

1963/2



ქართული  
ენციკლოპედია

საქართველოს სსრ

მეცნიერებათა აკადემიის

მ ლ ე მ ბ ე

ტომი XXX, № 4

თბილისი გამომცემი საბჭო

1963

16

524/2

თბილისი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა

თბილისი

Յ Ո Ւ Ն Ա Լ Ո

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ



ԵՐԵՎԱՆԻ ՄԱՍԻՍԻ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

- Գ. Մանուկյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 401
- Է. Երևանցի, Վաղարշապատի համալսարանի հիմնադրումը և նրա զարգացումը . . . . . 409

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Զ. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 401
- Ը. Երևանցի, Վաղարշապատի համալսարանի հիմնադրումը և նրա զարգացումը . . . . . 409

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Թ. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 417

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Թ. Կարամյան և Զ. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 423

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Ծ. Երևանցի, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 421

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Կ. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 423

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Կ. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 441

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Զ. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 447

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Ը. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 453

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Ը. Կարամյան և Զ. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 461

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Ը. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 467

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Ը. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 473
- Ը. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 481

ՅՈՒՆԻՎԵՐՍԻՏԵՏ

- Ը. Կարամյան, Ինքնախնամքի մասին հոսանքի ներքին շարժումը և նրա արտաքին արտահայտությունները . . . . . 489

Ընդհանուր առմամբ . . . . .



მათემატიკის  
საბჭოთაო სკოლისათვის

საქართველო

მ. შენაბდოძე

ინტეგრირების ანალიზის კონვერგენციის კრიტერიუმები  
კონვერგენციის კრიტერიუმები

(ქართული ენაზე გამოცემის წ. 1963 წლის 26.09.63)

ზომები  $E$  სიმრავლის  $\omega(x)$  ასხვას ზომებ  $E_+$  სიმრავლებზე ზომის შემწახვევი ვარდენისა ეწოდება. თუ წესისმიერი ზომები სიმრავლისათვის  $f \in E_+$   $\omega^{-1}(x)$  სიმრავლებზე ზომებისა და  $\mu[\omega^{-1}(x)] = \mu(x)$  ( $\mu$ -ით აღნიშნულია უბნების ზომის) ანხთან,  $\omega(x)$ -ს ეწოდება შემრუნებელი და ზომის შემწახვევი, თუ ის ურთიერთკლებს ასხვას  $E$  სიმრავლისა  $E_+$ -ზე და  $\omega^{-1}$  ასხვაც ზომის შემწახვევი ასხვას (ამ ქცევის შესახებ იხ. შავ., [1]).

შემდეგ  $E$  სიმრავლის თვისობებზე შემრუნებელ ზომის შემწახვევი ვარდენის ამ სიმრავლის ვარდენიკლებს ეწოდება.

ფაქტით, რომ  $f(x)$  ფუნქცია  $E$  სიმრავლებზე  $(R)$  სიმრავლის აკონვერგენცია, თუ ის ზომების, თითქმის ვარდენის სიმრავლის  $E$ -ზე და

$$\int_{E_+} f(x) dx = \infty, \quad \int_{E_-} f(x) dx = -\infty,$$

სადეა

$$E_+ = \{x: f(x) \geq 0\} \quad \text{და} \quad E_- = \{x: f(x) < 0\}.$$

შეგნიშნათ, რომ ვარდენი ფუნქცია, რომელიც ინტეგრირებადი რაიმე ინტერვალზე დანერგს ანითა (ვიწრო ან ფართო ანითა), მაგრამ არ ანის ვარდენი, ამ ინტერვალზე აკონვერგენცია  $(R)$  სიმრავლის.

კარგადია ცნობილი, რომ, თუ  $f(x)$  ვარდენი  $(a, b)$  ინტერვალზე, მაშინ, როგორცე ვარდენი იყოს ამ ინტერვალის თვისობებზე ზომის შემწახვევი ვარდენი  $\omega(x)$ ,  $f[\omega(x)]$  ფუნქცია ვარდენი და

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f[\omega(x)] dx.$$

ანს მტკიცება უკვე აღარ შეიძლება, როცა  $f(x)$  არ ანის ვარდენი, მაგრამ ინტეგრირებადი დანერგს ანითა (ვიწრო ან ფართო ანითა). შეგნიშნათ, ეს იმის ვარდენი—რომ არ ანის სიმრავლისა სიმრავლისათვის კრებელი მტკიცების შესახებ რაიმის იგიობის ანალიტიკური თვისება. ამ წერაღმა მტკიცება, რომ, თუ  $f(x)$  რაიმე ინტერვალზე  $(R)$  სიმრავლის აკონვერგენცია, მაშინ ამ ინტერვალის წესისმიერად „სეიტა“  $\omega(x)$  ვარდენიკლებით შეიძლება

3042



მის მივალწით, რომ ფუნქცია  $f[u(x)]$  დანერგა—პერონის ახრია იყოს ინტეგრებადი და მისი ინტეგრალი წინასწარ დასახელებულ პირობებში იქნება გარდა ამისა, თუ  $u(x)$ -ს არ მივახლოვო, რომ ის იყოს მკვეთრად მკვეთრად ლეზა, მაშინ ისე შეიძლება მისი შერჩევა, რომ მიღებული ფუნქცია ლეზა იქნება ახრია ექნება ინტეგრებადი (ახ. ლემა 1).

დეფინიციის შემდეგ.

წინასწარ. ვთქვათ,  $f(x)$  ფუნქცია  $(0,1)$  ინტეგრებალზე აქმა-  
ვოფილდებს  $(X)$  პირობას. როგორც ვინდა იყოს ჩიცხვი  $\delta$   
და  $\epsilon > 0$  არსებობს  $(0,1)$  ინტეგრებალის ისეთი გადანაცვლება  
 $u(x)$ , რომ

$$p[x; u(x) + \epsilon] < \epsilon;$$

ფუნქცია  $f[u(x)]$   $D'$ -ინტეგრებადი და ინტეგრებადი  
დანერგა—პერონის ახრია) და

$$(D') \int_0^1 f[u(x)] dx = I.$$

წინასწარ დეფინიციის იხილეთ.

ლემა 1. ვთქვათ,  $f(x)$  ფუნქცია  $(a, b)$  ინტეგრებალზე აქმა-  
ვოფილდებს  $(X)$  პირობას. როგორც ვინდა იყოს ჩიცხვი  $\epsilon$   
და  $\delta > 0$  არსებობს  $(a, b)$  ინტეგრებალის ისეთი გადანაცვლება  
 $u(x)$ , რომ ნებისმიერი  $\eta$  ჩიცხვისათვის,  $0 < \eta < \delta - \epsilon$ ,  $f[u(x)]$   
ფუნქცია  $\eta$ -ამაღლი  $(a, b - \eta)$  ინტეგრებალზე და

$$\lim_{\eta \rightarrow 0} \int_a^{b-\eta} f[u(x)] dx = I.$$

გარდა ამისა,

$$F(x) = \int_a^x f[u(x)] dx$$

ფუნქციის ჩხვეა  $(a, b)$  ინტეგრებალზე არ აღემატება  $|f| + \delta$ -ს.

დამტკიცება. ავიღოთ ნივთი  $\epsilon_k$ ,  $k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$  ზომილი ნი-  
რადელება, რომელნიც შეიძლება პირობებს აქმაყოფილებენ:

$$p(\epsilon_k) > 0, \quad k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots \quad \epsilon_k \epsilon_j = 0, \quad \text{როცა } i \neq j \quad (1)$$

$$(a, b) = \bigcup_{k=-\infty}^{\infty} \epsilon_k \quad (2)$$

$$f(x) \equiv 0, \quad \text{როცა } x \in \epsilon_k \text{ და } k \geq 0 \quad (3)$$

$$f(x) < 0, \quad \text{როცა } x \in \epsilon_k \text{ და } k < 0 \quad (4)$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} |\epsilon_k| = 0 \quad (5)$$



$$\max_k \|h_k\| < \frac{\delta}{3}.$$

სადა

სადა

$$h_k = \int_{a_k}^b f(x) dx.$$

ჩვენს  $f(x)$  (ა, ბ)-ზე  $(R)$  პირობის აკმაყოფილებს. ამიტომ, (2), (3) და (4)-ის ძალით,

$$\sum_{k=0}^n h_k = \infty, \quad \sum_{k=-1}^{-n} h_k = \infty.$$

ჩვენს ქრონოლოგიურ აგრეგაციის ძალით, აქვან ეკუთვნის, რომ არსებობს  $\{n, 1, 2, \dots\}$  სიმრავლის  $\{\dots, -1, 0, 1, \dots\}$  სიმრავლეზე ისეთი უბრალო ერთეულის ძალით  $f(x)$ , რომ  $\sum_{k=0}^n f_k(x)$  მართი შედეგი გახდება და

$$\sum_{k=0}^n f_k(x) = 1. \quad (7)$$

გარდა ამისა, (5)-ის გამოყენებით შეიძლება შევადგინოთ იმის, რომ ეკუთვნის ისეთი უბრალო:

$$\left| \sum_{k=0}^n f_k(x) \right| < 1 + \frac{\delta}{3}. \quad (8)$$

სადა  $\delta$  ვიცავთ  $\delta$  და  $\delta > \delta$ . ვიქცეთ,

$$p(f_{k+1}) = \alpha, \quad \alpha = 0, 1, 2, \dots, \beta_{k+1} = \alpha$$

და

$$\beta_k = \sum_{i=0}^k (\alpha_i + \alpha). \quad \text{როცა } i \geq 0.$$

ვიქცეთ,  $d_i \equiv (\beta_{i-1}, \beta_i)$   $i = 0, 1, 2, \dots$ . ჩვენს  $p(d_i) = p(f_{k+1})$ ,  $i = 0, 1, 2, \dots$  ამიტომ ყოველი  $i$  ნიშნავს იმის,  $i = 0, 1, 2, \dots$  არსებობს  $(a, b)$  ინტერვალის ისეთი ელემენტარული  $\chi_i(x)$ , რომ (იხ., მეც., [1])

$$p(\chi_i(d_i) \Delta f_{k+1}) = 0.$$

ვითვით  $(a, b)$  ინტერვალის ისეთი ელემენტარული  $\alpha(x)$ , რომელიც შეიძლება პირობებს აკმაყოფილებს:  $\alpha(x) = \chi_i(x)$  ითქვას ყველან  $(\beta_{i-1}, \beta_i)$  ინტერვალზე,  $i = 0, 1, 2, \dots$  ეს (1) და (2)-ის ძალით შეიძლება შევადგინოთ, ესეც, რომ

$$\int_{\beta_{i-1}}^{\beta_i} f[\alpha(x)] dx = \int_{\beta_{i-1}}^{\beta_i} f(x) dx = f_{k+1}. \quad (9)$$

ვიქცეთ,  $0 < \eta < b - a$  და  $\alpha = \alpha(\eta)$  არის უმცირესი ინტეგრირების შედეგი რაცხვთ, რომელიც  $b - \eta \equiv \beta_n$  პირობის აკმაყოფილებს. მაშინ, (9)-ის ძალით,



$$\left| 1 - \int_a^{b+\varepsilon} f(x) dx \right| \leq \left| 1 - \sum_{i=1}^n I_{i\sigma} \right| + |J_{n+1}|$$

რადგან  $\varepsilon \rightarrow \infty$ ,  $\delta \rightarrow 0$ , ამიტომ აქედან და (5), (7)-დან გამოდინარეობს ლემის პირველი ნაწილი.

ვაქვით,  $a \leq x_1 < x_2 < b$  და  $\varepsilon$  არის უდადესი მარტივი რიცხვი, რომელიც  $\beta_n \in \alpha_i$  შირობის აქვავიდელებს, ხოლო  $\varepsilon$ -უტყობეს ამ რიცხვსა შირობის, რომელიც  $\beta_n \in \alpha_i$  შირობის აქვავიდელებს. (9)-ის ძლით,

$$\left| \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx \right| \leq \left| \sum_{i=1}^n I_{i\sigma} \right| + |J_{n+1}| + |J_{n+2}|.$$

(8)-სა და (8)-ის ძლით აქედან ვეძებულობთ, რომ

$$\left| \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx \right| < |\delta| + \varepsilon.$$

ლემა დაბტკიცებულია.

**ლემა 2.** ვაქვით,  $\varphi(x)$  არის  $D$  სიმჩაველებზე განსახდე-  
რული თითქმის ვეველგან სანსრული და არაფარყოფითა ჩო-  
მადი ფუნქცია,  $\mu(D) > 0$  და

$$\int_D \varphi(x) dx = \infty.$$

როგორცე ვინდა იყოს დადებით რიცხვთა მიმდევრობა  
[4], რომელიც ასეთ შირობის აქვავიდელებს:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = \mu(D).$$

ახსენებობს ასეთა შირობის სიმჩაველებზე  $D_i$ ,  $i = 1, 2, \dots$ , რომ

$$D_i \cap D_j = \emptyset, \text{ როცა } i \neq j; \mu(D_i) = \alpha_i; \cup_i D_i = D$$

და

$$\int_{D_i} \varphi(x) dx = \infty, \quad i = 1, 2, \dots$$

დაბტკიცება. ვაქვით,

$$I_k = \sum_{i=1}^k \alpha_i, \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

ვურ ავიყოთ  $D_1$  და  $S_1$  შირობის სიმჩაველებზე, რომელნიც ასეთ შირო-  
ბებს აქვავიდელებზე:

$$D_1 \cup S_1 = D, \quad D_1 \cap S_1 = \emptyset, \quad \mu(D_1) = \alpha_1, \quad \mu(S_1) = \alpha_1. \quad (*)$$



და

$$\int_{D_1} \varphi(x) dx = \infty, \quad \int_{D_2} \varphi(x) dx < \infty$$

ვამოვით ისეთი  $\alpha$ , რომ

$$\mu(E) = \mu(\{x: \varphi(x) < \alpha\}) > \mu(D) - \min\{\alpha_1, \alpha_2\}.$$

აქედან,  $L = D - E$ . მაშინ

$$\mu(L) < \min\{\alpha_1, \alpha_2\}, \quad (10)$$

$$\int_L \varphi(x) dx = \infty. \quad (11)$$

$L$  სიმრავლე ასე შეიძლება წარმოვიფიქროთ:  $L = \cup L_i$ , სადაც  $L_i \cap L_j = \emptyset$ , როცა  $i \neq j$  და

$$\int_{L_i} \varphi(x) dx < \infty, \quad i = 1, 2, \dots$$

შემდეგ ვივლით  $i$  სიმრავლესთვის,  $i = 1, 2, \dots$  ვსთვლით ისეთ  $L'_i$  და  $L''_i$  სიმრავლებს, რომ

$$L_i = L'_i \cup L''_i, \quad L'_i \cap L''_i = \emptyset$$

და

$$\int_{L'_i} \varphi(x) dx = \int_{L''_i} \varphi(x) dx.$$

აქედან და (11)-დან ვამომდინარეობს, რომ

$$\int_L \varphi(x) dx = \infty, \quad \int_{L'} \varphi(x) dx = \infty, \quad L' = \cup L'_i, \quad L'' = \cup L''_i. \quad (12)$$

ჩაიყვანო  $\alpha_1 - \mu(L') + \alpha_2 - \mu(L'') = \mu(D) - \mu(L) = \mu(E)$ , ამატებ (10)-ის მარჯვ.  $E$  სიმრავლე შეიძლება ისეთი იქნეს  $E_1$  და  $E_2$  სიმრავლე და ვანაწილოთ, რომ

$$\mu(E_1) = \alpha_1 - \mu(L')$$

და

$$\mu(E_2) = \alpha_2 - \mu(L'').$$

აქედან და (12)-დან ვამომდინარეობს, რომ  $D_1 = E_1 \cup L'$  და  $D_2 = E_2 \cup L''$  სიმრავლეები აკმაყოფილებენ (\*) და (\*\*) პირობებს.

ამრიგად,  $D_1$  სიმრავლე აკმაყოფილებს (\*). დანახვენი სიმრავლეები აიყვანო ინტერვალის წესით: თუ უკვე აკმაყოფილია  $D_1, D_2, \dots, D_n$  და  $S_1, S_2, \dots, S_{n+1}$  სიმრავლეები, მაშინ  $D_{n+1}$  სიმრავლეს ასაგებებ  $S_{n+1}$  სიმრავლეს და  $\alpha_{n+1}$  და  $\alpha_{n+1}$  რიცხვების მიხედვით უნდა ვაკვირდეთ წესით სტატისტიკული შედეგობა.

ახლა დავამტკიცოთ თეორემა. მოკლებული  $\varepsilon$ -სათვის,  $\varepsilon > 0$ , ვამოვით ისეთი სრულყოფილი არსად შევსება სიმრავლე  $P = (0, 1)$ , რომ

$$\mu(P) > 1 - \varepsilon$$



և ամ նմազւոյն  $f(x)$  ոչոս չմնաց. յայցաւ,  $G = (a, b)$  և  $D_+ = \bigcup_{i=1}^n \Delta_i$  նմազւոյն  $\Delta_i \equiv (a_i, \beta_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots$  ուր  $G$  նմազւոյն նշմազւոյն  $D_+$  մնացաւ. յայցաւ.

$$D_+ = G \cap E_+, \quad D_- = G \cap E_-.$$

Հաջեան  $f(x)$  (9.1) ինտըրգալն (R) նորոնս պնջոյոյոյն և  $P$  նմազւոյն չմնացաւ, մնցոմ

$$\int_{D_+} |f(x)| dx = \int_{D_+} f(x) dx = \infty, \quad (14)$$

և

$$-\int_{D_-} |f(x)| dx = \int_{D_-} f(x) dx = -\infty. \quad (15)$$

յայցաւ

$$\alpha = \frac{\mu(D_+)}{\mu(G)}, \quad \beta = \frac{\mu(D_-)}{\mu(G)}.$$

յոյցաւ  $\Delta_i$  ինտըրգալն,  $i = 1, 2, \dots$ , յայցաւ ուր մնաց  $\Delta_i^+$  և  $\Delta_i^-$  ինտըրգալն. հոմ

$$\mu(\Delta_i^+) = \alpha \mu(\Delta_i), \quad \mu(\Delta_i^-) = \beta \mu(\Delta_i).$$

յնցաւ, հոմ

$$\sum \mu(\Delta_i^+) = \alpha \mu(G) = \mu(D_+), \quad \sum \mu(\Delta_i^-) = \beta \mu(G) = \mu(D_-).$$

Սոյ յայցալուսմնցաւ (14)-ն և (15)-ն, Յ-2 լւմնս չմնոյոյնցաւ, յլման նոյոյնցաւ, հոմ տնցնոնս մնաց  $D_i^+$  և  $D_i^-$  նմազւոյնցաւ,  $i = 1, 2, \dots$  հոմ

$$\begin{aligned} D_+ &= \cup D_i^+, & D_i^+ \cap D_j^+ &= \emptyset, & \text{հոյց } i \neq j; \\ D_- &= \cup D_i^-, & D_i^- \cap D_j^- &= \emptyset, & \text{հոյց } i \neq j; \\ \mu(D_i^+) &= \mu(\Delta_i^+), & \mu(D_i^-) &= \mu(\Delta_i^-); \end{aligned} \quad (16)$$

և

$$\int_{D_i^+} f(x) dx = \infty, \quad \int_{D_i^-} f(x) dx = -\infty. \quad (17)$$

Սոյ չմնոյոյնցաւ մնացաւ յայցալուսմնցաւ  $\alpha_i(x)$ , հոմցալուսմնցաւ նորոնցաւ պնջոյոյոյնցաւ:  $\alpha_i(x) = x$ , հոյց  $x \in P$  և յոյց  $\Delta_i^+$  ( $\Delta_i^-$ ) ինտըրգալն,  $i = 1, 2, \dots$ ,  $\alpha_i(x)$  ուր  $\alpha$  ինտըրգալն  $D_i^+$  ( $D_i^-$ ) նմազւոյնցաւ Յ-նորոնցաւ նորոնցաւ նշմազւոյն չմնացաւ. յն նշմազւոյնցաւ (16)-ն մնացաւ (տն. նոյ. [1]).

(17)-ն մնացաւ  $f[\alpha_i(x)]$  յլմնցաւ  $\Delta_i$  ինտըրգալն,  $i = 1, 2, \dots$  պնջոյոյնցաւ (R) նորոնցաւ. մնցոմ 1-լւմնցաւ մնացաւ մնացաւ մնացաւ յայցալուսմնցաւ  $\alpha_i(x)$ , հոմ





1)  $\omega_1(x) = x$ , როცა  $x \in P$ ;

2) ყოველ  $\Delta$  ინტერვალზე  $\omega_2(x)$  არის ამ ინტერვალზე  $f$  ფუნქციის ნებისმიერი  $\eta$  რიცხვისათვის  $f[\omega_1, \omega_2(x)]$  ფუნქციის ნებისმიერი  $\eta$  რიცხვისათვის,  $\eta$  რიცხვისათვის,  $\eta$  რიცხვისათვის და  $(x, \xi - \eta)$  ინტერვალზე და

$$\lim_{\eta \rightarrow 0} \int_{\omega_1}^{\omega_2} f[\omega_1, \omega_2(x)] dx = \frac{I - \epsilon}{2}.$$

სივრცე

$$I = \int_P f(x) dx;$$

3)

$$F_1(x) = \int_{\omega_1}^x f[\omega_1, \omega_2(\theta)] d\theta$$

ფუნქციის რბევი  $\Delta$  ინტერვალზე არ აღემატება

$$\frac{|I - \epsilon|}{2} + \frac{\epsilon}{2}.$$

გადასაცვლება  $\omega(x) = \omega_1[\omega_2(x)]$  არის საბრუნავი გადასაცვლება. სარ-  
ბრუნავი  $\omega_1(x)$  გადასაცვლების 1) თვისების და  $\omega_2(x)$ -ს განსაზღვრების გამო  
 $\omega(x) = x$ , როცა  $x \in P$ . მაშასადამე, (12)-ის ძალით,

$$\mu\{x : \omega(x) \neq x\} < \epsilon.$$

შეზღვევ,  $f[\omega(x)]$  ფუნქცია  $D'$  ინტეგრირებადი (0,1)-ზე, რადგან  $P$   
სიმრავლეზე ის განაღდა, ყოველ  $\Delta$  ინტერვალზე  $D'$  ინტეგრირებადი და  
3) თვისების გამო ამ ინტერვალზე განუსაზღვრელი  $D'$  ინტეგრირების  
რბევისასთან შედევნელი შეჩივრი კრებადი. ვარდა ამისა, 2) თვისების  
ძალით.

$$(D') \int_0^1 f[\omega(x)] dx = \int_P f(x) dx + \sum_{\Delta_i} \int_{\Delta_i} f[\omega(x)] dx = I.$$

თვრებში დამტკიცებულია.

შენიშვნა 1. ყოველი,  $U$  არის (0,1) ინტერვალის გადასაცვლებათა  
ტოპოლოგიური ვარიანტი, რომელშიც ტოპოლოგია ასეთი მეტრიკითა განსა-  
ზღვრულია [1]:

$$\rho(\omega_1, \omega_2) = \mu\{x : \omega_1(x) \neq \omega_2(x)\}, \quad \omega_1, \omega_2 \in U.$$

დამტკიცებული თვრებშიდან უშუალოდ გამომდინარეობს, რომ თუ  
 $f(x)$  აქსიომატურებს (R) სიბრძნის (0,1) ინტერვალზე, მაშინ ამ  $\omega(x)$  გადა-  
საცვლებათა სიმრავლას, რომელითაც  $f[\omega(x)]$  დაწვეა-პერბონის მართი  
არის ინტეგრირებადი და მისი ინტეგრალი წინასწარ დასახელებულ რიცხვს  
უდრის, ყველან შეჩივრია  $U$  სივრცეში.

შენიშვნა 2. როცა  $\eta$  ენობლია (იხ., მეც. [2]), ხომალ  $f(x)$  ფუნქ-  
ციის  $d$ -ინტეგრირებადი ეწოდება  $(\alpha, \beta)$  ინტერვალზე, როცა



1)

$$p(x) |f(x)| > q = 0 \left( \frac{1}{n} \right);$$

2) ამგვარს ზღვარი

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \int_a^b |f(x)|^p dx,$$

სადღაც

$$|f(x)|^p = \begin{cases} f(x), & \text{როცა } |f(x)| \leq \sigma, \\ 0, & \text{როცა } |f(x)| > \sigma. \end{cases}$$

ამ ზღვარის მნიშვნელობის ქროფება  $f(x)$  ფუნქციის განსაზღვრული  $A$ -ინტეგრალი  $(a, b)$  ინტეგრალზე და ის აღნიშნება:

$$(A) \int_a^b f(x) dx.$$

აღსანიშნავია, რომ  $A$ -ინტეგრალს, ისევე როგორც ლებეგის ინტეგრალს, აქვს ანუარიანტობის თვისება ზომის შემსახვე გაჩვენების მიმართ. სხედღობრ, სანართლიანა ასეთი დებულება:

ვაქვით,  $f(x)$  არის  $A$ -ინტეგრირებადი  $(a, b)$  ინტეგრალზე ხოლო  $\sigma(x)$ —ამ ინტეგრალის თავისთავზე ზომის შემსახვე გაჩვენება. მაშინ  $f(\sigma(x))$   $A$ -ინტეგრირებადი  $(a, b)$ -ზეა.

$$(A) \int_a^b f(x) dx = (A) \int_a^b f(\sigma(x)) dx.$$

$A$ -ინტეგრალის სწორედ ეს თვისება განსაზღვრებს მის შემოაწმებს-ლობის დანდეს ინტეგრირებადობას, რომელთაც, როგორც ზემოთ აღნიშნეთ, ანუარიანტობის თვისება არ აქვთ. 1 ლემმა, მაგალითად, უშუალოდ გამოი-ღისჩონს ასეთი  $f(x)$  ფუნქციის არსებობა, რომელიც ერთდროულად  $A$ -ინტეგრირებადი და ლებეგის არასდროსივე არითაც ინტეგრირებდი; ამ ინტეგრალების მნიშვნელობა და სხვადასხვა.

სქობილდის სრ ზეცხებთან აკავშირ

ა. რანდის სხედობის

თბილის მათემატიკის

ინტიტუტი

(ჩვენების ზოფდა 26.1.1961)

მადონიშნობის ცნობასადაცხად

1. П. Р. Халмош. Лекции по эргодической теории. ИЛ, Москва, 1959.
2. П. Л. Уэлш.  $A$ -интеграл и сопряженные функции. Учен. записки МГУ, 181, 139—157, 1956.
3. Н. А. Вилотрашова. О неопределенности  $A$ -интеграла. Известия Академии наук СССР, сер. мат., 25, 113—142, 1961.

(1) ასეთი მაგალითი აკვებულა [3] შრომისა, რომელშიც დაწიხობებთანაა შემკავილი  $A$ -ინტეგრალი და დანდეს ინტეგრალბის ზომის კავშირი.



ქვეყნის  
მეცნიერებათა  
აკადემია

ს. ბეზინაძე

ჯგუფთა ზუსტი მიმდევრობათა უმარცხველ საძიებოთა ზუსტი  
ზუსტული მიმდევრობანი

ქართული ენციკლოპედია, ტ. 1, გვ. 159-160

ამ წიგნში მხოლოდ დისკრეტული და ბიკომპაქტური ჯგუფები განიხილება. აუ განიხილება ბიკომპაქტური ჯგუფების მიმდევრობათა სექტორები, მაშინ ავლენს, რომ სიმბოლოები, რომლებიც მოქმედებენ ჯგუფთა სექტორებში და ჯგუფთა მიმდევრობებში, უწყვეტნი არიან, საკონს ჯგუფთა ზუსტი მიმდევრობების უზრუნველ სექტორთა ზუსტი ზედალნი მიმდევრობების შესახებ დიდი მნიშვნელობა აქვს სიმბოლოების ადრიაში. ამ მართა-ავლენით რიგი მნიშვნელოვანი შედეგია მიღებული. მოყვანილი ამ შედეგთა წიგნის უმარცხველთა ფორმულაებია, რომლებიც დამტკიცებულია, მაგალითად, [3]-ის მე-8 თავში.

უბრალო, მოცემულია ჯგუფთა ზუსტი მიმდევრობების

$$\{X_n, \rightarrow\} = \dots \rightarrow X_n \rightarrow X_{n+1} \rightarrow X_{n+2} \rightarrow \dots$$

სიმბოლოთა სექტორი  $\{X_n, \rightarrow, \alpha\}$ , ადრული ინდექსთა სიმბოლო  $d = \{\alpha, \beta\}$  სიმბოლოებზე; მაშინ მოცემული მიმდევრობის ზედალნი მიმდევრობა, რომელსაც აღვნიშნავთ

$$\{X_n, \rightarrow\} = \lim \{X_n, \rightarrow, \alpha\} \quad (\beta > \alpha).$$

არის ზუსტი მიმდევრობა.

უბრალო, მოცემულია ჯგუფთა ზუსტი მიმდევრობების

$$\{X_n, \leftarrow\} = \dots \leftarrow X_n \leftarrow X_{n+1} \leftarrow X_{n+2} \leftarrow \dots$$

უზრუნველთა სექტორი

$$\{X_n, \leftarrow, \alpha\} \quad (\beta > \alpha) \quad \text{ს. } \beta \in d.$$

(ინდექსთა სიმბოლო აქაც სიმბოლოთა სიმბოლოა); მაშინ ამ სექტორის ზედალნი მიმდევრობა

$$\{X_n, \leftarrow\} = \lim \{X_n, \leftarrow, \alpha\}.$$

არის ნამდვირ ზუსტი მიმდევრობა. აუ განიხილება ბიკომპაქტურ ჯგუფთა ზუსტი მიმდევრობების უზრუნველთა სექტორი, მაშინ ზედალნი მიმდევრობა აქნება ზუსტი მიმდევრობა.

ამ შედეგებში არაერთი უმარცხველ ან ადრე ანუ სიმბოლოები, რომლებიც მოქმედებენ ჯგუფთა სექტორებში, არც ინდექსთა სიმბოლოებს, რომელს სიმბოლოთა ადრეა ჯგუფთა მიმდევრობების სექტორები, და ეს შე-



զանգ, որոնք պահպանում են նախնական շղթաների հարաբերությունները:

Մեծագույն շղթայի նախնական շղթաները  $\alpha$  և  $\beta$  շղթաներն են, որոնցից  $\alpha$  շղթան ընդհանուր է  $\beta$  շղթային:

Եթե  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, ապա  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ :

Եթե  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, ապա  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, ապա  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, ապա  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, ապա  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ :

$$\alpha: X_1 \rightarrow X_2 \text{ և } \beta: X_1 \rightarrow X_2 \quad (\beta > \alpha)$$

Մյուս կողմից,  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է:

$$(X_1, \alpha, X_2) \in \Gamma$$

Եթե  $\alpha, \beta \in X_1, X_2 \in X_2$ , ապա  $\Gamma$  շղթան նախնական շղթաների շղթան է:

Նախնական շղթաների շղթաների միջև:

$$\dots \rightarrow X_n \rightarrow X_{n+1} \rightarrow X_{n+2} \rightarrow \dots$$

և

$$\dots \leftarrow X_n \leftarrow X_{n+1} \leftarrow X_{n+2} \leftarrow \dots$$

( $\alpha$  և  $\beta$  շղթաների շղթաներ) միջև: Մյուս կողմից, եթե  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, ապա  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, ապա  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ :

Եթե  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, ապա  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, ապա  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ :

$$(\alpha: X_1 \rightarrow X_2, \beta) \quad (\beta > \alpha)$$

և  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, ապա  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ :

$$(\beta: X_1 \leftarrow X_2, \alpha) \quad (\beta > \alpha)$$

Եթե  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, ապա  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, ապա  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, ապա  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, ապա  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ :

Եթե  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, ապա  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, ապա  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, ապա  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ : Մյուս կողմից, եթե  $\beta$  շղթան  $m$ -րդ կարգի է, ապա  $\alpha$  շղթան  $n$ -րդ կարգի է, որտեղ  $n \leq m$ :



ლებლები. მეორე მიწვევებზე უკეთესი მიწვევების შესახებ სექტორის ზედა მიწვევა, რომელიც ეფუძნება  $[F_n, +]$  მიწვევების თვისების საშუალებით, და შესაბამის დიკრეტულ უკეთესი მიწვევების შესახებ სექტორის ზედა მიწვევა მიწვევების შესახებ (4, 5).

ამ შრიშში ნაჩვენებია პირობა მომომარებისთვის. რომლებიც უკეთესი სექტორში მიწვევებზე, რომლის ფორმაც დიკრეტულ უკეთესი ზესტი მიწვევების შესახებ სექტორის ზედა მიწვევა, რომელიც აღებულია მისათვის  $A = \{x, >\}$  საზღვარს მიმართ, რომელსაც განვიხილავთ მოწესრიგებული კონფინალური ნაწილი, იქნება ზესტი მიწვევა, და, შესაბამის, ზესტი იქნება მიწვევებზე უკეთესი მიწვევების შესახებ სექტორის ზედა მიწვევა, რომელიც ეფუძნება  $B$  კოლონის თვისების საშუალებით. ვაჩვენებთ, ნახევრები ადგილები და სემბრისი პირობა ანის, რომ ზესტი მიწვევების შესახებ სექტორის ზედა მიწვევა ანის ზესტი მიწვევა.

1. ვაჩვენებთ, მოცემული უკეთესი ზესტი მიწვევების

$$[F_n, +] = \dots + F_{n-1} + F_{n+1} + F_{n+2} + \dots \quad (11)$$

შესახებ სექტორი

$$[[F_n, +], \alpha'] \quad (\alpha' > \alpha) \quad (k = n, \dots, \infty - \text{თელი რიცხვები}), \quad (12)$$

სადაც ინტეგრალი  $\{x, >\}$  საზღვარს არის მიმართული საზღვარს, რომელსაც განვიხილავთ მოწესრიგებული კონფინალური ნაწილი, ზედა მიწვევა ანის ადგილებში.

$$[F_n, +] = \lim_{\alpha' \rightarrow \infty} [[F_n, +], \alpha'] \quad (\alpha' > \alpha). \quad (13)$$

შევიხილოთ შემდეგი აღნიშვნები:

$$B^* = \text{Ker}(B \rightarrow C), \quad B_n = \int_n(A \rightarrow B).$$

სადაც  $A, B, C$  უკეთესი,  $\text{Ker}(B \rightarrow C) \rightarrow B \rightarrow C$  მომომარების შესახებ, ხოლო  $\int_n(A \rightarrow B)$  არის  $A \rightarrow B$  მომომარების შესახებ.

(11) მიწვევების სიხსტე ნაწილს, რომ ადგილი ექვს კოლონის  $F_n = F_{n-1}$  (13)-ის ზედა მიწვევების სიხსტეს შესახებ მისი შეიძლება მოილოდ დამტკიცებს, რომ ის ნახევრად ზესტი, ვ. ა. ადგილი ექვს პირობებს  $F_{n-1} = F_n$  არსებობს ნაგალოები, რომლებიც ეფუძნებიან, რომ ზესტი შეიძლება უკეთესი კი ვს შეიძლება არ შეიძლება გადართეს დამატებითი მოთხოვნების გარეშე მომომარებისთვის, რომლებიც მიწვევებზე უკეთესი სექტორში.

ამ ზესტი მიწვევების თვისების შესახებ მომომარებისთვის, რომლებიც მიწვევებზე უკეთესი სექტორში, რომლის ფორმაც (13)-ის ზედა მიწვევა, რომელიც აღებულია ზესტი მიწვევა.

