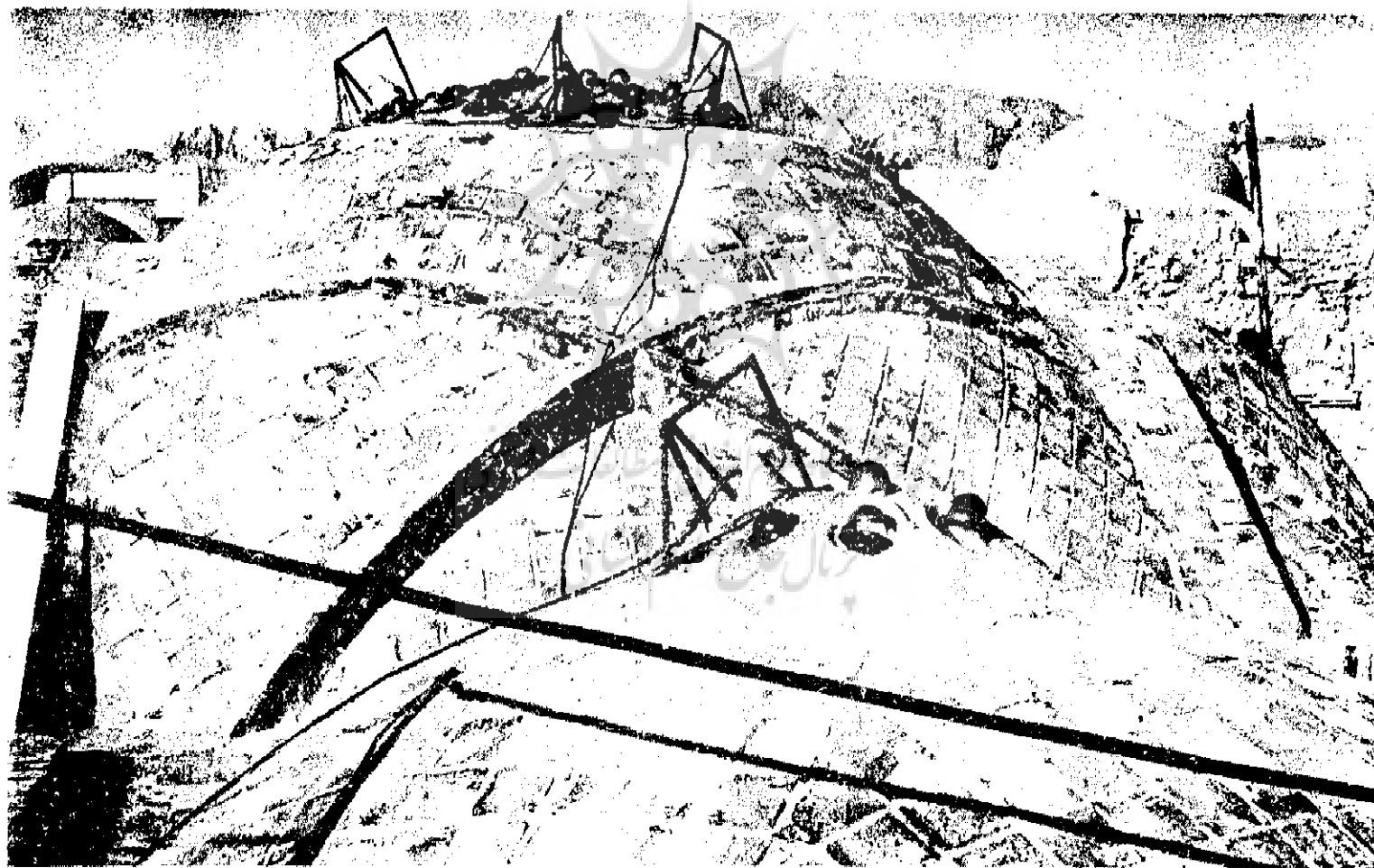


# کاربندی = رسمی بندی

طرز عمل باین ترتیب است که ابتدا دو یا چهار طاق کامل بعنوان توپزه اصلی و باربر با مصالح بنائی بشکل در ( دزد ) اجرا کرده بقیه باریکه طاقها را بآن متصل می کنند . پس از اینکه همه باریکه یا توپزه ها را در فضا بهمین ترتیب وا داشتند ( باباصطلاح معماران اوزیر ( ۱ ) کردند ) روی آنها طاق میزنند . اگر کاربندی بصورت پوشش دوم مطرح باشد جهت اتصال

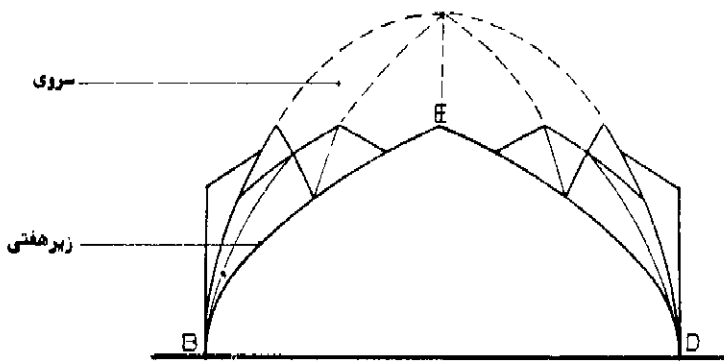
کاربندی مجموعه باریکه طاقهای موربی است که همدیگر را تلاقی کرده و از تقاطع آنها ( مفصل ها ) جهت زدن طاق بمنظور ایجاد پوشش استفاده می کنند . قالب این باریکه طاقها با استفاده از نی و گچ بدست می آید ( این باریکه ها را توپزه نیز می گویند و در بعضی نقاط ایران لنگه هم نامیده میشود ) .

## پشت بام حمام گنجعلیخان

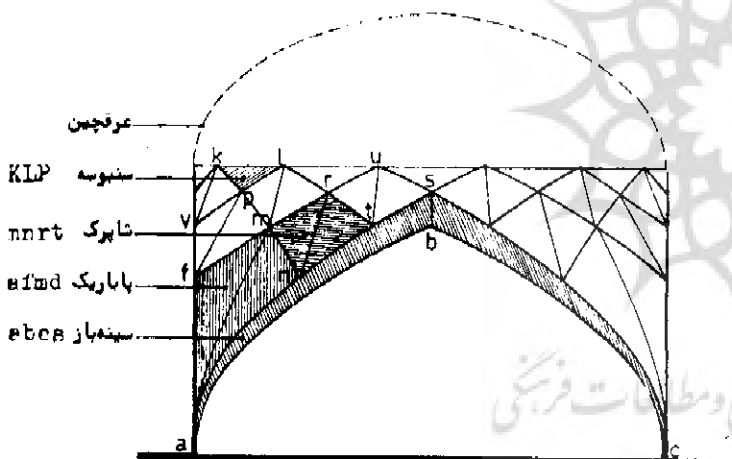


( ۱ ) اوزیر کردن - مجسم کردن

بین پوشش‌کاربندی یا سقف اصلی در دهانه‌های بزرگ اکثر اوقات از سازو (سازو طنابی است از التیج خرما و نی) استفاده میکنند که کار کابل را انجام میدهد کاربندیها معمولا "بدو بخش عمده قالب شاقولی و سرسفت تقسیم میشوند



۱- کاربندی قالب شاقولی: این کاربندیها همانطور که از نامشان پیداست آنهایی هستند که قالبشان در فضا نسبت به صفحه زمین بطور عمودی و داشته میشود بنابراین اکثرا "قابلیت حمل بار را دارند و در حالتی که کاربندیها خود پوشش اصلی باشند مثل چهار سوقها و بازارها حتما" از قالب شاقولی استفاده میشود این نوع کاربندیها بیشتر متداولند و قسمت اعظم مباحث این مجموعه باین نوع کاربندی اختصاص یافته است زیرا با اطلاع دقیق از نحوه رسم قالب شاقولیهها، اصول ترسیم قالب سرسفت نیز کمابیش مشخص خواهد شد.



۲- کاربندیهای قالب سرسفت: کاربندیهای هستند که قالبشان در فضا نسبت به صفحه زمین بطور مایل است و لذا برای اینکه بتوانند بارهای وارده بر خود را تحمل کنند بطرق مختلف عمل می‌کنند باین ترتیب که یا خورشیدی وسط را (دایره مرکزی کاربندی که بآن نهیس هم گویند) بصورت کلاف در نظر می‌گیرند که همه لنگه‌ها بآن تکیه کند یا دایره مرکزی را اول بصورت قالب کار می‌گذارند و پس از احرای کاربندی آنرا بر می‌دارند در این حالت حتما" چند تا از لنگه‌ها باید بصورت تویزه باربر (دز) عمل کند

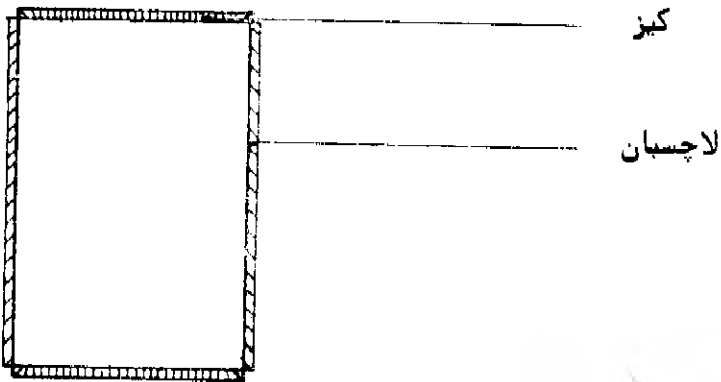
مبنای کار خواهد بود باین ترتیب که از نقاط مختلف سطح (نحوه انتخاب این نقاط و نوع طاقی که زده میشود جداگانه توضیح داده خواهد شد) طاقهایی می‌زنیم که همه باندازه طاق بزرگترین دهانه باشد. باین ترتیب تیزه همه طاقها در یک طراز قرار می‌گیرد. این تیزه‌ها پا کار طاقی خواهد شد که کوتاهتر از سقف اصلی است و بآن شمشه گویند.

کاربندیهای قالب سرسفت را موقعی احرای می‌کنند که بخواهند دایره خورشیدی مرکزی از حد متعارف کوچکتر باشد در این حالت اجزاء کاربندی حالت کشیده‌تری بخود می‌گیرند و از صورت معمولی خود (در حالت قالب شاقولی دایره مرکزی حدی مشخص دارد و بسلیقه معمار بستگی ندارد) خارج میشوند.

به باریکه طاق کامل کاربندی "زیر هفتی" گویند. باریکه طاقهایی که کامل نیستند بدو فرم یک پا در هوا و دو پا در هوا دیده میشود (مطابق شکل). یک پا در هوا (CUF)

کاربندیهای قالب شاقولی

یک لایه خشت بر بدنه دیوار بچسباندند ( لاجسیان کنند ) و برعکس در عرض کاربندی ( دهانه کمتر ) برای پاکار تویزه ها بایست جایی بوجود آورند و باصطلاح معماران ایرانی کیز ( ۲ ) سازند در اجرا طول نسبت به ابعاد فوق عملاً کمی بیشتر میشود . ( باندازه دولایه خشت ) و عرض باندازه دوپاکار کمتر می گردد . کاربندیهایی که نام برده شد بیشتر معمول هستند ولی در موارد نادربه کاربندیهایی برمیخوریم که تا ۶۴ ضلعی می رسد .



ذکر این نکته اساسی لازمست که این تناسب فوق العاده دقیق نیست و نسبت های ۲×۳ و ۲×۴ و ... حدودی کلی هستند در اجرا خود معماران با کمی پس و پیش کردن دهانه این تقسیم بندی را انجام می دهند که در اصطلاح بآن زدو خورد یا کست افزود گویند .

اگر بخواهیم رسم دقیق هندسی داشته باشیم باید ابتدا دایره ای رسم کرده پس از تقسیم آن برای کاربندی مورد نظر ( مثلاً ۱۲ قسمت برای کاربندی ۱۲ ) مستطیل زمینه را که مستطیل محاط در دایره است پیدا کنیم و خواهیم دید که در مورد مثال فوق نسبت طول و عرض مستطیل کمابیش نزدیک به ۳ و ۵ است .

بگر یک کاربندی هستند ( مطابق شکل ) . طاق روی کاربندی رقیب نامیده میشود .

اگر اجرای عرقچین بصورت ترک ترک باشد بهر قاج سروی بند .

انتخاب تعداد اضلاع کاربندی تنها بر سلیقه و دلخواه مارتعیین نمیشود . بلکه ابعاد مختلف سطحی که باید در آن ربنندی شود نوع آنرا مشخص می کنند .

باین ترتیب که هر گاه مستطیلی داشته باشیم بطول  $a$  و عرض  $b$  با تقریبی نزدیک واقعیت فرمول زیر مدام کار خواهد بود .

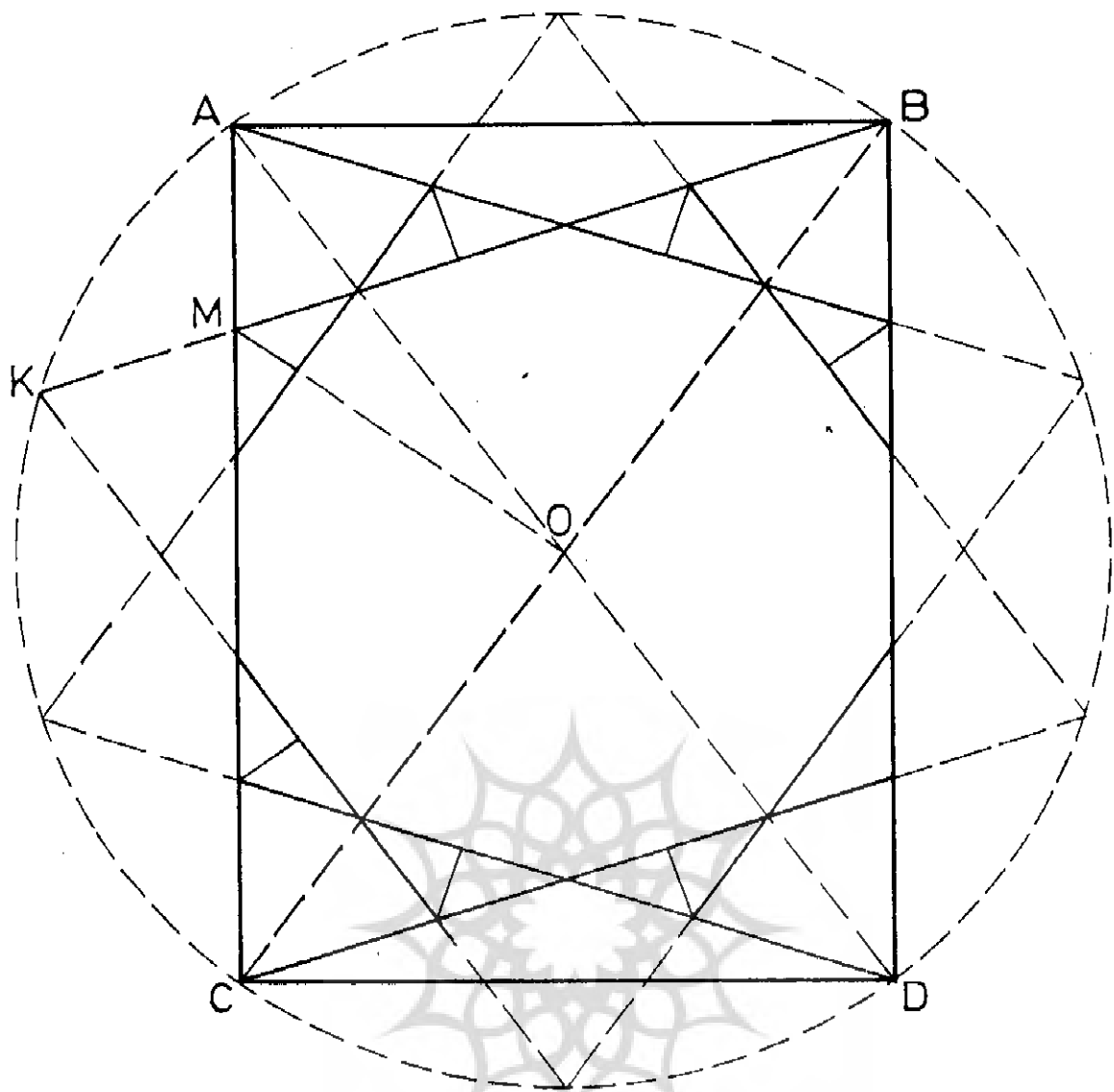
$$\text{تعداد اضلاع کاربندی} = 2(a + b) - 2$$

انتوجه به فرمول مستطیل هایی با ابعاد :

کاربندی ۶ ضلعی میدهد	$2 \times 3$
$=$	$2 \times 4$
$=$	$2 \times 4$
$=$	$2 \times 5$
$=$	$2 \times 5$
$=$	$2 \times 6$
$=$	$2 \times 6$
$=$	$2 \times 7$
$=$	$2 \times 7$
$=$	$2 \times 8$
$=$	$2 \times 8$

ممکن است سطحی داشته باشیم که با ابعاد فوق دقیقاً تطبیق نکند مثلاً  $2/5 \times 3/5$  متر در این حالت معمار  $2/5$  متر را کمی کمتر می گیرد تا به  $2/4$  متر نزدیک شود و  $3/5$  متر را کمی بیشتر که به  $3/6$  متر متعادل گردد در این حالت این طول و عرض نسبت

( ۲ ) کیز - وقتی بخواهند طاقی بزنند اول جای پای طاق را باید ساخت یعنی یک گودی رو دیوار ایجاد کرد باین گودی کیز گویند .



انواع کاربندی اضلاع مستطیل حدوداً نسبت ۳ و ۴ را بهم دارند و طبق فرمول

کاربندی ۱۰ ضلعی خواهیم داشت لذا دایره محیطی را به ۱۰ قسمت

تقسیم می‌کنیم و چون طول مستطیل در مقابل سه قسمت از

تقسیمات دایره قرار می‌گیرد بقیه نقاط را نیز سه سه بهم وصل

می‌کنیم چند ضلعی بدست آمده در مستطیل کاربندی مطلوب است

(در عمل معماران برای بدست آوردن حدود  $\frac{1}{n}$  دایره محیطی با

توجه باینکه نسبت زمینه هم حدوداً " ۳×۴ و ۳×۵ و ..... است

باین ترتیب عمل می‌کنند که از O عمودی بر یکی از اقطار مستطیل

زمینه می‌کشند تا ضلع روبرویش را در نقطه  $K_1$  قطع کند از  $K_1$

به  $M_1$  وصل کرده ادامه می‌دهند تا دایره محیطی را در نقطه  $K_2$

قطع کند  $K_2K_1$  حدوداً "  $\frac{1}{21}$  که در کاربندی ۱۰ ( $\frac{1}{10}$ ) است)

کاربندی قالب شاقولی بر دو نوع است

۱- کاربندی رسمی

۲- کاربندی اختری

۱- کاربندی رسمی همانطوریکه از نامش پیدا است نوع کلاسیک و

معمول است که خطوط کاربندی بموازات اضلاع رسم میشود مطابق مثال ۱:

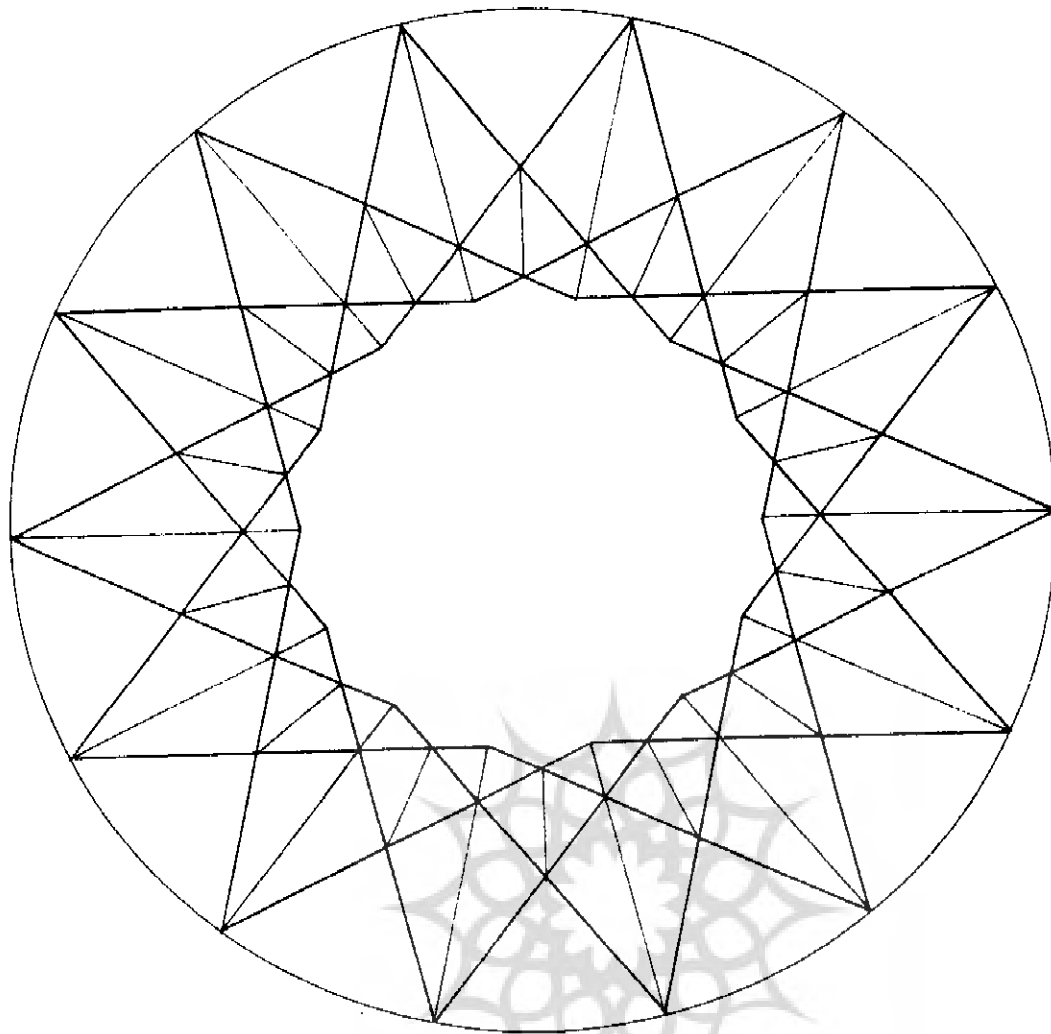
فرض می‌کنیم سطحی داریم بطول ۴ و عرض ۳ متر (مستطیل

ABCD) طبق فرمول ذکر شده می‌دانیم که کاربندی ۱۰ ضلعی

خواهیم داشت .

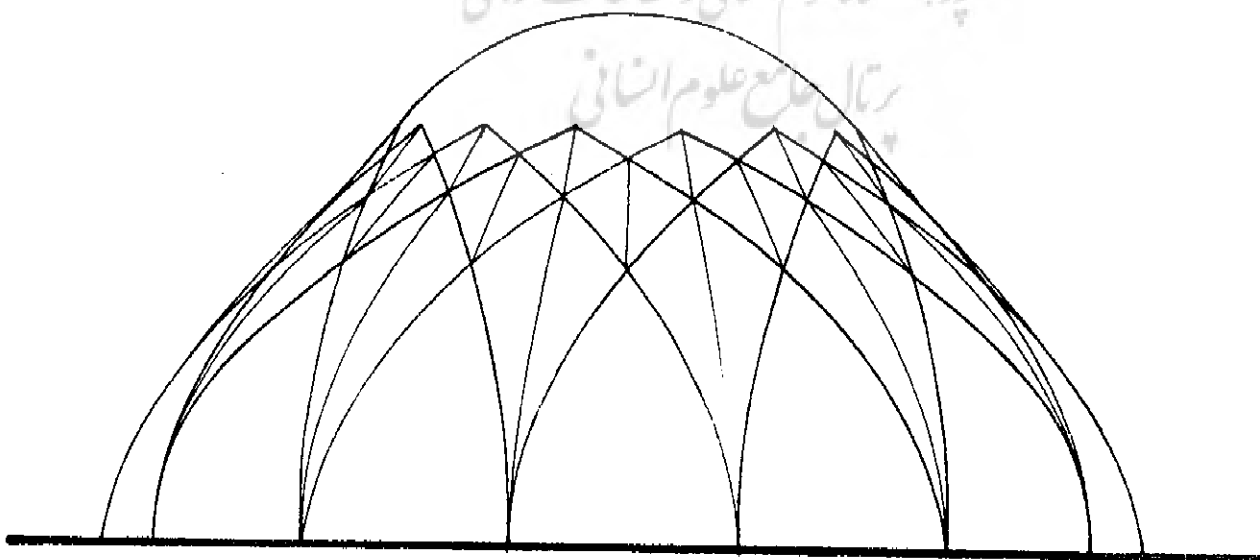
برای رسم تصویر افقی بشرح زیر عمل می‌کنیم :

ابتدا دایره، محیطی مستطیل زمینه را رسم می‌کنیم و چون



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

مرکز ملی علوم انسانی



اختاری پیوسته یا متصل

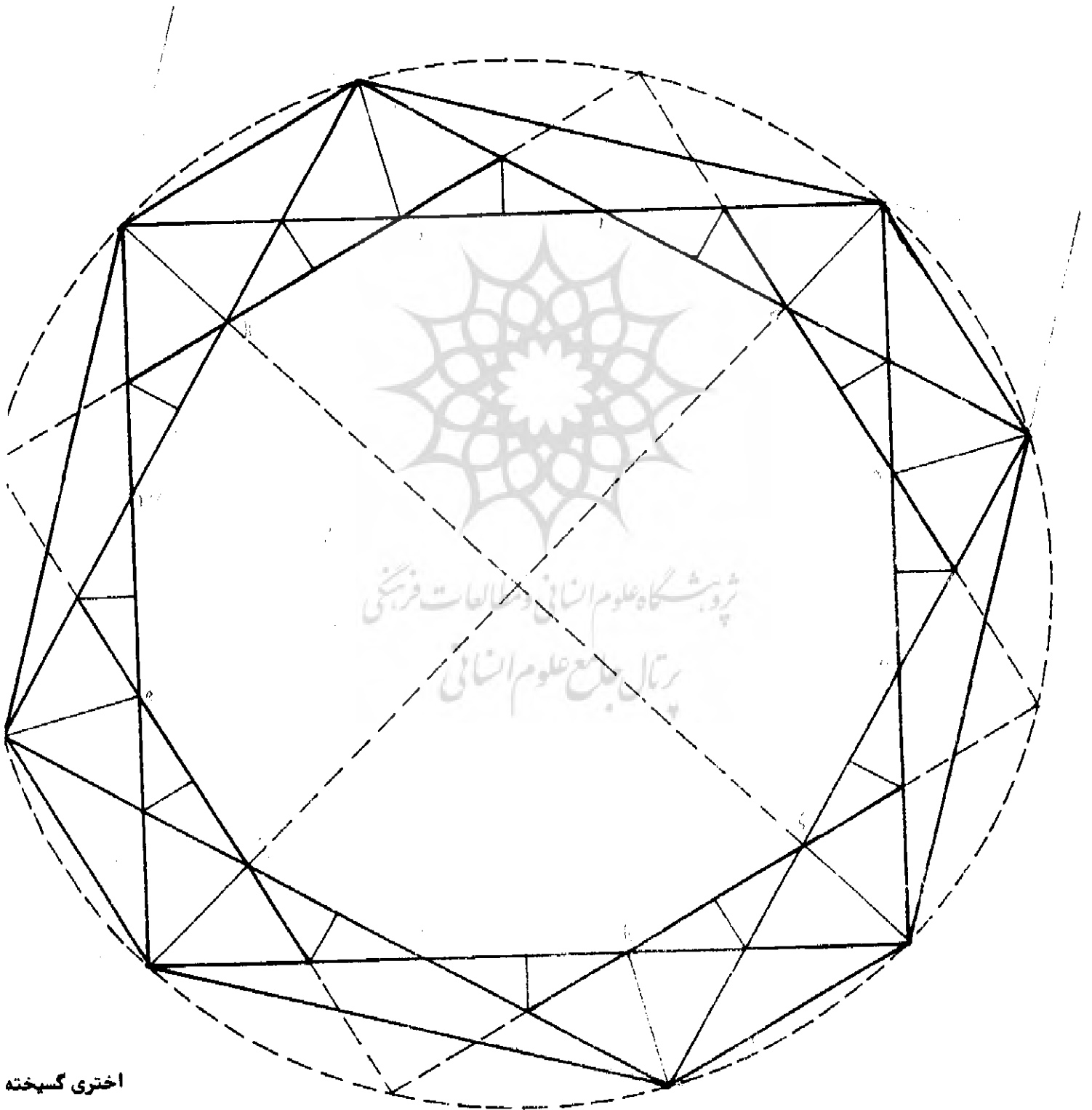
و در بعضی حالات  $\frac{2}{11}$  دایره است (مثلاً در کاربرد ۶ ضلعی)

اختری است .

۲- کاربرد اختری

در کاربرد اختری نقاط تقسیم دایره محیطی را بطور دلخواه سه سه یا چهار چهار یا ..... بهم وصل می کنند ( بدون در نظر گرفتن اینکه طول مستطیل چند تا از تقسیمات دایره را در بر می گیرد ) شکل منظمی که بدست می آید کاربرد

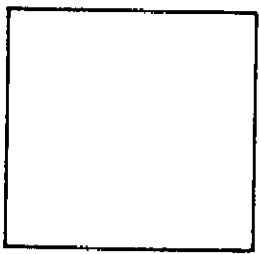
در کاربرد اختری اگر شکل از نقاط اضلاع تعداد کثیر الاضلاع ( بیشتر مربع ) بدست آید اختری گسیخته است ولی اگر این کثیر الاضلاعها از یک نقطه در محیط دایره شروع و بعد از تکرار بهمان نقطه برسد اختری پیوسته یا متصل است مطابق شکل



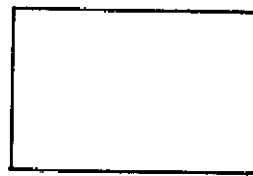
اختری گسیخته

زمینه‌های کاربردی

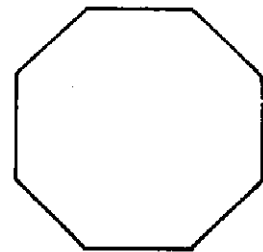
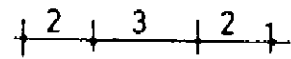
قواره‌ها با زمینه‌های کاربردی معمولاً در اشکال ذیل خلاصه میشوند:



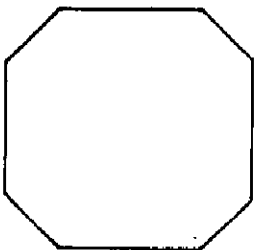
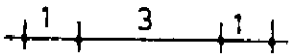
مربع



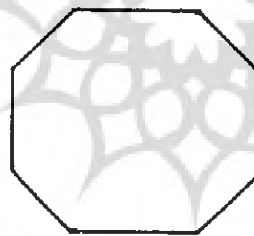
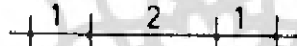
مستطیل



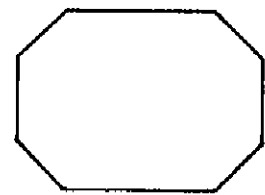
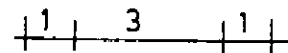
هشت



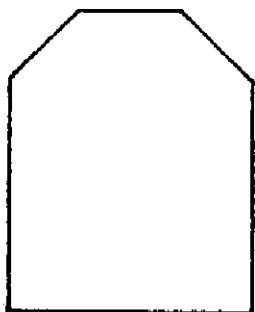
هشت و نیم هشت



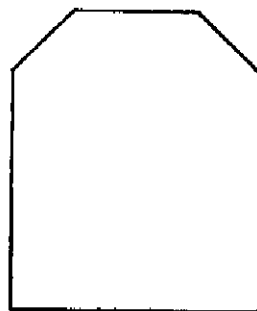
نگینی



کنکولی

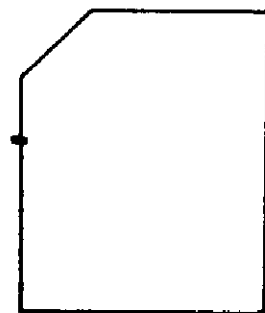


نیم هشت

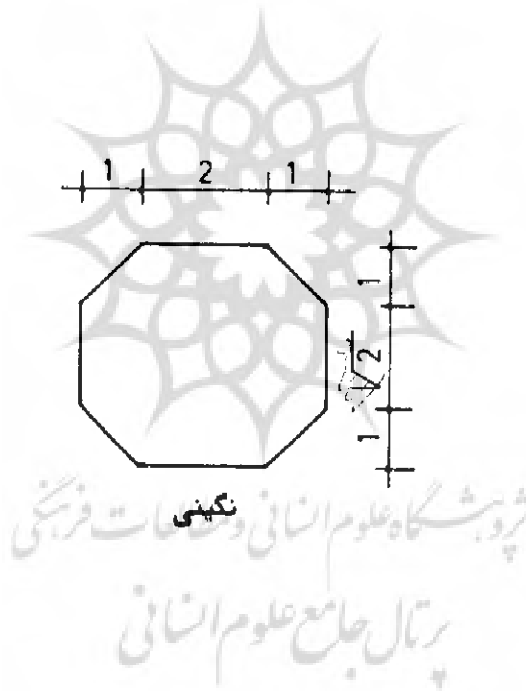


یک طرف نگینی

نیم هشت نگینی



گوشه بیخ



برای رسم چفد پنج اوهفت در دهانه  $AB$  طرز کار چنین است:

$$\frac{AB}{2} = CD$$

بمرکز  $A$  و شعاع  $AD$  دایره ای میزنیم تا  $M$  بدست آید.

بمرکز  $M$  و شعاع  $MB$  دایره دیگری میزنیم تا هم قسمتی از

چفد پنج اوهفت (پاکار) را بسازد و هم ادامه  $AD$  را در  $E$

قطع کند. از  $E$  به  $M$  وصل کرده ادامه می دهیم تا عمود از  $A$

بردهانه را در نقطه  $h$  قطع کند.

بمرکز  $h$  و شعاع  $hk$  بقیه چفد پنج اوهفت را میزنیم.

(  $BKD$  نیمی از چفد پنج اوهفت تند است ) بطوریکه دیده

میشود  $D$  کمی پایین تر از  $D$  قرار می گیرد.

هرگاه بخواهیم پنج اوهفت کند اجرا کنیم کافیهست  $Ah$

را باندازه تمام دهانه بگیریم تا  $AB = Ah$  شود.

۲- چفد گفته ( گفته = افتاده )

در فضا چون نقاطی که بهم متصل میشوند با یک چفد

( چفد = یک فرم منحنی و خمیده =  $ARC$  ) این اتصال صورت

می گیرد ( منظور همان باریکه طاقهای کاربردی است که قبلاً

شرح آن رفت ) لازمست که چفدهائی که معمول در کاربردی

هستند جداگانه شرح داده شود

بطور کلی چفدها در معماری ایرانی انواع مختلفی دارند

که توضیح همه آنها در مبحثی جداگانه باید صورت گیرد ولی

در کاربردی بیشتر با دو نمونه چفد سروکار داریم :

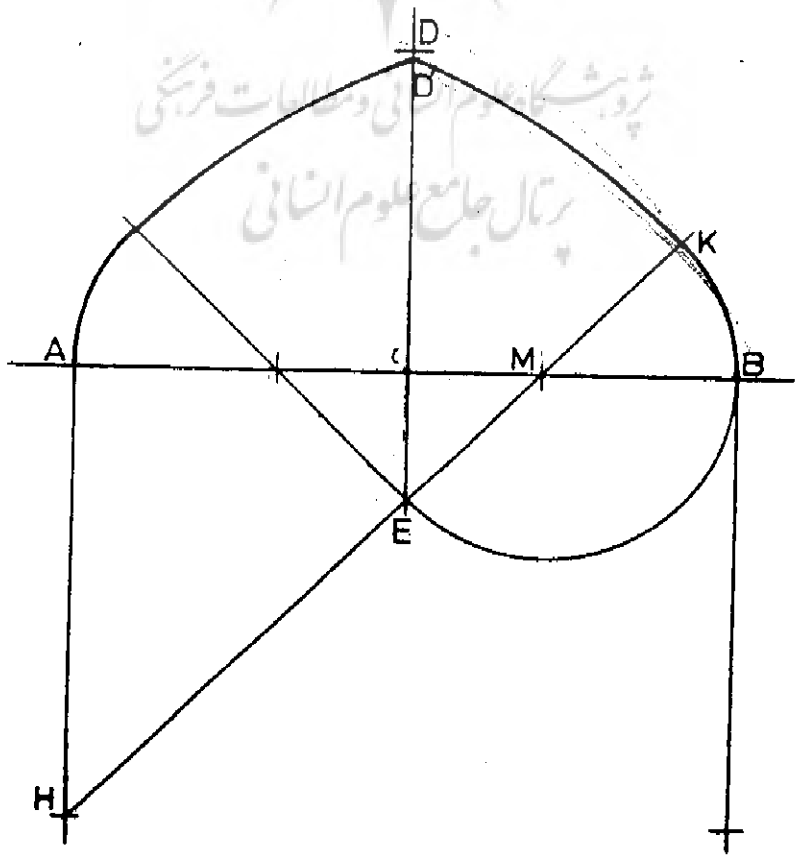
۱- چند پنج اوهفت

۲- چفد گفته

۱- چفد پنج اوهفت بدو نوع تند و کند اجرا می گردد

( در کاربردیهای معمولی همه از پنج اوهفت تند استفاده میشود )

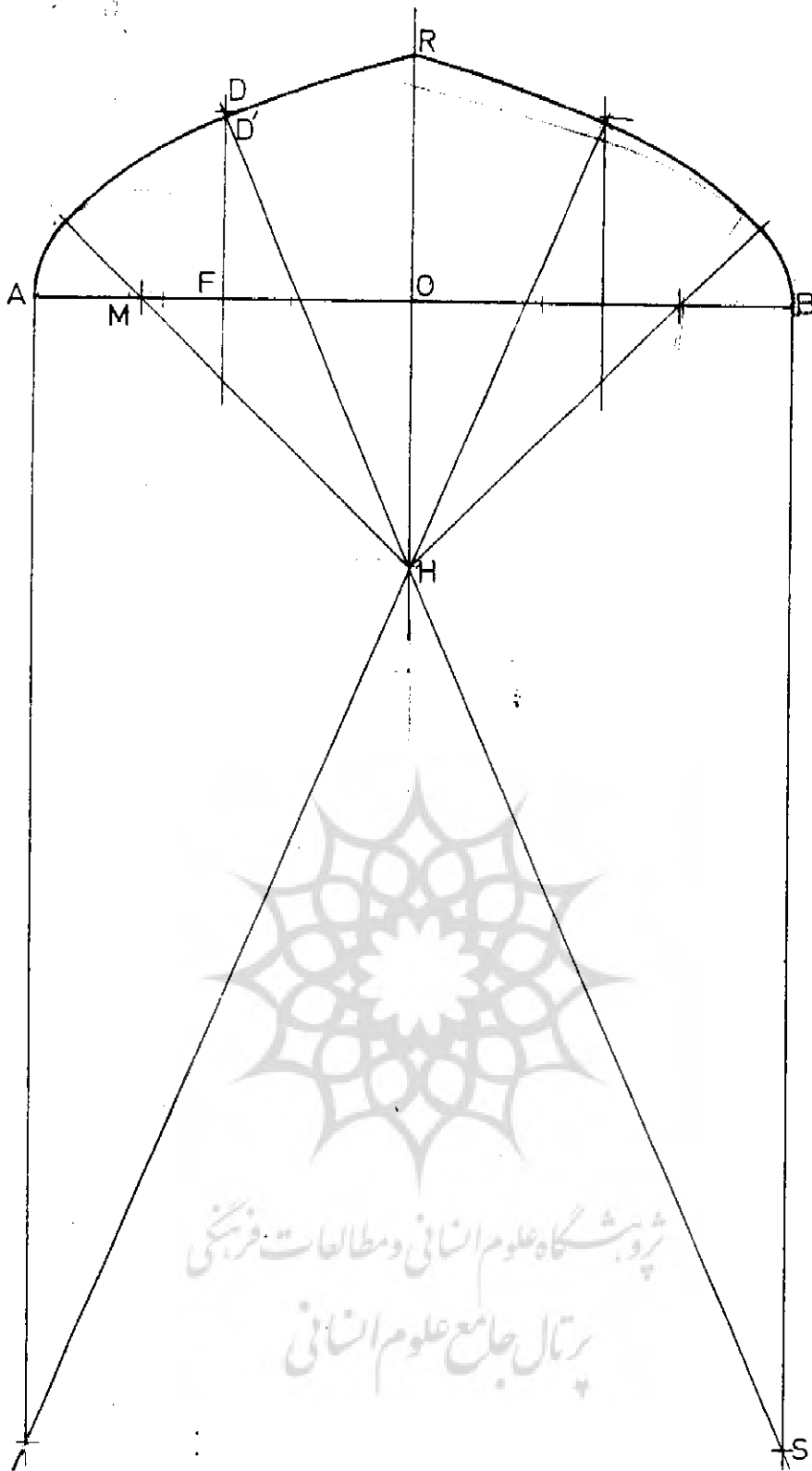
که هر دو چهار پرگاری هستند .







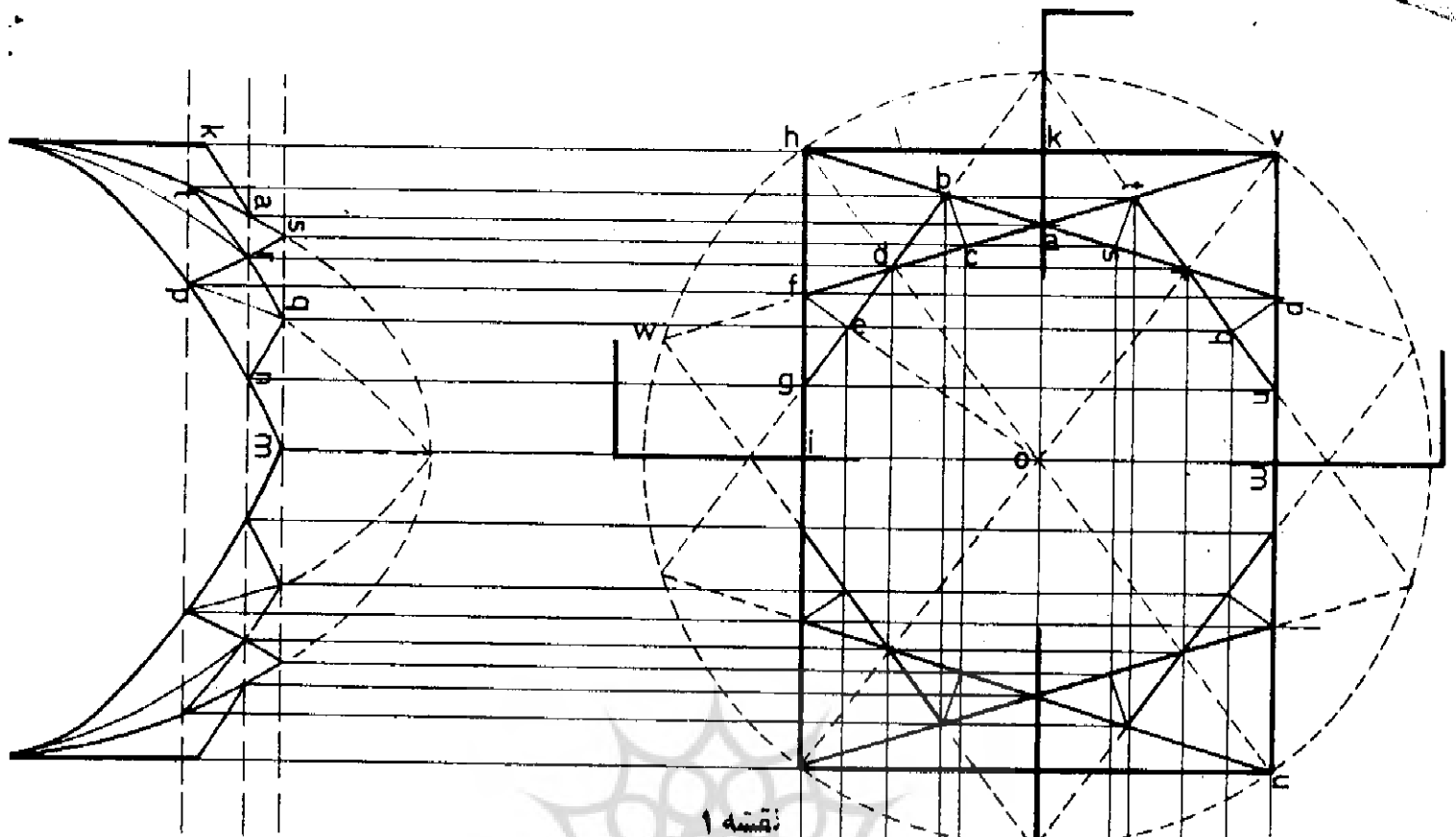
۱۳۴۱



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

می دهند تا عمود از B بر دهانه را در نقطه E قطع کند .  
بمرکز E و شعاع ED بقیه جغد را اجرا می کنند ( ADR  
نیمی از جغد گفته است ) .

این جغد که در واقع نوع بسیار کم خیز جغد پنج اوهفت  
است شش پرکاری است .  
برای رسم جغد گفته در فاصله نصف دهانه ( AO ) یک  
پنج اوهفت تند اجرا می کنند ( AD ) سپس DK را ادامه



نقشه ۱

کاربندی ساده ۱۰ ضلعی رسمی

زمینه کاربندی مستطیلی است

حدوداً "به تناسب ۳×۴ که طبق

فرمول تعداد اضلاع برابر است با

$$2 \left[ \frac{(a + b) - 2}{2} \right]$$

کاربندی ۱۰ ضلعی خواهیم

داشت دایره محیطی مستطیل

را رسم کرده آنرا به ده قسمت

تقسیم می‌کنیم و چون طول

مستطیل سه تا از تقسیمات دایره

را در برمی‌گیرد نقاط دایره را

سه به سه وصل می‌کنیم. خطوط

داخل مستطیل کاربندی مطلوب

است.

عرقچین روی کاربندی د

این شکل بصورت سه‌روی است

از نمونه های کاربندی ۱۰

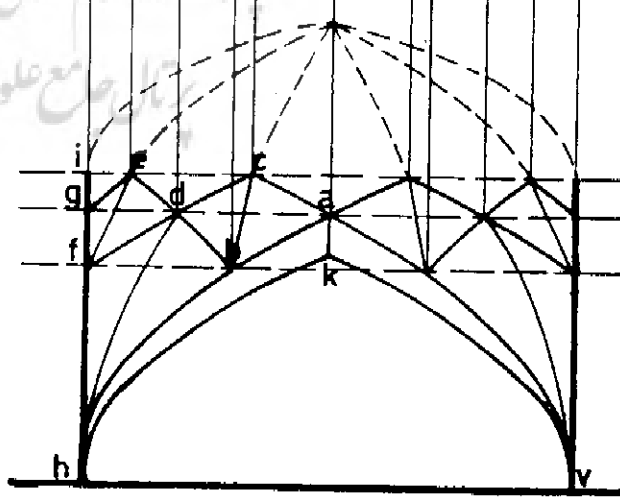
ضلعی در حجره های پای

مدرسه خان شیراز و درقبصر

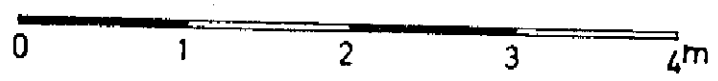
را در برمی‌گیرد نقاط دایره را

سه به سه وصل می‌کنیم. خطوط

وکیل کرمان دیده میشود.



