MERDİVEN HESABI VE DENGELENDİRME

Celal Bayar Üniversitesi
Turgutlu Meslek Yüksekokulu
İnşaat Bölümü

Öğretim Görevlisi Dr. Tekin TEZCAN
tekin.tezcan@cbu.edu.tr

MERDİVEN YUVASININ HESABI

Merdivenin bina planında kapladığı alana merdiven yuvası denir. Merdiven yuvasının hesabı için, kol boyları ve kol genişliği bulunur.

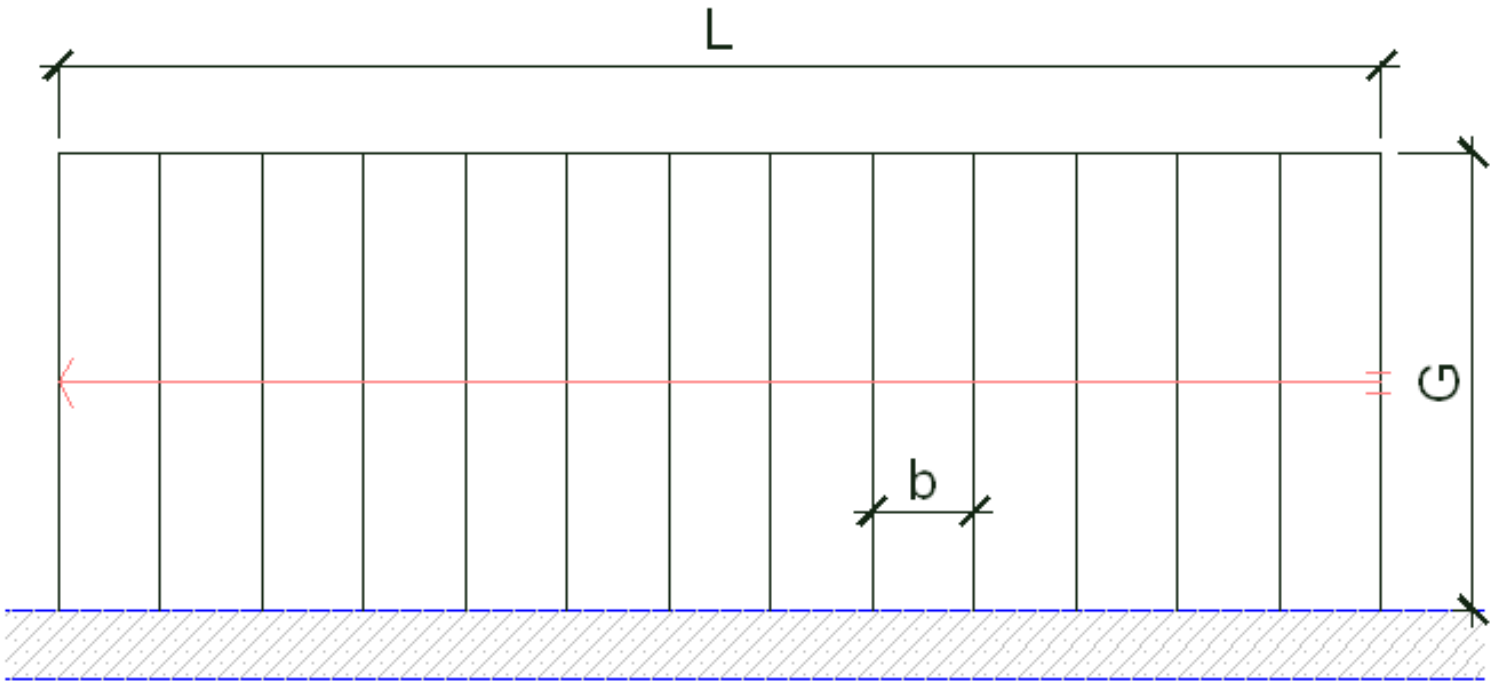
Kol genişliği, sirkülasyon yoğunluğuna göre hesaplanır ve merdivenin şekline göre, merdiven kovası ilave edilir.

Kol boyu için, koldaki basamak sayısı, basamak genişliği ile çarpılır ve varsa sahanlık eklenir.

Toplam genişlik ve boy çarpılarak merdivenin alanı (A) hesap edilir.

MERDİVEN YUVASININ HESABI

A) TEK KOLLU DÜZ MERDİVEN

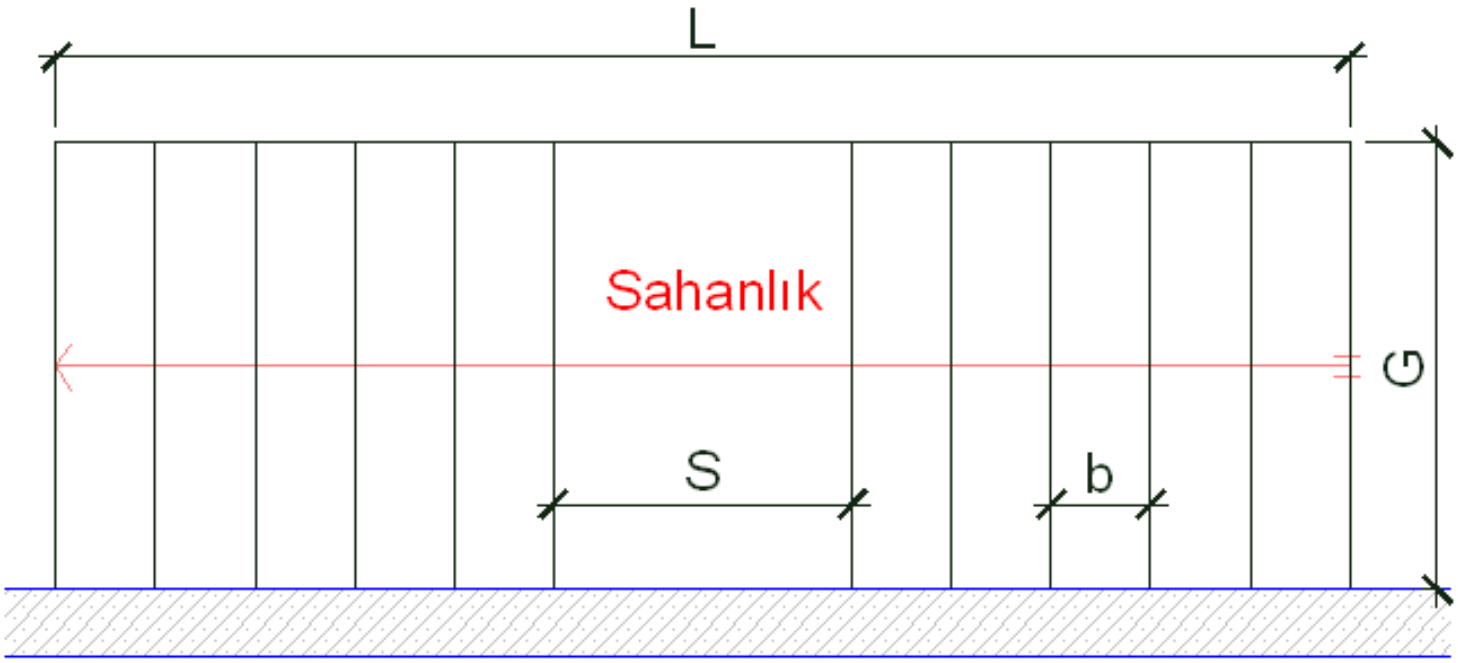


$$L = b \cdot b_n$$

$$A = L \cdot G$$

MERDİVEN YUVASININ HESABI

B) TEK KOLLU ARA SAHANLIKLI DÜZ MERDİVEN

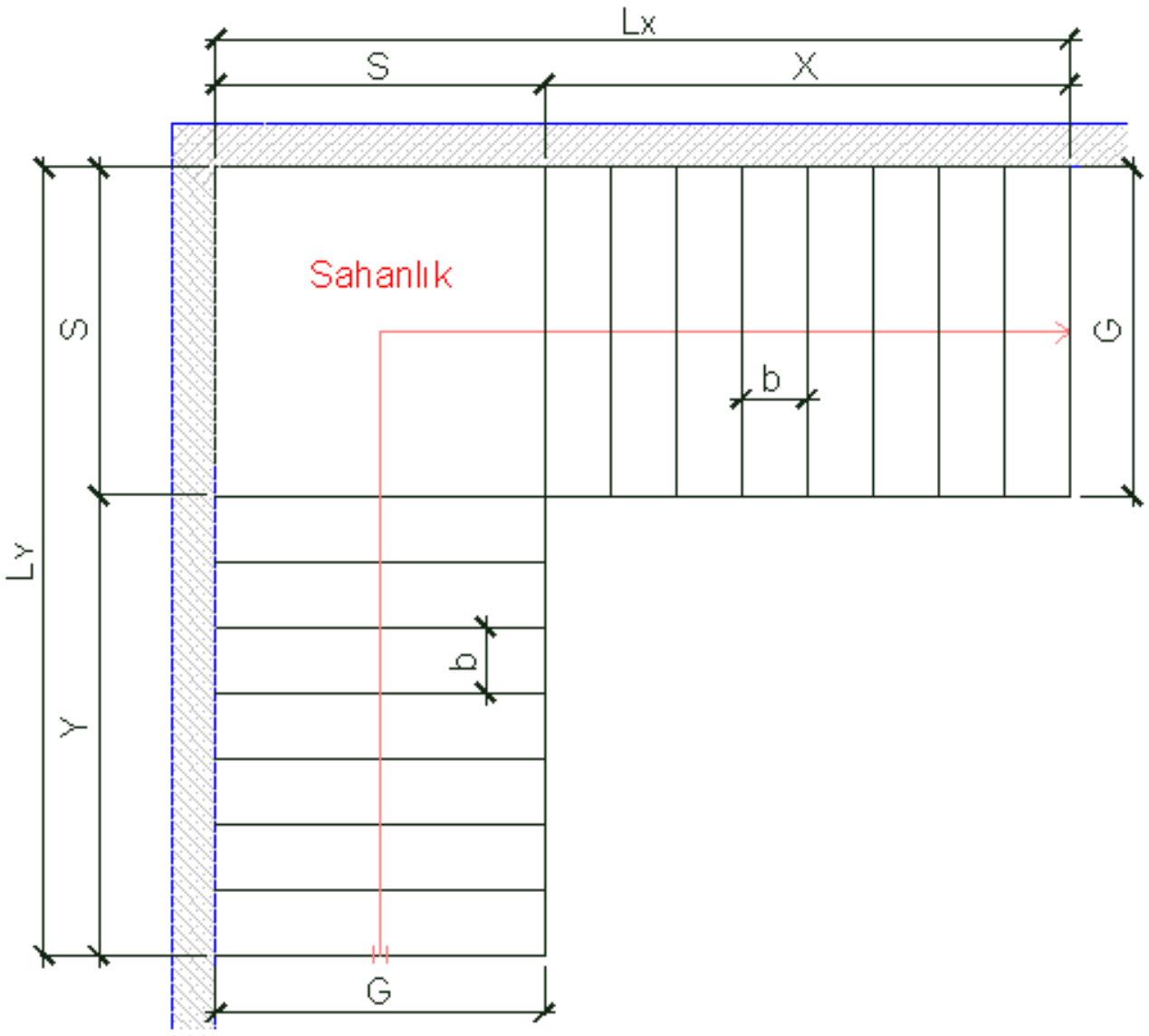


$$L = (b \cdot b_n) + S$$

$$A = L \cdot G$$

MERDİVEN YUVASININ HESABI

C) İKİ KOLLU KÖŞE SAHANLIKLI DÜZ MERDİVEN



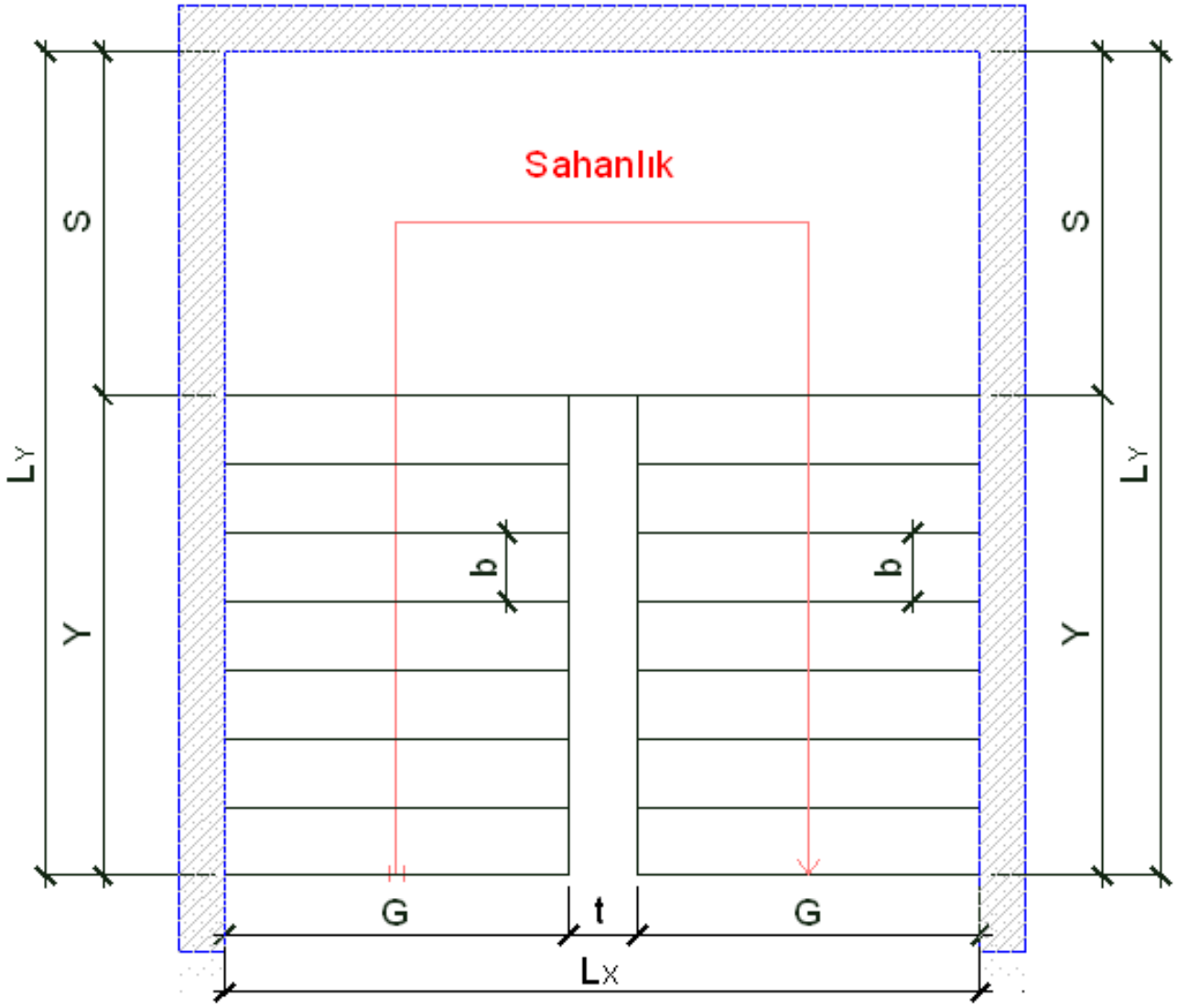
$$L_X = \frac{(b \cdot b_n)}{2} + S$$

$$L_Y = \frac{(b \cdot b_n)}{2} + S$$

$$A = (L_X \cdot G) + (G \cdot Y)$$

MERDİVEN YUVASININ HESABI

D) İKİ KOLLU ORTA SAHANLIKLI DÜZ MERDİVEN



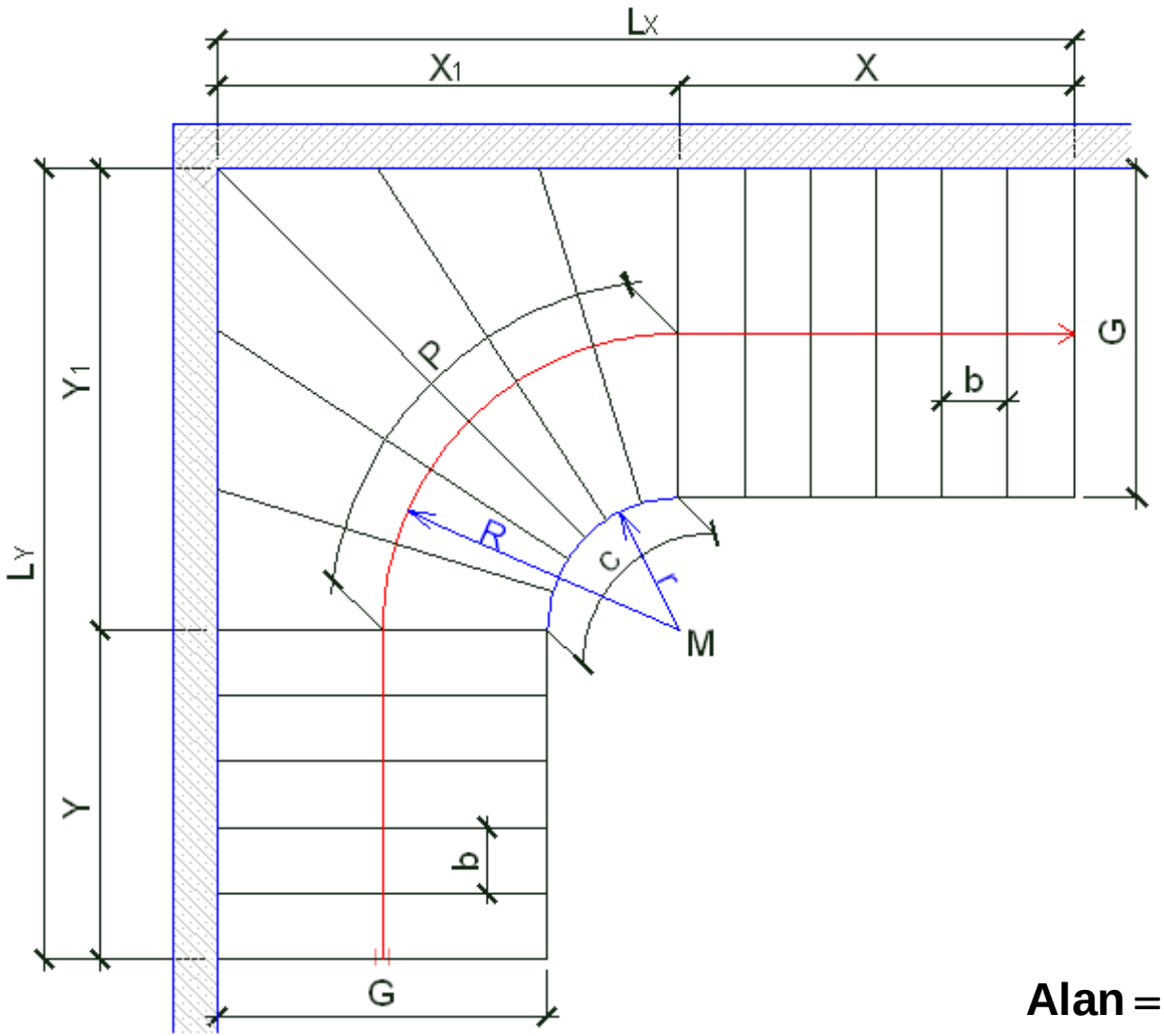
$$L_X = (2 \cdot G) + t$$

$$L_Y = Y + S$$

$$A = L_X \cdot L_Y$$

MERDİVEN YUVASININ HESABI

E) İKİ KOLLU ÇEYREK DÖNÜŞLÜ MERDİVEN



Çevre = $2 \cdot \pi \cdot r$

$$P = \frac{\text{Çevre}}{4} = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{4} = \frac{\pi \cdot R}{2}$$

ÇHU = Y + P + X

Dış Kol Boyu = $L_X + L_Y$

$X_1 = Y_1 = G + r$

DKB = X + Y + 2(G+r)

İç Kol Boyu = X + Y + c

$$c = \frac{\text{Çevre}}{4} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{4} = \frac{\pi \cdot r}{2}$$

$$\text{İKB} = X + Y + \frac{\pi \cdot r}{2}$$

$$\text{Alan} = G \cdot X + G \cdot Y + \left[(X_1 \cdot Y_1) - \frac{\pi \cdot r^2}{4} \right]$$

MERDİVEN HESABI

ÖRNEK PROBLEM: Kat yüksekliği 3.10 m. olan bir apartmana, iki kollu orta sahanlıklı düz merdiven yapılacaktır. Gerekli boyutları hesaplayıp şeklini çiziniz.

ÇÖZÜM:

Kat yüksekliği H = 3,10 m.

Rıht yüksekliğini başlangıç olarak a=17 cm. seçelim.

Konutlarda 16-18 cm. arasında seçilir.

Rıht sayısı $$a_n = \frac{H}{a} = \frac{310}{17} = 18{,}2$$

Rıht sayısı küsuratlı olmayacağından yuvarlanır. a_n = 18 adet

Bulunan rıht sayısına göre gerçek rıht yüksekliği hesaplanır.

$$a = \frac{H}{a_n} = \frac{310}{18} = 17{,}22 \text{ cm.}$$

MERDİVEN HESABI

Basamak sayısı $b_n = a_n - 1 -$ (Sahanlık sayısı)

$$\mathbf{b_n = 18 - 1 - 1 = 16 \text{ adet}}$$

Basamak genişliği $\mathbf{b = (60 - 64) - 2 \cdot a}$

Düz zeminde bir adım boyunu 63 cm. seçelim.

$$\mathbf{b = 63 - 2 \cdot 17{,}22 = 28{,}56 \ \ cm.}$$

Basamak genişliği 26 – 33 cm. olmalı, şartını sağlıyor.

MERDİVEN HESABI

Kol genişliğini G = 130 cm. seçelim. (Apartmanlarda en az 120 cm. olmalı)

Merdiven kovası genişliğini t = 20 cm. seçelim. (En az 20 cm. olmalı)

$$Y = b \cdot \left(\frac{b_n}{2}\right) = 28{,}56\left(\frac{16}{2}\right) = 228{,}48 \cong 228{,}5 \text{ cm.}$$

