

**მონჟის ეპიურზე და აქსონომეტრიაში ჩრდილების აგების ამოცანები
და მათი გადაწყვეტა კომპიუტერის გამოყენებით**

ანზორ შავგულიძე, გიორგი შენგელია, ზურაბ კვინიკაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

საინჟინრო გეომეტრიის ამოცანების გადაწყვეტის მეთოდოლოგიური საკითხების განხილვა, სადაც წამყვანი როლი ამ ამოცანების გადაწყვეტაში კომპიუტერული ტექნიკის გამოყენებას დაეთმო, ჩვენ დავიწყეთ სტატიაში: „საინჟინრო გეომეტრიის გრაფიკული ამოცანები და მათი გადაწყვეტა კომპიუტერის გამოყენებით” (ა. შავგულიძე გ. შენგელია ზ. კვინიკაძე – ჟურნალი “მას”, №2(5), თბ., 2008). წინამდებარე სტატია წარმოადგენს ზემოაღნიშნული სტატიის გაგრძელებას და მასში განხილულია არა საინჟინრო გეომეტრიის ზოგადი ამოცანები, არამედ ნაჩვენებია კონკრეტული დარგის არქიტექტურულ ნახაზებში ჩვენი იდეის გავრცელების მაგალითები. სახელდობრ, ამჯერად ყურადღება დათმობილი აქვს ჩრდილების აგების მეთოდოლოგიას მონჟის ეპიურზე და აქსონომეტრიაში.

საკვანძო სიტყვები: მონჟის ეპიური. აქსონომეტრია. ჩრდილები. ინტუიციური და მანქანური ალგორითმი.

1. შესავალი

არქიტექტურული ხასიათის ნახაზებში ჩრდილების აგების მეთოდოლოგია საინჟინრო გეომეტრიის ერთ-ერთ ფუნდამენტურ საკითხს წარმოადგენს. ამ ტიპის ამოცანების გადაწყვეტა ყოველთვის იწვევდა გრაფიკული მეთოდების მკვლევართა დაინტერესებას და დღესაც ეს საკითხი, განსაკუთრებით მაშინ, როცა აგების ამოცანებში კომპიუტერული საშუალებების ჩართვაზეა საუბარი, გარკვეული აქტუალობით ხასიათდება.

ქვემოთ ჩვენ განვიხილავთ ჩრდილების აგების ამოცანებს მონჟის ეპიურზე და აქსონომეტრიაში და შევეხებით ამ ამოცანების შესაფერ ინტუიციური და მანქანური ალგორითმის ჩაწერას.

2. ძირითადი ნაწილი

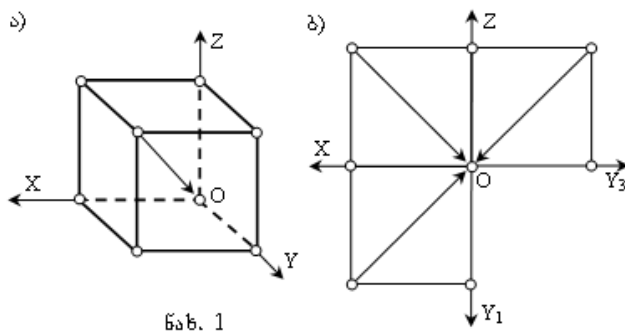
სხვადასხვა სამშენებლო და არქიტექტურული ფორმების ორთოგონალურსა და აქსონომეტრიულ გეგმილებში ჩრდილებს აგებენ იმ მიზნით, რომ ისინი უფრო რელიეფური და თვალსაჩინო გახდონ. ნახაზები, სივრცითი სხეულების გამოსახულებებით რომლებზეც ჩრდილება დატანილი, საშუალებას გვაძლევენ უფრო ზუსტად ვიმსჯელოთ მათ ურთიერთგანლაგებასა და ცალკეული ფრაგმენტების ფორმაზე.