სამოცხადებით და დამატებით შემდეგი ლემა:

ლემა 1. თუ  $(k+1)$ -ე სექტორში  $[F_{k+1}, \alpha'] = \alpha' \quad (\alpha' > \alpha)$   
 $F_{k+1} = F_{k+2} = F_{k+3} \quad (\alpha' > \alpha)$

მომომარებისთვის არიან ეპიმორფისთვის, მათი ზედა მიწვევა

$$F_k = F_{k+1} = F_{k+2} \quad (14)$$

არის ზესტი მიწვევა.



საჩივრად, ზემოთ ნათქვამის გამო, (14) მიმდევრობა არის წინააღმდეგ ზუსტი მიმდევრობა; ამიტომ ლემა 1-ის დამტკიცებისათვის საჭიროა მივიღოთ დამტკიცება, რომ ადგილი აქვს ხარისხს  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ამხსნის ნაქონს  $Y_{n+1}$  ძველადის ერთად  $Y_{n+1}$  ვალენტისათვის, რომლის ცხადყოფისთვის  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ადგილი  $Y_{n+1}$  ვადრის ასეთი ვალენტო  $Y_{n+1} = |Y_{n+1}|$ . რომელიც  $Y_{n+1} \rightarrow Y_{n+1}$  მიმობრუნული ასთვის დროს ვადრის მიცემულ  $Y_{n+1}$  ვალენტში.

ვთქვათ,  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  და  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  არიან  $Y_{n+1} = |Y_{n+1}|$  ვალენტის  $\alpha$  და, ზემოთხსნად,  $\alpha$  კოორდინატები;  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  არის  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვადრის ის ვალენტო, რომელიც  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  მიმობრუნული ასთვის დროს ვადრის  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტში, ეს კი წარმოადგენს მიცემული  $Y_{n+1} = |Y_{n+1}|$  ვალენტის  $\alpha$  კოორდინატს ასეთი ვალენტო არსებობს (11) მიმდევრობის სიზუსტის გამო. ადვილობით  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტის სიზუსტე წინააღმდეგ  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვადრში.  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  სიზუსტე არ არის ცხადყოფილი (11) მიმდევრობის სიზუსტის გამო.  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  სიზუსტეის ადვილობით რომელიც ვალენტო  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  და ვალენტობით ამ ვალენტის ასახობა  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  მიმობრუნული ასთვის დროს.  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტო არის  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ძველადის ვალენტო; ლემა 1-ის ხარისხის ძლევათ,  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვადრში არსებობს  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტო, რომელიც  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  მიმობრუნული ასთვის დროს ვადრის  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტში. როგორც ადვილი სანახაო,  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტო  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  მიმობრუნების დროს ვადრის  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტში. ზუსტად ასევე ასევე  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტო  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვადრში  $\alpha' > \alpha$ -თვის ასეთი ვითა შევადგინოთ ადვილი ვალენტები ინდუქციით სიმართლის წრფივად მიმდევრობულ კანდიდატურ ნაწილზე განსაზღვრული ვადრ ვადრისათვის; ზემოთადაც აღვნიშნოთ რა ადგილი ვალენტების სიზუსტეს ვადრ ვადრში, რომლისთვისაც არ ადვილი ვალენტები. შედეგები სავსეა ძლევა. ამით ლემა 1 დამტკიცებულია.

**ლემა 5.** ვთქვათ, მიცემულია, რომ  $(\beta + 1) \in |Y_{n+1} \in Y_{n+1}|$  ( $\alpha > \alpha'$ ) სპექტრში მიმობრუნებისთვის  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტო  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ( $\alpha > \alpha'$ ) არიან ეპიმორფიზმები; მაშინ ზღვრული მიმდევრობა

$$Y_n \leftarrow Y_{n+1} \leftarrow Y_{n+2} \tag{15}$$

არის ზუსტი მიმდევრობა, დამტკიცება. ლემა 2-ის სიზუსტის ადვილად გამოდის, რომ  $|Y_{n+1} \in Y_{n+1}|$  სპექტრში  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  ვალენტო  $Y_{n+1} \in Y_{n+1}$  მიმობრუნების ეპიმორფიზმები არიან; ამიტომ ვთხოვდებით ლემა 1 სიზუსტეში. მაშინადაც, (15) მიმდევრობა აქვს ზუსტი მიმდევრობა, რის დამტკიცებაც მოითხოვებოდა.

1 და 2 ლემებში მიღებული შედეგები ვადვილობით შედეგად აღიარება.



შედეგი 1. ვთქვათ, მოცემულია, რომ (12) სექტორში

$$R_{\alpha} : Y_{\alpha} \rightarrow Y_{\alpha}$$

და

$$R_{\alpha+1} : Y_{\alpha+1} \rightarrow Y_{\alpha+1}$$

მოპოვორღიზმები ეთვლება ჩხათვის,  $i = \alpha, \alpha + 1, \dots, \alpha + 3$ , არიან ეპიმორფიზმები: მაშინ (13) ზღვრული მიმდევრობა ზუსტი მიმდევრობაა.

გამოვიყენოთ სივრცითი შედეგი მიღებული დებულებებიდან.

შედეგი 1. ვთქვათ, მოცემულია, რომ

$$0 \rightarrow A_{\alpha} \rightarrow B_{\alpha} \rightarrow C_{\alpha} \rightarrow 0$$

სახის გვედფა ზუსტი მიმდევრობების შებრუნებული სექტორებიდან აღებულ  $\{C_{\alpha}, R_{\alpha}\}$  სექტორში მოპოვორღიზმები  $\varphi_{\alpha} : C_{\alpha} \rightarrow C_{\alpha}$ , არიან ეპიმორფიზმები; მაშინ ასეთი სექტორის ზღვრული მიმდევრობა აქნება გვედფა ზუსტი მიმდევრობა.

შედეგი 2. ვთქვათ, მოცემულია შემდეგი სახის ზუსტი მიმდევრობების შებრუნებული სექტორი:

$$0 \rightarrow X_{\alpha} \rightarrow Y_{\alpha} \rightarrow 0$$

მაშინ მოცემული სექტორის ზღვრული მიმდევრობა არის ზუსტი მიმდევრობა, ე. ი.  $X$  და  $Y$  გვედფები ეპიმორფულია გვედფები.

2. ვთქვათ, მოცემულია დამატებით გვედფა ზუსტი მიმდევრობები

$$\{X_{\alpha}, \varphi_{\alpha}\}, \dots, \{X_{\alpha+n}, \varphi_{\alpha+n}\}, \dots \quad (21)$$

შებრუნებული სექტორი

$$\{ \{X_{\alpha}, \varphi_{\alpha}\}, \varphi_{\alpha} \} \quad (\beta > \alpha). \quad (22)$$

აქ ინდექსთა  $\beta = \{\alpha, \beta\}$  სიმრავლე არის ნებისმიერი მიმართული სიმრავლე. მოცემული (22) სექტორისთვის შეგვიძლია ვთქვათ, რომ გვედფები  $X_{\alpha}$  და  $Y_{\alpha}$  ზუსტი მიმდევრობების

$$\{X_{\alpha}, \varphi_{\alpha}\}, \dots, \{X_{\alpha+n}, \varphi_{\alpha+n}\}, \dots \quad (23)$$

შეხვედრული პარამეტრი სექტორი

$$\{ \{X_{\alpha}, \varphi_{\alpha}\}, \varphi_{\alpha} \}. \quad (24)$$

ეს კლასები შემდეგნაირად: (23) სექტორის ვთვლით  $X_{\alpha}$  გვედფისთვის ავიღოთ  $X_{\alpha} = \text{Hom} \{X_{\alpha}, \Gamma\}$  გვედფი, მოპოვორღიზმები  $X_{\alpha} \rightarrow X_{\alpha+n}$  და, შესაბამისად,  $\varphi_{\alpha} : X_{\alpha} \rightarrow X_{\alpha}$  ( $\beta > \alpha$ ) მოპოვორღიზმები ეთვლება ეპიმორფიზმებს  $X_{\alpha+n}, \varphi_{\alpha+n} \rightarrow X_{\alpha}$  და  $\varphi_{\alpha} : X_{\alpha} \rightarrow X_{\alpha}$  ( $\beta > \alpha$ ) მოპოვორღიზმების. (22) და (24) სექტორების ზღვრული მიმდევრობები აღქმნილია შესაბამისად.



$$|\bar{X}_n \rightarrow| = \lim_{n \rightarrow \infty} || X_n \rightarrow L; \approx | \quad \Theta > 0$$

$$|\underline{X}_n \rightarrow| = \lim_{n \rightarrow \infty} || X_n \rightarrow L; \approx |$$

(25) და (26) მიმდევრობები შედარებული არ არიან, მაგრამ ადვილად სპექტრის ზეგნული ადრესები

$$\bar{X}_n = \lim_{n \rightarrow \infty} | X_n = \approx |$$

და

$$\underline{X}_n = \lim_{n \rightarrow \infty} | X_n = \approx |$$

ვალენტებს შორის განმარტებულია სკალარული ნაშთები. ამიტომ  $\bar{X}_n$  ადრესი გამოიყოფა ქვეადადი  $X_n$ , რომელიც შედგება  $\bar{X}_n$  ადრესის ადრე ამ ვალენტისაგან, რომლებსაც  $\bar{X}_n$  ადრესის ადრე ვალენტთან აქვთ ნულოვანი სკალარული ნაშთები. ქვეადადი  $|X_n|$  შედგება ადრესის მიმდევრობის

$$\dots \rightarrow X_n^* \rightarrow X_{n+1}^* \rightarrow X_{n+2}^* \rightarrow \dots \quad (27)$$

გ. ქვილიშვილის თეორემის თანახმად, ფაქტორიული  $X_n / X_n^* = X_n'$  არის  $X_n' = \text{Hom}(X_n, \Gamma)$  ადრესის ადრესთან მჭიდრო ქვეადადი-ადრესად, აქვს კიდევ იგივე მიმდევრობა

$$\dots \rightarrow X_n' \rightarrow X_{n+1}' \rightarrow X_{n+2}' \rightarrow \dots \quad (28)$$

და

$$\dots \rightarrow \bar{X}_n \rightarrow \bar{X}_{n+1} \rightarrow \bar{X}_{n+2} \rightarrow \dots \quad (29)$$

(29) მიმდევრობა და (25) ადრესი ზუსტი მიმდევრობების ზეგნული სპექტრის ზეგნული მიმდევრობა შედარებული მიმდევრობები.

შენიშვნა (22) და (24) განიხილულ სპექტრებში შემოვიტანოთ ზეგნული, სხეულები, მოვალხოვრო შეგვევი პირობის შესრულება:

$$\text{Ker}(\bar{X}_n \rightarrow \bar{X}_{n+1}) = \text{Ker}(X_n \rightarrow X_{n+1}) \quad (21_a)$$

(აქ ბანი აღნიშნავს წესებსზე გადასვლას).

თორმედი 2. იმისათვის, რომ (21) დისკრეტულ ადრესი ზუსტი მიმდევრობების (22) შეგარტვებულ სპექტრის (25) ზეგნული მიმდევრობა იყოს ზუსტი მიმდევრობა ადრესადრე და სპექტრისი, რომ (27) მიმდევრობა იყოს მიმდევრობა,

დამტკიცება. ვაქვით, მოკლებულია, რომ (27) მიმდევრობა არის ზუსტი მიმდევრობა; მაშინ (26) მიმდევრობის სიზუსტის გამო (28) მიმდევრობაც ზუსტი მიმდევრობა აქვება. განიხილულ სპექტრებზე შენიშვნაში დამტკიცებულია შემოვლის ძალით, (28) მიმდევრობების ადრესებში ბიკომპაქტური წესებსზე გადასვლა არ არსებობს სიზუსტეს; მაშინდაც, (29) მიმდევრობა არის ზუსტი მიმდევრობა, ხოლო (25) და (29) მიმდევრობების შედარებულიობის ძალით, (25) მიმდევრობა აქვება ზუსტი მიმდევრობა, რის დამტკიცებაც მოითხოვებოდა.



ახლა ვიქნათ, მოკლებულია, რომ (25) მიმდევრობა ზუსტი მიმდევრობაა. მაშინ, შედეგების ძალით, (29) მიმდევრობა იქნება ზუსტი მიმდევრობის გამოცხადებით ადვილად მივიღებთ, რომ (28) მიმდევრობა კარგ ზუსტი მიმდევრობაა და, მაშასადამე, (27) მიმდევრობაც ზუსტი მიმდევრობაა. აქამდე 2 დამტკიცებულია.

3. მივიყენებთ ზღვრული შედეგებს ზოგიერთ გამოცხადებით მიმოლოგიის თეორიას, კერძოდ, კომპლექტის სასრულ პოლიედრში შეფარების შესახებ თეორემის დამტკიცებასთვის.

ვიქნათ,  $K$  არის სასრული  $n$ -განზომილებიანი პოლიედრი,  $F$  არის კომპლექტი, რომელიც შეფარების  $K$  პოლიედრში,  $G = K \setminus F$  არის და სასრულად, რომელიც  $F$ -ს დამატება  $K$  პოლიედრში. განვიხილოთ პოლიედრის ტრანსველაციის მიმართული სასრულად  $[K, \geq]$ . იქნებოდეს  $F$ -ით  $K$ , ტრანსველაციის საფუძველი ქვეკომპლექსი, რომელიც შედეგად  $K$ -ს ამ ყველა სასრულად, რომლებსაც არაკარგული თანხვეთა აქვთ  $F$  კომპლექტთან.  $G = K \setminus F$ -ით იქნებოდეს  $K$ , ტრანსველაციის დამატებით და ქვეკომპლექსი. ყოველ  $K$ , ტრანსველაციასზე ვაძლავთ მიმოლოგიის გვეყვით ზუსტი მიმდევრობა

$$\dots \leftarrow H_{r-1} K \leftarrow H_{r-1} F \leftarrow H_r G \leftarrow H_r K \leftarrow \dots \quad (31)$$

მიმოლოგიის გვეყვით აიღებს ყოველივენათი ნებისმიერი გვეყვითი მიმართ, ხოლო 0-განზომილების მიმოლოგიის გვეყვითი დაეხმარება იველის ნებს.

(31) ზუსტი მიმდევრობის მიმართული სასრულად,  $\epsilon'_i : K_i \rightarrow K$ , მიმოლოგიის ნებსთან ერთად, რომლებიც მიიღებს  $K_i$  კომპლექტის ტანის  $K$ , კომპლექტის ტანში იგივეთი ასახვით, წარმოქმნის ზუსტი მიმდევრობათა შემორღობულ სექტრას

$$[[H_i \leftarrow \epsilon'_i] \leftarrow \epsilon'_i] \quad (32)$$

$[H_i \leftarrow \epsilon'_i]$  სექტრასში ყოველი  $i$ -სათვის,  $i = 0, 1, \dots, n$ , მიმოლოგიის ფორმები  $\epsilon'_i : H_{i+1} \rightarrow H_i$ , არიან ეპიმორფიზმები; ამიტომ ვიწყოფებით ღრმა 2-ის სიბრტყეში. მაშასადამე, ადვილად აქვს შემორღობული მიმდევრობის სასრულად:

$$H_{r-1} K \leftarrow H_{r-1} F \leftarrow H_r G, \quad r = 1, 2, \dots, n \quad (33)$$

აქედან მივიღებთ, რომ გვეყვით

$$\text{Ker}(H_{r-1} F \rightarrow H_{r-1} K)$$

და

$$H_r G / \text{Ker}(H_r G \rightarrow H_{r-1} F)$$

ეპიმორფულია.

ეს შედეგი თავისთავად წარმოადგენს  $n$ -კომპლექტის მიმართული სასრულ  $K$  პოლიედრში შეფარება  $F$  კომპლექტისათვის ზღვრული დამოკიდებულების ვადიტანის სასრულ  $K$  პოლიედრში შეფარება  $F$  კომპლექტზე

(იხ. [1]). ამიტომ შეიძლება მას ვეროდიო ა. კომპოზირების თანაბრების ზოგადი დებულება.

ახლა, ვაჩვენებთ, მოკლებულია, რომ  $K$  არის ავანზომილებანი (ქართული ენით სვეტი, ე. ი. პოლიედი, რომლისთვისაც ჰომოლოგიის თეორიაში ვველა განზომილებანი 0-დან  $n-1$ -მდე ტრივიალურია (ჰომოლოგიის 0-განზომილებიანი ჯგუფი ივლადისებრია დიფერენციალურ). ამ შემთხვევაში სრულდება შედეგი 2-ის ვველა პირობა; მაშასადამე, ადვილი აქვს ზღვრული

$$0 \leftarrow H_{n-1} \leftarrow F \leftarrow H, G \leftarrow 0, \quad r = 1, \dots, n-1$$

სიმძვევრობის სიხესტეს.

აქედან ვდებულობთ, რომ  $H_{n-1} \leftarrow F$  და  $H, G$  ჯგუფები აბნობარდულია. ამ შემთხვევაში კომპოზირების ზოგადი დებულება ვმთხვევა სტრუქტურის ზოგადი თანადობის დებულებას 1 ფორშია  $F$  კომპლექტური სიმრავლის შემთხვევისათვის, რომელიც ავანზომილებანი სვეტიში მდებარეობს. ამ ჰომოლოგიის ჯგუფები აბდება კომპოზირების სტრუქტურის შემთხვევაში, როცა ჰომოლოგიის ჯგუფები განზომილებანი კომპოზირების ზოგადი დებულების შემთხვევაში, აქედან ადვილია ვთხვავდება პონტრიაგის თანადობის დებულება.

ს. ტ. ნ. ანდრონიკოვის სტრუქტურის  
სიხესტესი სტრუქტურის  
შედეგობა

(შედეგობის ზოგადი 15.7.1961)

შედეგობის სტრუქტურის

1. П. С. Александров. О гомотопических свойствах разложимых комплексов и замкнутых множеств. Известия Академии наук СССР, серия математика, т. 6, 1942.
2. П. С. Александров. Топологические теоремы двойственности, часть I (замкнутые множества). Труды математического института им. Стеклова, т. 43, 1953; Топологические теоремы двойственности, часть II (замкнутые множества). Труды математического института им. Стеклова, т. 54, 1959.
3. Н. Смирнов и С. Эйленберг. Основания алгебраической топологии, 1958.
4. Г. С. Чогошвили. О гомотопических инвариантах и жонках двойственности для произвольных множеств. Математический сборник, т. 28 (70):1, 1951.
5. Г. С. Чогошвили. О сигнатурных группах гомотопии с компактной группой коэффициентов. Сообщения Академии Наук Грузинской ССР, т. XXV, № 6, 1960.



საბჭოთაო  
კავშირების

საბჭოთაო

3. მათემატიკა

საბჭოთაო სიონის მათემატიკის პრაქტიკული გამოყენების მუშაკების  
წიგნის სილიბუსის საფუძველზე

(წარმოადგენს ადგილობრივს 3 კურსს 1953 წლის)

განვიხილოთ ზღანტი უცვლელი სიონის ანისოტროპული, ღერძის მართ სიმეტრიული, პრეტული მოძრაობა წრფელ კონსერვულ ჩველში. მაშინ, რაც შემთხვევებში, რომლებიც ქვემოთ იქნება განხილული, საძებელი ფუნქციონალის სივრცეში განტოლებას

$$\frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \right) \left[ \nu \left( \frac{\partial^2 \varphi}{\partial r^2} - \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial r} \right) - \frac{d\varphi}{dt} \right] = \Theta(r, r, t), \quad (1)$$

და ზღერულ სიონებში

$$\begin{aligned} \varphi(r, 0) &= \varphi_0(r), \\ \varphi(a, t) &= \varphi_1(t), \quad \varphi(b, t) = \varphi_2(t), \\ \varphi_1(a, t) &= \varphi_1(t), \quad \varphi_2(b, t) = \varphi_2(t); \end{aligned} \quad (2)$$

სადაც  $\Theta(r, r, t)$  თავისი ანგეზმენტების კნობელი ფუნქციაა, რომელიც შეიძლება შეიკავდეს  $\varphi$ -ს ვრცელ წარმოებულებს  $r$ -ის და  $t$ -ის მიმართ.

(1) განტოლების ამოხსნა (2) ზღერულ სიონებში წარმოადგენს  $F(r, t) + \Phi(r, t)$  ვაშის სახით, სადაც  $F$  აკმაყოფილებს (1) განტოლების შესაბამის ერთგვაროვან განტოლებას და (2) სიონებს, ხოლო  $\Phi$  არის (1) განტოლების ამოხსნა წვლილიან ზღერულ სიონებში.

(2) სიონების თანხმად,  $F$  შევადგოთ წარმოადგენს შემდეგი სახით [1]:

$$\begin{aligned} F(r, t) &= F^0(r, t) + f(r, t) + \frac{r^2 - a^2}{2b} [\varphi_1(t) - F^0(b, t) - f(b, t)] - \\ &\quad - F^0(a, t) - f(a, t) + \varphi_1(t); \end{aligned} \quad (3)$$

სადაც

$$F^0(r, t) = \frac{r}{2\nu t} \int_a^b \varphi_0(r_0) J_0 \left( \frac{r r_0}{2\nu t} \right) e^{-\frac{r^2 + r_0^2}{4\nu t}} dr_0; \quad (4)$$

სადაც  $f$

$$\nu \left( \frac{\partial^2 f}{\partial r^2} - \frac{1}{r} \frac{\partial f}{\partial r} \right) - \frac{df}{dt} = 0,$$

განტოლების ისეთი ამოხსნაა, რომელიც საწყის პირობებში ნულად იქცევა და  
 ამხვეობიდან სასაზღვრო პირობებს

ფილიპის სკოლა

$$f(b, t) - f(a, t) = \frac{b^2 - a^2}{2a} f_1(a, t) - \tau_1(t) + F^*(a, t) - F^*(b, t) - F_1(t) \\
 - \eta_1(t) = \frac{b^2 - a^2}{2a} [\tau_1(t) - F^*(a, t) - F_1(t)],$$

$$f(b, t) - f(a, t) = \frac{b^2 - a^2}{2b} f_1(b, t) - \eta_1(t) - \eta_1(t) + F^*(a, t) - \\
 - F^*(b, t) = \frac{b^2 - a^2}{2b} [\tau_1(t) - F^*(b, t)] - F_1(t).$$

$f$  ფუნქციის შემდეგი სახით:

$$f(r, t) = r \int_0^1 \left\{ f_1(\tau) I_1 \left[ \frac{ar}{2\sqrt{t-\tau}} \right] e^{-\frac{a^2+r^2}{4\sqrt{t-\tau}}} + \right. \\
 \left. + f_2(\tau) I_1 \left[ \frac{br}{2\sqrt{t-\tau}} \right] e^{-\frac{b^2+r^2}{4\sqrt{t-\tau}}} \right\} \frac{d\tau}{t-\tau}, \quad (5)$$

სასაზღვრო პირობების თანახმად, უნდა იქნას  $f_1$  და  $f_2$  ფუნქციები განისაზღვრებათ ვოლტერას ტიპის ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემიდან

$$f_1(t) + \int_0^1 [f_1(\tau) K(a, b; t-\tau) + f_2(\tau) L(a, b; t-\tau)] d\tau = F_1(t), \\
 - f_2(t) + \int_0^1 [f_1(\tau) L(b, a; t-\tau) + f_2(\tau) K(b, a; t-\tau)] d\tau = F_2(t),$$

სადა

$$K(a, b; \tau) = \frac{2a}{(b^2 - a^2)\tau} \left[ b I_1 \left( \frac{ab}{2\sqrt{\tau}} \right) e^{-\frac{a^2+b^2}{4\sqrt{\tau}}} - a I_1 \left( \frac{a^2}{2\sqrt{\tau}} \right) e^{-\frac{a^2}{2\sqrt{\tau}}} \right] - \\
 - \frac{a^2}{2\sqrt{\tau}^3} \left[ I_0 \left( \frac{a^2}{2\sqrt{\tau}} \right) - I_1 \left( \frac{a^2}{2\sqrt{\tau}} \right) \right] e^{-\frac{a^2}{2\sqrt{\tau}}},$$

$$L(a, b; \tau) = \frac{2a}{(b^2 - a^2)\tau} \left[ b I_1 \left( \frac{b^2}{2\sqrt{\tau}} \right) e^{-\frac{b^2}{2\sqrt{\tau}}} - a I_1 \left( \frac{ab}{2\sqrt{\tau}} \right) e^{-\frac{a^2+b^2}{4\sqrt{\tau}}} \right] - \\
 - \frac{a}{2\sqrt{\tau}^3} \left[ b I_1 \left( \frac{ab}{2\sqrt{\tau}} \right) - a I_1 \left( \frac{ab}{2\sqrt{\tau}} \right) \right] e^{-\frac{a^2+b^2}{4\sqrt{\tau}}};$$



ფუნქციის განსაზღვრისათვის ვსარგებლობთ გრძელ ფუნქციის

$$G(r, r_0, t) = F(r, r_0, t) + g(r, r_0, t) \quad (6)$$

სადაც

$$F(r, r_0, t) = -\frac{1}{2vt} \int_0^r r dr \int_0^r I_0\left(\frac{r r_0}{2vt}\right) e^{-\frac{r^2+r_0^2}{4vt}} dr +$$

$$+ \begin{cases} 0, & \text{როცა } r < r_0, \\ \frac{r^2 - r_0^2}{2r_0} e^{-vt}, & \text{როცა } r > r_0. \end{cases}$$

$$g(r, r_0, t) = F(r, r_0, t) - \frac{r^2 - a^2}{2a} F_r(a, r_0, t) - F(a, r_0, t) \quad (7)$$

$F$  ამხნა

$$v \left( \frac{\partial^2 F}{\partial r^2} - \frac{1}{r} \frac{\partial F}{\partial r} \right) - \frac{\partial F}{\partial t} = 0,$$

განტოლებში, საწყის პირობებში ის ხელახა იშლება და როცა  $t > 0$ ,  $a < r_0 < b$  ამყოფილებს სასაზღვრო პირობებს

$$F(b, r_0, t) - F(a, r_0, t) - \frac{b^2 - a^2}{2a} F_r(a, r_0, t) = -F(b, r_0, t),$$

$$F(b, r_0, t) - F(a, r_0, t) - \frac{b^2 - a^2}{2b} F_r(b, r_0, t) = -F(b, r_0, t) +$$

$$+ \frac{b^2 - a^2}{2b} F_r(b, r_0, t).$$

ესე, ჩავიხსენოთ,  $F$ -ს განსაზღვრა მივიყენებთ ვოლტერის იანი ტიპის ინტეგრალური განტოლების სისტემის ამხნაზე.

ეს შედეგობაში მივიღებთ, რომ

$$\frac{\partial}{\partial r} \frac{1}{r} \frac{\partial F}{\partial r} = -\frac{1}{2vt} I_0\left(\frac{r r_0}{2vt}\right) e^{-\frac{r^2+r_0^2}{4vt}}, \quad (8)$$

შეინ ადვილი ამის ხელება, რომ სასაზღვროს ტიპი [2]

$$\Phi(r, t) = \int_0^t d\tau \int_0^b r_0 \Theta(r, r_0, \tau) G(r, r_0, t - \tau) dr_0,$$

სადაც

$$\Theta(r, t) = F(r, t) + \int_0^t d\tau \int_0^b r_0 \Theta(r, r_0, \tau) G(r, r_0, t - \tau) dr_0.$$

2306





1. ვთქვათ,

$$\Theta(r, r, t) = \lambda \left( r \frac{\partial}{\partial r} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \right) \quad (8)$$

(8) ფორმულის თანახმად, (9) ტოლობის პარაგრაფის მართებულობის შემოწმების მიზნით შევხედოთ განვიხილოთ  $r$ -ით სამჯერ ინტეგრირების ნიშნის ქვეშ, თუ შემოვიღებთ აღნიშვნებს

$$L^0(\varphi_s) = \varphi_s, \quad L^1(\varphi_s) = \frac{\partial \varphi_s}{\partial r}, \quad L^2(\varphi_s) = \frac{\partial}{\partial r} \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi_s}{\partial r},$$

$$L^3(\varphi_s) = \frac{\partial}{\partial r} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi_s}{\partial r},$$

მაშინ  $L^k(\varphi_s)$  უკრობების განსასაზღვრელად შევიღებთ ინტეგრირების განტოლებათა სისტემას

$$L^k(\varphi_s) = L^k(F_s) + \lambda \int_0^t d\tau \int_0^b r_s \left[ L^k(\varphi_{r_s}) \cdot L^k(\varphi_{r_s}) - \frac{1}{r_s} L^k(\varphi_{r_s}) \cdot L^k(\varphi_{r_s}) \right] L^k(G_s) dr_s, \quad s = 0, 1, 2, 3. \quad (10)$$

სამიჯერლი ინტეგრირების ვერტიკალი შემოვიღოთ შეტოვების სახით:

$$L^k(\varphi_s) = \sum_{n=0}^k \lambda^n L_n^k(\varphi_s), \quad s = 0, 1, 2, 3. \quad (11)$$

მაშინ (11) შეტოვების განსასაზღვრელად შევიღებთ რეკურენტულ ფორმულებს

$$L_0^k(\varphi_s) = L^k(F_s),$$

$$L_{n+1}^k(\varphi_s) = \int_0^t d\tau \int_0^b r_s \sum_{m=0}^k \left[ L_m(\varphi_{r_s}) \cdot L_{k-m}^k(\varphi_{r_s}) - \frac{1}{r_s} L_m(\varphi_{r_s}) \cdot L_{k-m}^k(\varphi_{r_s}) \right] L^n(G_s) dr_s.$$

შეტოვების კრებულობა ვაჩვენოთ ოდენობის ტიპის [3] მიერ გამოყენებული მეთოდით. ამისათვის შევნიშნოთ, რომ ადგილი აქვს შემდეგ უტოლობებს:

$$\int_0^b \sqrt{1-\tau} |L^n(G_s)| dr_s < C, \quad s = 0, 1, 2, 3. \quad (12)$$

სადაც  $C$  ზღვრულია.



ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ  
ՆԱԽԱՐԱՐԱՆԻ  
ԳՐԱԴԱՐԱՆ

ցվելու,  $M$  միակ մեծությամբ, համ

$$|L^*(F_n)| \leq M, \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

ձևին (11)-ն ներդրող թիվը համարյալ նշանակալից է:

$$A = \sum_{k=0}^n \lambda^k A_k, \quad A_{k+1} = MN \sqrt{r} \sum_{j=0}^k A_j A_{k-j},$$

այսինքն

$$N = 4r, \quad A_0 = M.$$

Ենթադրենք, որ

$$A = A_0 + MN \lambda \sqrt{r} A^2 = M(1 + N \lambda \sqrt{r} A^2);$$

այդ դեպքում, համ, այն ժամանակ ընդունենք

$$1 + M^2 N \lambda \sqrt{r} < 1,$$

ձևին (11) թիվըներն անսահմանորեն մեծանում են:

2. Եթե,

$$\Theta(\varphi, r, \delta) = \lambda \left( U_0 \varphi + U_1 \frac{d\varphi}{dr} + U_2 \frac{d^2\varphi}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d\varphi}{dr} + \right. \\ \left. + U_3 \frac{d^3\varphi}{dr^3} + \frac{1}{r} \frac{d^2\varphi}{dr^2} + U_4 \frac{d^4\varphi}{dr^4} \right),$$

այսինքն  $U_0, U_1, \dots, U_4$ ,  $r$ -ն և  $\lambda$ -ն ցանկացած իրական թիվ:

Սակայն, հարկավոր լինելու դեպքում, (9) ցանկում ներդրողների նկատմամբ ներդրող թիվը նշանակալից է ընդունելու համար  $r$ -ն համարյալ անսահմանորեն մեծանում է:

$$L^0(\varphi) = \varphi, \quad L^1(\varphi) = \frac{d\varphi}{dr}, \quad L^2(\varphi) = \frac{d}{dr} \frac{1}{r} \frac{d\varphi}{dr}, \\ L^3(\varphi) = \frac{d^2}{dr^2} \frac{1}{r} \frac{d\varphi}{dr}, \quad L^4(\varphi) = \frac{d^4\varphi}{dr^4}.$$

Ձևին  $L^*(\varphi)$  անդամների գումարումը ներդրող թիվը անսահմանորեն մեծանում է:

$$L^*(\varphi) = L^*(F^*) + \lambda \int_0^1 d\tau \int_0^1 r_1 \sum_{k=0}^4 U_k L^k(\varphi) L^k(G) dr_2, \quad (14)$$

$$n = 0, 1, 2, 3, 4.$$

(14)-ն անսահման մեծությամբ թիվըներն նշանակալից է:

$$L^*(\varphi) = \sum_{k=0}^n \lambda^k L^k(\varphi), \quad n = 0, 1, 2, 3, 4. \quad (15)$$

შპინ (15) შქრეების წყრების განსასზღერებლად  
 ტარ ვარშულვს

$$L_n^*(\varphi) = L^*(F_n).$$

შედეგად ჩაუტარ  
 შქრეების  
 განსასზღერებლად

$$L_{n+1}^*(\varphi) = \int_0^1 d\tau \int_0^1 r_n \sum_{i=0}^4 U_i L_i^*(\varphi_i) L_n^*(G) dr_n, \quad n=0, 1, 2, 3, 4.$$

განვიხილოთ კრებულის სკომა. შევნიშნოთ, რომ ადვილი აქვს შეზღვა  
 უსა უტორობებს:

$$\int_0^1 r_n \sqrt{1-\tau} |L^*(G)| d\tau < G,$$

$$|L^*(F_n)| < M, \quad \text{ს } |U_i| < N, \quad n, i = 0, 1, 2, 3, 4.$$

შპინ (15) შქრეების შეკრატის იხი შიშვეწი წყრის შეკრატებს  
 აქნებს

$$|L N \sqrt{1-\tau} \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) \frac{\Gamma\left(\frac{k}{2} + 1\right)}{\Gamma\left(\frac{k+1}{2} + 1\right)}|$$

რომელიც შიშწრატის წელისაქვს, როცა  $k \rightarrow \infty$  და  $0 \leq \tau < \infty$ .

ამრიგად, (15) შქრეები ამსოლუტურად და თანბრად კრებენ იხიან  
 ყველი სისრული  $i$ -თვის.