Sahanlık boyu $$S = G + \left(\frac{t}{2}\right) = 130 + \left(\frac{20}{2}\right) = 140 \text{ cm.}$$

$$L_Y = Y + S = 228{,}5 + 140 = 368{,}5 \text{ cm.}$$

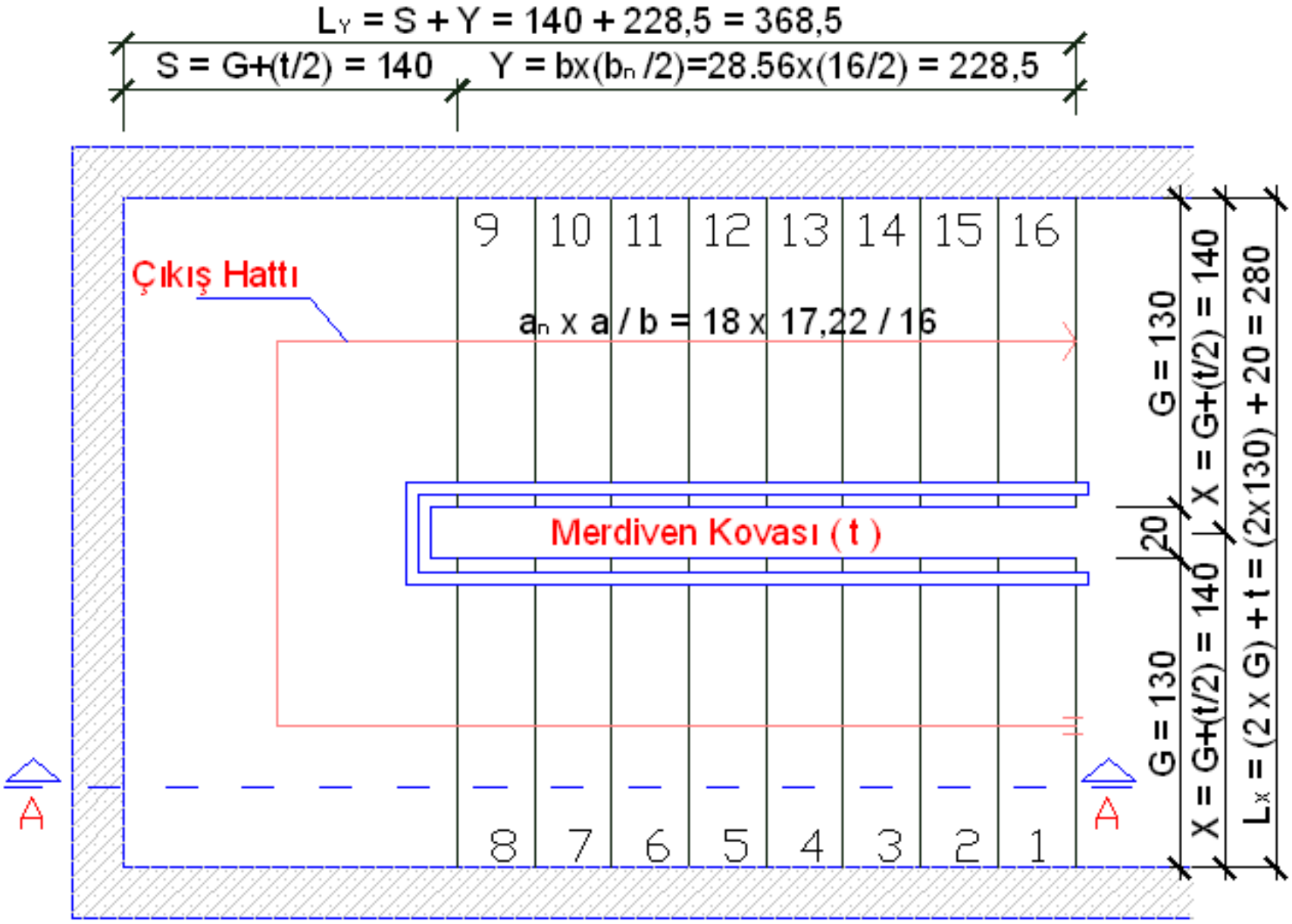
$$L_X = (2 \cdot G) + t = (2 \cdot 130) + 20 = 280 \text{ cm.}$$

$$X = S = 140 \text{ cm.}$$

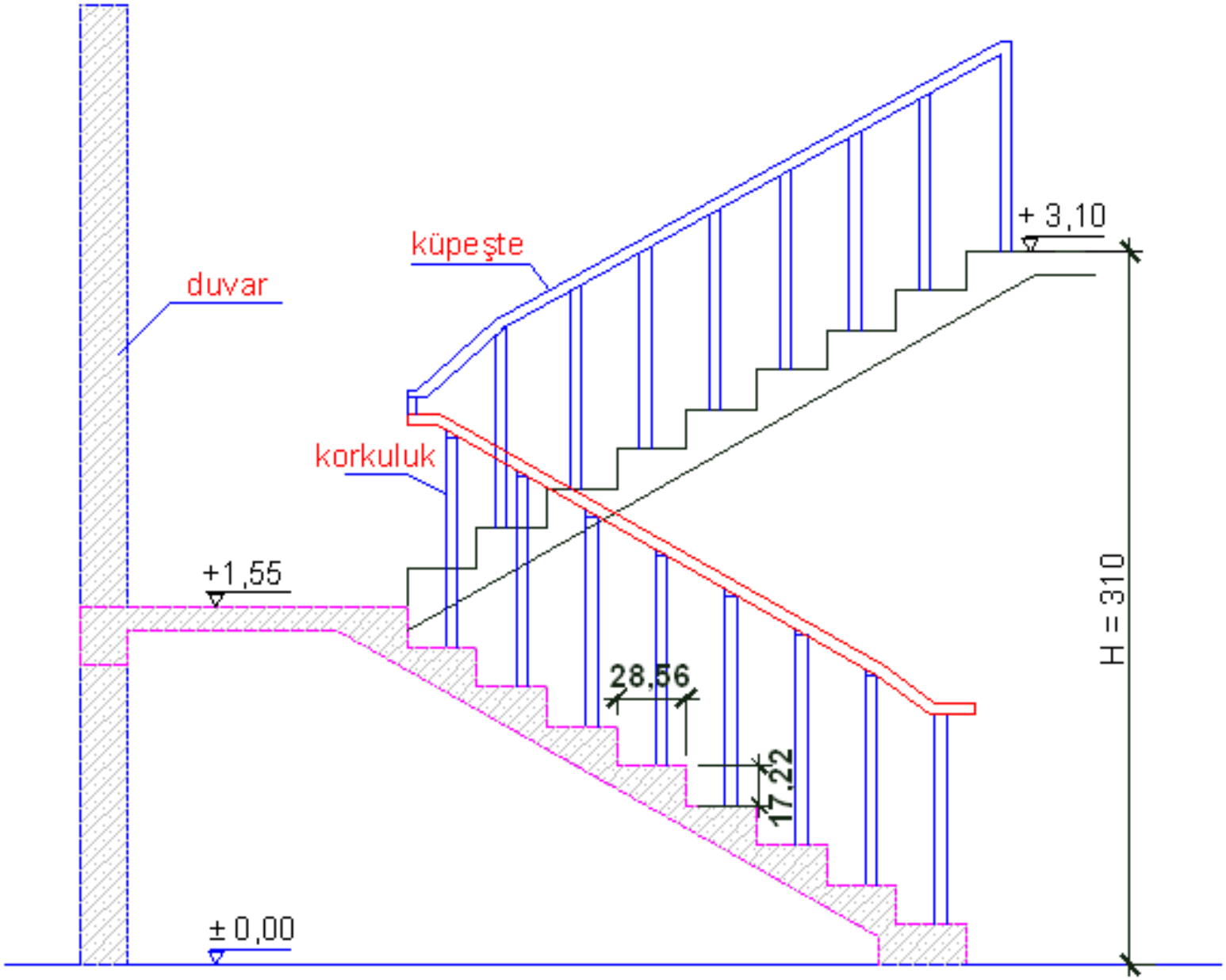
Çıkış hattı uzunluğu

$$ÇHU = (2 \cdot Y) + \left(\frac{S}{2}\right) + (G + t) = (2 \cdot 228{,}5) + \left(\frac{140}{2}\right) + (130 + 20) = 677 \text{ cm.}$$

MERDİVEN HESABI



MERDİVEN HESABI



MERDİVEN DENGELENDİRME

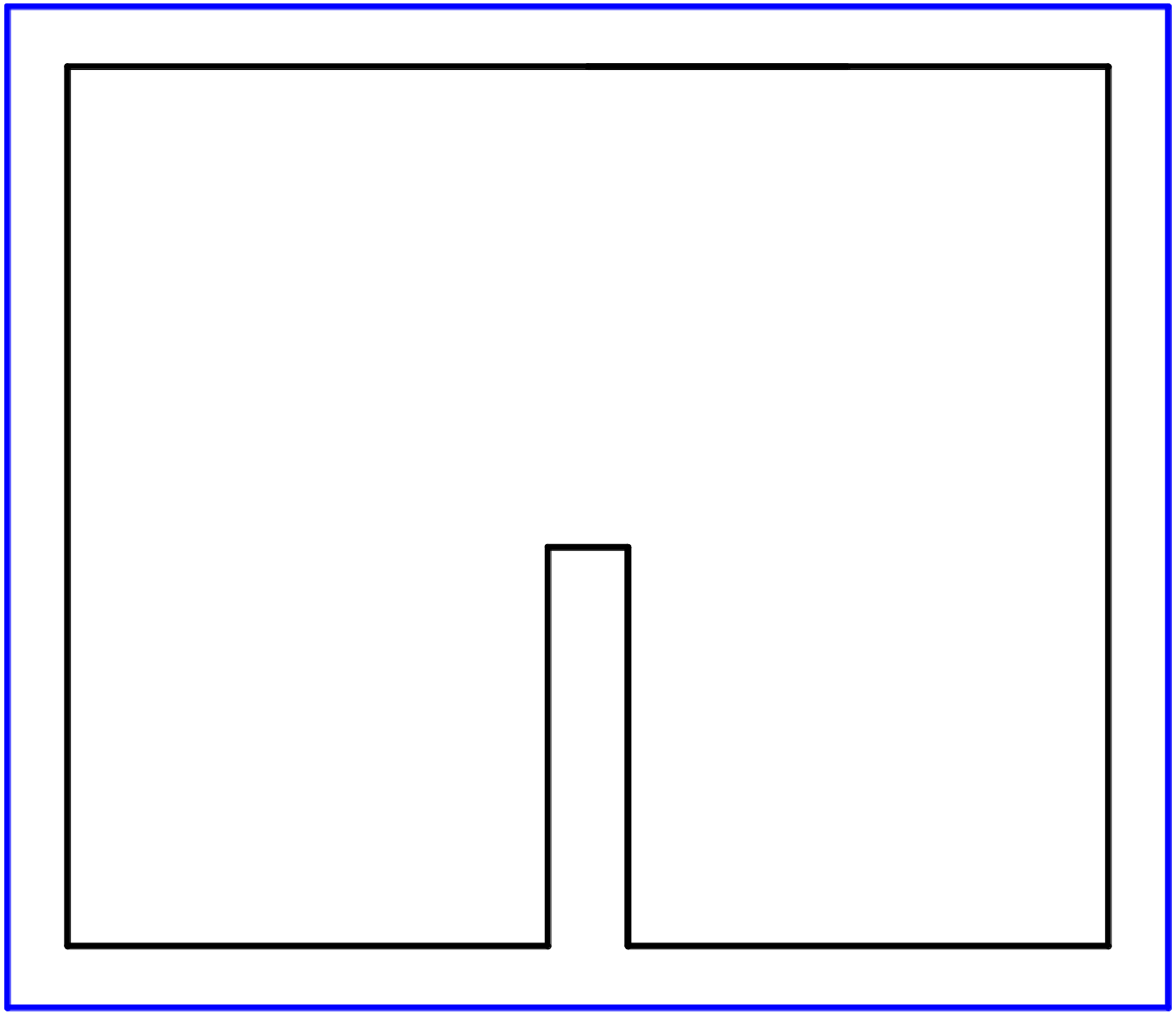
Merdiven tasarımı yapılırken, basamak genişliklerinin ve rıht yüksekliklerinin her yerde eşit ve düzenli olması istenir.

Bu amaçla merdiven planında rıht yerlerinin düzgün bir şekilde dağıtılması işlemine merdiven dengelendirme denir.

Merdiven dengelendirme için çeşitli yöntemler vardır. Burada en çok kullanılan iki tanesi anlatılacaktır.

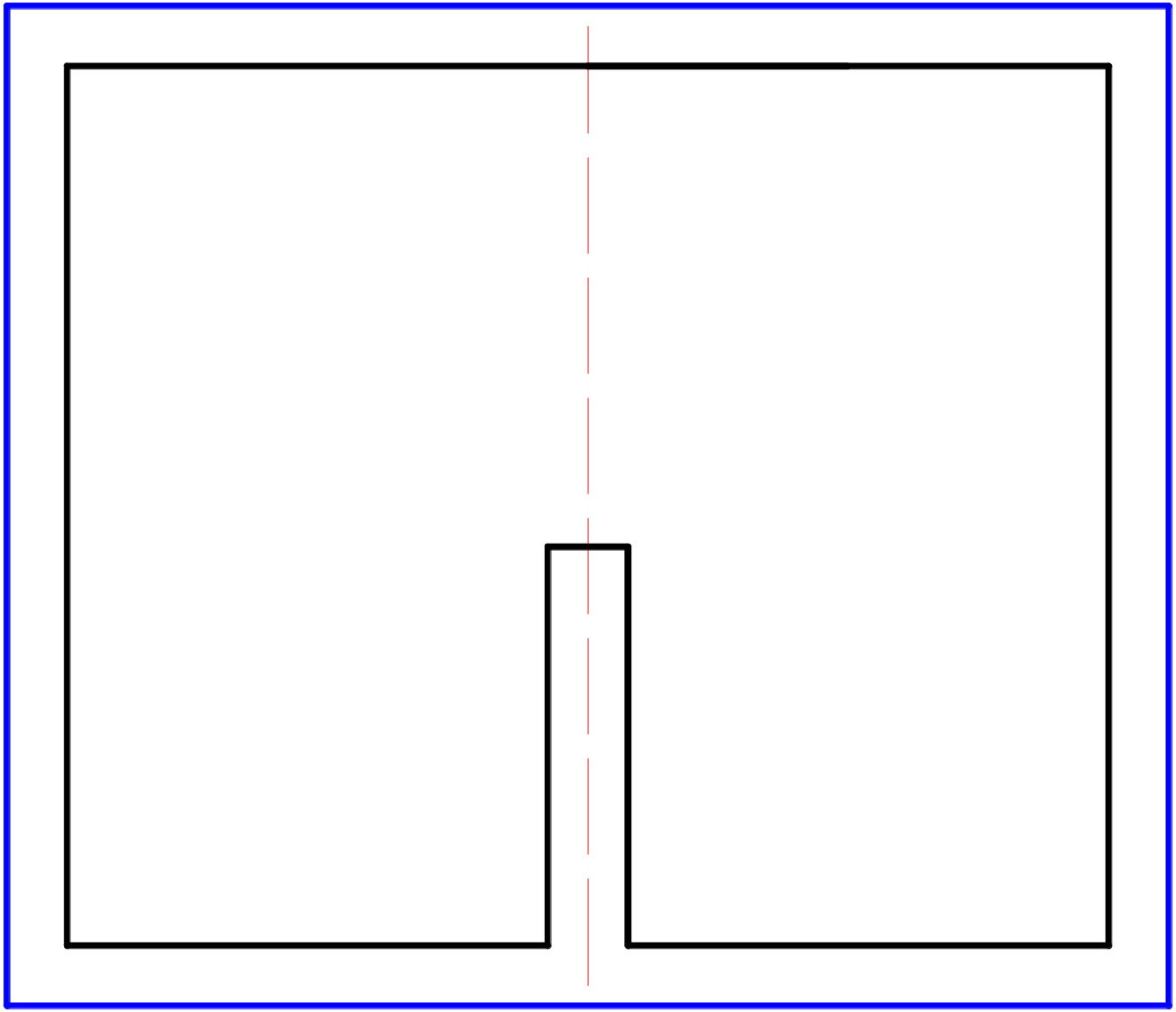
- Yaprak yöntemi
- Yardımcı doğru yöntemi

YAPRAK YÖNTEMİ



Yandaki şekilde
11 adet basamağı bulunan yarım dönüşlü merdivenin planda dış kenarları görülmektedir.
Bu merdivenin yaprak yöntemi ile dengelendirilmesi için işlem sırası
aşağıdaki gibidir.

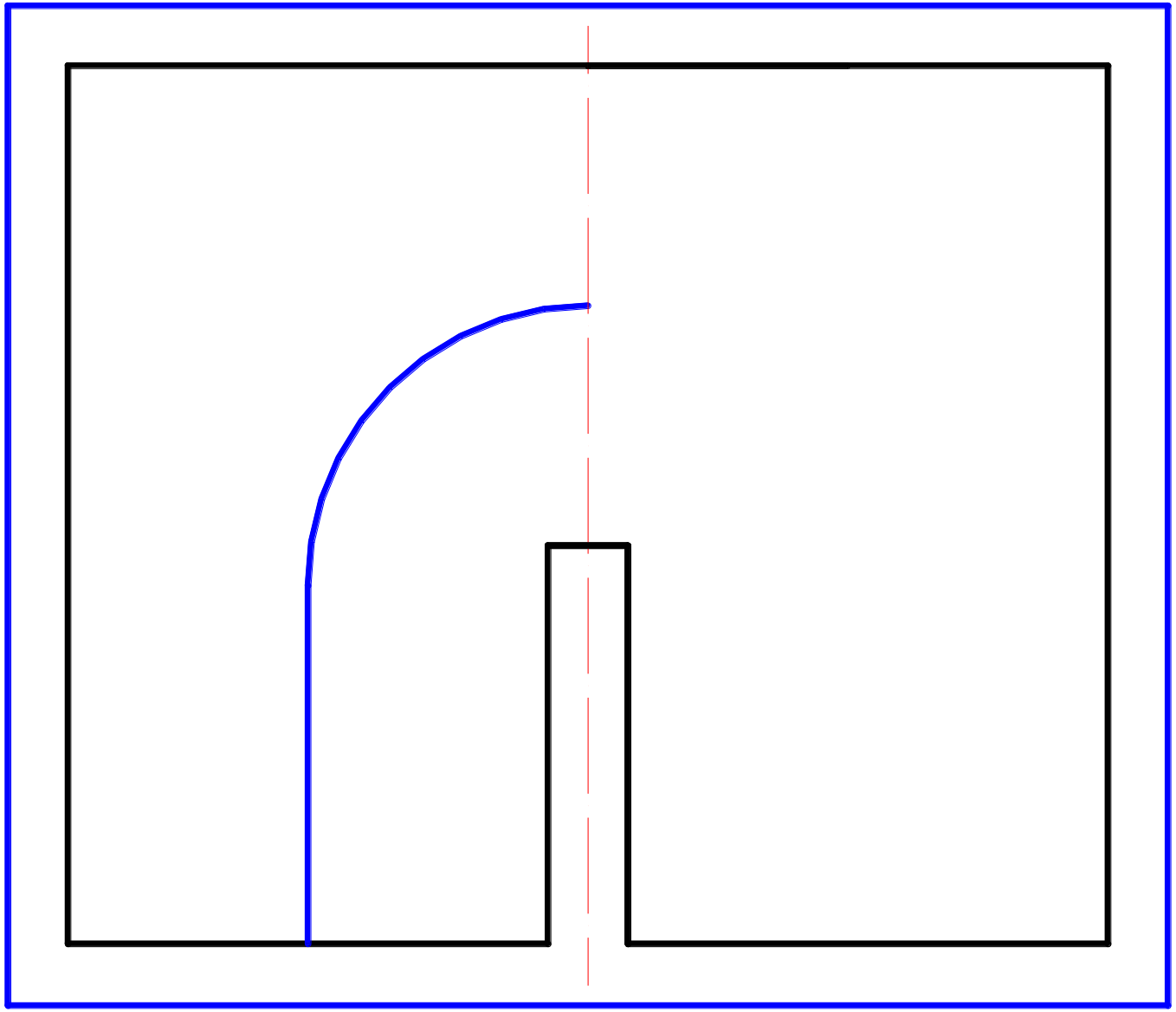
YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

1-Simetri ekseni (SE) çizilir.

YAPRAK YÖNTEMİ

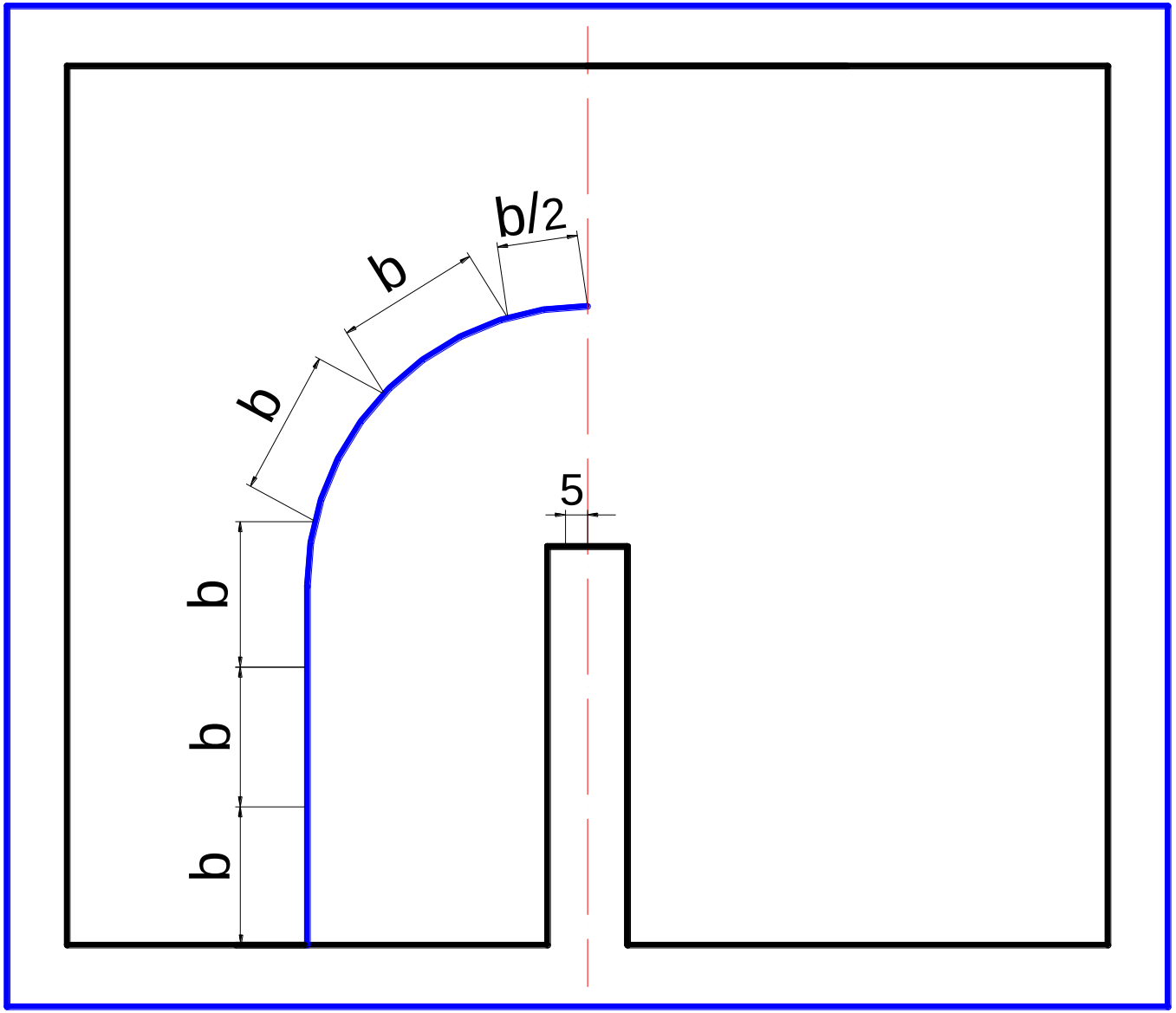


İŞLEM SIRASI

1-Simetri ekseni (SE) çizilir.

2-Çıkış hattı (ÇH) çizilir.

YAPRAK YÖNTEMİ



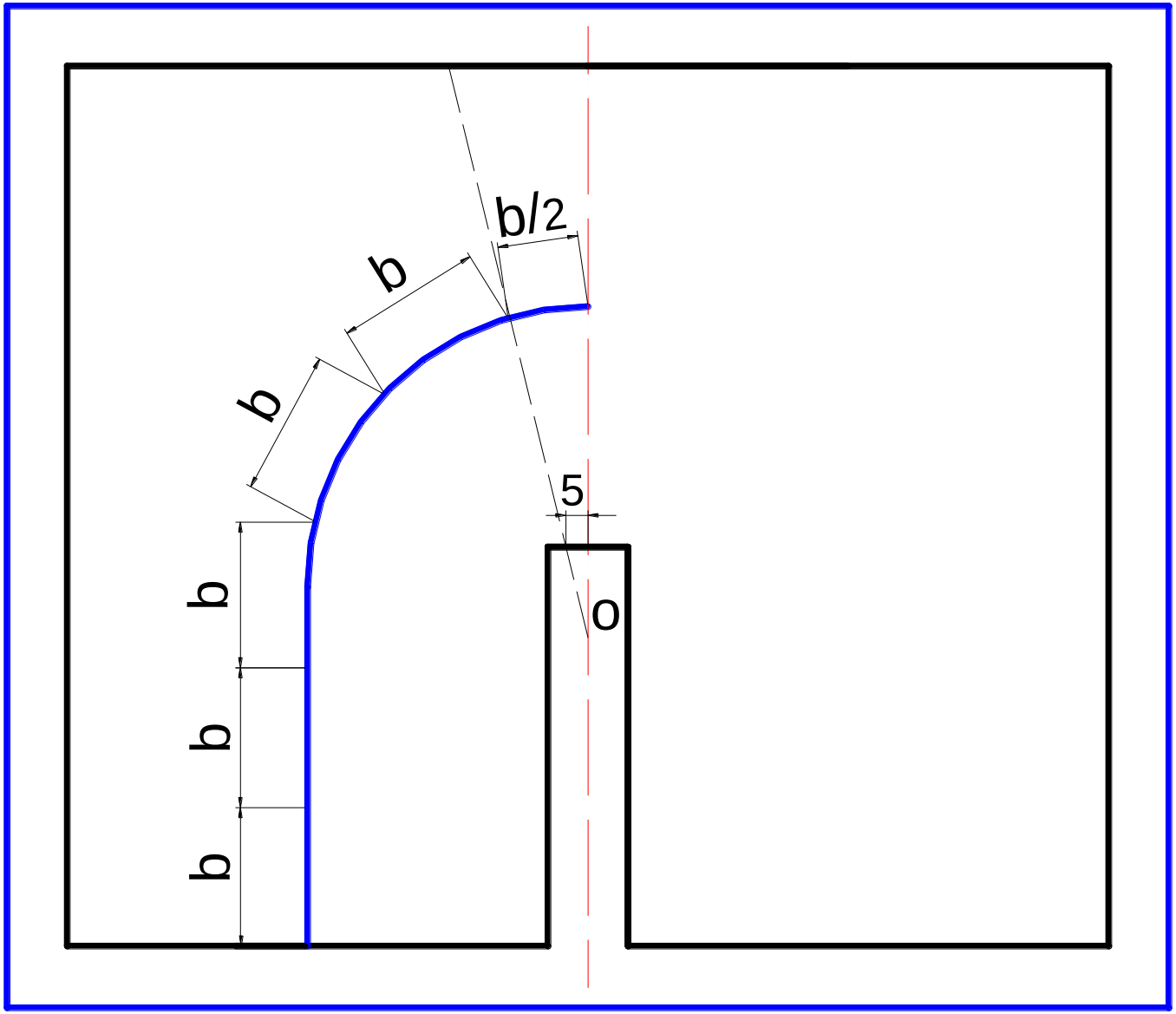
İŞLEM SIRASI

1-Simetri ekseni (SE) çizilir.

2-Çıkış hattı (ÇH) çizilir.

3-Basamak sayısı tek (11 adet) olduğundan SE ‘ne basamak yerleştirilmelidir. Bunun için ÇH’na b/2 ve merdivenin en dar yerine 5 cm. mesafe işaretlenir.

YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

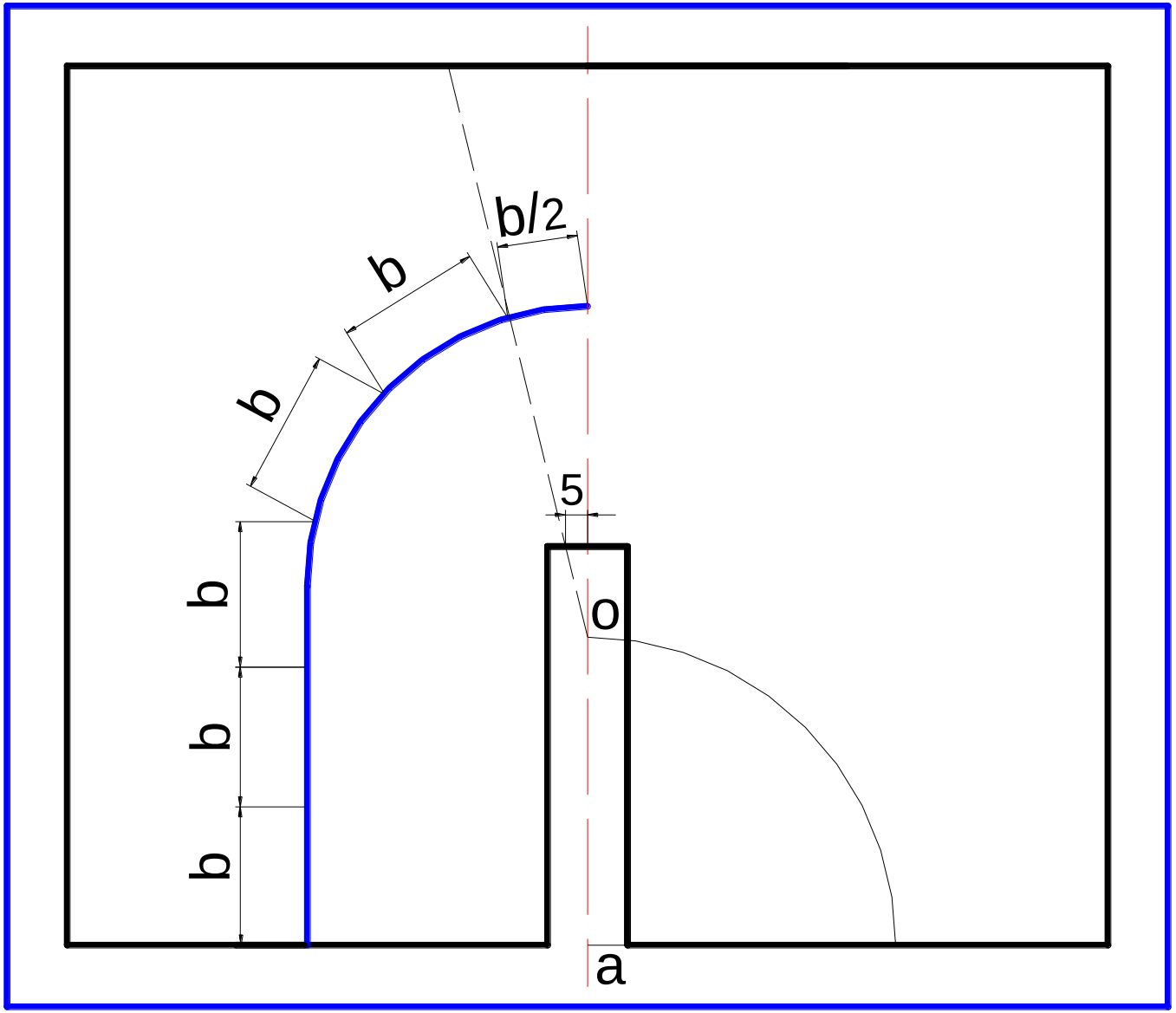
1-Simetri ekseni (SE) çizilir.

2-Çıkış hattı (ÇH) çizilir.

3-Basamak sayısı tek (11 adet) olduğundan SE ‘ne basamak yerleştirilmelidir. Bunun için ÇH’na b/2 ve merdivenin en dar yerine 5 cm. mesafe işaretlenir.

4-SE kenarındaki ilk rıht çizilir. Uzantısının SE’ni kestiği nokta (o) merdivenin merkezidir

YAPRAK YÖNTEMİ

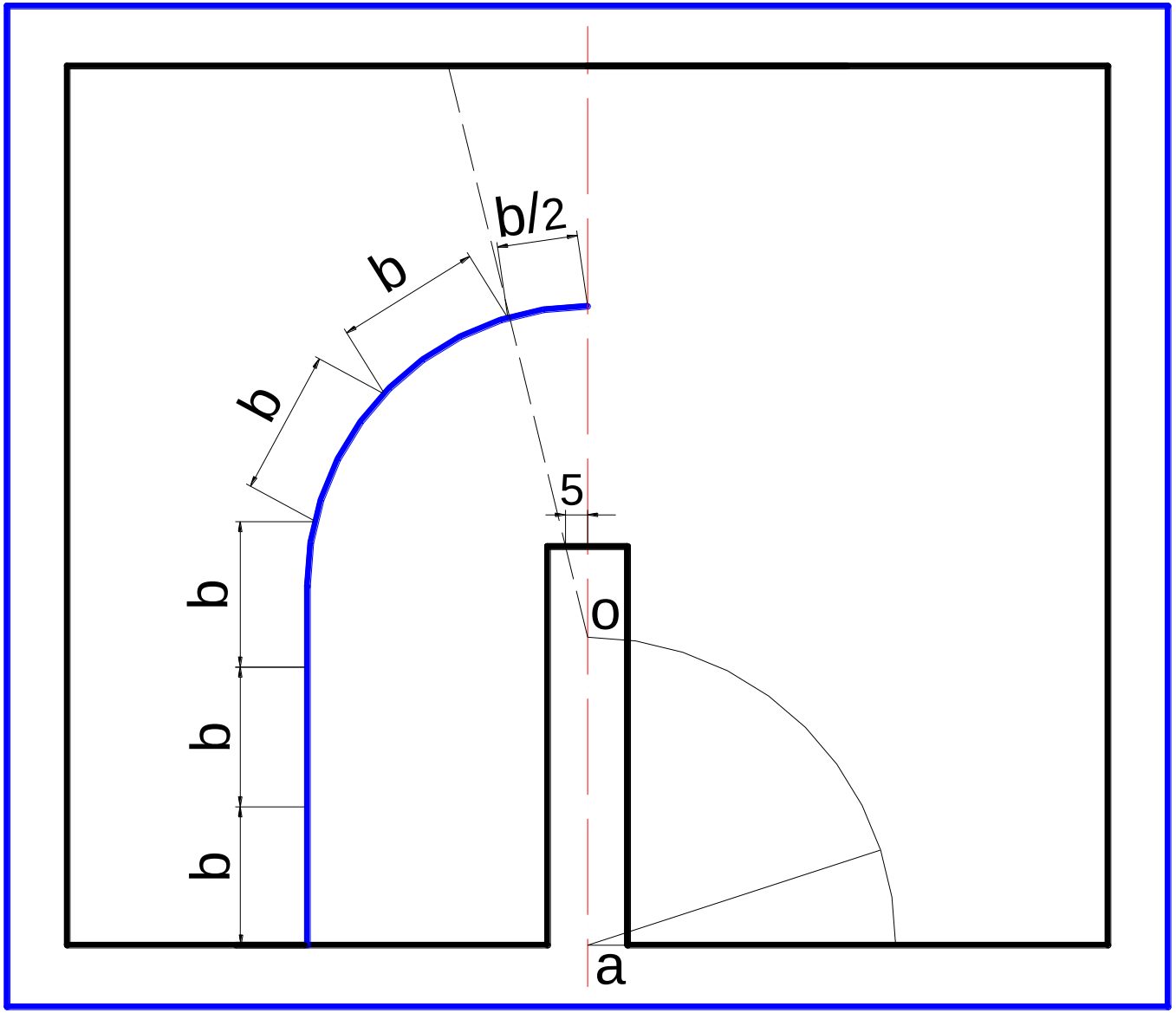


İŞLEM SIRASI

5-Dengelendirilecek ilk rıhtın SE'ni kestiği nokta (a) bulunur.

6- a merkez olmak üzere, |ao| yarıçaplı çeyrek daire çizilir.

YAPRAK YÖNTEMİ



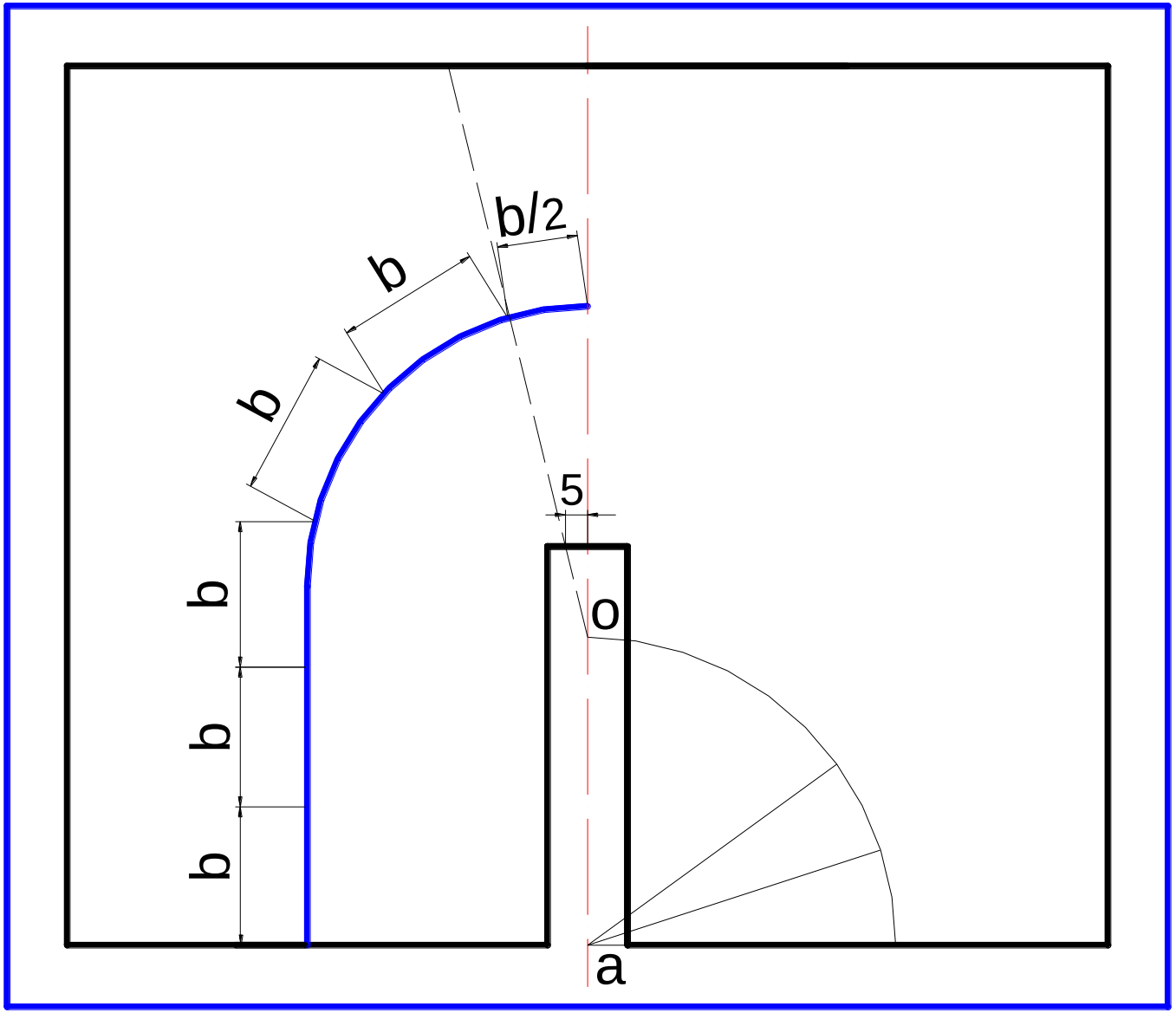
İŞLEM SIRASI

5-Dengelendirilecek ilk rıhtın SE'ni kestiği nokta (a) bulunur.

6- a merkez olmak üzere, |ao| yarıçaplı çeyrek daire çizilir.

7-Çizilen çeyrek daire dengelendirilecek basamak sayısına bölünür.

YAPRAK YÖNTEMİ



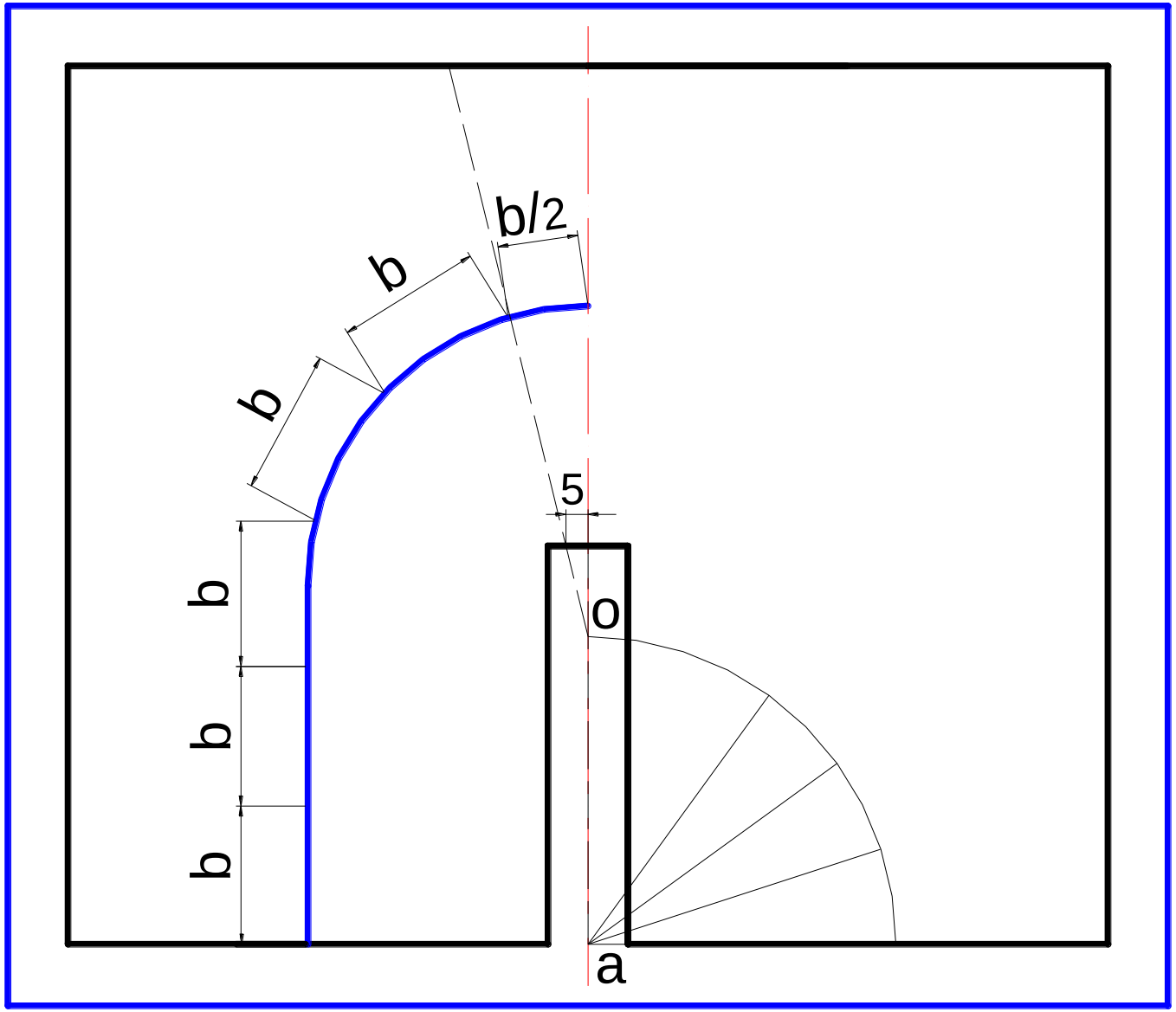
İŞLEM SIRASI

5-Dengelendirilecek ilk rıhtın SE'ni kestiği nokta (a) bulunur.

6- a merkez olmak üzere, |ao| yarıçaplı çeyrek daire çizilir.

7-Çizilen çeyrek daire dengelendirilecek basamak sayısına bölünür.

YAPRAK YÖNTEMİ



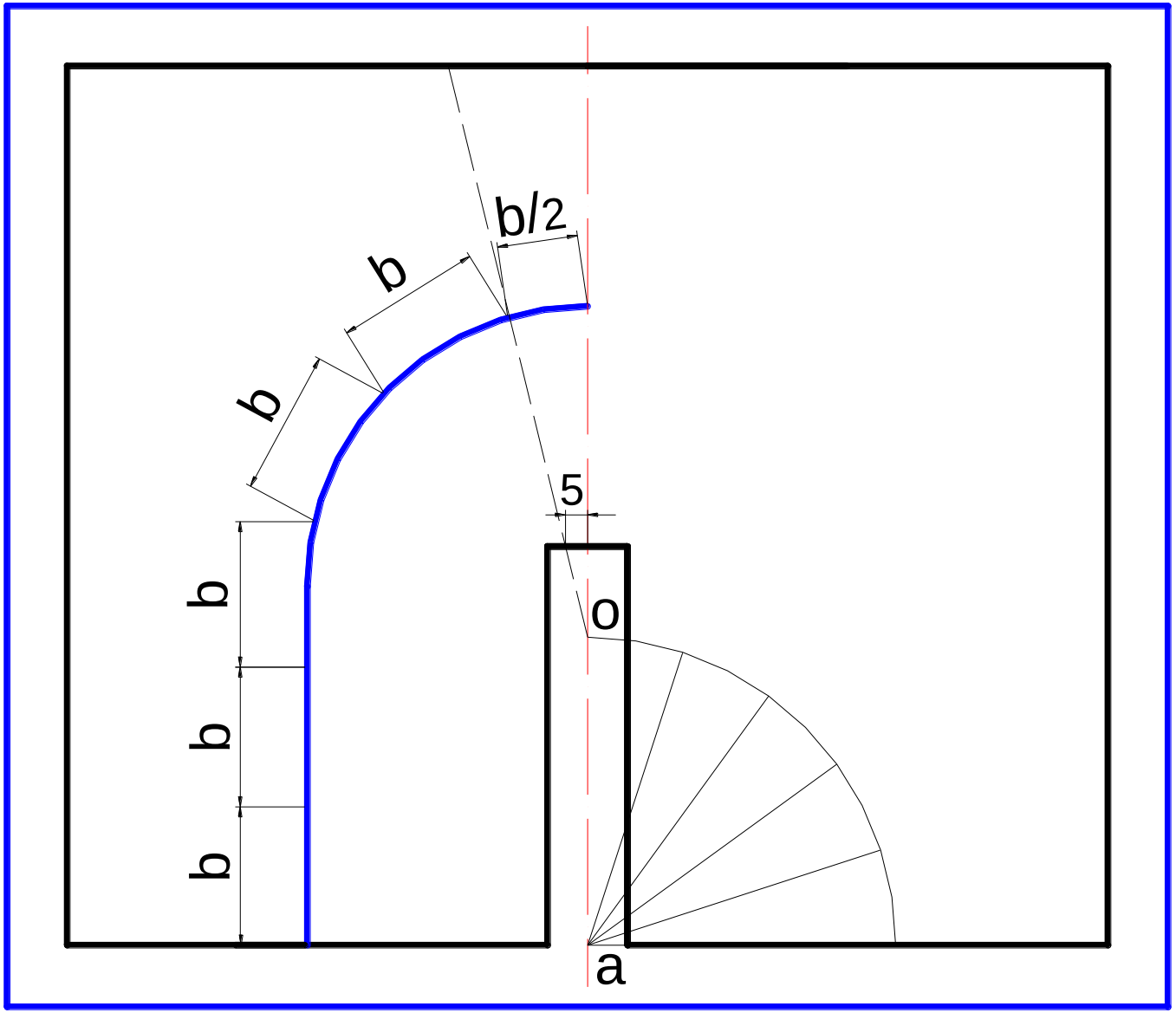
İŞLEM SIRASI

5-Dengelendirilecek ilk rıhtın SE'ni kestiği nokta (a) bulunur.

6- a merkez olmak üzere, |ao| yarıçaplı çeyrek daire çizilir.

7-Çizilen çeyrek daire dengelendirilecek basamak sayısına bölünür.

YAPRAK YÖNTEMİ



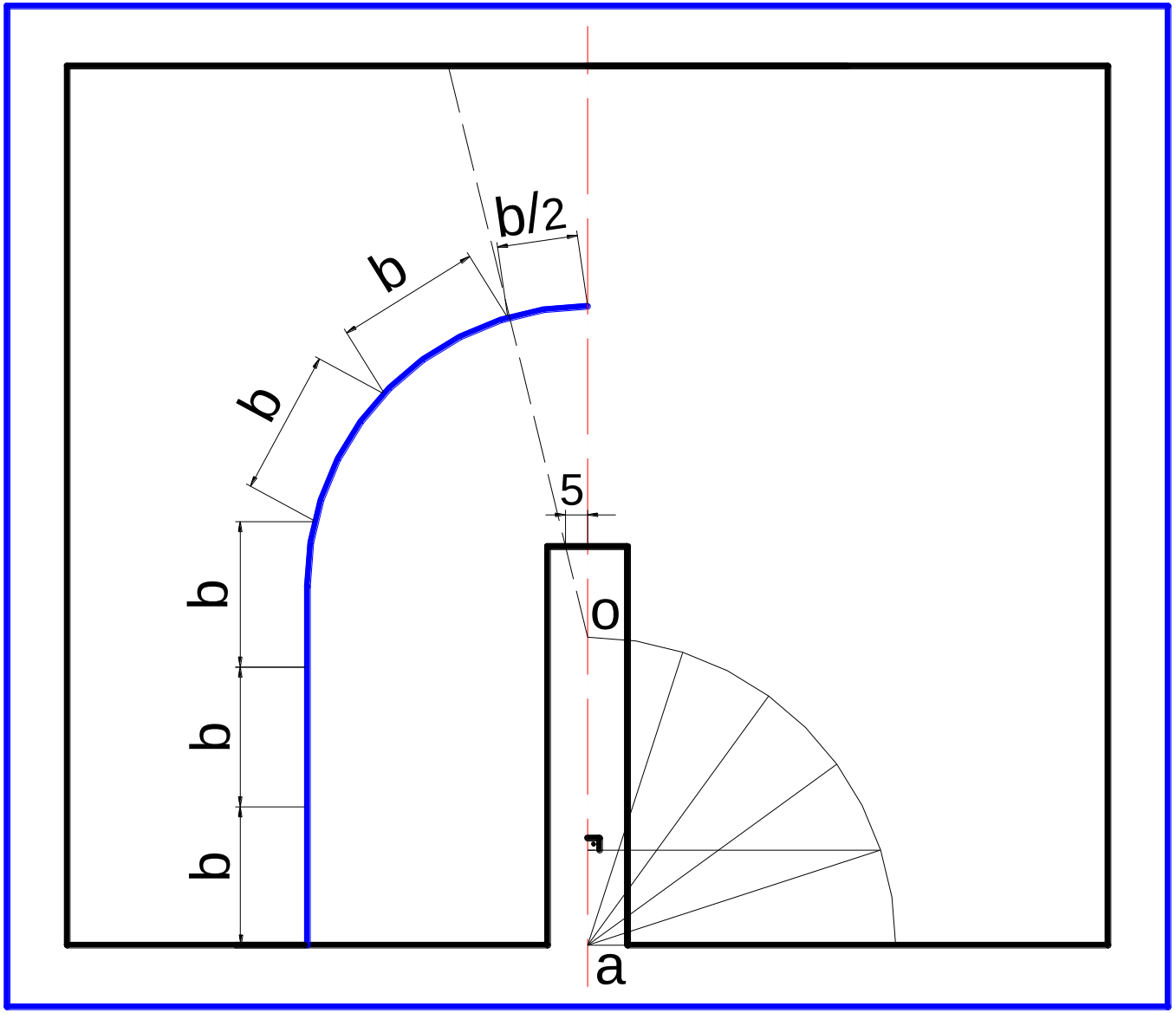
İŞLEM SIRASI

5-Dengelendirilecek ilk rıhtın SE'ni kestiği nokta (a) bulunur.

6- a merkez olmak üzere, |ao| yarıçaplı çeyrek daire çizilir.

7-Çizilen çeyrek daire dengelendirilecek basamak sayısına bölünür.

YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

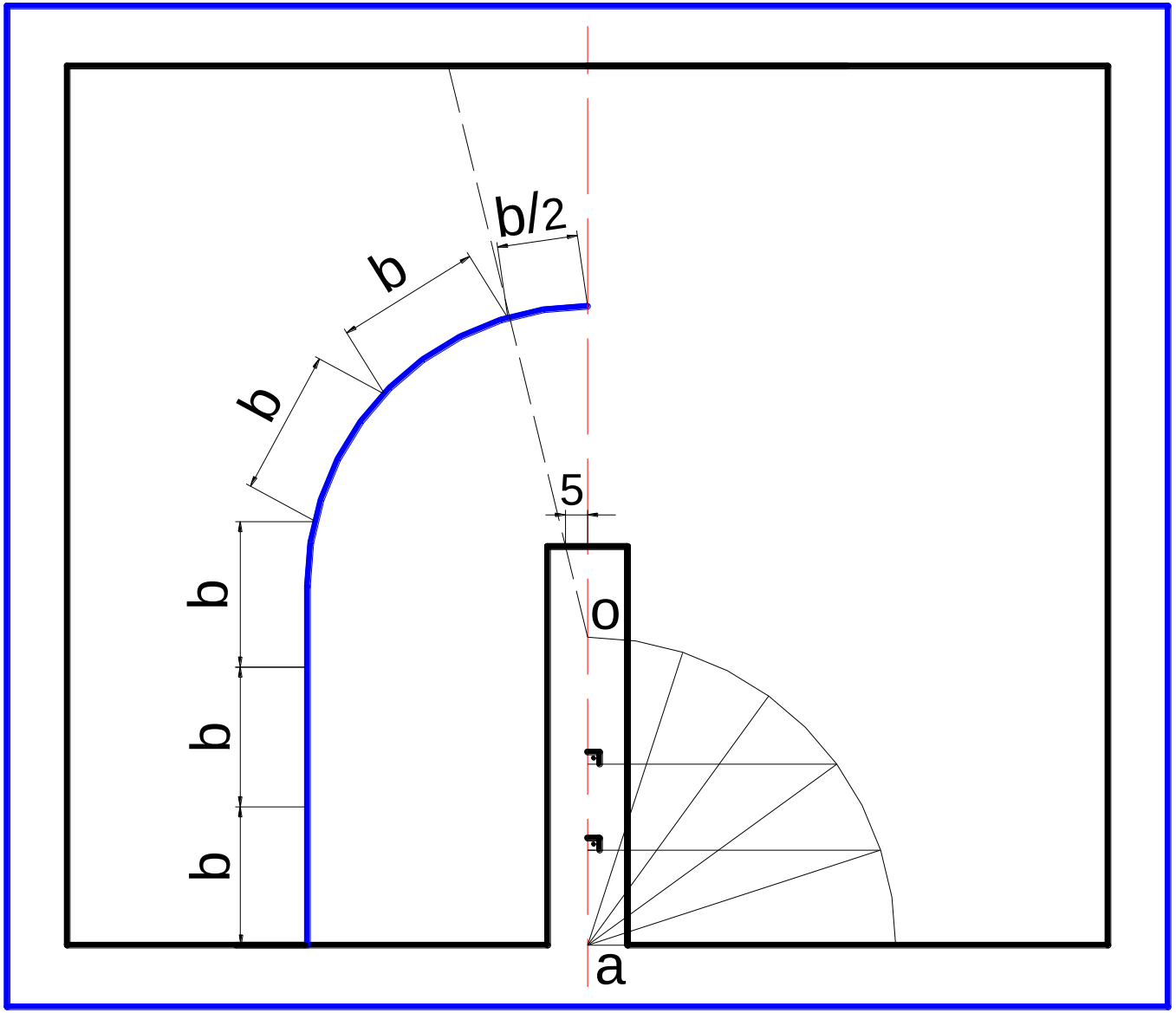
5-Dengelendirilecek ilk rıhtın SE'ni kestiği nokta (a) bulunur.