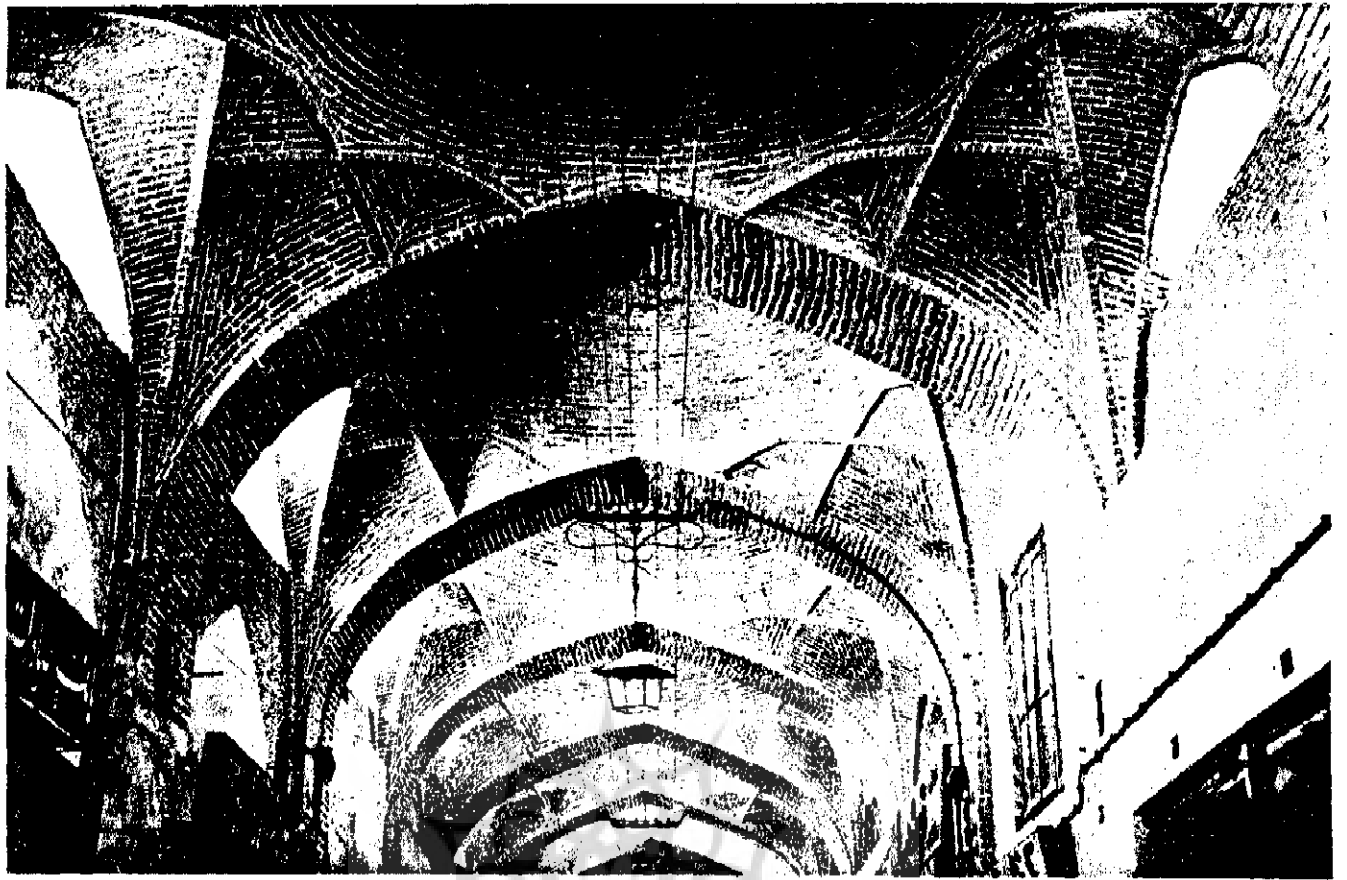
برش



کاربندی ساده ۱۰ ضلعی رسمی

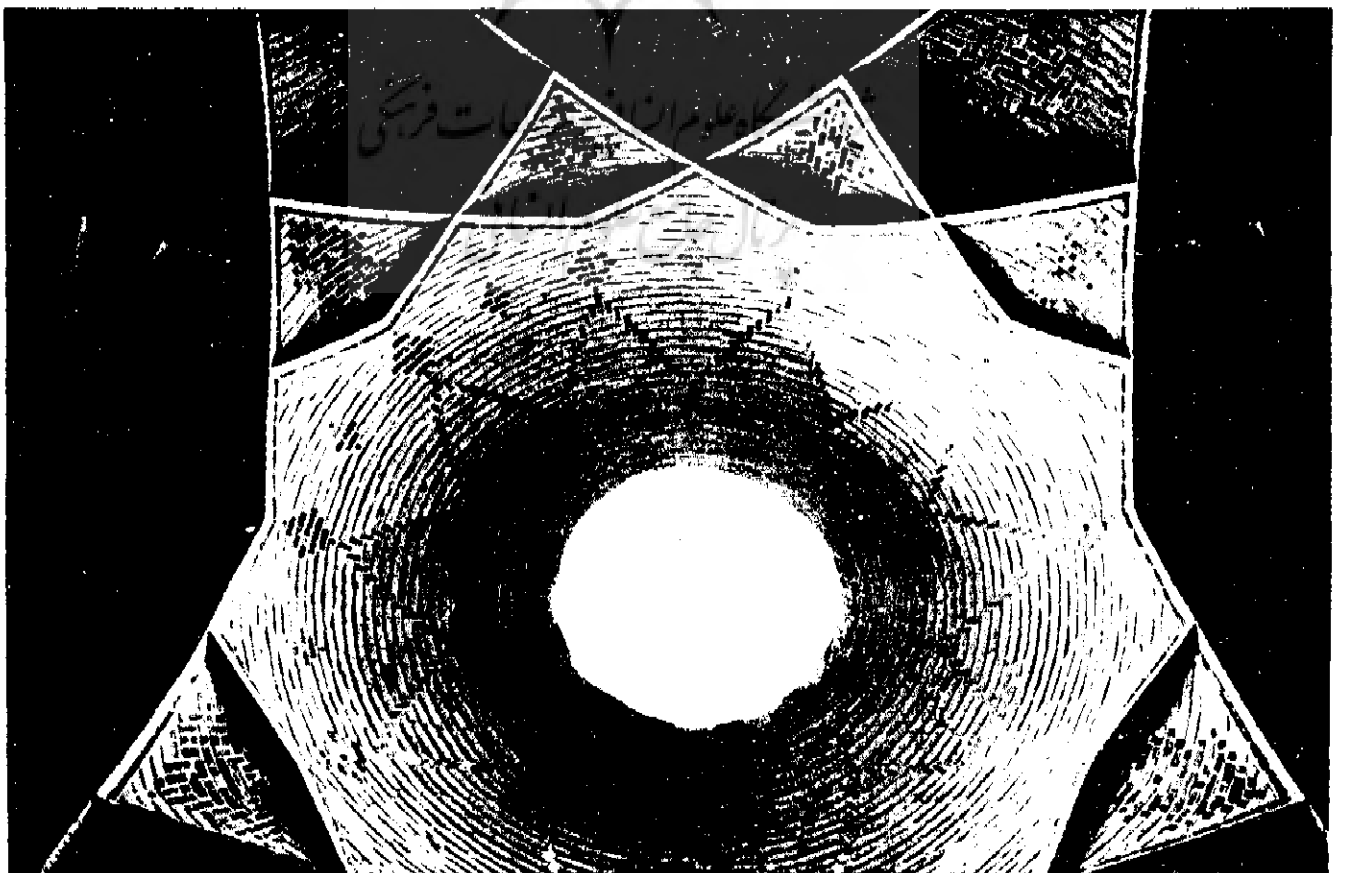


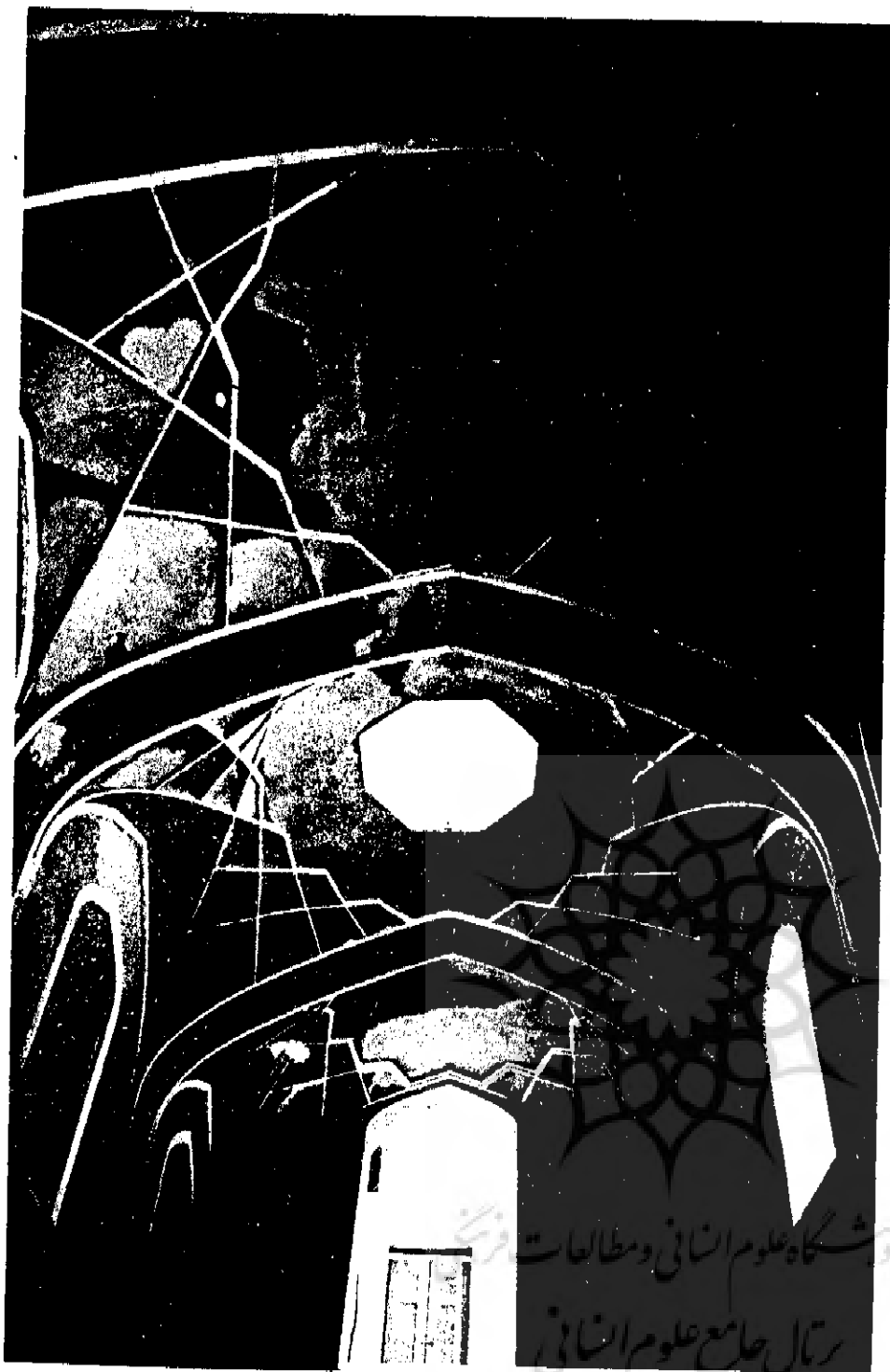
بازار سردار کرمان



قبصربه ابراهيم خان کرمان

حمام وکیل کرمان





خانه میرزا احمد خان نائین

در نائین .  
 در بنای شاهزاده حسین قزوین  
 مجموعه‌ای از کاربندی ، یزدی  
 بندی و گره بندی می بینیم .

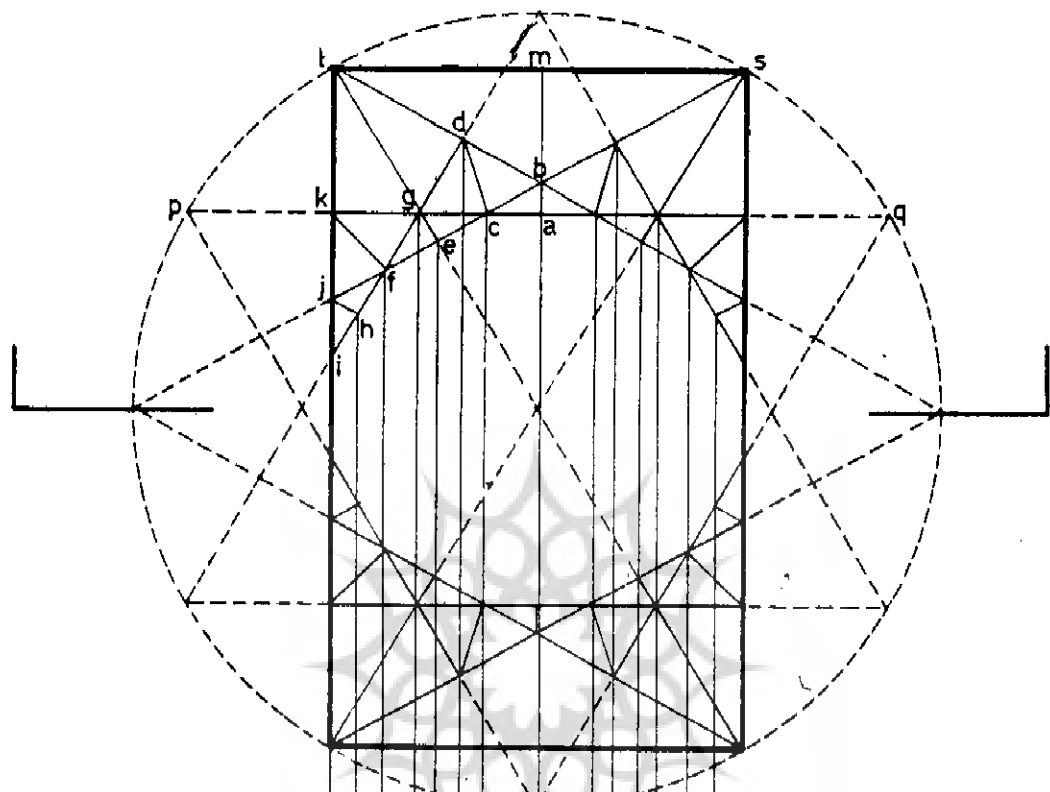
- ۱- بازار ابراهیم خان کرمان
- ۲- شاهزاده حسین قزوین
- ۳- در غرفه‌های رختکن حمام  
گنجعلیخان
- ۴- منزل میرزا احمد خان (پهرنیا)

ربندی ساده ۱۲ ضلعی رسمی  
 مستطیل زمینه حدوداً نسبت  
 ۳×۱ را دارد که طبق فرمول  
 خواهیم داشت :

$$12 = (2 + 5 - 2) \times 2$$

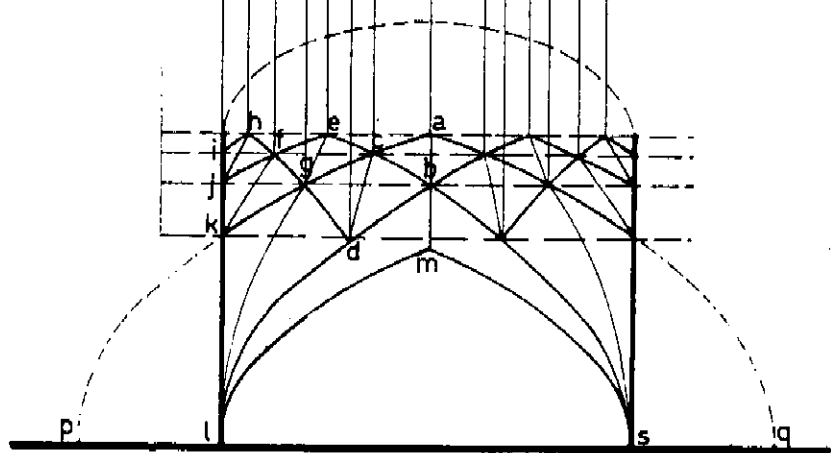
بنابراین کافیت ابتدا دایره  
 محیطی مستطیل را به ۱۲ قسمت  
 تقسیم کنیم و چون طول مستطیل  
 و بر روی چهار قسمت از تقسیمات  
 دایره قرار می‌گیرد . نقاط را  
 چهار به چهار بهم وصل می‌کنیم .  
 منای زدن طاقها ، طاقبست  
 اندازه طول دهانه مستطیل  
 زمینه ( p e q ) . نیزه‌های  
 ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰ ، ۱۱ ، ۱۲ همه در  
 یک طرازند و عرقچین روی این  
 نقاط زده میشود .

مشخص است که نقاط ( c ،  
 ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰ ، ۱۱ ، ۱۲ ) در یک امتداد  
 و نقاط ( b ، ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰ ، ۱۱ ، ۱۲ )  
 در یک راستا و ( d ، ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰ ، ۱۱ ، ۱۲ )  
 در یک طرازند . هر چه به کناره‌های  
 مستطیل زمینه نزدیکتر میشویم  
 ارتفاع نیزه طاقهای متقاطع  
 کوتاهتر میشود . ( I m s ) طاقی  
 است که عرض مستطیل خورد است .  
 نمونه‌های کاربندی ۱۲ ضلعی  
 را میتوان در قسمتهای مختلف  
 بناهای زیر دید :

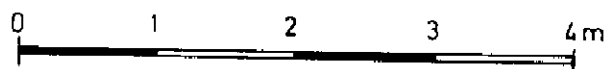


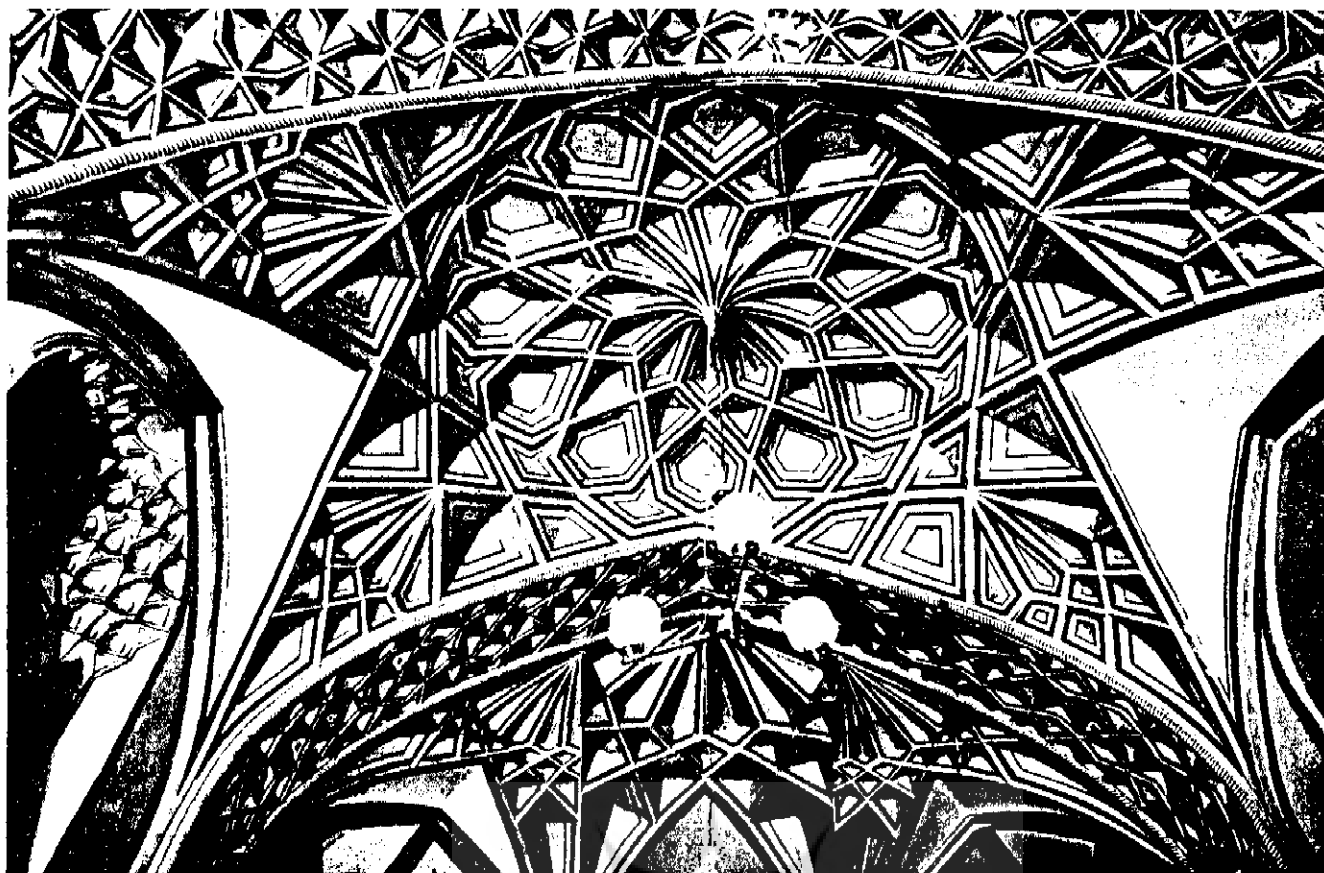
نقشه ۲

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 کتابخانه دیجیتال ملی ایران



برش

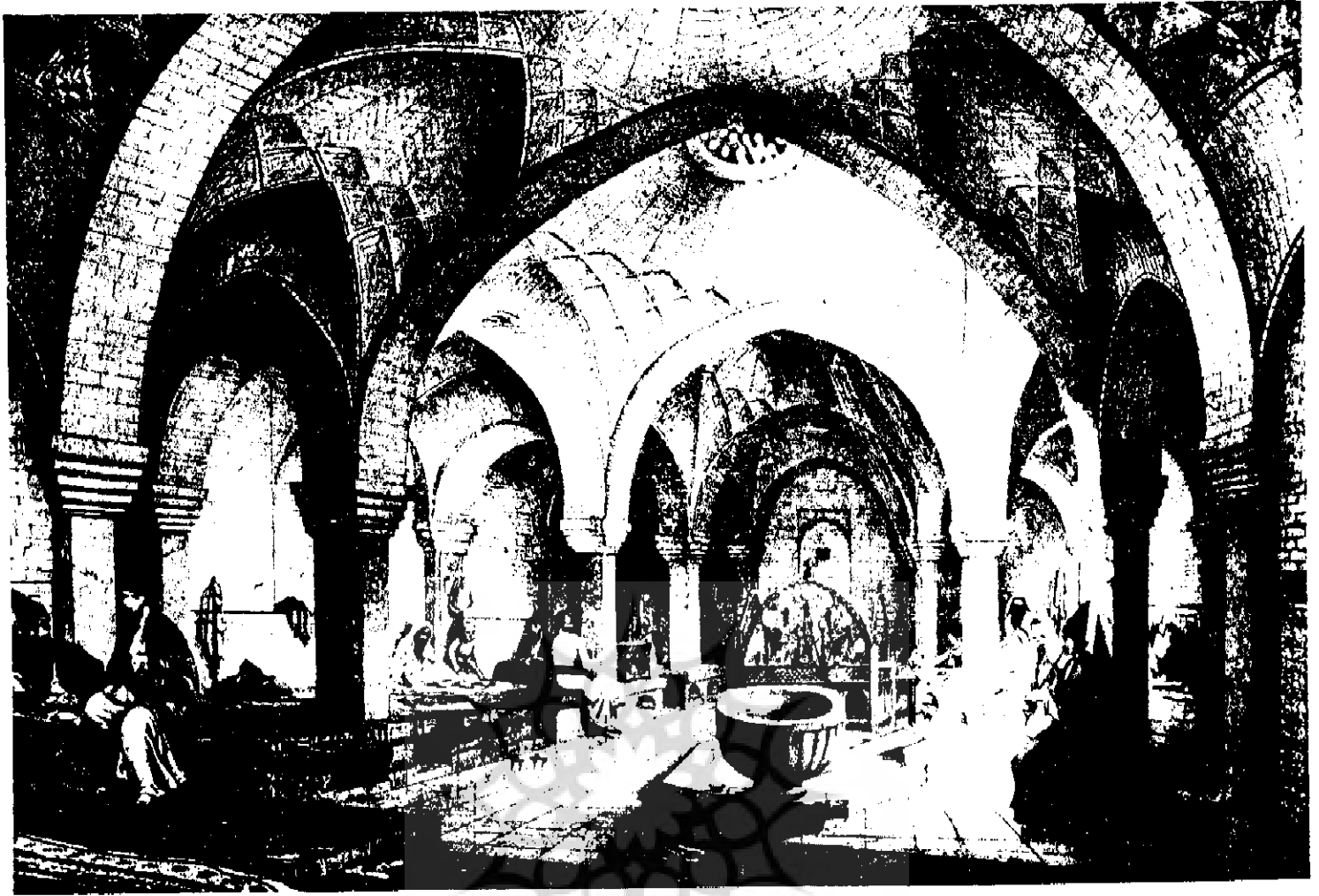




امامزاده حسین قزوین

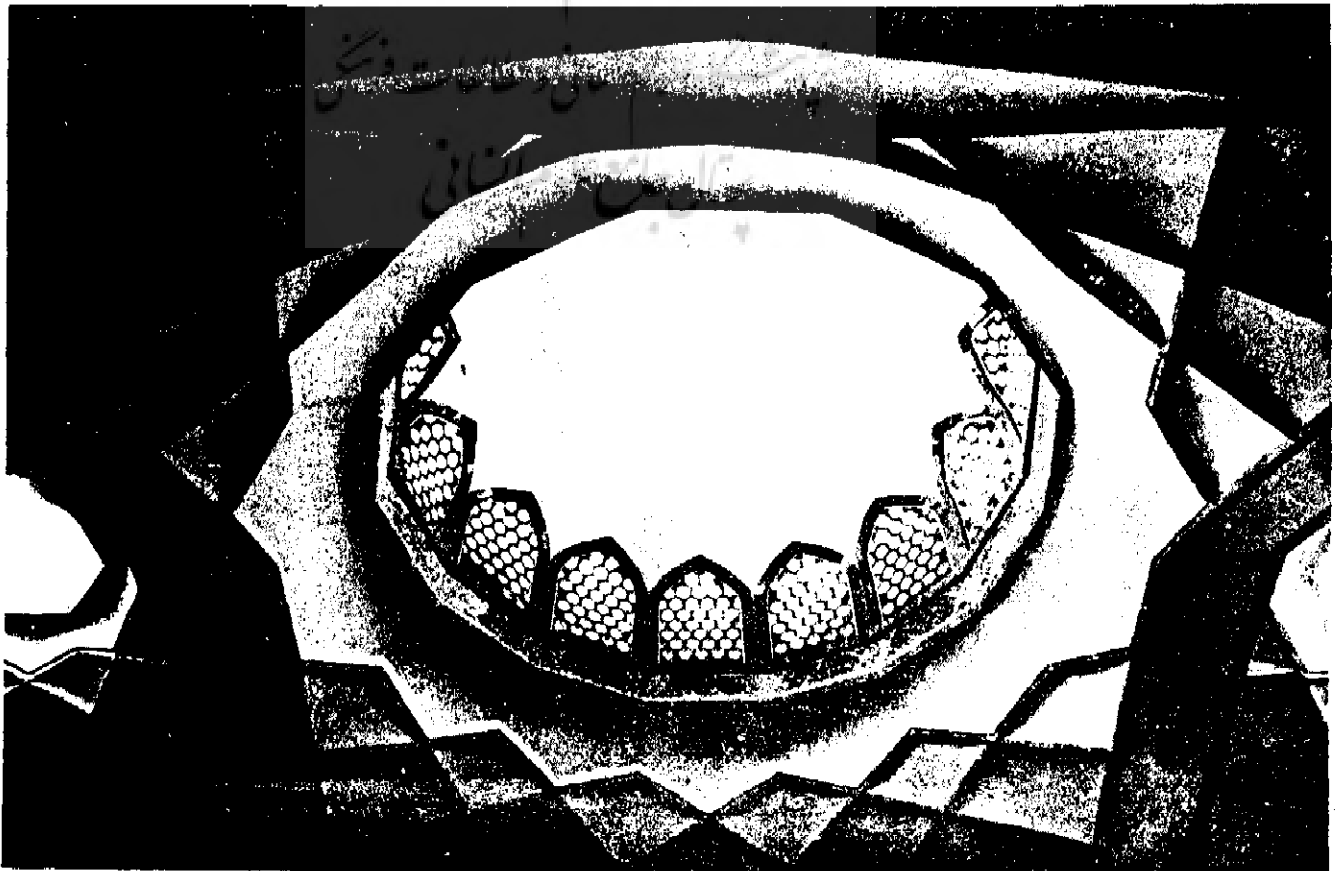
بازار ابراهیم خان کرمان





حمام خسرو آقا اصفهان

حمام گنجعلیخان کرمان





کاربندی ساده ۱۴ ضلعی رسمی

مستطیل زمینه تناسب ۴×۵

را دارد که طبق فرمول

ضلعی  $14 = 2(4+5-2)$  داریم.

میدان دن طاقها چقد پنج او هفت

است که بطول مستطیل

زمینه میخورد. خیز عرقچین کفری

تیزه های (۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲)

زده شده در اینجا حدود  $\frac{1}{4}$

دهانه است. این انتخاب خیز

عرقچین معمولا " دلخواه است

و مطابق سلیقه معمار تعیین میشود

ولی چون بطور معمول خیز را

باندازه  $\frac{1}{4}$  دهانه انتخاب

می کنند در اینجا هم همین نسبت

منظور شده است .

دایره محیطی زمینه به چهارده

قسمت تقسیم شده چون طول

مستطیل مقابل چهار قسمت از

تقسیمات دایره است نقاط دایره

۴ به ۴ بهم وصل شده اند .

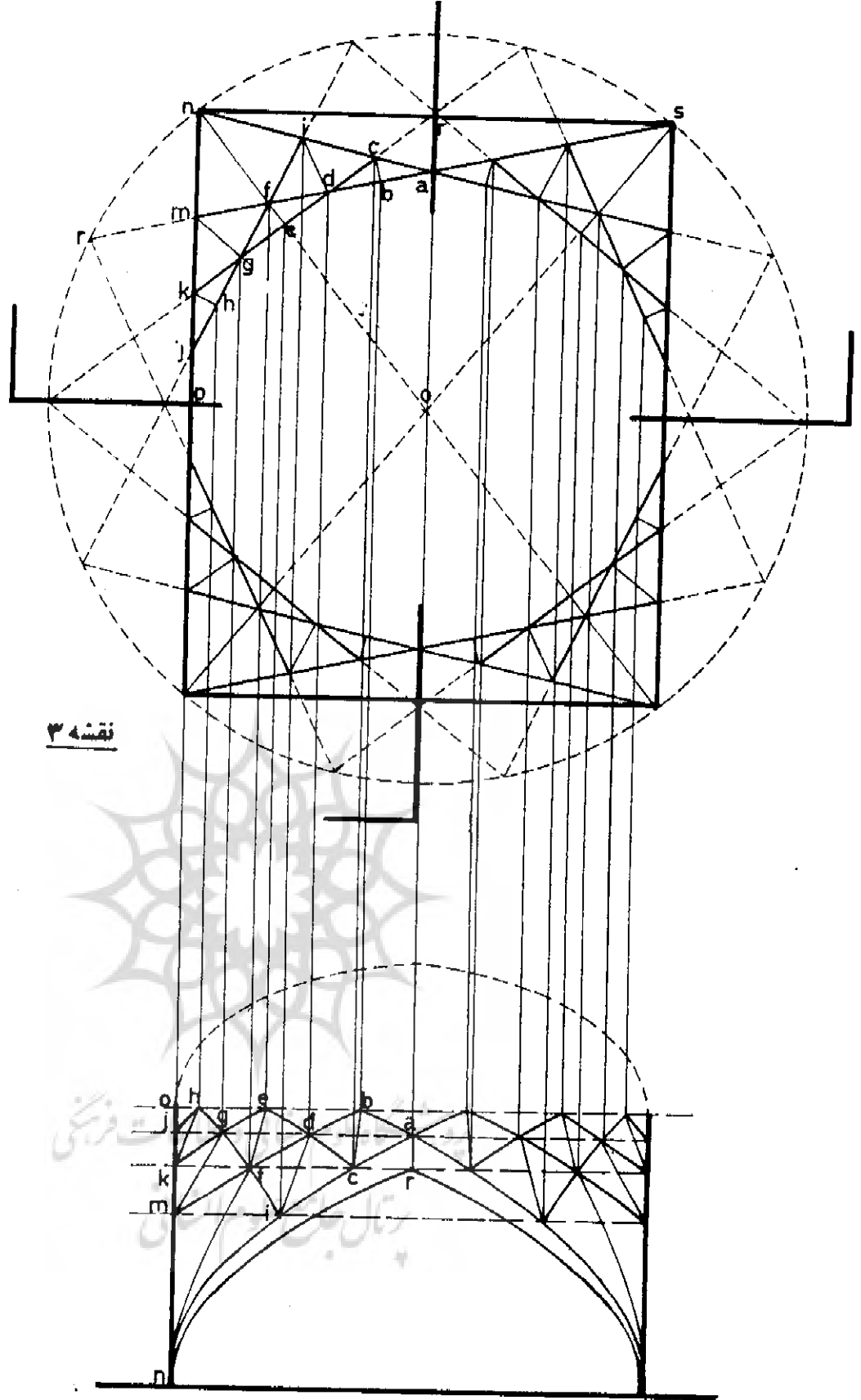
نمونه کاربندی ساده ۱۴ ضلعی

رسمی را در قسمتهائی از حمام

گنجعلیخان (حوض غربی گرمخانه)

و حمام خسرو آقای اصفهان

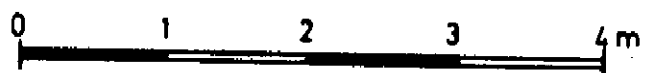
میتوان دید .

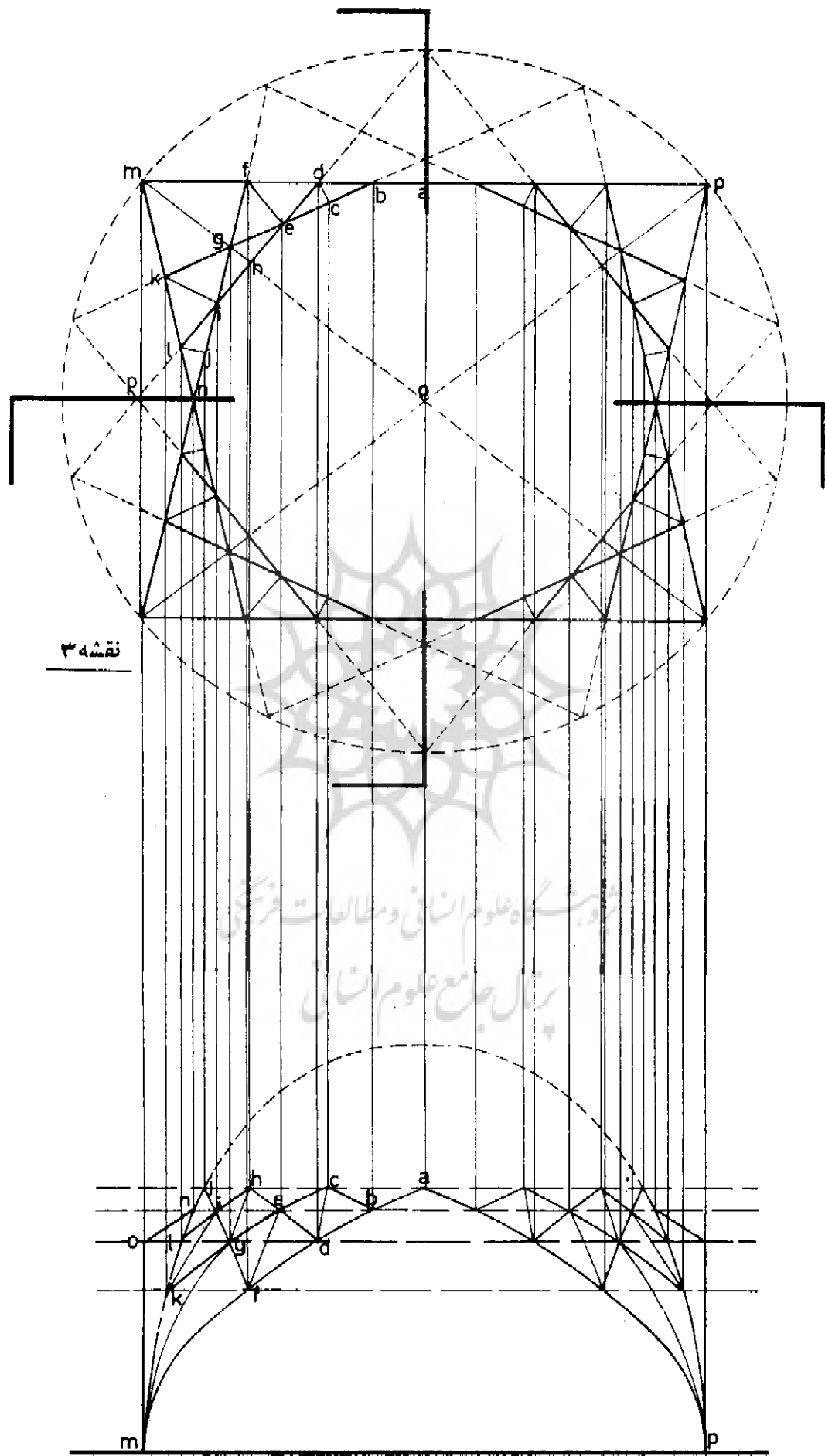


نقشه ۳

پوش

کاربندی ساده ۱۴ ضلعی رسمی



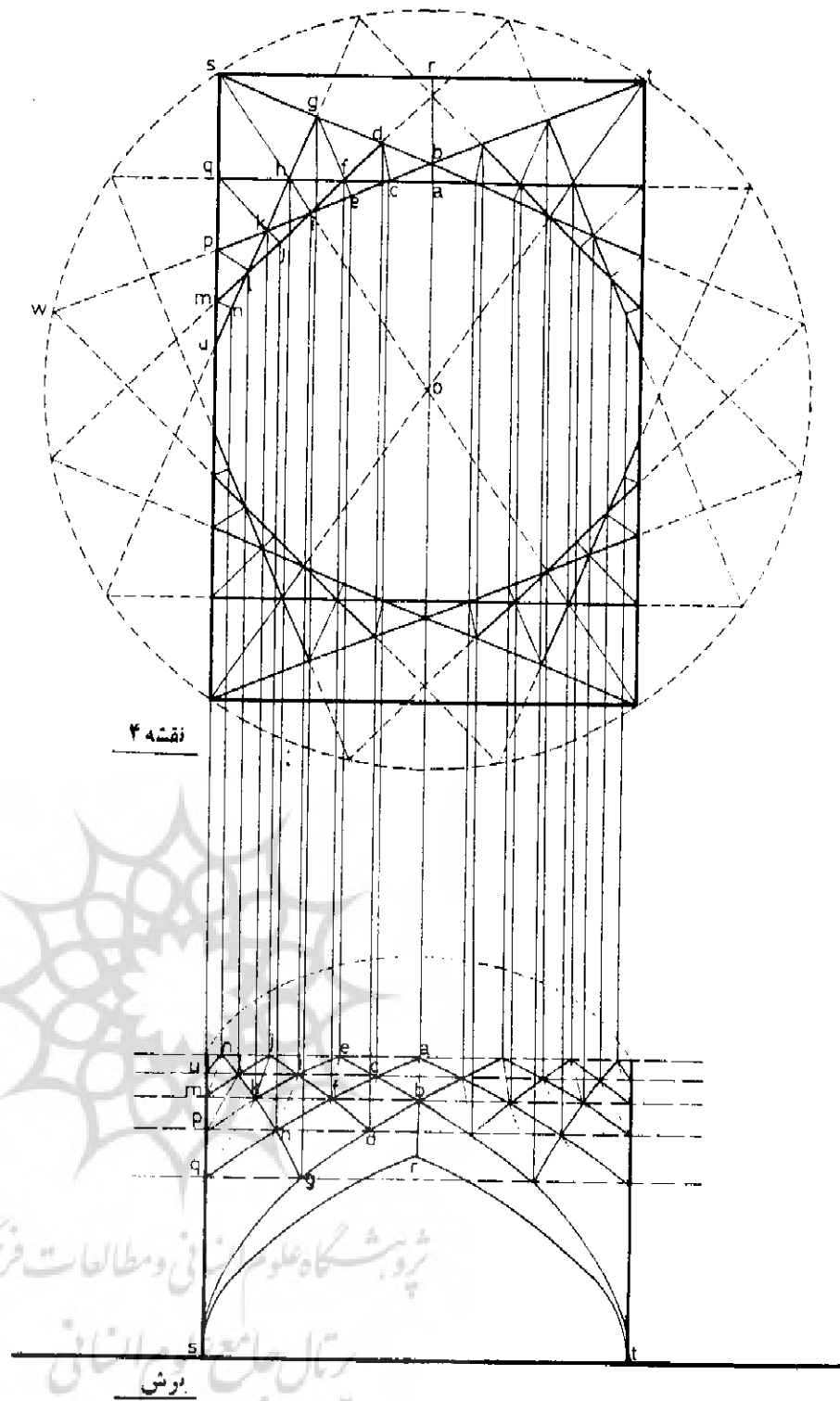


نقشه ۳۴

برش

کاربندی ساده ۱۶ ضلعی رسمی  
 مستطیل زمینه حدوداً "نسبت  
 ۴×۶ را دارد که طبق فرمول  
 $۱۶ ضلعی = ۲(۴ + ۶ - ۲)$   
 میشود برای رسم دایره محیطی  
 زمینه را به ۱۶ قسمت تقسیم  
 می‌کنیم و چون طول مستطیل  
 مقابل ۵ قسمت از تقسیمات دایره  
 قرار می‌گیرد لذا تقسیمات را  
 پنج به پنج وصل می‌کنیم  
 شکل حاصل در مستطیل زمینه  
 کاربندی مطلوبست .

نمونه کاربندی ساده ۱۶ ضلعی  
 را میتوان در منزل آقای پیرنیا  
 ( میرزا احمد خان ) نائین دید.