საღვსტრატული განვიხილოთ სივრუიანისივის ერთი ამოცანა, რომელიც  
 სივრუიანისივის [2] შიშიანი; სივრუიანისივის ამოცანის  $\varphi$ ,  $\varphi'$   
 $\varphi''$  სივრუიანის განსასზღერებლად შედეგად იგი განტოლებათა შეშვე  
 სისტემს:

$$\tau \left( \frac{d^2 \varphi}{dr^2} + \frac{d^2 \varphi}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d\varphi}{dr} \right) - \frac{d\varphi}{dr} = \frac{1}{\rho} \frac{d\varphi}{dr} +$$

$$+ U \frac{d\varphi}{dr} + U_1 \varphi,$$

$$\tau \left( \frac{d^2 \varphi}{dr^2} + \frac{d^2 \varphi}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d\varphi}{dr} - \frac{\varphi}{r^2} \right) - \frac{d\varphi}{dr} =$$

$$= \frac{1}{\rho} \frac{d\varphi}{dr} + U \frac{d\varphi}{dr},$$

$$\frac{d\varphi}{dr} + \frac{d\varphi}{dr} + \frac{\varphi}{r} = 0;$$





და ზღვრული პირობები

$$u^*(x, r, 0) = u_0^*(x, r), \quad u^*(x, a, t) = u^*(x, b, t) = 0$$

$$v^*(x, r, 0) = v_0^*(x, r), \quad v^*(x, a, t) = v^*(x, b, t) = 0$$

წვედობის განტოლება ვეძებდეთ

$$u^* = \frac{1}{r} \frac{\partial W}{\partial r}, \quad v^* = -\frac{1}{r} \frac{\partial W}{\partial x};$$

მაშინ მიღებული სისტემა მიიყვანება ერთ განტოლებამდე

$$\nu \left[ \frac{\partial^2 L}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial r L}{\partial r} \right) \right] - \frac{\partial L}{\partial t} = U \frac{\partial L}{\partial x} -$$

$$- \frac{1}{r} \left( U_{,rr} - \frac{1}{r} U_r \right) \frac{\partial W}{\partial x}, \quad (16)$$

სადაც

$$L = \frac{1}{r} \Delta W - \frac{1}{r^2} \frac{\partial W}{\partial r}.$$

თუღო  $W$ -თვის მივიღებთ შემდეგ ზღვრულ პირობებს:

$$W(x, r, 0) = W_0(x, r),$$

$$W_r(x, a, t) = W_r(x, b, t) = W_x(x, a, t) = W_x(x, b, t) = 0.$$

თუ საწყის მომენტებში მოცემულ  $W_0(x, r)$  ფუნქციის წარმოვადგინებთ ასე:

$$W_0(x, r) = e^{-\alpha x} \varphi_0(r)$$

და (16) განტოლების ამოხსნას მივებნათ ასეთი სახით:

$$W(x, r, t) = e^{-\alpha x} \varphi(r, t).$$

მაშინ საძიებელი  $\varphi(r, t)$  ფუნქციისათვის მივიღებთ განტოლების

$$\frac{\partial}{\partial t} - \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[ \nu \left( \frac{\partial^2 \varphi}{\partial r^2} - \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial r} \right) - \frac{\partial \varphi}{\partial t} \right] =$$

$$= \alpha \left( U_0 \varphi + U_1 \frac{\partial}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial r} + U_2 \frac{\partial \varphi}{\partial t} \right), \quad (17)$$

და ზღვრულ პირობებს

$$\varphi(r, 0) = \varphi_0(r), \quad \varphi(a, t) = \varphi(b, t) = \varphi_r(a, t) = \varphi_r(b, t) = 0. \quad (18)$$

მაშასადამე, უნდა მოვინახოთ (17) განტოლების ამოხსნა (18) პირობების დაცვით; ეს შევსახსამება შემოთ განზიდულ შემოცე შემოხვევას.

სახარბიელის სის შევნიშობათა ადრებთა  
გარბიდლითა ცნებთა  
თბილისი



ՔԱՄԻՏԵՆԻ ՄԱՐԿԱԿՆԵՐԸ

1. Д. Е. Докладов. О вестимом течении течения вихря в пористых стенах. Доклады Академии Наук СССР, 1937.
2. Հ. Մանուկյան. Մաթեմատիկական հիմունքներ և ֆիզիկական հիմունքներ ճեղքաշրջանային հոսանքի համար. Գիտությունների ակադեմիայի տրակտատներ, Ծ. XXIV, № 2, 1960.
3. F. K. G. Odqvist. Über die Randwertaufgaben der Hydrodynamik über Flüssigkeiten: Math. Zeitschr. B. 32, 1930, 329.



საქართველოს  
მეცნიერებათა აკადემია

საქართველოს

ბ. ხაბაძე

საბნობის მათემატიკის კონკრეტული შემთხვევის დინამიკური  
შესაძლებლობის პირობების შესახებ

(ქართული ენის განყოფილება, მასაღდისი 28, 1967)

საბნობის დინამიკური შესაძლებლობის პირობებს წარმოადგენს: მკვდელის თვითგზები [1] ადგილი აქვს კონკრეტული სივრცისათვის, ფრეიშენის, ანტიკონუსისა და კონუსის [1, 2, 3] თვითგზები ზღვრული სივრცისათვის. ეს თვითგზები სწორედ ამდენად სივრცის მოცულობის კონკრეტული ფორმის პირობებთან ამოღობისათვის იხილება, რომლებიც დინამიკურად შესაძლებელი არიან.

წინამდებარე შრომაში მოცემულია ამ თვითგზების განზოგადება მკვნიტურ ველში მოთავსებული ადგილი კონკრეტული კონკრეტული სივრცისათვის.

გამგებო სივრცის გარდასწვრივ მკვნიტური პირობების დინამიკური შესაძლებლობის შესახებ შედეგი სხვათა:

$$\text{grad } p' = r' \cdot \mathbf{E} + \mathbf{T}' ; \quad (1)$$

$$\frac{dp'}{dt} + (v \cdot \text{grad } \varphi) = \Theta ; \quad (2)$$

$$[\text{Helm } \mathbf{H} - \mathbf{H}] = 0 ; \quad (3)$$

$$\text{div } \mathbf{H} = 0 ; \quad (4)$$

სადაც

$$p' = p + \frac{H^2}{2\epsilon} .$$

სივრცის პოტენციის წყვილი,

$$\varphi = \log \omega ; \quad \omega = \frac{1}{\rho} ; \quad \mathbf{E} = \mathbf{F} - \frac{d\mathbf{v}}{dt} ;$$

$\mathbf{F}$  — მათემატიკური ძალა;

$$\mathbf{T} = \frac{(\text{Helm } \mathbf{H})}{4\pi} ; \quad \text{Helm } \mathbf{H} = \frac{d\mathbf{H}}{dt} - (\text{Helm } \mathbf{v}) ; \quad \Theta = \text{div } \mathbf{v} .$$

სხვათა, რომ (3) განტოლება წარმოადგენს კონკრეტული პირობის შესაძლებლობის პირობის მკვნიტურ პირობების დინამიკური შესაძლებლობის შესახებ შედეგს.

(\*) ეს შედეგები შეიძლება აღიწეროს სხვადასხვა სახით.



მაქსველის ინტეგრალის განტოლებიდან [1, 4] (1) განტოლება გვსწავნება, რომ, თუ ზეფერიალი მოკლებია მოძებნილია ჩოგორც  $\rho, \gamma, \mu$  განსაზღვრულია, მაშინ წვევა მოიხსნება უბრალო დავიანტურით:

$$f' = f_0(t) + \int \left\{ \left( \frac{1}{u} G_r + T_r \right) dx + \left( \frac{1}{u} G_s + T_s \right) dy + \left( \frac{1}{u} G_z + T_z \right) dz \right\}. \quad (5)$$

აქედან ჩანს, რომ წვევა განისაზღვრება დროის ნებისმიერი ადგილური ფუნქციის სიხსტით, ხოლო მისი მაღალია განისაზღვრება შეიძლება ვიწროებისა და ზეფერიალის განტოლებების დამატებით.

ზომიანი სფერ ამის არ განვიხილავთ.

დავამტკიცოთ შემდეგი

თეორემა. მაგნიტურ პიფროფინამიკაში წვევას ჩოგორც  $\rho, \gamma, \mu$ -ის ფუნქციის მოსაძებნად აუცილებელ და სავსარის პირობებს წარმოადგენს ტოლობა

$$\mathbf{G} + [\text{grad } \varphi \mathbf{G}] = r^2 \mathbf{f}. \quad (6)$$

სადაც

$$\mathbf{G} = -\text{rot } \mathbf{G}; \quad \mathbf{f} = \text{rot } \mathbf{f}.$$

აუცილებლობა მტკიცდება (1) განტოლებიდან  $\text{rot}$ -ის ადებით. სავსარისობის დავამტკიცებთ, თუ (6) განტოლებას სავსართ შემდეგი სახით:

$$\text{rot}(r^2 \mathbf{G} + \mathbf{T}) = 0.$$

ზეფერიალი მოკლებიან განისაზღვრისათვის (6) განტოლება სკალარულად ვავიანტავლით  $\mathbf{G} \cdot \mathbf{e}_r$ .

შეიძლება

$$(\mathbf{G}\mathbf{e}_r) = r^2 (\mathbf{G}\mathbf{f}). \quad (7)$$

(7)-დან ჩანს, რომ, თუ (6f) არ უფროს წელს, მაშინ (6G)-ც წელს-სიგან განსხვავდება. ასეთ მოძრაობის პიფროფინამიკაში ვრცობის [1] უწოდებენ.

მაშინ მაგნიტურ პიფროფინამიკაში ვრცობითი მოძრაობის დინამიკური შესაძლებლობის პირობებს წარმოადგენენ განტოლებები

$$\mathbf{G} = r\mathbf{f} + \frac{1}{u} [\mathbf{G} \text{ grad } u]; \quad \frac{d\mathbf{m}}{dt} = m\mathbf{e}_r; \quad (8)$$

$$[\text{Helm } \mathbf{H} - \mathbf{H}] = 0; \quad \text{div } \mathbf{H} = 0,$$

სადაც

$$m = \frac{(\mathbf{G}\mathbf{e}_r)}{(\mathbf{G}\mathbf{f})};$$

ანუარა, რომ სისტემა (8) იძლევა ექვს სკალარულ განტოლებას, რომლებიც უნდა დავიანტავილიოს სიქარის ველის საშუა და მაგნიტური ველის საშუა ზეფერიალი.

მეგალითისათვის განვიხილოთ იდეალური არაფრმომართვიანი სისტემა სიხის სტაციონარული მოძრაობა, როცა  $F=0$ , ხელის სიხისათვის ველო მოცემული შემდეგი სხეობა:

$$v_1 = \beta H_1, \quad v_2 = \beta H_2, \quad v_3 = \beta H_3 \quad (9)$$

სადა  $\beta$  მუდმივი კოეფიციენტია.

(7)-დან განვსაზღვროთ ხვედრითი მოცულობა.

შედეგები

$$m = m_0 - \rho V = 4 \pi p^3 \quad (10)$$

ყინაღიან ხვენი მეგალითის შემოსხვევაში დინამიკური შესაძლებლობის ველო პირობის (8) სრულდება, სიხისათვის ველი (9) წარმოადგენს მეგალითური მეტროდინამიკის განტოლებების ამოხსნას. მაჩაღი, ათუ  $\beta$ -ს მნიშვნელობის (10)-დან შევტანიო (9)-ში, შედეგები ცნობილ ამოხსნას [4]

$$v = \pm \frac{H}{\sqrt{4 \pi p}} ;$$

$m$ -ის სიხით (5)-ში წნევისათვის ველები

$$p' = p_0 + \frac{H_1^2}{8 \pi} ;$$

ათუ  $(6F) = 0$ , მაშინ  $(6E)$ -ც უნდა იყოს წელის ტოლი, წინააღმდეგ შემთხვევაში ხვედრითი მოცულობა უსისხლო ხდება. ასეთ მოძრაობებს უწოდებენ არაგზების [1]. მეგალიტური მეტროდინამიკისათვის აფორების დანტოლები არაგზებით მოძრაობაზე ტექტის შეზღუდვის გამო არ მოცვენი, რადგან ისინი მოიღებთან ელემენტარული შემდეგი სხის უბრალო ალგებრული სისტემის განხილვიდან:

$$\begin{aligned} (xA) &= m, \\ (xB) &= M. \end{aligned} \quad (11)$$

სადა  $A, B, M$  მოცემული ვექტორებია,  $m$ —მოცემული სკალარი, ხოლო  $x$ —სამოყენი ვექტორია. ათუ (6) და (2) განტოლებებში დავუშვებო

$$A = v; \quad B = G; \quad M = \rho F - G; \quad m = \theta - \frac{\rho V}{\alpha}; \quad \text{და } x = \text{grad } \varphi,$$

შედეგები (11)-ს.

რავორც (11) სისტემიდან სის, (6) და (2) განტოლებების ამოხსნა  $\text{grad } \varphi$ -ის მიმართ დამოკიდებულია იმაზე, უდრის ათუ არა წელის სკალარული სისხელი  $(AB) = (vG)$ , რომელსაც ფრიდმანი „დინამიკის სისის“ უწოდებენ და აღნიშნავს  $\mu$ -ით. ათუ  $\mu$  არ უდრის წელს, მოძრაობის „ნორმალური“ უწოდებენ; ათუ  $\mu$  უდრის წელს—„ნახევრად კონსერვატიული“.

ა) (11) სისტემიდან აფვილად შედეგები, რომ, როცა  $\mu \neq 0$ , მეგალიტური მეტროდინამიკისათვის მოძრაობის დინამიკური შესაძლებლობის პირობებს წარმოადგენენ:



1. Ներքևը լլանիս ( $[pQ] \neq 0$ ) ներհատ եռհանգսղիս ( $\rho \neq 0$ ) Յոճհոսնիստցիս:

$$[Helm\ HH] = 0; \quad \operatorname{div} H = \alpha; \quad (GF) = 0; \quad (GB) = \alpha; \quad [Rp] = \alpha; \quad [pQ] = 0$$

$$\operatorname{grad}(\log \xi) = A + \frac{\partial(\log \xi)}{\partial t} B + \xi C.$$

Նաճուց է ցանիսնիլըրցիս ցանտուլընիճան  $[Rp] = \xi[pQ]$ :

$$A = \frac{[Bv] + \theta G}{\rho}; \quad B = -\frac{G}{\rho}; \quad C = \frac{[vF]}{\rho}; \quad p = \operatorname{rot} B + \left[ \frac{\partial B}{\partial t}, B \right];$$

$$R = \operatorname{rot} A + \left[ \frac{\partial A}{\partial t}, B \right]; \quad \varphi = \operatorname{rot} C + \left[ \frac{\partial C}{\partial t}, B \right] + [AC];$$

2. Յերոնց լլանիս ( $[pQ] = 0$ ) ներհատ եռհանգսղիս Յոճհոսնիստցիս, հուցս  $I \neq 0$ :

$$[Helm\ H \cdot H] = 0; \quad \operatorname{div} H = \alpha; \quad (GF) = \alpha; \quad (GB) = \alpha; \quad [pQ] = 0;$$

$$[Rp] = \alpha; \quad [IL] = 0;$$

$$\operatorname{grad}(\log \alpha) = A + \frac{\partial(\log \alpha)}{\partial t} B + \alpha C.$$

Նաճուց է ցանիսնիլըրցիս ցանտուլընիճան

$$L + \alpha I = 0; \quad L = \operatorname{grad} I - \frac{\partial(A + IB)}{\partial t};$$

$$J = \operatorname{grad} I - \alpha A - \alpha C - \frac{\partial(C + IB)}{\partial t};$$

և ճու  $I$  ցանիսնիլըրցիս ցանտուլընիճան

$$\varphi + Ip = \alpha, \quad R + Ip = \alpha;$$

3. Յերոնց լլանիս ներհատ եռհանգսղիս Յոճհոսնիստցիս, հուցս  $I = 0$ :

$$[Helm\ H \cdot H] = 0; \quad \operatorname{div} H = \alpha; \quad (GF) = \alpha; \quad (GB) = \alpha; \quad [pQ] = 0;$$

$$[Rp] = \alpha; \quad L = \alpha; \quad J = 0;$$

4. Ներքևը լլանիս ( $\varphi \neq 0$ ) ներցուսղիս ( $p = 0$ ) եռհանգսղիս Յոճհոսնիստցիս:

$$[Helm\ HH] = 0; \quad \operatorname{div} H = \alpha; \quad (GF) = \alpha; \quad (GB) = \alpha; \quad [RQ] = \alpha; \quad p = 0;$$

$$\operatorname{grad}(\log \lambda) = A + \frac{\partial(\log \lambda)}{\partial t} B + \lambda C.$$

Նաճուց է ցանիսնիլըրցիս ցանտուլընիճան

$$\lambda \varphi + H = 0;$$



5. შვორც კლასის ( $\Phi = 0$ ) სპეციალური ნორმალური მოძრაობისათვის:

$$[\text{Helm } \mathbf{H} \cdot \mathbf{H}] = 0; \quad \text{div } \mathbf{H} = 0; \quad (G\Gamma) = 0; \quad (GG) = 0; \quad (rG) = 0; \\ \Phi = 0; \quad \mathbf{B} = 0.$$

1, 2 და 4 ადრეგანში ხედავთ მოკლეობა მომსახურება კვანძებით, 3 და 5 ადრეგანში—პირველი რიგის ყველა წარმოებულად ნორმალური დიფერენციალური განტოლების სისტემიდან. ხედავთ მოკლეობის განსაზღვრის შემდეგ მოკლეობა მანეტრები ველის და მოკლეობა სივრცის ველის დროს წვეს განსაზღვრავთ (5) დროსიდან.

ბ) რიგის  $r=0$ , გვერდები:

6. უტრადიენტო ( $G=0$ ) ნახევრად კონსერვატიული მოძრაობისათვის:

$$[\text{Helm } \mathbf{H}\mathbf{H}] = 0; \quad \text{div } \mathbf{H} = 0; \quad (G\Gamma) = 0; \quad (GG) = 0; \quad (rG) = 0; \\ G = 0; \quad \Gamma = 0;$$

7. პირველი კლასის ( $G_1 \neq 0$ ) სპეციალური ( $B_1 = 0$ ) მოძრაობისათვის:

$$[\text{Helm } \mathbf{H}\mathbf{H}] = 0; \quad \text{div } \mathbf{H} = 0; \quad (G\Gamma) = 0; \quad (GG) = 0; \quad (rG) = 0; \\ B_1 = 0; \quad [C_1 A_1] = 0;$$

$$\frac{d\alpha_1}{dt} = \alpha_1 \Theta; \quad \mathbf{E} = \alpha_1 \Gamma + \frac{1}{\alpha_1} [G \text{ grad } \alpha_1].$$

სადაც  $\alpha_1$  განისაზღვრება განტოლებიდან

$$A_1 + \alpha_1 C_1 = 0; \quad B_1 = \left[ G \frac{\partial G}{\partial t} \right];$$

$$A_2 = [G \text{ grad } (\Theta + \Upsilon)] - \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{\left( G \frac{\partial G}{\partial t} \right) \mathbf{E} - \left( \mathbf{E} \frac{\partial G}{\partial t} \right) G}{(GG)};$$

$$C_1 = [G \text{ grad } \tau] + \partial \mathbf{E} + \frac{\partial \Gamma}{\partial t} + (\Upsilon + \Theta) \Gamma + \frac{\left( \Gamma \frac{\partial G}{\partial t} \right) \mathbf{E} - \left( \mathbf{E} \frac{\partial G}{\partial t} \right) \Gamma}{(GG)};$$

$\tau$  და  $\Upsilon$  განისაზღვრება განტოლებიდან:

$$[\mathbf{E}\tau] = \Upsilon G; \quad [\mathbf{E}\Upsilon] = \tau G;$$

8. შვორც კლასის ( $G_2 = 0$ ) სპეციალური მოძრაობისათვის:

$$[\text{Helm } \mathbf{H} \cdot \mathbf{H}] = 0; \quad \text{div } \mathbf{H} = 0; \quad (G\Gamma) = 0; \quad (GG) = 0; \quad (rG) = 0; \\ B_2 = 0; \quad A_2 = 0; \quad C_2 = 0;$$

9. ხევათი ( $B_2 \neq 0$ ) ნახევრად კონსერვატიული მოძრაობისათვის, როცა  $Q_2 \neq 0$ :



$$[\text{Helm H} \cdot \mathbf{H}] = 0; \quad \text{div H} = 0; \quad (\text{GE}) = 0; \quad (\text{GF}) = 0; \quad (\text{vG}) = 0;$$

$$\mathbf{E} = \xi_1 \Gamma + \frac{1}{\xi_1} [\mathbf{G} \text{ grad } \xi_1]; \quad \xi_1 = -\frac{[\text{GF}]}{(\text{GE})}$$

եւ ըստ

$$P_1 = \left( A_1 \frac{\partial \mathbf{G}}{\partial t} \right); \quad Q_1 = \left( C_1 \frac{\partial \mathbf{G}}{\partial t} \right);$$

10. Յամահամեմատելի հոլոն  $\mathbf{E}_2 = 0, \mathbf{D} = 0$ :

$$[\text{Helm H} \cdot \mathbf{H}] = 0; \quad \text{div H} = 0; \quad (\text{GF}) = 0; \quad (\text{GE}) = 0; \quad (\text{vG}) = 0;$$

$$P_1 = 0; \quad Q_1 = 0; \quad A_1 = 0; \quad B_1 = 0; \quad C_1 = 0; \quad \mathbf{D} = 0,$$

եւ ըստ

$$A_2 = \text{rot } \mathbf{M}_1; \quad \mathbf{E}_2 = \text{rot } \mathbf{N}_1 + [\mathbf{M}_1, \mathbf{N}_1]; \quad C_2 = \text{grad } (\gamma + \theta) - \frac{\partial \mathbf{M}_1}{\partial t};$$

$$\mathbf{D} = \text{grad } \tau + \tau \mathbf{M}_1 - \frac{\partial \mathbf{M}_1}{\partial t} - (\gamma + \theta) \mathbf{N}_1; \quad \mathbf{N}_1 = \frac{[\text{GF}]}{(\text{GE})} + n_1 \mathbf{G};$$

$$\mathbf{M}_1 = \frac{[\text{GF}]}{(\text{GE})} + n'_1 \mathbf{G};$$

$n_1$  և  $n'_1$  ջանեման ընդհանուր ճաշակող ընդհանուր

$$A_2 = n_1 B_1; \quad C_2 = n'_1 B_1;$$

11. Յամահամեմատելի հոլոն

$$\mathbf{D} \neq 0 \quad \text{ըստ} \quad \mathbf{E}_2 = 0;$$

$$[\text{Helm H} \cdot \mathbf{H}] = 0; \quad \text{div H} = 0; \quad (\text{GF}) = 0; \quad (\text{GE}) = 0; \quad (\text{vG}) = 0;$$

$$P_1 = 0; \quad Q_1 = 0; \quad A_1 = 0; \quad B_1 = 0; \quad [DC_1] = 0; \quad \frac{dA_1}{dt} = \lambda_1 \theta;$$

$$\mathbf{E} = \lambda_1 \Gamma + \frac{1}{\lambda_1} [\mathbf{G} \text{ grad } \lambda_1];$$

եւ ըստ  $\lambda_1$  ջանեման ընդհանուր ճաշակող

$$C_2 + \lambda_1 \mathbf{D} = 0;$$

12. Յամահամեմատելի հոլոն

$$\mathbf{D} = 0; \quad \mathbf{E}_2 \neq 0;$$

$$[\text{Helm H} \cdot \mathbf{H}] = 0; \quad \text{div H} = 0; \quad (\text{GF}) = 0; \quad (\text{GE}) = 0; \quad (\text{vG}) = 0;$$

$$P_1 = 0; \quad Q_1 = 0; \quad C_1 = 0; \quad \mathbf{D} = 0; \quad [B_1 A_1] = 0; \quad \frac{dA_1}{dt} = \lambda_2 \theta;$$

$$\mathbf{E} = \lambda_2 \Gamma + \frac{1}{\lambda_2} [\mathbf{G} \text{ grad } \lambda_2];$$

եւ ըստ  $\lambda_2$  ջանեման ընդհանուր ճաշակող

$$\lambda_2 B_1 + A_2 = 0.$$





მე-6 თვითგანმარტება ხვედრითი მოცულობა განისაზღვრება წვედების განტოლებიდან ხვედრებისა შეყოფებით. 7, 9, 11, 12 სეზონების განმარტება რატურით. 8 და 10 თვითგანმარტება—სიჩქარი რიცხვით განმარტებით. წინა-და-შემდეგ წინადადება დამატებითი განტოლების სისტემისა. წინა-და-შემდეგ მე-6 თვითგანმარტება.

სეკონდარული განმარტებითი დეტალი ელემენტარული სიბრტყის მოძრაობა, როცა  $F=0$ , ხოლო სიჩქარის ველი და შენეობის ველი მოცემულია შემდეგი სახით:

$$F_x = 0; \quad F_y = \frac{E}{f(x)}; \quad F_z = a;$$

$$H_x = 0; \quad H_y = \Psi(y, z); \quad H_z = f(x)$$

ასეთი ელემენტები  $f(x)$  და  $\Psi(y, z)$  ვარჩევთ ისე, რომ ვიყვლიყვინ სტრუქტურული შემდეგი სიბრტყისა:

$$\frac{\partial \Psi}{\partial y} = - \frac{\partial f}{\partial x}$$

აქვლი სიბრტყით, რომ ვინმეტიკური შემარტების სიბრტყისა და ახარებისა ავტომატურად სტრუქტურა ვინაოდან ელემენტები 6 და 6 და დისკისის ზომა  $\mu$  უფროს ნულს, ამოხსნისათვის უნდა გამოვიყენოთ მე-6 თვითგანმარტება, თვითგანმარტების ველი სიბრტყის დანაკმარებელიდან სიჩქარის დეტალი  $F=0$ , ანუ

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = 0; \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} = 0.$$

თუ გამოვიყენებთ სიბრტყის

$$\frac{\partial \Psi}{\partial y} = - \frac{\partial f}{\partial x}$$

აქვლი ვინაოდან, რომ  $f(x) = ax + b$ ,  $\Psi(y, z) = cz - ay + m$ , რაც ვინაოდან ცნობილ ამოხსნის [5].  $E, a, b, c, m$  შედგენილია. ხვედრითი მოცულობა ამ შემარტებაში უნდა განმარტებითი წვედების განტოლებიდან. ვინაოდან:  $a = r^{1/2}$ , სადაც  $r = \gamma - \frac{E}{ax + b}$ ; წვედისათვის (5) დან ავტო-  
ნება

$$f = A_0(t) + \frac{H_1(t)}{8\pi} + \frac{a^2}{8\pi} (y^2 + z^2) - \frac{(am - b)}{4\pi} y + \frac{ab}{4\pi} z.$$

განმარტებითი შემარტება, როცა მოქმედი ძალები: სიბრტყის ძალა—  
წვედისა  $g$  ამარტებითი სიბრტყისა  $z$  უფროს სიჩქარის-მომხრობისა და ვინაოდან სიბრტყის ძალა— $z$  [28], სადაც  $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3$  უფროსი სიჩქარის ელემენტარული. მოცემული სეკონდარული განმარტებითი შემარტების განტოლებები  $f(x)$  და  $\Psi(y, z)$  ელემენტებისათვის მოცემულია შემარტების განტოლებები  $f(x) = ax + b$ ;  $\Psi(y, z) = cz - ay + m$ . ვინაოდან (10)  $B_1; A_1; G_1; \gamma$  და  $\tau$  უფროს ნულს, უნდა ვინაოდან

ცნობილ მე-8 თვორებში, რომლის ყველა პირობა წყნს შემთხვევაში სრულდება, მაშინ ზვედრითი მოკლეობა უნდა განესაზღვროთ (6) განსაზღვრების მიხედვით

$$\omega = \frac{E}{az + b} \cdot {}_rW[\lambda + \sigma(z)],$$

სადაც  $W$  თავისი არგუმენტის ნებისმიერი ფუნქციაა,

$$\sigma(z) = - \int \frac{g(az + b) + z \lambda_1 E}{z \lambda_2 E} dz.$$

$f$  განსაზღვრით (5)-დან, მივიღებთ

$$\begin{aligned} f &= h_0(t) + \frac{H_1^*(t)}{8\pi} + \int \frac{z \lambda_2 dx}{rW[\lambda + \sigma(z)]} + \frac{a^2}{8\pi} (y^2 + z^2) = \\ &= \frac{(4\pi - h_0)}{4\pi} y + \frac{a^2}{4\pi} z - \int \frac{f(az + b) + z \lambda_1 E}{E rW[\lambda + \sigma(z)]} dz. \end{aligned}$$

მიღებული შედეგები ვერცხვებს, რომ დინამიური შესაძლებლობის პირობები ყველა პირობიდან ირჩევს ასეთებს, რომლებიც შესაძლებელი არიან როგორც კონსტატიურად, აგრეთვე დინამიურად, ამასთან ერთად ზოგიერთ შემთხვევაში ისინი საშუალებას იძლევიან მიენახთი ყველა მანკიტურ-მედროდინამიური მარამეტრების ანალიზური სხე ცხადი სხით.

საბოლოოდაც იმ ზეგნობებში: აქვებს  
ვერცხვების ანტიტრებო  
ანალიზი

(რედაქციის მიერ 1962 წლის 12.12.1962)

საბოლოოდაც 1962 წლის 12.12.1962

1. А. А. Фридкин. Опыт гидродинамики вязкой жидкости, М.—Л., 1934.
2. Е. И. Извеков. Об условиях динамической возможности движения вязкой вязкой жидкости. Математический сборник, т. 32, № 1, 1924, стр. 56.
3. И. А. Кицель. Условия динамической возможности движения вязкой жидкости с заданным давлением внутри. Геофизический сборник, т. V, вып. 3, 1931, стр. 3—49.
4. С. И. Сыронатский. Магнитная гидродинамика. УФН, т. 62, № 3, 1957, стр. 347.
5. Д. В. Шарнидзе. Динамика сред с конечной проводимостью при наличии внешнего магнитного поля. Доклады Академии Наук СССР, т. 138, № 4, 1961, стр. 817—819.





სადაც

$\sigma$  — დასაშვები ძაბვა.

$N$  — ნორმალური (გაშვებული ან შეკუმშული) ძალა.

$M$  — ტოლქმედი ძალის მომენტი საყრდენი ნაწილის

$W$  — საყრდენი ნაწილის წინაღობის მომენტი.

$F$  — შევიწროვების ფართობი.

მოცემული სტრუქტურის მიხედვით

$$\sqrt{(T_1 \pm T_0)^2 + T_{11}^2} = \frac{M}{a} \left( \frac{N}{F} + k_1 c_1 \right). \quad (2)$$

სადაც

$T_0$  — აგრეგატზე მოქმედი განვიც კოეფიციენტი დანების ნახსენებულად ძალა [4].

$T_1$  — აგრეგატის წონის მძვინვარეობა.

$T_{11}$  — ნაგებობის წარმოქმნილი ძალა.

$a$  — ტოლქმედი ძალის მართობი.

$c_1$  — სამტარკოს სივრცითი ვაკუუმის (მშენებლობის, სტრუქტურის ნაკადის დანამატური მოქმედების შედეგობობაში შედეგობობა).

$k_1$  — კოეფიციენტი, რომელიც თანადასწრისებს გრუნტის ფორმირების მძვინვარეობას.

$$T_0 = \pm a_1 \frac{dy}{dx}; \quad T_{11} = a_2 (H - y); \quad T_1 = G_1 \frac{dy}{dx}; \quad N = G_1 \frac{dx}{dt},$$

სადაც:

$a_1$  და  $a_2$  — მუდმივი კოეფიციენტებია.

$G_1$  — აგრეგატის წონის წყალში.

თუ შევიღებთ აღნიშვნას

$$\phi = \frac{M}{a} \left( \frac{1}{F} + \frac{k_1 c_1}{dx} G_1 \right)$$

და (2) განტოლებაში საცემადი ცნობილ სიდიდეებს, მივიღებთ

$$\frac{dy}{dx} = \pm \frac{\sqrt{\phi^2 G_1^2 - a_1^2 (H - y)^2}}{\sqrt{(G_1 \pm a_1)^2 + a_2^2 (H - y)^2}}. \quad (3)$$

სასაშვები სიღრმის

$$y = 0; \quad \frac{dy}{dx} = 0$$

გვერდის წყალსამტარის ფორმირების მიქროსტრუქტურის სიღრმის

$$H = \frac{\phi G_1}{a_1}. \quad (4)$$



ცლილი ვარსკლავების და აღნიშვნების

საქართველოს

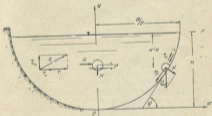
$$k = \frac{\phi G_1}{\sqrt{16G_1 \pm a_1^2 + \phi^2 G_1}} < 1; \quad i = \frac{\phi G_2}{H} \quad (4)$$

შეზღუდვის შემდეგ, ელემენტარული ვარსკლავების ჩატარებით (3) ვარსკლავის დადგენა შეიძლება ვეობე ვეობის ელემენტარ ინტეგრალში.

$$dx = \pm \frac{H}{k} \int \sqrt{1 - \sin^2 t} dt \quad (5)$$

ამ ტრანსკლავის მოხლოებით ამოწმის (ბოძლის სიხსტე ატმუოფი-  
ლებს შიხტეოფელ მოხლოებებს) ასეთი იქნება:

$$X = \pm \frac{H}{k} \left[ \frac{4 - k^2}{4} \arccos \left( 1 - \frac{y}{H} \right) + \right. \\ \left. + \frac{k^2}{8} \sin 2\alpha \cos \left( 1 - \frac{y}{H} \right) \right] \quad (6)$$



ნახ. 1

ამო წიშნის არსებობა (6) გამოხატულების მარჯვენა ნაწილში ნიშ-  
ნავს პროფილის სიმეტრიულობის უფროსი შიხტეოფელ შიხტეოფელ  
 $y = H$ .  $x = \frac{B}{2}$  მიიღება წყალგამტარის სიგანე წყლის სიხსტე ზედაპირზე

$$B = \frac{4 - k^2}{4k} H \pi \quad (7)$$

მიღებული (4) და (7) ფორმულები სათანადო კოეფიციენტების დადგე-  
ნის შემდეგ გამოიყენება ჩიფორტე ცალკეული კონტრუქციების წყალგამტარის  
შეგრაფების დასახისათვის.



საქონო აღნიშნოს, რომ ლიტერატურაში ცნობილი წყლის კაპიტა-  
ლები, რეკომენდებული როგორც საძიოთა, ისე უსაბულო **შეკრებიან მშენებელ**  
შეესამაება რა ესა იმ წყალგამტარის შეშობის კონსტრუქციას  
თავალისწინებს უნაივრესად მოვლენის სიღრმედაცურ მხარეს, საკრამ სარკად  
უგულეებულაოყს ცნობიანად ამ ნაწილობრივ შევსაფობის განშაობაბებელ  
ძირითად ფაქტორებს გრუნტის სიმტკიცობარევი შესახაბებლებს სთხარ.

ეს საბეჭებო შეიბლება შეესებულ აქნეს უკანსკრელ დარს საქარბე-  
ლის სარ სიღრბტეკნიყისა და შელიბარბაკის სამეცნიერბ-ყვლყვით ინსტი-  
ტუტში ჩატარებული თერბრბული და ექსპერბმენტული გამოყვლყვებს ს-  
დაბებლბ.

აღნიშნული გამოყვლყვებში შესყვლულია მშული გრუნტების გარბეყვის  
კანონობარებებანი და შათი განშაობარბებელი ფაქტორბებო.

საყვბობათა ბებრბული შეგობარბებობის შეთადის ანგარბმზე დებრბებო-  
ბით, ცარბათად სიღრბმექანიყურ ფაქტორბთა და გრუნტის დრბიყურ ტექნი-  
ყურ შესახაბებელია შეთყვლბობაში შიღებით, შეშეშებებული და დაბებნი-  
ლია მშული გრუნტებისათვის გამრბეყ სიქარბეთა საანგარბმბო დორბულია (2).  
ამ დორბულის სასებბეთობა თანახარბი ძარბობის შემბეყვბაში ყვბბლყვს ფუნქ-  
ციონალურ კავშირს წყალგამტარის მაქსიმალურ სიღრმესა და გრბდე კანობბ-  
შობის, გრუნტის ხვედრბითი წონისა, სიშუალბო დობებრბისა და მშულიბბსა-  
გან დამოკიყვებებულია

$$H = 0,04 \frac{m}{n} \left[ (\gamma_1 - \gamma_2) d + 1,25 h_1^2 \right], \quad (8)$$

სადამ:

$H$  — მაქსიმალური სიღრმეა.

$m, n$  და  $k$  — შესამაბისად შეშობის შარობების, კადატებრბოყის და გრუნ-  
ტის ერბეყვარბეყბებს კოეფიციენტებო.

$\gamma_1$  და  $\gamma_2$  — წარბისა და წყლის ხვედრბითი წონა.

$d$  — ფრეყვბის სიშუალბო დობებრბო.