6- a merkez olmak üzere, |ao| yarıçaplı çeyrek daire çizilir.

7-Çizilen çeyrek daire dengelendirilecek basamak sayısına bölünür.

8-Çember üzerinde bulunan noktalardan SE'ne dikler çizilir.

YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

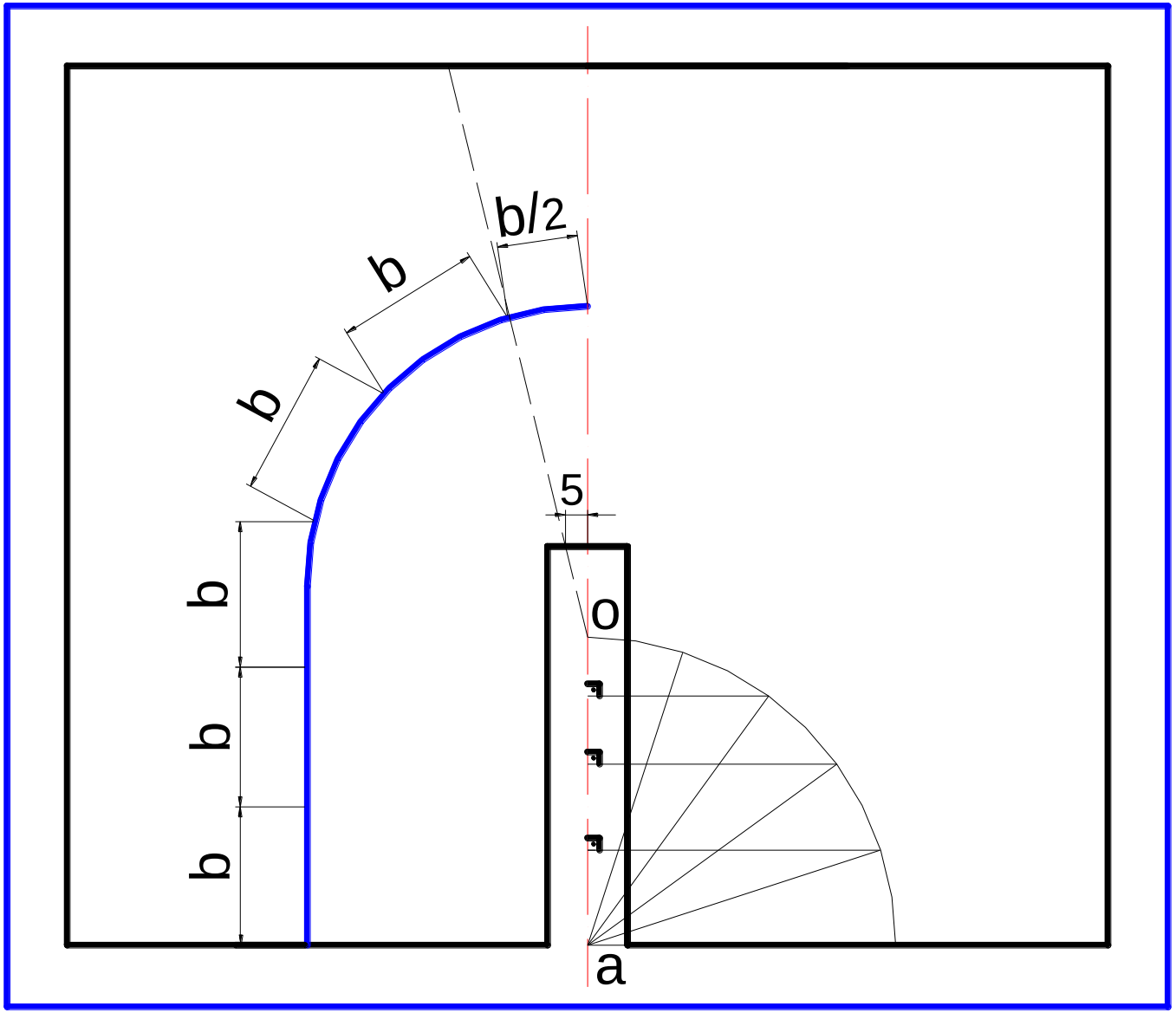
5-Dengelendirilecek ilk rıhtın SE'ni kestiği nokta (a) bulunur.

6- a merkez olmak üzere, |ao| yarıçaplı çeyrek daire çizilir.

7-Çizilen çeyrek daire dengelendirilecek basamak sayısına bölünür.

8-Çember üzerinde bulunan noktalardan SE'ne dikler çizilir.

YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

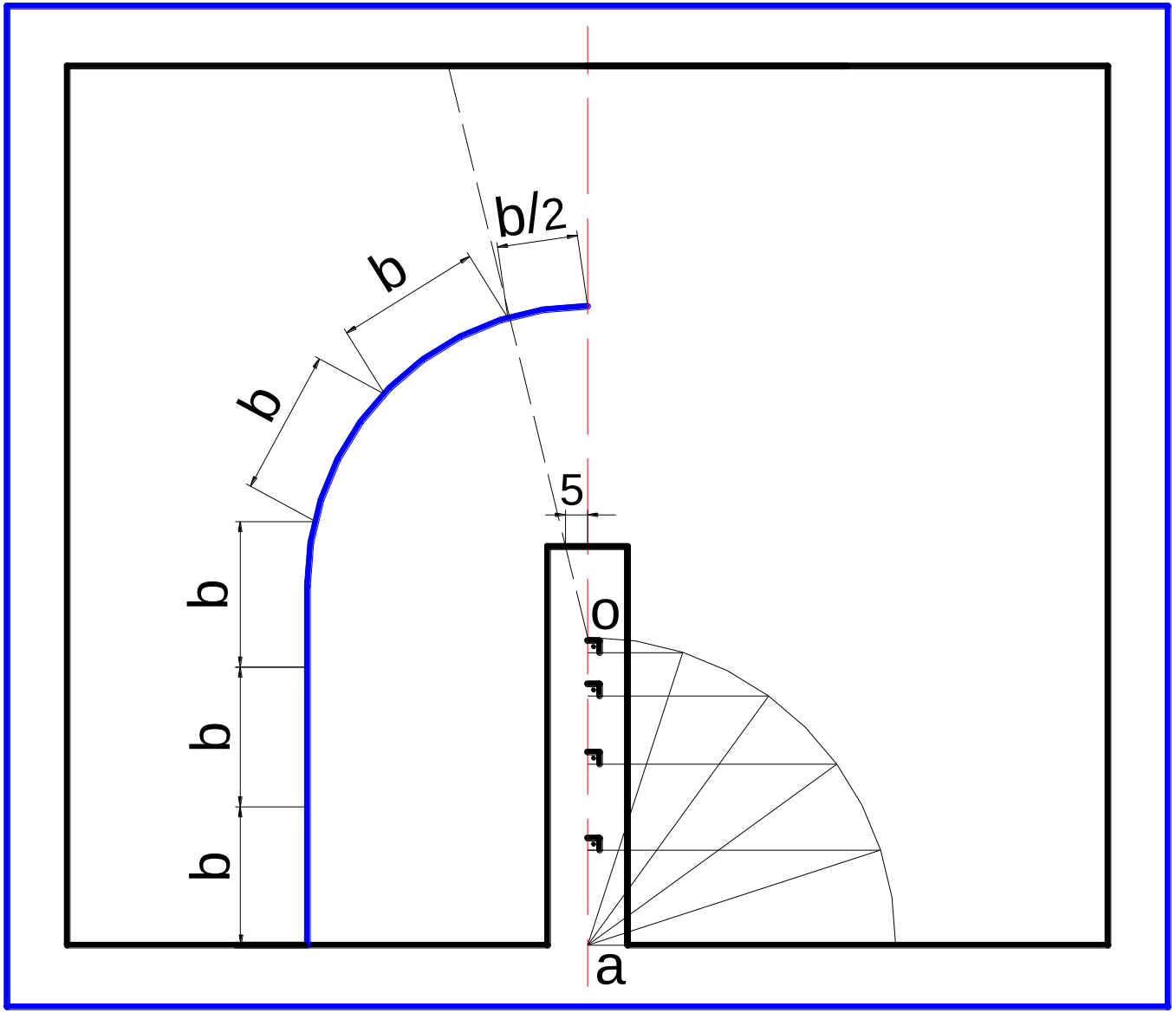
5-Dengelendirilecek ilk rıhtın SE'ni kestiği nokta (a) bulunur.

6- a merkez olmak üzere, |ao| yarıçaplı çeyrek daire çizilir.

7-Çizilen çeyrek daire dengelendirilecek basamak sayısına bölünür.

8-Çember üzerinde bulunan noktalardan SE'ne dikler çizilir.

YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

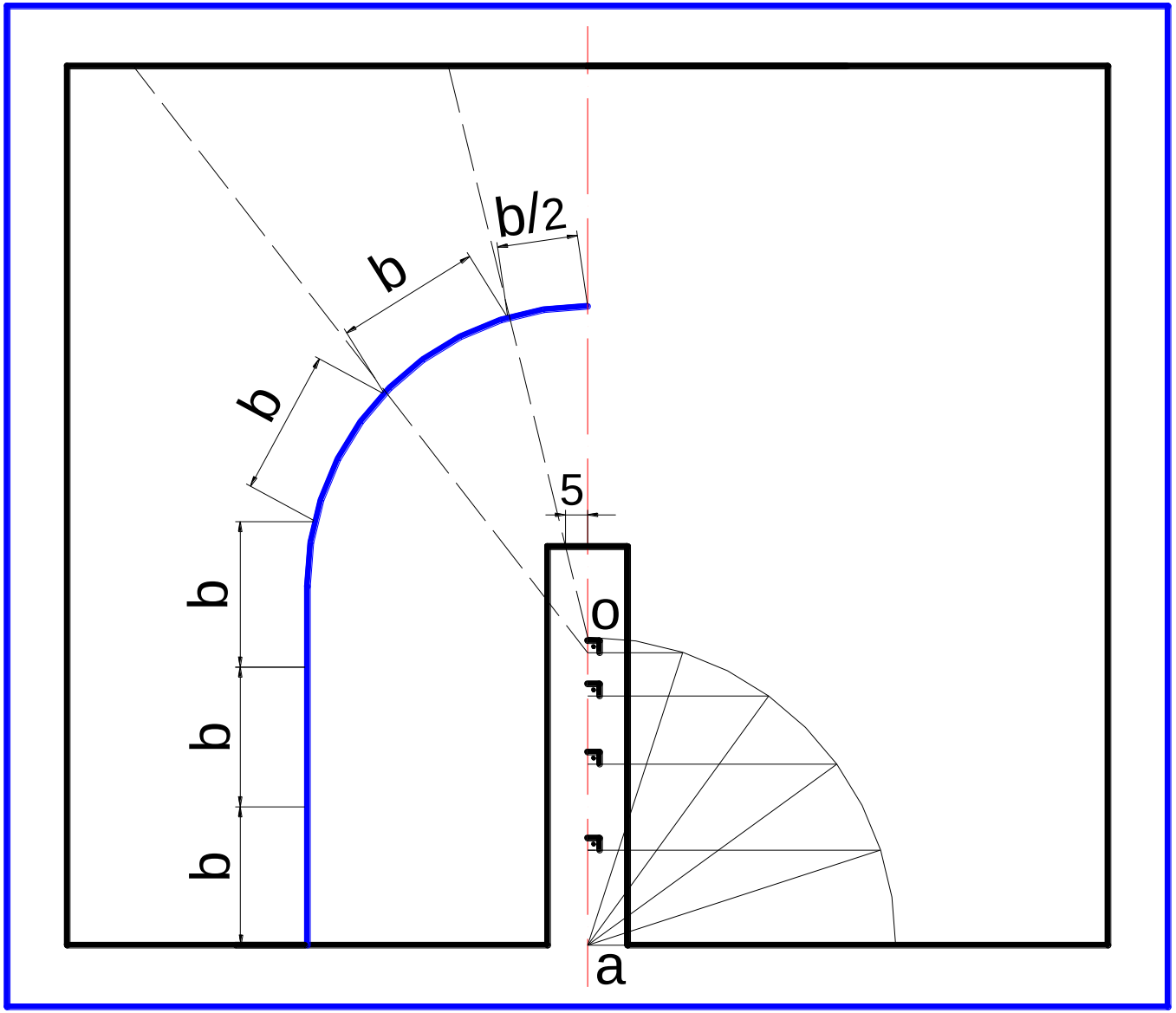
5-Dengelendirilecek ilk rıhtın SE'ni kestiği nokta (a) bulunur.

6- a merkez olmak üzere, |ao| yarıçaplı çeyrek daire çizilir.

7-Çizilen çeyrek daire dengelendirilecek basamak sayısına bölünür.

8-Çember üzerinde bulunan noktalardan SE'ne dikler çizilir.

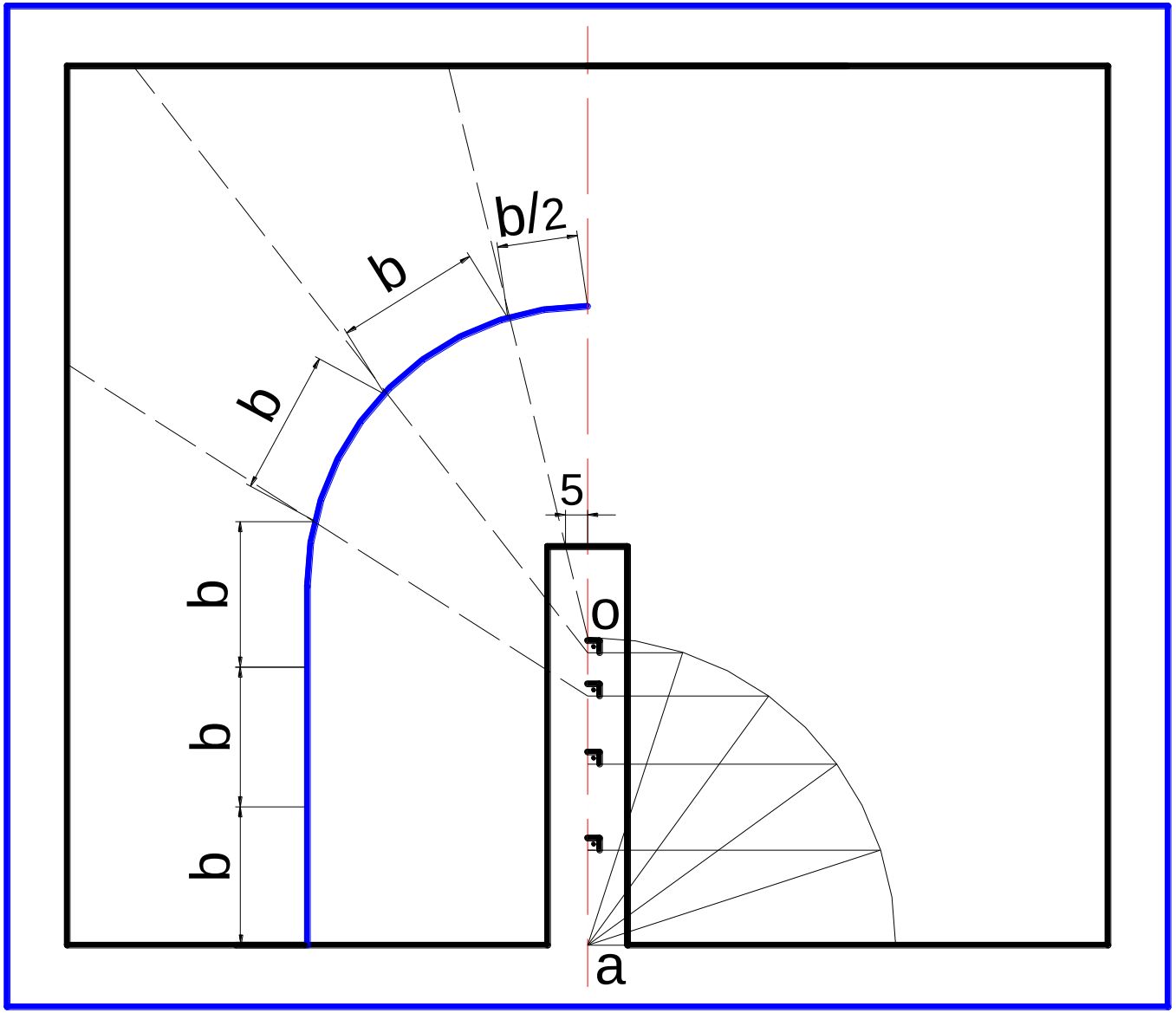
YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

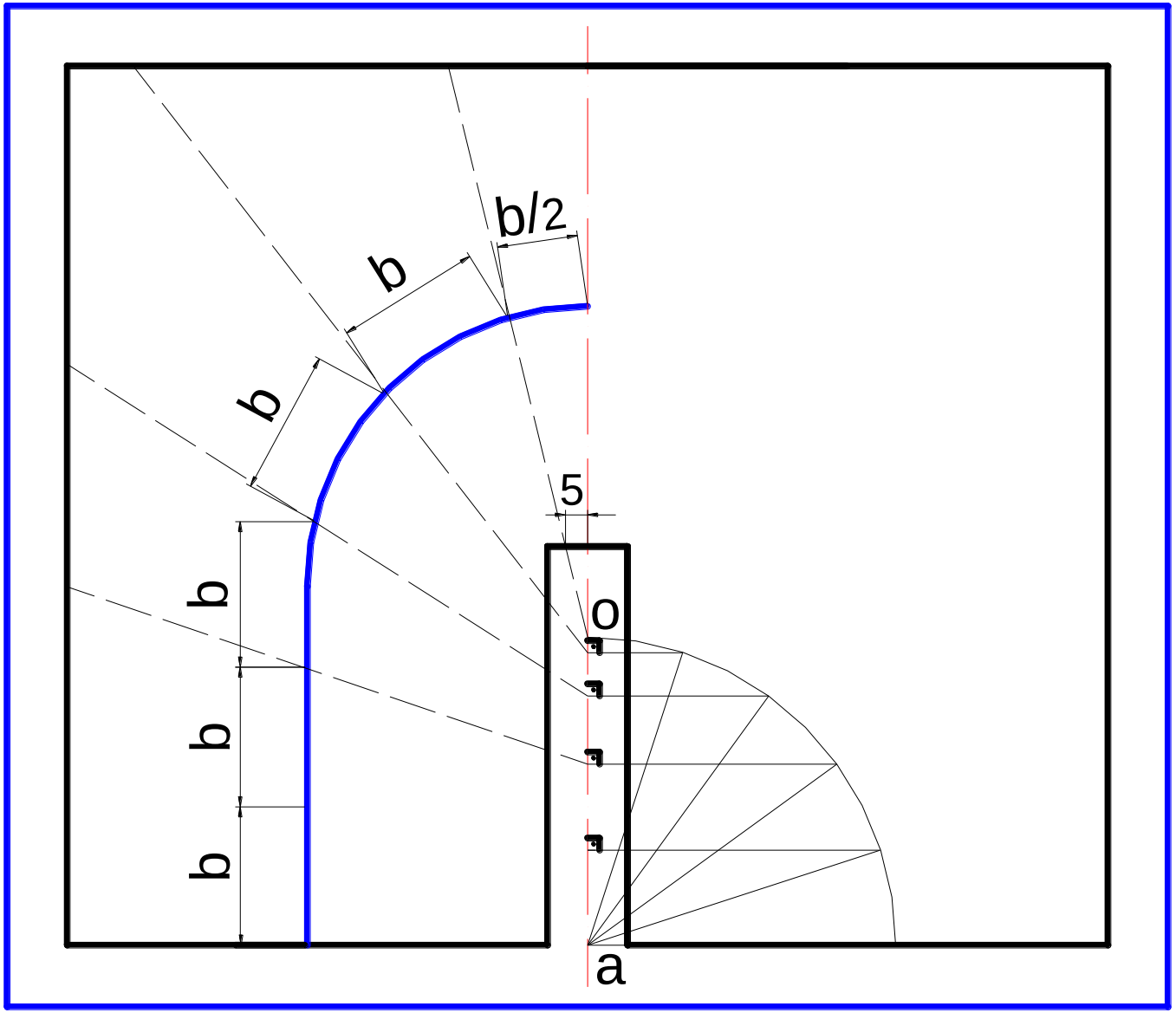
YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

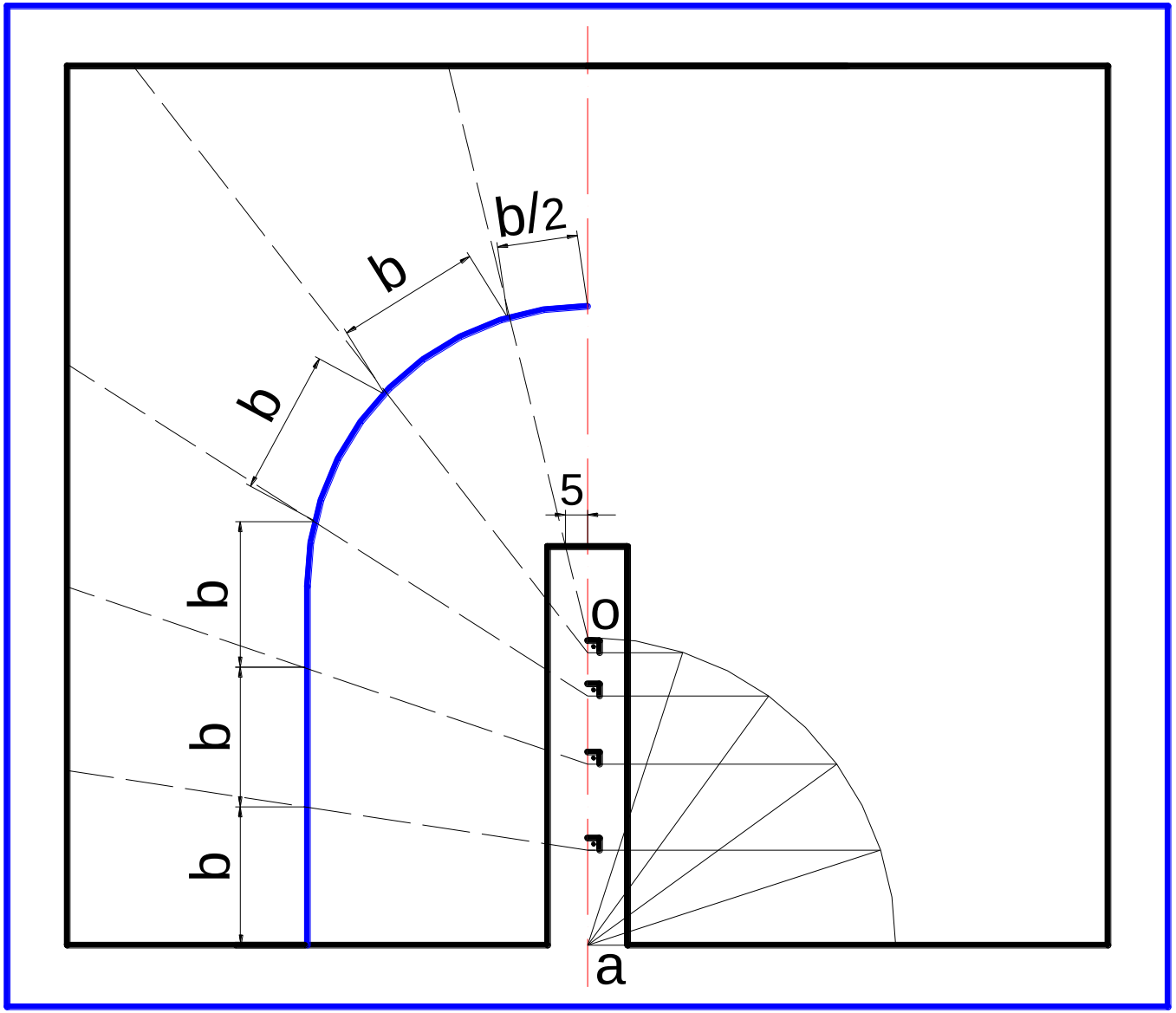
YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