ტექნიკურ ნახაზებზე ჩრდილის აგება მხოლოდ გეომეტრიული თვალსაზრისით ხდება და მისი ფიზიკური ასპექტები (განათების წყაროს ინტენსივობა, ობიექტის განათებულობის სიდიდე, სინათლის ბლიკები და სხვ.) მხედველობაში არ მიიღება. მიიჩნევენ, რომ სინათლის სხივები სივრცეში სწორხაზოვნად ვრცელდებიან. განათების წყაროს სახისა და ადგილმდებარეობის

მიხედვით, განიხილავენ სამი ტიპის განათებას: ბუნებრივი ანუ მზის (პარალელური სხივებით), ხელოვნური (ურთიერთგადაკვეთილი სხივებით) და შერეული.

ქვემოთ საუბარი გვექნება მხოლოდ მზის განათებაზე. ასეთ შემთხვევაში მზეს განიხილავენ, როგორც უსასრულოდ შორს მდებარე წერტილს და მისგან გამოძვალ სხივებს ურთიერთპარალელურებად თვლიან.

განათებისას, სინათლის სხივები სივრცეში მდებარე ობიექტის ზედაპირის გარკვეულ ნაწილს ანათებენ, დანარჩენი კი გაუნათებელი (ჩრდილში) რჩება. ამ ჩრდილს საკუთარ ჩრდილს უწოდებენ, განათებული და გაუნათებელი ზედაპირის „გამყოფ წირს“ საკუთარი ჩრდილის კონტურს, ხოლო ჩრდილს, რომელიც ობიექტისაგან ეცემა მის შემდეგ მდებარე ზედაპირებზე – დაცემულ ჩრდილს. დაცემული ჩრდილის კონტური – საკუთარი ჩრდილის კონტურის ჩრდილია.

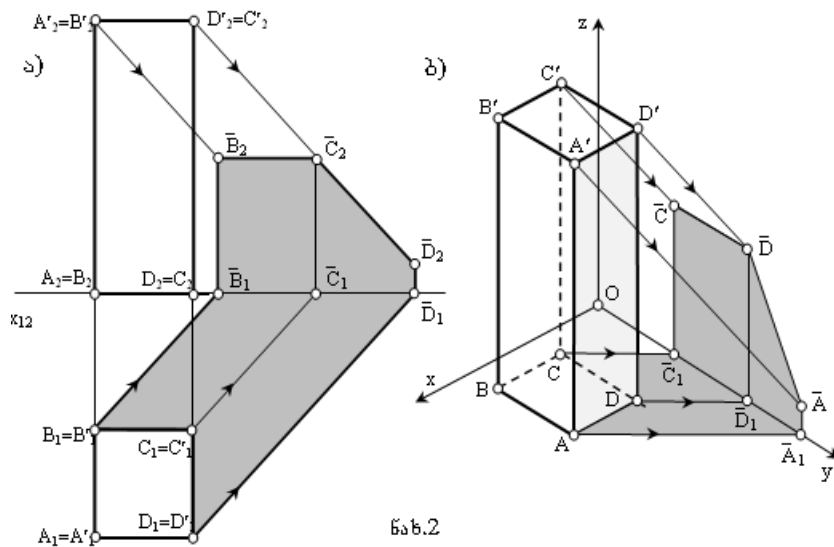


ნახ. 1

განათების ნებისმიერი მიმართულება შეგვიძლია შევარჩიოთ, მაგრამ ჩრდილების აგების გამარტივების მიზნით, ტექნიკურ ნახაზებზე, სინათლის სხივის მიმართულებად კუბის დიაგონალს მიიჩნევენ, (რომლის ქვედა და უკანა წახნაგები ეკუთვნის შესაბამისად ჰორიზონტალურ Π_1

და ფრონტალურ Π_2 გეგმილთა სიბრტყეებს) წინა მარცხენა წვეროდან – ქვედა მარჯვენა უკანმდებარე წვერომდე. ნახაზიდან თვალნათლივ ჩანს, რომ ეპიურზე, ასეთი მიმართულების განათების სხივების გეგმილები, შესაბამისი X, და Z ღერძების მიმართ 45° -ით იქნებიან დახრილები (ნახ.1).

მრავალწახნაგას საკუთარი და დაცემული ჩრდილების აგება დაიყვანება, მისი წახნაგების ანუ ბრტყელი ფიგურების საკუთარი და დაცემული ჩრდილების აგებაზე.