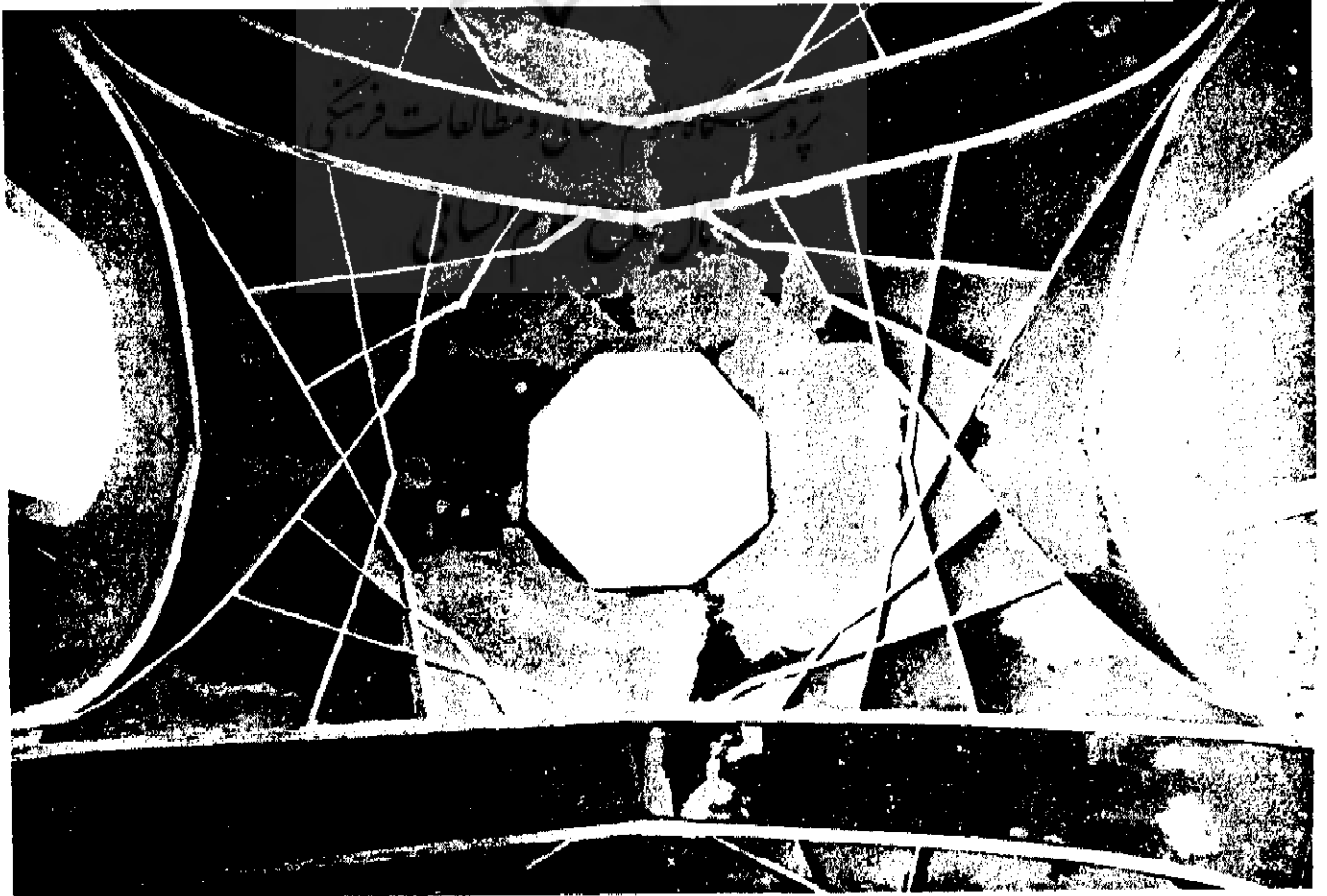


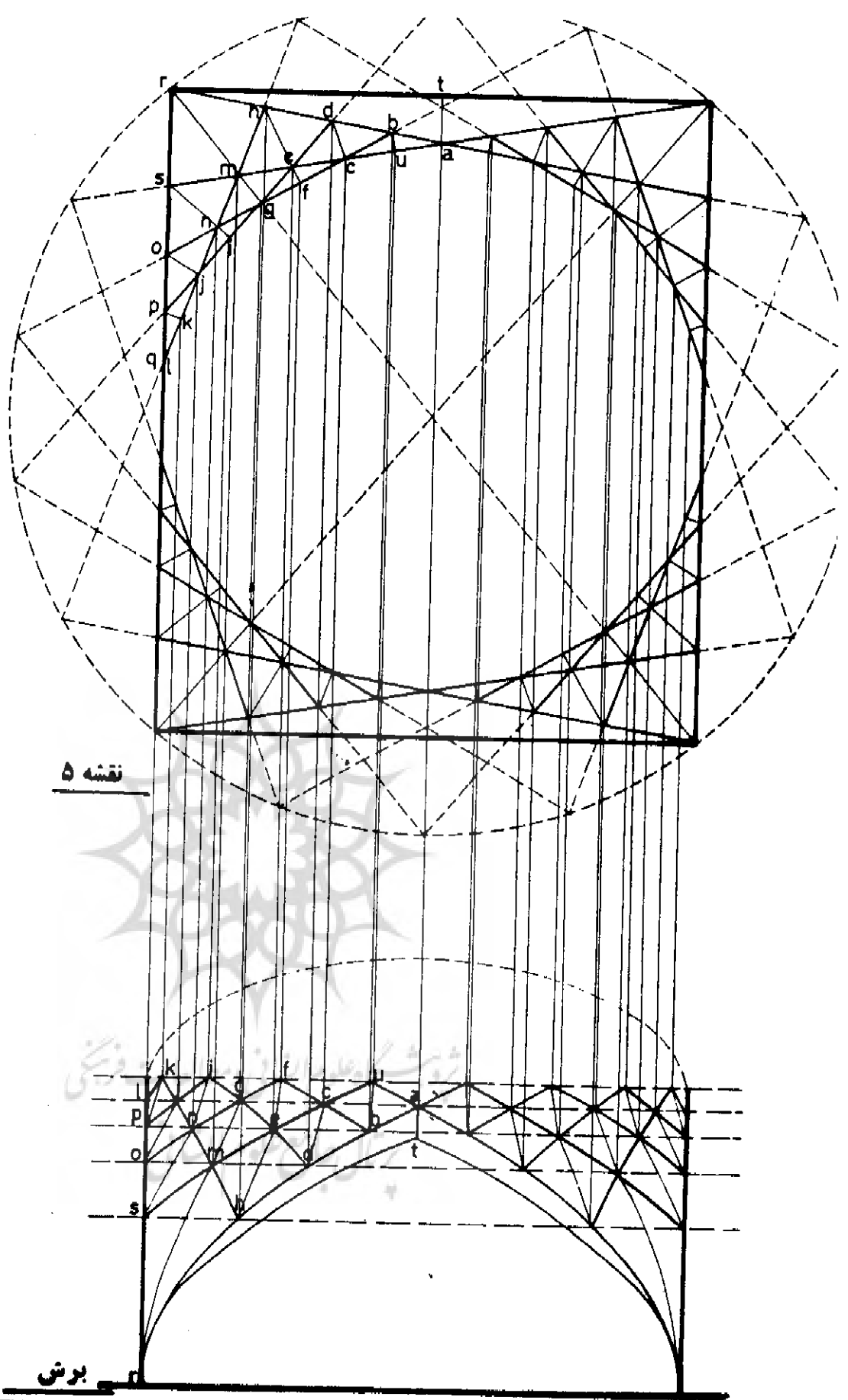
### کاربندی ساده ۱۶ ضلعی رسمی

0 1 2 3 4m



خانه میرزا احمد خان نائین





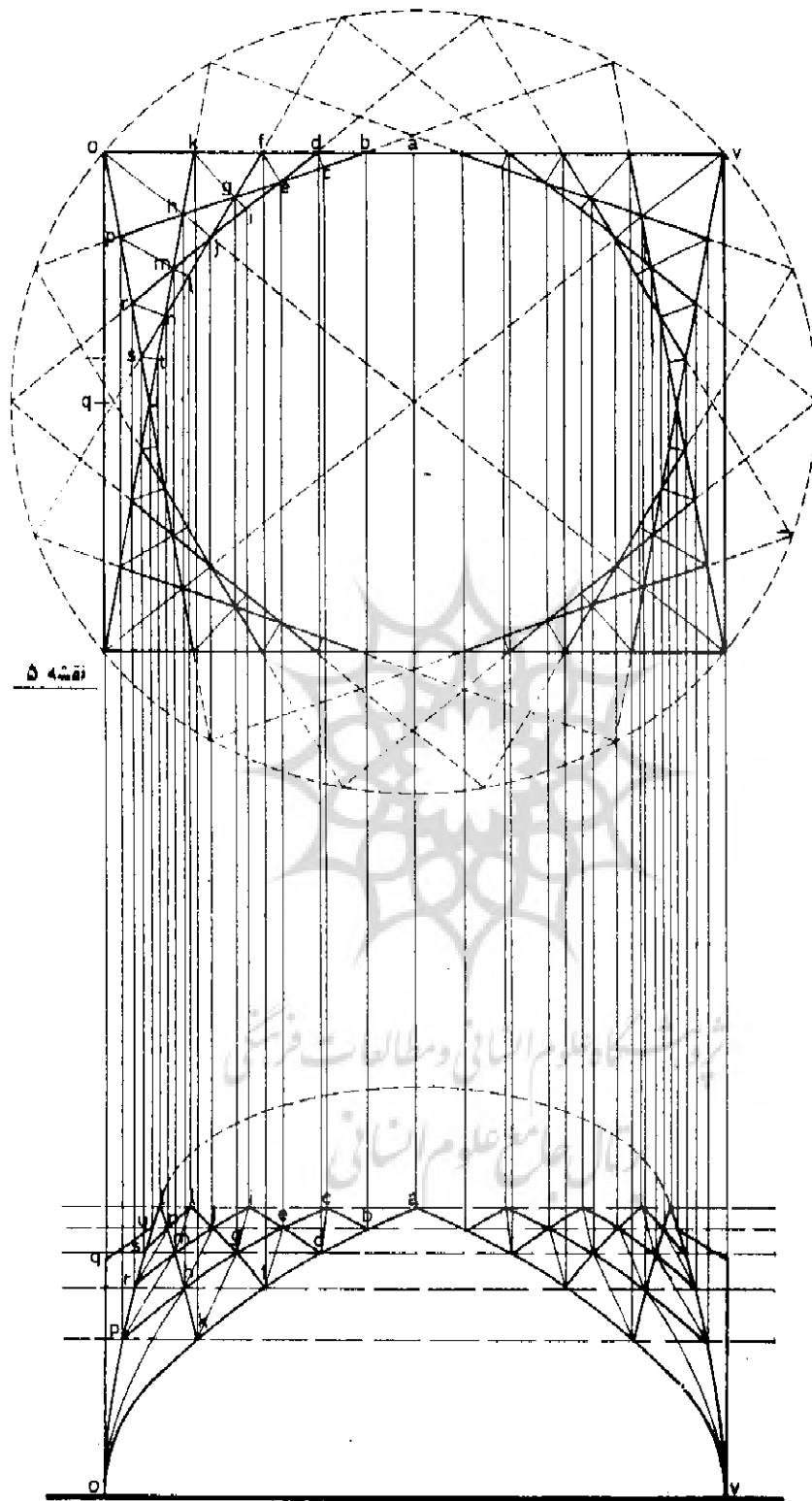
کاربندی ساده ۱۸ ضلعی رسمی  
 زمینه مستطیل ۵ × ۶ است  
 که طبق فرمول:  
 $2(5+6-2) = 18$  ضلعی خواهد  
 بود.

در برش طولی جفت پنج و هفت  
 که به طول مستطیل خورده  
 است مبنای بقیه طاقهاست

از نمونه های این کاربندی  
 در مدرسه کنجعلیخان و حمام  
 کنجعلیخان در دو ضلع قسمت  
 بینه یا (رختکن) دیده میشود.  
 این کاربندی در زمینه های  
 دیگر غیر از مستطیل نیز اجرا  
 میشود که از آنجمله میتوان  
 مسجد سلطانی سمنان (مسجد  
 امام فعلی) را نام برد که کار  
 رسمی در زمینه هشت و نیم  
 هشت است.

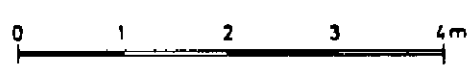
**کاربندی ساده ۱۸ ضلعی رسمی**

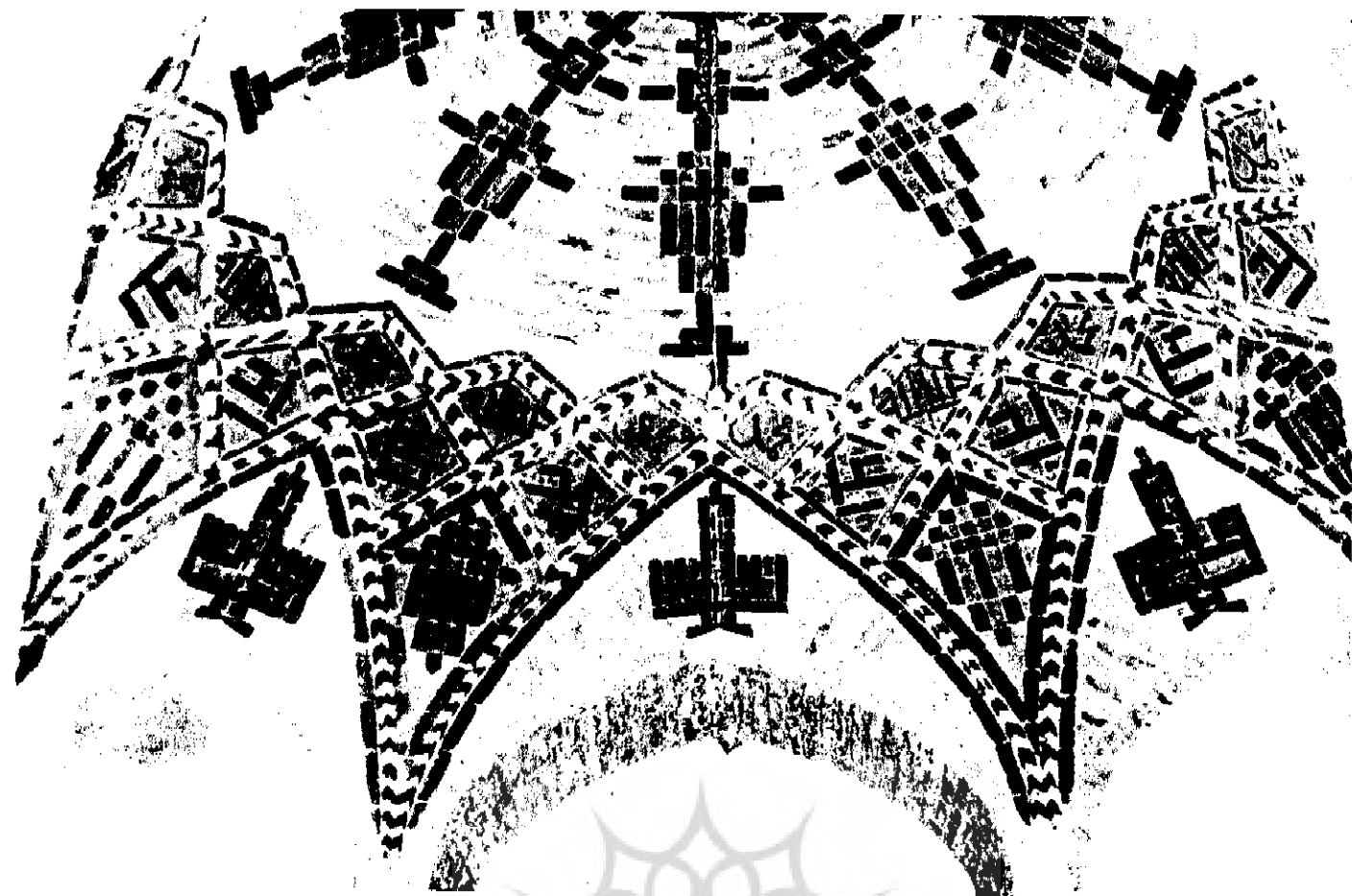
0 1 2 3 4m



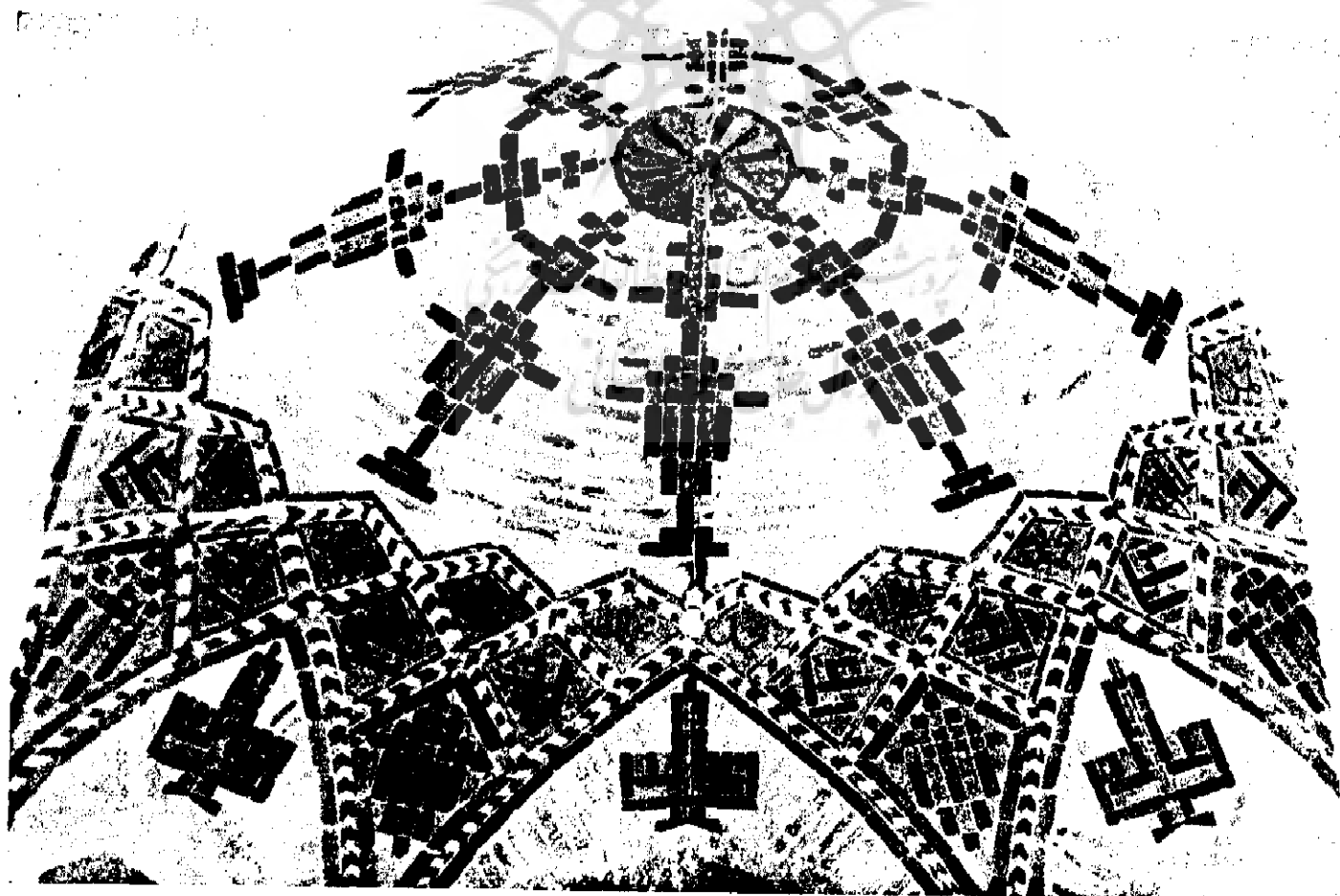
نقشه 5

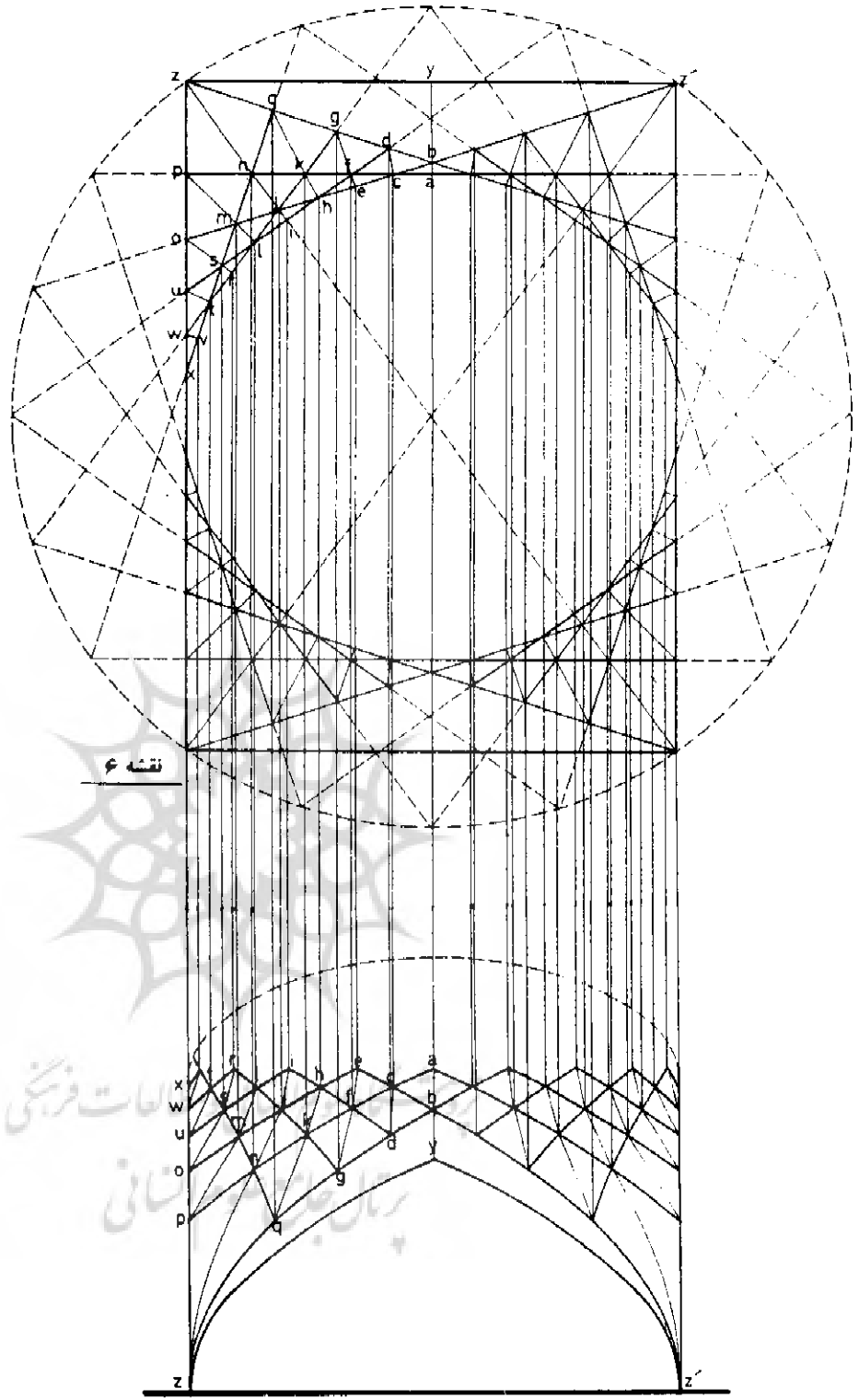
پوش





مسجد جامع سنان

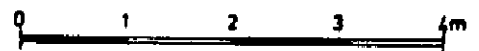




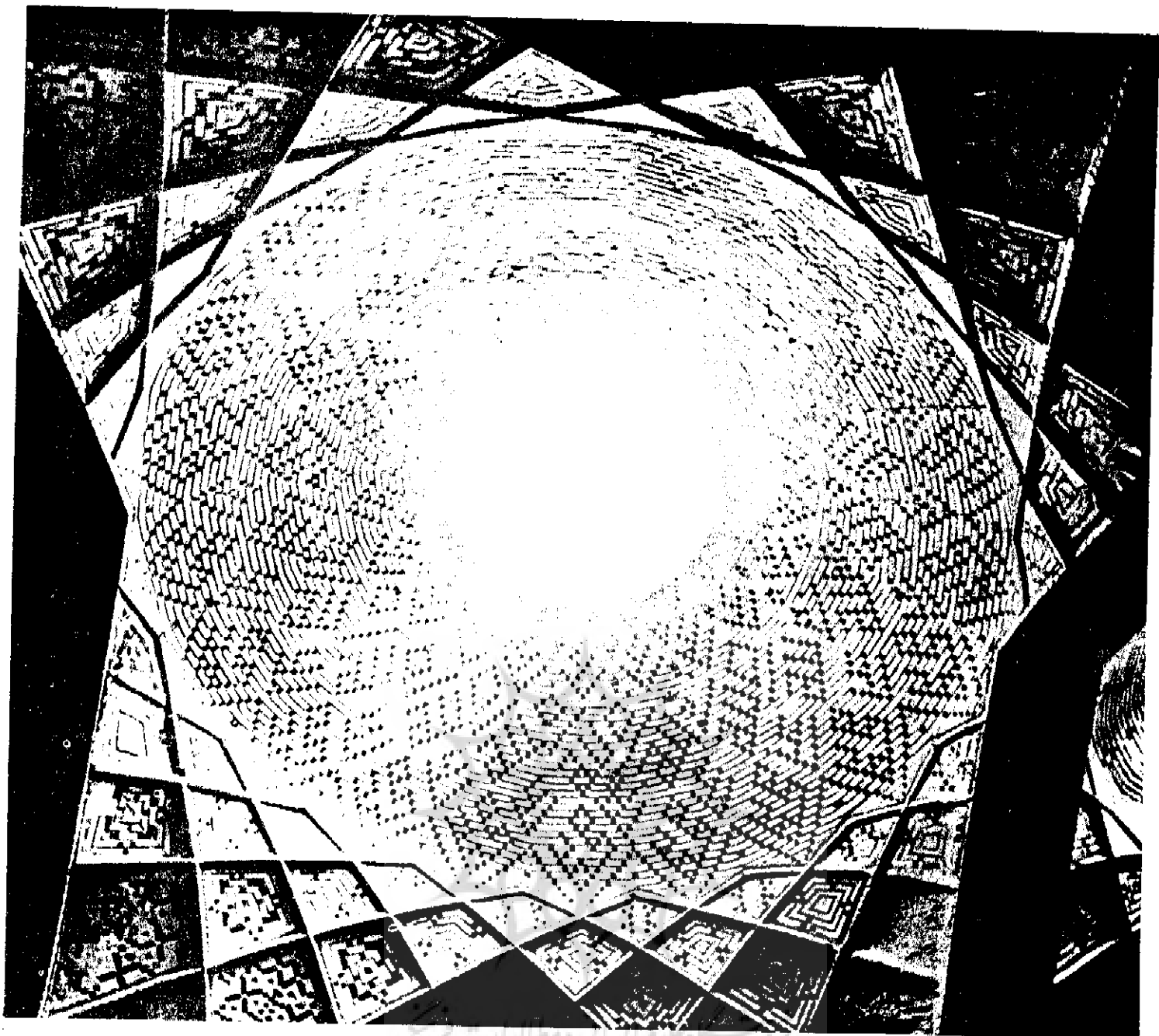
نقشه ۶

پوش

کاربندی ۲۰ ضلعی ساده رسمی







حمام خسرو آقا اصفهان

زمینه مستطیل  $۵ \times ۷$  است که

از تقسیمات دایره قرار گرفته

است لذا اتصال نقاط نیز  $\epsilon$

به  $\epsilon$  خواهد بود .

از نمونه‌های این کاربردی در

مشتاقیه کرمان و حمام خسرو آقای

اصفهان دیده میشود .

کاربندی ساده بیست و دو

اضلعی رسمی

طبق فرمول

$$\text{ضلعی } ۲۰ = (۲ - ۷ + ۵) \times ۲ \text{ خواهد}$$

بود .

چفد ( طاق ) اصلی کاربردی

که سدا زدن بقیه طاقهاست

دهانه‌اش با اندازه طول مستطیل

است

مقابل طول مستطیل  $\epsilon$  قسمت

کاربندی بیست ضلعی ساده

رسمی

این نوع کاربردی معمولا"

مرسوم نیست با این وصفیک

نمونه زیبای آنرا در قسمت مرکزی

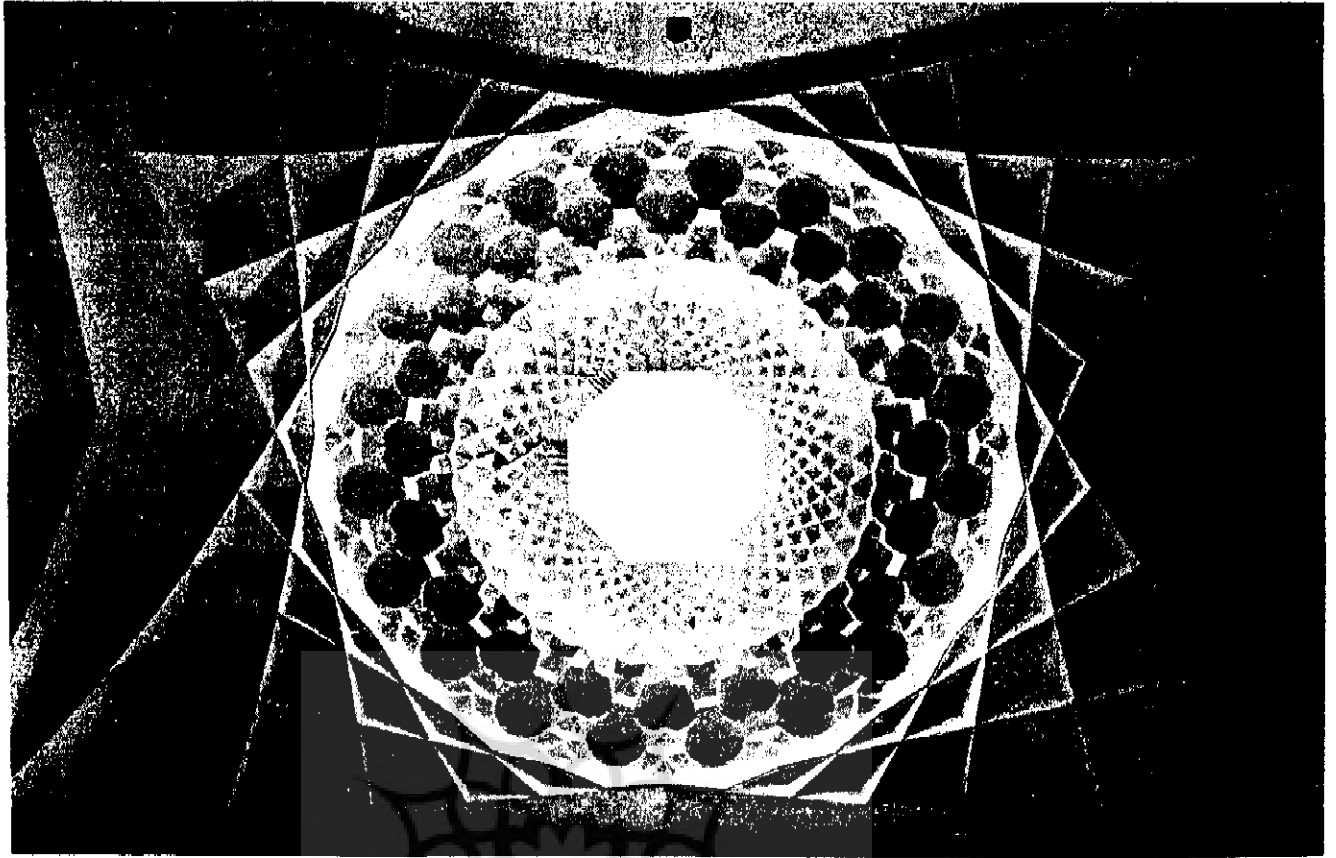
رختنن حمام کنجعلیخان میبینیم

که در زمینه مستطیل ساده است

و نمونه دیگری در زمینه کشکولی

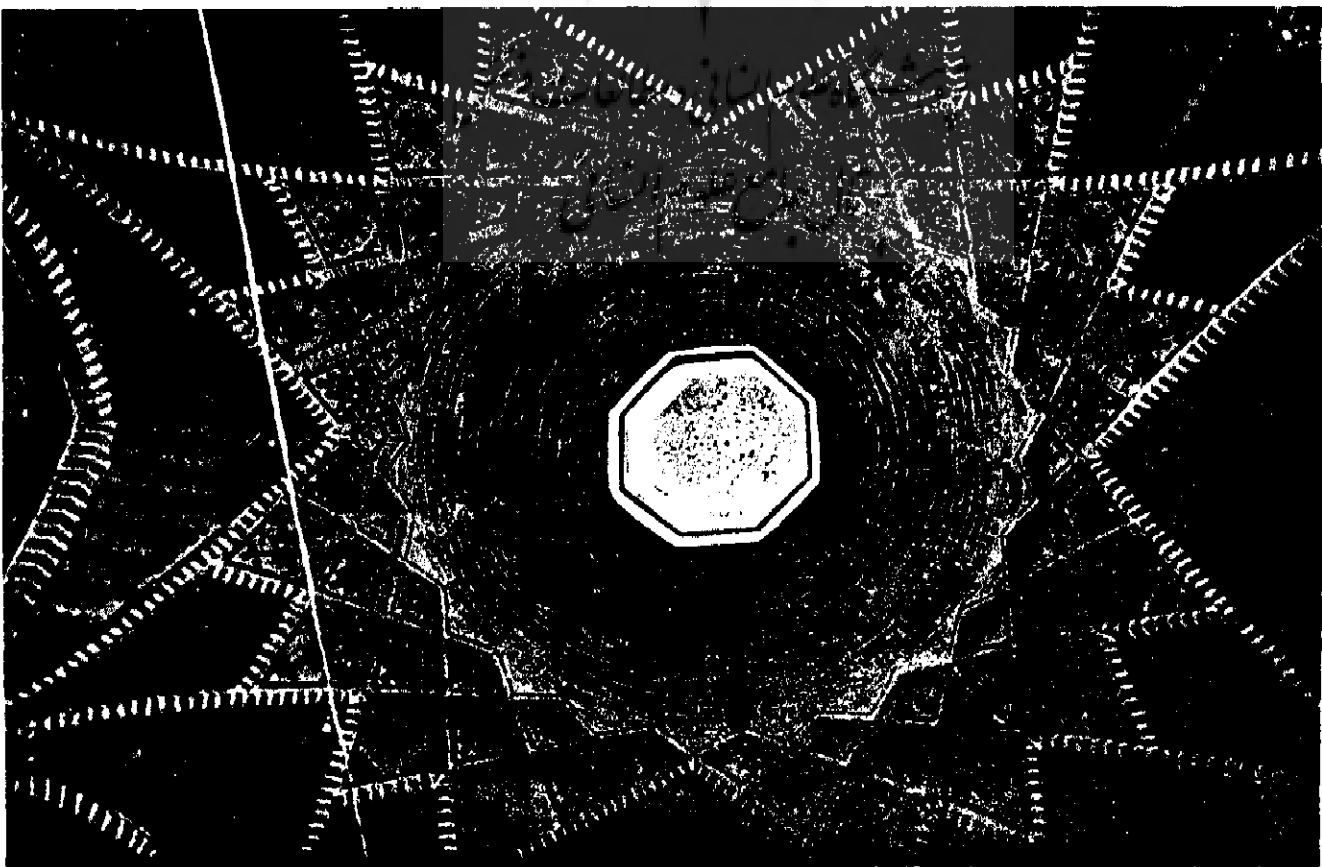
نیم هشت در مسجد حاج آقا

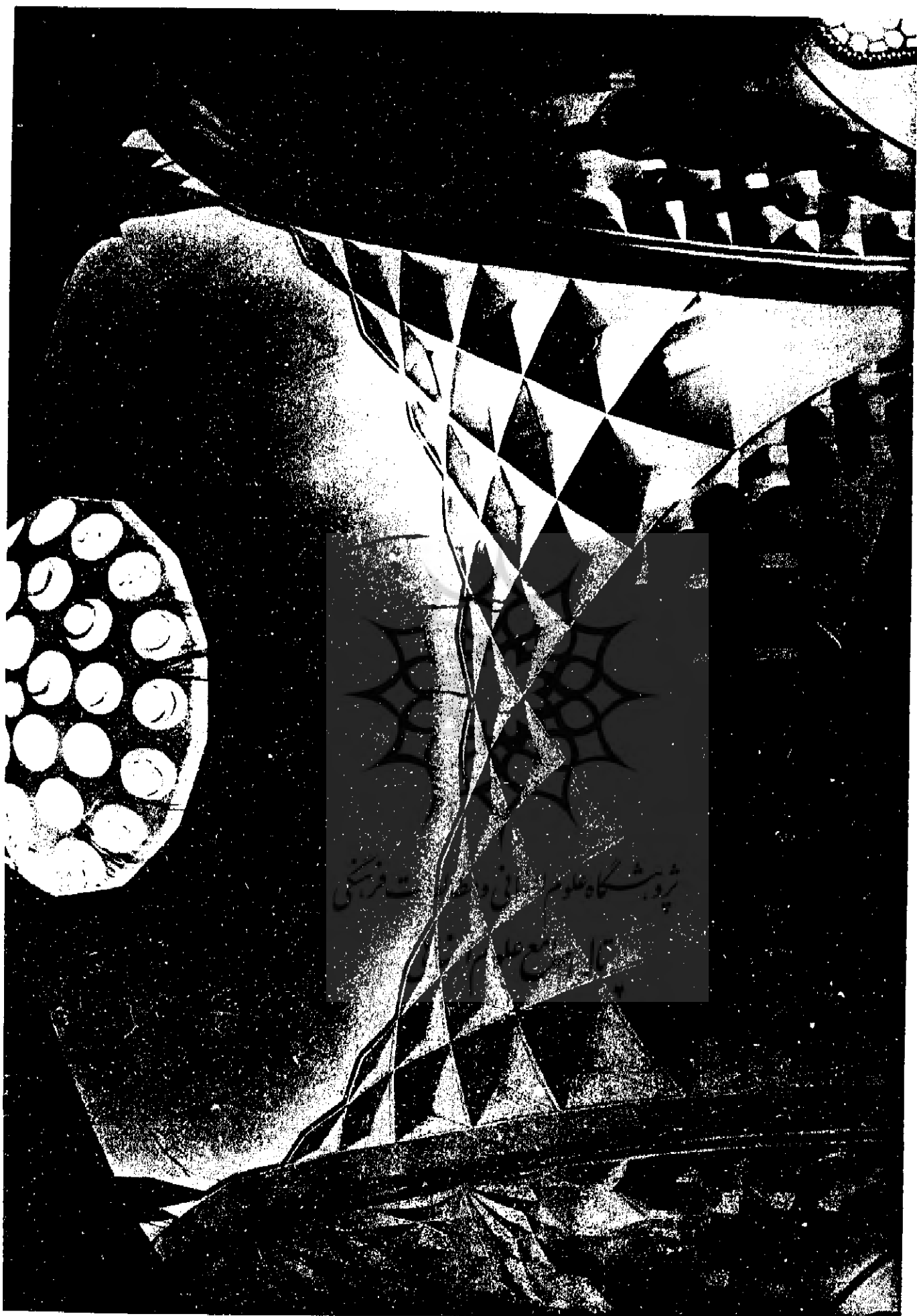
علی کرمان دیده میشود .



مشاقبه کرمان

مسجد حاج آقا علی کرمان





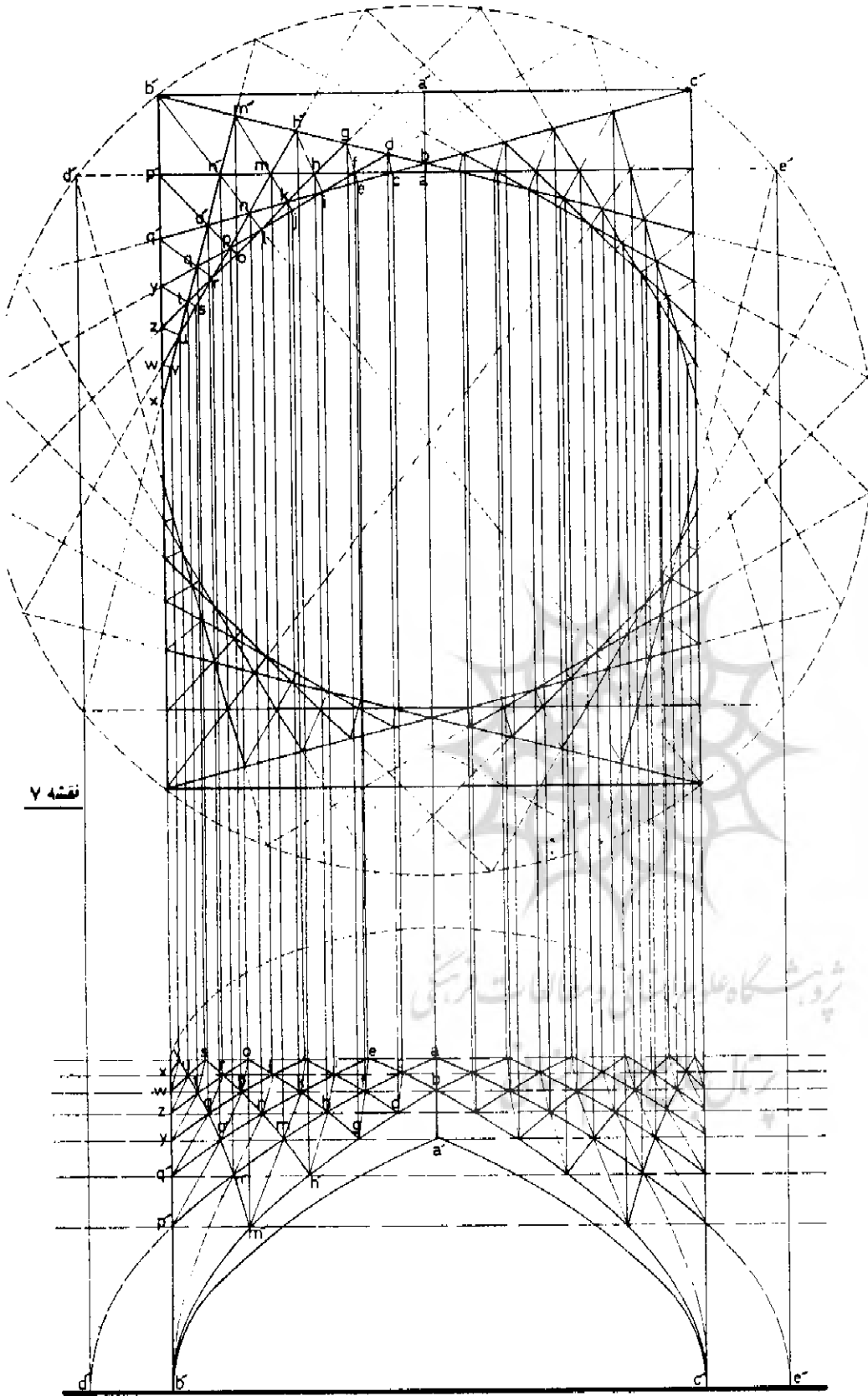
پوشگاه مدرسه انجمن استواری  
پناهگاه معلولین و معلولین

کاربندی ساده بیست و چهار  
ضلعی رسمی

زمینه مستطیل ۶x۸ است که  
طبق فرمول  
ضلعی  $24 = (6+8-2) \times 2$  خواهد  
بود

چند (طاق) اصلی (dae) در  
برش نشان داده شده  
است و دهانه اش با اندازه طول  
مستطیل است. مبدأ زدن همه  
طاقهای کاربندی است. تقسیمات  
دایره ۷ به ۷ بهم متصل شده اند.  
این نوع کاربندی بخاطر  
اشکالاتی که در اجرای دهانه  
وسیع ۶x۸ وجود دارد بندرت  
بصورت ساده رسمی دیده میشود  
و معمولاً "بصورت رسمی درهم  
در زمینه های مربع و هشت و نیم  
هشت اجرا میشود که از نمونه های  
آن بنای اصلی در نائین را  
باید نام برد که گسترش ۲۴  
ضلعی رسمی در زمینه مربع  
است.

در ابولولوی گاشان هم یک  
۲۴ ضلعی دیده میشود که خطوط  
کاربندی خمش داده شده اند و  
بصورت سواره روی یک کاربندی  
دیگر است.

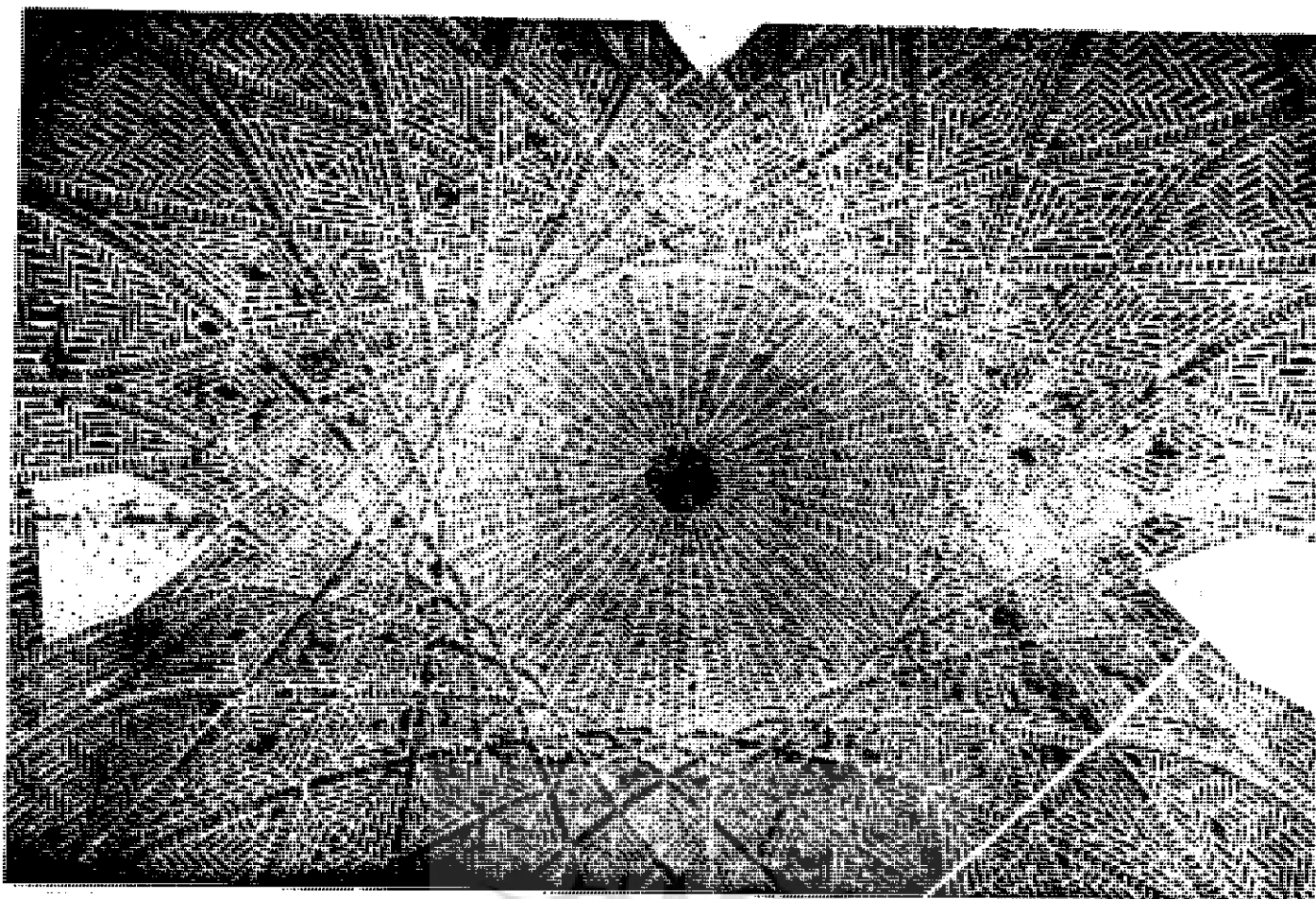


نقشه ۷

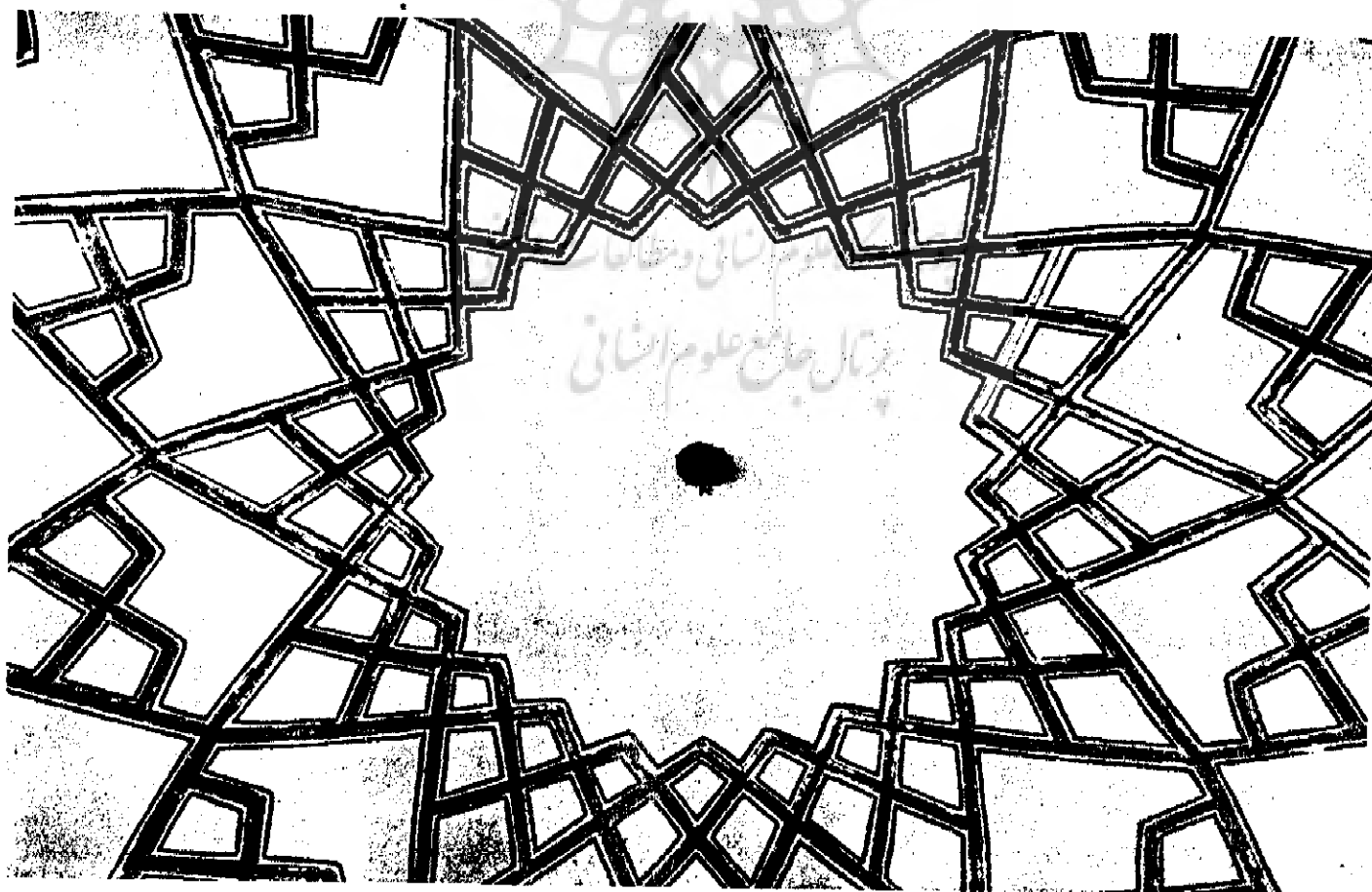
برش

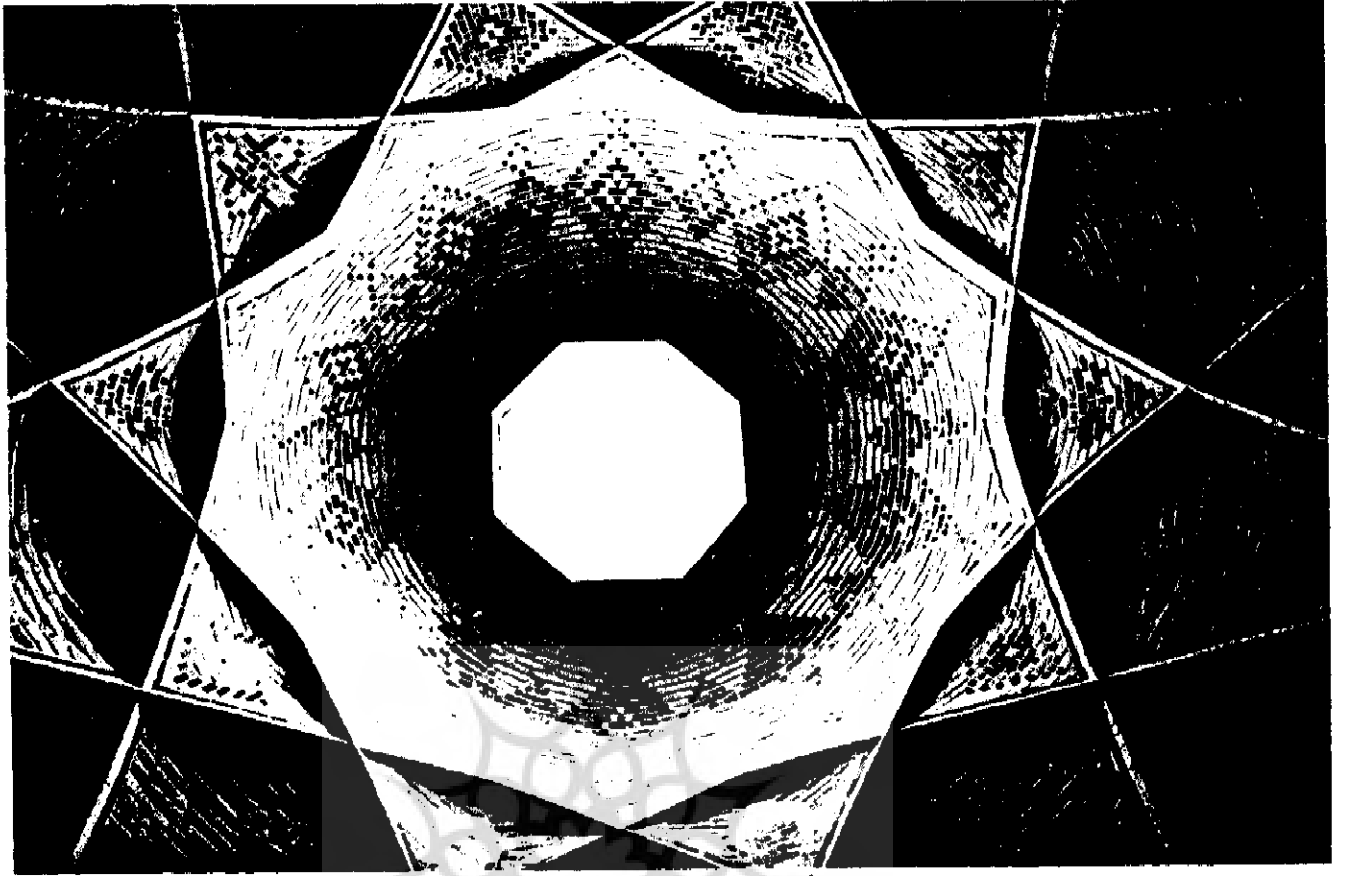
کاربندی ساده ۲۴ ضلعی رسمی





ابولولو کاشان





سقف حمام وکیل کرمان



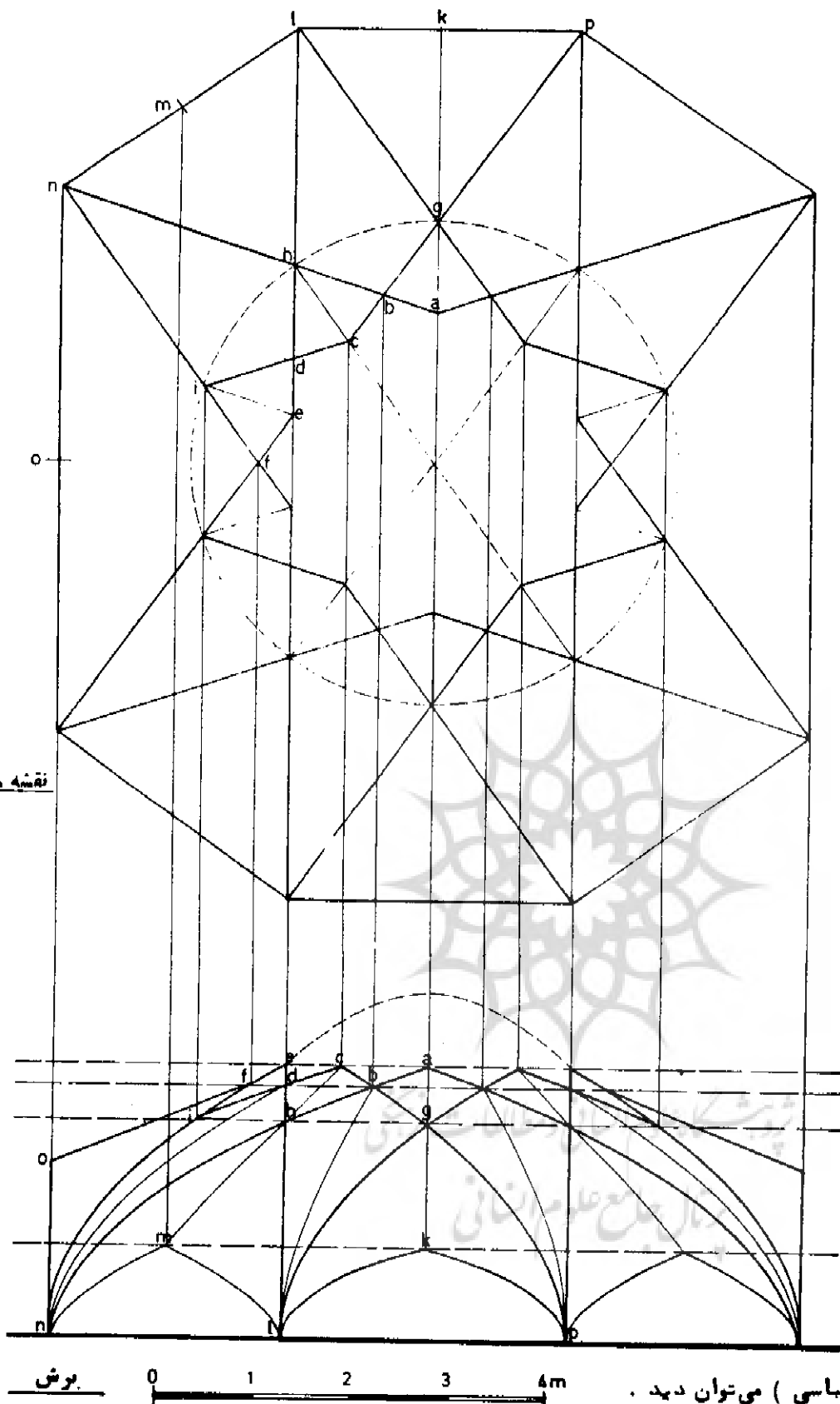
## گسترش طولی کاربرندی ۱۰

### ضلعی رسمی

این نوع گسترش بیشتر در زمینه‌های کشکولی یا نگینی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اجرای کار گوشه‌های شاپرک‌بهارا طوری کنارمی‌آورند که زوایای داخلی همه تقریباً "باندازه ۱۳۵ درجه شود. در مقایسه کاربرندی ساده ۱۰ ضلعی با گسترش طولی آن می‌بینیم که شاپرک‌بهای نزدیک به مرکز حذف شده‌اند و بجای آن با باریک‌ها ادامه یافته تشکیل با باریک‌های مطول جدیدی داده و خود به شاپرکی تبدیل شده‌اند.