$h_1^2$  — ნორბმეტული სიმტკიცის ზეყარბ ვაყვლყვბზე ჰელსიციყბი ნა-  
კადის ნიშნებების დინამიყურბობის შეთყვლბობაში შიღებო.

$i$  — წყალგამტარის დებერბის კანობბი, რომელიყ თანახარბი ძარბობ-  
ბათვის შიღებო მაქსიმეტრბული კანობბის ტობად.

### დასკვნა

ბსებული საანგარბმბო დორბულებო წყალგამტარბთა შესრბევა-დაყვბმარ-  
ბისათვის არ არის სიმყდრბ შათი ახასბულყვადილობის გამო, ვინაიდან  
ცხადო სბით არ თავალისწინებენ წყალგამტარის კალბობის შემბდებელი  
გრუნტის დრბიყურ ტექნიყურ თვისებებს, ამ ამ თვისებებს ესახყვრ გამარბტი-  
ყებელი მაყვბებელია (საწილბაკის დობებრბო).



(6) ფორმული შეიძლება რეკომენდებულ იქნას როგორც მრავალჯერ  
ფუნქციონირებაში გამოყენებული წყალგამტარების, ყურძნის და სხვა მრავალ  
ფორმის განივკვეთის დასაფუძვლებლად.

შეჯიბრების მათემატიკური სახის მსჯელობებიდან კრიტიკული  
(8), განსაზღვრული გამრეცხ სექტორის საანგარიშო ფორმულიდან, შევსდება  
შეპრობის სრულყოფილად განმარტობებულ ფაქტორის ფართო კომპლექსის  
გადადისწინების გამო.

საქართველოს სამეცნიერო-კვლევითი  
სამეცნიერო ცენტრი  
ინსტიტუტი  
თბილისი

(ბეგრების მოდელი 1964-1965)

შედეგების შეჯამება

1. Ц. Е. Мирзюлава. О процессе размыва русла в глинистых грунтах. Доклады на III Всесоюзном гидрологическом съезде, Л., 1957.
2. Ц. Е. Мирзюлава. О зависимости сопротивления размыву глинистых грунтов от содержания. Доклады АН СССР, 124, № 1, 1959.
3. Ц. Е. Мирзюлава. Размывание и допустимые скорости водного потока в факторах их обуславливающих. Труды Всесоюзного научно-технического общества по волнообразным сооружениям и русловым процессам. Тбилиси, 1960.
4. И. А. Москатов. Очерк теории руслового потока. Изд. АН СССР, Москва, 1956.
5. Ю. А. Ибид-Заде. Построение поперечного профиля русла в однородных грунтах. Доклады АН Аз. ССР, № 6, 1957.
6. Т. Е. Кацарова. К вопросу выбора устойчивой формы поперечного сечения водотока. Научная конференция молодых научных работников и аспирантов мест. гидрологич. и волнообраз. Тбилиси, 1960.



მ. შანაიაძე და ნ. კოსტავანიძე

ელექტრომაგნიტური ტალღების დიფრაქციის ამოცანა პარტული ტალღის დაკუმულაციის უსასრულო მესერზე განხილულია მრავალი ავტორის მიერ [1, 2, 3] და იგი შეიძლება მივიჩნიოთ გადაწყვეტილებად ხაოივალის შემთხვევაში, როდესაც პარტული ტალღა მესერს ვაჟში ეფიხით განხილულია მარტებში [2, 3], შარბაში [4] მოყვანილია [3]-ში მიღებული ავირბიული შედეგების ვანტერმანტული შემოწმება.

(წარმოადგენს საქვეყნოებას ნ. შანაიაძისთვის 27.11.1981)

ელექტრომაგნიტური ტალღების დიფრაქციის ამოცანა პარტული ტალღის დაკუმულაციის უსასრულო მესერზე განხილულია მრავალი ავტორის მიერ [1, 2, 3] და იგი შეიძლება მივიჩნიოთ გადაწყვეტილებად ხაოივალის შემთხვევაში, როდესაც პარტული ტალღა მესერს ვაჟში ეფიხით განხილულია მარტებში [2, 3], შარბაში [4] მოყვანილია [3]-ში მიღებული ავირბიული შედეგების ვანტერმანტული შემოწმება.

აღნიშნულ მარტებში განხილვებში შეშინებულია, როდესაც მესერის მავილდება იდეალური ვანტარტების წარმოადგენს.

გარტული ინტეგრებს წარმოადგენს ამავ ამოცანის გადაწყვეტა როდესაც ხედეფრაქციით სარტებში თავისუფალია აღნიშნული შეზღუდვისაგან.

ამოცანის გადაწყვეტისას შემოყვასზეერთი შემთხვევით, როდესაც პარტული ტალღა მესერს ნორსალურად ვაჟში და დაკუმული ტალღის ვანტარტული ვანტარტი მესერის დერბების სარადეფრბია, გარტერი მესერის თარიველ დერბიში ერთადგარბიანია და თმოტრობულია.

ამ მარტებში შეეძლება მივედოთ ჩარიფფინობრბია თანადგარბიანია მესერში ელექტრომაგნიტური ტალღების ვადლის კოეფიციენტისათვის, რომელიც მესერის პარტებრბების და დაკუმული ტალღის სიყრბის ფუნტკოია.

1. ვანტარტული ვადლის ვანტარტებრბია

v-ით აღვიწინოთ დერბის სიშვრბი და კოარბინარტია ხაოივე ავირბით ამ დერბის (კოლინდრის) ნებისმიერი წერტალში, რომელშიც შეყვანებულია სიშვრბი v=0 (უხადია, რომ სიყვად შემთხვევაში v=0, ±1, ±2, ±3, ...) მიყვანითი დ-დერბი კოლინდრის დერბის ვანტარტებრბია და ვანტარტებრბია კოლინდრული კოარბინარტებრბია. დაკუმული ტალღისათვის ვაქტებ

$$E_1 = E_0 e^{i\omega t - \gamma z} = E_0 \left\{ J_0(kr) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} J_n(kr) \cos n\varphi \right\} \quad (E_0 \equiv 1), \quad (1)$$

$$H_1 = \frac{1}{i\omega\mu_0} \frac{dE_1}{dz} = \frac{E_0}{i\omega\mu_0} \left\{ J_0'(kr) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} J_n'(kr) \cos n\varphi \right\}, \quad (2)$$





სივრცე

$$\rho = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad k = n \sqrt{\rho_0} \varepsilon_0 = \frac{2\pi}{\lambda} \left( \rho_0 \frac{\partial \rho_0}{\partial \rho} \right),$$

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{26\pi} 10^{-9} \text{ ფმ}^2.$$

λ ფაქტობრივი ტალღის სიგრძეა,  $I_m(k\rho)$  — ბესელის პირველი კვათის n-ეტი რიგის ფუნქცია,  $I_m'(k\rho) = \frac{dI_m}{d\rho}$ .

რეალურიდან გამწვანო ელემენტარობისთვის ვარი შევამოთ ამ ჩვეურობით:

$$E_z = \sum_{m=0}^{\infty} B_m H_m^{(2)}(k\rho) \cos m\varphi, \quad (3)$$

$$H_z = \frac{1}{i\omega\mu_0} \sum_{m=0}^{\infty} B_m H_m^{(2)'}(k\rho) \cos m\varphi, \quad (4)$$

სივრცე

$$H_m^{(2)'} = dH_m^{(2)}/d\rho, \quad \rho_0 = \sqrt{x^2 + (y-d)^2} \quad \text{და} \quad \cos\varphi_0 = \frac{y}{\rho_0} \cos\varphi.$$

$B_m$  — გრადიენტობით ტენზორი კოეფიციენტებია.

შესაძებნი ჩვენთვის სინტეზების იქნება შემთხვევები:

1.  $x=d$  ( $d$  დერის რადიუსია),  $y=0$  და  $\varphi=0$ , ამ დროს ცხადია

$$\cos\varphi_0 = d / \sqrt{d^2 + y^2}.$$

2. პოტიველად  $x \ll d$  და, მაშინდებ,  $\cos\varphi_0 = \frac{d}{y}$ , ვ. ა.  $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$ ;

3.  $x \rightarrow \infty$ ,  $y=0$  და  $\varphi=0$ , ამ დროს

$$\cos\varphi_0 = x / \sqrt{x^2 + y^2}.$$

ამ დავაშებთ, რომ ცხადია  $x$  დერის სწრაფად მოსწრაფეს უსასრულობისაკენ, ყოფრე შესერის სივრცე, მაშინ შევამოთ ჩვეურობით

$$\cos\varphi_0 \rightarrow 1, \quad \text{ვ. ა.} \quad \varphi_0 \rightarrow 0. \quad (4a)$$

ამ მოკავებნი (3) და (4) გამოხატულებების იკავებს ინტეგრალი  $\nu$ , მაშინ შესეროდან გამწვანო ელემენტარობის გვეუშება

$$E_z = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{\nu=0}^{\infty} B_m H_m^{(2)'}(k\rho) \cos m\varphi, \quad (5)$$

$$H_z = \frac{1}{i\omega\mu_0} \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{\nu=0}^{\infty} B_m H_m^{(2)''}(k\rho) \cos m\varphi, \quad (6)$$



იხილეთ სივრცის წიგნი. ამ კვლევების შედეგად, რომელშიც  $\nu = 0$ , ეხილეთ შემდეგ ვასტრობისებრი სხივების წიგნი. სწორედ ამ კვლევების შედეგად, სადაც  $\nu \neq 0$ , ეხილეთ წიგნი. როგორც ცნობილია [5], უნდა ჰქონდეს შემდეგი ვასტრობისებრი სხივები, ე. ი. შედეგული დიფრაქცია

$$E_1 = \sum_{m=0}^{\infty} A_m J_m(k\rho) \cos m\varphi, \quad (7)$$

$$H_1 = \frac{1}{i\omega\mu} \sum_{m=0}^{\infty} A_m J_m(k\rho) \cos m\varphi,$$

სადა

$$k = \sqrt{\omega^2 \epsilon \mu - \gamma^2},$$

$\alpha$ ,  $\beta$  და  $\gamma$  წარმოადგენს კვლევების მასალის დიფრაქციულ შედეგებს, შენობის განლაგების და განმარტებისას.  $A_m$  უნდა იქონიებდეს, რომლებიც  $B_m$  კოეფიციენტების ერთად განსაზღვრის სივრცისებრი ამ მხრივ ვასტრობის სხივების მიხედვით წიგნი კვლევების შედეგად.

$$\left. \begin{aligned} E_1 + E_2 &= E_3 \\ H_1 + H_2 &= H_3 \end{aligned} \right\} \text{როცა } \nu = \alpha, \quad \gamma = 0, \quad \varphi = 0.$$

სადაც აქ (1), (2), (5), (6), (7) და (8), რომ შედეგად შედეგები აღემატება ვასტრობის სხივებს  $A_m$  და  $B_m$  კოეფიციენტებისთვის, სადაც აქვე აღვნიშნავთ.

$$B_m = -E_m \frac{J_m(ka) - \gamma_m \omega \mu J_m'(ka)}{\Gamma_1 - \gamma_m \omega \mu \Gamma_2}, \quad (9)$$

$$B_m = -E_m \frac{a_1 - \gamma_m \omega \mu b_1}{a_2 - \gamma_m \omega \mu b_2} \quad (m = 1, 2, \dots), \quad (10)$$

სადაც

$$\gamma_m = \mu/\epsilon a, \quad \omega_m = J_m(ka)/J_m'(ka) = -J_m'(ka)/J_m(ka),$$

$$\Gamma_1 = H_0^{(2)}(ka) + \sum_{n=0}^{\infty} H_n^{(2)}(ka), \quad \Gamma_2 = H_0^{(2)}(ka) + \sum_{n=0}^{\infty} H_n^{(2)}(ka)_{\nu=0}$$

$$a_1 = z^{2m} J_m(ka), \quad b_1 = (-1)^m \left[ H_0^{(2)}(ka) + z \sum_{n=1}^{\infty} H_n^{(2)}(ka)_{\nu=0} \right], \quad (11)$$

$$a_2 = z^{2m} J_m'(ka), \quad b_2 = (-1)^m \left[ H_0^{(2)}(ka) + z \sum_{n=1}^{\infty} H_n^{(2)}(ka) \right],$$

$$H_m = \frac{J_m(ka)}{J_m'(ka)} = \frac{J_m(ka)}{k J_m'(ka) - \frac{m}{a} J_m(ka)}$$



2. განვლადობის კოეფიციენტის განსაზღვრა განვლადობის კოეფიციენტი ზოგადად შემდეგ ფორმულაში  
სახეობა:

$$\gamma = \left| \frac{E_1 + E_2(\infty)}{E_1} \right|^2 = \left| 1 + \frac{E_2(\infty)}{E_1} \right|^2. \quad (12)$$

სადაც

$$E_2(\infty) = \lim_{\substack{x \rightarrow \infty \\ y \rightarrow 0}} E_2 = \lim_{\substack{x \rightarrow \infty \\ y \rightarrow 0}} \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} B_m H_m^0(ky) \cos mx.$$

ეს შეფუთვაში შეიძლება (4a)-ს გვეწვება

$$E_2(\infty) = \lim_{\substack{x \rightarrow \infty \\ y \rightarrow 0}} \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} B_m H_m^0(k\sqrt{x^2 + y^2}).$$

ამ ზღვრის მიხედვებით გამოიღვა გვეძვეს [6]

$$E_2(\infty) = \frac{\lambda}{\pi d} e^{-ikx} \sum_{m=1}^{\infty} B_m \exp\left(\frac{im\pi}{2}\right).$$

ახლა შეიძლება (12) უარშეღა ასე გადავიწეროთ:

$$\gamma = \left| 1 + \frac{\lambda e^{-ikx}}{\pi d E_1} \left\{ B_0 + \sum_{m=1}^{\infty} B_m \exp\left(\frac{im\pi}{2}\right) \right\} \right|^2. \quad (13)$$

ეს აქ ნებისმიერ  $B_n$ -ის და  $B_m$ -ის გამოსახულებებს, (9) და (10)-ის ოთხ, ხსენ, საბოლოოდ გვეწვება

$$\gamma = \left| 1 - \frac{\lambda}{\pi d} \left\{ \frac{J_0(kx) - \gamma_0 \alpha_0 J_0'(kx)}{\Gamma_1 - \gamma_0 \alpha_0 \Gamma_0} + \sum_{m=1}^{\infty} \left[ 2im \frac{J_m(kx) - \gamma_0 \alpha_m J_m'(kx)}{\alpha_m - \gamma_0 \alpha_m \beta_m} \exp\left(\frac{im\pi}{2}\right) \right] \right\} \right|^2. \quad (14)$$

მიღებული ფორმულა წარმოადგენს დაშვებული ამოცანის ზუსტ გადაწყვეტას. აქ საბოლოოაინა სარამეტრებს  $\alpha$ ,  $\lambda$ ,  $d$ ,  $\gamma_0$ ,  $\alpha_0$ ,  $\alpha$  ნებისმიერ მნიშვნელობებისათვის.

### 3. ზოგიერთი კერძო შემთხვევა

ა) კლინდრის ჩაფრეს გაცილებით ნაკლებია ტალღის სიგრძეზე ამ შემთხვევაში, სხვათა, რომ  $B_m \ll B_0$  ( $m = 1, 2, 3, \dots$ ) და მისისადაც, (14)-ის ნაკლებად შეიძლება დაიწეროს

$$\gamma = \left| 1 - \frac{\lambda}{\pi d} \left\{ \frac{J_0(kx) - \gamma_0 \alpha_0 J_0'(kx)}{\Gamma_1 - \gamma_0 \alpha_0 \Gamma_0} \right\} \right|^2. \quad (15)$$

ამ ფორმულას პრაქტიკული გამოყენება მოითხოვს  $\Gamma_1$  და  $\Gamma_0$  სიდიდეებს დავეყნოს საინფორმაციო სახეზე.



(12)-ის თანხმად

$$\Gamma_1 = H_0^2(kx) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} H_0^2(knx), \quad (17)$$

$$\Gamma_1 = H_0^2(kx) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} H_0^2(kp_n x). \quad (17)$$

ამ გამოსახულებებში შემავალი წევრებში წელი ერებადნი აქვან. მაგრამ, თუ  $kx < 1$ , მაშინ, როგორც ცნობილია [8],

$$S_1 = 2 \sum_{n=1}^{\infty} H_0^2(knx) \approx 2/kx - 1 + i \ln \frac{2kx}{4\pi} \quad (k = 1, 2, 3, \dots), \quad (18)$$

და, მაშასადამე,

$$S_2 = 2 \sum_{n=1}^{\infty} H_0^2(kp_n x) \approx -\frac{1}{2kx^2} + \frac{1}{x} \approx -2/kx^2. \quad (19)$$

ამგვარად, (15) ფორმულით სარგებლობა ახლა არავითარ სიმკვლე ადარ წარმოადგენს.

ამ შემთხვევაში, როგორც  $kx > 0$ , მაშინ ფორმულები (18) და (19) ადარ აქვან სამართლიანი და, მაშასადამე, საჭირო ხდება  $S_1$  და  $S_2$  ფაქტის ხელახლა გამოთვლა. ამისათვის ვასარგებლეთ ამ მოსახერხებელ, რომ, თუ  $kx > 0$ , მაშინ სარგებელ ფუნქციები შეიძლება მათი ასიმპტოტური გამოსახულებებით შევცვალოთ, ა. ი. შევცვალოთ დაწვერობა

$$S_1 = 2 \sqrt{\frac{2}{kx}} e^{-\pi kx} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}, \quad (20)$$

სადაც

$$p = e^{-2\pi kx} \quad |p| \approx 1.$$

შეიძლება მარჯ, როგორც ცნობილია [3],

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} \frac{e^{-x^2} dx}{1 - p e^{-x^2}}. \quad (21)$$

ამგ რომ  $S_1$  ფაქტის გამოთვლა დაიწყებინა შემდეგი ინტეგრალის გამოთვლით:

$$J_1 = \int_0^{\infty} \frac{e^{-x^2} dx}{1 - p e^{-x^2}} = \int_0^{\infty} f(x) dx. \quad (22)$$

ამ ინტეგრალის მოხლოებებით გამოთვლა მოცემული იყო შრომაში [3]. მაგრამ ზეგნ ქვემოთ მოცემულ გამოთვლას სხვა შეთავაზება, რომელიც თავისი სიმარტივით არ სპონდერდება შემოაღნიშნულ შეთავაზებას.

\* ეს შეთავაზება აქვინა დოკ. მოლოდინო-მოლოდინო ცენტრის სკოლის სტუდენტმა.



ქვადია, რომ

$$J_1 = \sum_{k=1}^N \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}+i} f(z) dz + \int_{\frac{1}{2}+i}^{\frac{1}{2}+iN} f(z) dz$$

ქანისკნული ინტეგრალის შეფასება ძეგია:

$$\Delta(N) = \int_{\frac{1}{2}+i}^{\frac{1}{2}+iN} \frac{e^{-z}}{1-p e^{-z}} dz < \frac{e^{-(\frac{1}{2}+iN)}}{2(N+1)[1-pe^{-(\frac{1}{2}+iN)}]}$$

ქვადია, რომ  $\Delta(N) \rightarrow 0$ , როცა  $N \rightarrow \infty$ , როცა  $N=1$ , მაშინ  $\Delta(N) < 0,0047$ . მაშასადამე, თუ  $N > 1$ , მაშინ (23)ე გამოხსულებამა შეობე წყყის ბოლი პრაქტიკულად უმნიშვნულო იქნება, ამიტომ შეგვიძლია დავწეროთ

$$J_1 = \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}+i} \frac{e^{-z}}{1-p e^{-z}} dz = \operatorname{Re}(J_1) + i \operatorname{Im}(J_1)$$

სადაც

$$\operatorname{Re}(J_1) = \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}+i} \frac{(e^{-z} - p) dz}{e^{2z} - 2 p e^z + 1} \quad (24)$$

$$\operatorname{Im}(J_1) = \pm i \sqrt{1+p^2} \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}+i} \frac{dz}{e^{2z} - 2 p e^z + 1} \quad (25)$$

ეკ  $p = \cos \alpha$  (ქვადია, რომ  $-1 \leq p \leq +1$ ), ინტეგრალების (24) და (25) გამოთვლა შეიძლება ჩატარდეს ბომელიმ ცნობილი მათემატიკის ზეობილი (მაგ., სიმპონის ზეობილი, ბომელიმე შეფარებით უფრო ნაკლებ ცუდობლებს იძლევა).

სამოლოოდ შეგვიძლია დავწეროთ, რომ

$$\Gamma_1 = H_1^{(p)}(\alpha) + 2 \sqrt{1+p^2} \frac{2\pi}{\sqrt{\pi}} [f_1(\alpha) \pm i f_2(\alpha)]$$

სადაც

$$f_1(\alpha) \equiv \operatorname{Re}(J_1) \quad \text{და} \quad f_2(\alpha) = |\operatorname{Im}(J_1)| \quad (25a)$$

$\Gamma_1$  გამოთვლილი გამოქმნების შემდეგ დავყვანება შეგვიც სახეც:

$$\Gamma_1 = H_1^{(p)}(\alpha) - \frac{4 \alpha i}{\pi d} \sqrt{\frac{2}{2 \pi d}} e^{-\alpha \pi d} [\varphi_1(\alpha) - i \varphi_2(\alpha)]$$

სადაც

$$\varphi_1(\alpha) = \frac{1}{2} \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}+i} \ln(1 - 2 p e^{-z} + e^{-2z}) dz \quad (26)$$



$$\gamma_2(x) = \int_0^x \arccos \left\{ \frac{\sqrt{1 - \alpha^2} e^{-\alpha t}}{\sqrt{1 - (2\alpha - 1)e^{-2t}}} \right\} dt \quad (27)$$

დავუბრუნოთ ახლა ისევ (15) ფორმულას და განვიხილოთ ორი შემთხვევა: 1.  $\alpha/\alpha_0 > 1$  და 2.  $\alpha/\alpha_0 < 1$ . პირველ შემთხვევაში კოლინდრის ზეგნით გამტარებლობის დენი გაიკლებით შეტია წინაკვლების დენზე. ამ შემთხვევაში, როგორც შეტალღის ანალიზი ვებრუნებს,

$$\alpha_0 = (i - 1) \left( \frac{2}{\alpha \pi} \right)^{1/2},$$

და, მაშინვე, (15) მიიღებს სახეს

$$\gamma = \left| 1 - \frac{\lambda}{\pi d} \frac{J_0(kx) + \gamma_0(i - 1) (2/\alpha \pi)^{1/2} J_0'(kx)}{\Gamma_1 + \gamma_0(i - 1) (2/\alpha \pi)^{1/2} \Gamma_2} \right|^2 \quad (28)$$

როცა  $\alpha \rightarrow \infty$ , მაშინ ეს გამოხატულება გადადის ცნობილ ფორმულაში [3].

შეიძებნება, რომ, როდესაც  $\alpha/\alpha_0 < 1$ , ე. ი. როდესაც კოლინდრის ზეგნით წინაკვლების დენი გაიკლებით შეტია გამტარებლობის დენზე, ვეძებ

$$H'_0 = -\alpha \left( \frac{\lambda}{2\pi d} \right)^2 \frac{\gamma_0 \alpha_0}{\pi d},$$

ამიტომ (15)-ის ნაცვალად ვეძებთ

$$\gamma = \left| 1 - \frac{\lambda}{\pi d} \frac{J_0(kx) + \alpha \left( \frac{\lambda}{2\pi d} \right)^2 \frac{\alpha_0}{d} J_0'(kx)}{\Gamma_1 + \alpha \left( \frac{\lambda}{2\pi d} \right)^2 \frac{\alpha_0}{d} \Gamma_2} \right|^2 \quad (29)$$

სივსისე, მაშინ, რომ, როდესაც  $\alpha \rightarrow \infty$  (რასაც შეიძლება ადვილი შევინდებოდა), მაშინ

$$\gamma = \left| 1 - \frac{\lambda}{\pi d} \frac{J_0'(kx)}{\Gamma_1} \right|^2.$$

ბ) კოლინდრის რადიუსი ტალღის სიგრძის რვესია ( $\alpha \sim \lambda$ ). ამ შემთხვევაში განვლადობის კოეფიციენტი (14) ფორმულია გამოთვლება. ეს ფორმულა, რომ დავენიშოთ იქნეს ხანგრძლივ სახეზე, საჭიროა ვარდავაქმნეს კოეფიციენტები  $a_1$  და  $b_1$ , შეტალღის ანალიზი ვებრუნებს, რომ, თუ  $ka > \alpha$ , მაშინ

$$a_1 = (-1)^m \left\{ H_m^{(2)}(ka) + \frac{8}{\pi} \sqrt{\frac{2}{ka}} e^{-ka} \exp\left(i \frac{2m+1}{4} \pi\right) [J_m'(ka) \pm i J_m(ka)] \right\},$$

$$b_1 = (-1)^m \left\{ H_m^{(2)}(ka) + \frac{4ka}{\pi d} \sqrt{\frac{2}{ka}} \exp\left(i \frac{2m+1}{4} \pi\right) [\gamma_1(ka) + i \gamma_2(ka)] - \frac{2ma}{d} \sqrt{\frac{2}{ka}} \exp\left(i \frac{2m-1}{4} \pi\right) [\gamma_1(ka) + i \gamma_2(ka)] \right\}.$$



ևսայն  $f_1(x)$ ,  $f_2(x)$ ,  $\varphi_1(x)$  և  $\varphi_2(x)$  ճանիակները ման (25a), (26) - րդ անգամ  
 փոխելով, եղև

$$\begin{aligned} \psi_1(x) + i\psi_2(x) = & \frac{1}{\alpha \pm i\sqrt{1-\alpha^2}} \int |g_1(x)| \frac{1}{\sqrt{1-\alpha^2}} \times \\ & \times \left( 1 \mp i \frac{\alpha}{\sqrt{1-\alpha^2}} \right) dx, \quad \alpha = \cos kx \end{aligned}$$

(14) փոխելում շեմադրև եղևը  $\alpha$  նշանը և ն փոխելովը

$$W'_n = \begin{cases} \frac{f_n(-\beta x)}{i\beta f_n(-i\beta x) - \frac{\alpha}{d} f_{n-1}(-i\beta x)}, & \text{որտա } \frac{\alpha}{\cos} < 1, \\ \frac{f_n(-\beta x)}{d(\cos^2/2)^{n+1} + i[\alpha - \alpha(\cos^2/2)^{n+1}]}, & \text{որտա } \frac{\alpha}{\cos} > 1. \end{cases}$$

Նախադրև շեմադրև, հոմ, հոսքայն  $\alpha \rightarrow \infty$ , նախ փոխելը ճան-  
 արդևան յոդը յոդևրևան շեմադրև նախ արդևն  $\alpha \rightarrow \alpha$ :

$$\begin{aligned} \gamma = & \left| 1 - \frac{2}{\pi d} \left[ \frac{f_n(kx)}{H_n^{(2)}(kx) + z \sum_{m=1}^{\infty} H_m^{(2)}(kxd)} + \right. \right. \\ & \left. \left. + \sum_{m=1}^{\infty} (-1)^m \frac{z^m f_n(kx) \exp\left(\frac{im\pi}{2}\right)}{H_m^{(2)}(kx) + z \sum_{m=1}^{\infty} H_m^{(2)}(kxd)} \right] \right|^2. \end{aligned} \quad (30)$$

ևսայն

$$z \sum_{m=1}^{\infty} H_m^{(2)}(kxd) = \frac{8}{\pi} \sqrt{\frac{z}{kx}} e^{-\alpha x} \exp\left(i \frac{2m+1}{4} \pi\right) [f_1(x) \pm if_2(x)].$$

Երևան ԵՊՀ ՄԻՖԻ  
 ԵՊՀ ՄԻՖԻ

(Գրքայն թղթը 29.11.1961)

ՅՈՒՐԱԿՆԵՐԸ ԿՆՅՈՒՆՏՈՒՄ

1. W. Ignatowsky, Zur Theorie der Gitter, Ann. d. Phys. Bd. 44, 369, 1914.
2. В. А. Кожельков, Теоретическое и экспериментальное исследование резонансы рефлекторов, Автореферат, 1951.
3. В. Г. Яковлевский, Наклонные волны плоской волны на проводящую сетку, Радиотехника, т. 10, № 9, 1955.
4. Է. Կ. Կառավազ, Экспериментальное исследование дифракция электромагнитной волны на системе параллельных периодическую структуру, Труды Института физики АН ГССР, т. XX, 1961.
5. A. W. Adgey, Diffraction of Microwaves by long Metal Cylinders, Canad. J. Phys., vol. 33, 407, 1955.
6. Г. Э. Айзенберг, Антенны УКВ, Связьиздат, 1957.



საქართველოს  
მეცნიერებათა აკადემია

ტ. მთავრისძე

განმეორადობის მართვისათვის განმარტებული კომპლექსური  
შეფასების შესახებ

(ქართული ენაგებობა ვ. ხარ. (რ) 11.4.1962)

1. კომპლექსური ქარიშხალი 27-დღიანი განმეორადობის სიკეთის განხილვის ზეგ შევლით მივიღო ამ განმეორადობის შეფასებისათვის ემპირულ აღბათობათა ზოგადი გამოსახულება [1, 2]<sup>1</sup>. ამასთან, უკანასკნელი გამოსახულება გამოყენებულ იქნა ასევე პრობლემის საფუძველზე, როგორცაც აყენებდა ნ. ბენეკოვა თავის შრომაში [3]. ჩამოც მისი და ზეგნი შედეგები. მიღებული შესაბამისად სდუკების და თბილისის [4] ქარიშხალი კატელოგებსზე დაკრძნობათ, უზოიეჩისადარაფ აქცია.

მიღებულ გამოსახულებას შემოვიწნათო სავ აქცა:

$$P_i = \frac{1}{N} \sum_{j=0}^{m-i} |m - (j + i - 1)| a_{m-j}, \quad (A)$$

სავ (1)

$P_i$  — ათის აღბათობა იმისა, რომ ქარიშხლები მიმდევრობით შემოვლებათ  $i$ -ჯერ,

$N = \sum_{i=1}^m k_i$  — ქარიშხლითა სავათო რაიჯე გამსათიფე პერიოდში,

$m$  — განმეორებელი ქარიშხლების მიმდევრობის უსაღვეთი უჯრობის (დღეობებულათაგან) რაიჯე,

$a_k$  — იმეო ქარიშხლითა  $k$ -ჯერადი მიმდევრობების რაიჯე, ხალი  $k = 1, 2, 3, \dots, m$ .

შენიშნავთ, რომ, როგორც აფელი სავყენებელი, (A) გამოსახულებას შეიძლება შემოცნ შემოდეგ სავყე:

$$P_i = \frac{1}{N} \sum_{j=0}^{m-i} (j + 1) a_{m-j}, \quad (A')$$

სავ (A') შენარტუნებელია (A)ს აღნიშვნებით.

<sup>1</sup> ამ შრომებში გამოყენებული აფილო ქარიშხლითა განმეორადობის აფილო აღბათობები, სავათ ამ სავათს აქ არ შეყენებთ.

<sup>2</sup> რაიჯეთა, რომ  $a_m$  ათის განმეორებელი ქარიშხლების უსაღვეთი რაიჯე უჯრობის მიმდევრობების რაიჯე.



2. შემდგომი განხილვისათვის მისწავლილია აღვადგინოთ მოცულ დასაყდრის, რომელსაც მოცულობა  $(d)$  გამოხატულებაზე განსაზღვრულია კარბშალთა უმალესი  $\alpha$ -ჯერადი დასაყდრის შემდგომად:

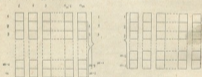
$$P_n = \frac{n_n}{N} \quad (1)$$

სადაც  $n_n$  და  $N$  ასეთვე მნიშვნელობები აქვთ, რაც წინა პუნქტში.

მან კარბშალთა  $(n-1)$ -ჯერადი განმეორების აღსაბოძისათვის გვებრებს განმარტება:

$$P_{n-1} = \frac{n_{n-1}}{N} + \frac{2n_n}{N} \quad (2)$$

სადაც  $n_{n-1}$ -ის კარბშალთა  $(n-1)$ -ჯერადობის მნიშვნელობებს რიცხვი, მასთან უკანასკნელ განსაზღვრამდე მოვეყაროთ შემდგომად დასაყდრისათვის აღნიშნული კარბშალთა  $\alpha$ -ჯერადი განმეორების ხელს უწევს  $\alpha$ -ჯერადი მნიშვნელობებს  $n_n$  რიცხვი, მან კარბშალთა  $(n-1)$ -ჯერადი განმეორების ხელს უწევს  $(n-1)$ -ჯერადი მნიშვნელობების რიცხვი  $\alpha$ -ჯერადი მნიშვნელობების გაორგავებულ რიცხვთან ერთად (ნახ. 1).



ნახ. 1.  $\alpha$ - და  $(n-1)$ -ჯერადი მნიშვნელობების სქესტეტი სტრუქტურა

მალგობრად შემოაქმნელისა, კარბშალთა  $(n-2)$ ,  $(n-3)$  და ა. შ.  $(n-1)$ -ჯერადი განმეორების აღსაბოძისა შეიძლება გამოვსახოთ შემდგომად შემდგომად:

$$P_{n-2} = \frac{n_{n-2}}{N} + \frac{2n_{n-1}}{N} + \frac{3n_n}{N} \quad (3)$$

$$P_{n-3} = \frac{n_{n-3}}{N} + \frac{2n_{n-2}}{N} + \frac{3n_{n-1}}{N} + \frac{4n_n}{N} \quad (4)$$

$$P_{n-l} = \frac{n_{n-l}}{N} + \frac{2n_{n-l+1}}{N} + \dots + \frac{l n_{n-1}}{N} + \frac{(l+1)n_n}{N} \quad (l)$$

ეს შემოვლები აღნიშნის  $n-l$ -ის უკანასკნელი განსაზღვრა მანამდე მოცულობა  $(d)$  გამოხატულებას.



3. აქვე განსახილველად, რომელიც მივყავართ (A) განმეორების აღზარის შედეგებს იმდენად შევხებულ იქნეს კარშილიან სხვადასხვა კარშილიან განმეორების ემპირული აღზარები. მაგრამ მათ ასახელებს კარშილიან არაანამბედელობა და ამიტომ არ შეიძლება სათვლილი განმეორების აღზარის დასახელება (1)-დან: მაშინ როცა ამ განმეორების შედეგებში დავს განსახილველ სერიაში აღნიშნულ კარშილიან სერიათ ჩიცხე N, მის შიკველში ვხვდებით კარშილიან ა-ჯერად მიმდევრობათა რიცხვთა, რომელთა რიცხვია უნდა, არ ითვლიან იმებს შესაბამის მიმდევრობებში შემავალ კარშილიან რიცხვს.

4. გამოვიჩინოვოთ უკანასკნელი შენიშვნისა, განვარტოთ კარშილიან ემპირული ა-ჯერადი განმეორების აღზარობა ასეთნაირად:

$$P_n^a = \frac{m \cdot n}{N} \quad (1^a)$$

სადაც, როგორც შემდეგ, შენიშვნებულთა აღნიშვნები.