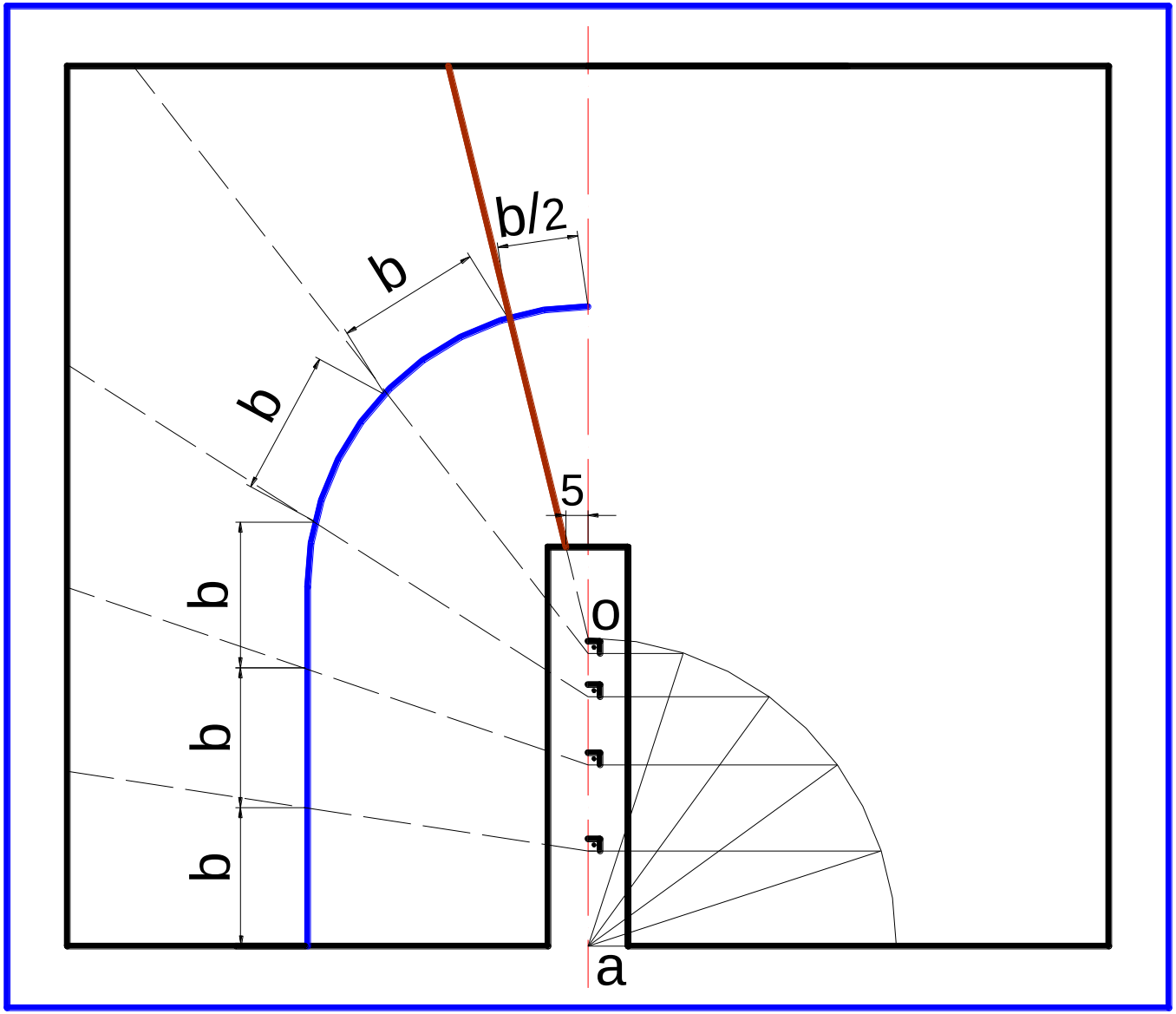
YAPRAK YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

YAPRAK YÖNTEMİ

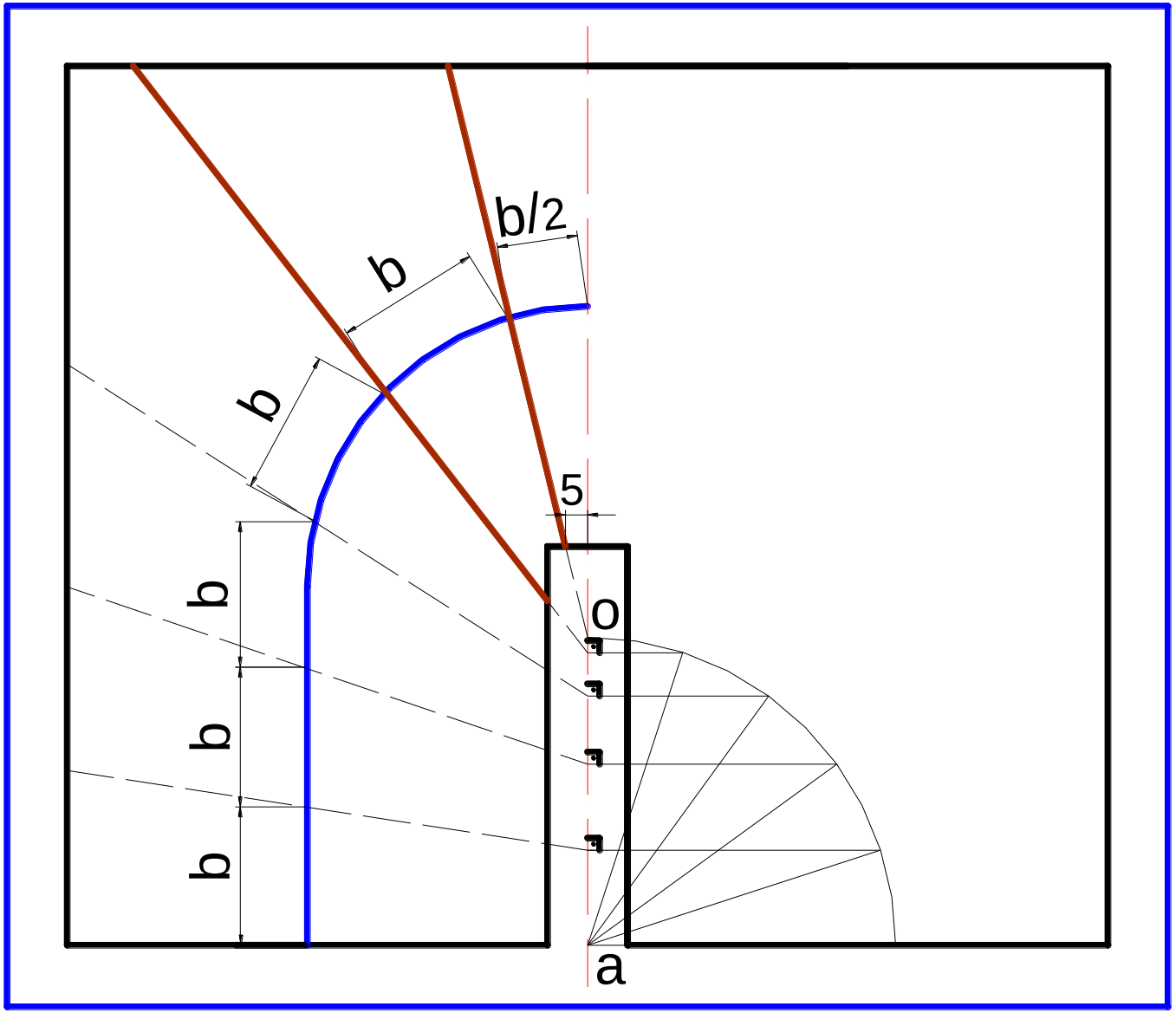


İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

10-Rıht çizgileri uygun sınırlarda belirgin hale getirilir.

YAPRAK YÖNTEMİ

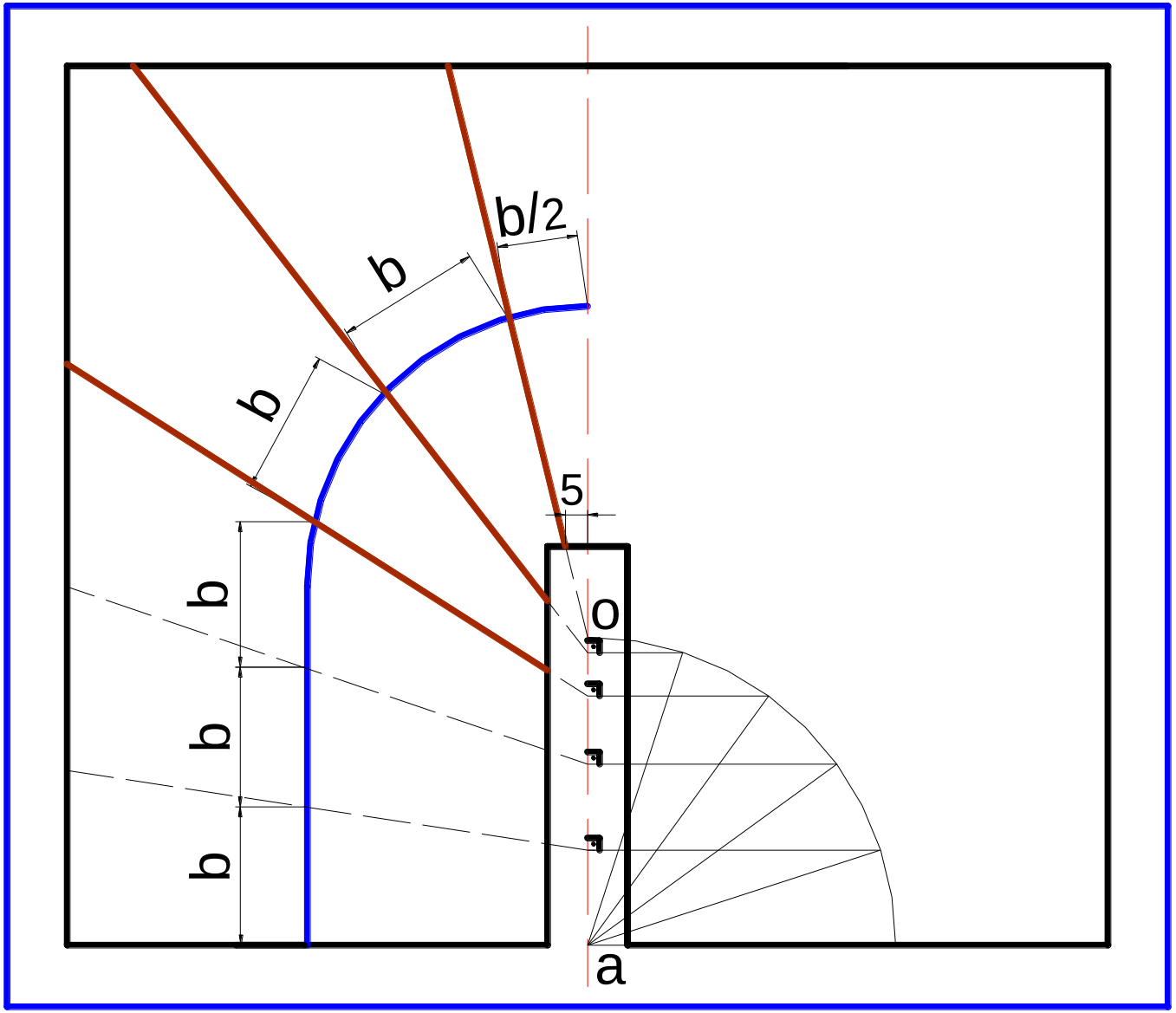


İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

10-Rıht çizgileri uygun sınırlarda belirgin hale getirilir.

YAPRAK YÖNTEMİ

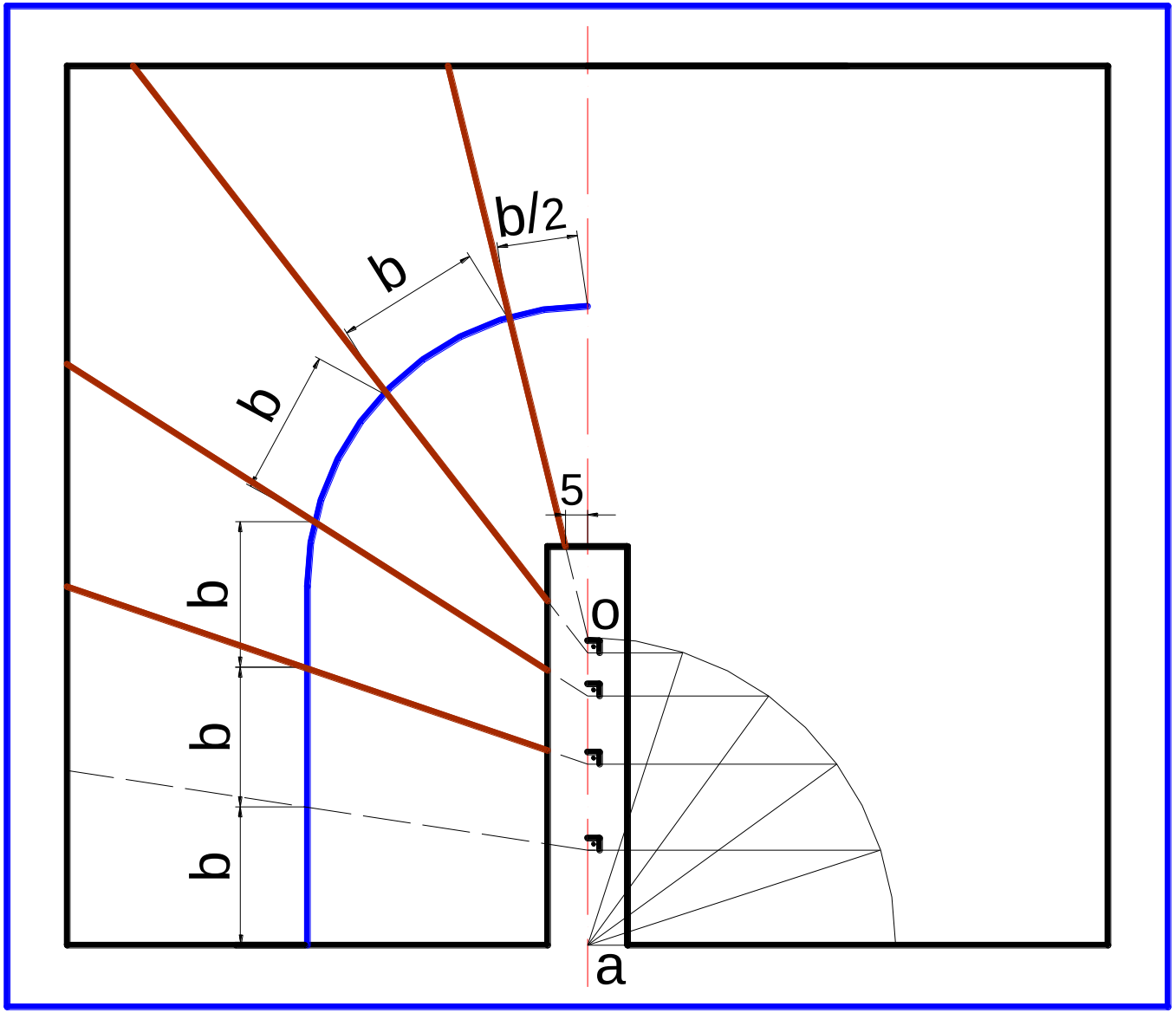


İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

10-Rıht çizgileri uygun sınırlarda belirgin hale getirilir.

YAPRAK YÖNTEMİ

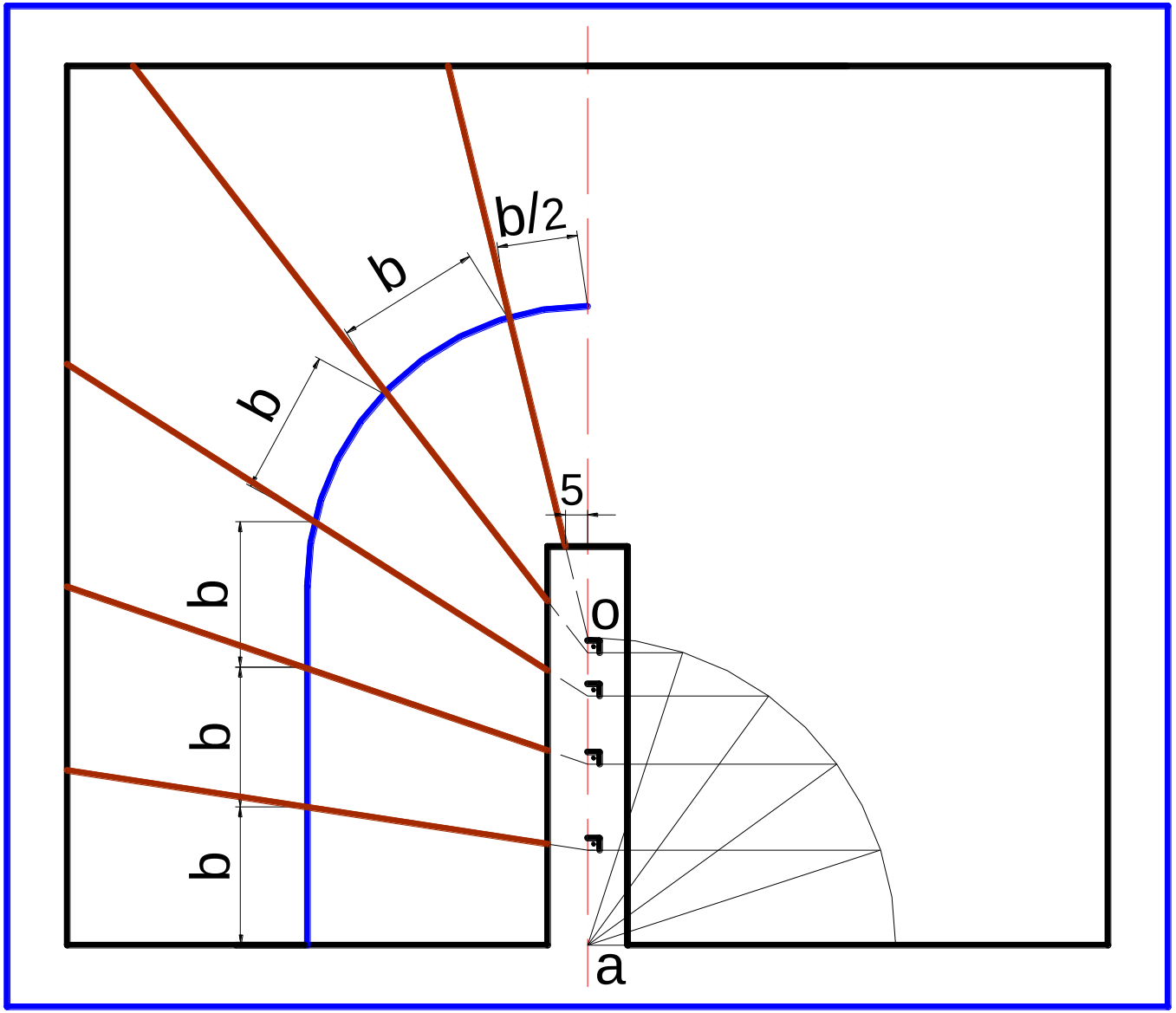


İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

10-Rıht çizgileri uygun sınırlarda belirgin hale getirilir.

YAPRAK YÖNTEMİ

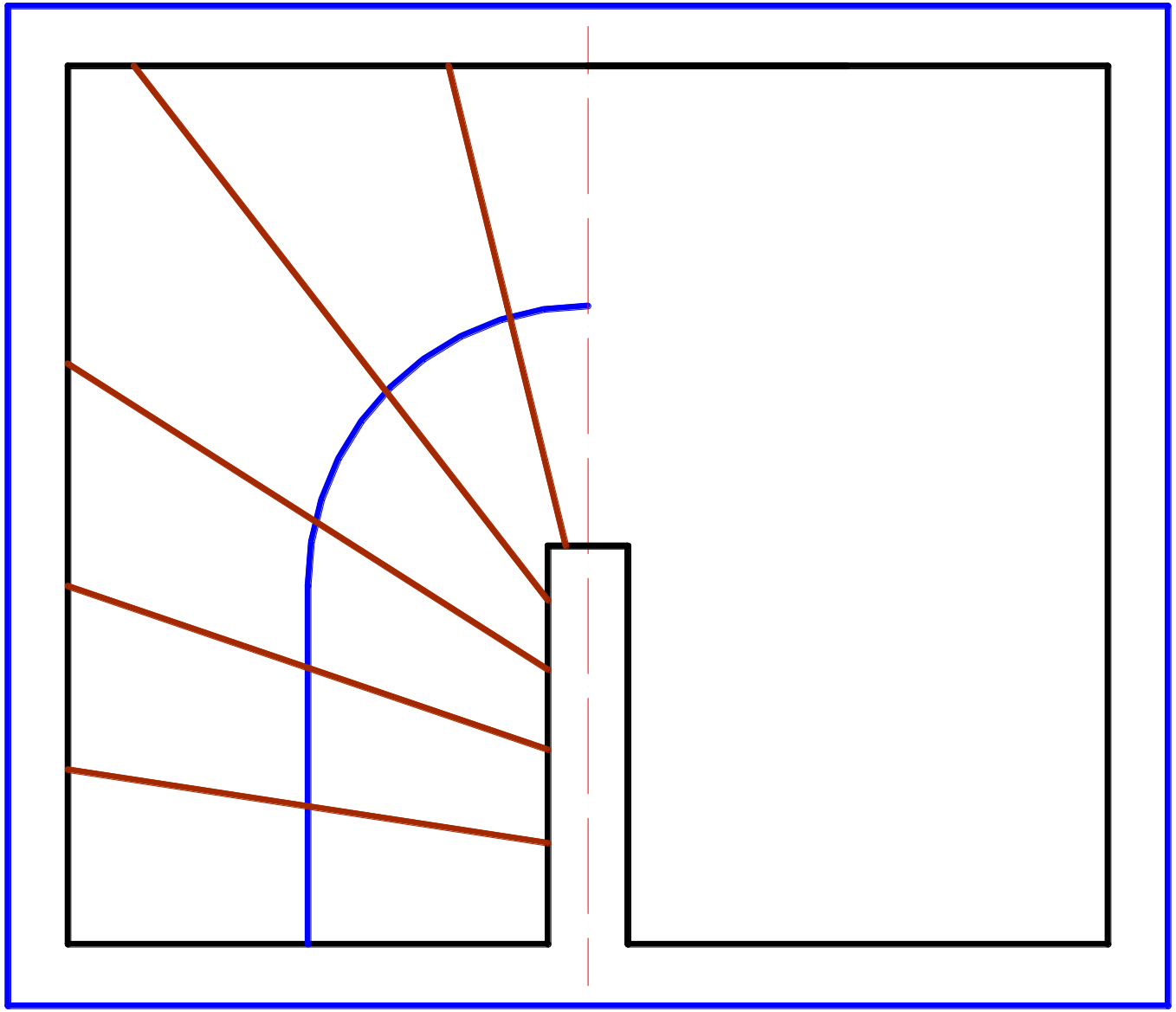


İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

10-Rıht çizgileri uygun sınırlarda belirgin hale getirilir.

YAPRAK YÖNTEMİ

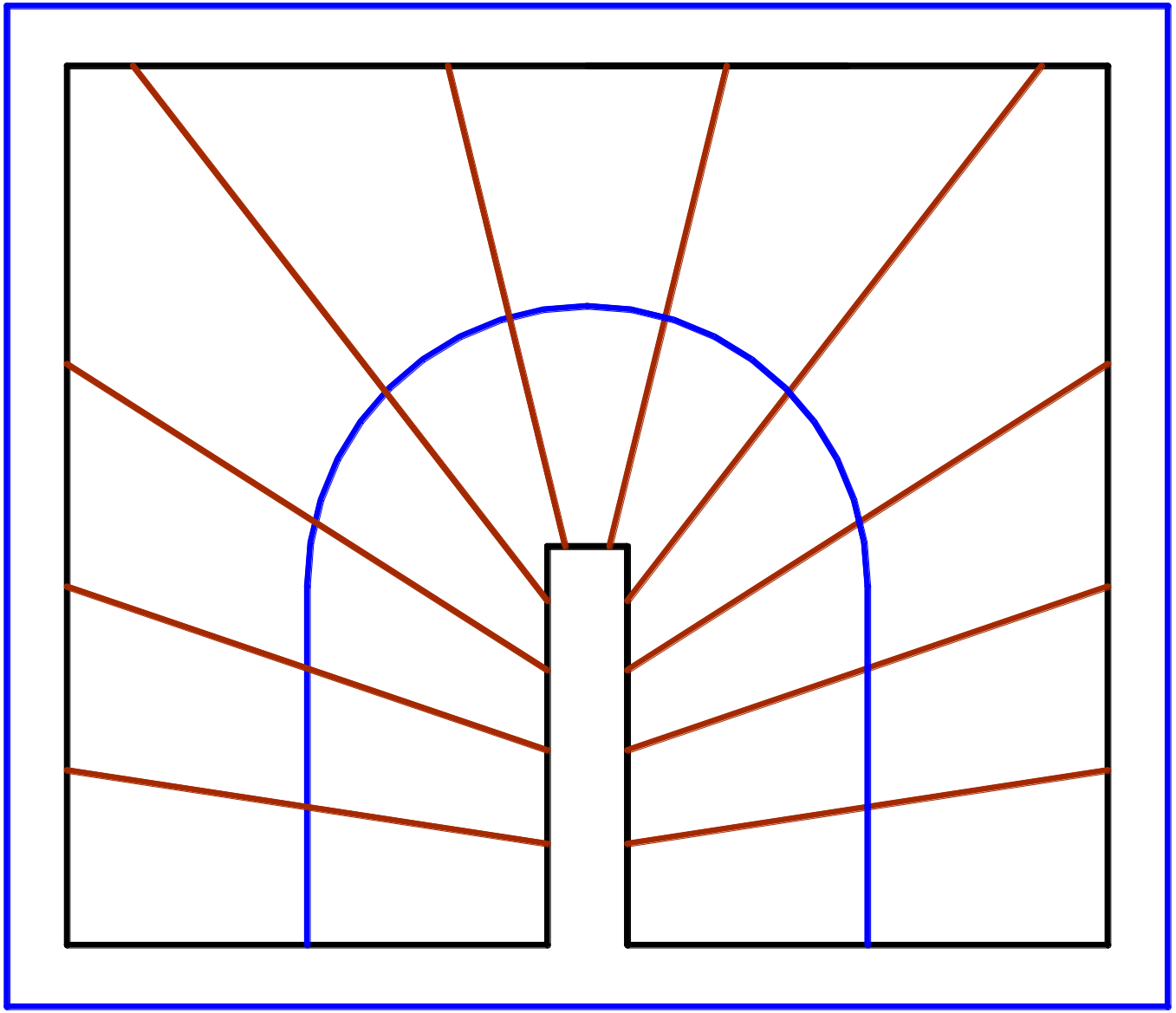


İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

10-Rıht çizgileri uygun sınırlarda belirgin hale getirilir.