ნახ.2

მე-2 ნახაზზე ნაჩვენებია $AA'B'B'CC'DD'$ მართი პარალელეპიპედის საკუთარი და დაცემული ჩრდილების აგება, ეპიურზეც და აქსონომეტრიაშიც. საკუთარ ჩრდილში იმყოფება მრავალწახნაგას ორი $AA'DD'$ და $CC'DD'$ წახნაგი, ამიტომ მრავალწახნაგას ჩრდილი წარმოადგენს ამ

ორი წახნაგის ჩრდილთა შეერთებას.

მე-2 ნახაზზე ნაჩვენებ მოქმედებათა ინტუიციური ალგორითმი:

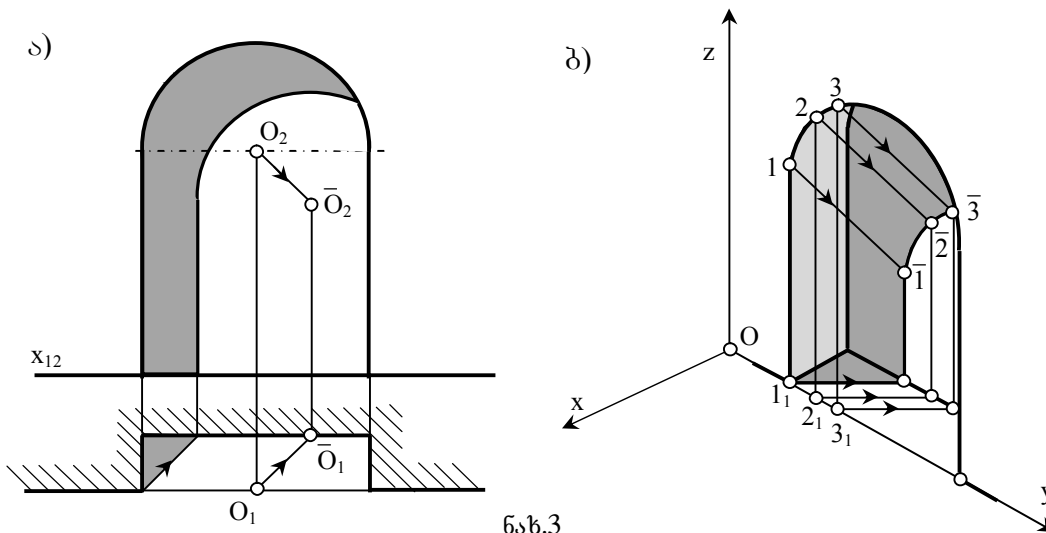
1. $B_1 \in a (B_1 B_1')$, $\angle a x_{12}=45^0$ B₁-ზე გავატაროთ a წრფე x₁₂ ღერძთან 45⁰-ით დახრილი;
2. $B_1' = a \cap x_{12}$; განვხაზდეთ a წრფისა და x₁₂ღერძის თანაკვეთის B₁' წერტილი;
3. $C_1 \in b (C_1 C_1')$, $\angle b x_{12}=45^0$ C₁-ზე გავატაროთ b წრფე x₁₂ღერძთან 45⁰-ით დახრილი;
4. $C_1' = b \cap x_{12}$; განვხაზდეთ b წრფისა და x₁₂ღერძის თანაკვეთის C₁' წერტილი;
5. $D_1 \in d (D_1 D_1')$, $\angle d x_{12}=45^0$ D₁-ზე გავატაროთ d წრფე x₁₂ღერძთან 45⁰-ით დახრილი;
6. $D_1' = d \cap x_{12}$; განვხაზდეთ d წრფისა და x₁₂ღერძის თანაკვეთის D₁' წერტილი;
7. $B_2'' \in m (B_2'' B_2')$, $\angle m x_{12}=45^0$ B₂''-ზე გავატაროთ m წრფე x₁₂ღერძთან 45⁰-ით დახრილი;
8. $B_1' \in t (B_1' B_2') \perp x_{24}$ B₁' წერტილზე გავატაროთ t წრფე x₂₄-ის პერპენდიკულარულად;
9. $B_2' = t \cap m$; განვხაზდეთ t და m თანაკვეთის B₂' წერტილი;
10. $C_2'' = D_2'' \in n (C_2'' = D_2'' D_2')$, $\angle n x_{12}=45^0$ C₂'' = D₂''-ზე გავატაროთ n წრფე x₁₂ღერძთან 45⁰-ით დახრილი;
11. $D_1' \in (D_1' D_2') \parallel t$; D₁'-ზე გავატაროთ t წრფის პარალელური (D₁' D₂') წრფე
12. $D_2' = t \cap n$ განვხაზდეთ t და n წრფეების თანაკვეთის D₂' წერტილი;
13. $C_1' \in (C_1' C_2') \parallel t$; C₁'-ზე გავატაროთ t წრფის პარალელური (C₁' C₂') წრფე
14. $C_2' = t \cap n$ განვხაზდეთ t და n წრფეების თანაკვეთის C₂' წერტილი;