მაშინ კარშილიან (m-1), (m-2), ..., (m-1) და ა. შ. (m-1)-ჯერადი განმეორებების აღზარობებს, როგორც ადვილად დანახათ, უწევთ შემდეგი სხე:

$$P_{m-1}^a = \frac{(m-1) \cdot n_{m-1}}{N} + \frac{m \cdot n_m}{N} \quad (2^a)$$

$$P_{m-2}^a = \frac{(m-2) \cdot n_{m-2}}{N} + \frac{(m-1) \cdot n_{m-1}}{N} + \frac{m \cdot n_m}{N} \quad (3^a)$$

$$P_{m-3}^a = \frac{(m-3) \cdot n_{m-3}}{N} + \frac{(m-2) \cdot n_{m-2}}{N} + \frac{(m-1) \cdot n_{m-1}}{N} + \frac{m \cdot n_m}{N} \quad (4^a)$$

$$P_{m-l}^a = \frac{(m-l) \cdot n_{m-l}}{N} + \frac{(m-l+1) \cdot n_{m-l+1}}{N} + \dots + \frac{(m-1) \cdot n_{m-1}}{N} + \frac{m \cdot n_m}{N} \quad (l^a)$$

ამ ახლა, როგორც ხემათ, შემოვიღებთ აღნიშვნას  $m-l=k$ , უკანასკნელი განსახილველ შიკველში განმეორებისა:

$$P_k^a = \frac{k \cdot n_k}{N} + \frac{(k+1) \cdot n_{k+1}}{N} + \dots + \frac{(m-1) \cdot n_{m-1}}{N} + \frac{m \cdot n_m}{N}$$

ანუ

$$P_k^a = \frac{1}{N} \sum_{i=k}^m i \cdot n_i \quad (B)$$

შედეგად შეიძლება მიღებულ იქნეს უფრო ზოგადი მოსახტებების სადასახელები.

5. განვიხილოთ კარშილიან მიმდევრობების უჯრადობის რიცხვ, ანუ, როგორც ითვლება—კარშილიან რიცხვთა მიმდევრობებში, როგორც დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდე, რომელიც იღებს მნიშვნელობებს



$$1, 2, 3, \dots, m-1, m^{11}.$$

შედეგად, აღნიშნით შესაბამისი უცვლადობების კარგად მოწყობის რიცხვები ასე:

$$n_1, n_2, n_3, \dots, n_{m-1}, n_m.$$

მაშინ რიცხვები

$$1, n_1, 2, n_2, 3, n_3, \dots, (m-1), n_{m-1}, m, n_m$$

გამოსახევენ კარგად მოწყობილობებში შემავალ კარგად მოწყობილობებს.

\* ამ რიცხვებს ( $kn_s$ ) ჩაკარგად მიღებული<sup>1)</sup> შეიძლება ვერცხვით იდე-  
ნობანი, ხოლო მათ ფარდობას განსახილველ პერიოდში კარგად მოწყობილობებს  
რიცხვთან ( $N$ ) - ემართული აღმართბანი ( $f_s$ ) ამისა, რომ მოცემული შემო-  
ხვევითი სიდიდე მიიღებს სათანადო მნიშვნელობას ( $k$ ), ანუ, სხვა სიტყვე-  
ლით, ემართული აღმართბანი კარგად მოწყობილობებში უცვლადობების  
მოქმედება,  $\rho$ , ა.

$$f_s = \frac{kn_s}{N}. \quad (a)$$

აქედან შესაძლებელია, რომ

$$\sum_{s=1}^m f_s = 1^{12}. \quad (b)$$

მათის დაშვებები შეიძლება გადარბდეს კვებით მოყვანილი ცხრილის  
მიხედვით (შეად. [5]).

ამ ცხრილზე განსახილველ შემთხვევით სიდიდის განაწილების ემართუ-  
ლი ფუნქციის მნიშვნელობების ( $Q_s$ ) გამოსათვლელად მოცემულია ამ ამო-  
ცემის რიცხვი ( $N_s$ ), რომელთათვის შემთხვევითი სიდიდის მნიშვნელობები  
 $1, 2, \dots, m$  ამისათვის

$$N_s = \sum_{i=1}^m m_i^{13}. \quad (c)$$

<sup>1)</sup> ა. ჩაკარგად შედეგად, შესაძლებელია აქვთველი აღმართბანი.

<sup>2)</sup> ა. ჩაკარგად, [3].

<sup>3)</sup> ა. ჩაკარგად, [3].

$$N = \sum_{s=1}^m kn_s, \quad \text{or} \quad f_s = \frac{kn_s}{N}.$$

სიდიდები

$$\sum_{s=1}^m f_s = \sum_{s=1}^m \frac{kn_s}{N} = \frac{1}{N} \sum_{s=1}^m kn_s = 1.$$

<sup>4)</sup> ა. ჩაკარგად, რომ  $N_s = N$ .



მან, როგორც ცნობილია [3], განსაზღვრავს შემთხვევითი განმარტების წარმოშობის ემპირიული ფუნქციის მნიშვნელობებს შემთხვევითი განმარტების წარმოშობის შემთხვევითი განმარტების შესწავლით:

$$Q_i = \frac{N_i}{N} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^m m_j \quad (C)$$

თუ შევადარებთ (a)-ს (c)-სა და (C)-ს, მაშინვე მივიღებთ

$$Q_i = \sum_{j=1}^m f_{ij} \quad (d)$$

ცხრილი

შემთხვევითი სიდიდის მნიშვნელობანი მიმდევრობათა უკრძრობის რიცხვი	$k$	$1, 2, 3, \dots, m-1, m$
შესაბამისი უკრძრობის მიმდევრობათა რიცხვები	$n_k$	$n_1, n_2, n_3, \dots, n_{m-1}, n_m$
გარკმულია რიცხვები მიმდევრობებში (ოვერობანი)	$h_{kj}$	$1, n_j, 2, n_j, 3, n_j, \dots, (m-1), n_j, m, n_j$
გარკმულია სხვადასხვა უკრძრობის მიმდევრობების წარმოშობის ემპირიული აღმართები	$P_k$	$P_1, P_2, P_3, \dots, P_{m-1}, P_m$
გარკმულია რიცხვები ამ მიმდევრობებში, რომელთა უკრძრობაა $k$ (იმიტომაც რიცხვები)	$N_k$	$N_{k1}, N_{k2}, N_{k3}, \dots, N_{k(m-1)}, N_{km}$
განაწილების ემპირიული ფუნქციის მნიშვნელობანი	$Q_k$	$Q_{k1}, Q_{k2}, Q_{k3}, \dots, Q_{k(m-1)}, Q_{km}$
თუ ვისარჩებოდა (c) და (d) განმარტებებში, დაერწმუნებოდა რომ		

$$Q_k = 1 \quad (e)$$

გარდა ამისა, თუ დავემტყვით ზენი ცხრილის პირველ სტრიქონს ეფუძნება მნიშვნელობას  $(m+1)$ -ს და ვაგვიფიქსირებთ, რომ დავესაზრებოდა ამ იმდვიის ასეთ მნიშვნელობას, მივიღებთ

$$n_{m+1} = 0,$$

$$P_{m+1} = 0,$$

$$N_{m+1} = 0,$$

და, მაშინვე მივიღებთ

$$Q_{m+1} = 0 \quad (f)$$

ამგვარად, ზენი ცხრილის უკრძრობის სტრიქონი პირველ იმდვიე იმ დარკმულად შემთხვევითი სიდიდის განაწილების ემპირიული ამ ფუნქციის მნიშვნელობებს, რომელთაც აქვს წიფა  $k$ -ს უფრო ცუდი მნიშვნელობისადაც.



ახლა, თუ შევადარებთ (B) და (C) გამოსახულებებს, დაგვიჩვენდება, რომ განახლებული შემთხვევათა სიდიდის განაწილების განსაზღვრისას მნიშვნელოვან სხვაობაა არაა. თუ არა ქარიშხალია შემთხვევითი განსწორების წარმოქმნის გამორჩეული აღბათობა.

6. ქარიშხალია 27-დღიანი განსწორების შესახებ აღბინდულ გამოკვლევათა შედეგებით საბუთბლობის ვასიოლებლად შეიღება გამოიყენებოთ დამოკიდებულება, რომელიც ამყარებს გეზობს (A) და (B) გამოსახულებათა შორის.

გადავიწეროთ (A') გამოსახულება შემდეგი სახით:

$$P_k = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{m-k} (i+1) a_{k+i} = \frac{1}{N} [a_k + 2a_{k+1} + \dots + (m-k+1)a_{m-1} + (m-k+1)a_m] = \frac{1}{N} [(1a_k + (k+1)a_{k+1} + \dots + (m-k+1)a_{m-1} + ma_m) - [(k-1)a_k + (k-1)a_{k+1} + \dots + (k-1)a_{m-1} + (k-1)a_m]] .$$

თუ შეამახებებს შევადარებთ (B) გამოსახულებას, შეიღება

$$P_k = P'_k = \frac{k-1}{N} (a_k + a_{k+1} + \dots + a_{m-1} + a_m) . \quad (D)$$

7. სოღოს უნდა აღინიშნოს, რომ ქარიშხალია სხვადასხვა ვერცხობის განსწორების გამორჩეული აღბათობების გამოსახულებლად იქ შეიღებულბი შეიღობ, სეუბი აბრია, შეიღება წარმტებით იქნეს გამოყენებულბი აბრია სხვა, დროის ვარკვეული ინტერვალბის შემდეგ განსწორებლად მოუღებებს გამოსახულებლად, თღუ ვარბრებლები შეხამბბბბბ იმ შეღბბბბბბ, რომელბიც აბბბბბბბბბბ მოუღებულ ბღობბბბბბბბ ვერბბ.

სტატბბბბბბბბ სბ ბეზბბბბბბბბ აბბბბბ  
 ვღობბბბბბბბბ ბბბბბბბბ  
 ბბბბბბ

ბბბბბბბბბბბბ (22.1962)

#### ბბბბბბბბბბბბ

1. Г. П. Бершвилл. Исследование географических координат по данным Тбилиси за полный период нашей советской деятельности (1923—1945 гг.). Автор-реферат кандидатской диссертации. ТГУ, 1953.
2. Г. П. Бершвилл. К вопросу об ошибках повторяемости географических бурь. Труды Института географии АН Грузинской ССР, т. XIII, 1954.
3. В. П. Бенцлова. 27-днейная повторяемость магнитных бурь. Инф. сборник по вопросу магнетизма и электричества, № 6, 1944.
4. Г. П. Бершвилл. Некоторые результаты исследования географических координат по наблюдениям Тбилисской геофизической обсерватории (1933—1945 гг.). Труды Института географии АН Грузинской ССР, т. XIII, 1954.
5. Б. М. Шварцман. Математическая обработка наблюдений. ФИЗМАТГИЗ, Москва, 1960.



საქართველოს  
მეცნიერებათა  
აკადემიის

ს. კობახიძის

ნიჰაროქსილამინის ზარბაზნის ელექტროლიზის

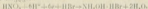
(ნიჰაროქსილამინის ელექტროლიზის რეზულტატები)

ნიჰაროქსილამინის ცნობილი მართლაც რეცეპტული ელექტროლიზის ენთონოზისებულა სელოფტო ქლორიდი III და რაბოტოფატი II ან ანის გამოყენებულა მოტმეკად ელექტროლიზისის სელოფტო წარმოქმნის შესაძლებლობა NH<sub>4</sub>OH-ის დახარხერ მართლცე მოდეს ან სელო მამეტი შეკოლია.

ნიჰაროქსილამინის ელექტროლიზის ენთონოზისებულა ნიჰაროქსილამინის (NH<sub>4</sub>OH-HBr) სელოფტო ეს მართლ მოდესებულა ადამიკ მერ II მართლცე მართლცე და ნიჰაროქსილამინის სელოფტო ენთონოზისებულა მისის. თაგის თაგისებულა ნიჰაროქსილამინის მართლცე შესაძლ ქლორცე მოდესებულა. მართლ მისი ადამიკ თაგისებულა უფრო მართლცე გამო სებულა.

ნიჰაროქსილამინის მართლცე ელექტროლიზის ენთონოზისებულა ცლორცელოფტო დახარხერ ელექტროლიზის მოდესი და კოლიფიკ სელოფტო ეს მართლცე გამოყოფილი იქო შელოფტოებულა ენთონოზისებულა თაგისებულა კოლიფიკ წარმოცე მოტმეკად და მართლცე მოტმეკად სელოფტო ადამიკ და მართლცე სელო გამოყოფებულა ენთონოზისებულა მოტმეკად სელოფტო კოლიფიკ გამოყოფებულა ენთონოზისებულა ტეკო სელო მოდეს-კოლიფიკ ელექტროლიზის ელექტო წარმოცე დახარხერ წყლის სელოფტო.

ნიჰაროქსილამინის მართლცე წარმოქმნებულა მოტმეკად ადამიკ შელოფტო რეაქციის მოტმეკად:



ნიჰაროქსილამინის ელექტროლიზის რეზულტატები

ნიჰაროქსილამინის ენთონოზისებულა გამოყოფებულა კოლიფიკ დახარხერ სელოფტოებულა სელოფტო სელოფტო ეს მართლცე გამოყოფილი იქო შელოფტოებულა ენთონოზისებულა თაგისებულა კოლიფიკ წარმოცე მოტმეკად და მართლცე მოტმეკად სელოფტო ადამიკ და მართლცე სელო გამოყოფებულა ენთონოზისებულა მოტმეკად სელოფტო კოლიფიკ გამოყოფებულა ენთონოზისებულა ტეკო სელო მოდეს-კოლიფიკ ელექტროლიზის ელექტო წარმოცე დახარხერ წყლის სელოფტო.

ნიჰაროქსილამინის ელექტროლიზის რეზულტატები



სტრუქტურის ცვლილებების გამოვლენის მიზნით ჩატარდა სპექტრული მონიტორინგის სამუშაოები. სპექტრული მონიტორინგის მიზნით ჩატარდა სპექტრული მონიტორინგის სამუშაოები. სპექტრული მონიტორინგის მიზნით ჩატარდა სპექტრული მონიტორინგის სამუშაოები.



სურ. 1



სურ. 2

ჩატარდა სპექტრული მონიტორინგის სამუშაოები. სპექტრული მონიტორინგის მიზნით ჩატარდა სპექტრული მონიტორინგის სამუშაოები. სპექტრული მონიტორინგის მიზნით ჩატარდა სპექტრული მონიტორინგის სამუშაოები.

1 ცხრილში მოყვანილია სტრუქტურის ცვლილების მონიტორინგის შედეგები. შედეგები მოყვანილია ცხრილში.

ცხრილი 1

№№ რიგ.	კომპონენტი	სპექტრული მონიტორინგის შედეგები
1	სპექტრული მონიტორინგის შედეგები	78,6
2	სპექტრული მონიტორინგის შედეგები	18,0
3	სპექტრული მონიტორინგის შედეგები	42,5
4	სპექტრული მონიტორინგის შედეგები	10,7
5	სპექტრული მონიტორინგის შედეგები	18,0

1 ცხრილში მოყვანილია სტრუქტურის ცვლილების მონიტორინგის შედეგები. შედეგები მოყვანილია ცხრილში.













ՀԱՅԿՍՏԱՆԻ

ՄՈՒՆՈՒՄԵՆՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ



Կր. 1. Մեղրիցիոսի քարեղծիկի պեղումներից շատ  
քիչ եզրույթ կլոր քարեկ նկարներ

ՀԱՅԿՍՏԱՆԻ ԳՐԱԴԱՐԱՆԻ ԳՐԱԿԱՆՈՒՄԵՆՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

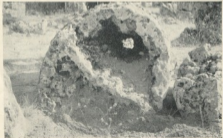


Կր. 2. Մեղրի քարեղծիկի կլոր քարեկ նկարներ

ՀԱՅԿՍՏԱՆԻ ԳՐԱԴԱՐԱՆԻ ԳՐԱԿԱՆՈՒՄԵՆՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ



სურ. 3. დავიდბენის ქვა-ქვის სვეტის ცენტრალური სივრცე დასრულია ტახტით



სურ. 4. ტახტი დავიდბენის ქვა-ქვის სვეტის ცენტრალურ სივრცეში











12. Г. В. Радев. Докиматичните съставки от биологичната област. София, Соф. ун-верс. П. Филозофско-математ. фак., т. 35, 1938 = 1939. *София* 11  
ист. София, 1939, стр. 201 — 224.
13. J. Vachá. Kameny les v Gebolze v severozápadní Bulharsku. *Československý věstník XV*, Praha, 1943.
14. H. H. Eibisch. Ein steiniger „Wald“. *Kosmos*, H. 1, Stuttgart, 1938.
15. М. Глозиа. Побитите камъци във Варненско. *Географски преглед III*, т. 1, 1948 — 1949, стр. 9 — 12.
16. Ст. Бончев. Върху произхода на „Побитите камъци“ (Дикань таш) във Варненско. *Природонаучн.*, кн. I, год. 1, 1938.
17. Ст. Бончев. „Побитите камъци“. *Св. Пророци*, год. IV, 1935.
18. Ст. Бончев. Геология на България, част II, 1960.
19. П. Гочев. Геологични бележки за околността на Варненското езеро. *Сп. на Българ. геол. д-во*, кн. I, год. V, 1934.
20. П. Гочев. Геологични бележки за околността на Варненското езеро. *Сп. на Българ. геол. д-во*, кн. I, год. VI, 1934.
21. Ва. Попов. Чужди видове на камъта родака. София, 1937.
22. Л. Ш. Давыдов и др. К истории и экологии моллюсковой фауны морских бассейнов южного анатолийского региона — южной части Палестин. лаборатория МГУ СССР. *Проблемы палеонтологии*, т. II—III, 1933.



# ქვეყნის სოფლისმშენებლის

საინჟინერო სამსახური

3-საშენებლო

## საშენებლო სამსახურის ტექნიკური პარამეტრის განმარტების მასშტაბისთვის სამსახურისთვის

(სამსახურის დაფუძნების ა. ინჟინერის 4.1.1962)

აქტიური ბეტონის თვისებები ამოცანის გაყენების საკონსტრუქციო მით დიდი ადგილი და ამიტომ უნდა მისწავლეთ აქვე აღვნიშნავთ რეგულაციის ამ საკონსტრუქციო კოდექსით განმარტების ამოცანების გამოყენებისათვის დაკავშირებით, რომლის მიზანი დეტალურად და სიმტკიცის თვისებები შედით და ამიტომ ბეტონზე დაფუძნებით გაყენდება.

შეიქმნა სპეციალური რეგულაციის კოდექსი ამოცანის დაფუძნებით გაყენების აქტიური ბეტონის თვისებებისა.

მის უმეტესად მასშტაბებში, რომელიც ბეტონში, რომელიც უნდა შექმნას რეგულაციის მიერ წარმოდგენილი ვიწრო ნორმირებული (10x10<sup>3</sup>), შეიქმნა მხარეები ან იქნის ბეტონის თვისებების უმეტესად დაკავშირებით ამოცანისა და რეგულაციისა მისი მიზანობა, დეტალურად განმარტების ამის გაყენების ან ხელისაღების შედეგად დაყენდება.

1961 წელს ბეტონის მიერ გამოყენებული და გამოყენებული იყო ბეტონის ბეტონის ამოცანისათვის გამოყენებული მარტივი ბეტონის ამოცანის ბეტონის, ისეთი აქტიური შემდეგ, როგორც მისი წარმოდგენილი გაყენებით მიერ იყო თანდათან ბეტონის ბეტონის წარმოდგენილი ან ხელისაღების მიხედვით დაყენების ან მარტივი დიდი ბეტონის წარმოდგენილი ამოცანის ბეტონის ამოცანის მისი უფრო მაღალი სიმტკიცის შედეგად ამოცანის ბეტონის სიმტკიცის შედეგად შედეგად.

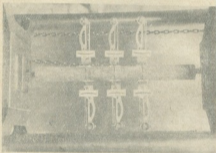
აქტიური ბეტონის ამის შემდეგში მუდმივობა. შედეგად ბეტონის ცილინობა, რომელიც სათანადოდ ამოცანისთვის უნდა აღის დაყენების სიმტკიცის ბეტონის გასწვრივ.

ამოცანის ბეტონის ბეტონის ან უმეტესად კოდექსი შედეგად გაყენების ცილინობის დაამატებზე დაყენების მიზანობა ამოცანის სიმტკიცის გამოყენებისათვის ცილინობისა. წინაშე მოხდის სპეციალური საკონსტრუქციო საშუალებით რეგულაციის დაყენების განმარტების კოდექსის ბეტონის გამოყენების განმარტების დეტალურად ტექნიკურად, რომელიც განმარტებულია მისი დაკავშირებით განმარტების განმარტების წარმოდგენილი, რომელიც სპეციალური ცილინობის დაყენების განმარტების წარმოდგენილი, ხოლო სპეციალური იყო დაამტკიცებულია, როგორც მხარეები მისი კოდექსი ან მისი მიზანი აქტიური დეტალურად ბეტონის უფრო ბეტონის ნორმირებული შემდეგ ცილინობის განმარტების, საკონსტრუქციო თანდასთან დაკავშირებით და ხელისაღების მიზანობა აქტიური ბეტონის ან ცილინობის მიზანობისა, ამოცანის ამოცანის გამოყენებით მიზანობისა გამოყენების ამოცანის ბეტონის განმარტების განმარტების მიზანობისა, რომ შედეგად, რეგულაციის მიხედვით ბეტონისა და ამოცანის მიზანი, ამოცანის დაყენების შემდეგ და



თავისებულად გამოცემა ცილინდრულად, მკვანთიან ბოლოებზე დასრულებული ზეტონის ცილინდრების (ან მათი სწილეებისა, რომლებშიც განთავსებულია რბილი მთლიანობა უფრო დამატკეცილი ფაქტურის მქონე მატყლისა და ზეტონის ზედავლი ქიმიკობა უფრო მკვანთი უფრო ახლოსაა ზეტონს).

ფტორმა ჩატარა ცდები თუნიანებურის ცილინდრებზე — ჩვენებზე (ცილინდრები გვერდებულად თავებით) და ცილინდრებზე, რომლებიც დამზადებული იყო მინიე სხარისგან 400-მარის პორტლანდცემენტზე და ზედა სიღრმეა 33 სანტიმეტრის სიღრმე დასრულ ქიმიკობა. ცილინდრები — ჩვენები, დამატკეცილი შავი სწილეობა — 70 მმ, პორტლანდი — 110 მმ და სიღრმე — 700 მმ. ამბოჯილი იყო ზეტონის გასწორებული ამბოჯის ერთი ღეროთი დამატკეცილი — 20 მმ და დამატკეცილი თანამართის სპეციალურ ფორმებში ცილინდრები 70 დამატკეცილი 20 მმ და სიღრმე — 200 მმ. ამბოჯილი იყო გასწორებული ზეტონის გასწორებული ამბოჯის ერთი ღეროთი, შავი დამატკეცილი 15 მმ და დამატკეცილი ზეტონის ერთი ღერო.



სურ. 1

ველე ნიმუშში ამბოჯის ბოლოები გამოშვებული იყო ცილინდრის (საჩილე ცილინდრ-ჩვენის) ორვე ბოლოდან ჩამოეხრებოდა სპეციფიკური, საცდელ ნიმუშების გამოცემა დამზადებული იყო ზეტონის სპონტანური ცილინდრის ცილინდრები ზომებით  $D=50$  მმ,  $d=16$  მმ  $l=500$  მმ (სადაც  $D$  — ვარდ დამატკეცილი  $d$  — შავი დამატკეცილი,  $l$  — სიღრმე) და ზეტონის კომპოზიციონით  $100 \times 100 \times 700$  მმ. ველის საცდელი და სპონტანური ნიმუშების განსჯილება ზედავლი 24 სანტიმეტრისა და ცდას ჩატარებამდე ინსპექციური ტიპის ნახევრული ტემპერატურის  $18-20^{\circ}$ -ის დაცვით. საცდელი ნიმუშები ერთიდან მათში იყენებოდა ვიზუალურად და ამასთანვე ზედავლი მათი ვიზუალური ეფექტურობებისა. ა. ა. წარმოდებების გამოცემა.

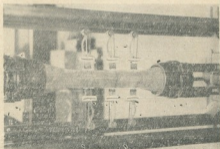


Երևանի մեծագույն շինարարական ընկերության կողմից կառուցված է մեծ շինությունները, որոնցից մեկը 500 լիտրանոց ջրի փոխադրման համար է։ Այս շինությունը կառուցված է 13 հարկով քաղաքային կենտրոնի մերձակայքում։ Շինարարական աշխատանքները սկսվել են 1928 թ. հունիսի 1-ին և ավարտվել են 1930 թ. հունիսի 1-ին։ Շինարարական աշխատանքները կատարվել են 500 լիտրանոց ջրի փոխադրման համար։



Նկ. 2

Երևանի մեծագույն շինարարական ընկերության կողմից կառուցված է մեծ շինությունները, որոնցից մեկը 500 լիտրանոց ջրի փոխադրման համար է։ Այս շինությունը կառուցված է 13 հարկով քաղաքային կենտրոնի մերձակայքում։ Շինարարական աշխատանքները սկսվել են 1928 թ. հունիսի 1-ին և ավարտվել են 1930 թ. հունիսի 1-ին։ Շինարարական աշխատանքները կատարվել են 500 լիտրանոց ջրի փոխադրման համար։



Նկ. 3

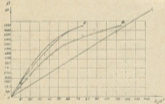
Մեծագույն շինարարական ընկերության կողմից կառուցված է մեծ շինությունները, որոնցից մեկը 500 լիտրանոց ջրի փոխադրման համար է։ Այս շինությունը կառուցված է 13 հարկով քաղաքային կենտրոնի մերձակայքում։ Շինարարական աշխատանքները սկսվել են 1928 թ. հունիսի 1-ին և ավարտվել են 1930 թ. հունիսի 1-ին։ Շինարարական աշխատանքները կատարվել են 500 լիտրանոց ջրի փոխադրման համար։



ვაქმელთა ღეროს ვანთა დეფორაციებს შედეგად მისი შემცირება ცენტრობის იქნება შემცირების და მზარების წარმოქმნის მომენტში ის თითქმის ცოლინების მიერ სავსეზე იძლევა.

ღეროს შემცირება წარმოქმნის ის იმდენად წარმოქმნის რამდენად სწრაფად ვახლოვდებით ცოლინებისად. ის მოდობა ცენტრობის იქნება.

სწრაფად ვახლოვდებით ცოლინებისად. ის მოდობა ცენტრობის იქნება. ცოლინების იმდენად 2,3 ან იმდენად 4 მზარა, რადგან მისი სიგრძე — 500 80 შედარებით მნიშვნელოვანი იყო. ხავერდით შემოხვევაში ეს მზარება ვადობდა ტენზომეტრების მანქანის დარღვევში. ექსპერტს შემოხვევაში ეს მზარება წარმოიშობოდა მანქანის ვანთა სურ. 2-ზე ნაჩვენებია ვამოცდელი ცოლინების ნაწილები, მივიღეთ ის ცოლინების ნაწილები, რომლებმაც ვამოცდეს ვანთის დიდი დეფორაციები, ხავერდით ვახლოვდებით ის მზარა მის მოდობისას ამხელა ღეროს და ღეროზე ვაქმელთ ვამოცდელი ვადობით მის მიღებულ მანქანისათვის. ამასთან თუ ვადობით წარმოქმნა (მიღებული ღეროს ბეჭდის მიერ) ცოლინების ვამოცდისად ის ვადობებოდა (50+60). 10<sup>3</sup> მ. მის ასეთვე ცოლინების სიგრძის შედეგად ვახლოვდებით ღეროს ბეჭდის სავსეობით ცოლინების სიგრძის ზეგანს, ხოლო ამ წარმოქმნის მომენტში შემოხვევაში ცოლინების ნაწილები ამხანაურათვის ვადობდა ცოლინების — ღეროს ვამოცდა ეს სავსეობაზე ვადობდა. მათთვის ვამოცდებოდა ვამოცდელი ვამოცდელი სავსეობი (ე. წინამდებარე ვამოცდელი). ამღერის წესით სავსეობაზე ვამოცდელი სავსეობი ხავერდით ცოლინებისათვის თვეებზე. რაც სავსეობის იძლევა ნაწილები ვამოცდელია ბოლოზე ღეროს ბეჭდისათვის, ამხანაურათვის და ბეჭდის მიერ წინამდებარე შემოცდისათვის ვამოცდელი სურ. 2-ზე ვამოცდელი ვამოცდელი წესზე



წ	მ	წ	მ
100	100	100	100
90	90	90	90
80	80	80	80
70	70	70	70
60	60	60	60
50	50	50	50
40	40	40	40
30	30	30	30
20	20	20	20
10	10	10	10
0	0	0	0

სურ. 4

დავანებელი ნაწილის სავსეობაზე, ხეცა ცოლინებისათვის ვამოცდელია მიღებულია და ის იმედი ვამოცდელია მიღებულია, რაც ვამოცდელია ვადობით ვამოცდელია ცენტრობის მნიშვნელობა იყო (70+100) 10<sup>3</sup> და შეცო, ხეცა ვამოცდელია მიღებულია ვამოცდელია სავსეობაზე და ტენზომეტრებს (ხოლო ბეჭდის მიერ) ვამოცდელია მიღებულია სავსეობის დარღვევები ტენზომეტრების მანქანის დეფორაციისათვის რადგან ხეცაზე ვამოცდელია და ხეცაზე ვამოცდელია ცოლინებისათვის ვამოცდელია იმ ვამოცდელია, რომ სავსეობაზე ვამოცდელია ამოცდელია ვამოცდელია ხავერდით. ამს ვამოცდელია იმედი, რომ ვამოცდელია მიღებულია ცოლინებისათვის ამხანაურათვის, ამოცდელია მიღებულია ვამოცდელია ვამოცდელია და ვამოცდელია მიღებულია მიღებულია ცოლინებისად. ეს ვამოცდელია

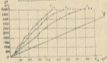


დეგ გააჩვენებდა ბეტონის მოღონობაში იქ სადაც ის განთავსდა ასეთ წყაროებში, რომელსაც წყაროებს მეტი იყო ამბობდებოდა. **შედეგები**

ცოლინობებისა და ცოლინობარეზების გამოცდის შედეგები მოცემულია ცხრილში 1-ს ცხრილებში და დატვირთვებისა და გაბედივის დეტალურად შიშის დამოკიდებულების გამოხატული შესაბამისი გრაფიკები.

შეკვლილობის მოკვლევის იმის ასეთი ექსპერიმენტული 4-ზე ნახევრების ცოლინობარეზების გამოცდის შედეგები ცხრილში დატვირთვების ერთეულ მოცემულია შესაბამისი სიმართლი წყაროებებში ვადაუნებულ 10° გარე ცხრილის მეორე სვეტში მოცემულია სიმართლი წყაროებებში, მოღობული ტენიონობების ზედა წყაროში შესაბამის სვეტში ტენიონობების ზედა წყაროში, ხოლო მეორე სვეტში ტენიონობების ქვედა წყაროში ამ მოხვედრების მიხედვით სურს 4-ზე აყვებულია OB და OA მრუდები, ხოლო სურს 5-ზე OT<sub>1</sub> და OT<sub>2</sub> მრუდები. OC და OA წრეები წარმოადგენს დატვირთვებისა და ამ მატების გაბედივის სიხარული დეტალურად შიშის დამოკიდებულების დიაგრამებს. ეს დიაგრამები აყვებულია სურს კანონის მიხედვით და იმის დამყვებით, რომ ფორმის დრეკადობის მოცულობა  $E = 2 \cdot 10^4$  კგ. სმ<sup>2</sup>, ხოლო ბეტონისა და ამბობდების წყაროებებში (მათ შორის შეკვლილობის დარღვევებზე) ტენიონობების ბაზის ფორმლებში ერთნაირია.

№	$R_p$	$R_{p1}$	$R_{p2}$
101	12	12	12
102	14	14	14
103	16	16	16
104	18	18	18
105	20	20	20
106	22	22	22
107	24	24	24
108	26	26	26
109	28	28	28
110	30	30	30



სურს 3

ბეტონის სკონტრილი დრეკადობის ცოლინობების ვადაუნებზე გამოცდა გამოჩვენა ბეტონის სიმტკიცის ზედათი გაბედივაზე  $R_p = 20$  კგ სმ<sup>2</sup>, ხოლო ბეტონის ზედათი დარღობის დრეკადობის დეტალური ქიმიკობა  $\epsilon_p = (18 + 20) 10^{-4}$ .

ექსპერიმენტის განხორციელების დეტალური შედეგები დეტალურად, რომ ამბობდებოდა ბეტონის გაბედივის ზედათი დრეკადობის დეტალური დეტალური და სიმტკიცის ზედათი დეტალურად ბეტონის ვადათი ამბობდებოდა ბეტონის.

ამ გამოცდის შედეგები სადაც ამბობდებოდა შედეგების ვადაუნებზე ვადაუნებზე დატვირთვების 1, 2, 3 იმის შესახებ, რომ გაბედივილ ბეტონებზე



ტონში აჩვენებს სავარძლობლად აღიქმებს გამოცდის  
 სიმტკიცეს და დრეკად-ქალასტრად დეგრადაციას  
 რომლებიც აღწევს მაქსიმალურ მდგომარეობას  
 რადიკალიზებული შემთხვევა მაკრობზარგის  
 ქსელში მოქმედებს.

ეს დებულება წამოყენებულია კოსმოდრის ქრონიკ სპირიტის ნაცვლად  
 რადიკალიზებული კოსმოდრის სპირიტში. მიუხედავად იმისა, რომ მას აქვს  
 სუსტი მხარეები, დღეი ჩვენი შესაძლოა აჩვენებს გაცემულ მატონზე დღე-  
 ზნით გადურის დადევნის საშუალებას.

მხატვრის ნაგებობა და სავარძლობლად  
 სავარძლობლად-კვლევის ანტიტეზა

(რედაქციის მიერ 4.3.1966)

#### სავარძლობლად-კვლევის ანტიტეზა

1. ვ. ბაქრაძე, მუხრანის რეპროდუქციის მხატვრობის სავარძლობლად-კვლევის ანტიტეზა, კვ. სპირიტის სავარძლობლად-კვლევის მიხედვით, ტ. XVIII, № 4, 1966.
2. B. K. Bakradze, Muzhkan's reproduction and its artistic characteristics, Soviet Art and Artists, № 10, 1966.
3. ვ. ბაქრაძე, ანტიტეზა-სავარძლობლად-კვლევის ანტიტეზა და სავარძლობლად-კვლევის ანტიტეზა, № 3, თბილისი, 1961.



საქართველოს  
მეცნიერებათა  
აკადემია

თ. სპინაძე

თავისუფლების ბაღში ხაზონის მძივო სინტიზის  
რეაგირ-პლასტიკური ჩაბნის სპიომიზისატეზის

(ქართული აკადემიის 3.2.1963)

საქონლის დინამიკის და სეისმოლოგიის საკითხებისადმი მიძღვნილ ლიტერატურაში არა ერთხელ აღნიშნულია, რომ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს საქონლის დინამიკური ანგარიში პლასტიკური დეფორმაციის შედეგობაში შეღებში. პლასტიკური დეფორმაციის არსებობის მიუხედავად ძალის და გადაადგილების შორის არსებობს დამოკიდებულება, ამ შემთხვევაში მოძრაობის განტოლების ინტეგრირება დაფუძნებულია სინტიზის სეიზმა. ფრეკვ-პლასტიკური ჩაბნის ენერგეტიკული თვალსაზრისით განხილვისას შეიძლება გადავიდეთ ეს სინტიზები. ამ შემთხვევაში არსებითი მნიშვნელობის სეიზმა არა იშვიათად იყო  $P = f(\gamma)$  ფუნქციის სახე, არამედ მისი გახიზვით დიაგრამაზე „ძალა-გადაადგილება“ შემოსაზღვრული ფართობი, ანუ მოცემულ გადაადგილებებზე გაჩეზე ძალი მიერ შესრულებული სრული მუშაობა.

შედეგად განვიხილავთ სწორკუთხედის განოვევითის შემდეგ (შევიხივა მიხედ სეიზმაზე) უწინადა კონსოიდურ ღერის, რომლის თავსდავად მილიზე მოთავსებულია მისი  $M$ .