نکته مهم اینکه بر خلاف کاربرندیهای ساده چون طول بزرگترین دهانه زمینه زیاد است بمنظور جلوگیری از بالا رفتن زیادی ارتفاع از جغد (طاق) گفته استفاده می‌کنند بطوریکه در شکل مقابل دیده میشود مبنای زدن طاقها جغد nbq است که بطول دهانه خورده است.

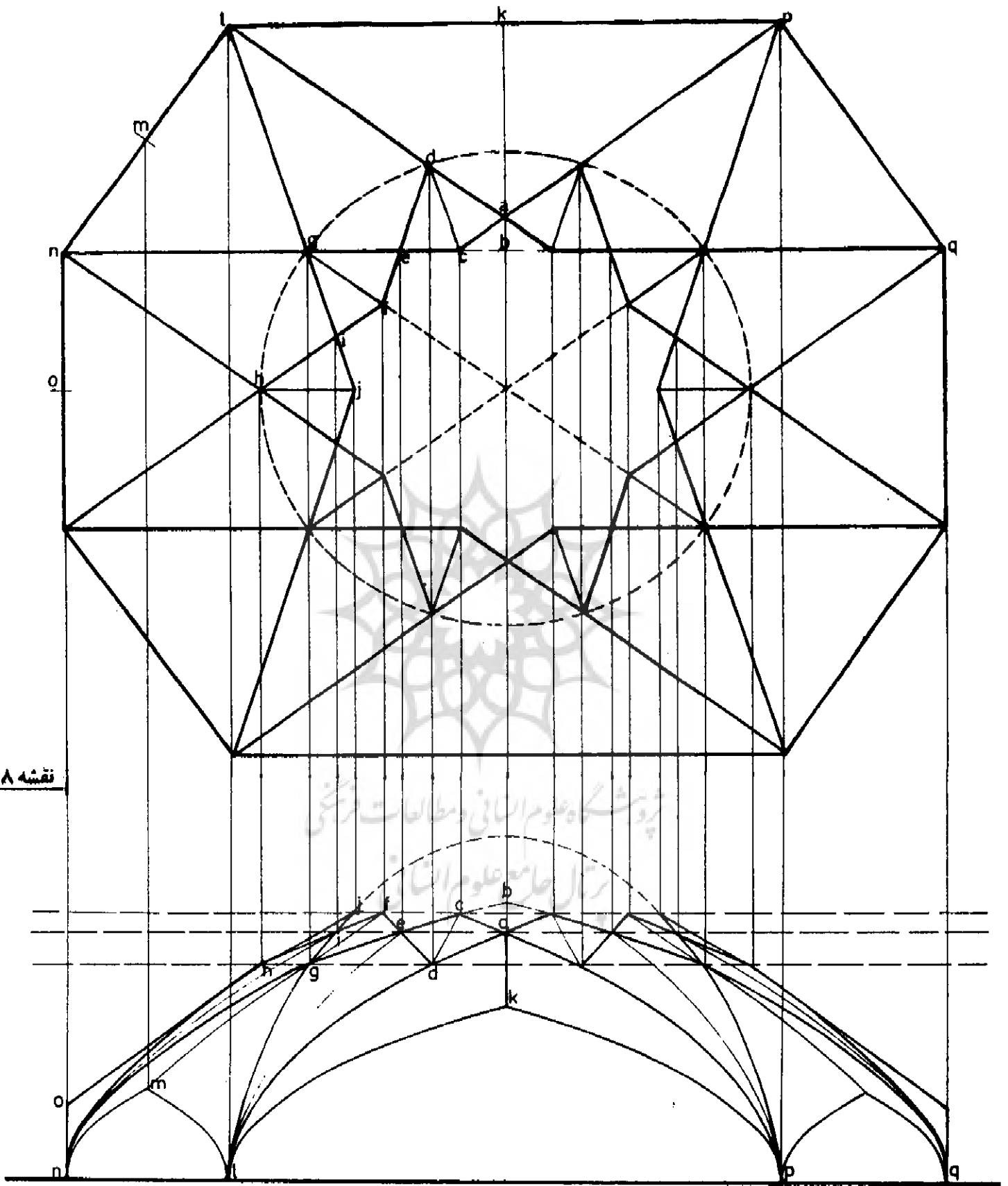
نمونه‌های این نوع کاربرندی را در حمام وکیل کرمان و باغشاه فین کاشان (اشتر گلوی شاه



عباسی) می‌توان دید.

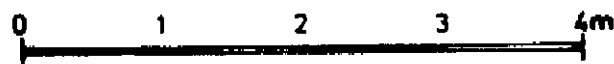
در حمام گنجه‌لیخان نیز گسترش طولی ۱۰ ضلعی را در زمینه مستطیل می‌بینیم در اینجا همه شاپرک‌بها حفظ شده‌اند.

**گسترش طولی کاربرندی ۱۰ ضلعی رسمی**



نقشه A

برش

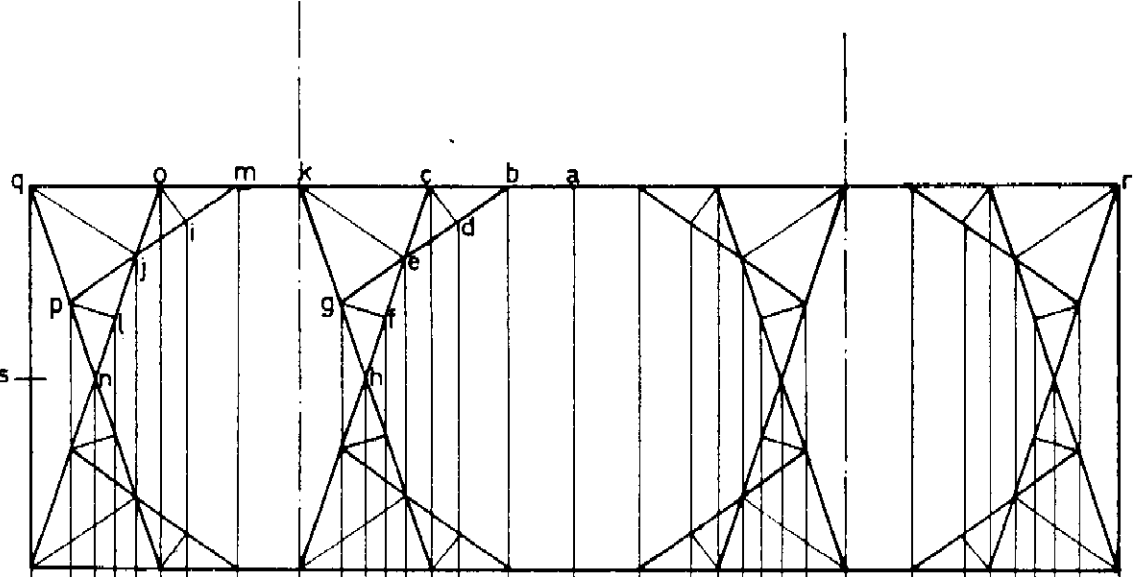




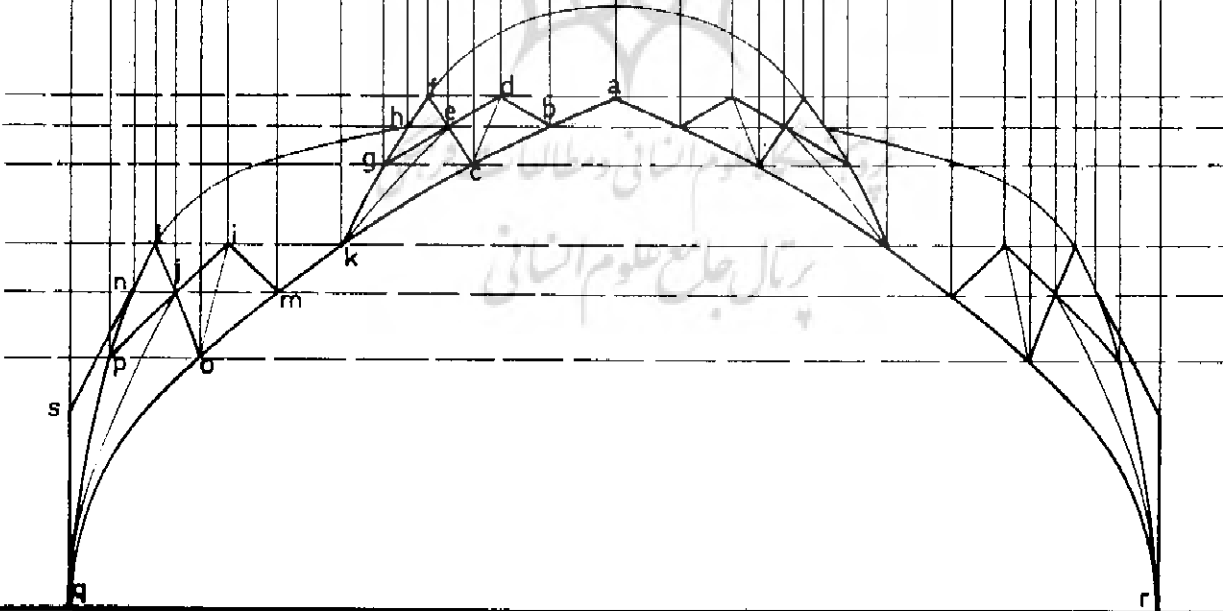
زمینه‌های مستطیلی که طول زیاد باشد قابل اجرا است. باین ترتیب که در یک طاق اصلی که به طول مستطیل میخورد یک کارت تمام ۱۰ ضلعی در وسط و بالای طاق و دو نیم کار در دو طرف و پایین طاق اجرا می‌گردد. در شکل نسبت دهانه ۸۵:۳ است. نمونه‌ای از این کاربرندی در بنای مشهد اردهاال کاشان دیده میشود که در اینجا یک کارت تمام در وسط و بالای دهانه اصلی قرار گرفته‌اند. در وسط و بالای دهانه اصلی دو نیم کار در طرفین دیده میشود ولی نیم کارها کاملاً در پایین دهانه اصلی نیستند و تقریباً در وسط طاق اصلی قرار گرفته‌اند.



برور کاربرندی ۱۰ ضلعی ساده  
مشهد اردهاال

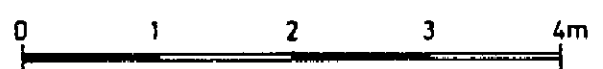


نقشه ۹



پوش

پروور ( تکرار ) کاربندی ساده ۱۰ ضلعی  
در دهانه های باریک



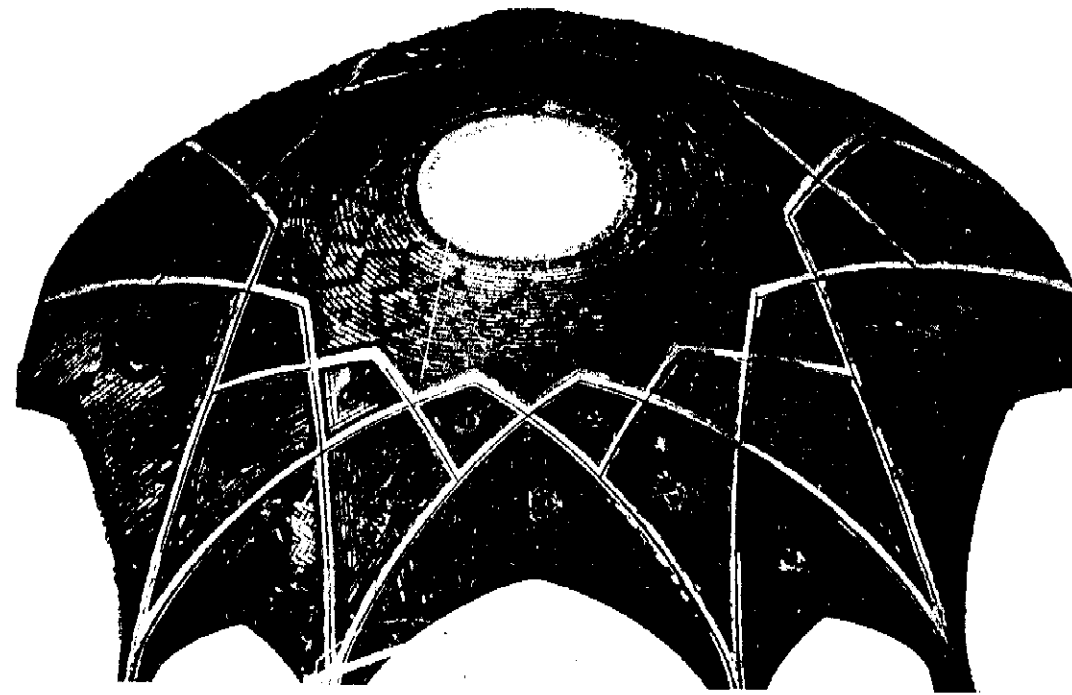
### گسترش کاربندی دوازده ضلعی

در زمینه هشت و نیم هشت این گسترش تشکیل شده از دو کاربندی ساده دوازده ضلعی که در دو جهت عمود بر هم یکدیگر را قطع کرده اند .  
زمینه هر دو مستطیل نسبت  $3 \times 5$  است . از تقاطع این دو مستطیل یک هشت ضلعی بدست آمده که با آن هشت و نیم هشت کوپند ، بطوریکه در شکل مشخص

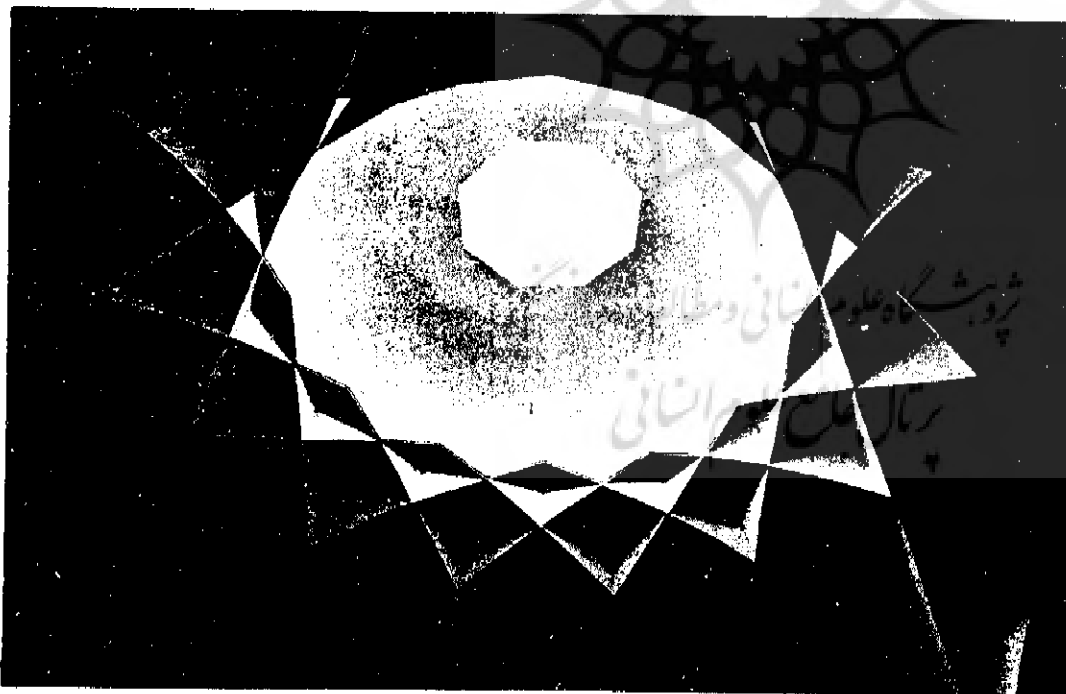
حمام خان کاشان

است نسبت  $re$  به  $pq$  نسبت  $1$  به  $3$  است . طرز اجرا شبهه کاربندی ساده  $12$  است چقد  $3 \times 4$  که به بزرگترین دهانه میخورد مبدا کار است . نزدیکترین شایرکیهای نزدیک بهمركز حذف شده اند .

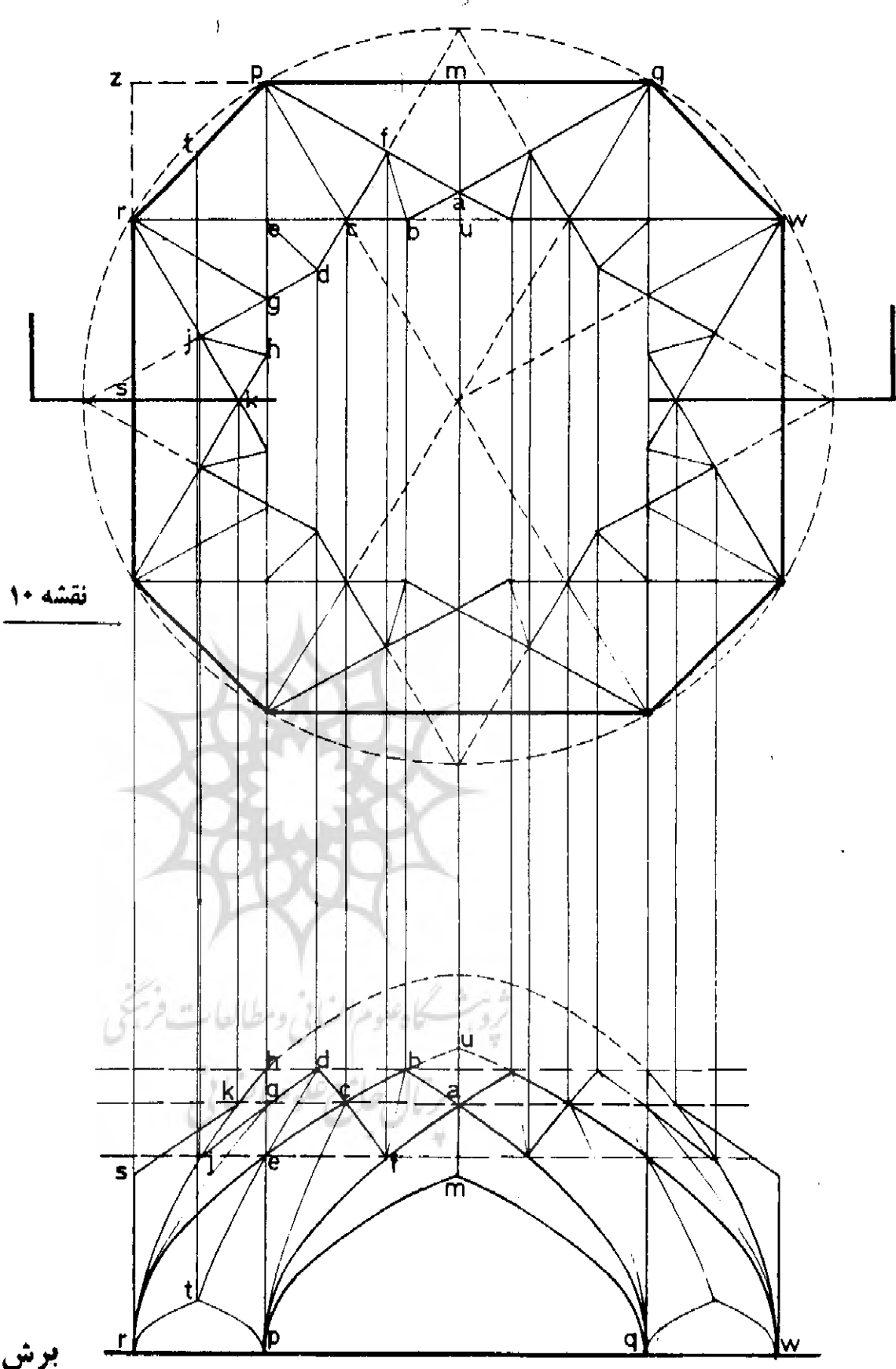
از نمونه های این کاربندی در حمام خان کاشان دیده میشود . در صورتی که زمینه مربع باشد . نحوه کار مثل زمینه هشت و نیم هشت است با این تفاوت که گوشه ها از حالت مثلثی تبدیل به مربع میشوند مثل کنج  $12p$  حذف شایرکیهای نزدیک بهمركز بستگی بدلیخواه معمار دارد که با توجه به بالابنائین رفتن ارتفاع نگه داشته و یا حذف



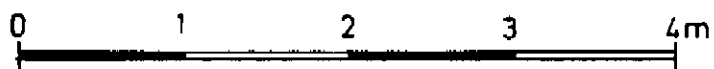
شاه نعمت اله ولی ماهان کرمان

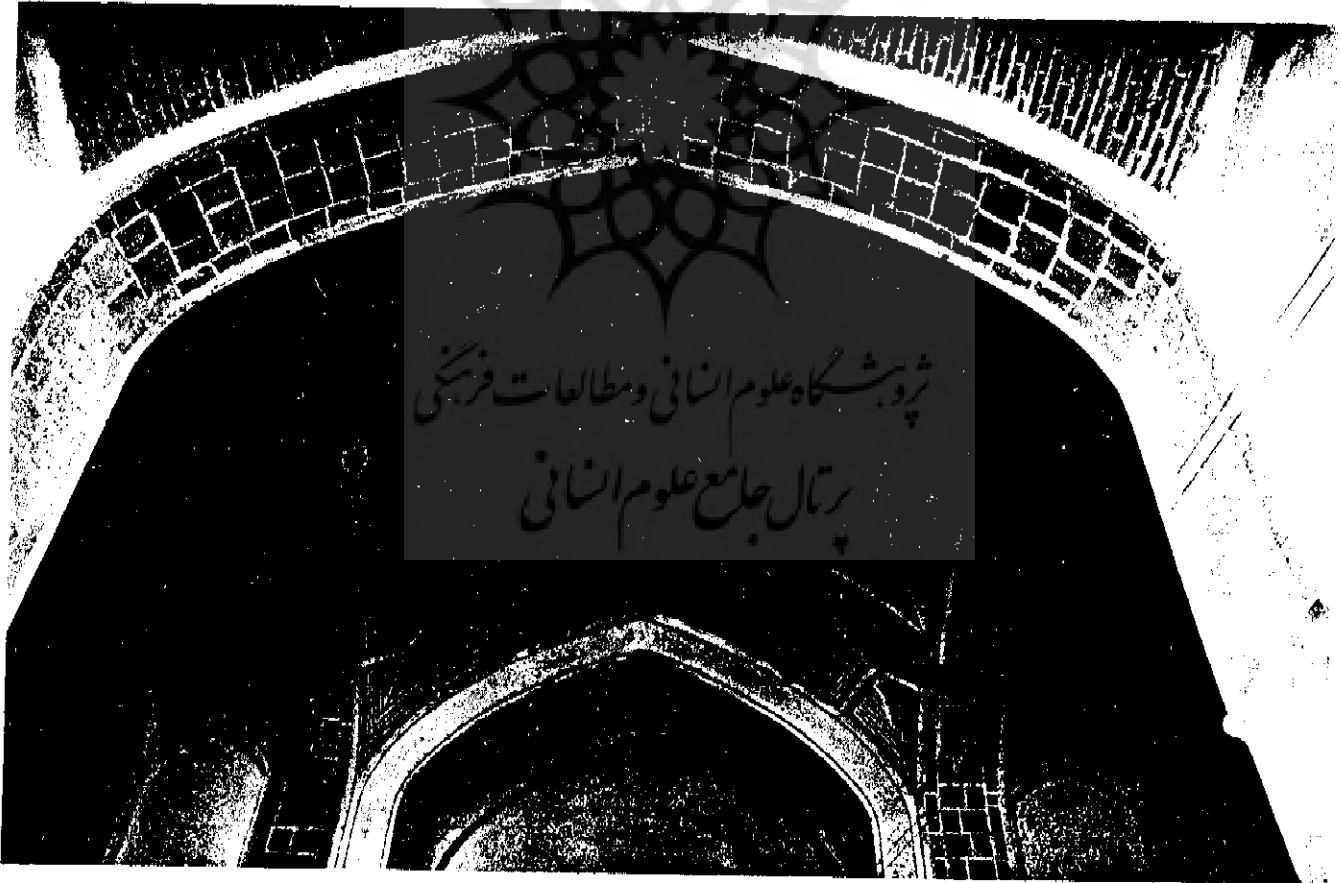
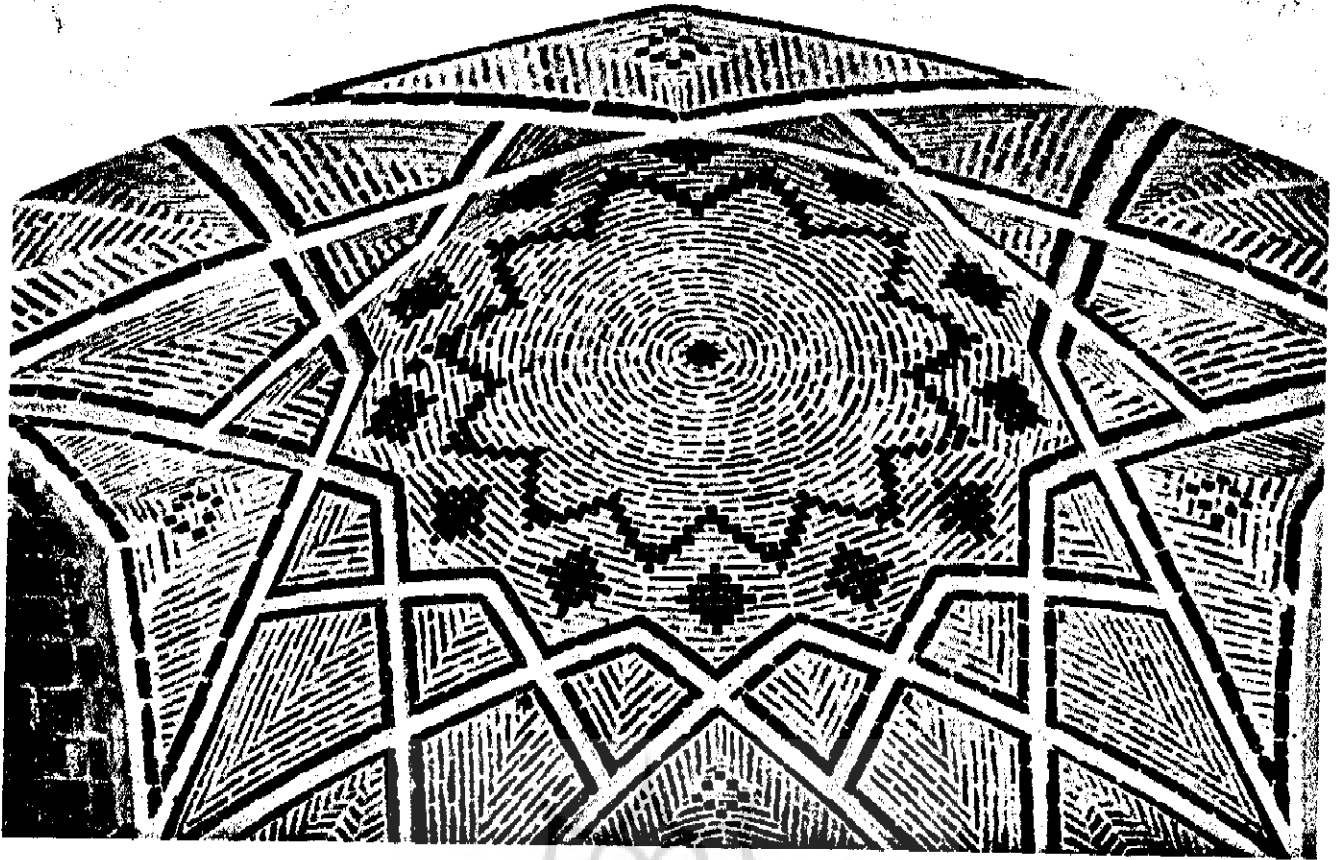


میشوند  
در عکسی که مربوط به مقبره  
شاه نعمت الله ولی در ماهان  
کرمان است همه شایرکیها حفظ  
شده اند . ولی در عکس ابولولو  
کاشان شایرکیهای اضافه حذف  
گشته اند .

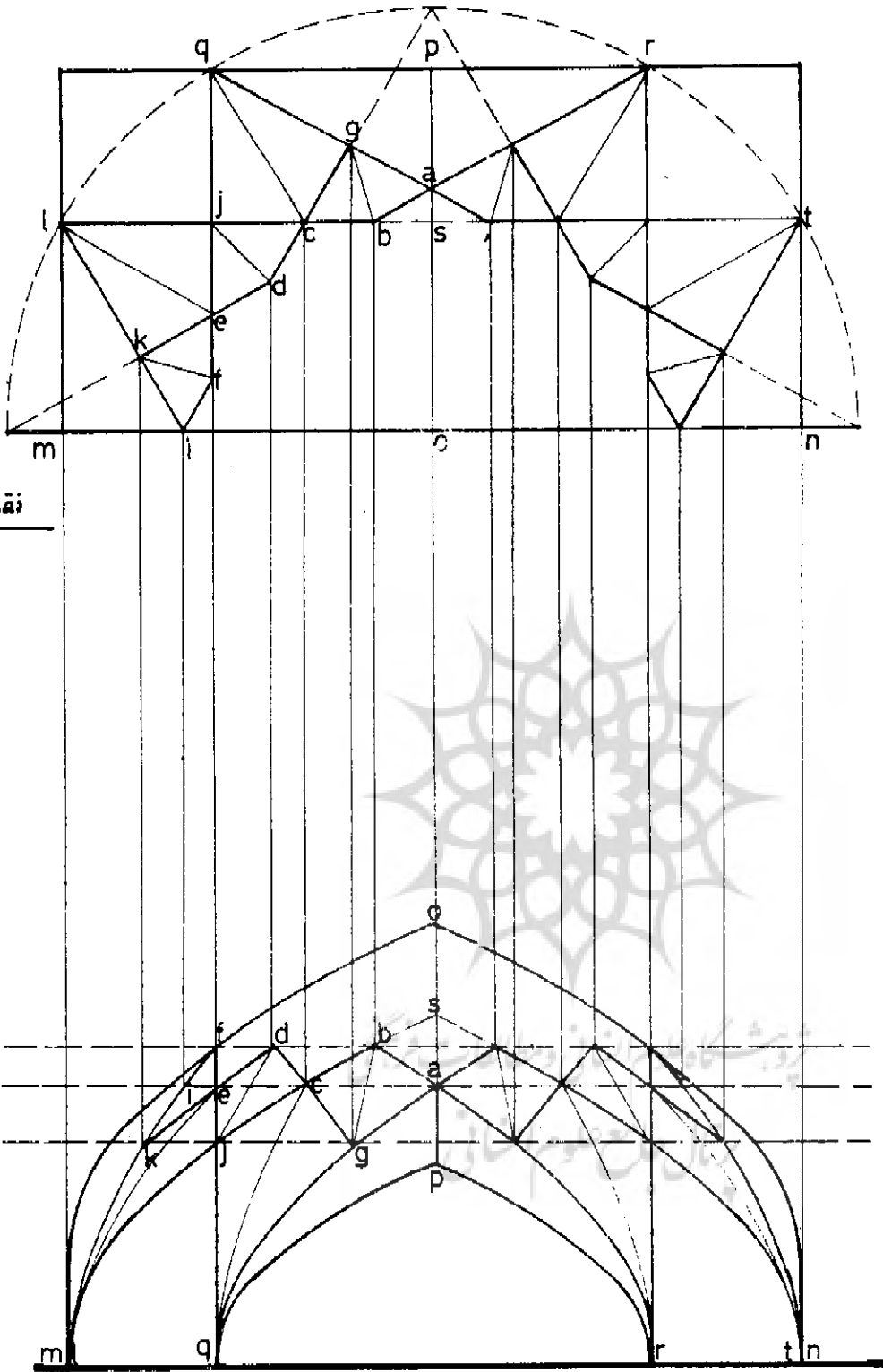


گسترش کاربندی ۱۲ ضلعی در زمینه  
هشت و نیم هشت





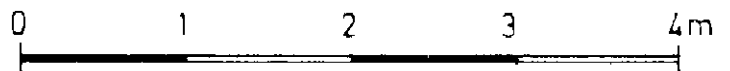
نیم کار ۱۲ ضلعی ساده رسمی  
 طریقه اجرای نیم کارها تفاوت  
 چندانی با کار تمام ندارد .  
 نیم کار ۱۲ ضلعی ساده رسمی  
 از کار بندی دوازده ضلعی گسترده  
 در زمینه هشت و نیم هشت  
 است که شرح آن داده شد .  
 فقط پاکار چند لب بندی که  
 نیم کار را تمام می کند (طاق  
 mon) نسبت به چند اصلی  
 کار بندی یعنی (lst) در  
 ارتفاع بالاتری است .  
 در شکل این تفاوت ارتفاع  
 پاکار با اندازه اختلاف ارتفاع  
 نقاط ۴ و ۵ است .  
 نمونه های این نیم کار را در  
 بناهای زیر میتوان دید :  
 ۱- مسجد جامع طیس  
 ۲- سردر مسجد قاجاریه شاهرود