YAPRAK YÖNTEMİ



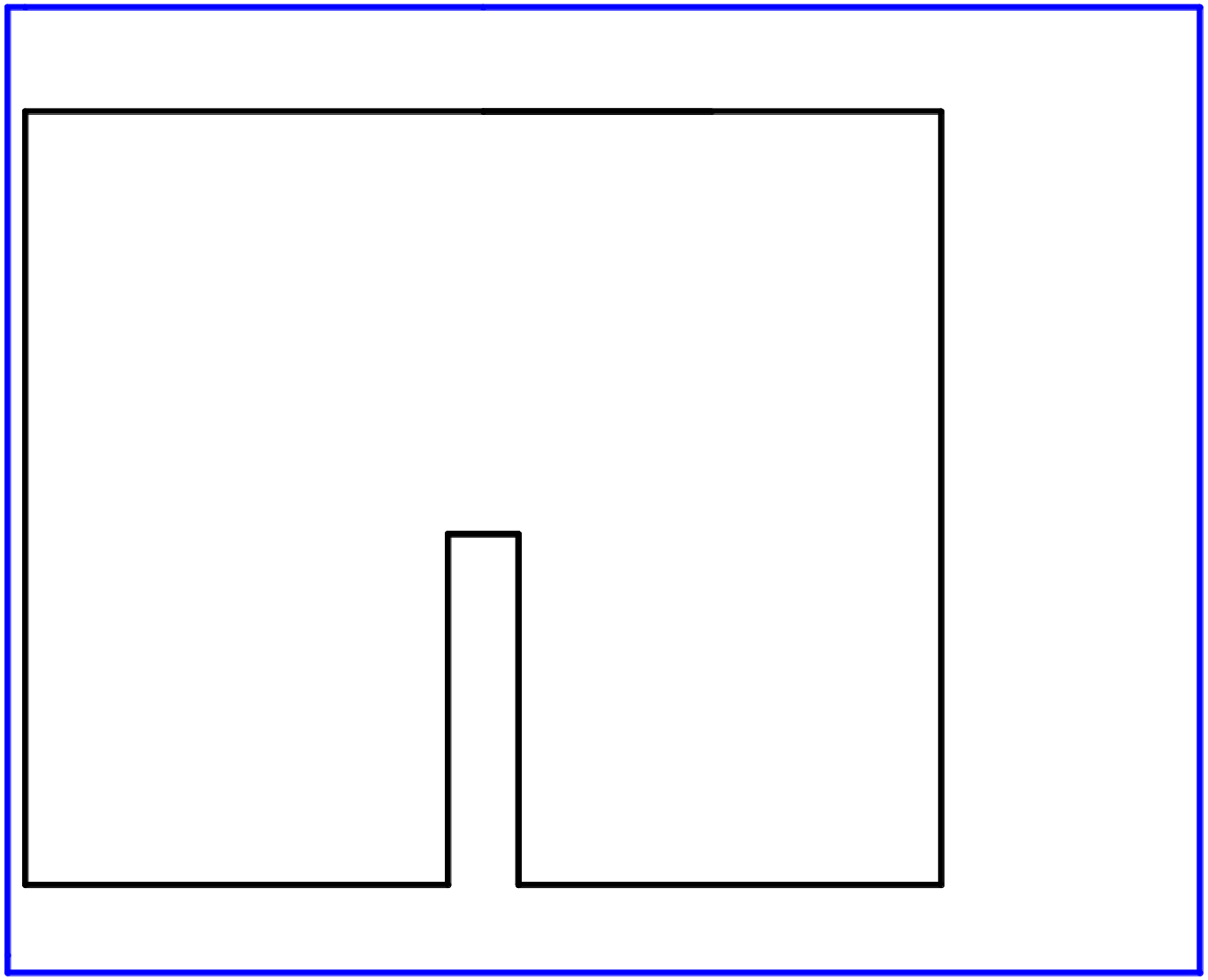
İŞLEM SIRASI

9-|ao| ‘da bulunan dikme noktaları ile ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

10-Rıht çizgileri uygun sınırlarda belirgin hale getirilir.

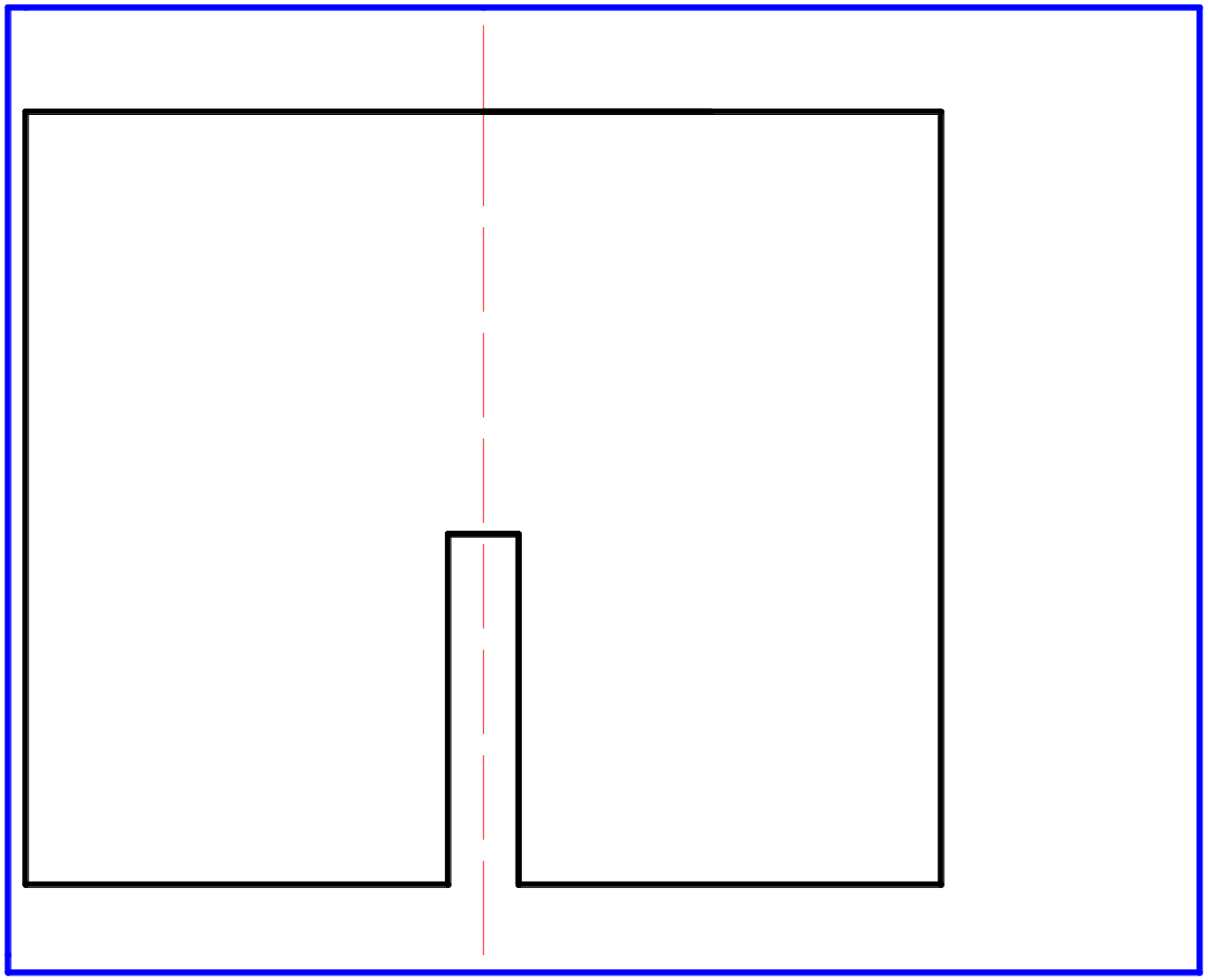
11-Merdivenin diğer kısmı için benzer işlemler tekrarlanır.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



Yandaki şekilde
10 adet basamağı bulunan yarım dönüşlü merdivenin planda dış kenarları görülmektedir.
Bu merdivenin yardımcı doğru yöntemi ile dengelendirilmesi için işlem sırası
aşağıdaki gibidir.

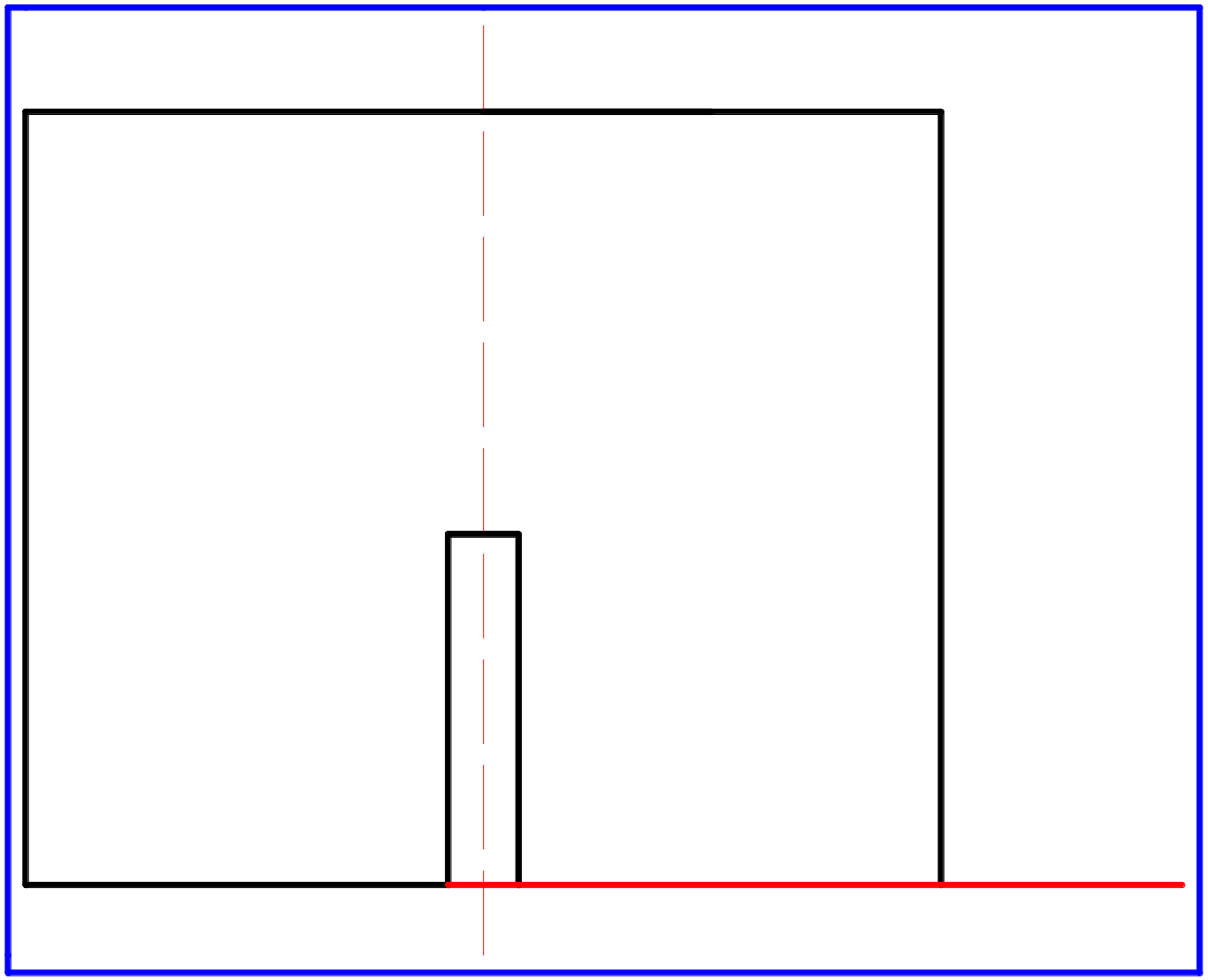
YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

1-Simetri ekseni (SE) çizilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ

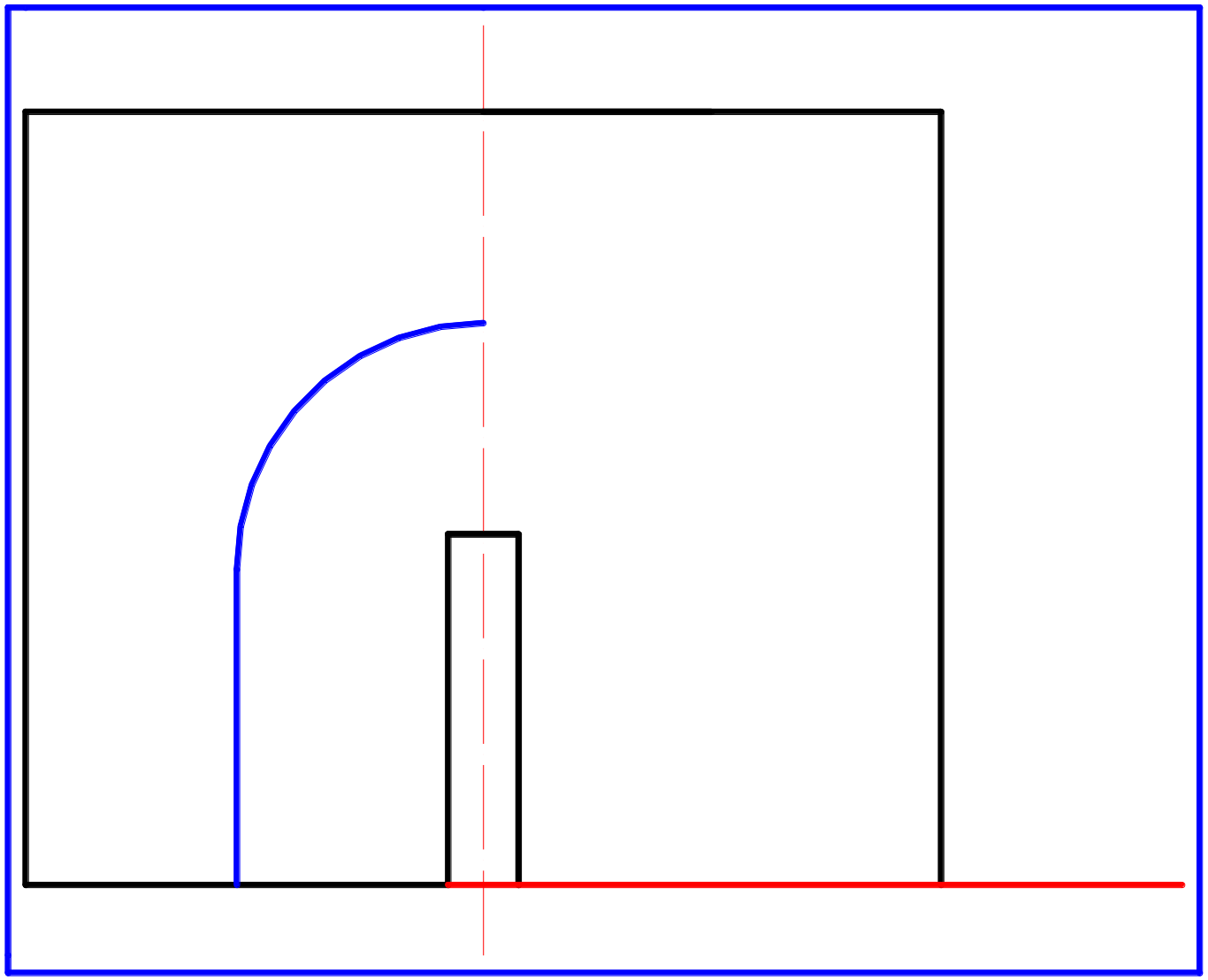


İŞLEM SIRASI

1-Simetri ekseni (SE) çizilir.

2-Dengelendirilecek ilk rıhtın uzantısı yani yardımcı doğru (YD) çizilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



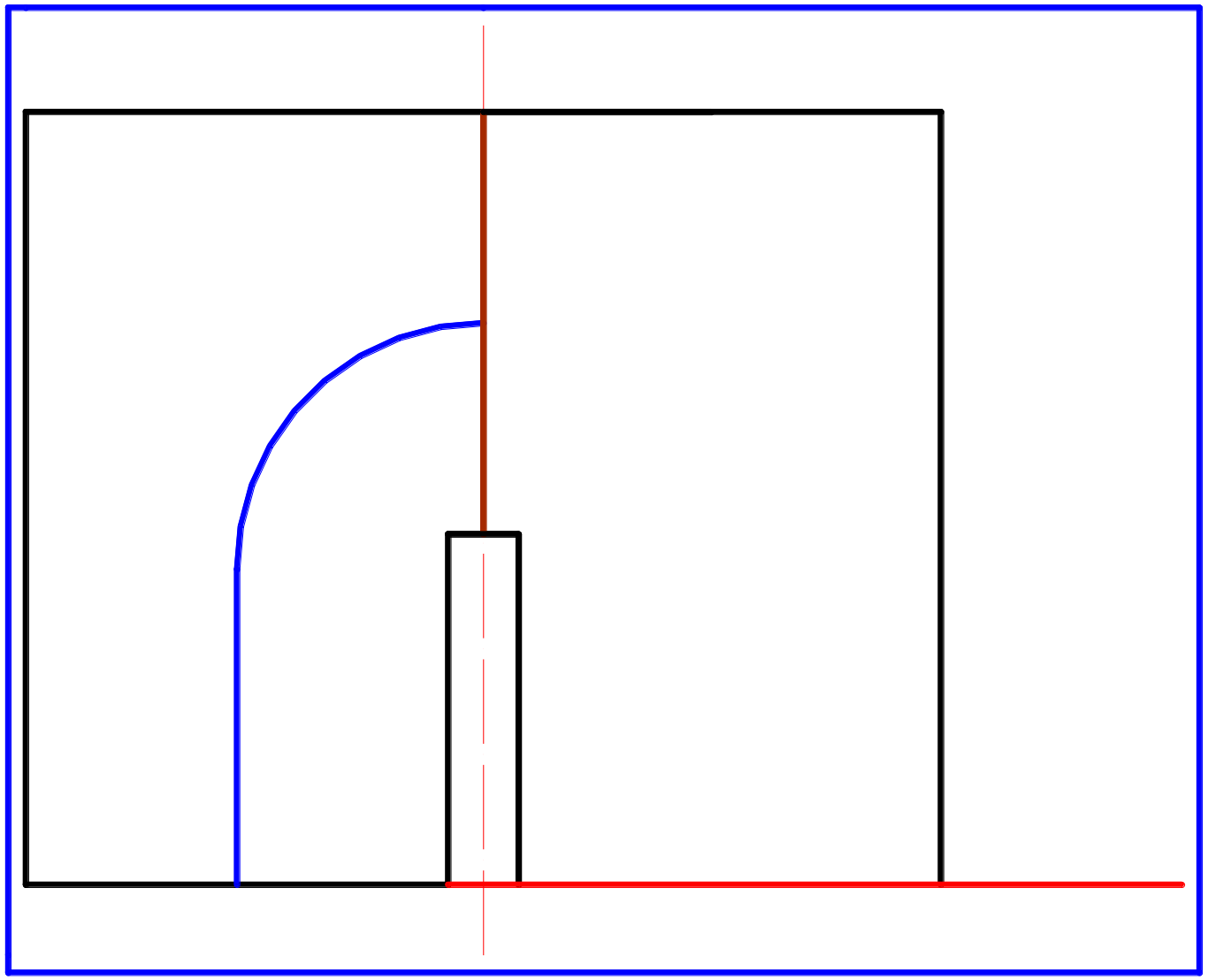
İŞLEM SIRASI

1-Simetri ekseni (SE) çizilir.

2-Dengelendirilecek ilk rıhtın uzantısı yani yardımcı doğru (YD) çizilir.

3-Çıkış hattı (ÇH) çizilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

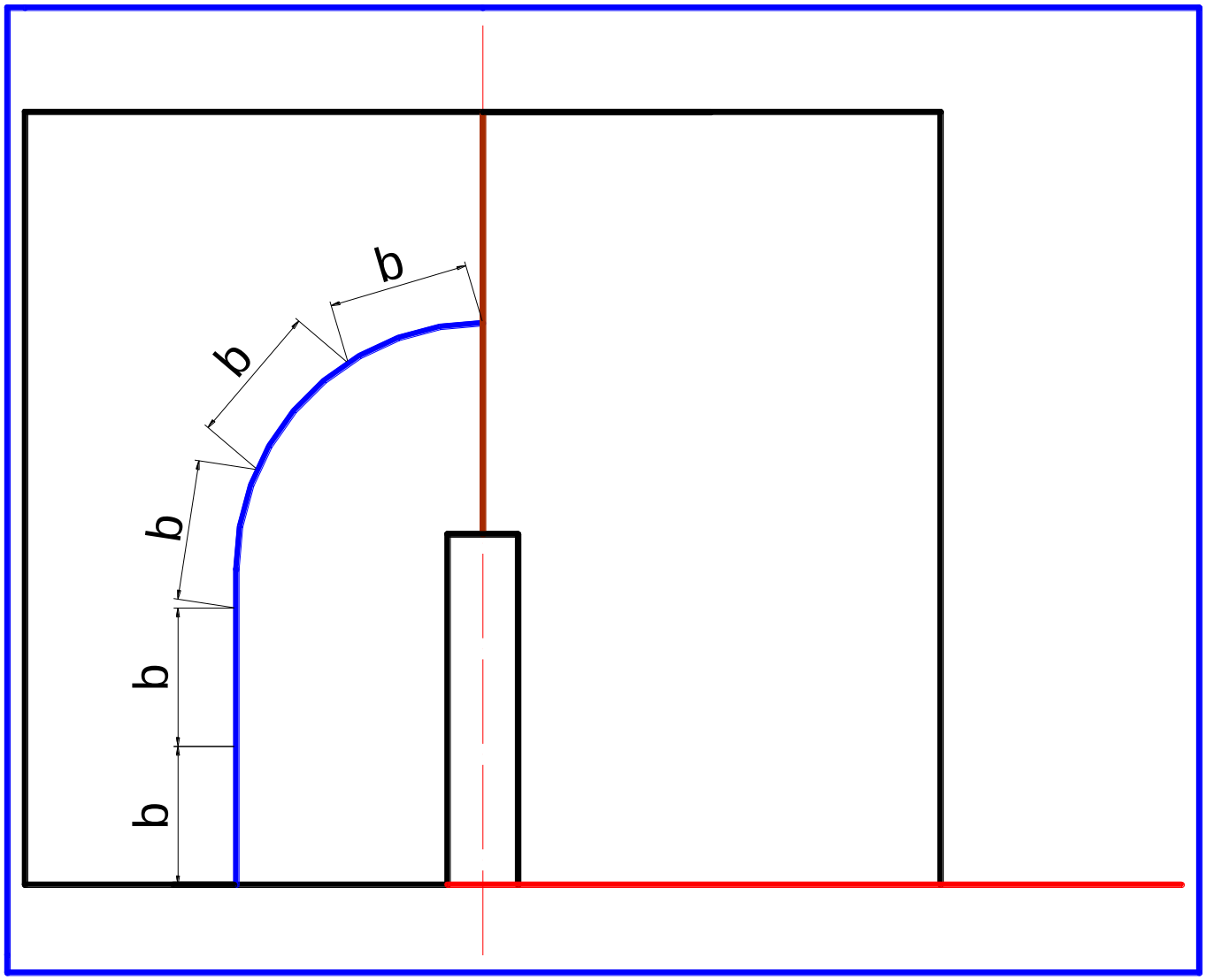
1-Simetri ekseni (SE) çizilir.

2-Dengelendirilecek ilk rıhtın uzantısı yani yardımcı doğru (YD) çizilir.

3-Çıkış hattı (ÇH) çizilir.

4-Basamak sayısı çift (10 adet) olduğundan SE üzerine rıht çizilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

1-Simetri ekseni (SE) çizilir.