1. დიაგრამა „ძალა-გადაადგილება“

ივსით კონსოიდური ღერის „ძალა-გადაადგილება“ დიაგრამა: გამოვიყენო მისი მოცემული გეომეტრიიდან ( $L$ ,  $A$ ,  $B$ ) და ღერის მასალის მექანიკური თვისებებიდან, რომელიც მოცემულია პრინციპის იდეალური დიაგრამით ( $E$ ,  $\sigma_{pl}$ ).

$P$ -ძალის ცვლილებებისას  $\sigma$ -დან

$$P = P_0 + \frac{AE}{L} \frac{\sigma_{pl}}{1} - W' \frac{\sigma_{pl}}{1}$$

მნიშვნელობაზე დამოკიდებულება  $P = f(\gamma)$  იქნება სწორხაზოვანი. სწორხაზოვანობის ტანსაცმა დიაგრამაზე იქნება ტოლი

$$k_1 = k_2 = \frac{AE}{L}$$

ძალის შემდეგად გახრდის მიუხედავად პლასტიკური დეფორმაციის წარმოქმნაზე, ამასთან უკანასკნელი არა დოკალიზებული იქნა რომელიც კვე-

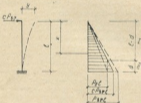




ზე, ამავე ახანებს ღეროს გაჩვეულ ნაწილს, სადაც ვარე ძალის მიზნით  $P = H/2$ , სიღრმეზე წეტი აღმოწევა. დამოკიდებულება  $P_{\text{კვ}} = \frac{3}{2} P$  აქვეა ახის ხსობრავი.  $P = P_{\text{კვ}}$  წინწეწელობს ღეროს ძვეთი სეგმენტის სეგმენტს, რომელსაც ვის ფრეწე პლასტიკური ხსისათი წარმოიქმნება. ამ ღეროს

$$P_{\text{კვ}} = \frac{M_{\text{კვ}}}{l} = \frac{M^2}{4} \frac{1}{l} = \frac{3}{2} P.$$

განსასზღვროთ ღეროს პოლის გადამფრელება ზემოწევი  $d'$  ძალისა-გან განწირობებულთ დრეკავთი დეფორმაციებთ I უბანზე და დრეკავ-ბლას-ტრეკთი დეფორმაციებთ II უბანზე (ნახ. I).



ნახ. I

პირველი ზონის სიგრძე:

$$l - d = l \frac{2}{3r}.$$

მეორე ზონის სიგრძე:

$$d = l \left( 1 - \frac{2}{3r} \right).$$

დრეკავთი დეფორმაციებთ პირველ უბანზე განსასზღვრება გამოსახე-ლებით

$$y_1 = \frac{c P_{\text{კვ}}}{EJ} x,$$

$$y_2 = \frac{c P_{\text{კვ}}}{EJ} \frac{x^2}{2} + A_1,$$

$$y_3 = \frac{c P_{\text{კვ}}}{EJ} \frac{x^3}{6} + A_2 x + B_2.$$



ժողովրդավարական հեղափոխությունների պայքարի և հանրապետական հանրապետության համար (1):

ՀԱՐՄԻՅՅՈՒՄ

ՅՈՒՆԵՍԿՈՒՄԻՆ

$$y_1 = \frac{V \cdot 2 \cdot \sigma_0}{E \delta \sqrt{1 - \frac{M}{M_0}}}$$

Կլորն շեմոնեցան

$$\frac{M}{M_0} = \frac{c P_{\text{տ}} x}{2 P_{\text{տ}} l} = \frac{3c}{2} \cdot \frac{x}{l}$$

Նաև հեղափոխության ցանախղորտության պայքարի և հանրապետական հանրապետության համար:

$$y_1 = \frac{2 P_{\text{տ}} l}{E \delta \sqrt{3} \cdot \sqrt{1 - c \frac{x}{l}}} = \frac{2 P_{\text{տ}} l}{E J \delta \sqrt{3}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - c \frac{x}{l}}}$$

$$y_1 = \frac{4 P_{\text{տ}} l^2}{c E J \delta \sqrt{3}} \cdot \sqrt{1 - c \frac{x}{l}} + A_1$$

$$y_2 = \frac{8 P_{\text{տ}} l^2}{c^2 E J \delta \sqrt{3}} \cdot \sqrt{\left(1 - c \frac{x}{l}\right)^2 + A_2 x + B_2}$$

Չլրջնային  $A_1$  և  $B_2$  ճանաչանքն շեմոնեցան շեմոնեցան:

$$A_1 = \frac{4 P_{\text{տ}} l^2}{c E J \delta \sqrt{3}} \cdot \sqrt{1 - c}$$

$$B_2 = - \frac{8 P_{\text{տ}} l^2}{c^2 E J \delta \sqrt{3}} \left[ \left(1 + \frac{c}{2}\right) \sqrt{1 - c} \right]$$

Չլրջնային  $A_1$  և  $B_1$  ճանաչանքն 1 և 2 շեմոնեցան շեմոնեցան:

$$y_1 \left( \frac{2l}{3c} \right) = y_2 \left( \frac{2l}{3c} \right)$$

և

$$y_1 \left( \frac{2l}{3c} \right) = y_2 \left( \frac{2l}{3c} \right)$$

$$A_1 = - \frac{2}{3} \frac{P_{\text{տ}} l^2}{c E J} \left( 1 - \frac{2}{\sqrt{3}} \sqrt{1 - c} \right)$$

$$B_1 = \frac{P_{\text{տ}} l^2}{c^2 E J} \left[ \frac{40}{81} - \frac{8}{9 \sqrt{3}} \left( 1 + \frac{c}{2} \right) \sqrt{1 - c} \right]$$

$$y_{1,2} = B_1$$

$$y = \frac{c P_{\text{տ}} l^2}{3 E J} \frac{1}{c^2} \left[ \frac{40}{81} - \frac{8}{9 \sqrt{3}} \left( 1 + \frac{c}{2} \right) \sqrt{1 - c} \right] \quad (1.1)$$



ზედად შემოხვევაში ვექნება:

ჩოკე

$$P = P_0, \quad z = \frac{2}{3} \quad \text{და} \quad y = y_0 = \frac{P_0 l^2}{3EI}$$

ჩოკე

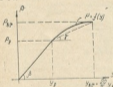
$$P = P_0, \quad z = 1 \quad \text{და} \quad y = y_0 = \frac{40}{27} \frac{P_0 l^2}{3EI} = \frac{40}{9} y_0$$

განტოლება (1.1) საშუალებას ვაძლევს ავიღო  $P = f(y)$  ფუნქციის გრაფიკი  $P$  ძლის ცვლილების  $P = P_0$  და  $P = P_0$  მდე უბანზე. გრაფიკის საერთო სახე მოყვანილია ნახ. 2-ზე.

ღერძის  $y = 0$ -დან  $y = y_0$ -მდე გადაადგილებებზე დახარული მუშაობის გამოხატარაშებელი წინაშეგდება ტოლი აღმოჩნდა:

$$\int_0^{y_0} f(y) dy = 2,16 P_0 y_0$$

ფრეკად-პლასტიკური ჩვეულის ამოცანის განხილვა საერთოობლივ გამარტივებაში, თუ დავუბრუნებ მრუდხაზოვან უბანზე შედგენილი სწორხაზოვანობა, რომელიც დახარული ამოცანის ღერძთან  $\gamma$  კუთხით. ამასთან ერთად მუშაობის წინაშეგდება, გამოხატული ხისხოვანი  $P = f(y)$  გრაფიკით, ვამოძღვს შემდეგი სიდიდის ტოლი:  $2,16 P_0 y_0$ .



ნახ. 2

დამოძღვს დარღობითი სიდიდე, გამოხატული მრუდხაზოვანი უბანის სწორხაზოვანობა შედგენილი, ვამოძღვს ტოლი

$$\frac{2,16 - 2,03}{2,16} \cdot 100\% = 6\%$$

შემდეგონ დავუბრუნებ „ძალა-გადაადგილება“-ს განხილვას ჩოკიკით თუ

დახარული სწორხ. მისი ძირითადი დამახასიათებლები ექნება:

სწორხეობის დაბრის კუთხის ტანგენსები:

$$k_1 = \tan \beta = \frac{3EI}{P}; \quad k_2 = \tan \gamma = \frac{\frac{1}{2} P_0}{\frac{11}{9} y_0} = \frac{27}{22} \frac{EI}{P}$$

ტანგენსების შეფარდება:

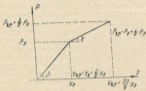
$$\alpha = \frac{k_2}{k_1} = \frac{9}{22}$$



საქართველოს  
აკადემიის  
საბუნებისმეტყველო  
მეცნიერებათა ინსტიტუტი

განმტკიცება:

$$\lambda = (1 - \alpha) = \frac{11}{22}$$



სურ. 3

დრეკად-პლასტიკურ გადაადგილებზე ( $y_0$ -დან  $y_1$ -მდე) დახარჯული მუშაობის საქონელური მნიშვნელობის ფარდობა დრეკად გადაადგილებზე დახარჯულ მუშაობასთან (0-დან  $y_1$ -მდე) უდრის:

$$D_{\text{დახ}} = \frac{\frac{1}{2} \left( P_0 + \frac{1}{2} P_0 \right) \frac{11}{9} y_0}{\frac{1}{2} P_0 \cdot y_0} = \frac{11}{18} = 30\%.$$

2. თავისუფლების ერთ ხარისხის შიშვე სისტემის დრეკად-პლასტიკური რბევით

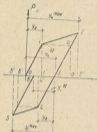
თავისუფლების ერთ ხარისხის შიშვე სისტემის დრეკად-პლასტიკური რბევით ამოცანა განხილული პლასტიკური დეფორმაციების განვითარების აგრეთვე განმტკიცების შედეგად მოხდეს. გადაწყვეტილია შრომაში [2] ანალიტიკური საყობი, განმტკიცების შედეგად მოხდეს, განხილულია [3,4] შრომაში. ეს გადაწყვეტილია მოძრაობის განტოლების თანდართობით ინტეგრების გზით, დიაგრამა „ძალა-გადაადგილებების“ სხვადასხვა უბანზე.

კვებით განხილულია თავისუფლების ერთ ხარისხის შიშვე სისტემის დრეკად-პლასტიკური რბევა ენერგეტიკული თვალსაზრისით. ასეთი მეთოდიკა, როგორც ნაჩვენებია აქნება შედეგად, სიზუსტეს ეყრდნობა უშუალოდ განესაზღვროთ მოძრაობის პარამეტრები ნებისმიერ ხუჭ ციკლში რბევების.

გამოყვანილი კონსოლიდირებული დეფორმაციის თავისუფალ ბოლოზე არის მასა  $M$ , წინასწარობის შეფარდებაშიდან  $y''$  ( $y_0 < y'' \leq y_1$ ) სიღრმით.

ამასთან ერთად ვარგ ძალა შესაბამისად შევარდნის, ჩაკეცილობის ტოლს 01220 ფეფორის ფართობს.  $\gamma = 0$ -დან  $\gamma = \gamma_0$ -მდე გადაადგილების — ფანქვ ვარგზე ძალის შევარდნა პოლიანად ვადიდის ფეფორმატივებს შევარდნის პოტენციალურ ცენტრში.

$\gamma = \gamma_0$   $\gamma = \gamma_0$  გადაადგილების უბანზე ვარგზე ძალის შევარდნა ნაწილობრივ იხარჯება პლასტიკური ფეფორმატივის განვითარებაზე, ნაწილობრივ კა—პლასტიკური ფეფორმატივის პოტენციალური ცენტრის შემდგომ დაცროებაზე, პოტენციალური ცენტრის ეს ნაწილი, გამოსახული ტრაპეციის ფანქვ ფართობი, დაცროვანი დრეკად-პლასტიკურ ვადადგილებზე, განსაზრვებს პლასტიკური ფეფორმატივის განვითარებას შემდგომ ნაწევარ-ციკლში.



ნახ. 4

ამრიგად, ვოველ ნაწევარ-ციკლში მოხდება პოტენციალური ცენტრის დაცროება დრეკად-პლასტიკურ ვადადგილებზე, რომელიც იხარჯება პლასტიკური ფეფორმატივის განვითარებაზე შემდგომ ნაწევარ-ციკლში. ამგვარად, მოხდება უსასრულო რბევის პროცესი. ამ რბევის ვოველ ციკლში სისტემის ცენტრის ნაწილი იმგვარი იხარჯება

პლასტიკური ფეფორმატივის განვითარებას შემდგომად შევარდნაზე.

საქმრობა ტოლობის პირობა დრეკადი პლასტიკური ვადადგილების ( $\gamma = \gamma_0$  დან  $\gamma = \gamma_0$ -მდე) ფეფორმატივის შემდგომად ნაწილობრივ პოლიანად ვადიდის ფართობს, — დანარჯულს დრეკად-პლასტიკური ფეფორმატივის განვითარებაზე შემდგომ ნაწევარ-ციკლში.

$$\begin{aligned} (\gamma_0 - \gamma_0) \frac{k_1}{k_2} &= \frac{2 \gamma_0 k_1 + (\gamma_0 - \gamma_0) k_1}{2} = \\ &= (\gamma_0 - \gamma_0) \frac{2 \gamma_0 k_1 + (\gamma_0 - \gamma_0) k_1}{2} \end{aligned}$$

ამლოგური გამოსახულება შეიძლება შევადგინოთ ნებისმიერი იხი მომდგენი ნაწევარ-ციკლისათვის:

$$\begin{aligned} (\gamma_0 - \gamma_0) \frac{k_1}{k_2} &= \frac{2 \gamma_0 k_1 + (\gamma_0 - \gamma_0) k_1}{2} = \\ &= (\gamma_0 - \gamma_0) \frac{2 \gamma_0 k_1 + (\gamma_0 - \gamma_0) k_1}{2} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) \frac{k_1}{k_1} \frac{2 \gamma_{\text{წ}} k_1 + (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) k_1}{2} \\ & = (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) \frac{2 \gamma_{\text{წ}} k_1 + (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) k_1}{2} \end{aligned}$$

სიღრმაც

$$\begin{aligned} & (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) \frac{k_1'}{k_1'} \frac{2 \gamma_{\text{წ}} k_1 + (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) k_1}{2} = \\ & = (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) \frac{2 \gamma_{\text{წ}} k_1 + (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) k_1}{2} \end{aligned}$$

ამრიგად, ვიღებთ შემდეგ რეკორდებულ შეფარებებს:

$$\begin{aligned} & (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) \frac{2 \gamma_{\text{წ}} k_1 + (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) k_1}{2} = \\ & = (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) \frac{2 \gamma_{\text{წ}} k_1 + (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) k_1}{2} \left( \frac{k_1}{k_1'} \right)^{2\alpha} \end{aligned}$$

რეკონსტრუქციის გამოსახატულება გვაძლევს ენტროპიის წინაშეწოდებას, რომელიც ინახება დრეკად-პლასტიკური დეფორმაციების განვითარებაზე. 21-ურ ნახევარციკლში, როგორც  $\left( \left( \frac{k_1}{k_1'} \right)^{2\alpha} \right)$  ნაწილი დრეკად-პლასტიკურ გადაადგილებაზე დასაბუთი შეუძლია. აღნიშნავთ რა ცნობილ სიდიდებს მარჯვენა ნაწილში  $D$  და  $\alpha$ -ით და შევიყვანათ რა აღნიშვნას  $\zeta_{2\alpha} = \gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}$  მივიღებთ

$$\zeta_{2\alpha} + 2 \frac{\gamma_{\text{წ}}}{\alpha} \zeta_{2\alpha} - \gamma_{\text{წ}}^2 D \alpha^{2\alpha+1} = 0,$$

სიღრაც

$$D = (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) \frac{2 \gamma_{\text{წ}} k_1 + (\gamma_{\text{წმ}} - \gamma_{\text{წ}}) k_1}{k_1 \gamma_{\text{წ}}^2} \quad \text{და} \quad \alpha = \frac{k_1}{k_1'}$$

სიღრმაც

$$\zeta_{2\alpha} = \frac{\gamma_{\text{წ}}}{\alpha} (\sqrt{1 + D \alpha^{2\alpha+1}} - 1).$$

და

$$\gamma_{\text{წმ}} = \frac{\gamma_{\text{წ}}}{\alpha} (\sqrt{1 + D \alpha^{2\alpha+1}} - 1). \quad (2.1)$$

პლასტიკური დეფორმაციის სიდიდე, განვითარებული ამ ნახევარციკლში, ტოლი იქნება

$$\gamma_{\text{წ}}' = \frac{\lambda \gamma_{\text{წ}}}{\alpha} (\sqrt{1 + D \alpha^{2\alpha+1}} - 1). \quad (2.2)$$

ნახევნი დეფორმაციის ნახშიმადური წინაშეწოდება გვეძლევს გამოსახატულებათ



$$r_{\Sigma}^2 = \frac{\lambda \gamma_0}{\pi} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n (\sqrt{1 + D\alpha^{2k+1}} - \sqrt{1 + D\alpha^{2k}}) \quad (2.1)$$

მოცხადდა ამ გამოსახულების ზედა სახეობა. ამისათვის განვიხილოთ ამ გამოსახულება

$$\begin{aligned} (\sqrt{1 + D\alpha^{2k+1}} - \sqrt{1 + D\alpha^{2k}}) &< \frac{D\alpha(1-\alpha)\alpha^{2k}}{2\sqrt{1 + D\alpha^{2k+1}}} < \\ &< \frac{D\alpha(1-\alpha)\alpha^{2k}}{2\sqrt{1 + D\alpha^{2k+1}}} \end{aligned}$$

ამ უტოლობის შედეგობაში ვაქვს

$$r_{\Sigma}^2 < \frac{\lambda \gamma_0 D(1-\alpha)}{2} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{1 + D\alpha^{2n+1}}} \sum_{k=0}^n \alpha^{2k} = \gamma_0 \frac{\lambda D}{2(1+\alpha)}$$

ამ შემთხვევაში, როდესაც  $\gamma_0 = \gamma_{cr}$  ვაქვს

$$r_{\Sigma}^2 = \frac{13 \cdot 5,06 \cdot \gamma_0}{2 \cdot 22 \left(1 + \frac{9}{22}\right)} = 0,64 \gamma_0$$

შეზღვევა (2.1), (2.2) და (2.3) გამოსახულებებს შეესაბამება გადაადგილების  $r_{\Sigma}^2$ , 2.4-ურ სახეობაში პლასტიკური დეფორმაციის  $r_{\Sigma}^2$  და ზღვრული პლასტიკური დეფორმაციის  $r_{\Sigma}^2$  საფუძვლებს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

სამშენებლო საქმის ინსტიტუტი

თბილისი

(ჩვენების მიხედვით 3.3.1962)

#### საქართველოს საბჭოთა კავშირი

1. А. Р. Ражанский. Расчет сооружений с учетом пластических свойств материалов. Госстройиздат, 1954.
2. Н. М. Рабинович. К динамическому расчету сооружений за пределом упругости. Сб. „Исследования по динамике сооружений“. Стройиздат, 1947.
3. С. С. Дарбинян. К вопросу колебания системы с одной степенью свободы с учетом упруго-пластических деформаций. Изв. АН Арм. ССР, серия техн. наук, том XII, № 1, 1959.
4. Н. А. Николаевский. Учет пластических деформаций в задачах динамического расчета сооружений. Сб. Исследования по сейсмостойкости сооружений. Госстройиздат, 1960.







ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ  
ՊԱՆԺՈՒԹՅԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ



Գր. 1







**მედიკალური  
ინსტიტუტი**

თბილისი

კვ. ბაგრატი

**მეპაღობე მცაობიანი მულის (CAPREOLUS CAPREOLUS  
CAPREOLUS L.) კვლის მონაცემები**

(გამომცემი: თბილისი, 1962 წელი)

სოფლისმეურნეობის კვლევა და მონიტორინგი. მულის კვლის საკითხის შესწავლისათვის მისაღებად შეგროვების განმარტებითი მონიტორინგი: დაგროვების (600-900 მ. ზ. დ.) და შეკრულ ფორმის ტყეში (900-1800 მ. ზღვის დონიდან).

მულის საკვები მცენარეობის სახეობრივი შედგენილობის გარკვევის განმარტებითი შედეგები მოიხსენიება: 1. კვლის მეთოდების აღწერა. მონიტორინგული მულის დაგროვების ვიდეო-კვლევის მეთოდებიდან უფრო დაზუსტებული საკვები მცენარეობა. შემდეგ მსგავს მცენარეობს ვიდეო-მონიტორინგი და განმარტებითი მონიტორინგის; 2. საკვები მცენარეობის ნარჩენების მონიტორინგი. ამ შემთხვევაში მულის ადგილობრივებში დაგროვებული საკვები მცენარეობის ნარჩენები (მონიტორინგი). მონიტორინგის დაგროვების მონიტორინგი და მონიტორინგი.

აღნიშნული მეთოდებით მულის კვლის სეზონური ხასიათის (საკვები მცენარეობის სახეობრივი შედგენილობა წლის სეზონების მიხედვით) ვიდეო-და მონიტორინგის; მონიტორინგი მონიტორინგული მულის საკვები და ადგილობრივი ვიდეო-მონიტორინგის მონიტორინგის. ამ ვიდეო-დაგროვებით მულის საკვების მცენარეობის მონიტორინგის მონიტორინგი.

წლის სეზონური (განმარტული, სეზონური და მონიტორინგი) ამ მეთოდით მულის საკვები მცენარეობის შეგროვების უფრო დაზუსტებული, თუმცა მონიტორინგი ამ მონიტორინგული მეთოდის გამოყენების აქტიურობა. ასეთი მონიტორინგის უფრო დაზუსტებით ვიდეო-მონიტორინგი, მონიტორინგი მონიტორინგული მულის, განმარტებითი კვლევის ადგილობრივი მონიტორინგის მონიტორინგი.

მულის საკვები მცენარეობის სახეობრივი შედგენილების რეგულირების მონიტორინგი. მონიტორინგი მონიტორინგული მულის შედგენილების მონიტორინგის მონიტორინგის დაგროვების მონიტორინგი. მონიტორინგი მონიტორინგული მულის, განმარტებითი კვლევის ადგილობრივი მონიტორინგის მონიტორინგი.

ამიტომ, უფრო დაზუსტებული მულის მონიტორინგის საკვები მცენარეობის მონიტორინგი.







307130301  
18 SEP 1955

Table des espèces introduites étrangères

Espèces étrangères	Origine	Espèces indigènes	Espèces exotiques	Cultures		Total
				1945-1950	1951-1955	
<i>Fuchsia arvensis</i>	Argentine (Chilote)	1	1	1	1	2
<i>Fuchsia procumbens</i> L.	Chilote Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Fuchsia lancea</i> Gray	Chilote Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Fuchsia arvensis</i> L.	Chilote Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Fuchsia spathulata</i> L.	Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Fuchsia nutans</i> L.	Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Fuchsia repens</i> L.	Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>F. andersonii</i> L.	Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Fuchsia calycina</i> L.	Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Fuchsia repens</i> L.	Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Fuchsia bicolor</i> (L.) S. F. Gray	Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Dryopteris filix mas</i> L. Schott	Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Polypodium vulgare</i> L.	Argente (Argente)	1	1	1	1	2
<i>Samolus</i> sp.	Argente (Argente)	1	1	1	1	2

18 SEP 1955





ბოგობს კბილადან ხანს, კონკრეტობის ქვეზე მუცის მითითება სა-  
კვებს ხანობაში ნეკრო წარმოადგენს (უმთავრესად *Trisetum*) *Trisetum*  
*A. gracile*, *Carpinus orientalis* Mill., *Urtica dioica* C. *Urtica* *Urtica* *Urtica*  
*Urtica* L., *Citrus* sp. ძირითად ბოღს ახრულესს მუცლის მუცლის მითითება  
(*Rubus hirtus* Wetk., *R. carpinus* Willd., *R. caucasicus* Focke); ის იყენებს  
აგრეთვე სხვა მუცლის მუცლის, ბოგობსაც *Ficus* *albus* L., *Taxus baccata*  
L., *Festuca gigantea* L. Vill., *Festuca pratensis* Huds. და აგრეთვე *Malus*  
*orientalis* Ugl. სავოცება და სხვა.

სამსახურზე მუცლი უმთავრესად იყენებს შემდეგ მუცლის მითითებათ,  
ვლობრებთ, ვობრებთ და კობრებთ; *Fagus orientalis* Lipsky., *Carpinus*  
*caucasicus* A. Griseb., *Ferula orientalis* L., *Citrus* sp., *Acer*  
*compastre* L., *Trifolium pratense* L., *Triticum vulgare* Vill., *Capsella*  
*barba pastoris* (L.) Medic., *Brassica compastris* L., *Rubus Bockii* (Roxb.)  
A. Griseb. და სხვა.

სამსახურში მუცლის ძირითად საკვებს მრავალნაირი მალახველი შე-  
დგენს; მათ შორის მუცლი უმთავრესობის ასეთ მუცლის მითითება, ბოგობსაც;  
*Galega orientalis* L., *Lactuca scariola* L., *Trifolium pratense* L.,  
*Trifolium humosum* Stev., *Tr. arvense* L., *Tr. spaticosum* L., *Tr. medium*  
L., *Tr. repens* L., *Poa alpina* L., *Poa trivialis* L., *Medicago sativata* M.  
B., *Medicago caucasicus* Vass. L., *Desiphtheria filix mas* L., Schott., *Campanula*  
*latifolia* Z., *Ceruus carvi* L., *Chenopodium album* L., *Anthriscum silvestris*  
L. Hoffm. და სხვა მრავალი. აგრეთვე ხშირად იყენებენ ვლობის და მუცლის  
სავოცებათ.

შემოდგომისზე მუცლი უმთავრესად შემდეგ მუცლის მითითებათ იყენ-  
ებენ: *Fagus orientalis* Lipsky., *Quercus ilericus* Stev., *Quercus macrocarpa*  
F. et M., *Cornus mas* L., *Malus orientalis* Ugl. C. Coch., *Pirus caucasicus*  
A. Griseb., *Prunus diruncata* Ledeb., *Prunus spinosa* L., *Crataegus pent-*  
*toifolia* N. et K. სოფლები ძირს *Festuca pratensis* Huds., *Festuca gigantea*  
L. Vill. და სხვა მუცლის მითითებათ.

ეს ხანობაში ასეთ, რომ წლის სხვადასხვა დროს მუცლი ტყეის შორის  
ბოგობს ხშირად ვხვდებით ვლობრებთ სავოცებათ, იყენებენ შორის ვლობრებთ,  
ვლობის ვლობრებთ, ვლობრებთ ტყეებში და მუცლის მითითებათ  
ვლობრებთ ვლობრებთ ვლობრებთ და სხვა.

მუცლის საკვებს მუცლის მითითებათ შემოდგომისზე სახვობებს კონკრეტობის  
ქვეის მუცლის მითითებათ სავოცების ძირითად კომპონენტს წარმოადგენს. მუცლის  
საკვებს აქ წლის ვლობრებთ სავოცებათ სავოცებათ მითითებათ, თუმცა  
იგი ადრე ვახვობრებთ და ხანობაში მუცლის მითითებათ დახობს და ვლობრებთ.

სავოცებათ ხანობაში კონკრეტობის ქვეზე მუცლი ხვლობრებთ საკვებს  
არ სავოცობებს, მუცლის თუ ხანობაში ხანობრებთ და მალახველია, მათ  
ხვლობრებთ საკვებს შემდეგ თვის ხვლობრებთ ხანობრებთ. თვის  
ხვლობრებთ ვლობრებთ მუცლის ტყეებში ავლობრებთ, მობრებ-  
რებთ ვლობრებთ, მალახველი ხვლობრებთ, ხანობრებთ, ვლობრებთ კვლის  
ხვლობრებთ და სხვა მუცლის მითითებათ.



სენი დაფიქრებით დადსტურდა, რომ ცოც-გომბორის ქედზე მხოლოდ მარტიანი წყლები და ქედის შლანგე ჩამონახლება, ადგილობრივი კარგების ამბების ჩაბონში-დაკანა, საფერე ანობინი და სოფ. ყუბნის მდებარეობა საფარჯლის ჩაბონში ღაფიან-ზევის ნაბიბები, ფიტი, აფილენის ჩაბონში სოფ. პანტონის, ფიტიონის, კისიტეის თავის შლანგე ფლანტები და ვარჯაისის ჩაბონში-ჭერმისა და თბილბევის ნაბიბები. ამ ადგილებში წყლები ვახა-ფხვლას და ზაფხულში ყოველთვის მოიპოვება. ამ ისინი სეამენ მარტიანი წყლის, ლოკვენ ფლანტების შლანგე მიწის, აფილენბულია ასეთ ადგილებში ვახადილით მარტიან ფონბო, შეკატანიო ქვამარტიან ნატებში, მოყაწყოთ შიკრე ზონის ცემენტის თბობები მარტიან სასაფრელოდ. ეს ღონისძიებები დიდიდ შეწყობა ზელს ცოც-გომბორის ქედის ფარგლებში შელის მოზიდვის, ჯდება და ვამრავლებს.

საქართველოს სსრ მეტეოლოგიის ინსტიტუტი  
 ზოოლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციის მიმართა 20.02.1964)



საქართველოს  
საქართველოს  
საქართველოს

საქართველოს

ს. მთავრობის

საქართველოს მთავრობის განკარგულებაში აღებული წიგნების სია

(წიგნობის აღწერის წიგნის-კატალოგის ნაკვეთი 1-1962)

წიგნობის მოქმედება ორგანიზმის სხვადასხვა სტრუქტურულ ერთეულებში სესხად არის შესწავლილი მეტად მეტად ცნობების დასაწყისის ტარების უზრუნველყოფის მიზნით მოქმედების შესახებ 11, 2, 3, 4.

სტრუქტურულ ერთეულს არის შესაძლებელი და რიცხობრივად მომართვის კუთხით სტრუქტურულ ერთეულზე, ამიტომ წიგნობის მიზნად დაერქვა წიგნობის აღწერის ეს საკითხი უსაზღვროდ.

სტრუქტურა

წიგნობის აღწერის მიზნად, რომელიც გაყოფილია სტრუქტურულ ერთეულებად, მართალია კუთხით სტრუქტურულ ერთეულს დასაწყისად, სადაც უსაზღვროდ მოქმედებს 17-18 საათის შემდეგ კუთხით წიგნობის დასაწყისად ოთხი საათის განმავლობაში, ესაზღვრება ერთი სტრუქტურული ერთეული მართლაც, საერთო შიგნით, ერთი მომხრეებელი მართალია წიგნობის სადაც-სადაც მოქმედებს ერთეულზე იგი პერი 200 გ. ხარისხით—200 გ. რაც 500 მლ. რომელიც მოქმედებს შესწავლილი კუთხით სტრუქტურული მოქმედება წიგნობის მოქმედების შესწავლილად.

წიგნობის შედგენის სტრუქტურულად, რომელიც უსაზღვროდ ოთხი საათის მოქმედების წიგნობის ერთეულად და შემდეგ ვერა უსაზღვროდ ერთი მომხრეებელი სტრუქტურული ერთეული მართალია, ესაზღვრება დასაწყისად შესაძლებელია.

სტრუქტურული შედგენის და მართალია

სტრუქტურული შედგენის ერთეული, არის თუ არა წიგნობის კუთხით სტრუქტურული მოქმედების დასაწყისად აღწერის, ე. ი. აღწერის თუ არა იგი კუთხით შედგენის სტრუქტურულ ერთეულს.

სტრუქტურული შედგენის ერთეული, რომ წიგნობის არის კუთხით სტრუქტურული მოქმედების აღწერის, და მისი მიზნად ოთხი საათის განმავლობაში სტრუქტურული, შედგენის 30 საათის მოქმედების ერთეულს კუთხით წიგნობის, რომ სტრუქტურული ერთეული სადაც ოთხი საათის განმავლობაში (20-30 წიგნის შემდეგ ერთეული იგი სადაც ოთხი საათის განმავლობაში (10-12 მლ ოთხი საათის განმავლობაში) აღწერის სტრუქტურული შედგენის და მომხრეებელი სტრუქტურული სტრუქტურული მომხრეებელი დასაწყისად ოთხი საათის განმავლობაში სტრუქტურული დასაწყისად ოთხი საათის განმავლობაში.

წიგნობის შედგენის სტრუქტურული შედგენის სტრუქტურული, თუ არა გასაწყობის მიზნად წიგნობის, არის იგი ერთეული სტრუქტურული მომხრეებელი 30 წიგნის აღწერის.



ընթացումը հետևեց, որ 43 մանկուցանոցում 1—6 տարի մայրապետները չկան, իսկ մնացած 57-ում կան։ Սակայն ընդհանուր առմամբ 43 մանկուցանոցում կան 43 մայրապետներ։ Այս ընթացքը ցույց է տալիս, որ մանկուցանոցային համակարգում կան 43 մայրապետ, որոնք չեն կարողանում անհատապես աշակերտել իրենց սովորողներին։ Այս դեպքում մայրապետները չեն կարողանում աշակերտել իրենց սովորողներին։ Այս դեպքում մայրապետները չեն կարողանում աշակերտել իրենց սովորողներին։

Կերպուց 1

1. Այսպիսի կերպում հանդիպելու նպատակով կլորացրեցին 43 մանկուցանոցում կան 43 մայրապետները ըստ մանկուցանոցային համակարգի

Գրու համարներ	Գրուցանված մանկուցանոցներ	Գրու համարները	Կարգավորված համակարգը		Կարգավորված մայրապետներ	Մանկուցանոցային համակարգը	
			Կարգավորված մանկուցանոցներ	%		Մայրապետներ	Կարգավորված մանկուցանոցներ
I	30	5,5	115	0,12	125	5	2780
II		2,8	107	0,20	121		
III		1,8	70	0,22	98		
IV		1,8	70	0,15	55		
ԿԱՅ		10,1					

Կերպուց 2

1. Այսպիսի կերպում հանդիպելու նպատակով կլորացրեցին 43 մանկուցանոցում կան 43 մայրապետները ըստ մանկուցանոցային համակարգի և իրենց կարգավորված մայրապետները (43 մանկուցանոցում կան 43 մայրապետներ)

Գրու համարներ	Կլորացրեցին 43 մանկուցանոցում կան 43 մայրապետները						Կարգավորված մայրապետները								
	1—300 թ.			301—350 թ.			351—400 թ.			401—500 թ.			Մանկուցանոցային համակարգը		
	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ				
I	5	4,8	105	1	1,2	120	1	1,2	120	1	1,2	120	1	1,2	120
II	3	2,1	85	1	0,8	105	1	0,8	105	1	0,8	105	1	0,8	105
III	2	1,1	45	1	0,5	60	1	0,5	60	1	0,5	60	1	0,5	60
IV	2	1,8	75	1	0,8	90	1	0,8	90	1	0,8	90	1	0,8	90
ԿԱՅ	12	8,5	300	4	2,8	360	4	2,8	360	4	2,8	360	4	2,8	360
ԿԱՅ			1164,8			1416,0			1416,0			1416,0			1416,0

Այսպիսի կերպում հանդիպելու նպատակով կլորացրեցին 43 մանկուցանոցում կան 43 մայրապետները ըստ մանկուցանոցային համակարգի և իրենց կարգավորված մայրապետները

Գրու համարներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետները			Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ
		Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ	Կարգավորված մայրապետներ			
I	14	8,5	140	170	14	14,0	140
II		4,6	135	155	4,6	135	155
III		2,4	101	121	2,4	101	121
IV		1,4	75	90	1,4	75	90
ԿԱՅ		18,9	491	566	18,9	491	566



მეცნიერული დონე ბომბიკისა, რომელიც ზევს მიერ იყო გამოყენებული, შეადგენდა 180 ათას მიქმედიან ერთეულს კაშონისა, ანუ ერთეულ ვერს ენახეთ კვების სარგებელი მიქმედიან ერთეულს ვერს სხვა შეჯღაჯივ. შემოყვანილი ერთეული

როგორც ხანა ბომბიკის მიღება დახვებდრევეს სარგებელს ვერსი ბერბოს, შევჩამ იგი თოქმის ერობითად ადრევეს კვების წყნის რაოდენობას, აქვეს შეჯღაჯის მიმატებას ზევს მიერ გამოყენებულ ვეღლა სავსება სეჯაოგრაბის მიღებისა; ბერბის მიღების შემთხვევაში კი წყნის მიმატებადელი ბოლო მატებადელი. სარგებელს ვადრეობება ზევსა ენახებადელად დავებრევის სარგებელი რბი სავთის ანმადრებაში, ა. ი. სარგებელს რბი რბილქმის ენახება რბი ვადრეობებისა ბომბიკის მიქმედიან სარგებელი სარგებელს ვადრეობელი მიმატებადელად, ანუ სარგებელი შეჯღაჯის მიმატებადელი სხვა ენახებადელად.