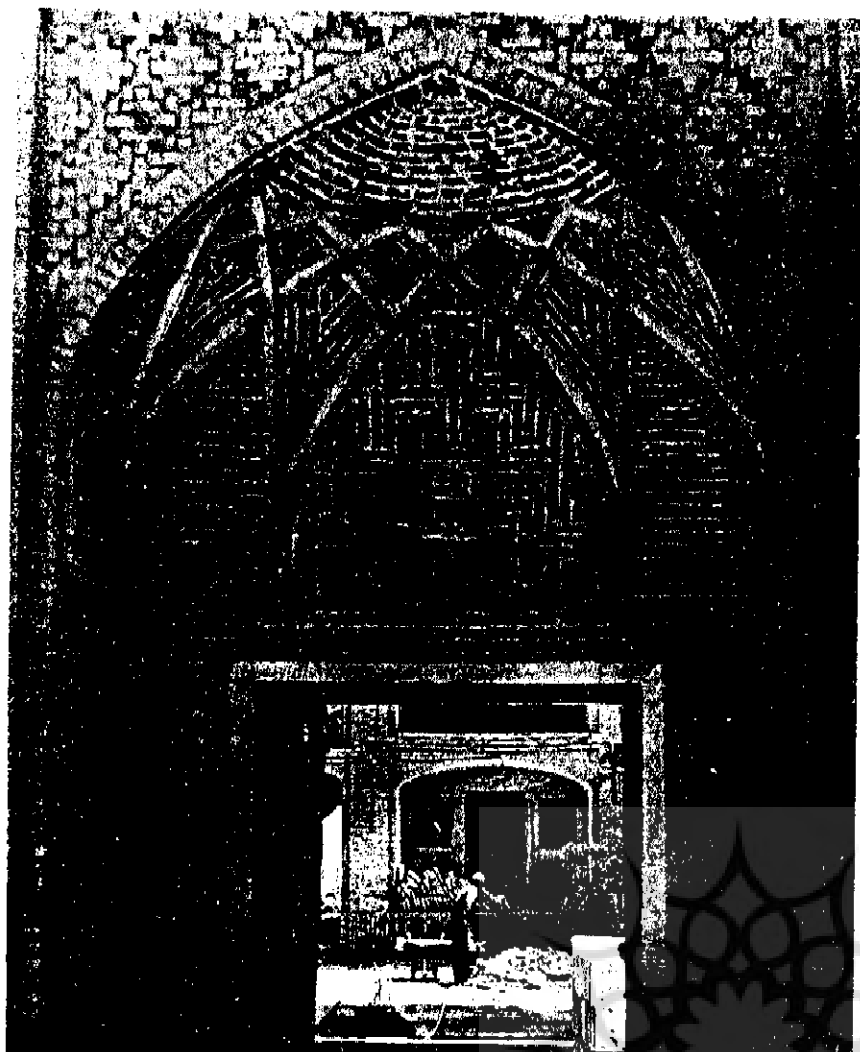
نقشه ۱۱

نما

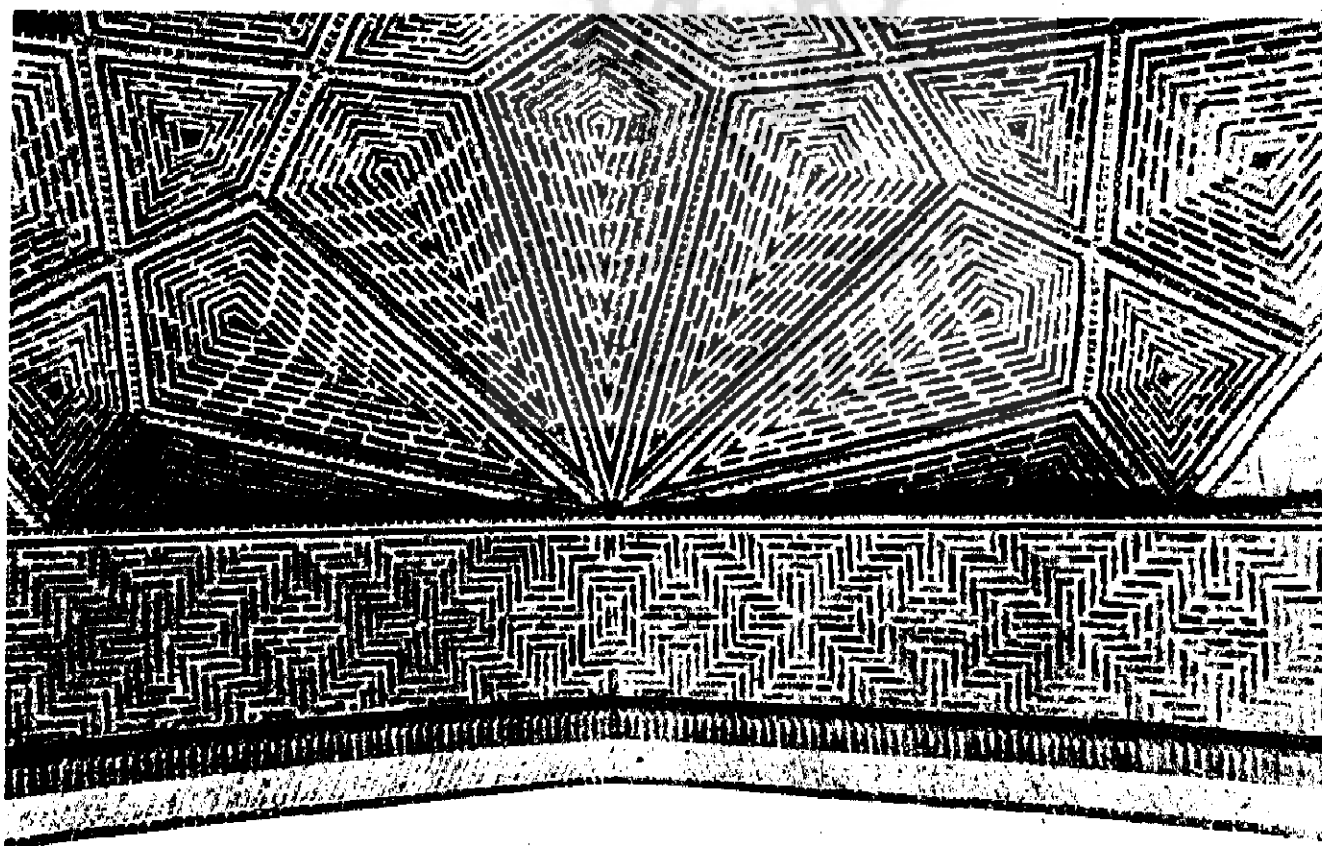
نیم کار ۱۲ ضلعی ساده رسمی



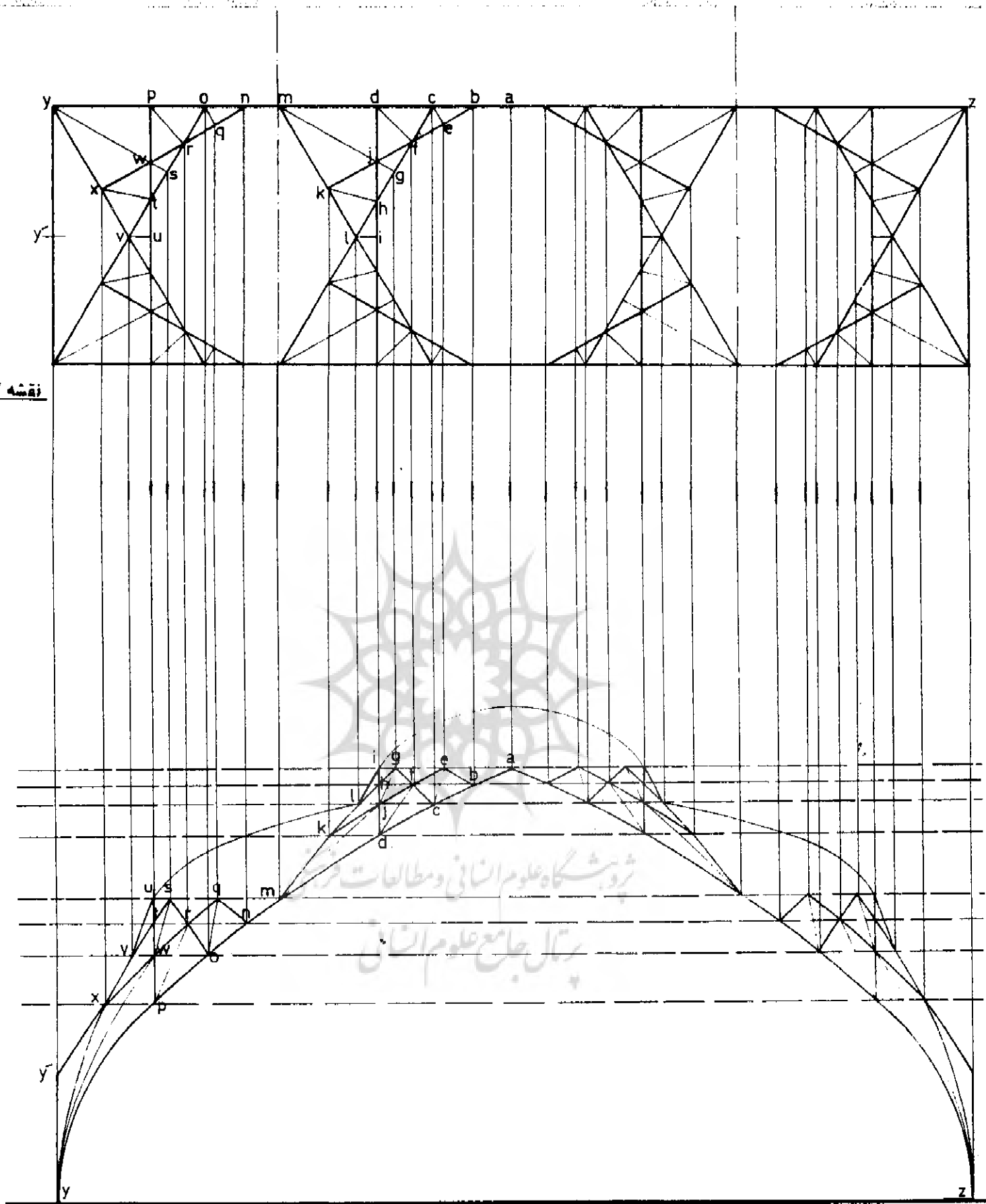
مسجد جامع طیس



مسجد قاجاریه شاهرود



نقشه ۱۲



برش

پروژه کاربردی ساده ۱۲ ضلعی در  
دهانه‌های باریک

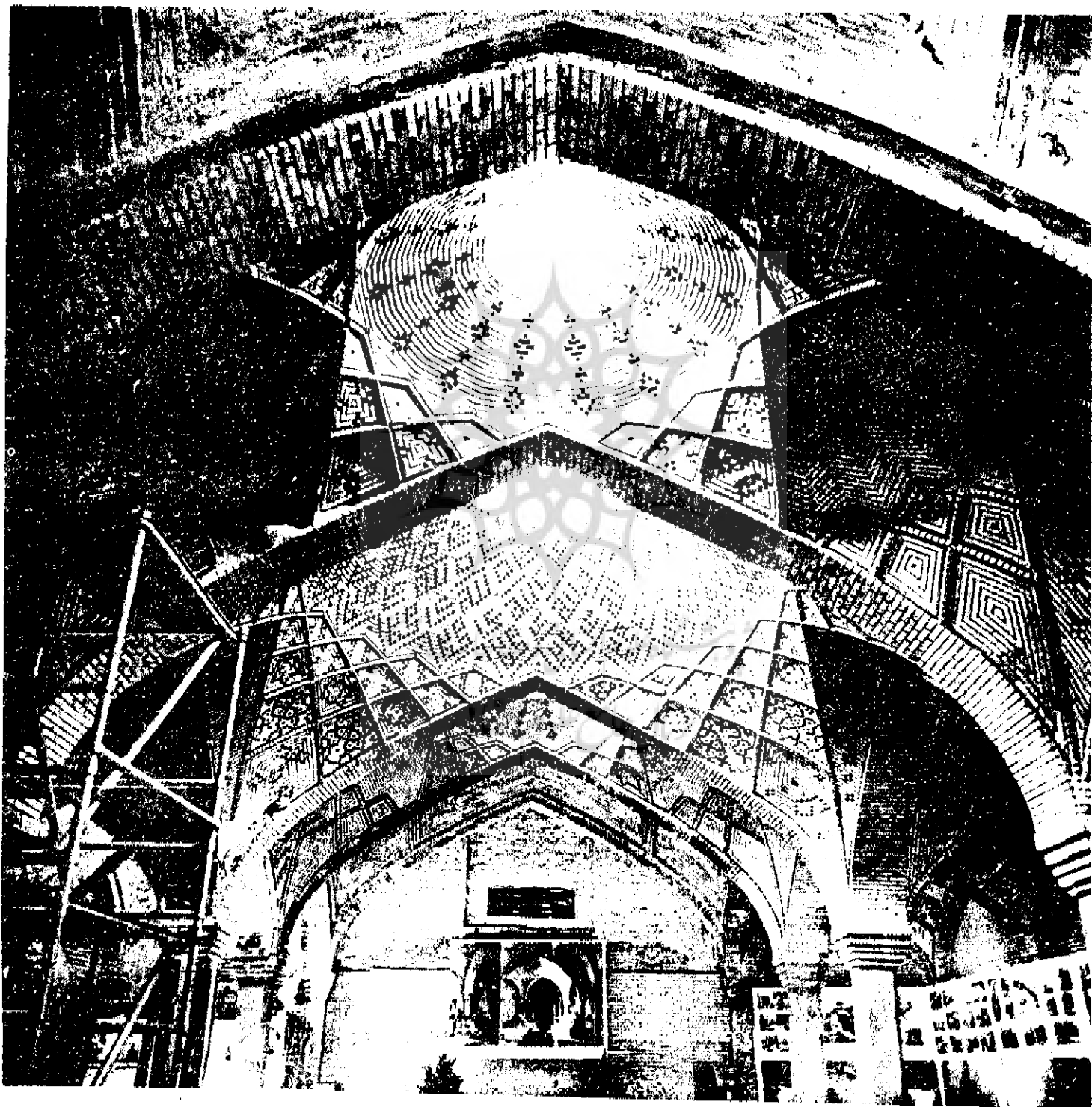


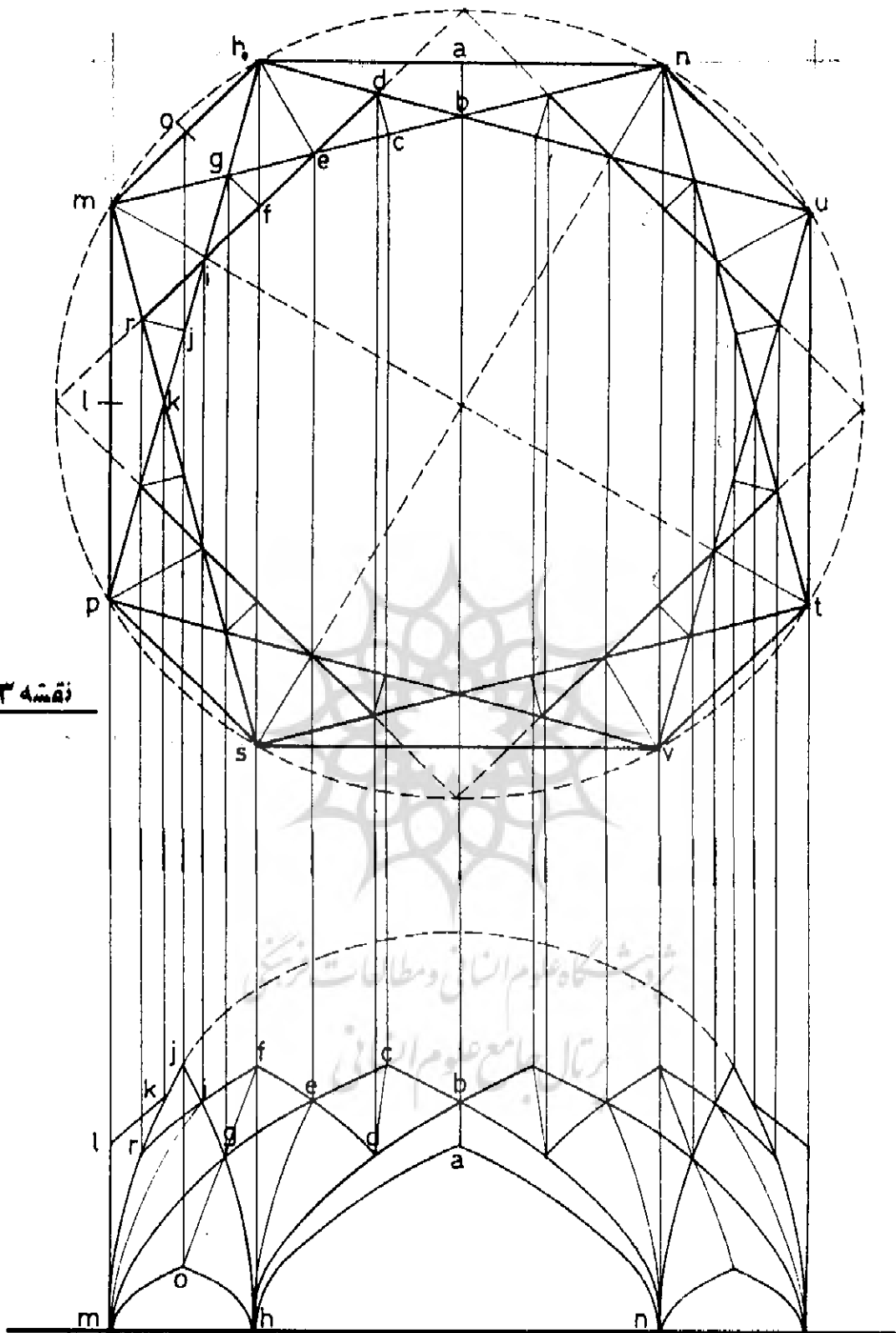


تکرار کاربندی ۱۵ ضلعی در دهانه‌های مطول مورد استفاده دارد . نسبت دهانه ۳ به ۱۰ است . در وسط و بالای طاق اصلی یک کار تمام دوازده	ضلعی ساده اجرا میشود و در طرفین و پائین دو نیم کار دوازده .	نهین بالائی منتهی گردد . این تکرار در کاربندیهای ۱۴ ضلعی نیز صورت میگیرد که از نمونه های آن در حمام خسرو آقای اصفهان دیده میشود
---	---	---

پرور ( تکرار ) کاربندی ساده  
 ۱۲ ضلعی در دهانه های باریک  
 این نوع کاربندی نیز مثل

حمام خسرو آقای ( اصفهان )

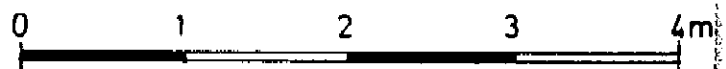


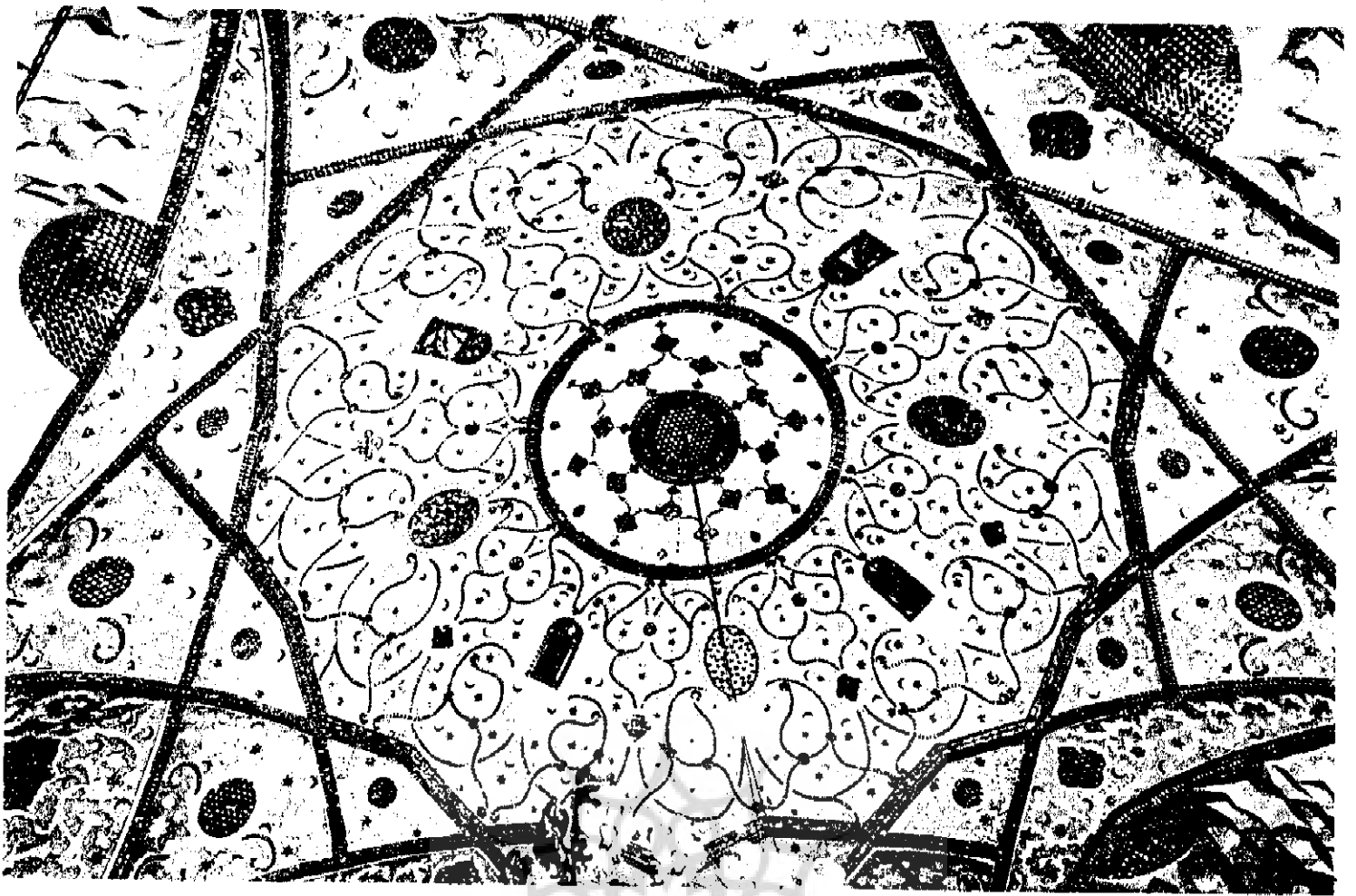


نقشه ۱۳

برش

گسترش کاربندی اختری گسیخته ۱۲  
 ضلعی ۳ به ۳ در زمینه هشت و نیم هشت





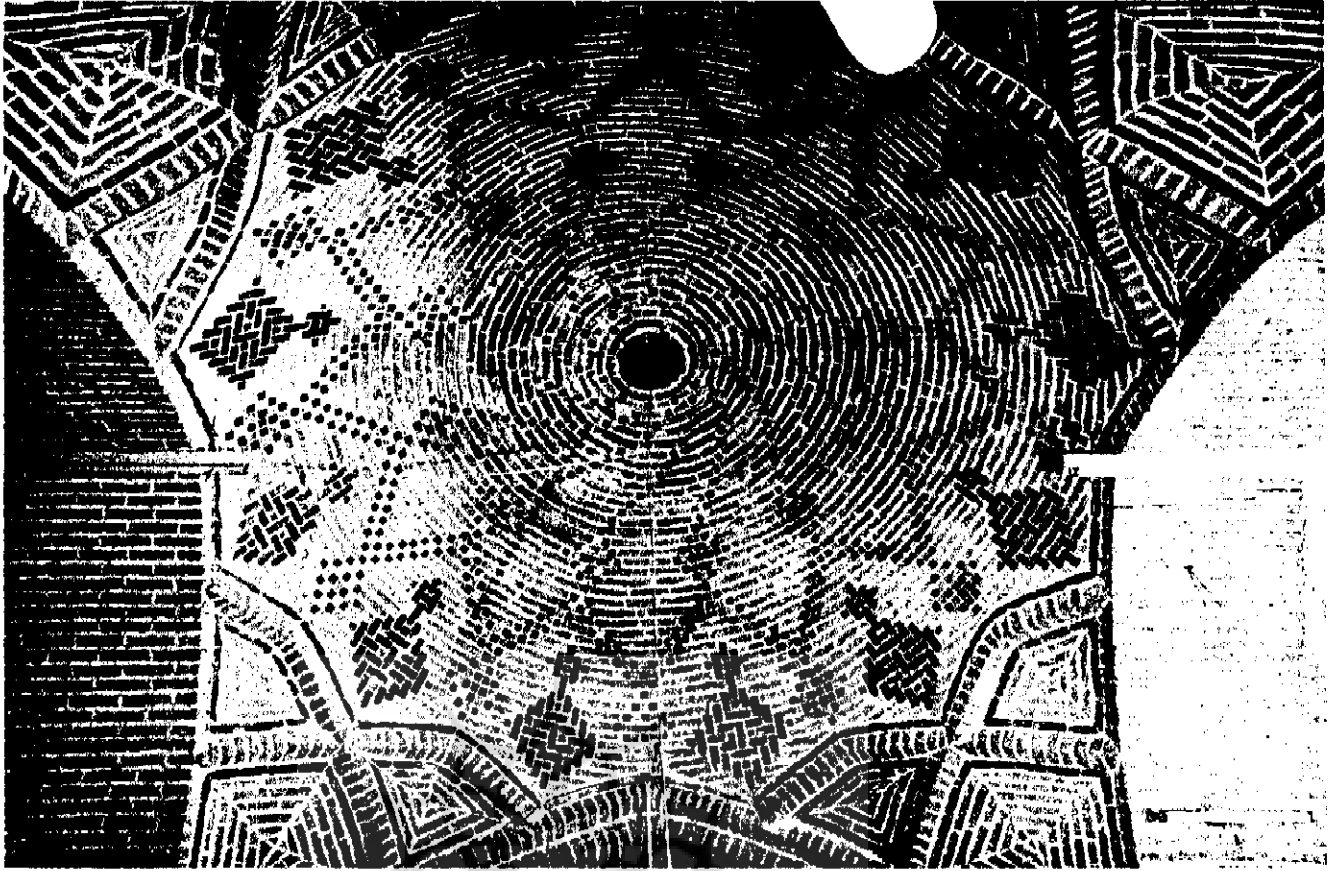
امامزاده حسین قزوین

در دایره یعنی (  $hupv$  )  
 (  $mnst$  ) زمینه‌کاربندی  
 خواهد بود  
 نمونه این کاربندی را در  
 زمینه مربع میتوان در عکس‌هایی  
 از بنای شاه‌نعمت اله ولی کرمان  
 مسجد میرزا مقیم وزیر کاشان  
 حمام فین کاشان ، مسجد امام  
 مشهد و مسجد وکیل کرمان  
 مشاهده کرد .

کار است ) شکل حاصل اختری  
 سه‌به خواهد بود . نمونه این  
 کاربندی در ساروتقی اصفهان و  
 شاهزاده حسین قزوین دیده میشود  
 هر گاه زمینه مربع داشته  
 باشیم و بخواهیم کاربندی  
 اختری ۱۲ اجرا کنیم نحوه کار  
 عیناً " شیبه کاربندی در زمینه  
 هشت و نیم هشت است با این  
 تفاوت که در اینجا مربع محاط

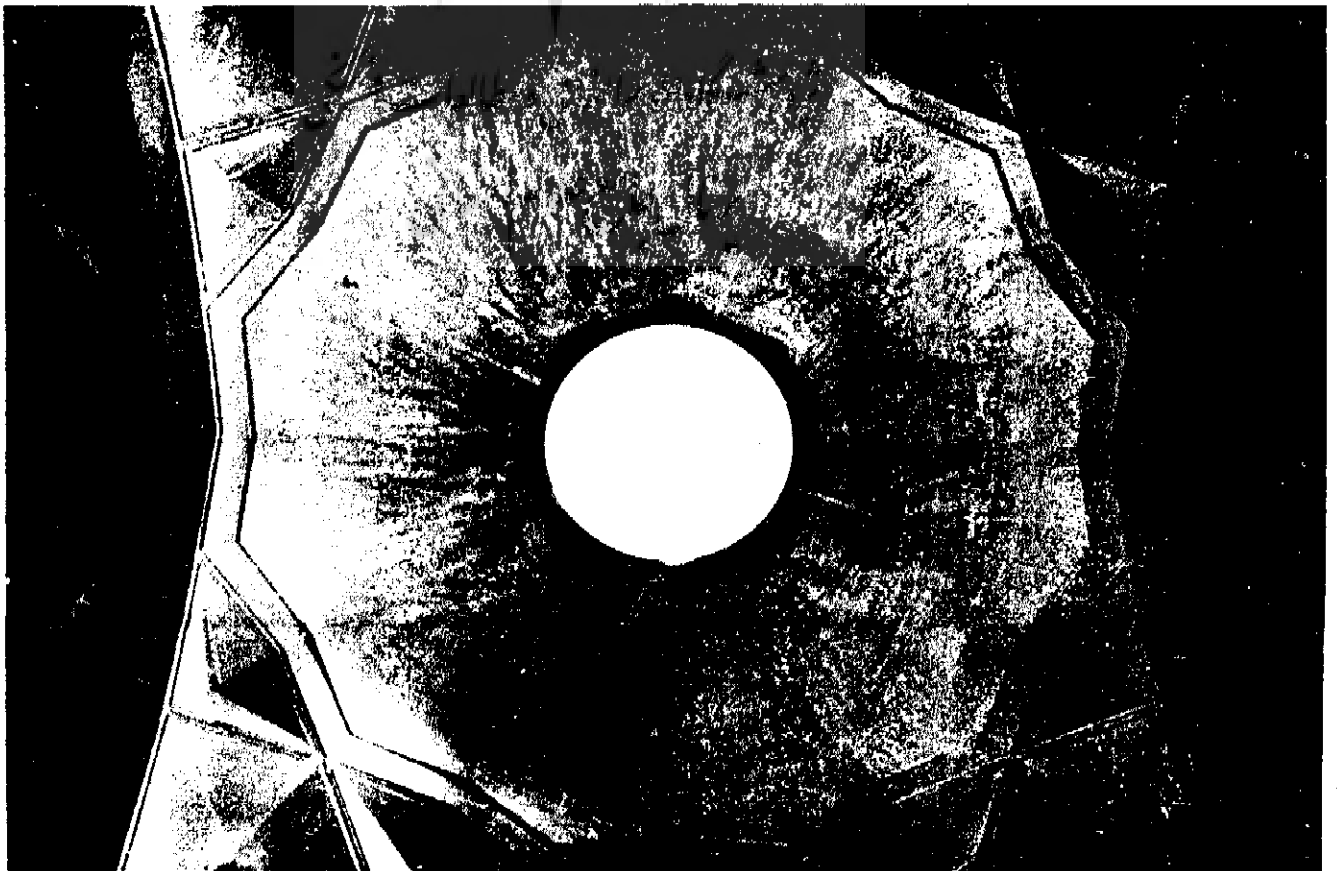
را چهار به چهار بهم متصل  
 می‌کردیم ، در اینجا نقطه سه  
 سه بهم وصل میشوند ( بطوریکه  
 در مقدمه هم گفته شد در  
 کاربندی اختری معمار نقاط  
 دایره را بطور دلخواه بهم متصل  
 می‌کند و نیازی نیست که بزرگترین  
 طول زمینه مینای بنای کار باشد و  
 معمولاً " تعداد قسمتهای دایره  
 مقابل مربع محاط در دایره ماخذ

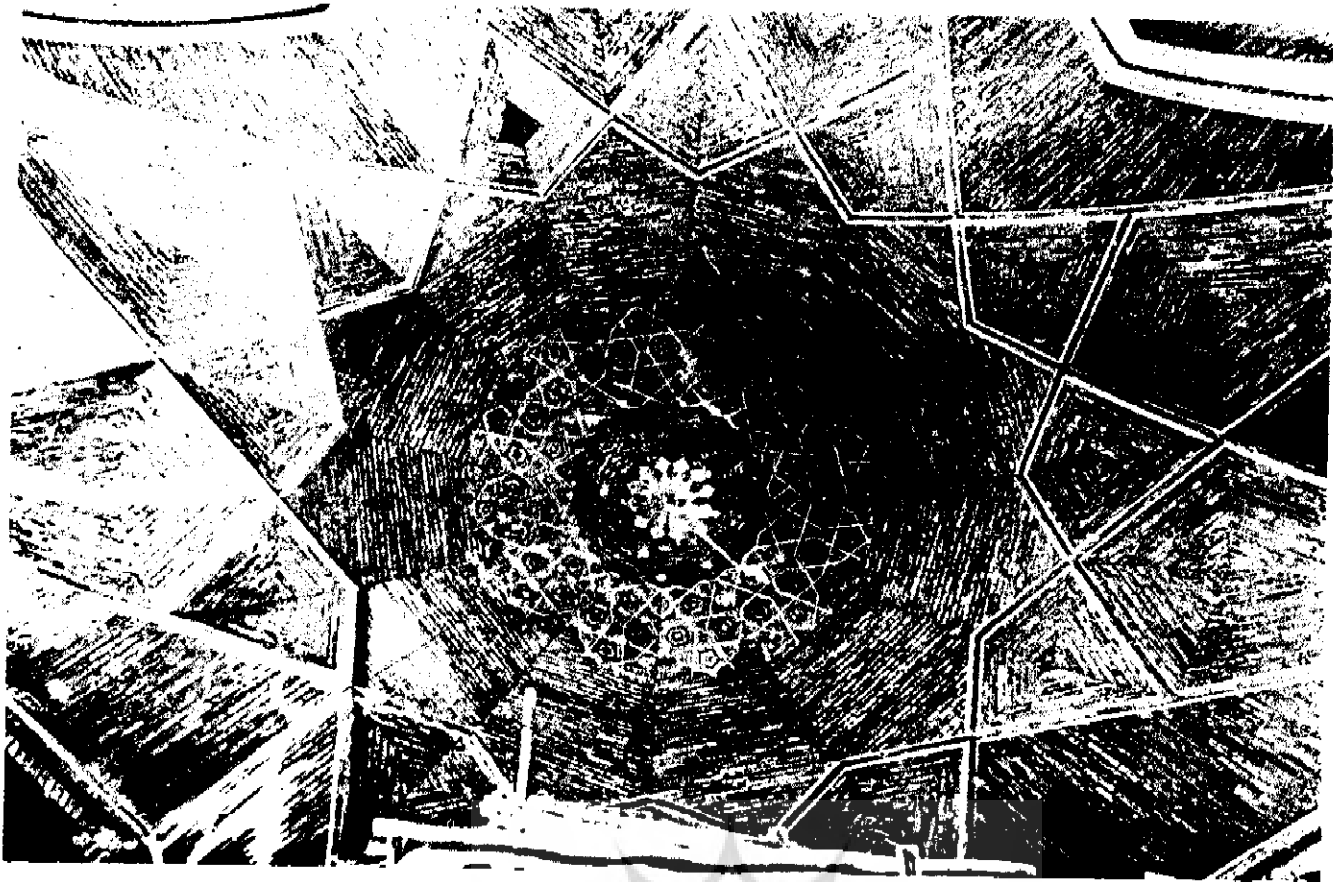
کسترش کاربندی اختری  
 گسیخته ۱۲ ضلعی ۳ به ۳ در  
 زمینه هشت و نیم هشت  
 برای رسم ، دایره محیطی را  
 نسبت به زمینه هشت و نیم هشت  
 میزنیم و همانطور که معمول  
 کاربندی ۱۲ است دایره را به  
 ۱۲ قسمت تقسیم می‌کنیم ولی  
 برخلاف کاربندی رسمی که نقاط



مسجد وکیل کرمان

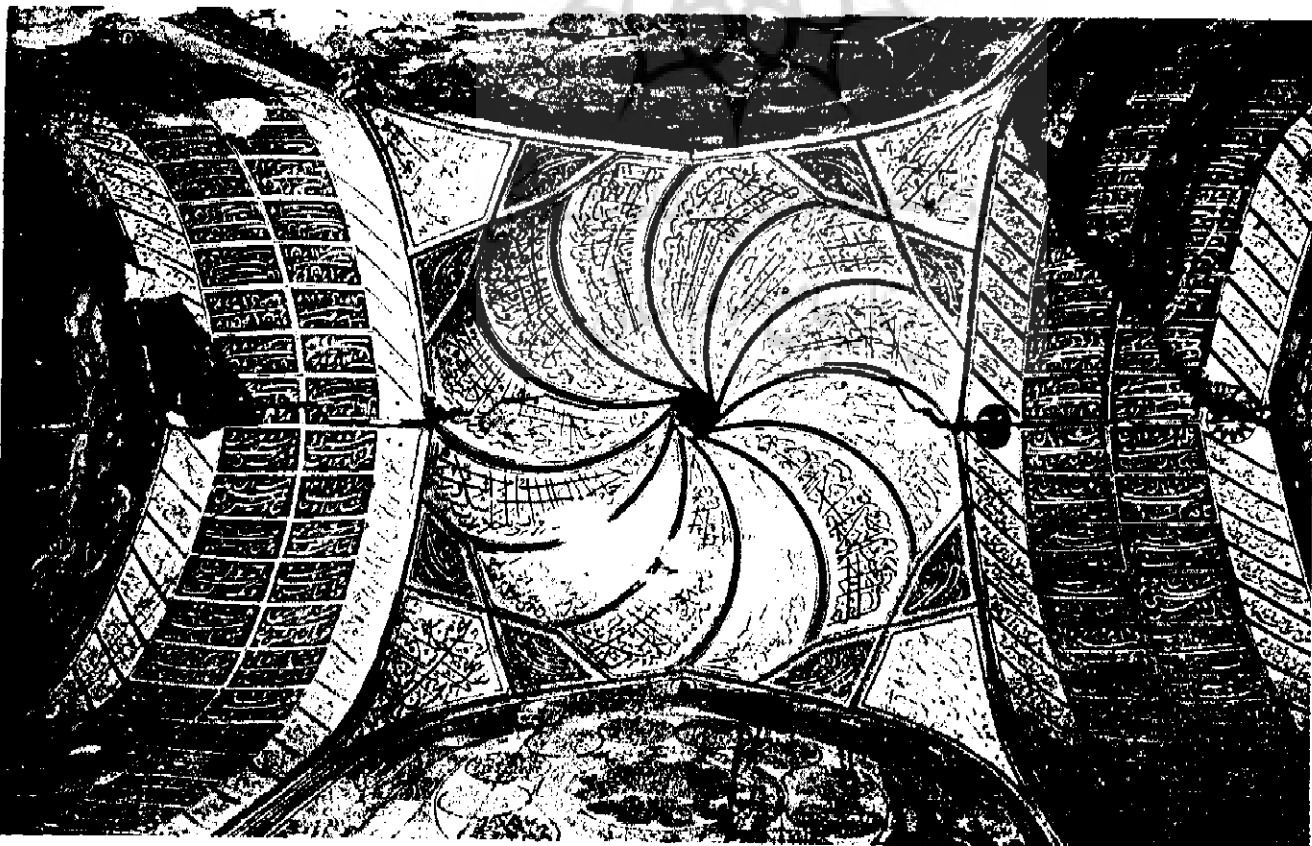
مسجد امام مشهد





مقبره ساروتقی اصفهان

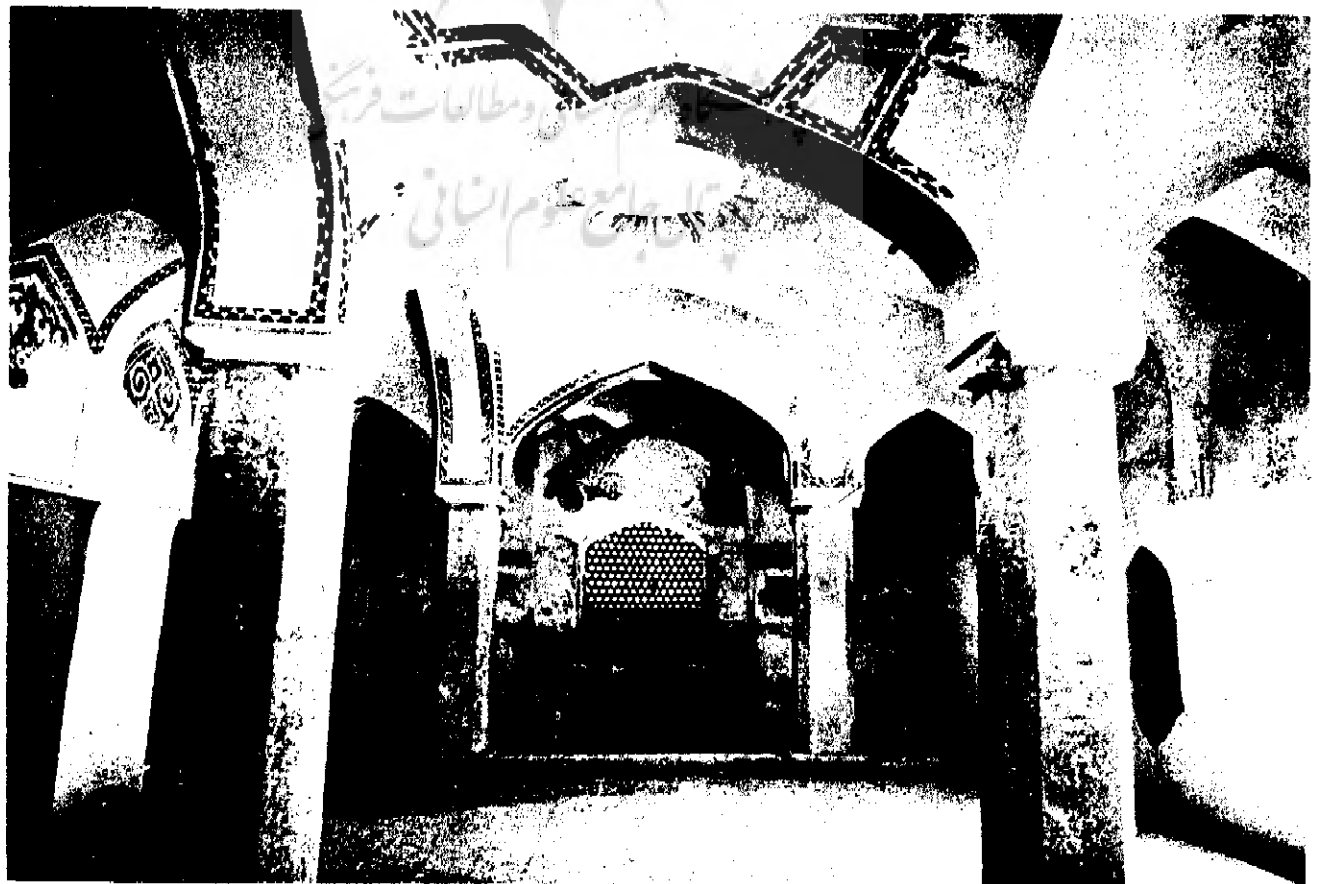
شاه نعمت‌اله ولی ماهان کرمان





حمام فین کاشان

مسجد میرزا مقیم وزیر کاشان



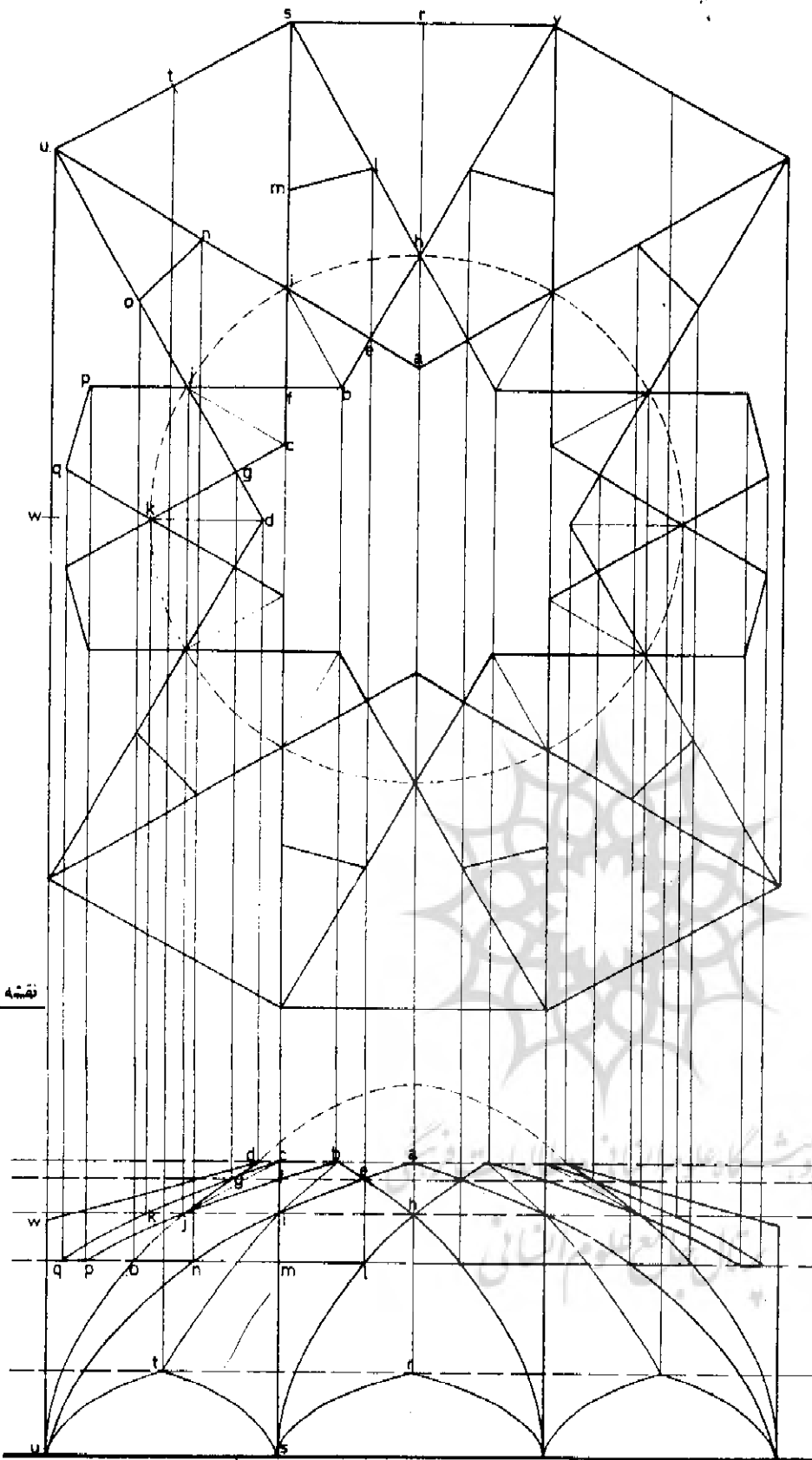
## گسترش طولی کاربرد ۱۲

ضلعی

این کاربرد نیز مثل گسترش طولی کاربرد ۱۰ ضلعی که شرح آن گفته شد در زمینه‌های کشکولی بکار برده میشود و معمولاً "بخاطر وسعت دهانه بمنظور جلوگیری از بالا رفتن ارتفاع از چغد گفته استفاده میشود .

در مقایسه کاربرد ساده ۱۲ ضلعی با گسترش طولی آن می‌بینیم با باریک‌های کاربرد ساده ادامه یافته با باریک‌های جدید ایجاد کرده‌اند و خود تبدیل به شاپرکی شده‌اند . نزدیکترین شاپرکیها بمركزیز حذف شده‌اند .

در این نقشه در طول با باریکها طاقچه‌هایی همه در یک ارتفاع زده شده‌اند که خود به تنوع کاربرد می‌افزاید (  $on, mi$  ) و  $pq$  . . . طاقچه‌ها هستند) چغد گفته  $su, v$  میدا زدن همه طاقهاست که در برش طولی نشان داده شده است دایره محیطی که در وسط زده شده است همان دایره محیطی کاربرد ساده ۱۲ ضلعی است .

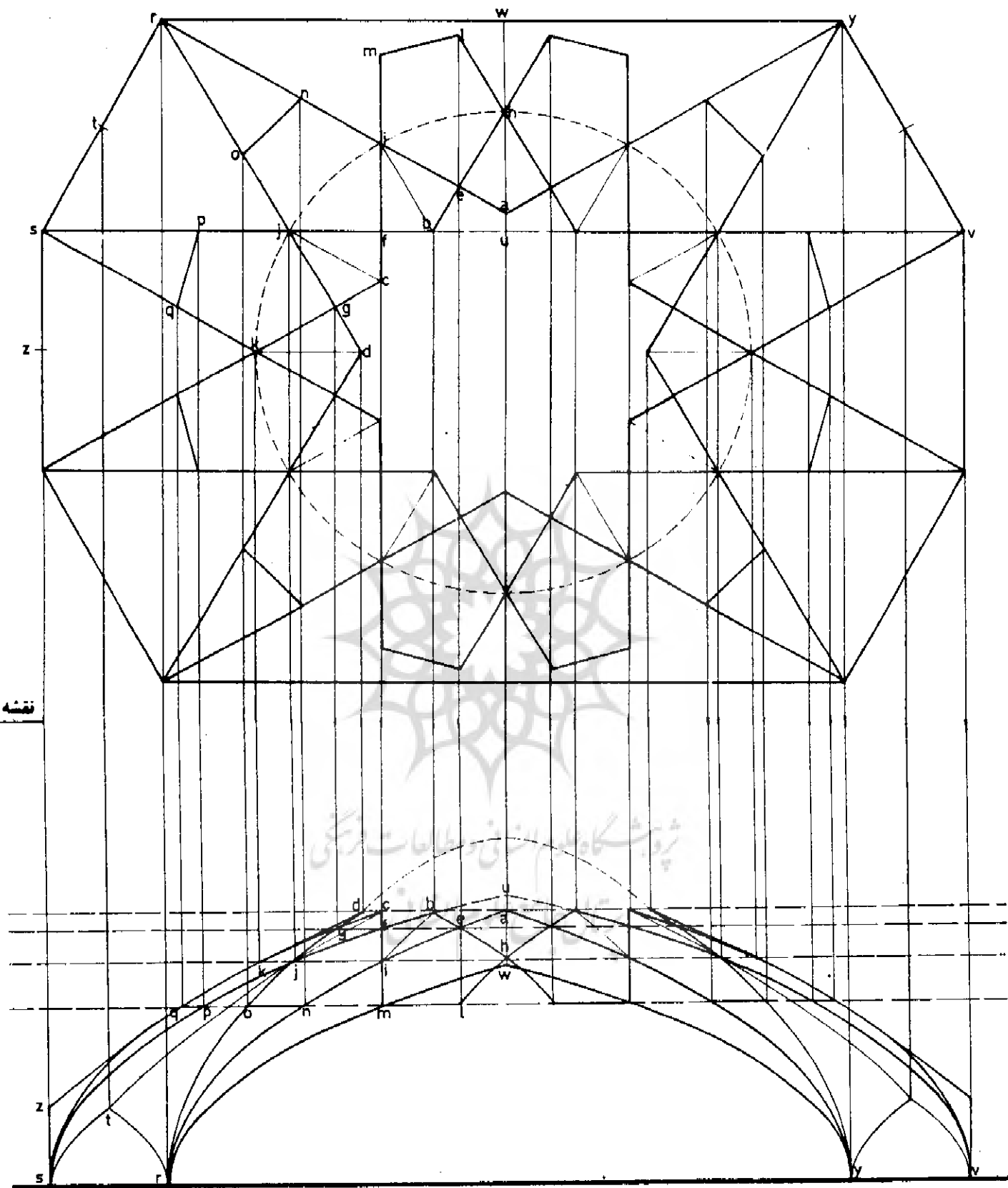


نقشه ۱۲

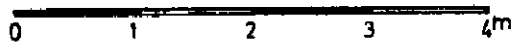
برش

گسترش طولی کاربرد ۱۲ ضلعی

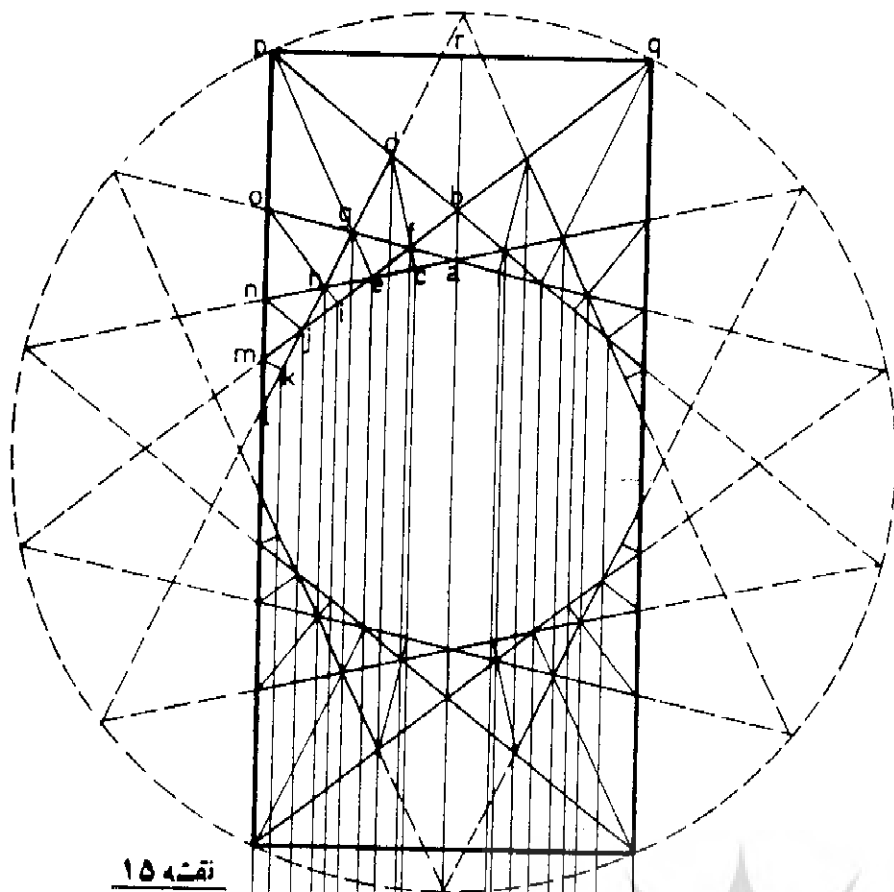
نقشه ۱۲



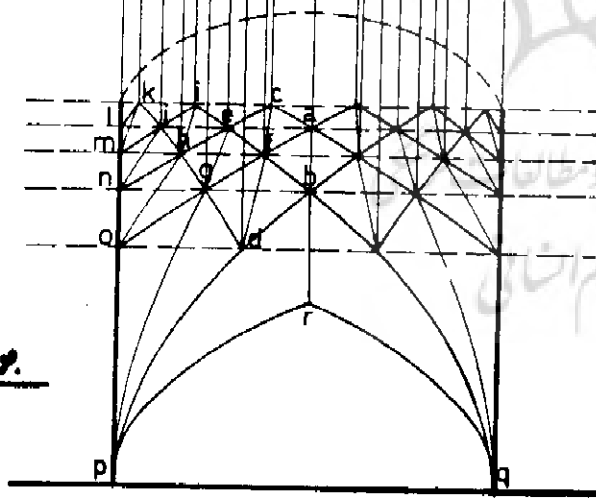
برش







نقشه ۱۵



پوش

کاربندی ساده رسمی کشیده ۱۴ ضلعی

0 1 2 3 4 m دید

کاربندی ساده رسمی کشیده

### چهارده ضلعی

در روز زمینه این کاربندی مستطیلی

به تناسب ۳×۶ است که طبق

فرمول ضلعی  $2(3+6-2)=14$

خواهد بود .