ზემოთ მოყვანილი ინტუიციური ალგორითმის საფუძველზე შედგენილია პროგრამა, AutoCAD-ის ბაზური პრიმიტივების გამოყენებით:

1. $B_1 \in a (B_1 B_1')$, $\angle a x_{12}=45^0$ Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking უჯრედში დავაყენოთ ალამი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ 45⁰;
2. $B_1' = a \cap x_{12}$; Line
specify first point: B₁;
Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავაადგილოთ x₁₂ ღერძთან B₁' წერტილში გადაკვთამდე;
3. $C_1 \in b (C_1 C_1')$, $\angle b x_{12}=45^0$ Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking უჯრედში დავაყენოთ ალამი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ 45⁰;
4. $C_1' = b \cap x_{12}$; Line
specify first point: C₁;
Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავაადგილოთ x₁₂ ღერძთან C₁' წერტილში გადაკვთამდე;
5. $D_1 \in d (D_1 D_1')$, $\angle d x_{12}=45^0$ Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking უჯრედში დავაყენოთ ალამი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ 45⁰;
6. $D_1' = d \cap x_{12}$; Line
specify first point: D₁;
Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავაადგილოთ x₁₂ ღერძთან D₁' წერტილში გადაკვთამდე;
7. $B_2'' \in m (B_2'' B_2')$, $\angle m x_{12}=45^0$ Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking უჯრედში დავაყენოთ ალამი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ 45⁰;
8. $B_1' \in t (B_1' B_2') \perp x_{24}$ Line
specify first point: B₂';
Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავაადგილოთ გარკვეულ მანძილზე;

8. $B_1' \in t (B_1' B_2') \perp x_{24}$ Line
 9. $B_2' = t \cap m;$ Shift + მაუსის მარჯვენა ღილაკი. პანელზე ავირჩიოთ Perpendicular ბრძანება. კურსორი მივიტანოთ x_{12} ღერძზე (რადგან მისი მართობი უნდა გავატაროთ) და გავატაროთ t წრფე m_4 -თან გადაკვეთის B_2' წერტილამდე;
10. $C_2'' = D_2'' \in n (C_2'' = D_2'' D_2''),$ Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking უჯრედში დავაყენოთ ალაბი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ $45^0;$
 $\angle n x_{12} = 45^0$ Line
 specify first point: $C_2'' = D_2''_1;$
 Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავადგილოთ გარკვეულ მანძილზე;
11. $D_1' \in (D_1' D_2') \parallel t;$ Line
 12. $D_2' = t \cap n$ specify first point: $D_1';$
 Shift + მაუსის მარჯვენა ღილაკი. პანელზე ავირჩიოთ Parallel ბრძანება. კურსორი მივიტანოთ t წრფესთან (რადგან მისი პარალელური უნდა გავატაროთ) და კურსორი გადავადგილოთ $(D_1' D_2')$ წრფესთან D_2' წერტილში გადაკვეთამდე;
13. $C_1' \in (C_1' C_2') \parallel t;$ Line
 14. $C_2' = t \cap n$ specify first point: $C_1';$
 Shift + მაუსის მარჯვენა ღილაკი. პანელზე ავირჩიოთ Parallel ბრძანება. კურსორი მივიტანოთ t წრფესთან (რადგან მისი პარალელური უნდა გავატაროთ) და კურსორი გადავადგილოთ $(C_1' C_2')$ წრფესთან C_2' წერტილში გადაკვეთამდე.