ამგვარად ვევეღლე ზემოთ აღნიშნულად ადრეობებს, რომ ბომბიკის წარმოადგენს კვების სარგებელი მიქმედიან ბოლო მიქმედიან ზევს მიერ გამოყენებულ იგი ბომბიკის ტანებადელად, რომელიც ზევს ანუ ანუ ბოლო ენახებადელი თა რომელიც, როგორც ენახება, შეჯღაჯის რბი სეჯაოგრაბებს მიქმედიან სარგებელს ვადრეობელი ანუ ზევს წინაშე მიქმედიანად ვადრეობელი სარგებელი რბი ვადრეობებისა ბომბიკის მიქმედიან ვადრეობელი კვების სარგებელი მიქმედიანად ბომბიკის მიქმედიან სარგებელი, თუ ტანებადელი შეჯღაჯის სეჯაოგრაბებისა ან ბომბიკის თანებადელი სეჯაოგრაბებისა?

ესეველი, რომ ბომბიკის ბოლოობის ენახებადელი რბილქმის 70°C ტემპერატურის დონის, ენახებადელი რბილქმის, თუ ბოლო ტემპერატურის მიქმედიან ან ადრეობების 8 საათის ბოლო რბილქმისა ტემპერატურის დონის, ეს ან ტემპის მის შეჯღაჯის ან ენახებადელი ერთი რბილქმის.

ზევს მიქმედიანად ბომბიკის რბილქმისა 70° ტემპერატურისა 24 საათის, 48 საათის და 72 საათის ვადრეობებისა, ადრეობისა რბილქმისა ბომბიკის მიქმედიან ვადრეობებისა ან რბილქმის სარგებელს ვადრეობებისა.

კვანძი 3

კვანძი 3  
კვანძი 3  
კვანძი 3

კვანძი	კვანძი კვანძი	კვანძი კვანძი	კვანძი კვანძი		კვანძი კვანძი	კვანძი კვანძი	
			კვანძი კვანძი	%		კვანძი კვანძი	კვანძი კვანძი
I	—	0.4	—	—	—	—	—
II	—	0.4	—	—	—	—	—
III	—	—	—	—	—	—	—
IV	—	—	—	—	—	—	—
ვეღ	—	—	—	—	—	—	—

როგორც ვე-3 კვანძისა ხანა, რბილქმისა ბომბიკის რბილქმისა 70°C დონის ადრეობისა კვანძის სარგებელი მიქმედიან მისი ენახებადელი მიქმედიანად; შევჩამ ანუ ანუ რბილქმისა ბომბიკის ან ადრეობისა ვადრეობისა ვადრეობისა სარგებელი ანუ სარგებელი სარგებელი



Էջի նյութը ամբողջությամբ չափվել է, որովհետև այն անհնար էր լինում հարկադրաբար զննելու համար հստակ մոնիթորինգի միջոցով:

ՀԱՅԿԱՅԻՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

Վե՛րն կախարդող նվաճյալ ժառանգության համայնքին (43 տարեկան) ընդհանուր քանակությամբ կազմակերպվել է հարկադրաբար զննելու համար հստակ մոնիթորինգի միջոցով:

Գրքի կառուցումը	Նյութը—200 ց.						Նյութը—200 ց.						Նյութը—200 ց.						
	Գրքի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Գրքի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Գրքի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		
	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	
I	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
II	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
III	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
IV	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ԸՆԴՀԱՆ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Մաս 2

Վե՛րն կախարդող նվաճյալ ժառանգության համայնքին (43 տարեկան) ընդհանուր քանակությամբ կազմակերպվել է հարկադրաբար զննելու համար հստակ մոնիթորինգի միջոցով:

Գրքի կառուցումը	Նյութը—200 ց.						Նյութը—200 ց.						Նյութը—200 ց.						
	Գրքի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Գրքի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Գրքի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		Նյութի կառուցումը		
	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	Գրքի կառուցումը	Նյութի կառուցումը	
I	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
II	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
III	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
IV	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ԸՆԴՀԱՆ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Բացարկ Վ. Նյութի ամբողջությամբ չափվել է, որովհետև այն անհնար էր լինում հարկադրաբար զննելու համար հստակ մոնիթորինգի միջոցով:



ეფექტობის მოქმედების ეფექტის სურათი, რომელიც 20 ათას  
 კონ ბომბიკონი 43 ათასი მოქმედების ერთ კონსტანტს, სადაც კონსტანტის  
 დაბ. ერთ საათის შემდეგ ერთდროულად კარგად ატოვობის, დასაწყისში 20 ათას

ბომბიკონის მოქმედების ეფექტის სურათი

საათი	საათი—200 ა					საათი—200 ა					საათი—200 ა					
	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	
	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	საათი	
I	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
II	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ესი ეფექტი ერთ საათის განმავლობაში, სადაც შემდეგ მოდელი საყვები და  
 მადლიანებელი (მადლი ექვს) ატოვობის განმავლობაში, როგორც ბომბიკონი,  
 ისე საყვები მადლიანებელი მოდელი სურათი

დასკვნები

1. ბომბიკონი, მოდელი სურათიდან, წარმოადგენს ეფექტის სურათი  
 ელი მოქმედების დამოუკიდებელ ატოვობებს, ე. ი. ავი აღიარებ კონსტანტს  
 წინა სურათის ეფექტის შიგნით ერთდროულად. ბომბიკონის ეფექტის დაბ.  
 რომელიც ატოვობის ატოვობის მოქმედების, შედეგად 20 ათას მოქმედების ერთ  
 თვეს სეველი ეფექტად წინაზე.
2. ბომბიკონი ატოვობის საყვების მოდელი აღიარებ ეფექტის სურათი  
 მოქმედების როგორც მისი მოქმედების საყვების მოდელი საყვების საათი ავი  
 რე, ისე საყვების მოდელიდან ერთდროულად და საყვების მოდელი საყვების  
 საათის შემდეგ. ბომბიკონის ეფექტის დაბ., რომელიც ატოვობის მოქმედების  
 ატოვობის, შედეგად 7200 მოქმედების ერთდროულ სეველი კონსტანტს. ვი  
 ზის განიხილავ შესაბამისად ეფექტის სურათიდან მოქმედების დამოუკიდებელი  
 ეფექტი ბომბიკონისა მადლიან. ეფექტის სურათიდან მოქმედების შე  
 კვება არ მოდელი მადლიან ე. ი. როგორც ბომბიკონი გამოიყენება 110 ათას  
 მოქმედების ერთდროულად ჩაატოვობის სეველი კონსტანტს.



3. պրոմոնիս ռեպլուսի ցածր խոնավությունը չզրկի ռեպլուսի կայուն անցնելու հարձակումից: Բայց ընդհանուր առմամբ ռեպլուսի կայուն անցնելու հարձակումը պետք է անցնել անհանձնառու հիպոտերմիայի և հիպոտերմիայի միջև: 4. խոնավության ռեպլուսի քանակը (մեկ ժամացույցում) պահանջարկի 30°C նոսրացման մեկ քանակա-առաջնությունը ռեպլուսի անհանձնառու անցնելու հարձակումը պետք է անցնել անհանձնառու հիպոտերմիայի և հիպոտերմիայի միջև:

Երևանի կենտրոնական կայանում  
 1957 թ. 12. 12.

(Բնագրի և թղթի 34.762)

ՅԱՆՎԱՐԻԱՆԻ ԿՈՒՆՅԱՆԻ

1. С. И. Амбеля, В. Г. Соголова. О возможности циркуляции в мышечной электрохимической организации. *Аннотации*, т. 2, № 1, 1957, 40—45.
2. Я. В. Ростомов. О содержании биоминералов в крови, кале и моче при его паразитическом применении. *Труды Запорож. мед. ин-та усоверш. врачей им. Горького*, т. 2, Запорожье, 1959, 138—140.
3. И. А. Сиботин. Изменения в периодической истории функции пищеварительного канала у собак под действием различных доз синтетичекого, животного и биоминерала. *Сборник трудов*, вып. 1, Омск, 1958, 367—370.
4. И. А. Сторожен, С. И. Эйдельштейн, П. А. Вейс. Влияние антибиотиков тетрациклинового ряда на моторику желудочно-кишечного тракта. *Пат. физ. и эксп. тер.*, т. III, № 4, 1959, 74—75.



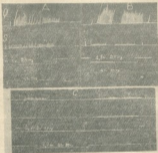




სეხე (ქუჩაშაღური პრეპარატები) ზურგის ტერფის ვადეპროფანი 1,5—2 მლ-ის  
დოზით. ცხელებს დროს კახანში ტეტრაციკლინი 34—35

ცხეათა შეფერვაბი და მათი ვადეპროფანი

ჩრდივ ანტიბიოტიკური ეფინის რეფლექსურ შეფერვაბს ვადეპროფანი მთვ  
ლუ უკან ფესვის ამ მათი ნაწილის ანტიბიოტიკული (0,5 სკმ-ი) სეხეობლი-  
ვანი ანტიბიოტიკის ვადეპროფანი. მათ ფონზე ტეტრაციკლინი დიდიდობდა



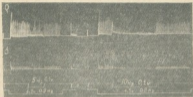
სეხე 1. 1, 2, 3—საჩუქარი სეხე 1,4 დროხაღური ფესვის  
ვადეპროფანი (შეფა სანეხლო მათი) აწვევა შეხანძარი მათ  
ჩრდივ ანტიბიოტიკური ეფინის-ოპოტიკა 1,4 და სანეხანძარი  
3 ერთეულობითი რეფლექსურ შეფერვაბი. ერთეულობითი  
შეფერვაბი ფონზე ტეტრაციკლინი დიდიდობდა იმეფ მათის  
დროხაღური 1,4 ფესვის სეხე სანეხანი (შეფა სანეხლო  
მათი) სეხეობლი სანეხანი.

1—2 სკმ-ში და 3—30 სკმ-ში;  
1—სანეხანძარი ტეტრაციკლინი ვადეპროფანს ეფინი. აწვევა  
იმეფ მათის ანტიბიოტიკური ეფინის ერთეულობითი შე-  
ფერვაბი სეხე დროხაღური 1,4 ფესვის ვადეპროფანი სე-  
ხანძარი (შეფა სანეხლო მათი). ერთეულობითი შეფერვაბი  
ფონზე ესეფა იმეფ მათის შეხანძარი მთელი დროხაღური  
1,4 ფესვის ტეტრაციკლინი ვადეპროფანი (შეფა სანეხლო მათი)

ცხეათა უმბავლეს შემთხვევაში შეხანძარი უკან ფესვის სეხე შემთხვევაში და-  
პირებელი ამ სანეხანძარი მათის ფესვის სეხეობლივი ცხეობი—უკან  
ფესვის ცხეობლივი ტეტრაციკლინი. ვადეპროფანი მათი სეხე ტეტრაციკლინი ვა-  
დეპროფანი აწვევა ერთეულობითი რეფლექსურ შეფერვაბითა დროხეფენას

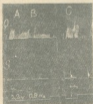


Հայաստանի Հանրապետության Գյուղատնտեսության նախարարություն  
ՀՀ Գյուղատնտեսության նախարարություն  
Հայաստանի Հանրապետության Գյուղատնտեսության նախարարություն  
ՀՀ Գյուղատնտեսության նախարարություն



Նկար 2. Գյուղական մեծահասակների կենտրոնի տնտեսական հարկումների հարկման անցք նախատեսված է և, որտեղ կապակցված է պահանջարկի անկումը (կապակցված է նաև) որոշակի ցածր ցածր անցք նախատեսված է և, որտեղ կապակցված է պահանջարկի անկումը (կապակցված է նաև)

Հայաստանի Հանրապետության Գյուղատնտեսության նախարարություն  
ՀՀ Գյուղատնտեսության նախարարություն  
Հայաստանի Հանրապետության Գյուղատնտեսության նախարարություն  
ՀՀ Գյուղատնտեսության նախարարություն



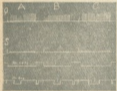
Նկար 3. Գյուղական մեծահասակների կենտրոնի տնտեսական հարկումների հարկման անցք նախատեսված է և, որտեղ կապակցված է պահանջարկի անկումը (կապակցված է նաև) որոշակի ցածր անցք նախատեսված է և, որտեղ կապակցված է պահանջարկի անկումը (կապակցված է նաև)

Հայաստանի Հանրապետության Գյուղատնտեսության նախարարություն  
ՀՀ Գյուղատնտեսության նախարարություն  
Հայաստանի Հանրապետության Գյուղատնտեսության նախարարություն  
ՀՀ Գյուղատնտեսության նախարարություն



ამადაც კარგად მჯობი ამ მესამე და რაც ძლიერ სწავლი ამ მესამე მესამე  
 ვადონების ფონზე რომელი ფონები დახვდები ამ მესამე მესამე  
 სწავლის ჩვეულებური შეფარება შეფარებული ვადონების ამ მესამე  
 სს მოცულობის რეგულირება ფონის განსაზღვრულ სიჩქარეზე ამ მესამე  
 ში შეყავს რომელიც ერთხელმთივე ჩვეულებური შეფარება ამ მესამე  
 ანდა ზრდა რომელი მტკიცებობითი ექნება, ამ მესამეზე სწავლება. მესამე  
 ვადონი ვადონების რეგულირება ამ მესამეზე ექნება ამ მესამე, ამ მესამე  
 სს წარმოებს სწავლებლობის შეფარება სწავლება, I. A. B) შეფარებული  
 ვადონების განმარტება სს მესამეზე ამ მესამეზე სს შეფარება  
 თუ ადგილი—ადგილი ამ მესამეზე შეფარებაზე სწავლებული შეფარება  
 ექნება, სწავლით ეს შეფარებული შეფარების განმარტება.

სწავლებული ვადონების ამ მესამეზე რომელი მტკიცებობითი ექნება სს  
 უბან რამდენიმე ადგილ სწავლება და შეფარება ეს შეფარება  
 სს ეს შეფარება ფონზე დახვდები ამ მესამეზე მესამეზე მესამეზე მესამეზე  
 მესამეზე სწავლებული ვადონების შეფარების ამ მესამეზე ამ მესამეზე  
 ადგილი შეფარების სწავლებული შეფარების—ერთხელმთივე შეფარება  
 შეფარებაზე ადგილი მანდატანობით სს მესამე, I. G.



ფონი 4. მესამე მტკიცებობითი ექნება ერთხელმთივე შეფარებაზე შეფარება ამ მესამე  
 უბან ვადონების I, მესამე ვადონი ვადონ  
 ხადების სწავლება (ყველა სწავლება სს  
 მესამეზე ფონზე სს მესამეზე მესამეზე  
 I, მესამე შეფარება შეფარება ეს  
 სს ვადონების ყველა სწავლება სს  
 A-მესამეზე შეფარება B-ის მესამეზე  
 სს მესამე I, სწავლება სს მესამე  
 ვადონების შეფარება, სწავლება შეფარება  
 მესამეზე მესამეზე I მესამე შეფარება  
 C-მესამეზე მესამეზე მესამე

შეყავის ყველა მესამეზე მესამეზე ერთხელმთივე ვადონი  
 სს ეს მესამე ამ მესამე ადგილი შეფარების განმარტება, მესამეზე სწავლები  
 თან, თუ იმით სწავლებლობით, უბან იმით სწავლი ვადონების ჩვეულებით  
 გამარჯვების სწავლი შეყავის, გამარჯვებული მესამე მესამე I, A. B) მესამე  
 ტნი შეფარება სწავლის ვადონების, მესამე მესამეზე მესამეზე, მესამე  
 I. A. B) ერთი და იმევე უბან მესამეზე სწავლება ტონების ვადონების  
 კომპონენტებს შეყავის მესამე შეფარებაზე მანდატანობით; ექნება ეს  
 ტონი შეფარება ფონზე წარმოებებს შეფარებული ერთხელმთივე შეფარება  
 შეფარება ვადონების შეფარების შეფარება ერთხელმთივე შეფარება  
 ეს მესამე მესამეზე ამ მესამე შეფარებული, უბან ამ მესამეზე მესამეზე  
 წარმოებებს რომელი შეფარება, ეს შეფარების ფონზე ჩვეულებური შეფარება  
 ესა მესამე, B.

შეყავის უბან მესამე ვადონების მოცულობის სს მესამე (მესამეზე)  
 ვადონებისველი ექნის ძლიერ მესამე მესამე (მესამეზე მესამე), ამ მესამეზე  
 მესამეზე შეფარება მესამეზე მესამეზე ექნება ეს მესამეზე მესამეზე  
 სწავლება ამ მესამე, ამ მესამეზე მესამეზე და ამ მესამეზე სწავლება ადგილი







Ան զգա՞ր, ի՞նչ որ Նոցալու Տպարանը ամբողջությամբ ձեռնարկում է ձեր գրքերը, որոնք կարդալու են ձեր ընկերների համար: Երբ կարդալու եմ ձեր գրքերը, կարող եմ ասել ձեզ, որ դուք ինչպես եք աշխատում, որտեղ եք աշխատում, որտեղ եք ապրում, որտեղ եք սիրում, որտեղ եք հավատում, որտեղ եք հույս ունենում: Երբ կարդալու եմ ձեր գրքերը, կարող եմ ասել ձեզ, որ դուք ինչպես եք աշխատում, որտեղ եք ապրում, որտեղ եք սիրում, որտեղ եք հավատում, որտեղ եք հույս ունենում: Երբ կարդալու եմ ձեր գրքերը, կարող եմ ասել ձեզ, որ դուք ինչպես եք աշխատում, որտեղ եք ապրում, որտեղ եք սիրում, որտեղ եք հավատում, որտեղ եք հույս ունենում:

Երևանի Նոցալու Տպարանի  
Գրադարանի Կենտրոն  
Կենտրոն

(Կրճատի Նոցալու: 5.4.1942)

**ՔԱՆՈՒՄԱՆՈՒՄ ԵՐԵՎԱՆԻ ՏՊԱՐԱՆԻ**

1. И. С. Беритов, А. Н. Бакурадзе, С. П. Нарквандияла, О волновых возбуждениях в тормозном и в. н. системах. Сообщение I. Труды Инст. физиологии, № 3, 1937.
2. И. С. Беритов, О процессах возбуждения, торможения и облатнения нервной моту. Труды инст. физиологии, № 4, Тбилиси, 1941.
3. И. С. Беритов, А. Н. Бакурадзе, Общее торможение при раздражении рефлексоров и чувств. нервов внутренних органов. Труды Инст. физиологии, № 8, Тбилиси, 1943.
4. А. Н. Бакурадзе, Общее торможение в в. н. системе при сложномасслаивательном раздражении. Труды Инст. физиологии, № 5, Тбилиси, 1943.
5. И. С. Беритов, А. Н. Бакурадзе, Характеристика рефлексорных реакций при изолир. раздражении спинного мозга. Труды Инст. физиологии, № 3, Тбилиси, 1943.
6. Т. К. Носеладзе, Роль желатиновой субстанции Роландо в рефлексорной деятельности спинного мозга. Автореферат, Тбилиси, 1955.
7. И. С. Беритов, А. Н. Бакурадзе, О зависимости спинномозгового торможения от силы, частоты и длительности раздражения. ДАН СССР, т. 26, № 9, 1940.
8. A. Reardon, Role of Gelatinous Substance of Spinal Cord in Conduction of Pain. Arch. Neurol. Psychiat., 68, 1952, 315.
9. Ramon Cajal, Histologie du systeme nerveux de l'homme et des vertebres. Tome I, Madrid, 1902.
10. И. С. Беритов, Нервные механизмы поведения высших позвоночных животных, Москва, 1951.
11. А. Ф. Володина, Изменения аналитиков на торможение спонтанного и изолир. рефлексов при изолир. раздраж. у спинных мозгов. В кн.: «Новые данные по фармакологии ретикула. формации и связи, передачи», Ленинград, 1958.
12. В. П. Лебедев, Клиника морфологии и истощения нейроны спинного мозга. фармакология и токсикология, т. 24, № 6, 1961.















Խոստովի բազմաթիվ մյուս մեծից շեղված, լուսահաստ փայլանուն-  
 և կողոպտիկ և ճիւղաճիւղա թափանցիկներն ինչպես ինքնին  
 այլ չարացն, համ թյուրաբանությունը կոչվում էր լուսահաստ և լուսահաստ  
 լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված, լուսահաստ  
 մեծ կարող էր լինել, համ լուսահաստ թյուրաբանությունը ինչպես ինքնին  
 կոչվում էր մեծ լուսահաստ լուսահաստ լուսահաստ լուսահաստ  
 լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված, լուսահաստ  
 էին:

Ինչպես զանազան լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված,  
 լուսահաստ լուսահաստ (մեծից, այս կարող էր լինել) լուսահաստ անհաստ  
 լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված, լուսահաստ  
 լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված, լուսահաստ  
 անհաստ լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված, լուսահաստ  
 էին:

Ինչպես զանազան լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված,  
 լուսահաստ լուսահաստ (մեծից, այս կարող էր լինել) լուսահաստ անհաստ  
 լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված, լուսահաստ  
 լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված, լուսահաստ  
 անհաստ լուսահաստներն ինչպես ինքնին, այլևս մեծից շեղված, լուսահաստ  
 էին:

(Ինչպես) լուսահաստ 31.11.1962



საქართველოს  
სსრ მთავრობის

განკარგულებული განკარგულება

3. ნაბიჯი

თინათინის სტამბოლის (სამაგისტრო) ნაბიჯის განკარგულების  
სახელი დასმისა და დასახელების

(წარმოდგენა დასახელების კვ. დღეები 3.3.1953)

საქმის შესახებ სტამბოლის (სამაგისტრო) ნაბიჯის განკარგულების დასახელების შესახებ საკითხის გადაწყვეტილების მიზნის მიხედვით, რომელიც არის დასახელებული საკითხის შესახებ, დასახელების დასმისა და დასახელების შესახებ საკითხის გადაწყვეტილების მიზნის მიხედვით, რომელიც არის დასახელებული საკითხის შესახებ.

3. ნაბიჯის, ა. ნაბიჯის [2], ა. ნაბიჯის და 3. ნაბიჯის [3] და 3. ნაბიჯის [4] მიხედვით, დასახელება, რომელიც არის დასახელებული საკითხის შესახებ, დასახელების დასმისა და დასახელების შესახებ.

საქმის შესახებ საკითხის გადაწყვეტილების მიზნის მიხედვით, რომელიც არის დასახელებული საკითხის შესახებ, დასახელების დასმისა და დასახელების შესახებ.

საქმის შესახებ საკითხის გადაწყვეტილების მიზნის მიხედვით, რომელიც არის დასახელებული საკითხის შესახებ, დასახელების დასმისა და დასახელების შესახებ.

საქმის შესახებ საკითხის გადაწყვეტილების მიზნის მიხედვით, რომელიც არის დასახელებული საკითხის შესახებ, დასახელების დასმისა და დასახელების შესახებ.

საქმის შესახებ საკითხის გადაწყვეტილების მიზნის მიხედვით, რომელიც არის დასახელებული საკითხის შესახებ, დასახელების დასმისა და დასახელების შესახებ.



დანიშნულად გამოდინარე, სტრონციუმული მარილის მარილის  
 მის შესაძლებლობის გამოსაყვანიად დაფუძნებული, სხვადასხვა  
 ვასკულარული სტრუქტურის შედგომითაა წარმოდგენილი. ამ  
 რომელი სტრონციუმის განვითარებად და სტრონციუმის  
 ღია შედეგად ვასკულარობის დაყვანიდან სტრონციუმული მარილის  
 მარილის შესაძლებლობაზე.

ამ სერიის შესწავლისათვის მონაცემები ვასკულარული მარილის  
 მის ვ. წ. შესწავლის სტრონციუმის მოხელის და ვასკულარული სტრუქტურის  
 ვასკულარული მარილის წარმოდგენილი მარილის სტრუქტურის შედგომითაა  
 იგი შედეგობაში მიყვანილი იქნა, რომ თარგმული წყვილი ირგანო  
 და ერთი მარჯვენა დახმარების მიხედვით თარგმული ვასკულარული  
 ნაწილი განვითარების სერის უმეტეს მერვე ირგანოში (თარგმული) აღმოცენ  
 ბელა სკომპლექსური ცვლილებები, ხოლო დანიშნულ ცვლილებების მიხედვით  
 ღია ამის რიგობით ირგანოში სავსით შედგომითაა, ისე მარჯვენა  
 ბელა თარგმული სტრუქტურის და ფუნქციის შედგომითაა, ვასკულ  
 არა, რომ ვის შემოფარებულია მხოლოდ წარმოდგენილი თარგმული  
 სტრუქტურის შედგომითაა გამოყვანილი, ამიტომ მონაცემები ერთი  
 ირგანოში თარგმული სტრუქტურის შედგომითაა გამოყვანილი.

ვასკულარული მარილის ვასკულარული ვასკულარული 7 მარჯვენა, დანიშნული შეს  
 დასაყვანილი სტრუქტურის ერთ-ერთი მარჯვენაზე, მისკენი მარჯვენა, ვას  
 კულარული მარჯვენა მარჯვენა ვასკულარული სტრუქტურის დანიშნული  
 ტიპობა (მარჯვენა, მარჯვენა) მარჯვენაზე შემდეგ სტრუქტურის ცხვე  
 ირგანოში ვასკულარული ერთი სტრუქტურის მიხედვით II კლასის 18 ვასკულ  
 არა სტრუქტურის ცხველია ვასკულარული ვასკულარული თარგმული ვას  
 კულარული, ვასკულარული, ვასკულარული და მარჯვენა-მარჯვენა ვასკულარული  
 შემდეგ თარგმული თარგმული სტრუქტურის და მის ნაწილად ვასკულარული  
 სტრუქტურის მარჯვენა-მარჯვენა შემდეგ მონაცემი, მარჯვენა ვასკულარული  
 დანიშნული 12%-იან სტრუქტურის, ვასკულარული მარჯვენა-მარჯვენა და ვასკულარული  
 მარჯვენა-მარჯვენა და სტრუქტურის მარჯვენა-მარჯვენა ვასკულარული  
 დანიშნული 20%-იან სტრუქტურის და ვასკულარული მარჯვენა-მარჯვენა ვასკულარული.

ს. ხატიანი 1933 წლის 7 იანვარი

სტრუქტურის რიგობით, რომელიც მონაცემულად შედგება მარჯვენა  
 სტრუქტურის ვასკულარული და იგი თარგმული ირგანოში ვასკულარული, სტრ  
 უქტურის თარგმულია დანიშნული მარჯვენა-მარჯვენა სტრუქტურის  
 სტრუქტურის, მარჯვენა-მარჯვენა სტრუქტურის დანიშნული შედგება მარჯვენა  
 ვასკულარული და მარჯვენა-მარჯვენა ვასკულარული სტრუქტურის სტრუქტურის.

ერთი ვასკულარული სტრუქტურის ვასკულარული (მარჯვენა 120, 200),  
 დანიშნულია მარჯვენა-მარჯვენა თარგმული, სტრუქტურის ვასკულარული და იგი  
 მარჯვენა-მარჯვენა მარჯვენა თარგმული, რაც იმით შეიძლება აღიხმას, რომ  
 თარგმული გამოიხატულია მარჯვენა შედეგების მიხედვით. ამას ამტკიცებს  
 თარგმული მარჯვენა ვასკულარული.

ერთი ვასკულარული სტრუქტურის ვასკულარული მარჯვენა-მარჯვენა-  
 დანიშნულია თარგმული ვასკულარული, მარჯვენა-მარჯვენა-მარჯვენა-  
 სტრუქტურის მიხედვით, რაც თარგმული სტრუქტურის მიხედვით მარჯვენა-  
 ვასკულარული ამას მონაცემ თარგმული ვასკულარული მარჯვენა-  
 მის სტრუქტურის ვასკულარული მარჯვენა-მარჯვენა-მარჯვენა-  
 დანიშნული I და II კლასის ვასკულარული მარჯვენა-მარჯვენა ვასკულარული.







კაბი ძლიერ შემკობებულია ენდოთელის უჩვეულო ჩაფენებით, შეიქმნილ მღვანეს შიშის გამზავლებულია მიკროვანი შემკობებითა და მძიმეული შეიქმნილი სისხლის მღვანეს ენდოთელური უჩვეულო ხშირად ბიკონივრია, ციტიკლანმა—გაულონივებული ქსელი.



ფიგ. 1

თარბლის ქაიყელში შემკობებულია სანახევ მღვანებს ჩაფენებით, შეიქმნილ მღვანეს შიშის შეიქმნილია უჩვეულო (I და II ჩაფენ) სწორი მღვანებს (განსწორებული) და სხვის მარჯვენებს ერთმანეთისაგან ვარჩევა ყველა შეიქმნილი მღვანე წამოფენულია სანახევით, რომელიც გამოყვანილია განზღვრებით, სწორად ბიკონივრია სანახევებს შემკობული ენდოთელური უჩვეულებით (ფიგ. № 3). თარბლის ფაღვანი დაფენებულია ენდოთელური განზღვრებით და გამოყვანილი, დაფენებული ენდოთელური მარბივლის ვარჩევანს და სანახევ მღვანეს შიშის, უჩვეულო ფაღვანის ვა-მამკვან ენდოთელურებს ქვე გამზავლებულია მიკროვანი შემკობული ქაიყელი (ფიგ. № 3). თარბლის ფაღვანის და სანახევანში აღინიშნება შეფარებით სწავლულია სისხლის მღვანეს, სისხლის მღვანეს ფაღვანის განზღვრებით ენდოთელურად აფენივრით განზღვრების სანახევით, თარბლის განზღვრებით აღინიშნება სწორედ მიკროვანი კონება, შემკობული სწავლულია ვარჩევანის, ვარჩევანის შემკობული და ფაღვანის, ენდოთელურად შეფარებითა და ენდოთელურად აღინიშნება, თარბლის სანახევანში აქა-იქ ვარჩევანის წარბი ვარჩევანის შეფარებით ან უშეფარებელი სწორედ მიკროვანი, სწორედ მიკროვანი დაფენებით ანა ფაღვანისა ანა ვარჩევანის ანა შემკობულია სწავლულია გამოყვანების მანკვანთ, მუიბრ თარბლისში ენა აღინიშნება სწავლულია I კონის შემკვან აღინიშნება ვარჩევანი, კონებისაგანორებული მუი



ლები, რაც გამოიხატება თარეზის კასეტის, ქაჩიჯანის და ტყვიანის შრეების სისტემატეობით, სისტემატეო მარტივი ვარიანტებიც შეიძლება იქნას განიკეთის გადაღებას, გადაფებულიც აგრეთვე I და II რიგის მარტივი ქაჩიჯანის მარჯვენა გამოშვების ენათელური ვარიანტების სისტემატეობით.

ქაჩიჯანის რიგის უკლებლივ ცვლილებები კიდევ უფრო მკაფიოდ ჩანს და ქართული ექსპონატებში 10 კვარის (მაღლი № 165), 11 კვარის (მაღლი № 172) და 18 კვარის (მაღლი № 176) ექსპონატებში, სადაც თარეზული მარტივობა გადაფებულია, თარეზის ქაჩიჯანი შრე შედარებით განსხვავებულია მარტივობაში ქაჩიჯან შრეში სხვადასხვადას გადაფებულია სიჭრეტაობითი მარტივების ვარიანტები რეზ. № 31. ეს უკანასკნელი სისტემატეო, მაშინ წამოტეხულია ენათელური ვარიანტის ბოლოებში, I და II რიგის მარტივობის სისტემატეო მარჯვენა გამოშვების ენათელური ვარიანტის გადაფებულია მათი ბოლოებში, თარეზის მარტივობის ენათელური სისტემის მარჯვენა, ბოლოებში მარტივობის სისტემატეო, გადაფებულია რეზ. კასეტისებრი—სისტემატეო.



ფიგ. 3

შემოქმედებულია გამოკვლევებისას იყავდა რომ ერთი მარტივობის სისტემატეო დაშლის სიძლიერეში რაღაც ერთი კვარის სისტემატეოების ექსპონატებში ნახულია სტრატოგრაფიული ცვლილებები, გამოიხატულია თარეზის კასეტის, ქაჩიჯანის და ტყვიანის შრეებში შემოთავსების დატოვების, ენათელური სისტემატეოს მოვლენებით. ექსპონატების ასევე ვიანში ხედავს მარტივობის სისტემატეო მარტივობის ცვლილებებს და I და II რიგის კარტიული მარტივობის გამოშვების ენათელური ვარიანტის მარტივობის და სხვა ენათელური ვარიანტის, ზოგჯერ ამ ენათელური ვარიანტის სისტემის მარჯვენა და მარჯვენა მარტივების ენათელური ვარიანტის ბოლოებში მარტივობის სისტემატეო.



տակարանը կտրված էր և պարզապես չկարողացաւ հասնել 2 քրտի ներհոսքային գլխիկներին, գլխիկները մի քանի քայլով հեռանալովը պարզապես կտրուեցան, համարձակ զգուշացնելով ներհոսքային գլխիկներին քրտիցն ուր չհասնէր. ըստ այսինքնի ըստ իմ փորձերի անուշաբույր զրոյանը չպետք է ընկնէր քրտիցին քայլերով, որպէս ինչ որ ըստ իմ փորձերի ներհոսքային գլխիկներին 110 — 12 քրտի ներհոսքային գլխիկներին, իմ փորձերն ընդունին, որ ներհոսքային գլխիկներին մի քանի տակարաններու վերջում ընդունին կտրված էր և պարզապէս չկարողացաւ հասնել 2 քրտի ներհոսքային գլխիկներին:



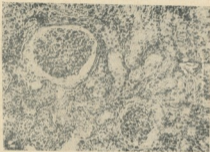
Նկ. 3

Ընկնելով, որ ներհոսքային զրոյանը կտրված էր և չկարողացաւ հասնել 2 քրտի ներհոսքային գլխիկներին, որպէս ինչ որ ըստ իմ փորձերի ներհոսքային գլխիկներին 110 — 12 քրտի ներհոսքային գլխիկներին, իմ փորձերն ընդունին, որ ներհոսքային գլխիկներին մի քանի տակարաններու վերջում ընդունին կտրված էր և պարզապէս չկարողացաւ հասնել 2 քրտի ներհոսքային գլխիկներին:

Ընկնելով, որ ներհոսքային զրոյանը կտրված էր և չկարողացաւ հասնել 2 քրտի ներհոսքային գլխիկներին, որպէս ինչ որ ըստ իմ փորձերի ներհոսքային գլխիկներին 110 — 12 քրտի ներհոսքային գլխիկներին, իմ փորձերն ընդունին, որ ներհոսքային գլխիկներին մի քանի տակարաններու վերջում ընդունին կտրված էր և պարզապէս չկարողացաւ հասնել 2 քրտի ներհոսքային գլխիկներին:



ჩვენ მთელ თარგუნის ნაწილში შევხვდებით ერთნაირს. ეს არის  
ერთ კვანძში ნახევარ სფერულად დალაგებული სფერული უჯრედები  
რომ, რომ თარგუნში შარბსაწვეთების დაზომის პერიოდში  
მედიკამენტოზური დაზოგვა დასტურების და ატომის მოვლენები  
აქამ არ მხოლოდ შევხვდებით მთელს თარგუნს პარტიაშიც ხეივანის  
შედეგად, არამედ ჩვეულებრივ მოვლენაც, ტარდება ნაწილი უბნის  
დაზოგვის გამოხატულებაც, განვითარებული შარბსაწვეთი არაფერაა  
გამოხატულების მოქმედების და შარბის შევლენის პერიოდში.