دایره محیطی مطابق معمول

به ۱۴ قسمت میشود و چون مقابل

طول مستطیل ۵ قسمت از تقسیمات

دایره قرار میگیرد . نقاط را ۵

به ۵ بهم متصل می کنیم (در

کاربندی چهارده ضلعی معمولی

۴ به ۴ بهم وصل میشد)

نقاط (c, 1, k و ۰۰۰)

تیره های کاربندی هستند که

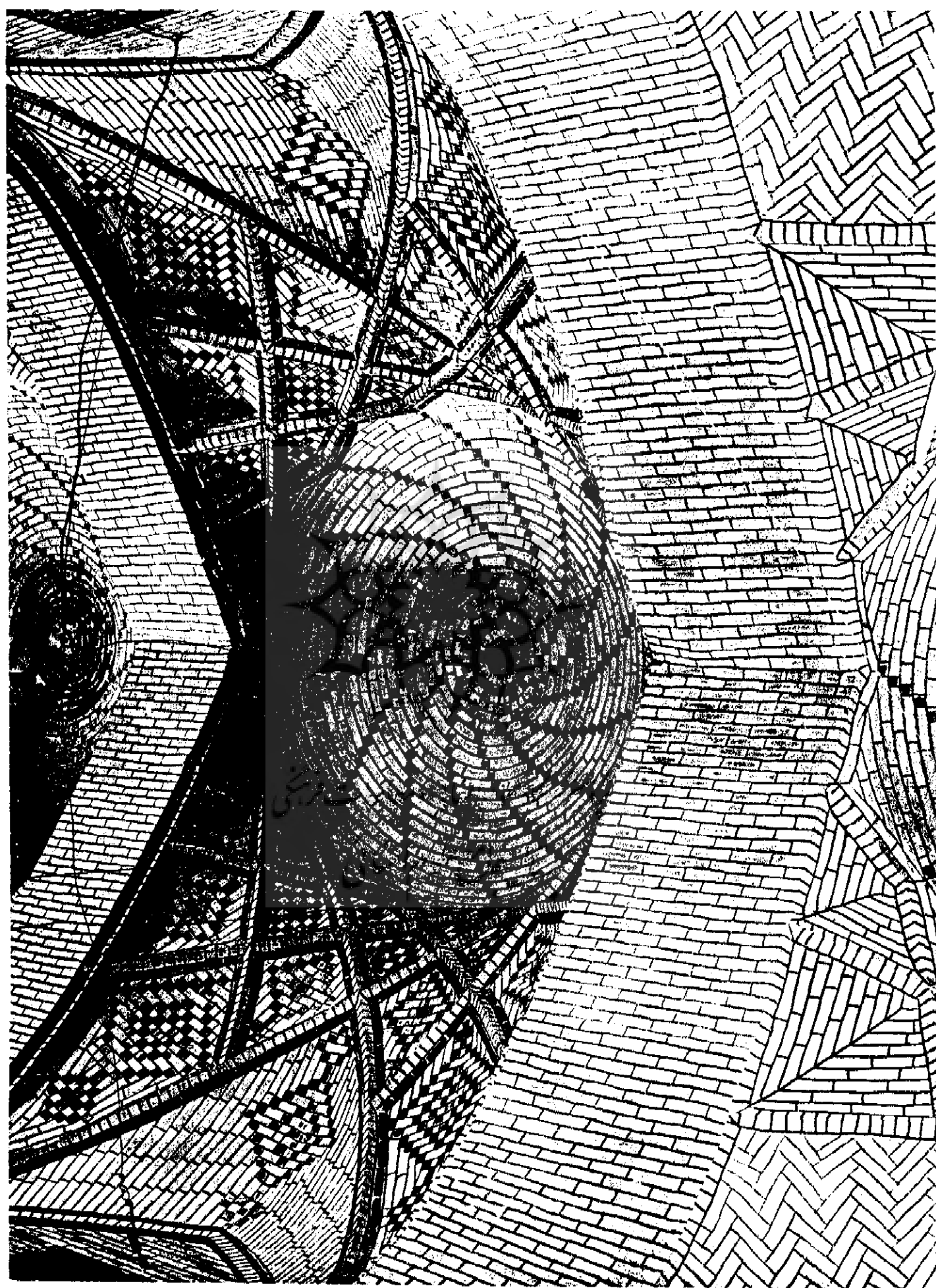
نه تنها روی آنها زده میشود .

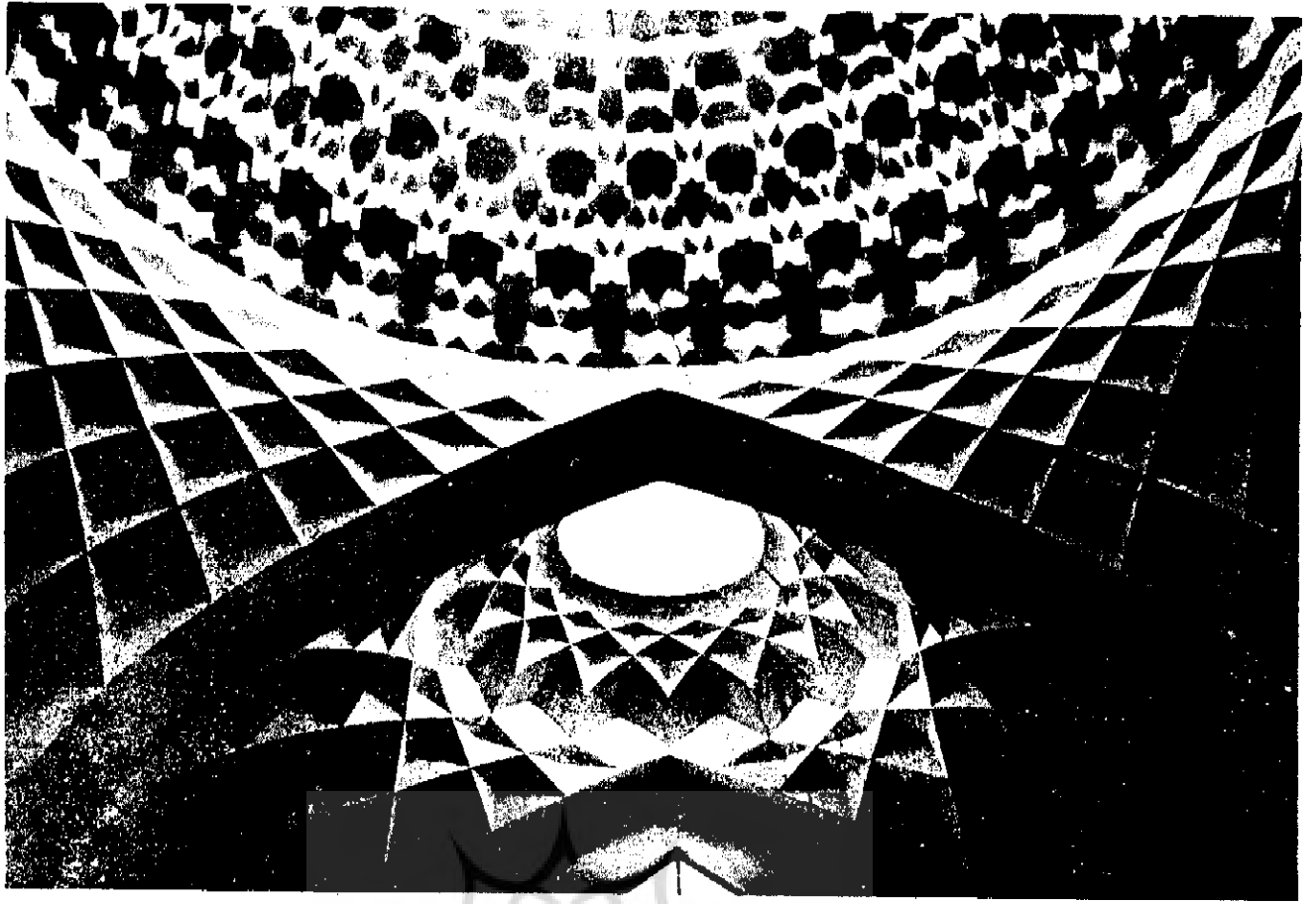
نمونه این کاربندی را در

سقفهای بازار وکیل شیراز و

حمام ابراهیم خان کرمان میتوان

سقف بازار وکیل شیراز





حمام ابراهیم خان کرمان

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



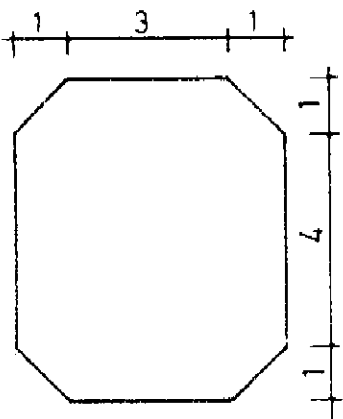
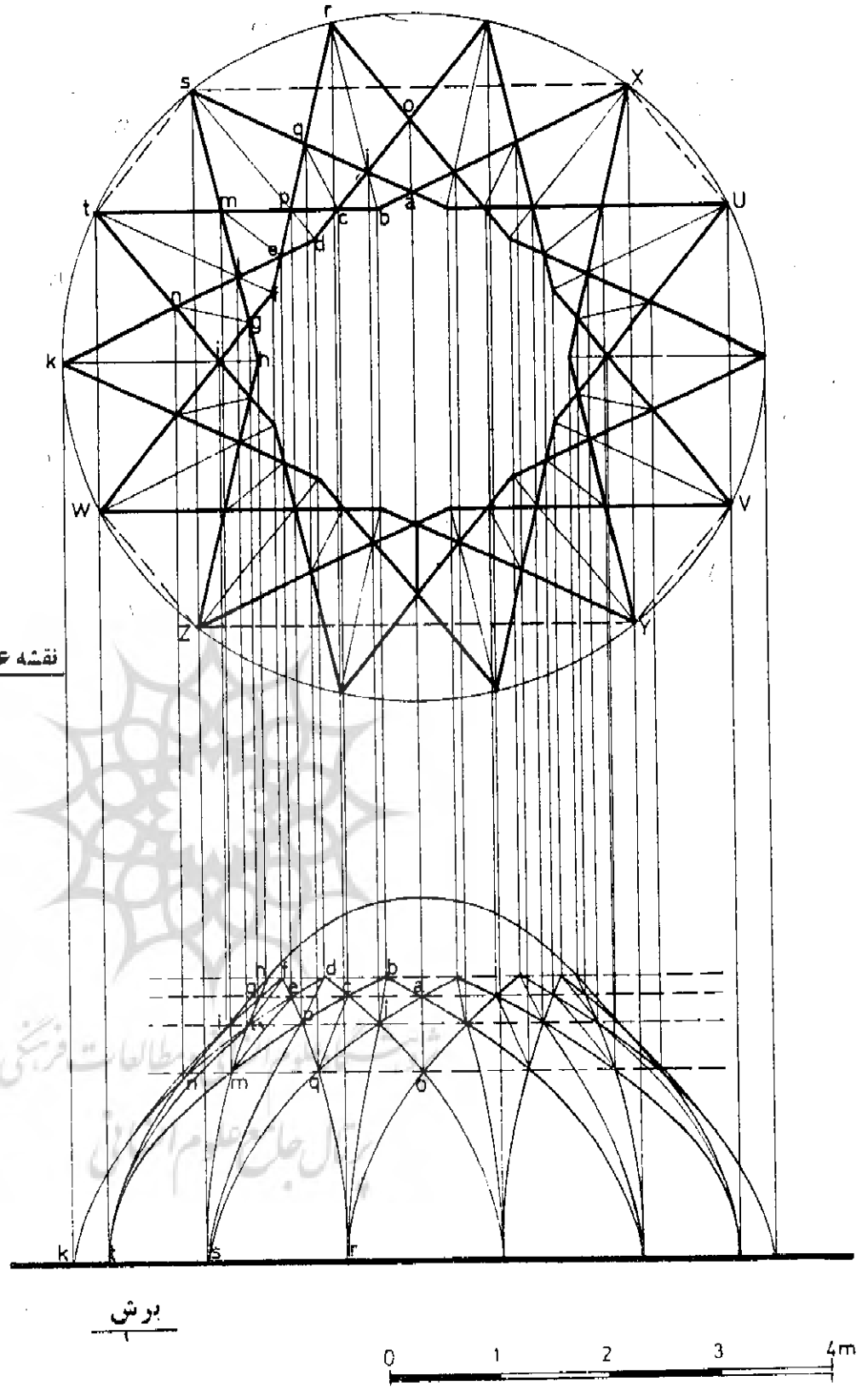
کاربندی اختری پیوسته چهارده

ضلعی ۵ به ۵

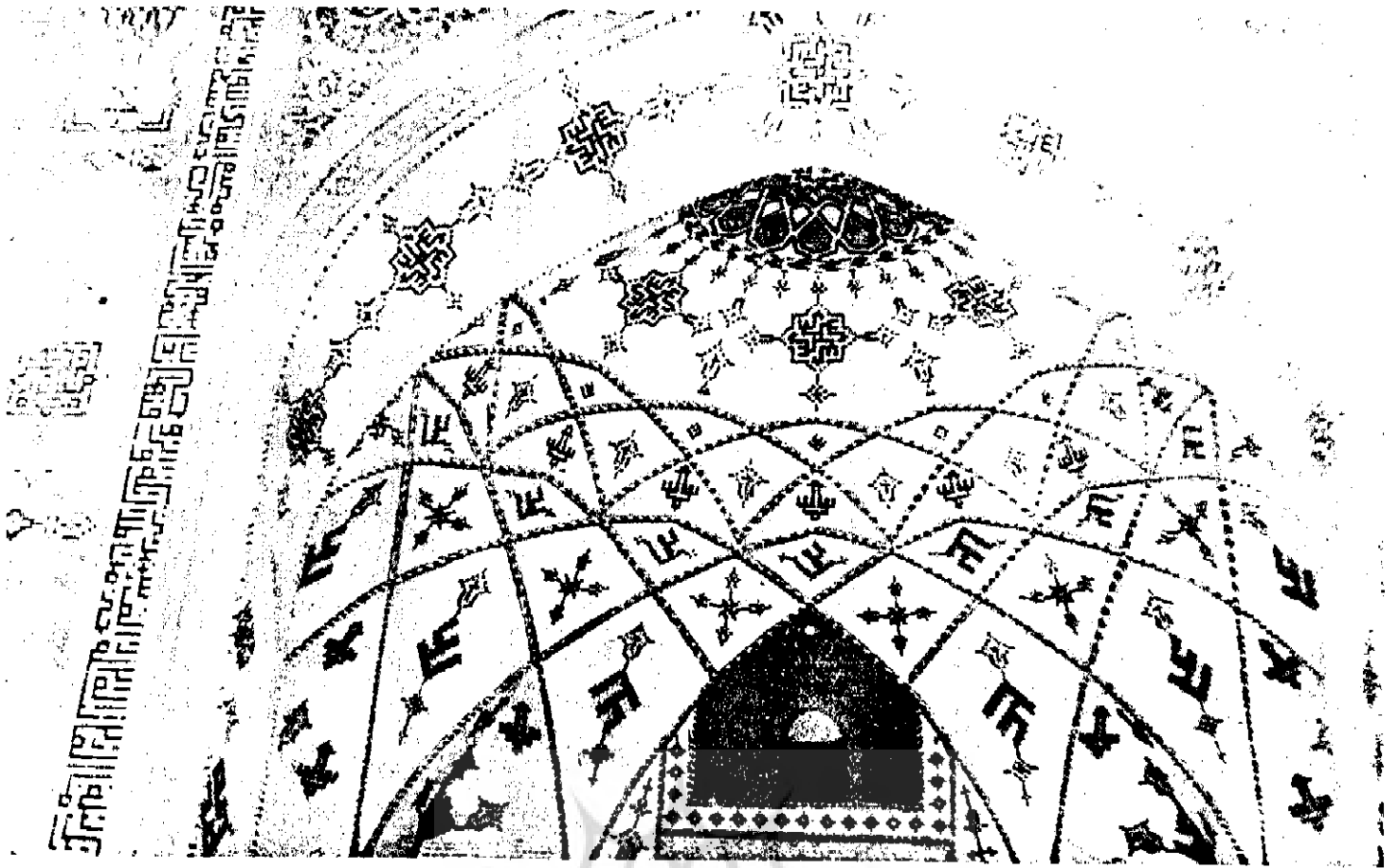
زمینه کاربندی چند ضلعی  
 SXUVYZWT است (تقریباً)  
 زمینه نگینی است ( . دایره  
 محیطی زمینه چون کاربندی ۱۴  
 ضلعی است باید به ۱۴ قسمت  
 تقسیم شود .

نقاط را ۵ به ۵ بهم متصل  
 می‌کنیم . مبنای زدن همه طاقها  
 قوسی است که بر روی بزرگترین  
 دهانه یعنی ( tu ) میخورد.  
 نمونه این کاربندی در مسجد  
 سلطانی سمنان دیده میشود که  
 در اینجا کاربندی اختری ۱۴  
 روی کاربندی رسمی در پایین  
 سوار شده است .

نقشه ۱۶



کاربندی اختری پیوسته ۱۴ ضلعی ۵ به ۵



باغ فین کاشان

مسجد امام سمنان

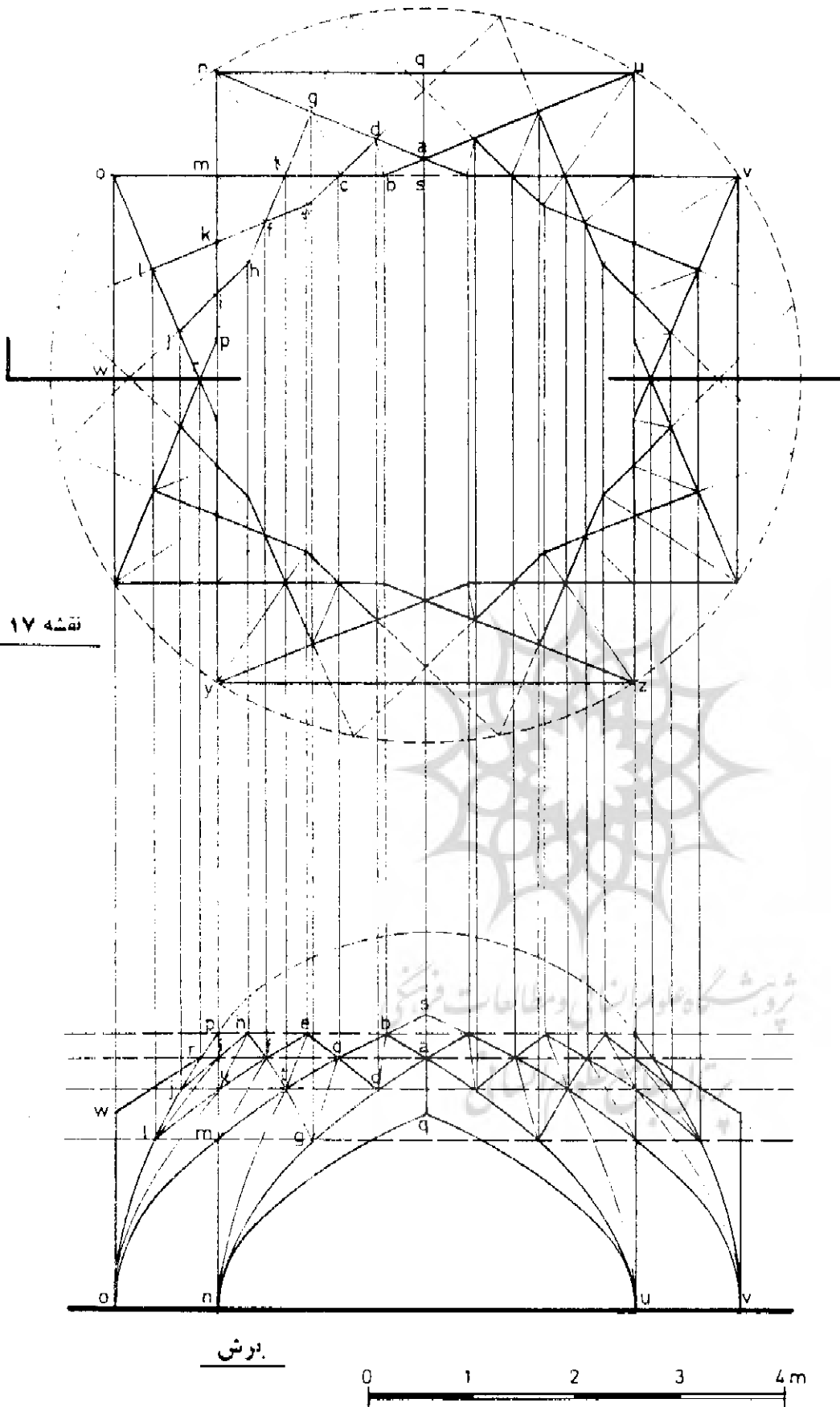


گسترش کاربندی ۱۶ ضلعی  
 رسمی در زمینه چهاربাহو (چلیپا)  
 زمینه از نقاط دو مستطیل  
 ۴×۶ بدست می آید . دایره  
 محیطی نسبت با این دو مستطیل  
 زده میشود .

نحوه کارمانند کاربندی ساده  
 رسمی شانزده ضلعی است .  
 چون مقابل طول مستطیل  
 ۵ قسمت از تقسیمات دایره فرار  
 گرفته اند نقاط ۵ به ۵ بهم متصل  
 میشوند .

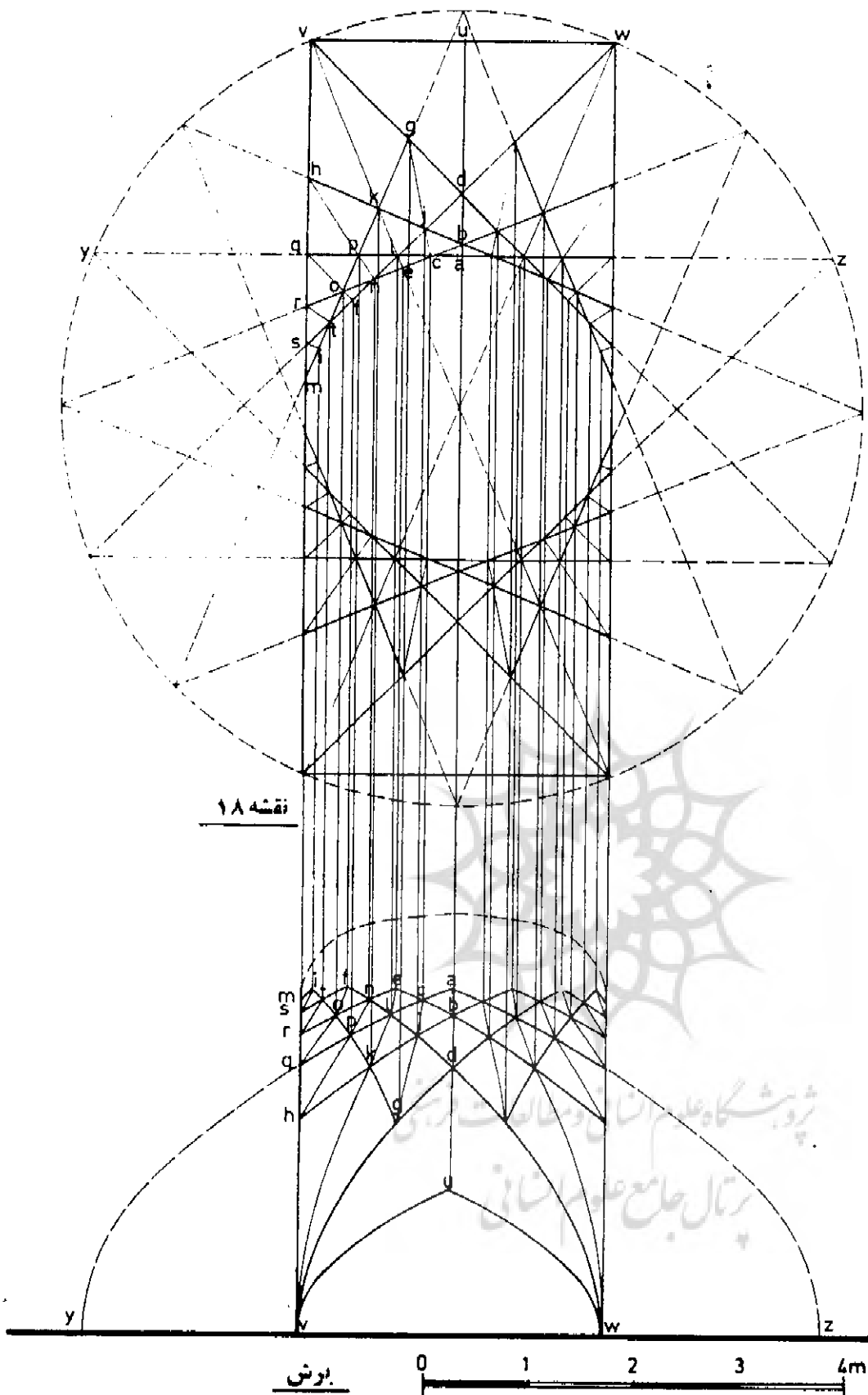
در این شکل نزدیکترین  
 شایرکیها مرکز حذف شده اند .  
 همانگونه که در قبل هم توضیح  
 داده شد انواع فرمهای چلیپائی  
 را با امتداد خطوط دو مستطیل  
 متقاطع میتوان مربع تبدیل  
 کرد . لذا کاربندی فوق در همه  
 زمینه های مربع نیز عیناً قابل  
 اجرا است .

از نمونه های این کاربندی  
 در قسمت مرکزی باغشاه فس  
 کاشان ( اشتر گلوی شاه عباسی)  
 دیده میشود که در زمینه مربع  
 است .



نقشه ۱۷

گسترش کاربندی ۱۶ ضلعی رسمی در  
 زمینه چهاربাহو



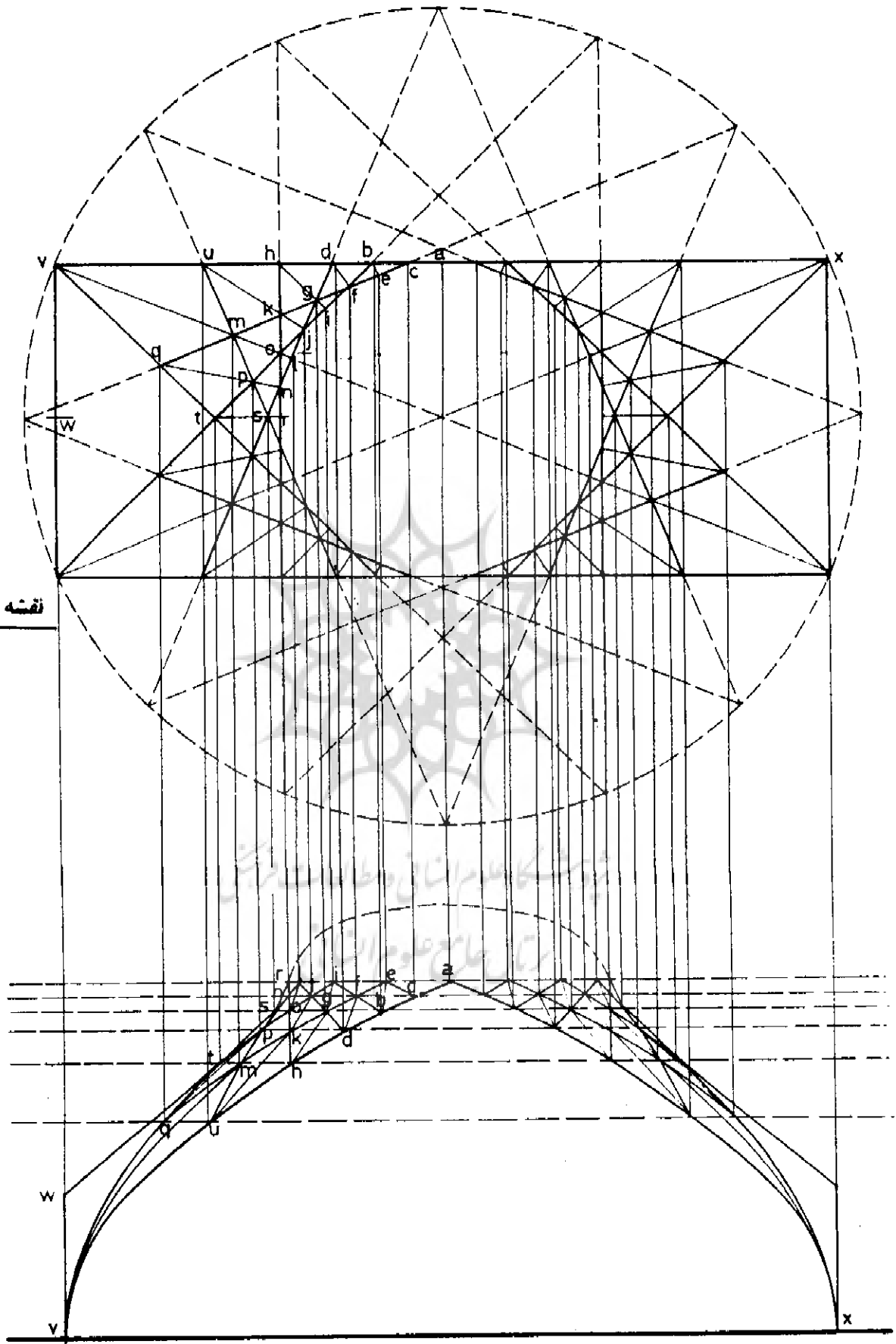
گسترش کشیده ۱۶ ضلعی  
 رسمی در زمینه مستطیل  
 زمینه مستطیل در اینجا نسبت  
 ۷×۳ را دارد که طبق فرمول  
 $۲(۷ \times ۳ - ۲) = ۱۶$  ضلعی  
 خواهیم داشت  
 اساس کار شبیه ۱۶ ضلعی رسمی  
 ساده است با این تفاوت که چون  
 در مقابل طول مستطیل ۶  
 قسمت از تقسیمات دایره قرار  
 می‌گیرد نقاط ۶ به ۶ بهم وصل  
 میشوند.

مبنای زدن همه طاقها، چغد  
 ۱۷a x است که بطول مستطیل  
 می‌خورد و در برش طولی بخوبی  
 مشخص است.

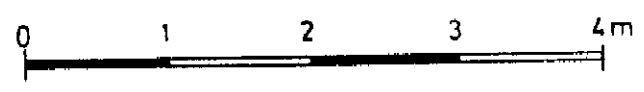
این نوع کار بندی در زمینه‌هایی  
 که نسبت طول مستطیل به عرض  
 آن خیلی زیاد است دیده میشود

گسترش کشیده ۱۶ ضلعی رسمی در  
 زمینه مستطیل

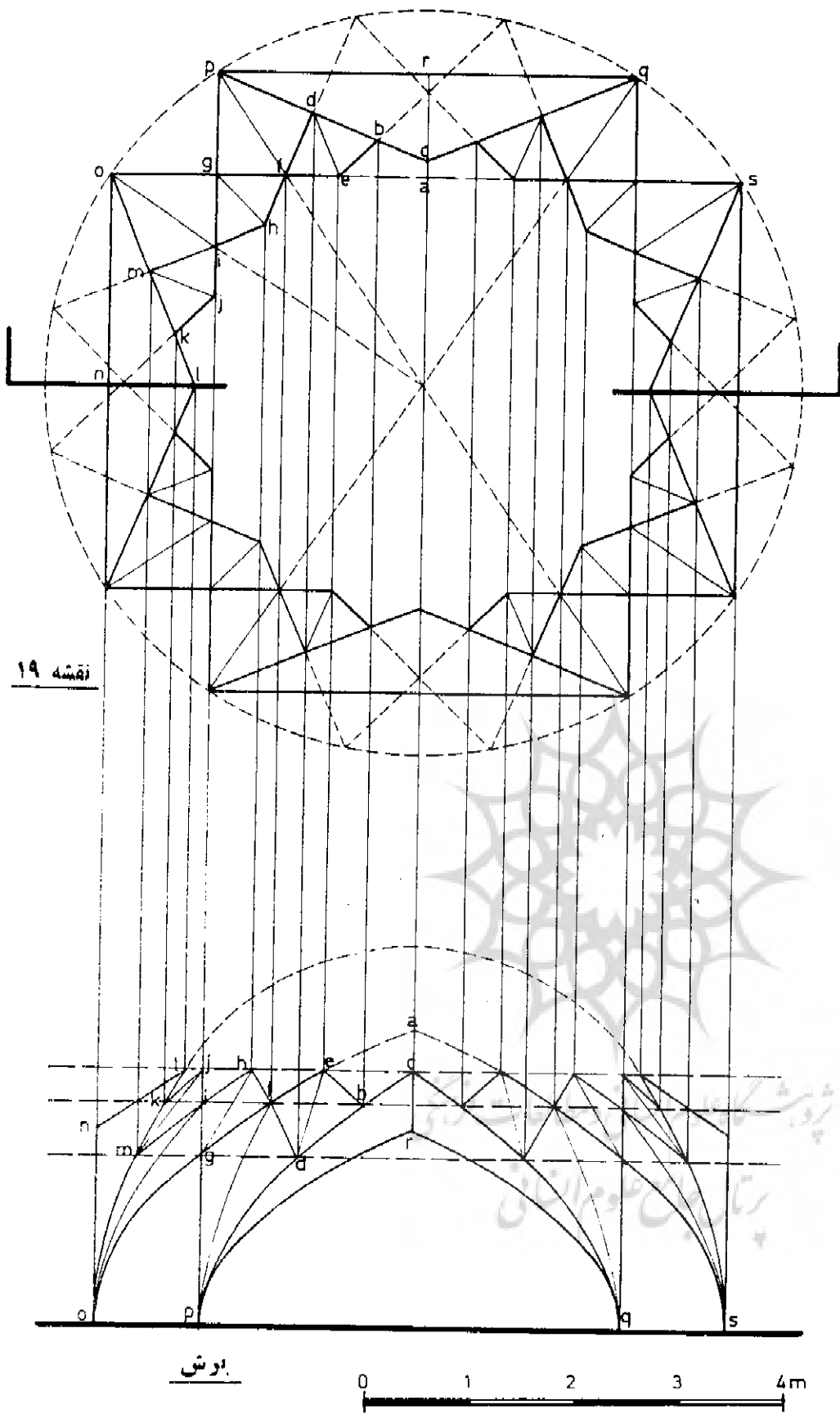
نقشه ۱۸



برش





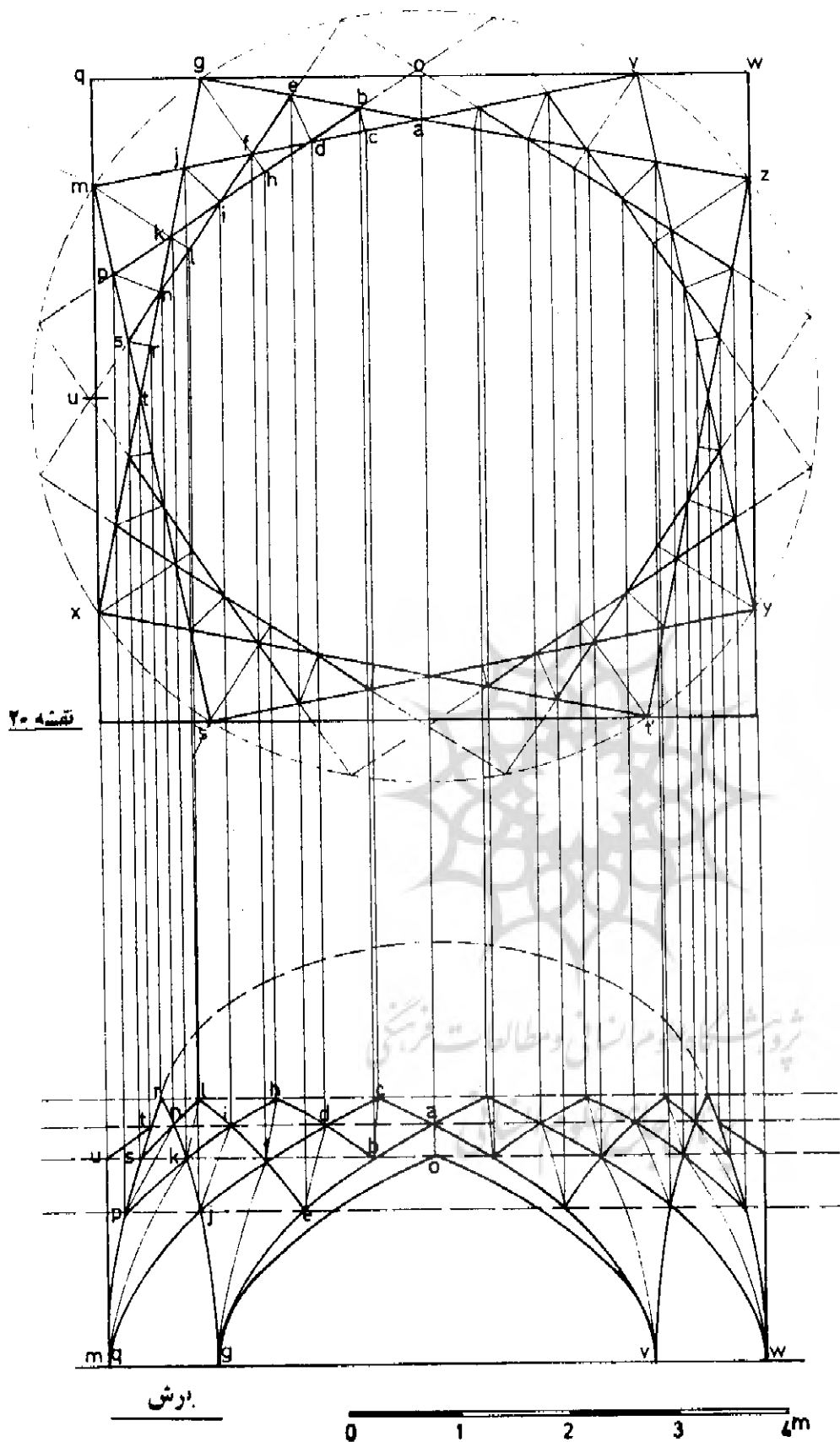


نقشه ۱۹

گسترش کاربندی ۱۶ ضلعی  
 رسمی در زمینه چهاربাহو (چلیپا)  
 این شکل همان کاربندی شماره  
 ۱۷ (قبلی) است فقط در اینجا  
 یکبار دیگر نزدیکترین شایرکهای  
 نسبت به مرکز حذف شده اند.

برای دست یافتن به ارتفاع  
 هر چه کوتاهتر تا جاییکه ممکن  
 باشد و لطمه‌ای به اساس اجرای  
 کاربندی نخورد میتوان شایرکهای  
 اضافه را حذف کرد.

گسترش کاربندی ۱۶ ضلعی رسمی در  
 زمینه چهار باهو



گسترش کاربندی ۱۶ ضلعی  
 اختری ۴ به ۴ در زمینه مربع  
 دایره محیطی همان دایره  
 محیطی کاربندی رسمی ۱۶ ضلعی  
 است .  
 در این کاربندی مربع محاط  
 در دایره (  $m \nabla s y$  ) یا (  $g z x t$  )  
 زمینه کاربندی بحساب می آید .  
 نقاط را ۴ به ۴ بهم وصل  
 می کنیم . شکل حاصل اختری  
 ۴ به ۴ خواهد بود .  
 از نمونه های این کاربندی  
 بترتیب

۱- در مسجد جامع دامغان که  
 در پائین ۱۶ ضلعی اختری ۴ به  
 ۴ در زمینه مربع است و در بالا  
 گسترش رسمی در هم ۱۶ ضلعی  
 سواره

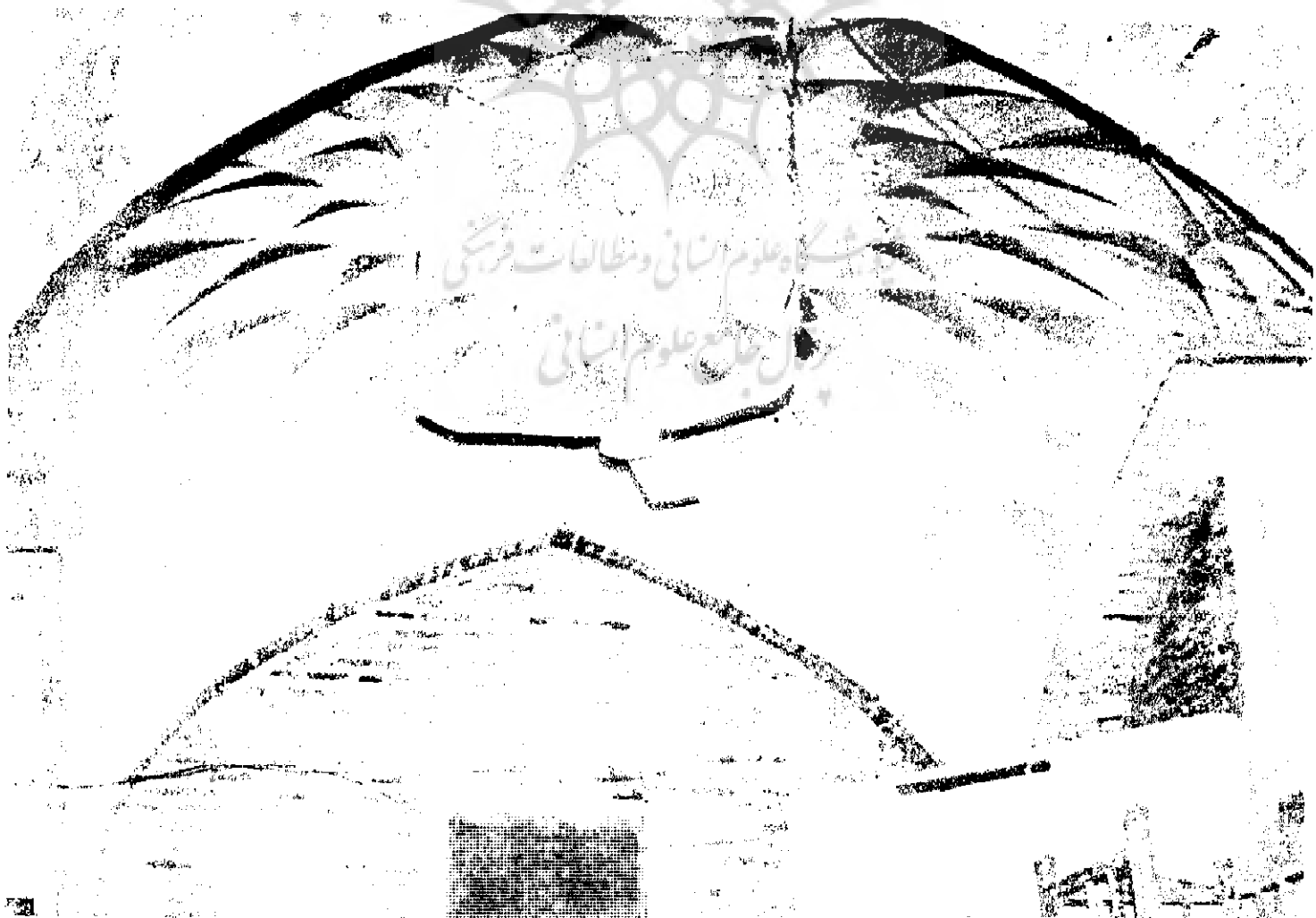
۲- مسجد جامع محمد جعفر  
 آبادی اصفهان  
 ۳- قسمتهائی از حمام خسرو  
 آقای اصفهان  
 ۴- باغشاه فین کاشان

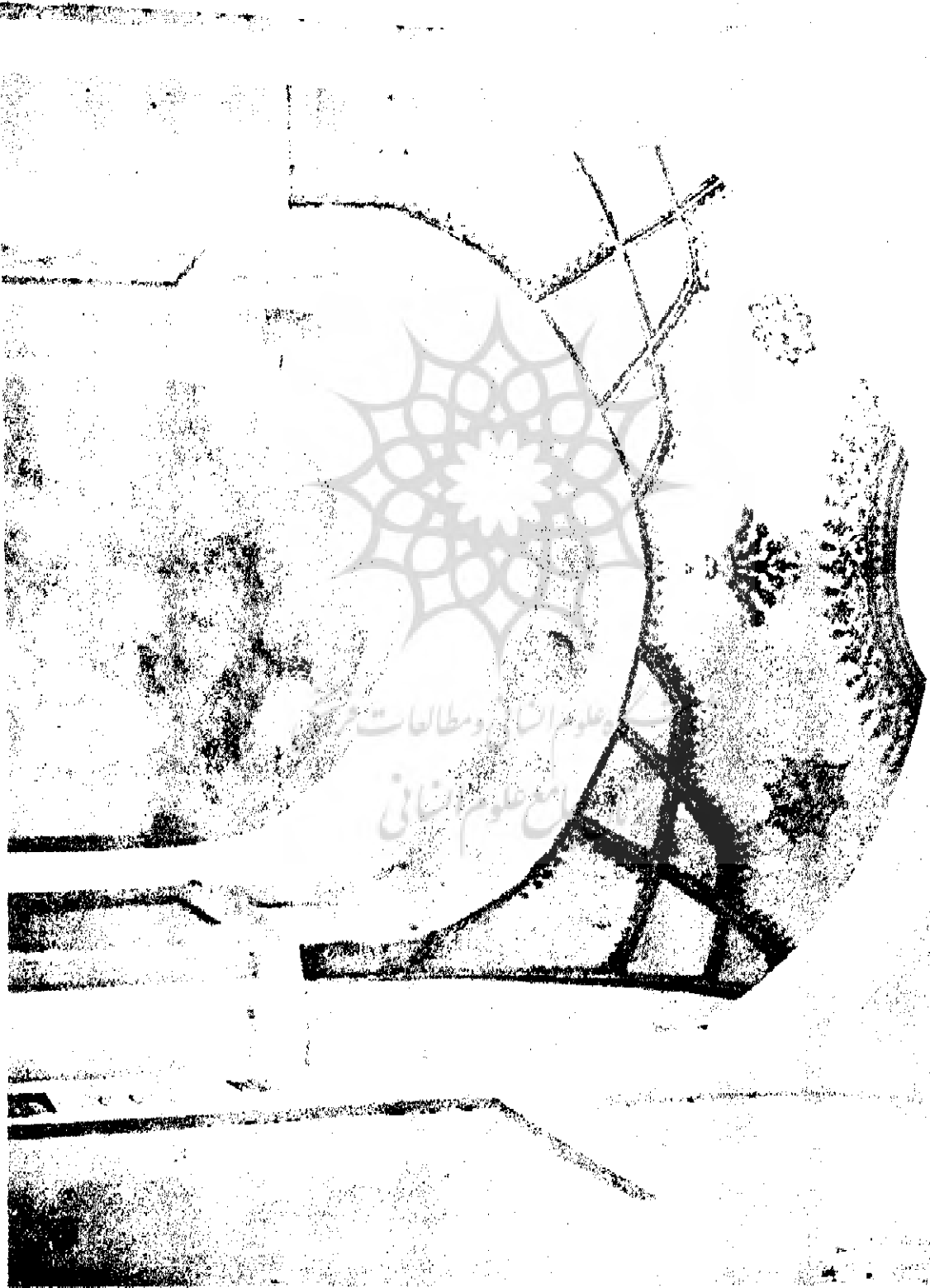
**گسترش کاربندی ۱۶ ضلعی اختری ۴  
 به ۴ در زمینه مربع**