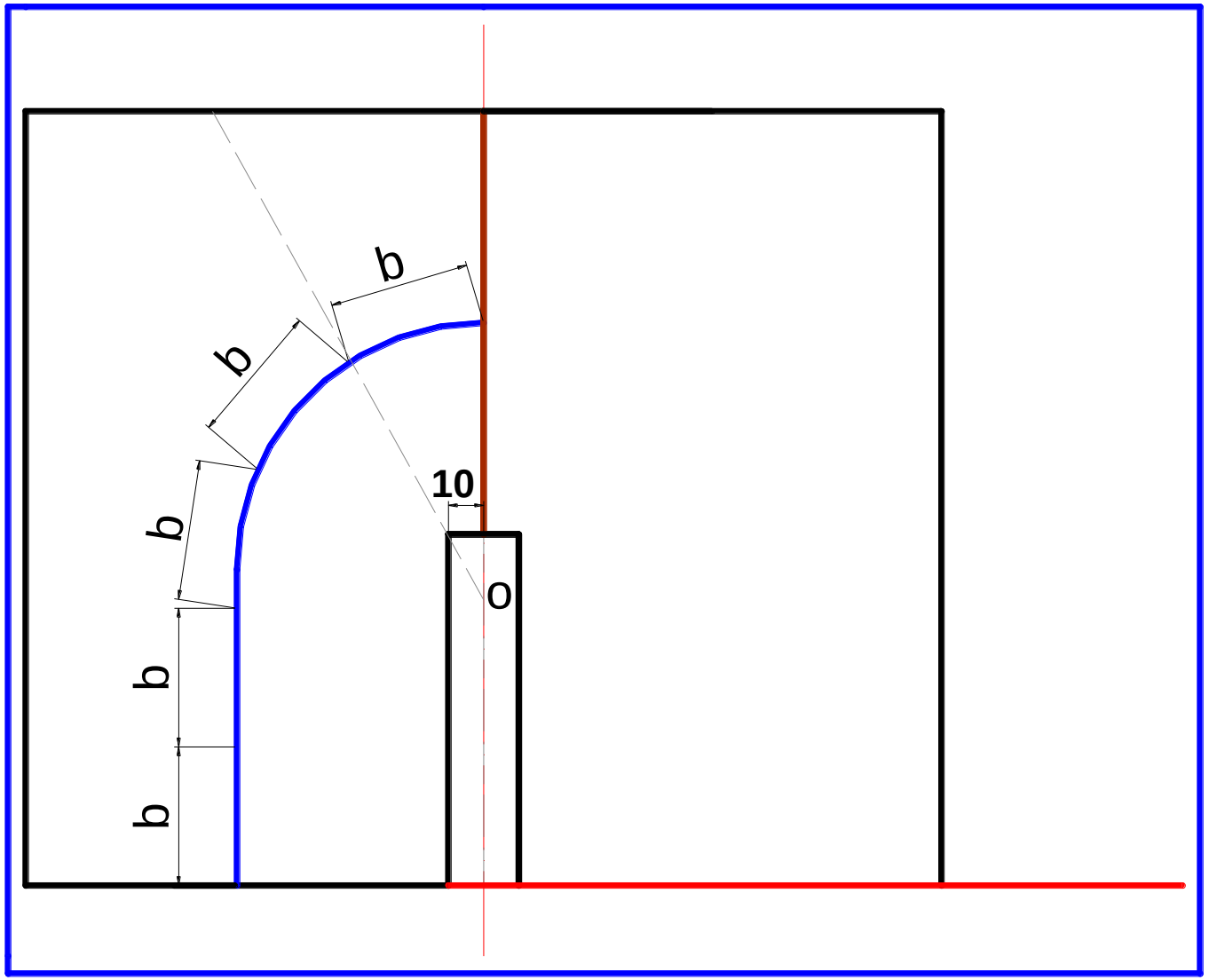
2-Dengelendirilecek ilk rıhtın uzantısı yani yardımcı doğru (YD) çizilir.

3-Çıkış hattı (ÇH) çizilir.

4-Basamak sayısı çift (10 adet) olduğundan SE üzerine rıht çizilir.

5-Çıkış hattı dengelendirilecek basamak sayısına bölünür.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ

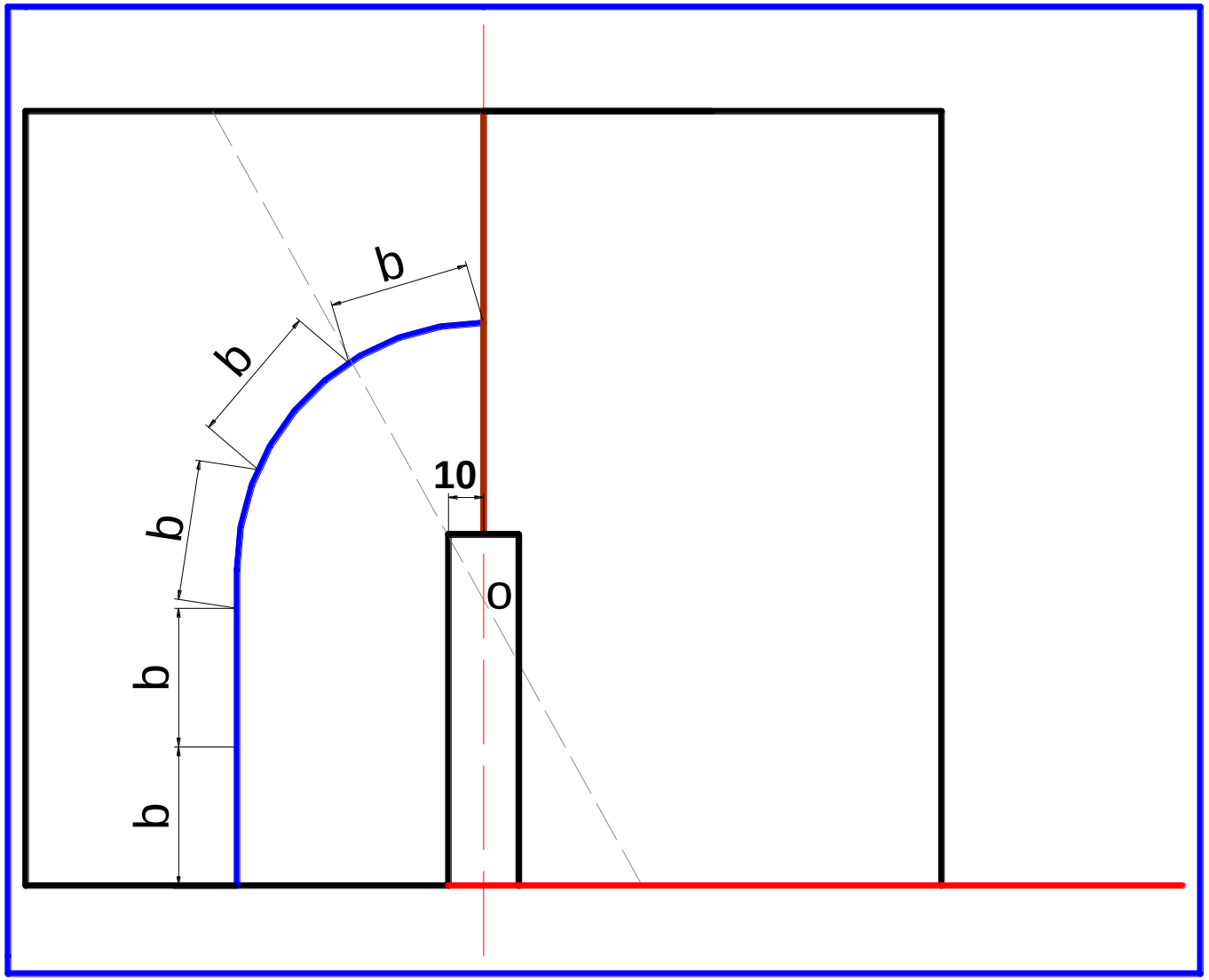


İŞLEM SIRASI

6-Merdivenin en dar yeri 10 cm işaretlenir.

7- Bu nokta ile SE yanındaki ilk rıht birleştirilir. Uzantısının SE'ni kestiği nokta (o) merdivenin merkezidir

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



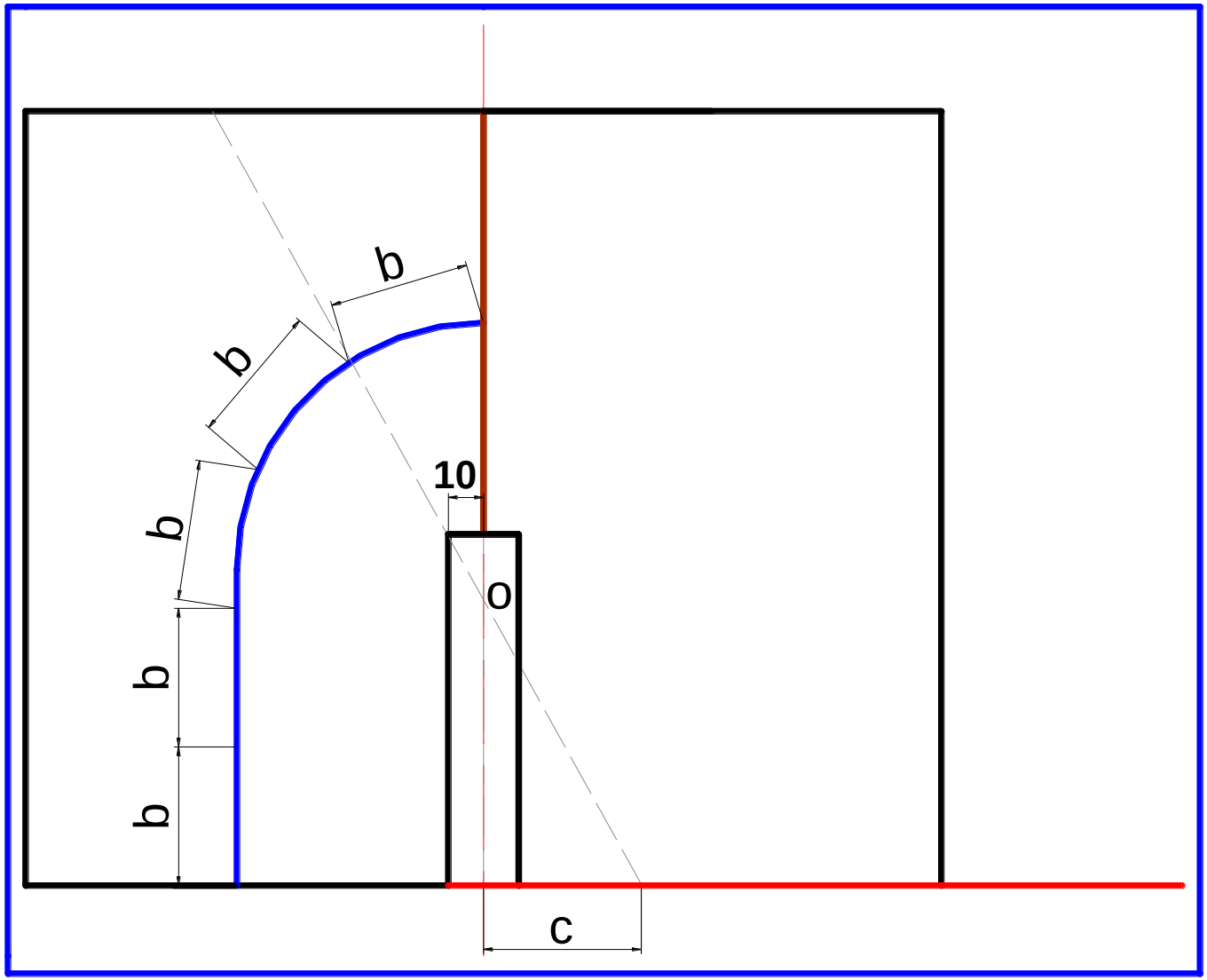
İŞLEM SIRASI

6-Merdivenin en dar yeri 10 cm işaretlenir.

7- Bu nokta ile SE yanındaki ilk rıht birleştirilir. Uzantısının SE'ni kestiği nokta (o) merdivenin merkezidir

8-SE üzerinde ve yanındaki iki rıhtın YD'ya kadar uzantıları çizilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

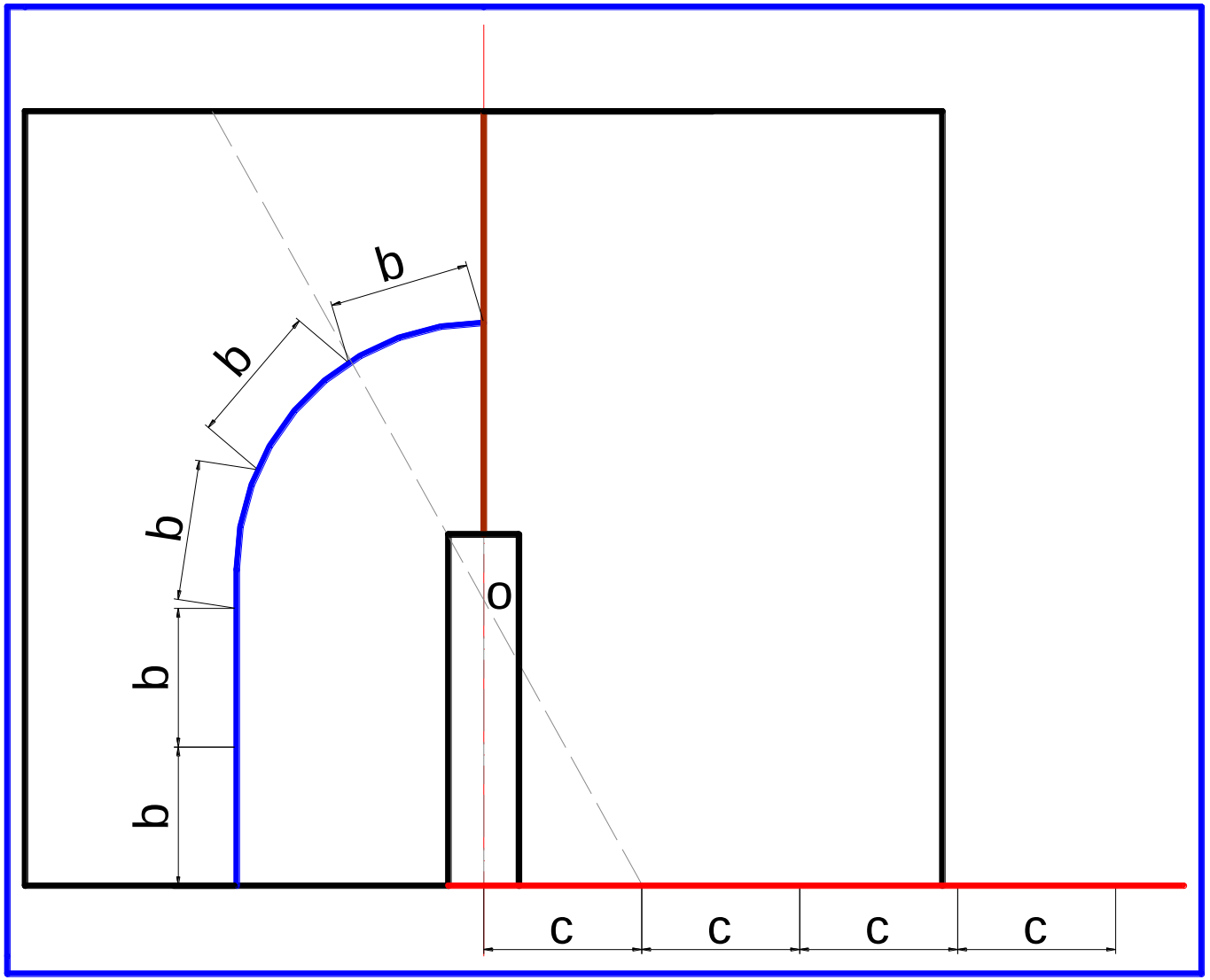
6-Merdivenin en dar yeri 10 cm işaretlenir.

7- Bu nokta ile SE yanındaki ilk rıht birleştirilir. Uzantısının SE'ni kestiği nokta (o) merdivenin merkezidir

8-SE üzerinde ve yanındaki iki rıhtın YD'ya kadar uzantıları çizilir.

9-İlk basamağın rıht uzantılarının YD'yu kestiği noktalar arası mesafe (c) elde edilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

6-Merdivenin en dar yeri 10 cm işaretlenir.

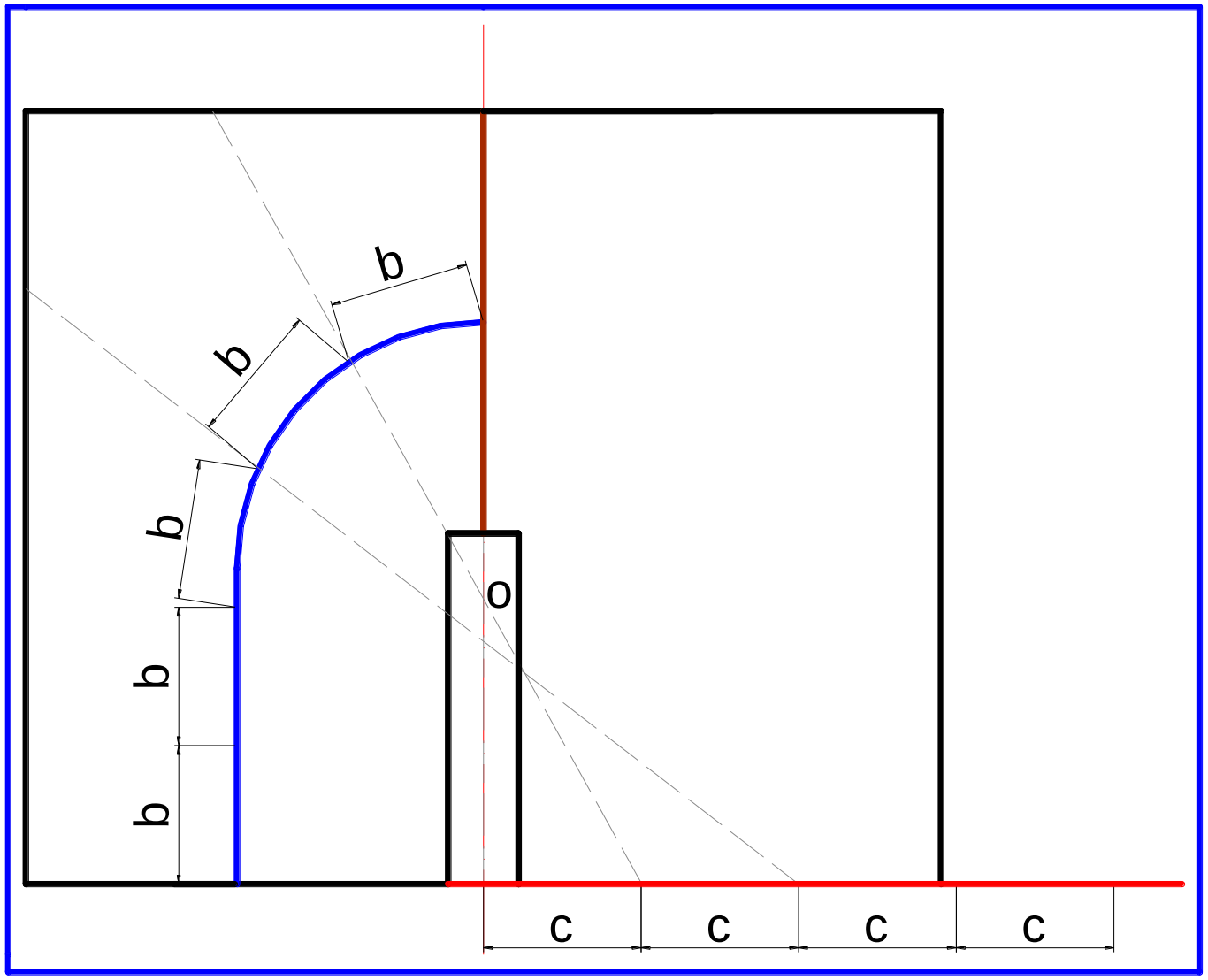
7- Bu nokta ile SE yanındaki ilk rıht birleştirilir. Uzantısının SE'ni kestiği nokta (o) merdivenin merkezidir

8-SE üzerinde ve yanındaki iki rıhtın YD'ya kadar uzantıları çizilir.

9-İlk basamağın rıht uzantılarının YD'yu kestiği noktalar arası mesafe (c) elde edilir.

10-YD üzerine dengelendirilecek rıht sayısı kadar c mesafesi işaretlenir.

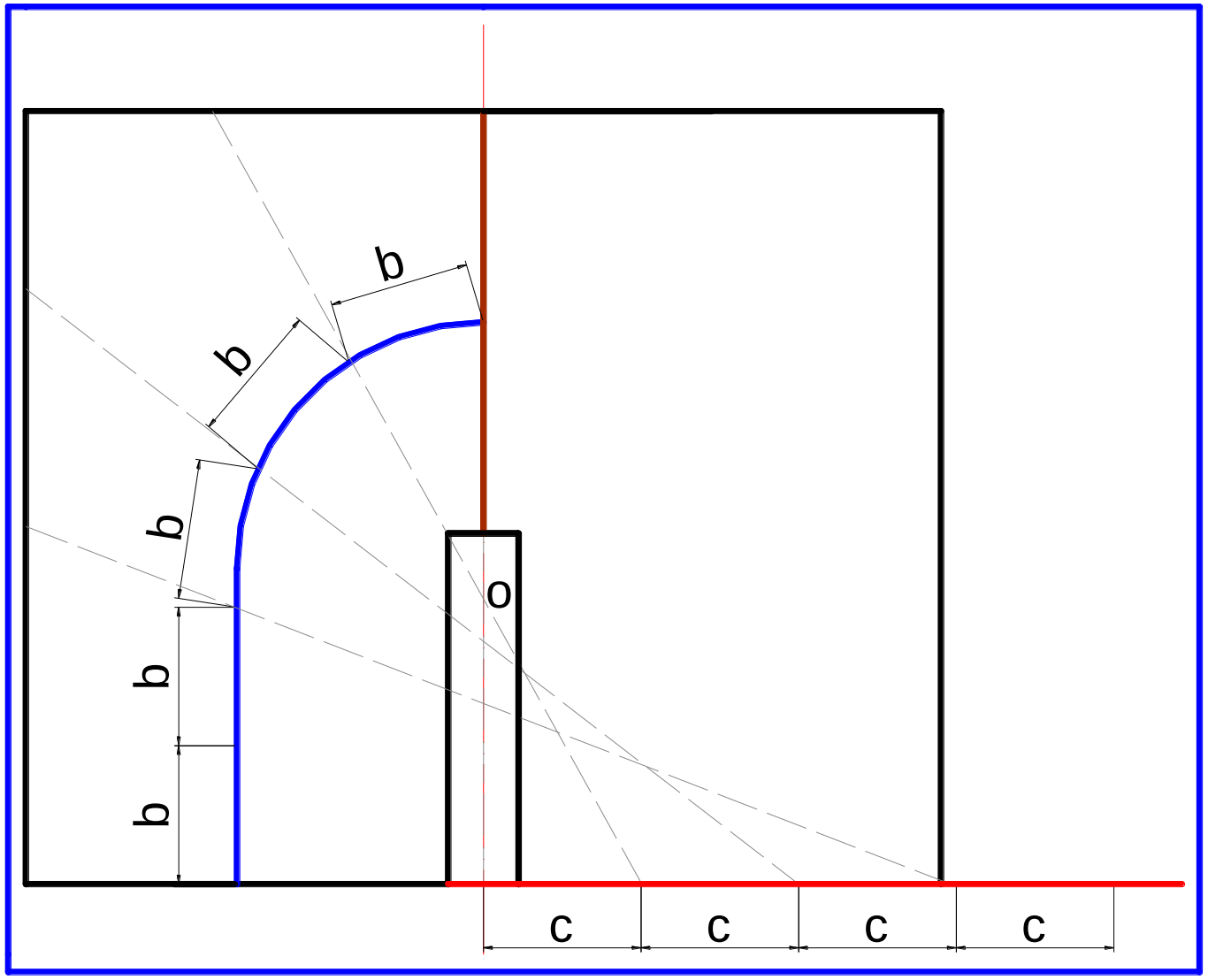
YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

11-YD üzerindeki noktalarla, ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

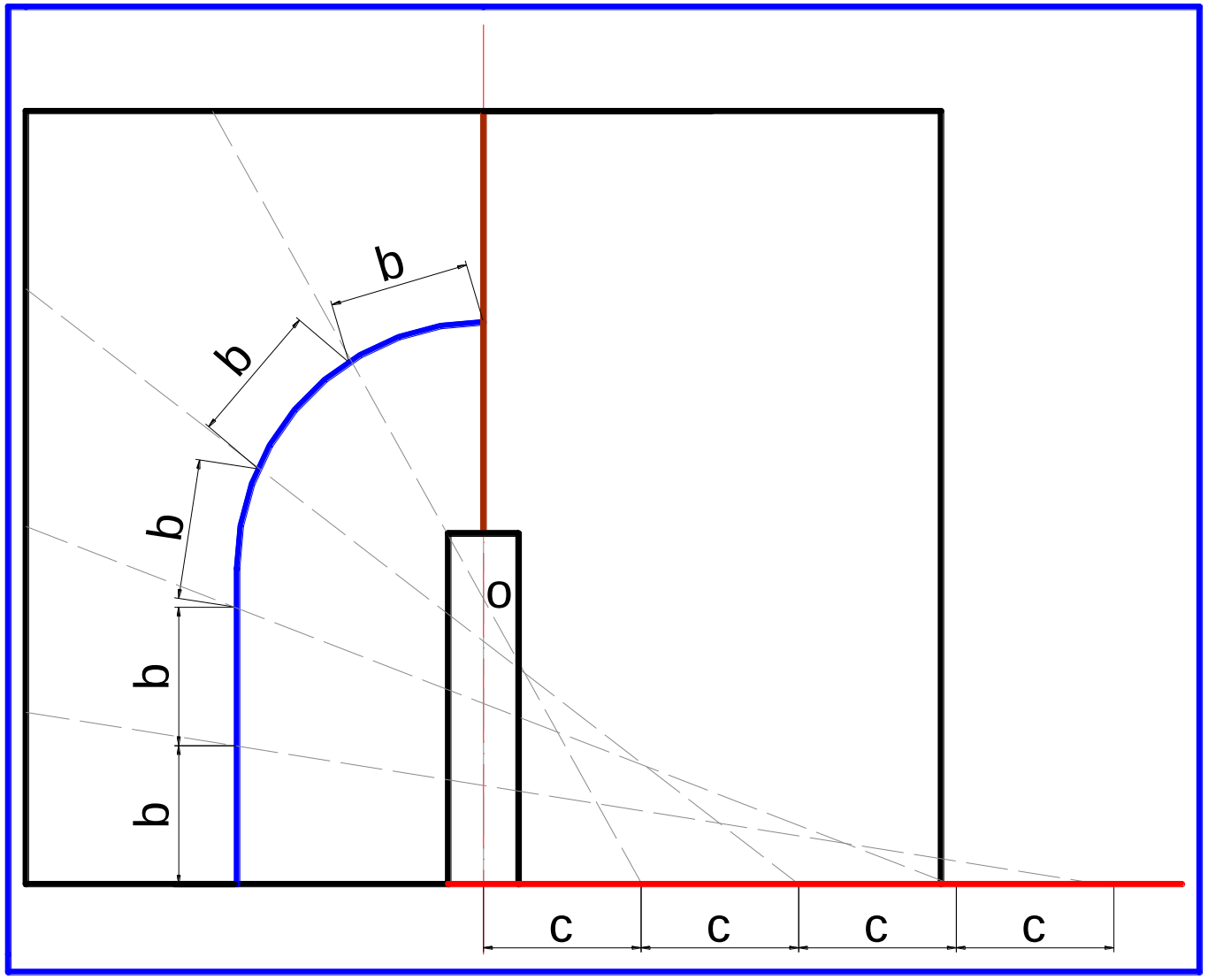
YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