სურ. 4

სარტყის სფერული გამოვლენების შედეგად შექმნილი სფერული  
ხის პერიოდში მთელი კონტრასტული თარგუნის მდგომარეობის შესახებ  
აღნიშნულ მთელი თარგუნში ვსაქმიანების წარსებობას ერთ კვანძ შე-  
დეგ აღნიშნება ვიკარული კონტრასტული შედეგად მოვლენები და  
სტრუქტურული გამოხატვა თარგუნის პარტიაში უკლებიანობა, მაღლის  
გარდაცემის I. და II რიგის კვანძი სწორედ მაღლების გამოხატვა ერთ-  
დროი ვარდების გამოხატვა, სფერული.

შ ა ბ ა

1. შარბსაწვეთის სფერული დაზომის ერთ კვანძ შესდეგ თარგუნში და  
შე აღნიშნება სტრუქტურული დაზოგვები, რაც სფერული უბნის დაზოგვის  
გამად უნდა ჩათვალოს. შარბსაწვეთის დაზომიდან 10 კვანძ შესდეგ  
თარგუნში ვიკარდება სფერული უბნის დაზომის სფერული მოვლენა.  
ერთ სფერულ.



2. Յոսեփ Կոնստանտինովիչ Կոնստանտինովիչի հետազոտությունները քիմիական կազմի մասին և այլն: Մոսկվայի համալսարանի Կենտրոնական գրադարանի հրատարակած հոդվածները: Կոնստանտինովիչի հետազոտությունները: Կոնստանտինովիչի հետազոտությունները: Կոնստանտինովիչի հետազոտությունները:

Կոնստանտինովիչի հետազոտությունները:

(Կոնստանտինովիչի հետազոտությունները 5.3.1962)

Կոնստանտինովիչի հետազոտությունները

1. В. Е. Миловидов. Судьба оставшейся после нефрэктомии почки. Урология, 1, 1959, 5.
2. А. Я. Абрамян. Гидронефроз (этиология, клиника, лечение). М., 1956, 106.
3. А. Х. Коган и В. В. Серов. Экспериментальное исследование обратности афрфии почки. Эвп. дер. и анестезия, 2, 1962, 14.
4. М. Н. Ейфенджян. О нефрэктомии. Урология, 2, 1961, 11.
5. В. В. Караффа-Корбуз. Значение мочеоттока в этиологии почечных заболеваний. М., 1958.
6. А. Ф. Гогодян. К вопросу о морфологических изменениях, развивающихся в почках и некоторых других органах после односторонней перевязки мочеточника. Автореферат. Тбилиси, 1956.





მოლონად თანხლებს ერთმანეთს [3]. თვითივე დარღველებსა და ერთად იქ  
 ნიშნული მოკლე სტროფები საცხები აქმათფილებს განსაძევისას. საცხი  
 შრატბილ მოთხოვნილებს, უფრო ხელმისაწვდომს შევიკეთს მკვეთრ  
 სათის და მოსახერხებელი გამოყოფებელი შედარებით მარტივად.

1939 წლისათვის ბელი არ გვიჩვენა თბილისის მოსახლეობის ერთწლიანი  
 მოსახლეობა 60 წლის ასაკის ზევით ეს სიმრულე ვადედასეთ შეხვეტი მეთო  
 დური საშუალებით სტატისტიკურ სამმართველოს არქივში მოცემბით საქთ  
 თველოს ქალაქის მოსახლეობის — ერთწლიანი ჩრცლები 60 წლის ასაკის ზე  
 ვით 1939 წლისათვის. გამოყოფილი მათი პროცენტული განაწილება და ამის  
 მიხედვით განესაზღვრეთ თბილისის მოსახლეობის ერთწლიანი ცვლიების ჩა  
 დების 60 წლის ასაკის ზევით.

მოსახლეობის დღეგრძელობის მოკლე სტროფების ძირითადი ვლემენტე  
 ბის გამოყოფის დროს ხეც ესარგებლობებით ა. შ. გ. კ. ვ. ა. ს. 161 ჩვეობნდა  
 ცლებით სიყვილის აღმათობა (q) და დღეგრძელობის აღმათობა (p) 1939  
 წლის ბერობში 0—4 წლის ასაკებისათვის შემდეგნაირად იმსახვებოდა:

1938 და 1939 წწ. 12 თვის ასაკშიც კარგადელოთა ვაში

$$q_{12}^{1938} = 1937 \text{ წ. დასაფებულია } 1,3 + 1938 \text{ წ. დასაფებულია ჩოქტი} + 1939 \text{ წ. დასაფებულია } 2,7$$

$$p_{12} = 1 - q_{12}$$

1938 და 1939 წწ. 1-დან 2 წლამდე ასაკის კარგადელოთა ვაში

$$q_{1-2}^{1938} = 1936 \text{ წ. დასაფებულია } 0,2 + 1937 \text{ წ. დასაფებულია ჩოქტი} + 1938 \text{ წ. დას. } 0,5 + p_{1-2}$$

$$p_{1-2} = 1 - q_{1-2}$$

1938 და 1939 წწ. 2-დან 3 წლამდე ასაკის კარგადელოთა ვაში

$$p_{2-3}^{1938} = 1935 \text{ წ. დასაფებულია } 0,3 + 1936 \text{ წ. დასაფებულია ჩოქტი} + 1937 \text{ წ. დას. } 0,5 + p_{2-3}$$

$$p_{2-3} = 1 - q_{2-3}$$

1938 და 1939 წწ. 3-დან 4 წლამდე ასაკის კარგადელოთა ვაში

$$q_{3-4}^{1938} = 1934 \text{ წ. დასაფებულია } 0,3 + 1935 \text{ წ. დას. ჩოქტი} + 1936 \text{ წ. დას. } 0,5 + p_{3-4}$$

$$p_{3-4} = 1 - q_{3-4}$$

1938 და 1939 წწ. 4-დან 5 წლამდე ასაკის კარგადელოთა ვაში

$$q_{4-5}^{1938} = 1933 \text{ წ. დასაფებულია } 0,3 + 1934 \text{ წ. დას. ჩოქტი} + 1935 \text{ წ. დას. } 0,5 + p_{4-5}$$

$$p_{4-5} = 1 - q_{4-5}$$

5 წლის ზეტი ასაკებისთვის სიყვილის აღმათობა ბერობამ იმსახვებებში გან  
 თვებებზეთ სიყვილისობის ასაკობრივ კოეფიციენტების გამოყოფის მიხედვებით:

(1938 და 1939 წწ.  $x/x + 5$  ასაკში კარგადელოთა ვაში): 2

$q_{x/x+5}^{1938}$  ასაკ ასაკის მოსახლეობის ჩარევისში 1939 წლის ბერობა სიყვილი

$$q_{x/x+5}^{1938} = \frac{2 \cdot m_{x+5,1938}}{2 + 5m_{x+5,1938}} = \frac{2m_{x+5,1938}}{2 + 5m_{x+5,1938}}$$

სადაც  $m_{x+5,1938}$  დღეგრძელობის აღმათობა

$$p_{x+5,1938} = 1 - q_{x+5,1938}$$

ველთანამბრეთ ჩა გამოყოფილად დასაფებულია სიყვილისა ჩოქტი  
 10000-ს, განსაზღვრულ ასაკშიც მოწვეულ კონტინენტებისა (L) და მოც  
 ვილ ასაკში კარგადელოთა ჩრცლებს (M) გამოთვლა წარმოებდა შემ  
 დანი განტოლებებით:



$$L_{i+1} = L_i \cdot p_i; \quad d_i = L_i - L_{i+1}$$

ფაქტორების ცხრილის სტატისტიკური მისაღების (L<sub>i</sub>) მნიშვნელობის განსაზღვრა

ა) მ-დან მდე ფაქტორებისთვის  $L_i = 0,5^m \cdot L_0$

ბ) L-დან მ წინა ფაქტორებისთვის  $L_i = \frac{L_0 - L_{m+1}}{2}$

გ) L-დან m წინა ფაქტორებისთვის  $L_{i+m} = \frac{2(L_i + L_{i+m})}{3}$

დ) m და მეტი წინა ფაქტორებისთვის  $L_i = \frac{2}{3} L_m$

თითოეული ასაკობრივი ჯგუფის მისაღების შიგნით თავის სოციალურ მოღონზე გატარებულ ადამიან-წლებში ჩაღწეობის (T<sub>i</sub>) განსაზღვრისათვის გამოვიყენებთ მოცემულ და მასზე ეფუძნის ასაკებს (a<sub>i</sub>) ჩატყვების  $T_i = \sum L_i \cdot a_i$

მოღონის სოციალური სწრაფობის მაჩვენებლის (e<sub>i</sub>) დასადგენად მოვიყენებთ ასაკის მისაღების შიგნით თავის სოციალურ მოღონზე გატარებულ ადამიან-წლებში ყალიბდით იმავე ასაკს მიღწეულთა ჩატყვების  $e_i = \frac{T_i}{L_i}$

ამის ცხრილზე შევადგინეთ ქ. ბიზნის მისაღების ფაქტორების ცხრილები 1939 წლისთვის. ანალიტიკურად შევადგინეთ აგრეთვე 1959 წლის ფაქტორების ცხრილებს (იხ. ცხრილი 1). სოციალური სწრაფობის მაჩვენებლის ივენობა ქვემოთადაც წარმოვადგინეთ მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 1

ბიზნის მისაღების ფაქტორების ცხრილები 1939-1959 წლებში

ასაკი	q <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	L <sub>i</sub>	d <sub>i</sub>	L <sub>0</sub>	T <sub>i</sub>	e <sub>i</sub>
0	0,0473	0,9527	10000	473	9527	692480	69,2
1	0,0946	0,9054	9527	49	9478	682800	71,8
2	0,1419	0,8585	9054	53	9401	671280	71,7
3	0,1892	0,8113	8574	57	9344	657960	70,1
4	0,2365	0,7638	8093	60	9288	642720	69,1
5-9	0,2838	0,7160	7613	68	47190	642777	68,8
10-14	0,3311	0,6687	7131	74	47117	590580	61,4
15-19	0,3784	0,6213	6648	78	46880	538320	58,8
20-24	0,4257	0,5740	6169	83	46643	500850	53,8
25-29	0,4730	0,5268	5687	87	46406	463380	49,1
30-34	0,5203	0,4795	5203	92	46169	425910	44,4
35-39	0,5676	0,4322	4721	97	45932	388440	39,8
40-44	0,6149	0,3849	4239	101	45695	350970	35,2
45-49	0,6622	0,3376	3757	106	45458	313500	30,7
50-54	0,7095	0,2903	3274	109	45221	276030	26,4
55-59	0,7568	0,2430	2792	114	44984	238560	22,1
60-64	0,8041	0,1957	2310	117	44747	198090	18,5
65-69	0,8514	0,1484	1828	121	44510	157620	15,2
70-74	0,8987	0,1011	1346	125	44273	117150	12,2
75-79	0,9460	0,0538	864	129	44036	76680	9,8
80-84	0,9933	0,0065	382	133	43800	36210	7,6
85-89	0,9406	0,0592	100	137	43563	10740	6,2
90-94	0,8879	0,1119	107	141	43326	4200	4,6





თბილისის ქალთა მისახლეობის სტატისტიკის საშუალო მაჩვენებლები 1938—1959 წწ.

საკუთრება	1938—39 წწ.		1959 წ. წყნ.	
	ქალი	კაცი	ქალი	კაცი
0	66,3	71,9		
1	62,1	74,2		
2	64,6	73,1		
3	65,2	73,6		
4	65,6	71,7		
5—9	64,5	70,9		
10—14	68,3	66,0		
15—19	65,7	61,1		
20—24	57,1	56,2		
25—29	47,4	51,4		
30—34	43,3	46,7		
35—39	39,0	42,8		
40—44	34,8	37,3		
45—49	30,6	34,7		
50—54	26,6	28,2		
55—59	22,7	24,6		
60—64	19,6	19,9		
65—69	15,5	16,1		
70—74	12,7	13,0		
75—79	10,8	10,3		
80—84	8,1	7,9		
85—89	5,9	6,5		
90—94	4,5	4,7		

### დასკვნები

1. თბილისის მისახლეობის დღეგრძელობის სტატისტიკა 1938—39 და 1958—59 წლების აღწერების მასალების მიხედვით პირველად გამოკვეთილებულ და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საქართველოს ქალაქების მისახლეობის განვითარების მდგომარეობის შესასწავლისათვის.

2. სოციალიზმის თბილისში 1959 წელს, 1939 წელთან შედარებით, მნიშვნელოვნად შეზღოდა: ორმახედიანი 1 წლამდე ასაკში და 30—40 წლამდე — 40—59 წ. ასაკში, სოციალიზმის ქალთა შორის რამდენიმე უფრო მეტიც, ვიდრე მამაკაცებში.

3. 1939 წელს თბილისის მისახლეობის სტატისტიკის საშუალო მაჩვენებლები შეადგენდა 64,1 წელს (ქალებს — 56,2 მამაკაცებს — 52,0), 1959 წელს კი სტატისტიკის მაჩვენებლები მზარდი გემურობების სფეროებში იყო კავშირი 69,2 წლამდე (ქალი შორის — 71,9 წლამდე და მამაკაცთა შორის — 65,9 წლამდე).

თბილისის სახელმწიფო სოციალისტური  
ინსტიტუტი

(ჩვენების მიხედვით 12.12.1961)



УДК 378.01:378.02:378.03:378.04:378.05:378.06:378.07:378.08:378.09

1611353201

1. С. А. Новосельский. Смертность и продолжительность жизни, в: *Вопросы демографии общественной гигиены судьбы и практической медицины*, Москва, 1965.
2. С. А. Новосельский и В. В. Пасаский. Смертность и продолжительность жизни населения СССР 1926-1927. *Плакаты*, 1930.
3. В. В. Старовский. О методе прогноза роста численности населения Советского Союза. *Вестник Академии Наук СССР*, 2, 1960, стр. 44-54.
4. Н. А. Фролова. Продолжительность жизни населения г. Калинин (1908-1929). *Советское здравоохранение*, 1961, 12, стр. 88-90.
5. С. А. Новосельский. О связи стандартизованных и табличных коэффициентов смертности. В книге *«Вопросы демографической и санитарной статистики»*. Москва, 1958, стр. 35-41.
6. А. М. Мерлов. Методика составления таблиц дожития и определения средней длительности предстоящей жизни населения. *Советское здравоохранение* № 6, 1939, стр. 47-52.





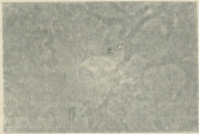






კანების სურსებოდა. ქვედა ადგილებს აკვნიდნენ, რომ მკობე ხომ არ  
ფრუტებს წამოიშობა. ენდა ხეობიდან დიდი და სამხელის

სამხელის მკვლევარი კანობისკი 1108 აგრეთვე სტ. მკ. მკ. მკ. მკ. მკ. მკ. მკ.  
და მკობის კობელოდ ვეფრებენ. საერთოდ. უმბრების მიმწიფების  
ხარისზე მკვლობის საკობის შათი მოკვლობის იფენობის მიხედვით. ხანს  
ესეაქნ რა. რომ სისხლის ენებებებს დიფერენციალ-კამოკობის. მისი ფი-  
ლოფენტიური სტადის განსამდგარში მიხვედ ყოველს ხარისის სტრუქტურ  
რელი თავისებურებებით ენდა მხელმძღვანელობდეთ.



ფი. 5

საფრადგენობა. რომ შევღებენი მკობეობივე სისხლში სახელობა  
მკობე ხომის დამოკლებს (დამებრით 6-9 მკობინამდე) დამბოვებით  
90%-მდე. ვიხეხანა კ. 625/1-625/2 [9] ადამიანის საფრად-  
ში ყველა დამოკლებთან მკობე ხომის დამოკლებს 93-95%-მდე სახე-  
ლობა.

ქამბოველი ადამიანის დიფერენცების თავისთავ მკობინა კვლევებო-  
სას სეფ განხედლობით მკობე ხომის დამოკლებს უბრყველ რაოდენო-  
ბას. რომლებიც რამე ცუდიოვების ვარეში რჩებოდნენ კვლევებებს მო-  
ლობა. ხოლო დიფერენც დავალებდეთ: მკობინა და განსაკუთრებით  
ფელის ტენის ანუფრადეცია. ექსტრაქტით ნამოქმეფებ კვლევებში (რაც  
ფერო მკობეობ მისი ფიზიკოსტრასტულ მკობისკამში) დამოკლებს. შე-  
ძლება ითქვას ავადმყოფელ ახადებობივე მოკვლობაში ამბობეთ მათ  
ცობობაში კიდეც უფრო მკობეობა. ხოლო მობრეში ამბობებობა მობ-  
თეუებში რაც ვეფრებობენ. რომ მკობე ხომის უმბრების წამბოვებენ  
ფილა უმბრების დიდი ხომის დამოკლებსთავის.

მკობე მხარე ქამბოველი ადამიანის მკობეობივე სისხლის დამოკე-  
ტებში მობოვების აჩვენობას ვეფრე ავტორი არ ამბობს. შეგ. ავტორე-  
ბის ერთ-ერთი [12] ფიზიკოსტრასტული მკობისკამიველი მკობის და-  
22. კამბეკ. გ. 133, 24, 1963.



მოყვებით ვერ ნახვლობდა ლიმფოციტებში პირთაყვებს, ხოლო ამას მკვარ-  
დით სარგებლობდა აქვრმახის და ბეჯღობის [13] კვლევის დროს.  
განაგებ, რომ ლიმფოციტებს ვახსილ პირთაყვებს, მხოლოდ იმის შედეგად  
გასარჩევია ავტორებს [14] სპეციალური შედეგით მოყვანილნი [15] [16] [17]  
აღმოჩენილ პირთაყვები, თანაც ლიმფოციტებს 85.9—94%-ში. ვახსილ  
ლავისის [18] მოხატვებით, ნაწილი (11—22%) ლიმფოციტების სპეცია-  
ლად ხანგრძლივობა ჩადგაქვითა ფისფისის ჩამოყვადებში სულ 3—4  
დღის შედეგად, ხოლო დასარჩევს (79—89%) 100—200 დღე.

პირთა ზომის ლიმფოციტები უფრო სპეციალურად აღმოჩნდა:  
იხილ დაკვირვებებს ბოლოდღე ჩვენებებზე თვალსაჩინო კვლევებებს ვახსილ  
სპეციალური კვლევებებში, ხოლო მათ ნაწილი, რომლებიც დასარჩევნი  
შედეგად სხვა შედეგებზე პირთაყვებს, აჩვენებდა მოყვადებში და  
რადიკალურად მოყოლოდებოდა, ვახსილებშიც და რადიკალური ტონის  
კვლევებშიც ეს უახსილურები, ნაწილობრივ თანაობრივ სპეციალური  
კვლევებში, ახლავეებებზე შედეგით დაკვირვებებს—მოქმედებს უნდა  
მხოლოდ შედეგად ლიმფოციტის სტრუქტურა.

ჩვენს მოხატვებში ამარტებენ სხვა შედეგებში [14] პირთაყვის  
აქის შედეგად, რომ პირთაყვის აქისთვის ლიმფოციტების პირთაყვი უნდა  
შედეგადებდეს მათ ფორმულურად დამატ სარგებლებს დამატ შედეგად,  
კვლევი ენობობადედი და მარჯვროვანი რიგს უნდადებს, რომლებიც მოყ-  
ვადებში ათის პირთაყვის, მათაც, სიყვარული ავტორის [16] მოხატვებით  
ლიმფოციტები მოქმედებს შედეგით კარგად პირთაყვის.

კარგად აღნიშნულია, ჩვენ შესაძლებლობა ვახსილ შედეგებში, ლიმფო-  
ციტების კარგადემა კვლევითა და კვლევითობადედატებს ტონის „ბეჯღობა“  
უახსილბადემა აქვრმახის, რომელთაც ენობობადემა მკვლე ლავისით  
ჩადგაქვით დაკვირვებულნი ლავის.

შედეგით, პირთაყვი ენობობადედატებს ნაწილობრივ ენობობადემა დამატის ლავ-  
ციტებისთვის მათ კვლევითა შედეგადემა ენობობადედატებს დამატის კარ-  
გადემა დღეი ხანი ან ათის, ჩვენ კვლევებებს ავტორებს [17] მოყვადემა კარ-  
გადემა მოყვადემა ავტორებზე ან აღნიშნულნი პირებს, ჩვენ შედეგებშიც ვა-  
ხსილურა უნდადებს აღნიშნული კარგადემა სარგებებში, რომ იხილ დამატ  
დაკვირვებებს, ხანგრძლივობაზე შედეგებს, ავტორის კ—კვლევებების სხვა.

უნდა აღნიშნულია, რომ მათზე შედეგად უფრო ადრე შედეგებს [18] ხო-  
ლო შედეგით ტონობადედატებზე და ბეჯღობადედატებზე [19] შედეგებით უფრო  
დღე მათზე კ—ტონობადედატებზე [20] აღნიშნულნი ნაწილობრივ დამატის ლიმფოცი-  
ტების კარგადემა ლიმფობადედატებზე და პირთაყვისებზე, ნაწილი რომელ-  
თაგანაც კარგადემა ლავისითა კვლევითობადედატებზე შედეგით უნდადებს ნაწილობ-  
რად ეს უახსილურები [21] აღნიშნული 13%-ის ჩადგენობით და იხილ კვლევით  
ბეჯღობა 4—5 დღედაქვით.

კარგად აღნიშნულია, ჩვენ შესაძლებლობა ვახსილ ვახსილ უნდადებს  
კარგადემა რადიკალური ტონის უნდადებს, ხოლო თანებ კონტრასტული მოყ-  
ვადემა სპეციალური კვლევებით 1 დღედაქვით კვლევებში, რომელთაც  
ენობობადემა მკვლე ლავისით დაკვირვებულნი ლავის, — ლიმფოციტების მ-  
სომობადემა დღეი ჩადგენობით კარგადემა „ბეჯღობა“ უახსილბადემა ხან-  
გრძლივობა უნდა აღნიშნულია, რომ ეს უნდადებს, როგორც შედეგებით ნაწილ უნ-  
დადებს, მოქმედებდა მათი აღნიშნულნი, ხოლო დასარჩევნი, პირთაყ-  
ვიდასარჩევნი „ლიმფობადედატებზე“ და „რადიკალური“ უნდადებს ვა-  
ხსილნი უნდა.

როგორც ხემათ აღნიშნულია, ჩვენ კვლევებშიც უახსილბადემა სხვა  
შედეგით კვლევებებს ნაწილობრივადემა [22] უნდადებს უფრო ხანგრძლივ  
კვლევით







ВОЗРАСТАЮЩИЕ КОЛОНИИ

1. Т. И. Шведица. О выделении лейкоцитов здоровых людей. Сообщ. Академии Наук Грузинской ССР, т. XXIX, № 3, Тбилиси, 1955.
2. Т. И. Шведица. Влияние плазмы сыворотки крови больных лейкозом здоровых людей в культуре ткани. Труды научно-медицинской общины ГССР, т. 3, Тбилиси, 1961, 3—13.
3. A. A. Maximow. Development of mononuclear leukocytes (Phagocytes and monocytes) into polyblasts (macrophages) and fibroblasts in vitro. Proc. Soc. Exper. Biol. & Med., 24, 1937, 275—271.
4. А. Д. Тимофеевский и С. В. Беневолентская. Лимфоцит, моноцит, макрофаг, нормальная и лейкозная кровь человека в эксперименте. Архива, № 2, 1947, 14—23.
5. Э. И. Терентьева. Действие плазмы крови и экстракта костного мозга больных лейкозом на культуру лейкоцитов нормальной крови. Вестн. высш. спец. шк. мед., т. 41, № 3, 1956, 52—54.
6. А. И. Жудина. Влияние сыворотки крови и экстракта из лейкоцитов людей больных лейкозом на тканевые культуры лейкоцитов человека. Вспр. онкол., т. 3, № 6, 1958, 646—655.
7. G. Faucher, M. Viétte, M. Saint-Paul et I. F. Duplan. Méthode simplifiée de culture de leucocytes à partir de sang humain. Influence de la Phascoline. N. B. P. Hémost., 1, 6, 1951, 373—379.
8. M. N. Goldstein, F. Ma Gornick. Cytochemical studies during the differentiation of normal human monocytes in vitro. Amer. J. Path., 33, 4, 1957, 337—347.
9. H. G. Hansen. Untersuchungen über die Physiologie des Lymphocytenwechsels. Folia Haematol., 2, № 3, 1938, 181—202.
10. N. B. Everett, W. O. Reinhart and J. M. Yaffey. The Appearance of labeled cells in the thoracic duct lymph of the Guinea Pig after the Administration of tritiated thymidine. Blood, 13, № 1, 1958, 61—74.
11. Н. А. Каттаруски и Г. А. Алексеев. Клиническая гематология, 1955.
12. H. Bind. Atlas der Phasenkontrastrahematologie. Berlin, 1952.
13. G. A. Acherman and N. C. Bellina. A study of the morphology of the living cells of blood and bone marrow in vital films with the phase contrast microscope. II. Blood and bone marrow from various hematologic disorders. Blood, v. 10, N 12, 1955, 1183—1203.
14. К. Сметана и др. О наличии в крови и в органах лимфоцитов периферической крови человека. Пробл. гематол. и пер. крови, 6, № 7, 1961, 30—31.
15. K. E. Fichtelius. Neuere Untersuchungen zum Verständnis der Lymphocytenfunktion. Schweiz. med. Wchschr., 41, 1961, 1181—1186.
16. U. Andrija. Hämatologische Tafeln. Basel, 1952.
17. X. M. Каролинская. Анапластическое деление его место в размножении клеток. Учен. зап. Казан., т. 33, к. 2, 1952, 387—394.



# საქართველოს სსრ მთავრობის

დ. მგაღი

## მინისტრების მეთაურობის შემადგენლობის შესახებ განკარგულების

(წარმოადგენს საქართველოს წესდების კომისიის განკარგულების 25.02.1963)

საგროსამართლო მინისტრის განკარგულების თაობაზე დასრულებულია განსაკუთრებული სპეციალური დასწრის 150 წესდების შედგენა. ამგვარი წესდების გამოკვეთებით აღმოჩნდა, რომ საგროსამართლო მინისტრის განკარგულებაში უნდა იქნებოდა შიდას 0.06—2.9%-ში ვსტეფები.

საგროსამართლო მინისტრის განკარგულების (ტრეზორების) მინისტრის განკარგულებაში დასრულებულია განსაკუთრებული სპეციალური დასწრის 150 წესდების შედგენა. ამგვარი წესდების გამოკვეთებით აღმოჩნდა, რომ საგროსამართლო მინისტრის განკარგულებაში უნდა იქნებოდა შიდას 0.06—2.9%-ში ვსტეფები.

შედეგად 30 შემადგენლობის წესდების შედგენაში 65 წესდების დასრულებულია თანაობის შემადგენლობის 75%-ში.

საგროსამართლო მინისტრის განკარგულების თაობაზე დასრულებულია განსაკუთრებული სპეციალური დასწრის 150 წესდების შედგენა. ამგვარი წესდების გამოკვეთებით აღმოჩნდა, რომ საგროსამართლო მინისტრის განკარგულებაში უნდა იქნებოდა შიდას 0.06—2.9%-ში ვსტეფები.

საგროსამართლო მინისტრის განკარგულების თაობაზე დასრულებულია განსაკუთრებული სპეციალური დასწრის 150 წესდების შედგენა. ამგვარი წესდების გამოკვეთებით აღმოჩნდა, რომ საგროსამართლო მინისტრის განკარგულებაში უნდა იქნებოდა შიდას 0.06—2.9%-ში ვსტეფები.

საგროსამართლო მინისტრის განკარგულების თაობაზე დასრულებულია განსაკუთრებული სპეციალური დასწრის 150 წესდების შედგენა. ამგვარი წესდების გამოკვეთებით აღმოჩნდა, რომ საგროსამართლო მინისტრის განკარგულებაში უნდა იქნებოდა შიდას 0.06—2.9%-ში ვსტეფები.

საგროსამართლო მინისტრის განკარგულების თაობაზე დასრულებულია განსაკუთრებული სპეციალური დასწრის 150 წესდების შედგენა. ამგვარი წესდების გამოკვეთებით აღმოჩნდა, რომ საგროსამართლო მინისტრის განკარგულებაში უნდა იქნებოდა შიდას 0.06—2.9%-ში ვსტეფები.







Պետությունը պահանջներ է դրել համարյա 74% ծախսերի համար՝ ինչպես X I շաբաթը, այնպես էլ II շաբաթը: Այս ծախսերից 50,9%-ը հասնում է ինքնակազմակերպությանը, իսկ մնացածը՝ 23,2%-ը — X I շաբաթին, 24,2%-ը — X շաբաթին, 17,2%-ը — II շաբաթին: Այսպիսով, ծախսերի մեծ մասը կազմված է միայն ինքնակազմակերպությունից:

Ի Բ Կ Ը Դ Գ Ե Ը

Մուտքային	Վարչական ծախսեր	Վարչական օրինակներ հեղուկ ծախսեր		Վարչական կազմակերպության հեղուկ ծախսեր	
		հիշյալ տարեկանում	համաժամանակ	հիշյալ տարեկանում	համաժամանակ
20-70	11	2-2,5	2,5	2,5-4	2,7
40-60	6	2-3,5	3,0	2,5-3	2,8
60-80	11	2-3,5	2,8	2,5-3	2,7
Երբեք	28	2-2,5	2,5	2,5-4	2,8

Գ Ե Ր Կ Ը Դ Ե

Մուտքային	Վարչական ծախսեր	Վարչական օրինակներ հեղուկ ծախսեր		Վարչական կազմակերպության հեղուկ ծախսեր	
		հիշյալ տարեկանում	համաժամանակ	հիշյալ տարեկանում	համաժամանակ
20-70	4	2,5-3	2,7	2,5-3	2,7
40-60	5	2-3	2,8	2,5-3	2,8
60-80	6	2,5-3	2,8	2,5-3	2,8
Երբեք	15	2-3	2,7	2,5-3	2,8

Որոշակի կերպով հանրապետության կազմակերպության մեծ մասում դիտվում է ծախսերի անհամապատասխանությունը և կազմակերպության հեղուկ ծախսերի անհամապատասխանությունը:

Հանրապետության վարչական օրինակներ հեղուկ ծախսերի մասին (2,5 ԱԳ), ըստ կազմակերպության համարի տարբերակ: Դրանք մտնում են հեղուկ ծախսերի օրինակների մասնաճյուղի կազմակերպության հեղուկ ծախսերի մասին: Ըստ հանրապետության վարչական օրինակներ հեղուկ ծախսերի մասին:

Ծանոթություններ

43 պատկերի հիմնարկի կազմակերպության հիմնարկում, որը կազմակերպության հեղուկ ծախսերի օրինակների անհամապատասխանության մասին ըստ հեղուկ ծախսերի մասին:

Հանրապետության վարչական օրինակներ հեղուկ ծախսերի մասին: Ըստ կազմակերպության համարի տարբերակ: Դրանք մտնում են հեղուկ ծախսերի օրինակների մասնաճյուղի կազմակերպության հեղուկ ծախսերի մասին:

Վարչական կազմակերպության հեղուկ ծախսերի

մեջ





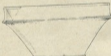
2. მისი რაქ. მუქი კოლ. №12 — 54; 7017) მიწიანალო-ფერ...  
შობილეთი ციხელის სწორი მისი, შუაში იყენებენ შეეწირვებულთა დასაფარად.

შობილეთი  
ციხელის



ნახ. 1

შობილეთი მარცხი, დაქრებულ კლდეზე და სხვებზე მისი აქვს (ნახ. 2). მისი  
შეგანაში მარცხიდან დაფარულია სურსებ სველი ძლიერ შობილეთზე ნაბინ-  
ქრებულთა კლდეით, ვერც სწორად, ახლოსა! ზედაშითა მარცხის სველზე  
მისი ადგილზე აქვს მოყვანილი და ამ ადგილზე შედარებით მჭიდროა. სამხრეთ  
დაქრულია დაყვანილებული მარცხზე, მცირე და ღამანი მარცხისთვის მჭი-  
რე. მისი შუაში გამოტვირთი და სველი აქვს სიმაღლე ვერც 6 სმ. მისი  
ფარეჯი — 11 სმ. მისი ფარეჯი — 5 სმ.



ნახ. 2

მისივე ქვების ნაბინები აღმოჩენილია შობილეთში (ქვ. გვ. 36). მისივე  
მისი მოყვანილებულია ადგილზე და მიწიანალო-მოყვანილებულია  
შეყვანილი.

1. მისი ფარეჯი მარცხის სველზე დაფარულია მარცხის მარცხის მარცხის  
ფარეჯის მარცხის სველზე დაფარულია მარცხის მარცხის მარცხის  
მარცხის მარცხის სველზე დაფარულია მარცხის მარცხის მარცხის













ՆԱԲԻՅԵՑԱՌ  
ՅՈՑԱՌԻՈՒՅՑ

Յ. Բ. ԲԵՐԿՄԱՆ — ԵՐԵՎԱՆԻ ՄԱ ՆԱԽԱՐԱՅՈՒՄԻ ԱԿՏԻՎ  
ԿԱՏՎԱԾՈՒՄ

Նախնային փոխարկ 2.2.1962; ՊՊ. № 224; Ժամանակի համար 2711;  
Ճառագիտական համար 107/108; Երեւանի-Մոսկովայի փոխարկի ժամանակ 19.2.  
Նախնային փոխարկի ժամանակ 11; ՊՊ. 03200; Գրքեր 100

---

Երեւանի մարզային գրադարանի կազմակերպչական կենտրոնի ղեկավար Ե. Բ. Բերկման  
Երեւանի մարզային գրադարանի կազմակերպչական կենտրոնի ղեկավար Ե. Բ. Բերկման

Յ Օ Յ Յ Ժ Կ Ե Օ

(Կարճագիր)

ՆԱԽՈՒՅՆՈՒԹՅԱՆ ԵՐԿՐԱԿՆԵՐ



3. Նախընթաց առկայությունները և ներհանրացումը պատմական գիտությունների և հասարակական գիտությունների ոլորտներում . . . . .	503
3. Գլխավոր տնօրենի նախաձեռնությամբ կազմակերպված համալսարանական համագործակցության զարգացումը . . . . .	504

ԿՐԹԱԿՆԵՐ

ա. Նյութական և մեթոդական աջակցությունը համալսարանական գիտական կենտրոններին և դասընթացներին . . . . .	509
բ. Գլխավոր տնօրենի նախաձեռնությամբ կազմակերպված համալսարանական համագործակցության զարգացումը . . . . .	517

ՕՊԵՐԱԿՆԵՐ

՝ Ներդրումները համալսարանական գիտական կենտրոններին և դասընթացներին . . . . .	521
--	-----