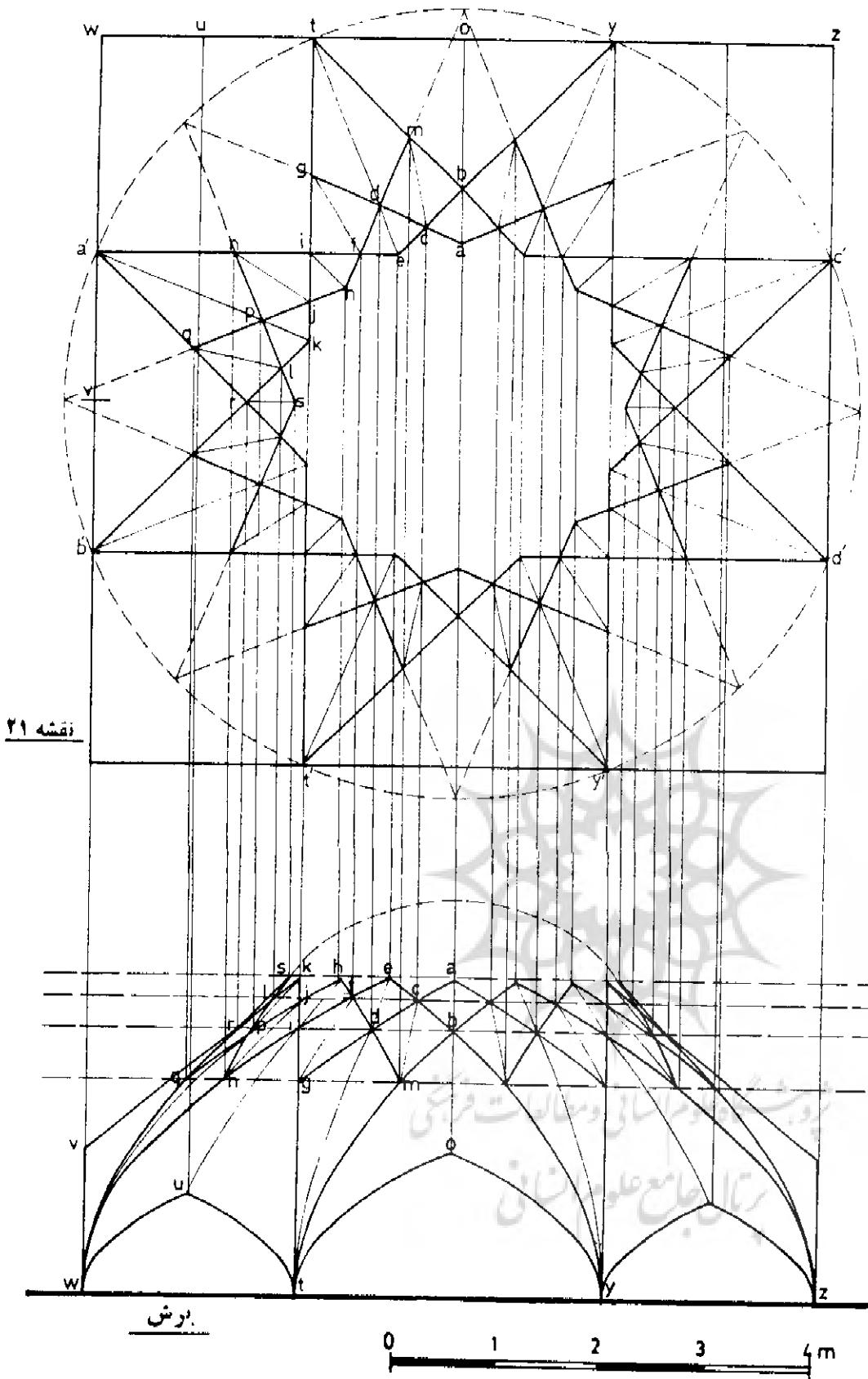
مسجد جامع دامغان

مسجد جامع محمد جعفر آبادی اصفهان





کتابخانه علوم اسلامی و مطالعات  
مجمع علوم انسانی



نقشه ۲۱

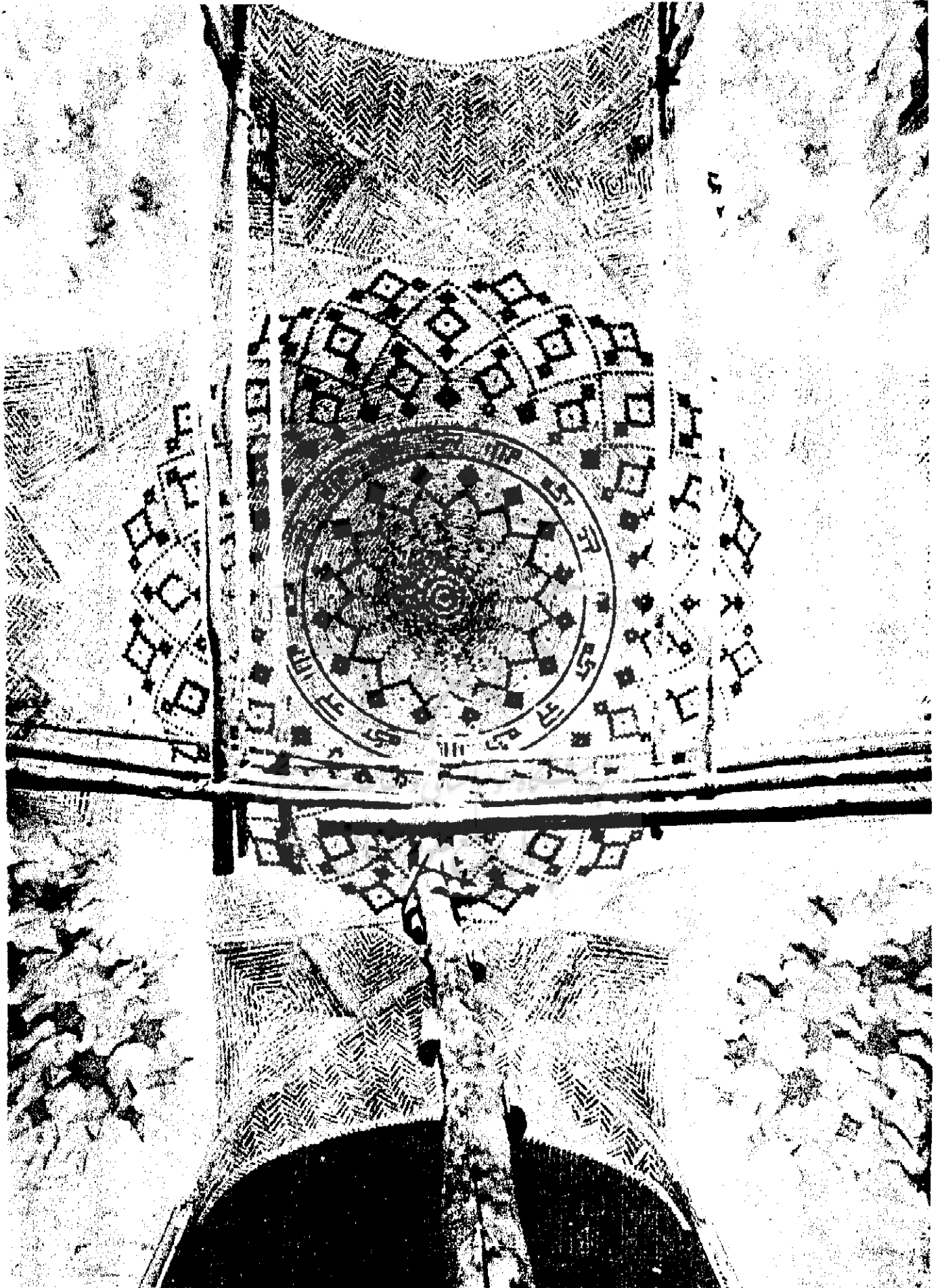
گسترش در هم ۱۶ ضلعی رسمی

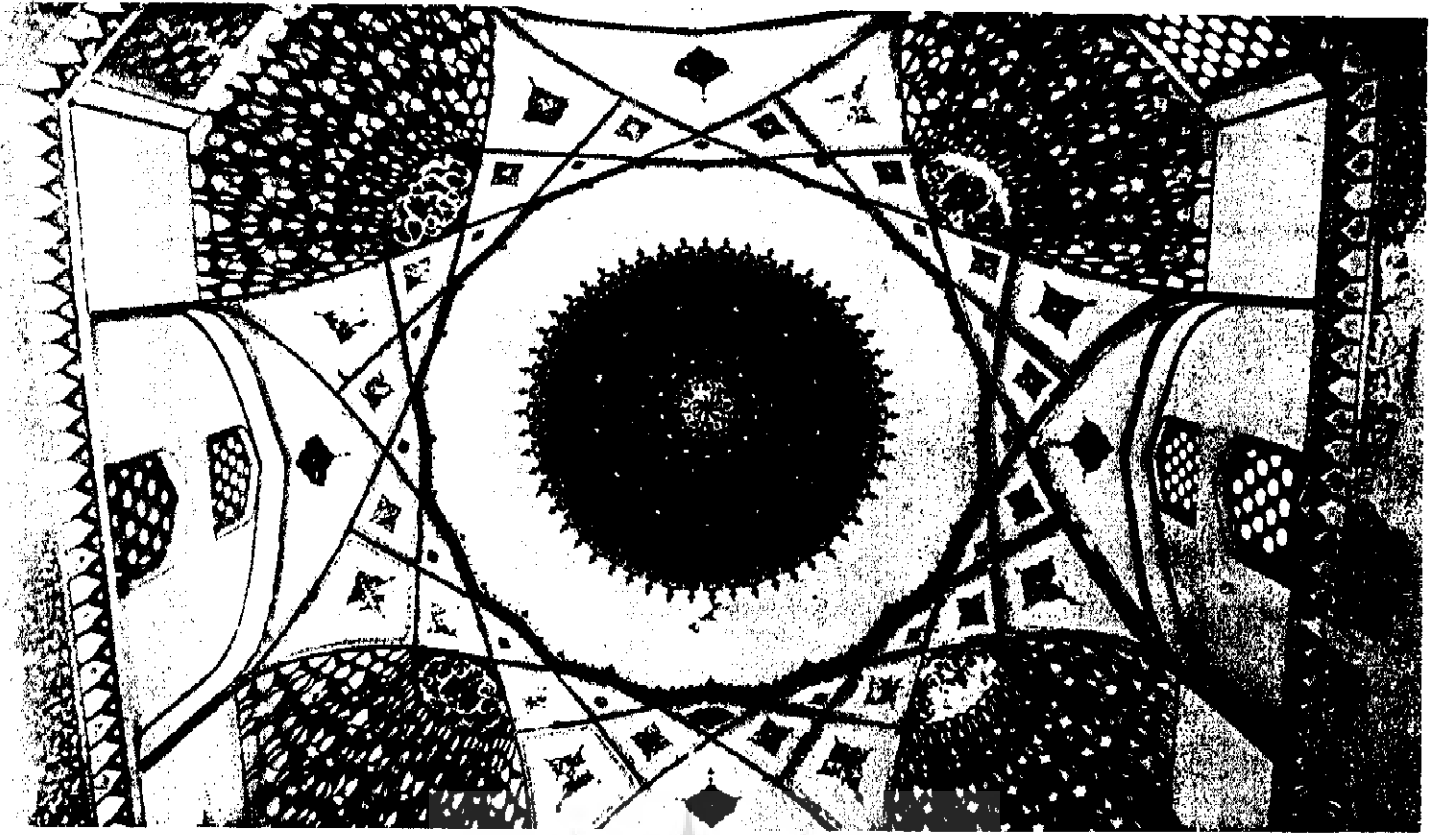
در زمینه مربع

زمینه از تقاطع دو مستطیل  
(  $t'y'ty$  ) و (  $á'ú'c'd'$  )  
بدست می آید که نسبت (  $۷ \times ۳$  )  
را دارند . دایره محیطی نیز  
نسبت باین دو مستطیل زده  
میشود . چون کاربندی رسمی  
است و مقابل هر طول مستطیل  
۶ قسمت از تقسیمات دایره قرار  
می گیرد . لذا نقاط را شش به شش  
به هم وصل می کنیم . طاقی که  
مبنای کار خواهد بود طاقت  
که بطول مستطیل میخورد .

از نمونه های این کاربندی در  
محد ملک کرمان و مشتاقیه کرمان  
و امامزاده شاهزاده حسین جوپار  
کرمان دیده میشود که داخل  
سکجها در همه مقرنس شده است .

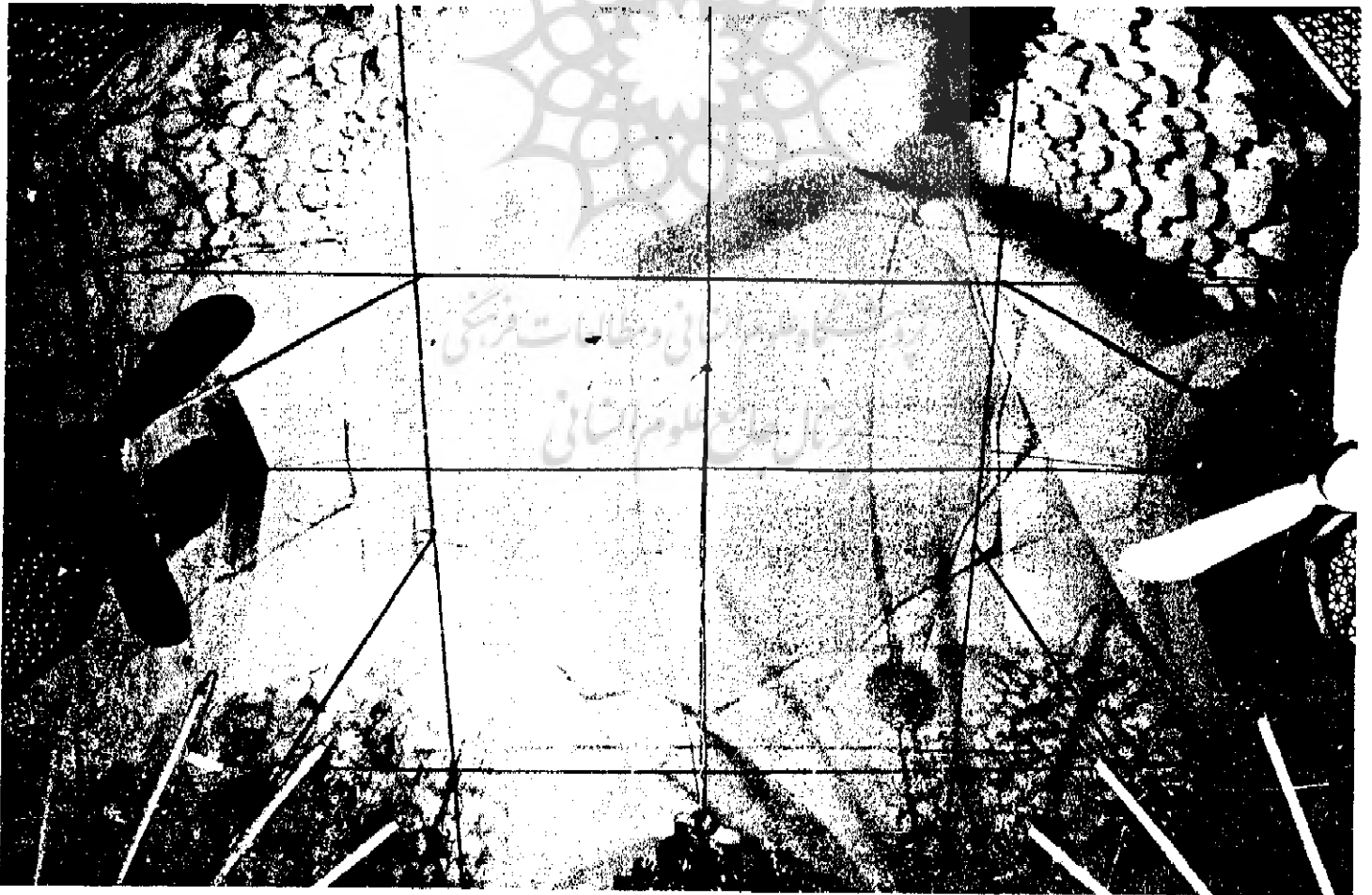
گسترش در هم ۱۶ ضلعی رسمی در  
زمینه مربع

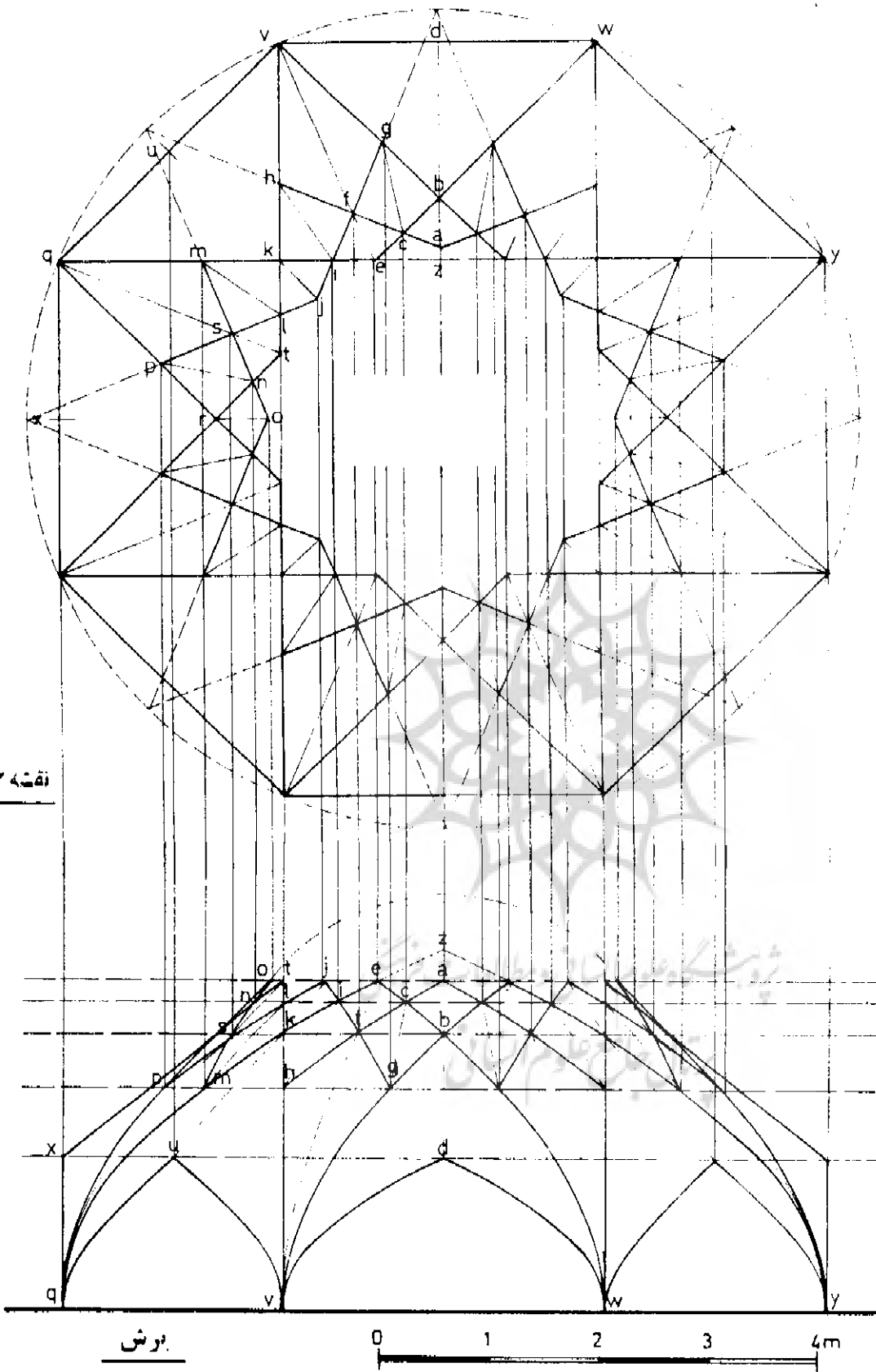




مشاقبه کرمان

امامزاده حسین جویبار کرمان





نقشه ۲۲

گسترش در هم ۱۶ ضلعی رسمی

در زمینه هشت

این کاربندی در اجرا تفاوتی با نوع قبل که کاربندی در زمینه مربع بود ندارد فقط گوشه‌ها بشکلی بریده شده‌اند که زمینه هشت ضلعی منظمی درست کرده‌اند. چفد (طاق) اصلی  $qzy$  که در برش نشان داده شده است مبدأ زدن همه طاقهاست.

به هریک از گوشه های  $qv$  و  $wy$

$wy$  و  $wy$  و  $wy$  یک قوس

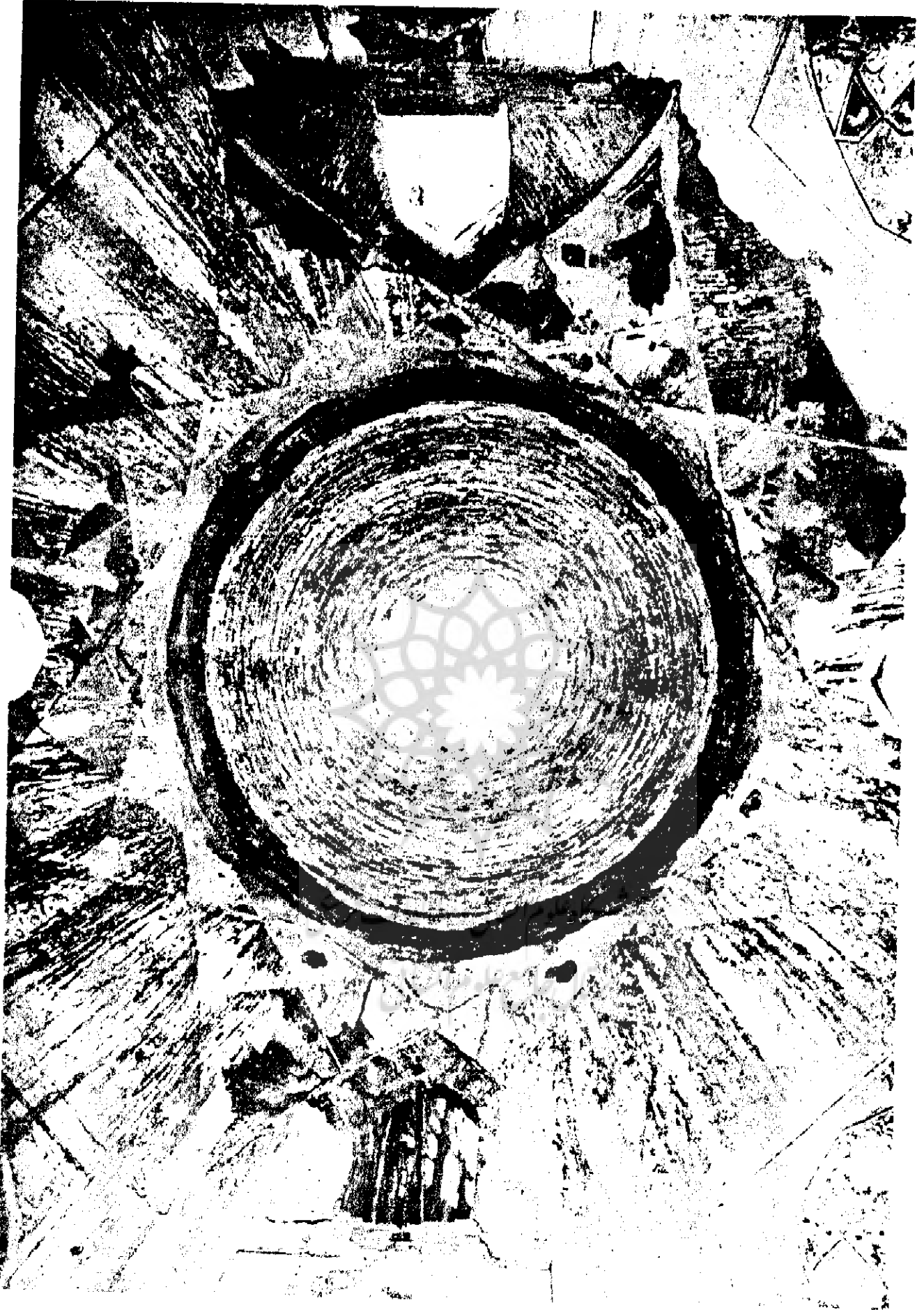
پنج او هفت میخورد.

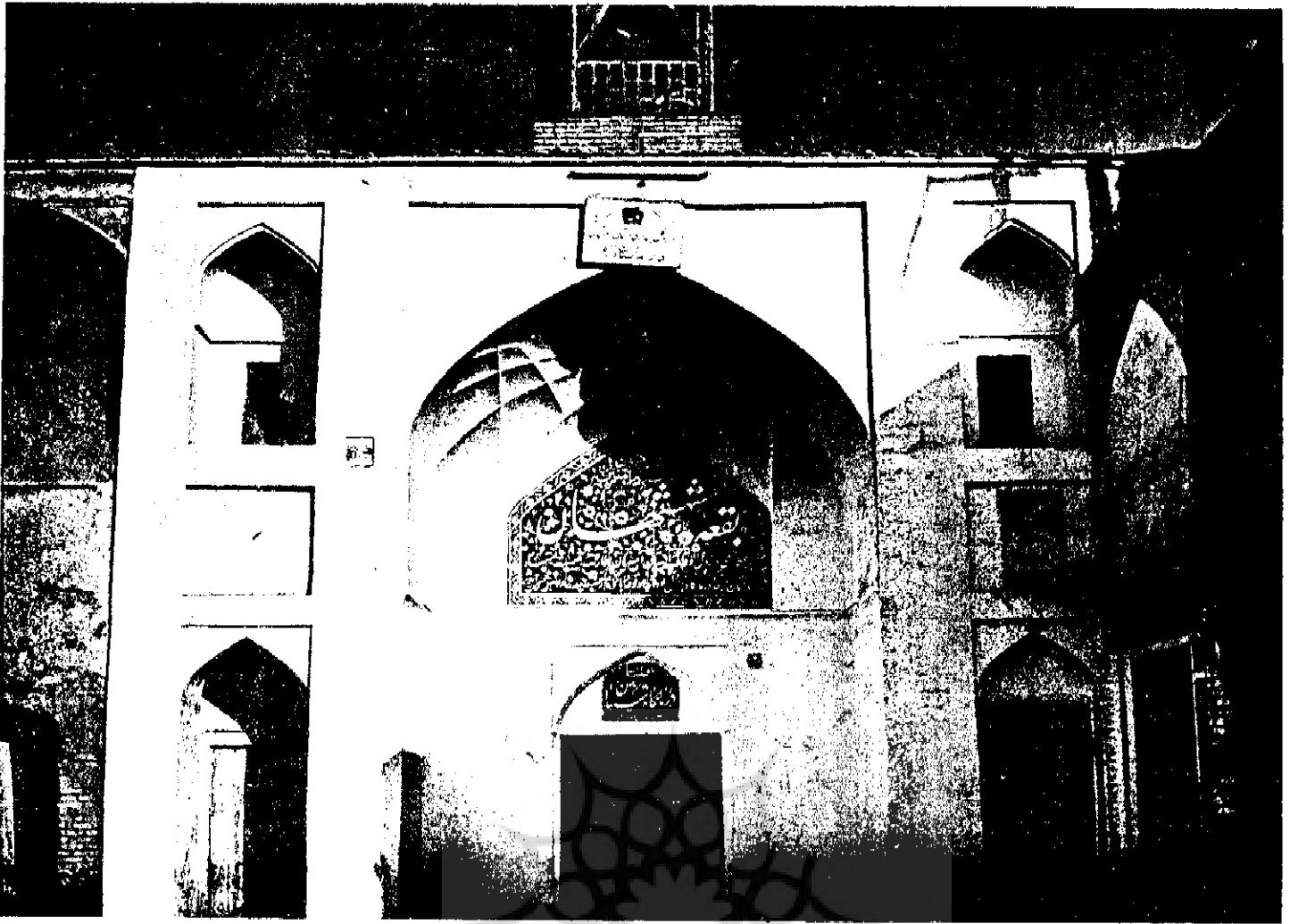
نمونه این کاربندی در بنای

کاخ خورشید مشهد دیده میشود.

گسترش در هم ۱۶ ضلعی رسمی در  
زمینه هشت







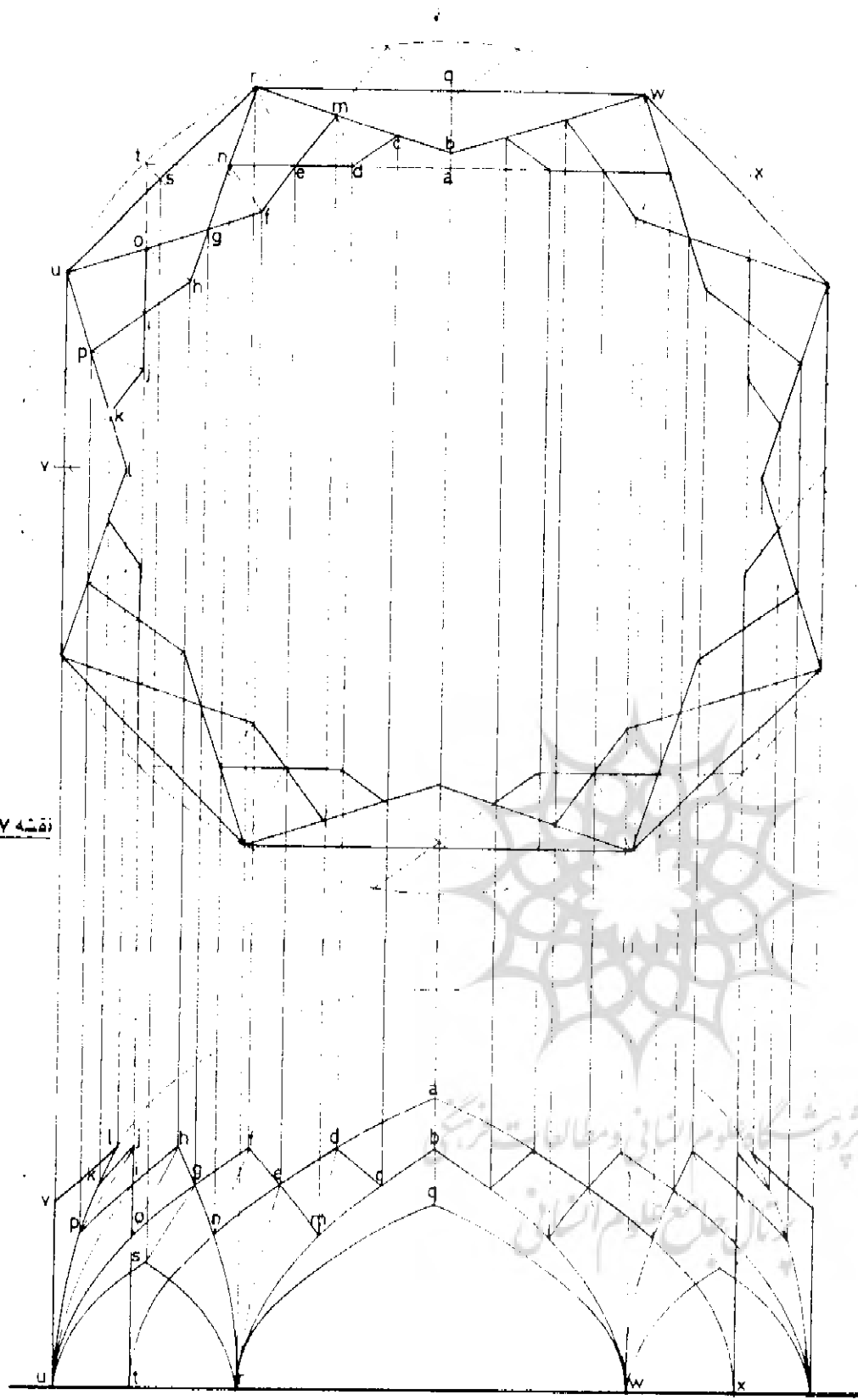
بقعه شهشهان اصفهان

ژویشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 رتال جامع علوم انسانی

این نیم کاره نیم از گسترش  
 کاربندی ۱۶ ضلعی رسمی در زمینه  
 مربع است که در شکل ۱۷ طریق  
 رسم آن گفته شد. در اینحالت  
 طبق روش مرسوم نیم کارها جفت  
 لب بند انتهائی که نیم کار را تمام  
 می کند نسبت به طاقهای کاربندی  
 در ارتفاع بالاتری زده میشود.  
 در شکل این لب بند بطوریکه  
 در نما دیده میشود با اندازه  
 اختلاف ارتفاع نقاط  $m$  و  $n$   
 بالاتر زده شده است تا تمام  
 خطوط کاربندی در داخل آن جا  
 بگیرد.

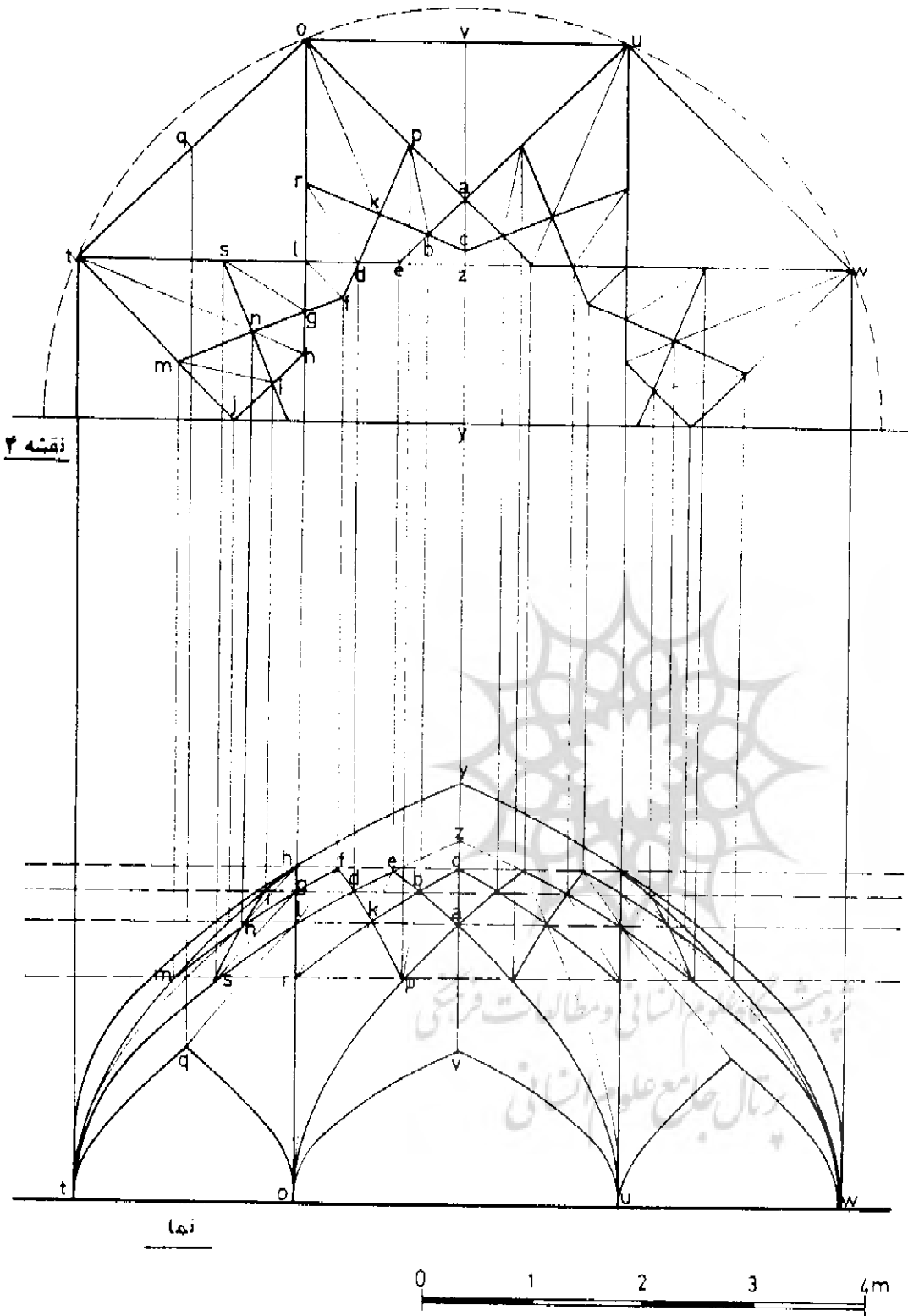
نیم کار ۱۶ ضلعی ساده رسمی  
 ۵ به ۵ در زمینه مستطیل

نمونه این کاربندی در سردر  
 بقعه شهشهان اصفهان دیده  
 میشود.



نقشه ۲۷

پوش



نیم کار ۱۶ ضلعی رسمی ۶ به ۶  
 ۶ در زمینه نیم هشت  
 این نیم کار نیمی از گسترش  
 درهم ۱۶ ضلعی رسمی در زمینه  
 هشت است که در نقشه ۲۲ شرح  
 رسم آن گفته شد .

پا کار لب بند انتهای بانداره  
 h l نسبت به چفدهای کاربندی  
 بالاتر زده شده است . میدان زدن  
 طاقهای کاربندی چفدینج و هفت  
 t z w است .

نمونه این کاربندی را در بالای  
 درگاه بنای خواجه ربیع مشهد  
 میتوان دید که در اینجا نزدیکترین  
 شایرکها نسبت به مرکز حذف  
 شده اند و همچنین در غرفه های  
 رختکن حمام گنجعلیخان کرمان  
 که در اینجا نیز شایرکهای اضافه  
 از بین رفته اند .

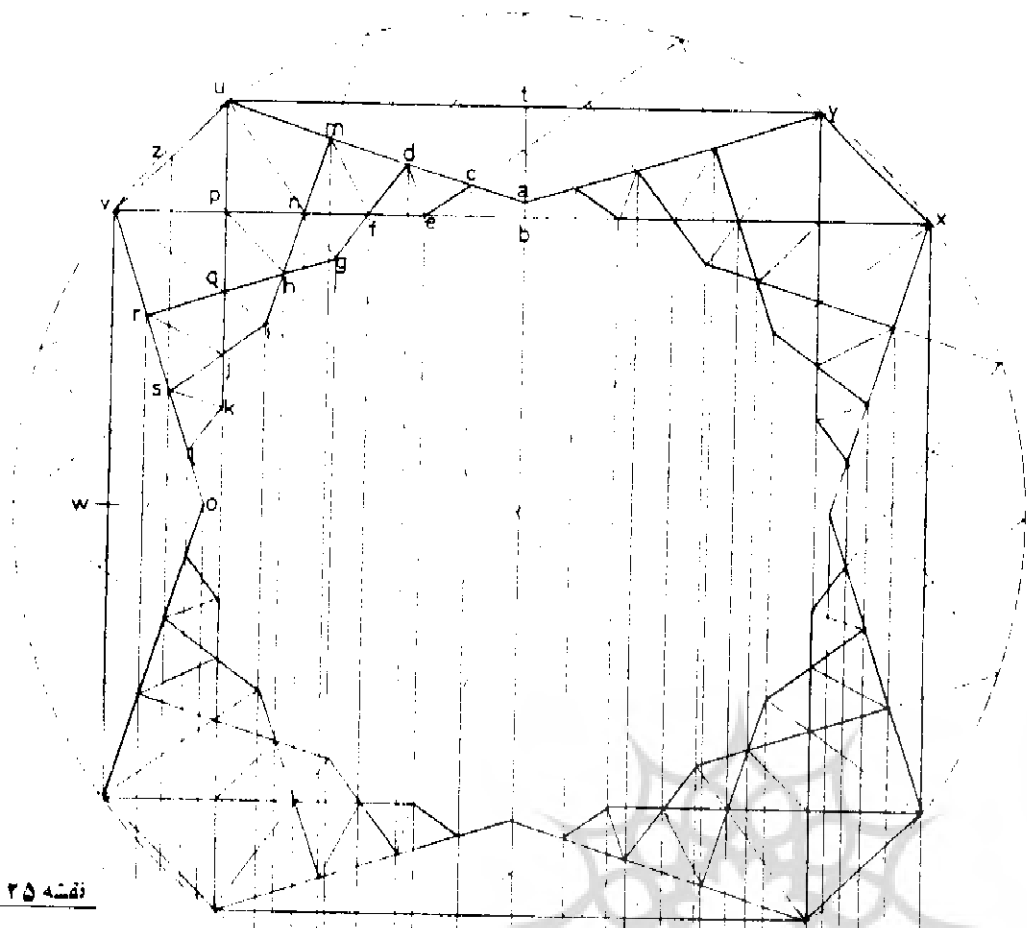
نیم کار ۱۶ ضلعی رسمی ۶ به ۶ در  
 زمینه نیم هشت



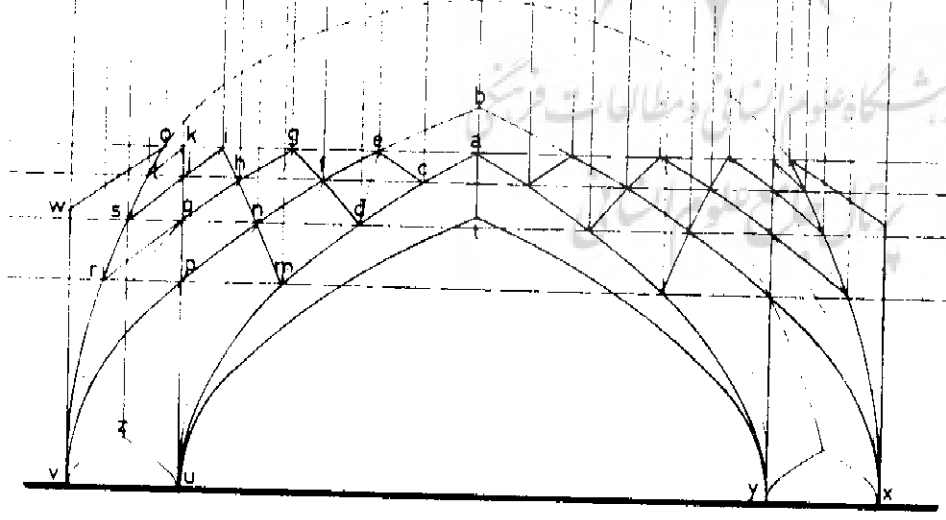
خواجه ربیع مشهد

رختنک حمام گنجعلیخان کرمان

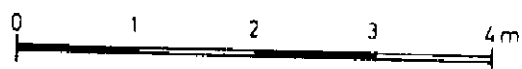




نقشه ۲۵



برش



گسترش کاربندی ۲۰ ضلعی رسمی ۶  
به ۶ در زمینه هشتی

گسترش کاربندی بیست ضلعی  
رسمی ۶ به ۶ در زمینه هشتی  
( حوضخانه )

زمینه از تقاطع دو مستطیل  
۵×۷ بدست می آید .

$$2(5+7-2)=20$$

دایره محیطی هم نسبت باین  
دو مستطیل زده میشود .

نحوه کار تقریباً "مانند کاربندی  
ساده بیست ضلعی است باین  
تفاوت که در اینجا دو سری از  
شایرکیها که نزدیکتر بمرکز  
بوده اند حذف شده اند .

چون مقابل طول مستطیل ۶  
قسمت از تقسیمات دایره قرار  
گرفته نقاط ۶ به ۶ بهم وصل  
شده اند . میدا همه طاقها  
چقد  $vbx$  است که دهانه اش  
باندازه طول مستطیل است .

در ضرابخانه گنجعلیخان کرمان  
نمونه کامل کاربندی بیست ضلعی  
را در زمینه هشتی می بینیم .



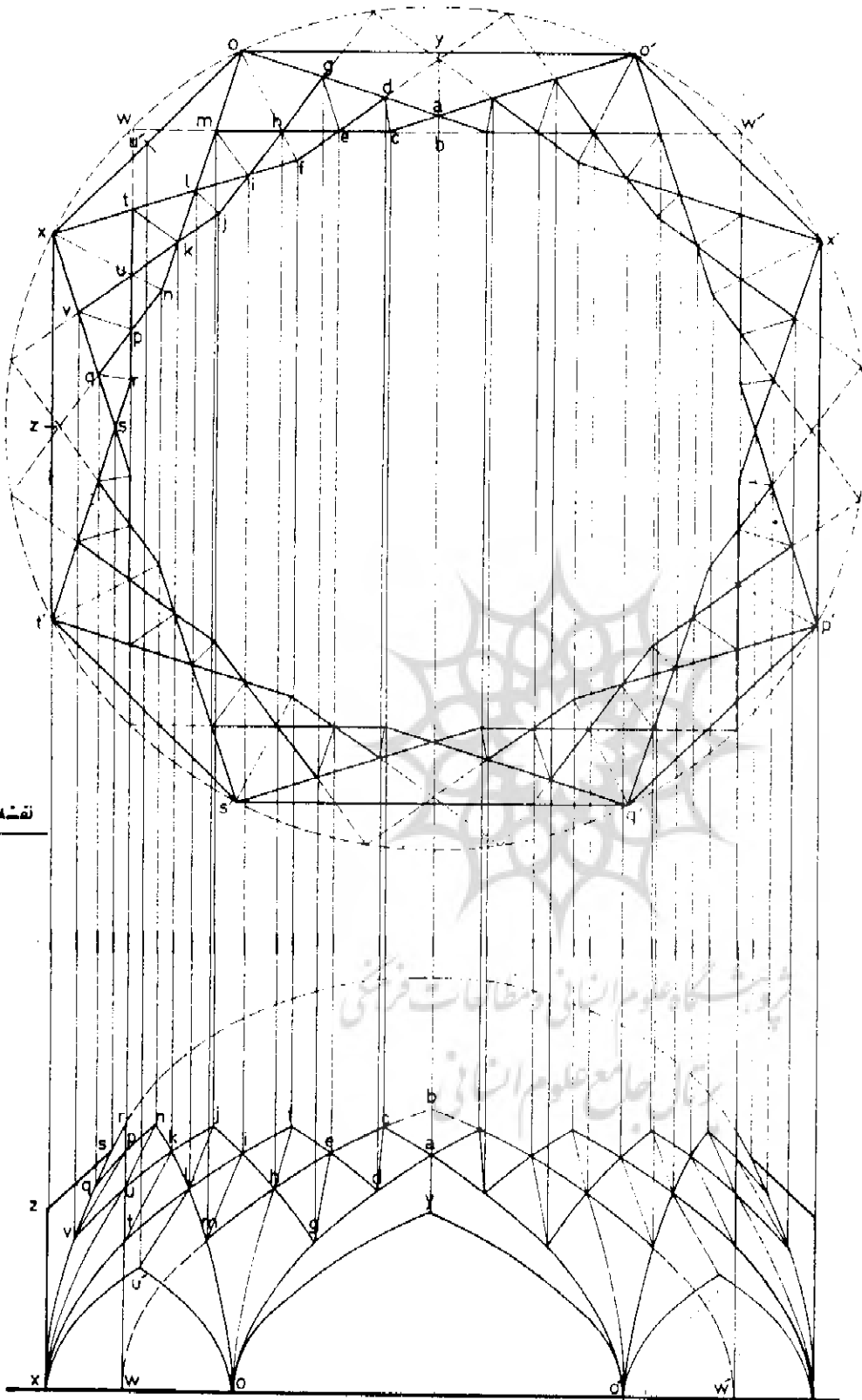
ضرابخانه گنجعلیخان کرمان

گسترش کاربندی بیستضلعی  
 در زمینه هشتی ( حوضخانه )  
 اختری گسیخته ۵ به ۵  
 زمینه هشت ضلعی است که خود  
 از تقاطع دو مستطیل ۸ × ۴  
 ( o'c's'q' ) و ( r'x'l'p' )  
 بدست آمده است .

نقاط دایره محیطی را ۵ به ۵  
 بهم وصل می کنیم . شکل حاصل  
 در داخل هشت ضلعی کاربندی  
 مطلوب است . جعد w'bw' که خود  
 ضلعی از مربع محاط در دایره  
 است مداردن همه طاقهاست .  
 تفاوت اشکال ۲۶ و ۲۷ فقط در  
 اینست که در شکل ۲۷ نسبت به  
 ۲۶ یک سری از شایرکهای نزدیک  
 بمرکز حذف شده اند .

در شکل ۲۶ نهی انتهای  
 روی نقاط ( c, f, j, n, r )  
 و ... قرار میگیرد و در شکل ۲۷  
 روی نقاط ( b, d, h, l, p )  
 و ... می نشیند .