11-YD üzerindeki noktalarla, ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

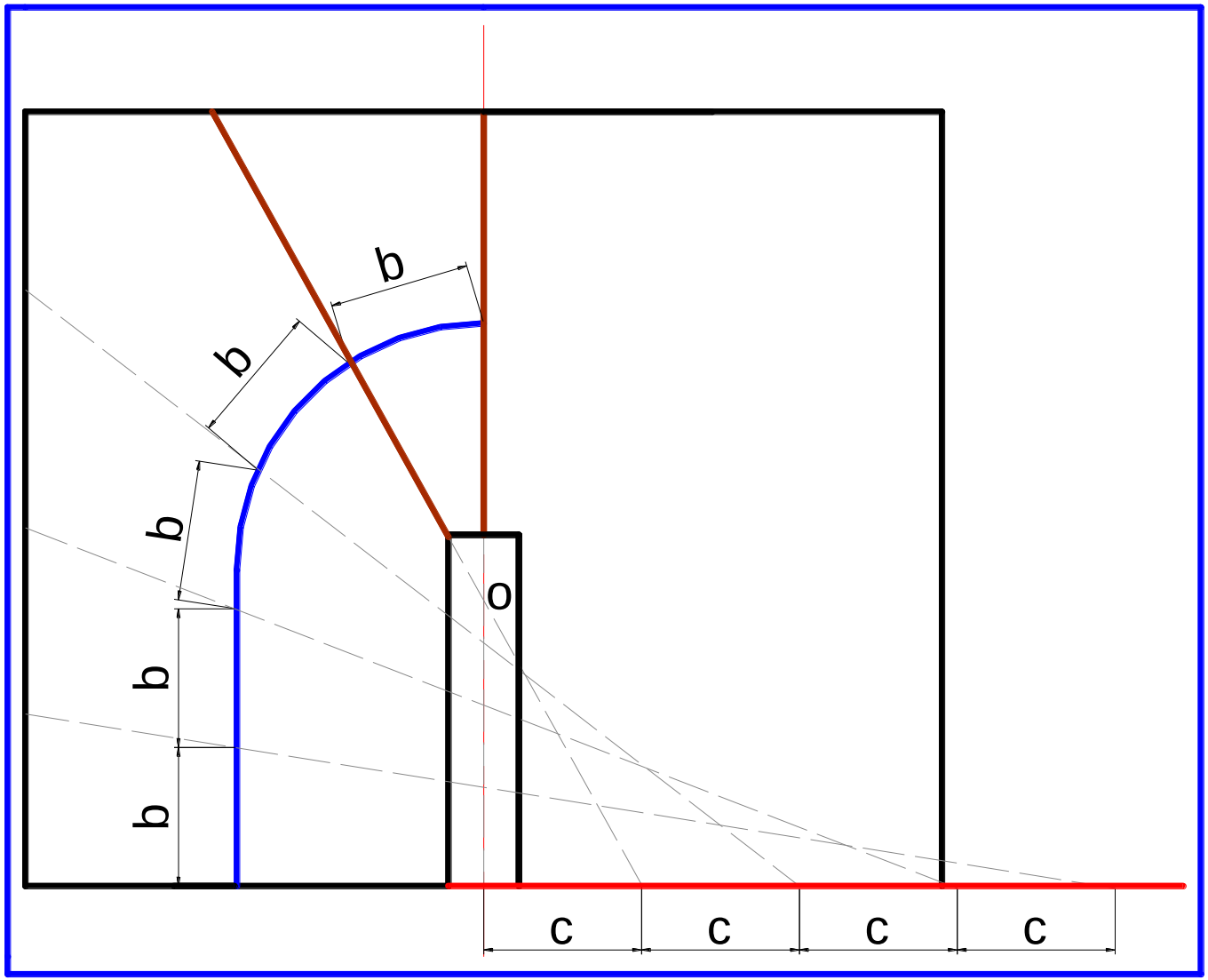
YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

11-YD üzerindeki noktalarla, ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ

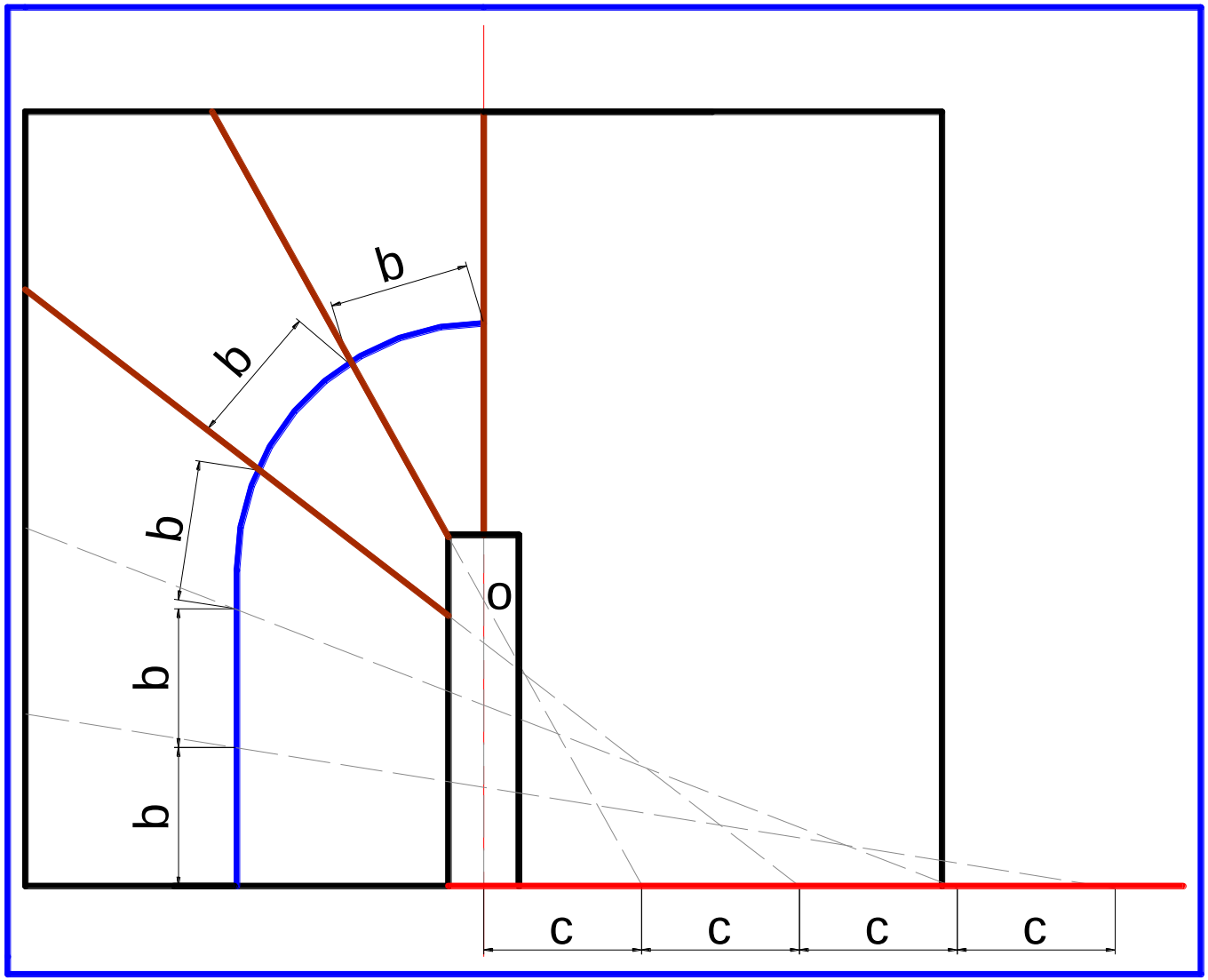


İŞLEM SIRASI

11-YD üzerindeki noktalarla, ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

12-Çizilen uzantılar uygun sınırlarda belirginleştirilir ve rıhtlar elde edilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ

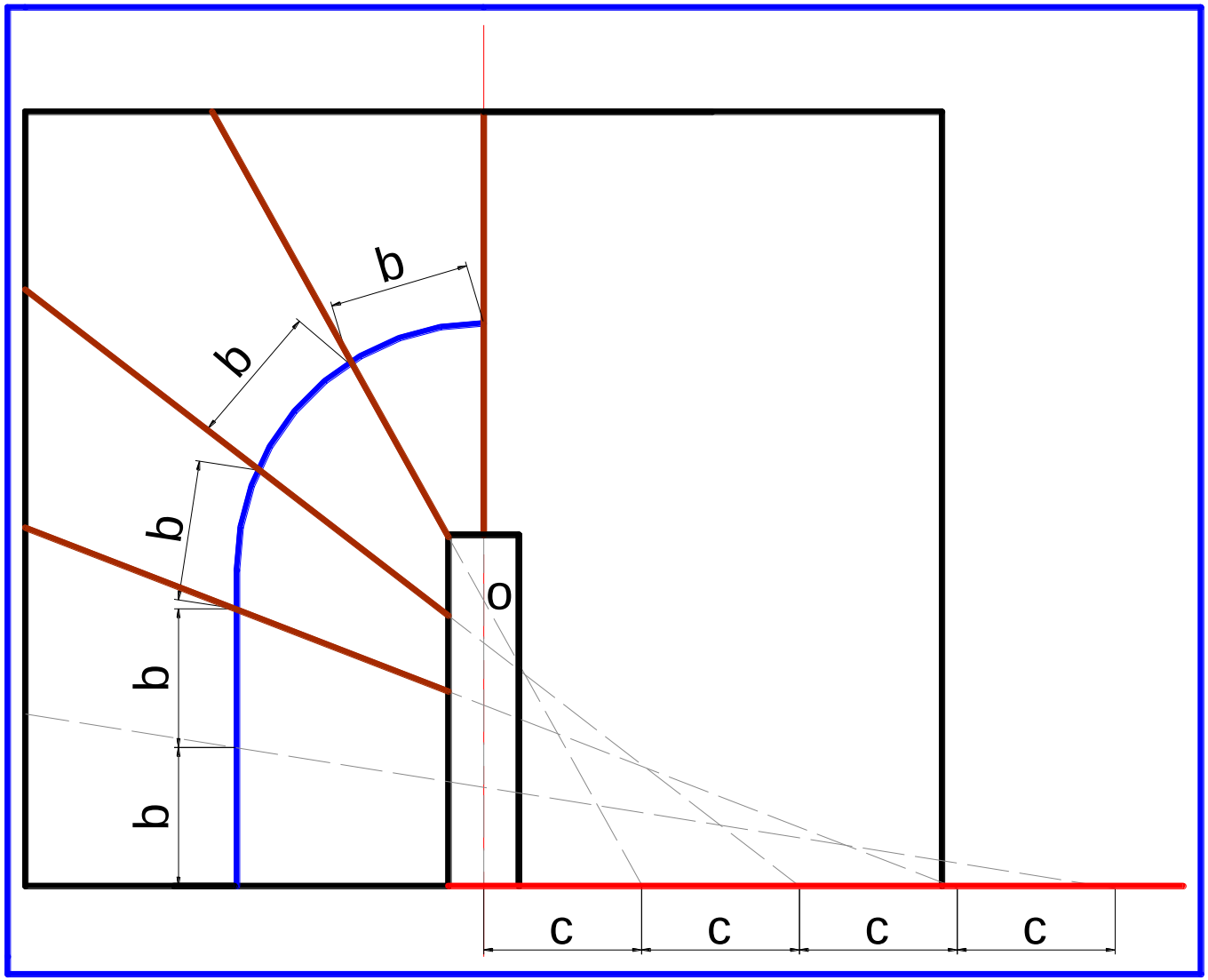


İŞLEM SIRASI

11-YD üzerindeki noktalarla, ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

12-Çizilen uzantılar uygun sınırlarda belirginleştirilir ve rıhtlar elde edilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ

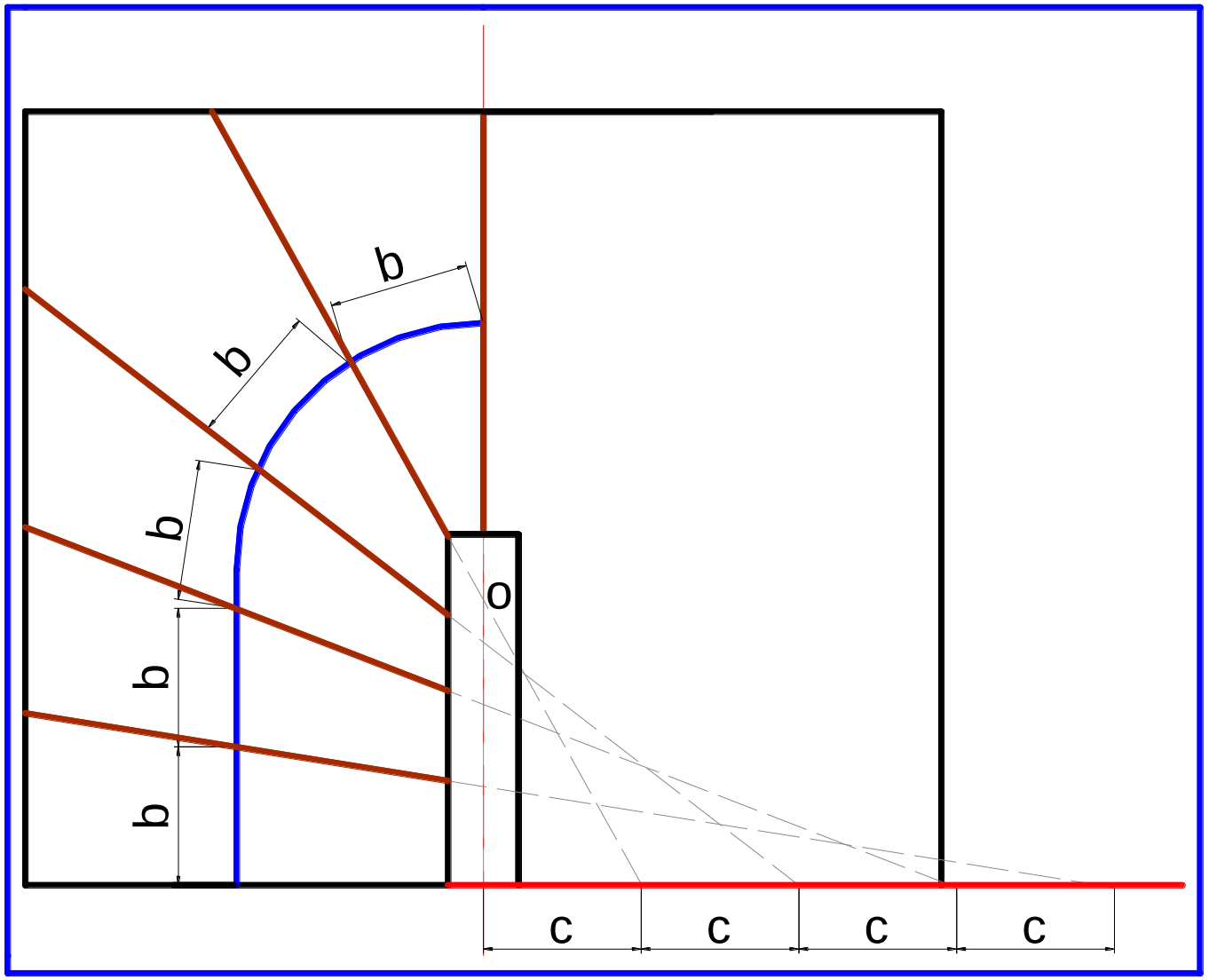


İŞLEM SIRASI

11-YD üzerindeki noktalarla, ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

12-Çizilen uzantılar uygun sınırlarda belirginleştirilir ve rıhtlar elde edilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ

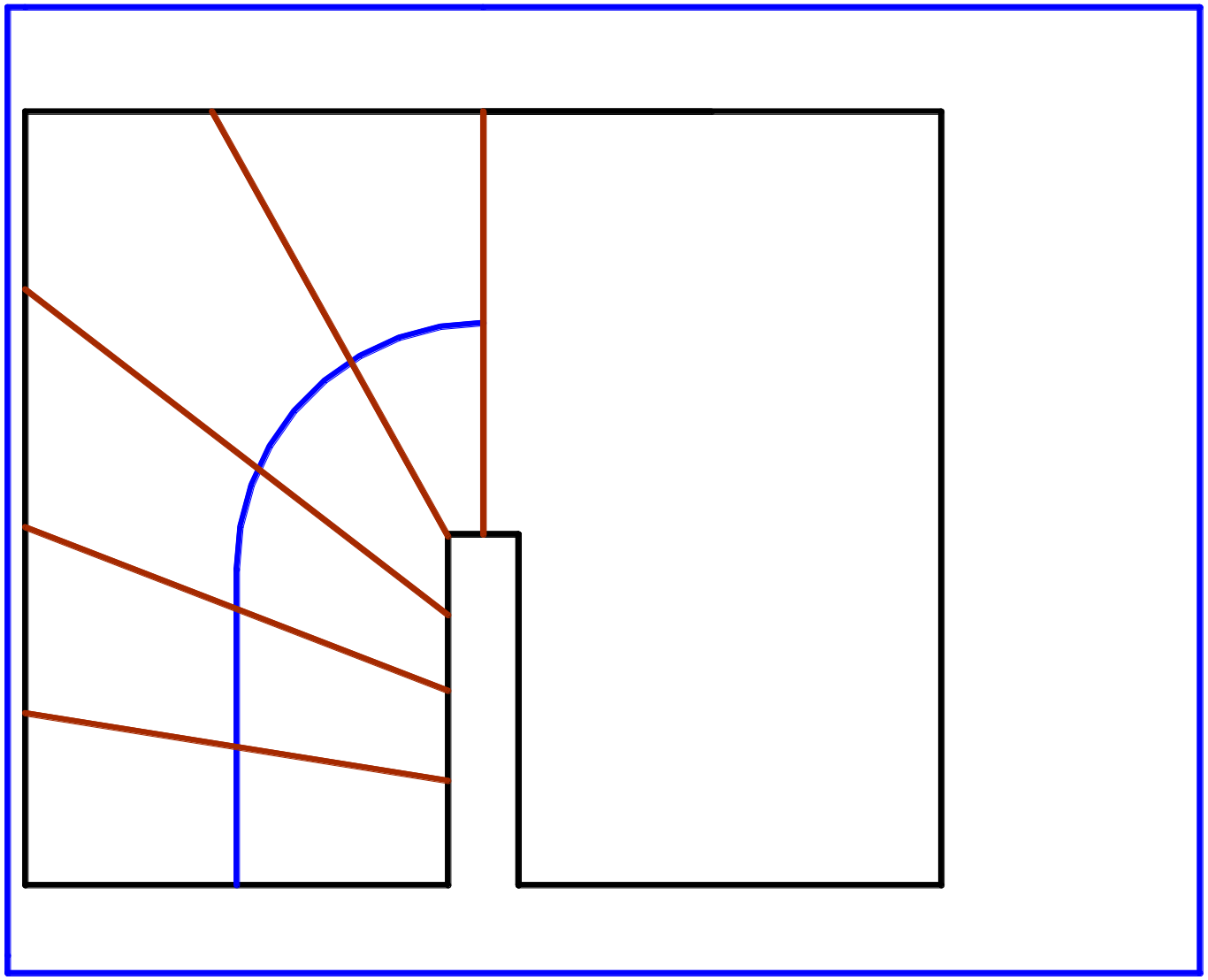


İŞLEM SIRASI

11-YD üzerindeki noktalarla, ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

12-Çizilen uzantılar uygun sınırlarda belirginleştirilir ve rıhtlar elde edilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ

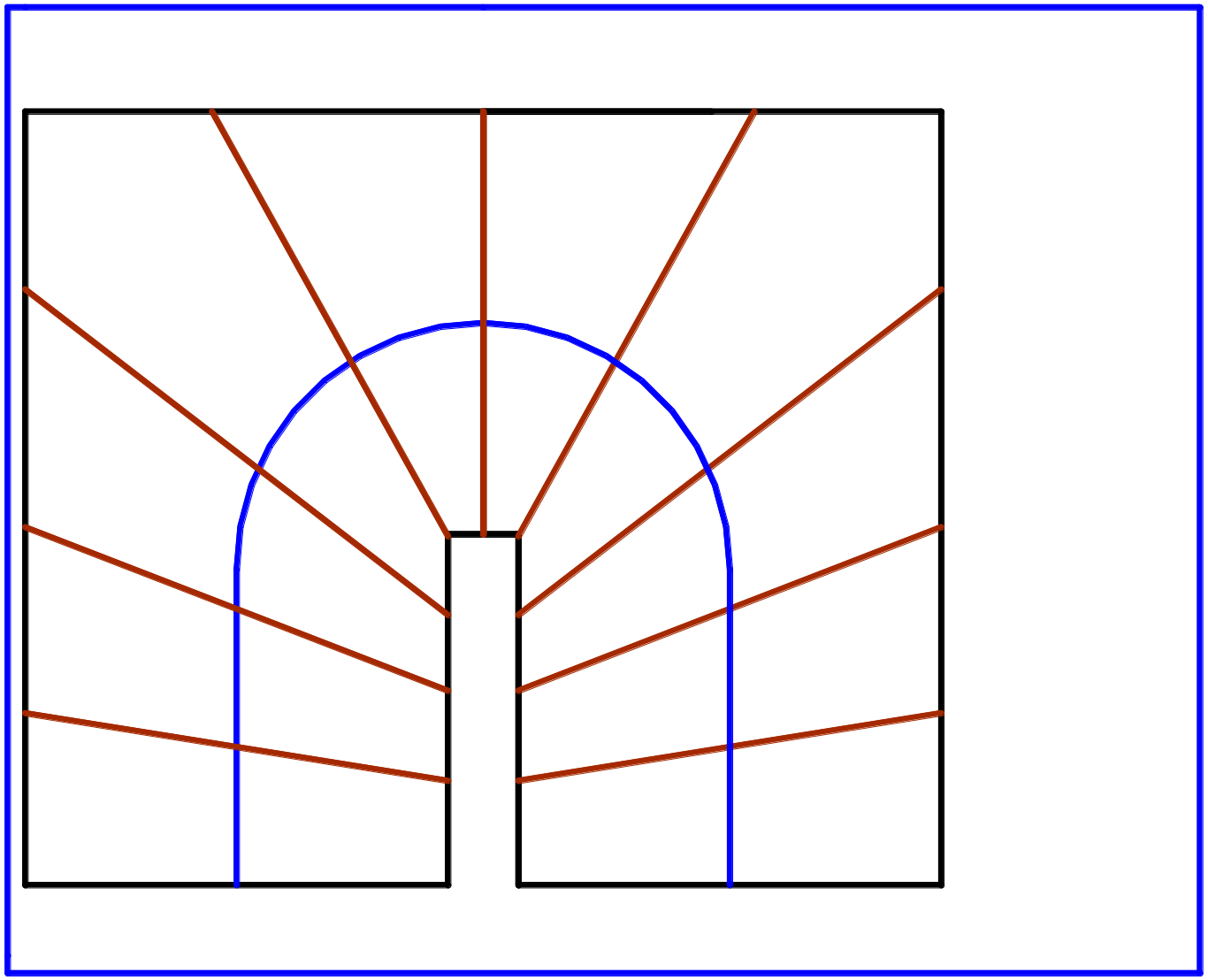


İŞLEM SIRASI

11-YD üzerindeki noktalarla, ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

12-Çizilen uzantılar uygun sınırlarda belirginleştirilir ve rıhtlar elde edilir.

YARDIMCI DOĞRU YÖNTEMİ



İŞLEM SIRASI

11-YD üzerindeki noktalarla, ÇH üzerindeki rıht noktaları sırayla birleştirilir.

12-Çizilen uzantılar uygun sınırlarda belirginleştirilir ve rıhtlar elde edilir.

13-Merdivenin diğer kısmı için benzer işlemler tekrarlanır.

MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI





MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI





MERDİVEN HATALARI





MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI





MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI





MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



MERDİVEN HATALARI



