 30
6. ლაქსაღებავ მასალას შიძლება ქონდეს შემდეგი ფუნქცია:
  - a. დამცავ-დეკორატიული
  - b. ფსიქოლოგიური
  - c. სანიტარულ-ჰიგიენური
  - d. სამივე
7. ლაქსაღებავი მასალის სადარის აფკის სისქე შიძლება იყოს:
  - a. 0,01...0,5
  - b. 0,05...1,00
  - c. 0,1...1,5
  - d. 0,5...2
8. მინერალური მასალის სიმაგრე განისაზღვრება მეთოდით:
  - a. მოოსის
  - b. ბრონელის
  - c. როკველის
  - d. სამივე
9. რომელი მასალის სისაღე-სიმაგრე განისაზღვრება ბრინელი და როკნელის მეთოდით?
  - a. ბუნებრივი ქვის
  - b. ბეტონის;
  - c. კერამიკის;

- d. ლითონის
10. წვრილი შემესებების-ქვიშის ზომებია: მმ
- 0,16..5
  - 0,1...1
  - 0,5...2,0
  - 0,01..0,1
11. ბეტონი ყველაზე კარგად მუშაობს:
- ღუნვაზე;
  - კუმშვაზე
  - ჭიმვაზე;
  - გრეხაძე
12. მსუბუქი ბეტონის ზოგადი სიმკვრივეა: კგ/მ<sup>3</sup>
- 500..1800
  - 1800..2200
  - <500
  - >2500
13. ჩვეულებრივი მძიმე ბეტონის სიმკვრივეა:კგ/მ<sup>3</sup>
- 2200..2500
  - 500..1800
  - 1800..25000
  - >2500
14. ბეტონის შემკვრივების მეთოდია:
- გლინვა
  - ვიბრირება
  - ვაკუუმირება
  - სამივე
15. რა სამი დულაბი ვიცით?
- სალესი
  - წყობის
  - დეკორატიული
  - სამივე
16. ჩამოთვლილიდან რომელია ორგანული შემკვრელი?
- კირი
  - ცემენტი
  - თაბაშირი
  - ბიტუმი
17. პლასტმასის დადებითი თვისებები:
- სიმსუბუქე
  - სიმტკიცე
  - სიაფე
  - სამივე
18. პლასტმასის უაროფოთი თვისებები:
- წვადობა
  - დაბალი თბომედეგობა
  - დაბერება
  - სამივე
19. რამდენი დღე-ღამის გამაგრების შემდეგ განისაზღვრება ბეტონის მარკა?

- a. 3
  - b. 7
  - c. 28
  - d. 60
20. ბეტონის გამაგრებისათვის საჭირო ნორმალური ტემპერატურაა (°C)?
- a.  $10 \pm 5^{\circ}\text{C}$
  - b.  $15 \pm 3^{\circ}\text{C}$
  - c.  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$
  - d.  $30 \pm 7^{\circ}\text{C}$
21. ხის რომელი ჯიში არ მიეკუთვნება წიწვიანებს;
- a. ნაძვი
  - b. ფიჭვი
  - c. ლარიქსი
  - d. წიფელი
22. სტანდარტული ტენიანობა, რომეზე ხდება მერქნის თვისებების განსაზღვრა%:
- a. 35
  - b. 80
  - c. 12
  - d. 20
23. მერქნის ლპობისგან დაცვის ეფექტური ღონისძიებები:
- a. შეღებვა
  - b. ლაქით დაფარვა
  - c. პოლომერით დაფარვა
  - d. ანტისეპტიკით გაჟღენთვა
24. მერქნის უაროფითი თვისებები:
- a. სიმკვრივე;
  - b. სიმტკიცე;
  - c. თბოგამტარობა;
  - d. ანიზოტროპულობა
25. მასალის მექანიკური თვისებები:
- a. სიმტკიცე;
  - b. სიმაგრე;
  - c. დეფორმაციულობა;
  - d. ყველა
26. მასლის რა თვისებებია დამოკიდებული ფორიანობაზე;
- a. სიმტკიცე;
  - b. წყალშთანთქმა;
  - c. თბოგამტარობა;
  - d. სამივე
27. როგორ მოქმედებს ტენიანობა მასალის თბოგამტარობაზე;
- a. არ ცვლის;
  - b. ამცირებს;
  - c. ზრდის;
28. რომელ ნივთიერებას აქვს მეტი თბოტტევადობა;
- a. ჰაერს
  - b. მერქანს

- c. ლითონს
  - d. წყალს
29. აგურის მარკებია;
- a. 50...60
  - b. 75...200
  - c. 250..500
  - d. 600...800
30. რომელი მიეკუთვნება ჰაერულ შემკვრელს;
- a. კირი;
  - b. თაბაშირი
  - c. თხევადი მინა
  - d. სამივე
31. რომელი მასალა მიეკუთვნება ჰიდრაგლიკურ შემკვრელებს;
- a. რომანცემენტი
  - b. სულფატომედეგი ცემენტი
  - c. პორტლანდცემენტი
  - d. სამივე
32. რა მარკის ცემენტები ვიცით;
- a. 400
  - b. 500
  - c. 550
  - d. სამივე
33. რომელი არმატურაა გლუვი პროფილის;
- a. A-I
  - b. A-III
  - c. A-IV
  - d. A-V
34. ღეროვანი არმატურის დიამეტრია; მმ;
- a. 5
  - b. 7
  - c. 12
  - d. 100
35. ფოლადში ნახშირბადის შემცველობაა; %-დე;
- a. 1;
  - b. 2,14;
  - c. 3;
  - d. 5
36. ბრინჯაო არის სპილენძის შენადნობი;
- a. თუთიასთან;
  - b. კალასთან;
  - c. ალუმინთან;
  - d. რკინასთან

## ლიტერატურა

1. ა. ჩიქოვანი. საშენი მასალები. თბილისი სტუ. 2012წ.
2. ა. ჩიქოვანი. ბეტონის ტექნოლოგია. თბილისი სტუ. 2015წ.
3. ა. ჩიქოვანი. საშენი მასალები და კონსტრუქციები. თბილისი სტუ. 2016წ.