წრიული ნიშის ჩრდილები აგებულია მე-3 ნახაზზე. O წრეწირის დაცემული ჩრდილი ნიშაზე, განისაზღვრება, როგორც წრეწირის ჩრდილი სიბრტყეზე. ორთოგონალურ გეგმილებში საკმარისია O ცენტრის \bar{O} ჩრდილი ავავოთ და მასზე ნიშის წრეწირის ტოლი წრეწირი შემოვაკლოთ. აქსონომეტრიაში კი საჭიროა ამ წრეწირის კუთვნილი რამდენიმე წერტილის ჩრდილი ავავოთ და მდოვრედ შემოვაკლოთ.



მე-3 ა) ნახაზზე ნაჩვენებ მოქმედებათა ინტუიციური ალგორითმი

- | | | |
|-----|---|---|
| 1. | $O_1 \in m (O_1 O_1'), \angle m x_{12}=45^0$ | O_1 -ზე გავატაროთ m წრფე x_{12} ღერძთან 45^0 -ით დახრილი; |
| 2. | $O_1' = m \cap l$; | განვსაზღვროთ l და m წრფეების თანაკვეთის O_1' წერტილი; |
| 3. | $O_2 \in n (O_2 O_2'), \angle n x_{12}=45^0$ | O_2 -ზე გავატაროთ n წრფე x_{12} ღერძთან 45^0 -ით დახრილი; |
| 4. | $O_1' \in a (O_1' O_2') \parallel t(O_1 O_2)$; | O_1' -ზე გავატაროთ t წრფის პარალელური $a (O_1' O_2')$ წრფე; |
| 5. | $O_2' = n \cap a$; | განვსაზღვროთ n და a წრფეების თანაკვეთის O_2' წერტილი; |
| 6. | $O_2' \in b (O_2' 3_2) \parallel (1_2 O_2)$; | O_2' -ზე გავატაროთ $(1_2 O_2)$ წრფის პარალელური $b (O_2' 3_2)$ წრფე; |
| 7. | $1_1 \in g (1_1 3_1), \angle g x_{12}=45^0$ | 1_1 -ზე გავატაროთ g წრფე x_{12} ღერძთან 45^0 -ით დახრილი; |
| 8. | $3_1 = g \cap l$; | განვსაზღვროთ l და g წრფეების თანაკვეთის 3_1 წერტილი; |
| 9. | $3_1 \in d (3_1 3_2) \parallel t(O_1 O_2)$; | 3_1 -ზე გავატაროთ t წრფის პარალელური $d(3_1 3_2)$ წრფე; |
| 10. | $3_2 = d (3_1 3_2) \cap b$
$4_2 = d (3_1 3_2) \cap x_{12}$ | განვსაზღვროთ d წრფის, b წრფესა და x_{12} ღერძთან თანაკვეთის 3_2 და 4_2 წერტილები; |
| 11. | $c (O_2', r = 1_2 O_2)$; | ავაგოთ c წრეწირის რკალი; |

ზემოთ მოყვანილი ინტუიციური ალგორითმის საფუძველზე შედგენილია პროგრამა, AutoCAD-ის ბაზური პრიმიტივების გამოყენებით:

- | | | |
|----|--|---|
| 1. | $O_1 \in m (O_1 O_1'),$
$\angle m x_{12}=45^0$
$O_1' = m \cap l$; | Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking უჯრედში დავაყენოთ ალაბი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ 45^0 ;
Line
specify first point: O_1 ;
Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავაადგილოთ l წრფესთან O_1' წერტილში გადაკვეთამდე; |
| 3. | $O_2 \in n (O_2 O_2'),$
$\angle n x_{12}=45^0$ | Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking უჯრედში დავაყენოთ ალაბი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ 45^0 ;
Line
specify first point: O_2 ;
Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავაადგილოთ გარკვეულ მანძილზე; |
| 4. | $O_1' \in a (O_1' O_2') \parallel t(O_1$ | Line |
| 5. | $O_2); O_2' = n \cap a$; | specify first point: O_1' ;
Shift + მაუსის მარჯვენა კნოპი. პანელზე ავირჩიოთ Parallel ბრძანება. კურსორი მივიტანოთ t წრფესთან (რადგან მისი პარალელური უნდა გავატაროთ) და კურსორი გადავაადგილოთ n წრფესთან O_2' წერტილში გადაკვეთამდე; |
| 6. | $O_2' \in b (O_2' 3_2) \parallel (1_2 O_2)$; | Line
specify first point: O_2' ;
Shift + მაუსის მარჯვენა კნოპი. პანელზე ავირჩიოთ Parallel ბრძანება. კურსორი მივიტანოთ $(1_2 O_2)$ წრფესთან (რადგან მისი პარალელური უნდა გავატაროთ) და კურსორი გადავაადგილოთ გარკვეულ მანძილზე; |
| 7. | $1_1 \in g (1_1 3_1),$ | Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking |
| 8. | $\angle g x_{12}=45^0$
$3_1 = g \cap l$; | უჯრედში დავაყენოთ ალაბი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ 45^0 ;
Line
specify first point: 1_1 ;
Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავაადგილოთ l წრფესთან 3_1 წერტილში გადაკვეთამდე; |
| 9. | $3_1 \in d (3_1 3_2) \parallel t(O_1 O_2); 3_2 = d$ | Line |

- 10 $b \cap d; 4_2 = d \cap x_{12}$ specify first point: 3_1 ;
 Shift + მუსის მარჯვენა კნობი. პანელზე ავირჩიოთ Parallel ბრძანება. კურსორი მივიტანოთ t წრფესთან (რადგან მისი პარალელური უნდა გავატაროთ) და კურსორი გადავადგილოთ b წრფესთან 3_2 წერტილში გადაკვეთამდე; იგივე წრფის x_{12} -თან გადაკვეთა აღვნიშნოთ 4_2 -ით;
11. $c(O_2', r = |1_2 O_2|)$; Draw – Arc - O_2' წერტილზე, როგორც ცენტრზე შემოვსა-ზოთ $r = |1_2 O_2|$ რადიუსიანი რკალი.

მე-3 ბ) ნახაზზე ნაჩვენებ მოქმედებათა ინტუიციური ალგორითმი

- | | |
|---|--|
| 1. $1_1 \in a (1_1 1_1'), \angle az=90^\circ$ | 1_1 -ზე გავატაროთ a წრფე z ღერძთან 90° -ით დახრილი; |
| 2. $1_1' = a \cap l'$; | განვსაზღვროთ l' და a წრფეების თანაკვეთის $1_1'$ წერტილი; |
| 3. $1 \in b (1 1'), \angle b z=45^\circ$ | 1-ზე გავატაროთ b წრფე z ღერძთან 45° -ით დახრილი; |
| 4. $1_1' \in t (1_1' 1_1') \parallel z$; | $1_1'$ -ზე გავატაროთ z ღერძის პარალელური $t (1_1' 1_1')$ წრფე; |
| 5. $1' = b \cap t$; | განვსაზღვროთ b და t წრფეების თანაკვეთის $1'$ წერტილი; |

ზემოთ მოყვანილი ინტუიციური ალგორითმის საფუძველზე შედგენილია პროგრამა, Auto CAD-ის ბაზური პრიმიტივების გამოყენებით:

- | | |
|--|---|
| 1. $1_1 \in a (1_1 1_1')$, | Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking უჯრედში დააყენოთ ალაბი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ 45° |
| 2. $\angle a z=45^\circ$
$1_1' = a \cap l'$; | |
| | Line
specify first point: 1_1 ;
Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავადგილოთ l' წრფე-თან $1_1'$ წერტილში გადაკვეთამდე; |
| 3. $1 \in nb (1 1')$, | Tools – Drafting settings –Polar Tracking ფანჯრის Polar Tracking უჯრედში დააყენოთ ალაბი და Increment angle ფანჯარაში შევიყვანოთ 45° |
| $\angle b z=45^\circ$ | |
| | Line
specify first point: 1;
Specify next point or [Undo]: კურსორი გადავადგილოთ გარკვეულ მანძილზე; |
| 4. $1_1' \in t (1_1' 1_1') \parallel z$; | Line |
| 5. $1' = b \cap t$; | specify first point: $1_1'$;
Shift + მუსის მარჯვენა კნობი. პანელზე ავირჩიოთ Parallel ბრძანება. კურსორი მივიტანოთ z ღერძთან (რადგან მისი პარალელური უნდა გავატაროთ) და კურსორი გადავადგილოთ b წრფესთან $1'$ წერტილში გადაკვეთამდე; |

3. დასკვნა

წინამდებარე ნაშრომში განხილულია ზოგადად ჩრდილების აგების გეომეტრიული არსი და ნაჩვენებია ორი ამოცანა: 1. მრავალწახნაგას საკუთარი და დაცემული ჩრდილების აგება 2. წრიული ნიშის ჩრდილის აგება (მონჟის ეპიური და აქსონომეტრია).

ზემოაღნიშნულ ორივე ამოცანაში, ნაჩვენებია ამ ტიპის ამოცანების ამოხსნის ჩვენეული ხედვა და მოცემულია მათი შესაფერი ინტუიციური და მანქანური ალგორითმების (პროგრამების) ჩაწერის ვარიანტები.

ნაშრომში რამდენადმე რეალიზებულია ჩვენი მოკრძალებული მიზანი: საინჟინრო გეომეტრიის მოცემული ხასიათის ამოცანების გადაწყვეტის მეთოდოლოგიის დახვეწა და ამ საქმეში კომპიუტერული საშუალებების დანერგვა, მექანიკური აზროვნების ინტელექტუალური აზროვნების ფაზაში გადაყვანის თვალსაზრისით.

ლიტერატურა

1. ვაჩნაძე გ. გამოყენებითი პერსპექტივის საფუძვლები. თბილისი, განათლება, 1966.
2. Анисимов Н.Н., Кузнецов Н.С. Черчение и рисование. Москва, Стройиздат, 1983.
3. ვაჩნაძე გ.. მხაზველობითი გეომეტრიის კურსი. თბილისი “განათლება” 1979.

PROBLEMS OF SHADOW'S CONSTRUCTION ON THE MONGE PLOT AND IN AXONOMETRY AND THEIR SOLUTION BY USING THE COMPUTER

Shavgulidze Anzor, Shengelia George, Kvinikadze Zurab
Georgian Technikal University

S u m m a r y

Consideration of methodological questions of solution of engineering geometry problems, when the leading role in the solution of these tasks is given to the use of computer technique, was started by us in the article: “Graphical problems of engineering geometry and their solution by the using the computer” (A. Shavgulidze, G. Shengelia, Z. Kvinikadze – Journal “Mas”, N2(5), Tbilisi, 2008). This article is the continuation of above mentioned article. While general tasks of engineering geometry are not considered in it, but examples of spreading of our idea by the architectural drawings of specific field are shown here. In particular, now the attention is paid to methodology of shadow's construction on the Monge plot and in axonometry.

ЗАДАЧИ ПОСТРОЕНИЯ ТЕНЕЙ НА ЭПЮРЕ МОНЖА И В АКСОНОМЕТРИИ И ИХ РЕШЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРА

Шавгулидзе А.С Шенгелия Г.Л. Квиникадзе З.А.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Обсуждение вопросов методологических решений задач инженерной геометрии, где ведущая роль отведена применению компьютерной техники, мы начали в статье “Графические задачи инженерной геометрии и их решение с применением компьютера” (Шавгулидзе А.С Шенгелия Г.Л. Квиникадзе З.А – журнал “АСУ”, N2(5), Тбилиси, 2008). Данная статья является продолжением отмеченной статьи. В ней показаны примеры использования нашей идеи в архитектурных чертежах. Разбирается методология построения теней на эюре Монжа и в аксонометрии.