نمونه این کاربندی در قسمت  
 غربی حمام گنجعلیخان دیده  
 میشود که در زمینه مربع است  
 و همه شایرکها حفظ شده اند .  
 مراجعه به یکسپهای آحرکات سود

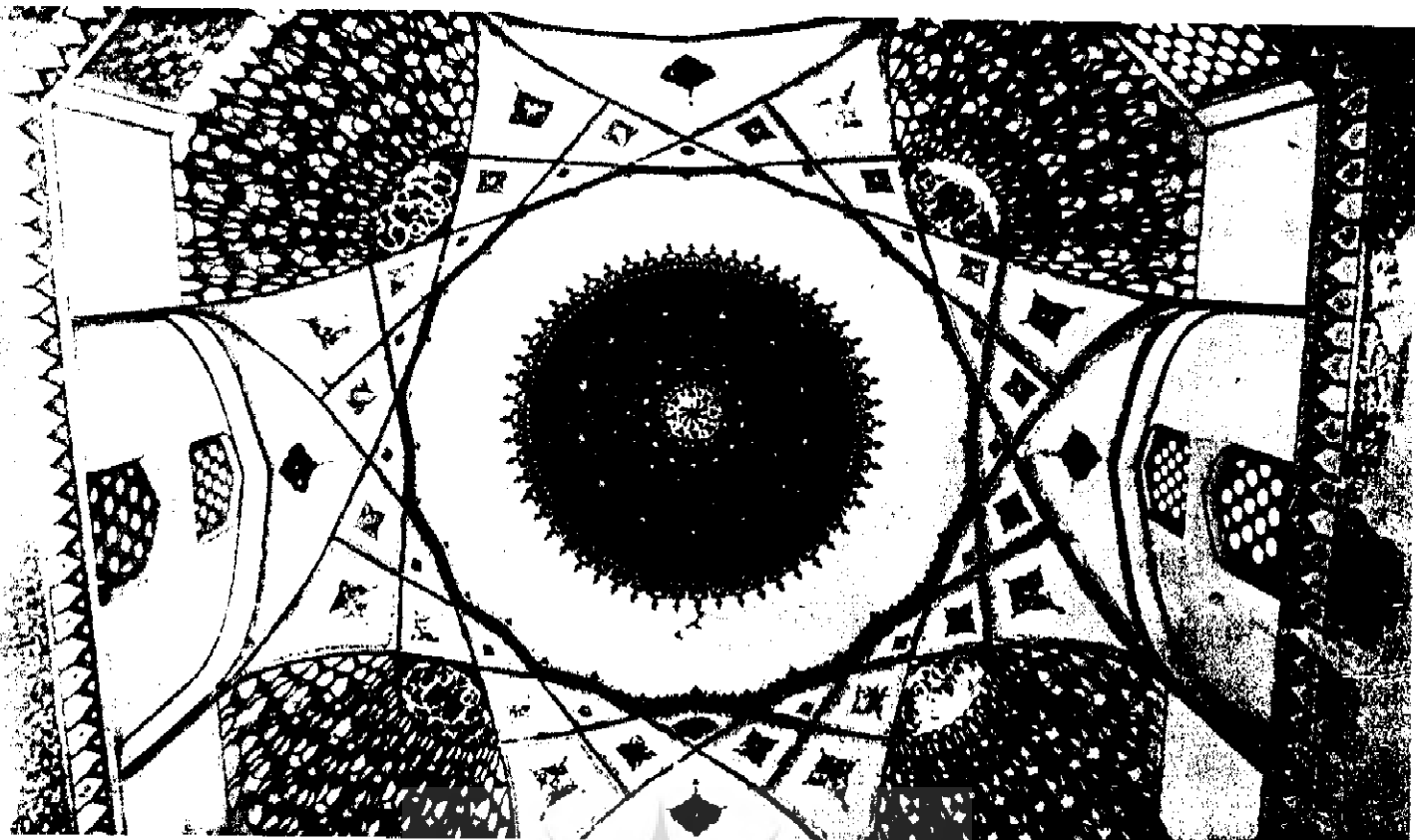


نقشه ۲۶

برش

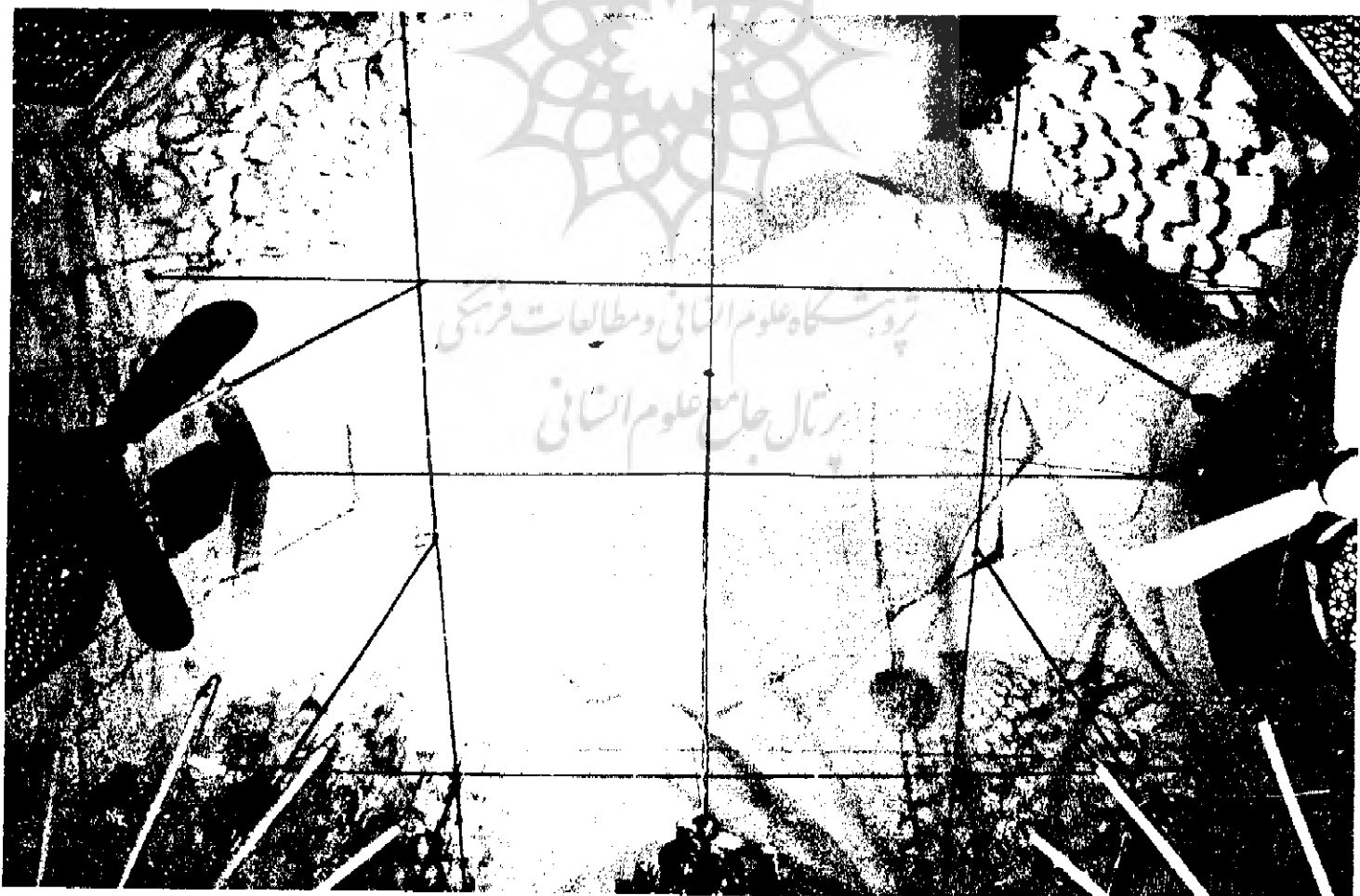
گسترش کاربندی ۲۰ ضلعی در زمینه  
 هشتی اختری گسیخته ۵ به ۵





مشافیه کرمان

امامزاده حسین جوپار کرمان



نیم کار بیست ضلعی رسمی ۶

۶ به

این نیم کار نسبی از گسترش  
کاربندی بیست ضلعی رسمی ۶ به  
۶ است که شرح رسم آن گفته شد.  
چند لب بندانتهائی نیم کار  
(WUZ) با اندازه اختلاف  
ارتفاع نقاط O و K نسبت به  
چند اصلی کاربندی بالاتر  
می نشیند از نمونه های این  
نیم کار را میتوان در:

۱- بش قارداش بجنورد

۲- بقعه سلطانعلی بن محمد

باقرا (ع) در مشهد اردیبهشت سال ۱۳۰۸

نام برد. در هر دو نمونه بر خلاف

توسیم که نزدیکترین شایرکیها

بمركز حذف شده اند همه شایرکیها

دیده میشوند.

نیم کار بیست ضلعی ممکن است

نسبی از کار تمام اختری کسبخته

۵ به ۵ یا نسبی از کاربندی درهم

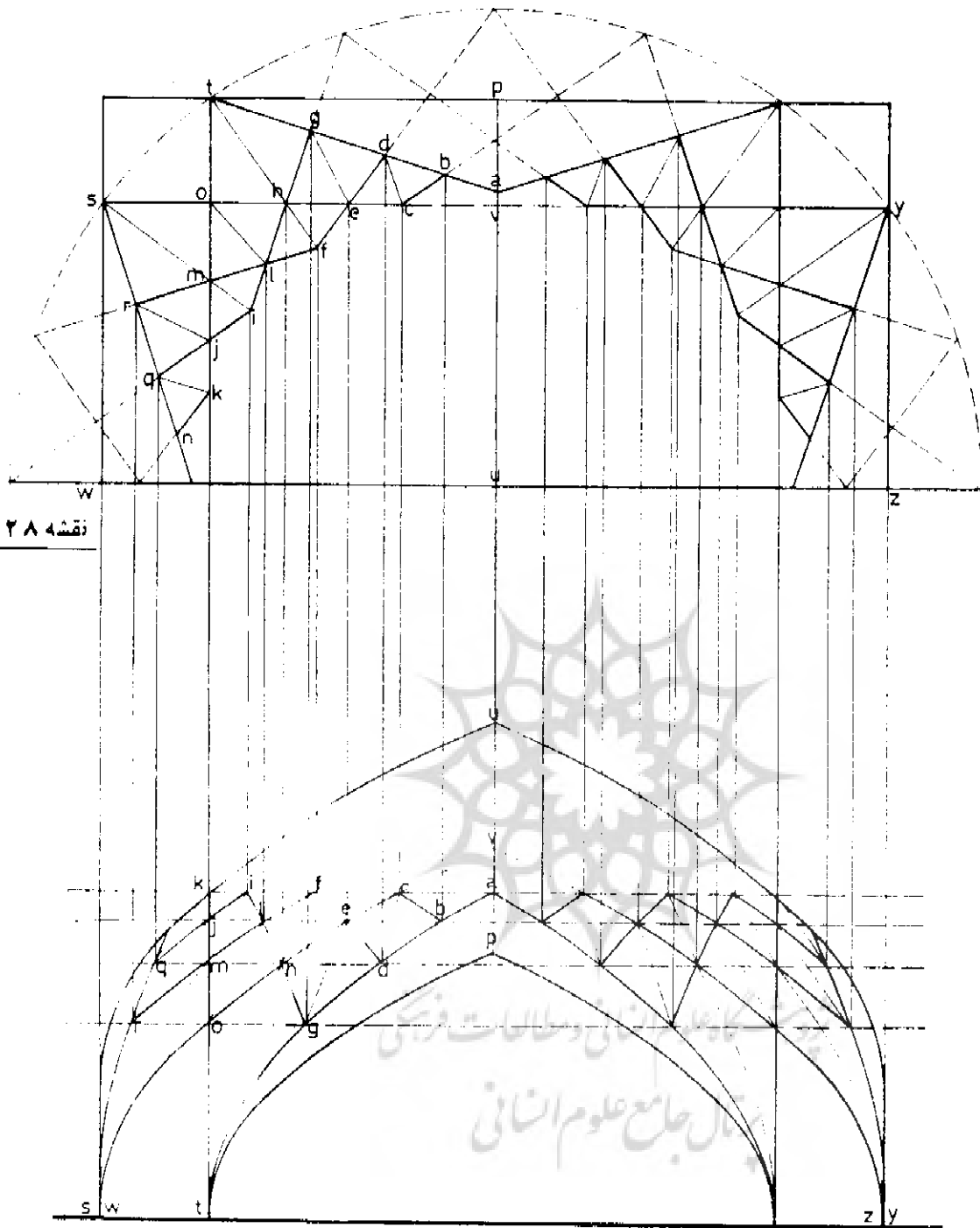
رسمی ۴x۸ هم باشد که در حالت

اخیر نقاط دایره ۷ به ۷ بهم وصل

میشوند و از نمونه های آن میتوان

خواجه ربیع مشهد و امامزاده

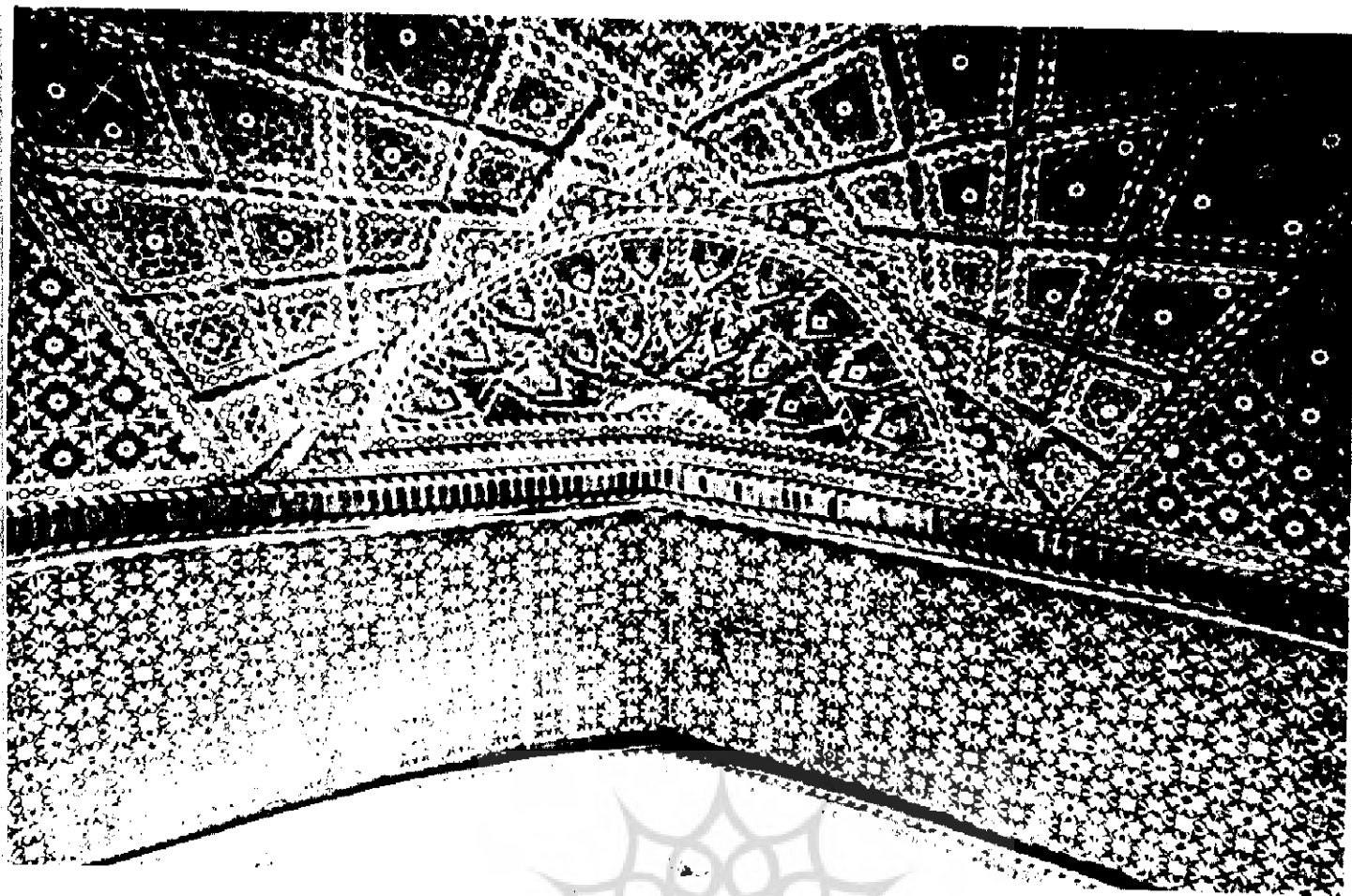
محروق نیشابور را نام برد.



نقشه ۲۸

نیم

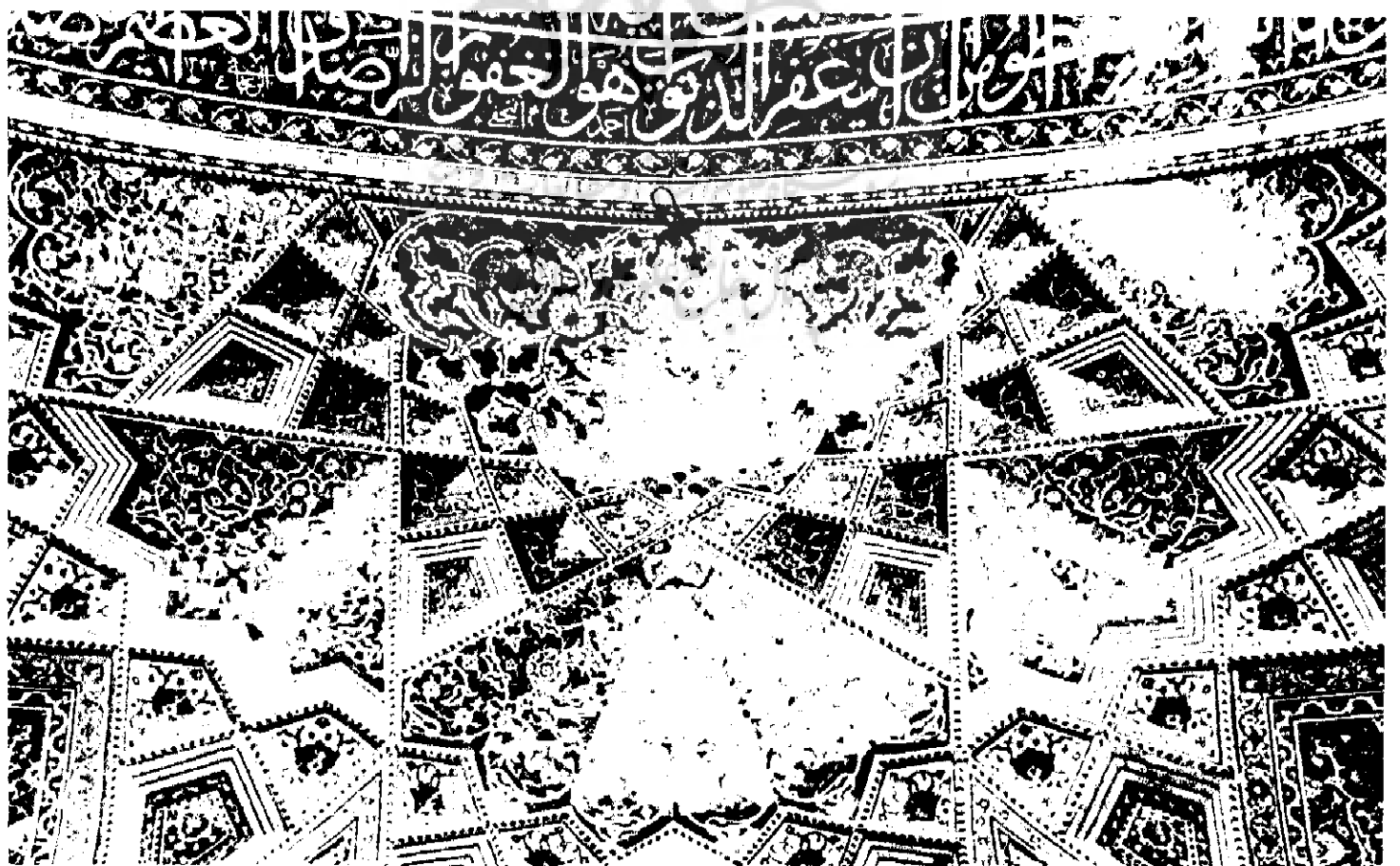
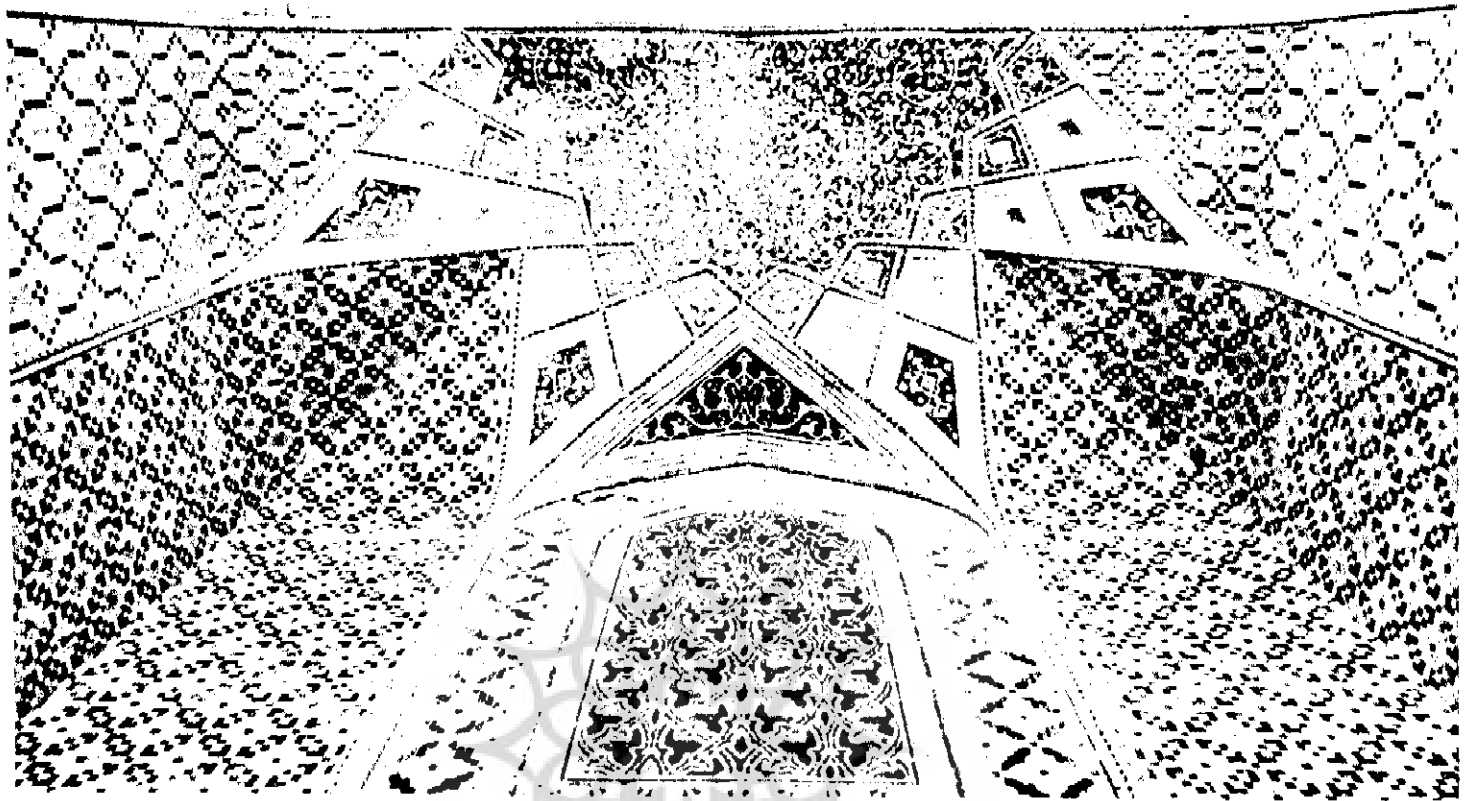
نیم کار ۲۰ ضلعی رسمی ۶ به ۶

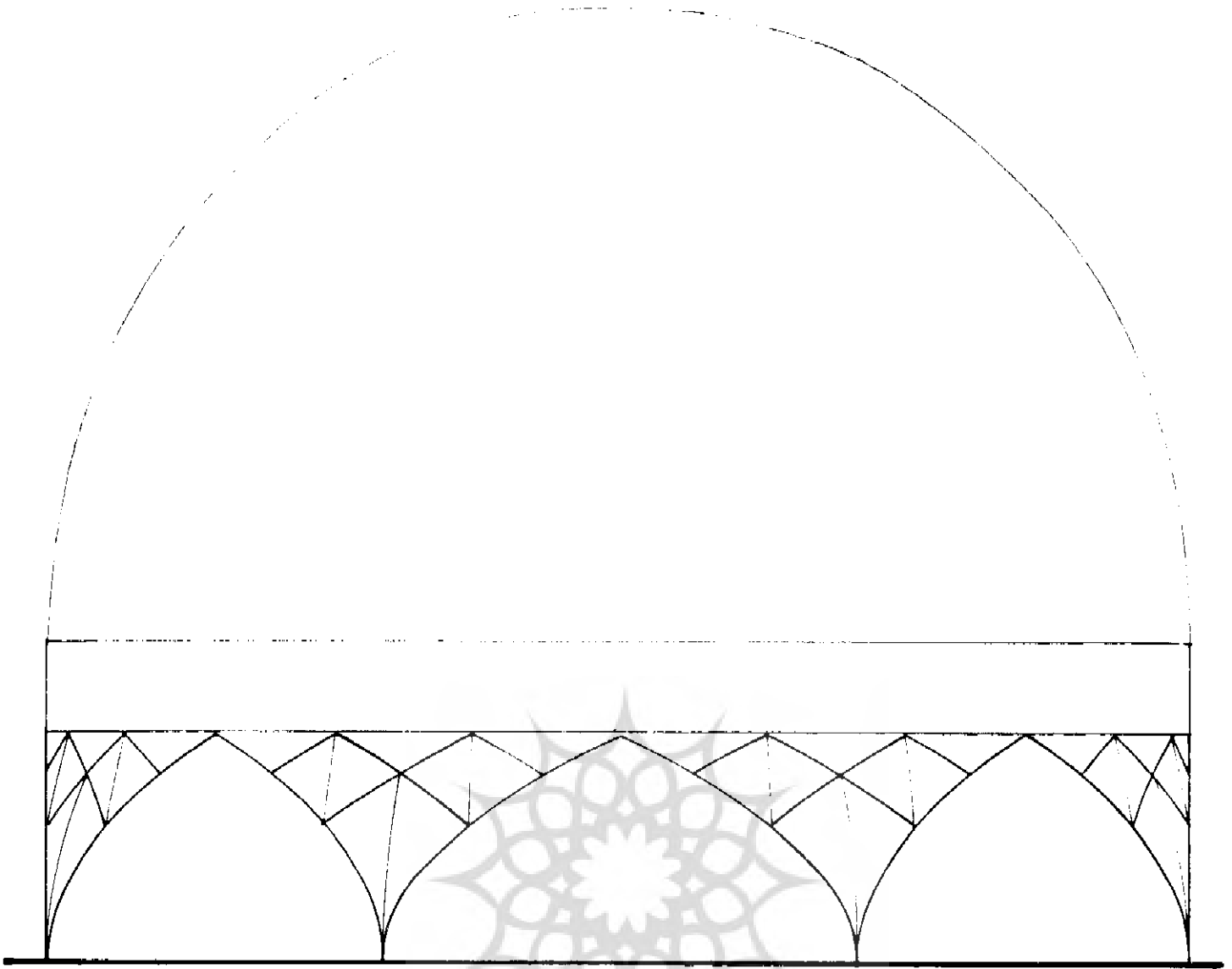


بش قارداش بجنورد



مشهد اردهال کاشان



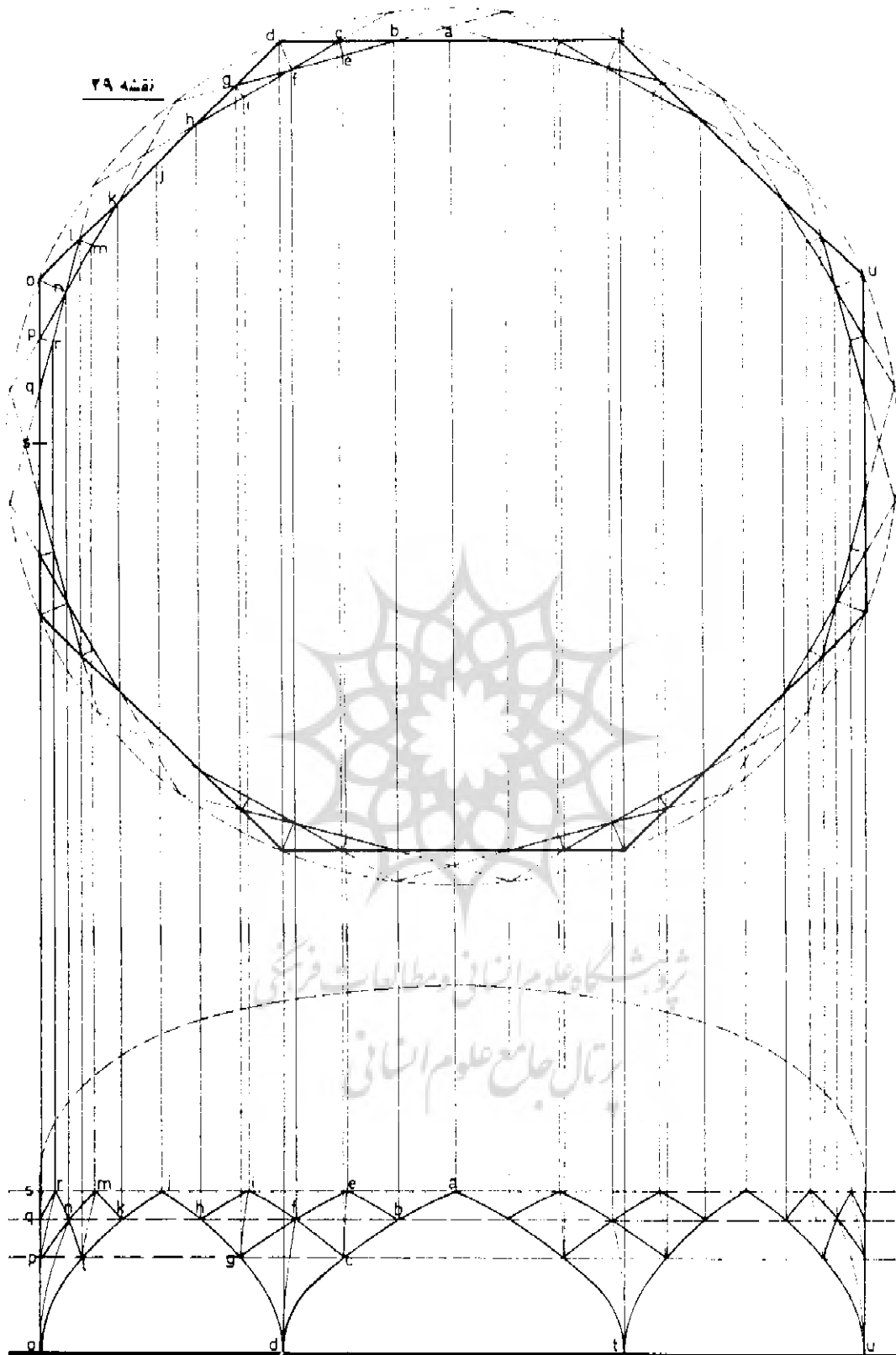


برش ۲

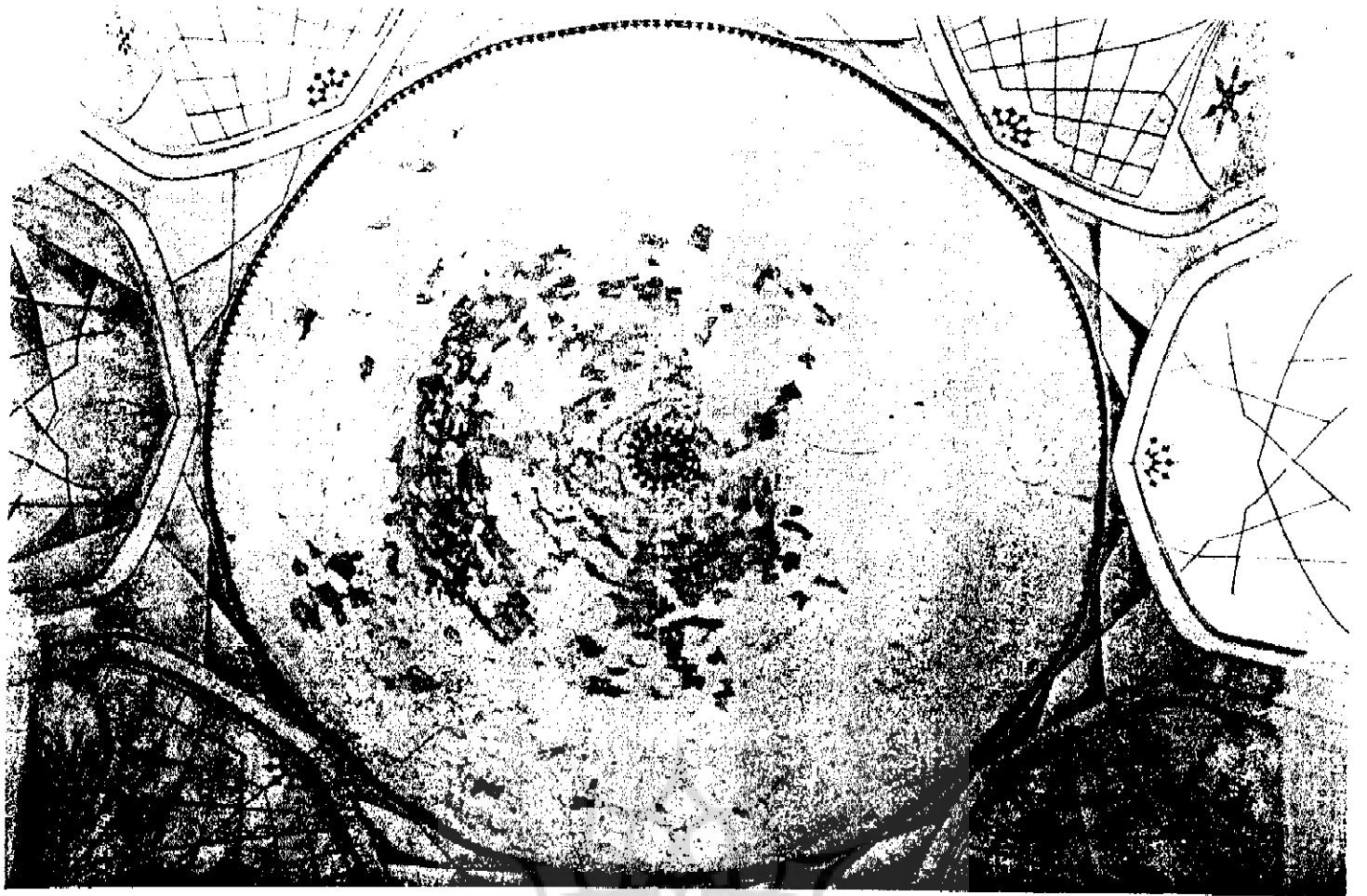
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

<p>محد جامع طسیرا میتوان نام برده که داخل هر یک از چفدهای پنج اوهفت جداگانه نیم کارزده شده است .</p>	<p>هشت ضلعی نیز سه قسمت از تقسیمات دایره قرار می گیرد ) . شکل حاصل در هشت ضلعی اختری سه سه مطلوبست . هر چفدی که بهر یک از اضلاع هشت ضلعی می خورد مبداءاگراست ( dat ) روی نقاط s, r, m, j, i</p>	<p>گسترش کاربندی اختری ۲۴ ضلعی سه سه درزمینه هشت گوش زمینه هشت ضلعی منتظمی است که از تقاطع دو مستطیل به تناسب ۴×۱۰ بوجود آمده است . دایره محیطی را که به ۲۴ قسمت تقسیم شده است سه سه هم وصل می کنیم . (مقابل هر یک از اضلاع</p>
--	---	---

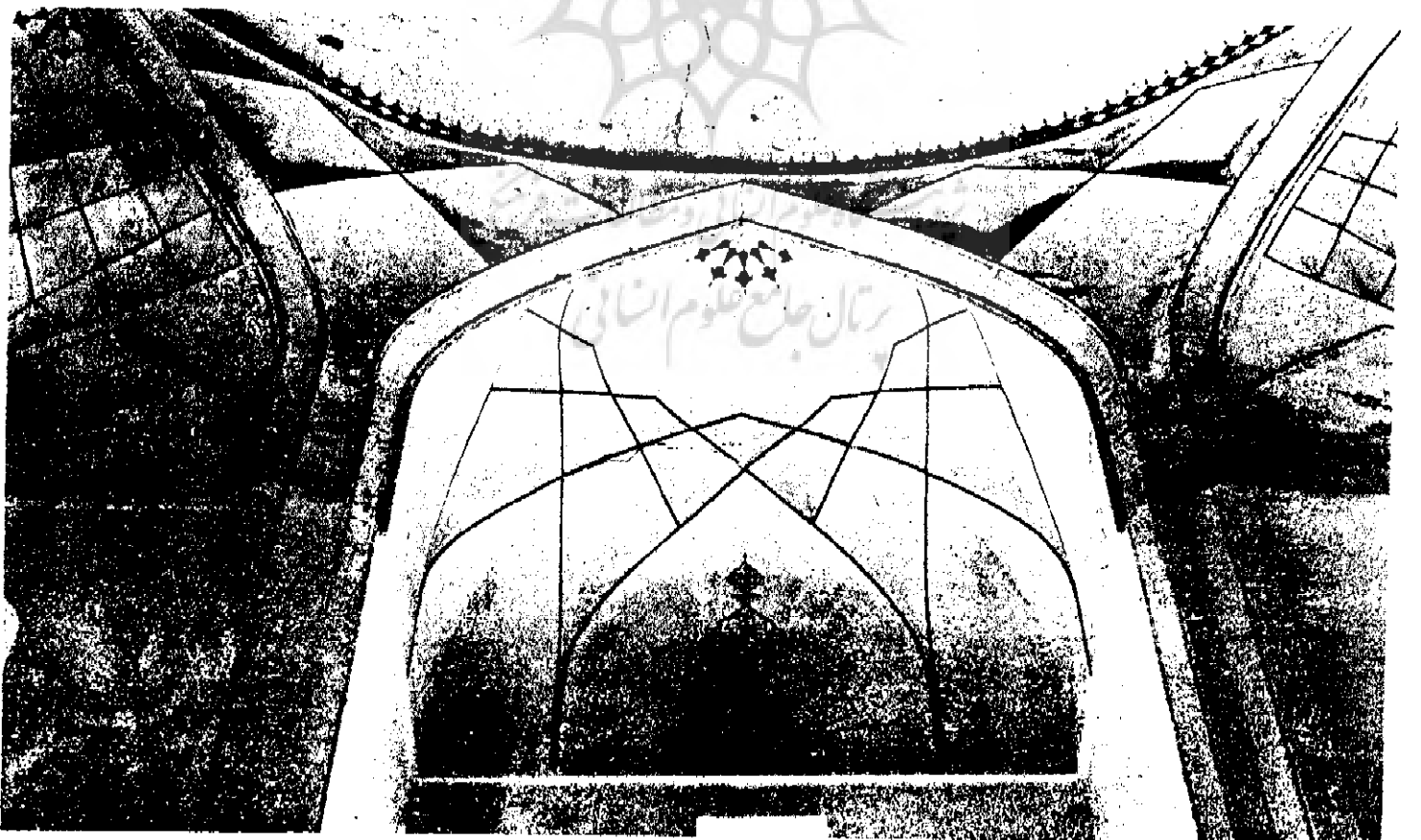
**گسترش کاربندی اختری ۲۴ ضلعی ۳  
به ۳ در زمینه هشت گوش**



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



مسجد جامع طبس



برتان جامع علوم انسانی

کاربندی زهرگنبدروی زمينه  
۶ ضلعي

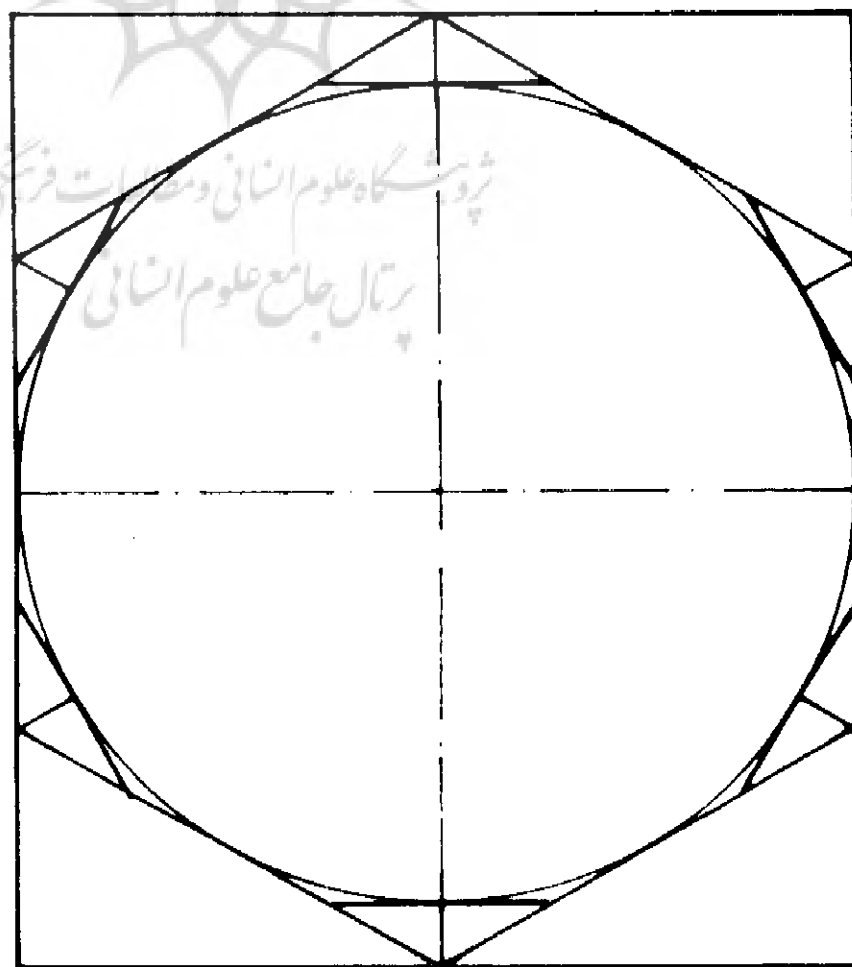
برای زدن گنبدروی یک زمينه  
گرد، چون پلان زمينه گرد مورد  
استفاده زیاد ندارد، باید مربع  
را تبدیل به چند ضلعي و سپس  
دایره کرد.

معمولا "مربع تبدیل به هشت  
۱۶ و ۳۲ ضلعي و سپس دایره  
میشود که این عمل با طاق بندی  
صورت میگیرد یا کاربندی در صورتی

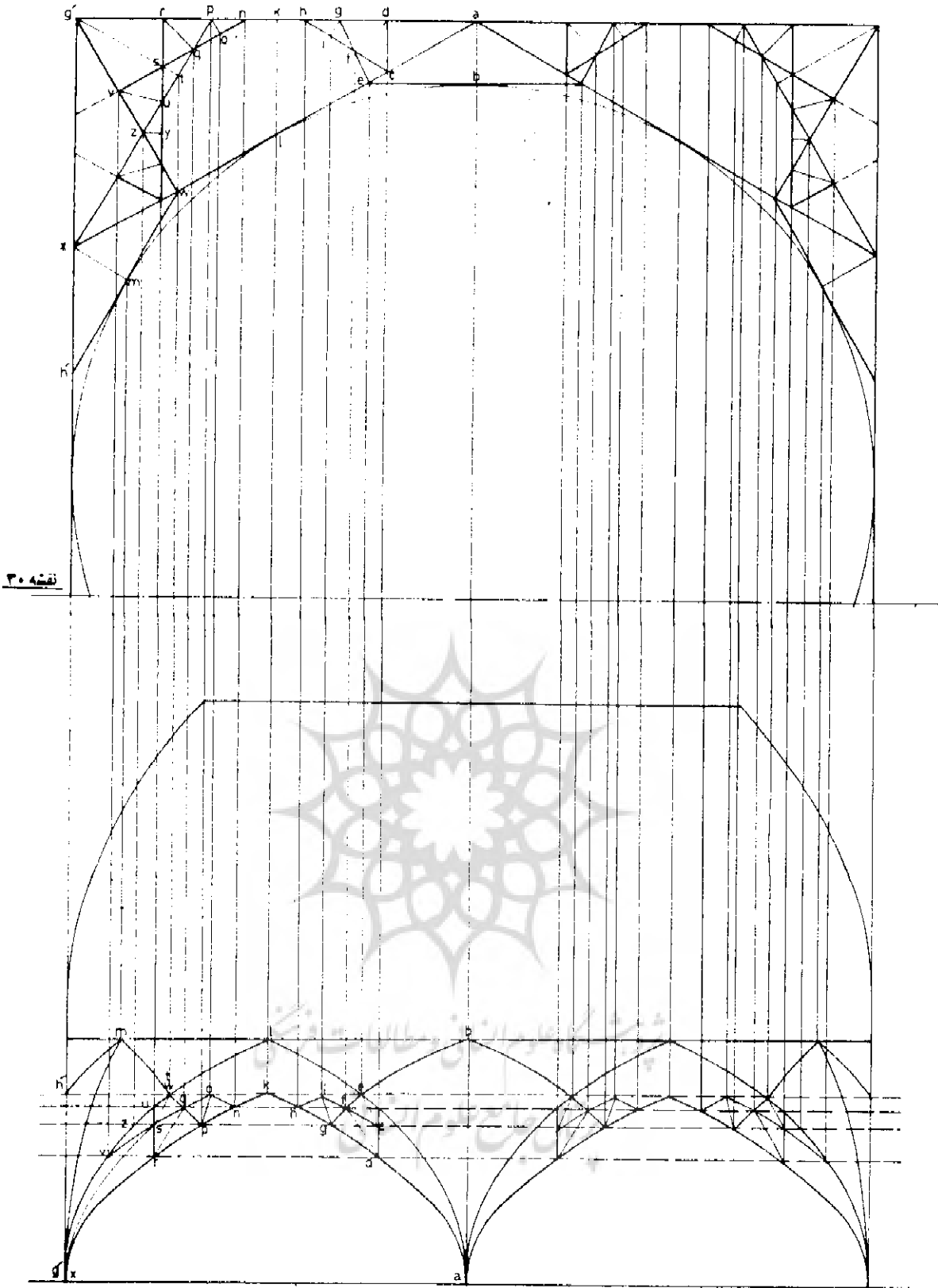
که بخواهیم مربع را تبدیل به ۶  
ضلعي، سپس ۱۲ و بعد به دایره  
تبدیل کنیم مطابق شکل مقابل  
عمل می کنیم.

باین ترتیب که شش ضلعي منتظم  
را در مربع محاط کرده فاصله بین  
مربع و شش ضلعي را کاربندی  
می کنیم. کاربندی گوشه ها در  
اینجا جمعی از کاربندی ساده ۱۲  
ضلعي است که از قطر قطع شده  
باشد برای تبدیل ۶ ضلعي به ۱۲

ضلعي گوشه های کاربندیهای  
طرفین را با ترنیه، بهم اتصال  
میدهم (مثل ترنیه  $hmx$ )  
(ترنیه طاق اریبی است که از  
صفر شروع میشود و مثل صدف  
حلزون شکل می گیرد.)





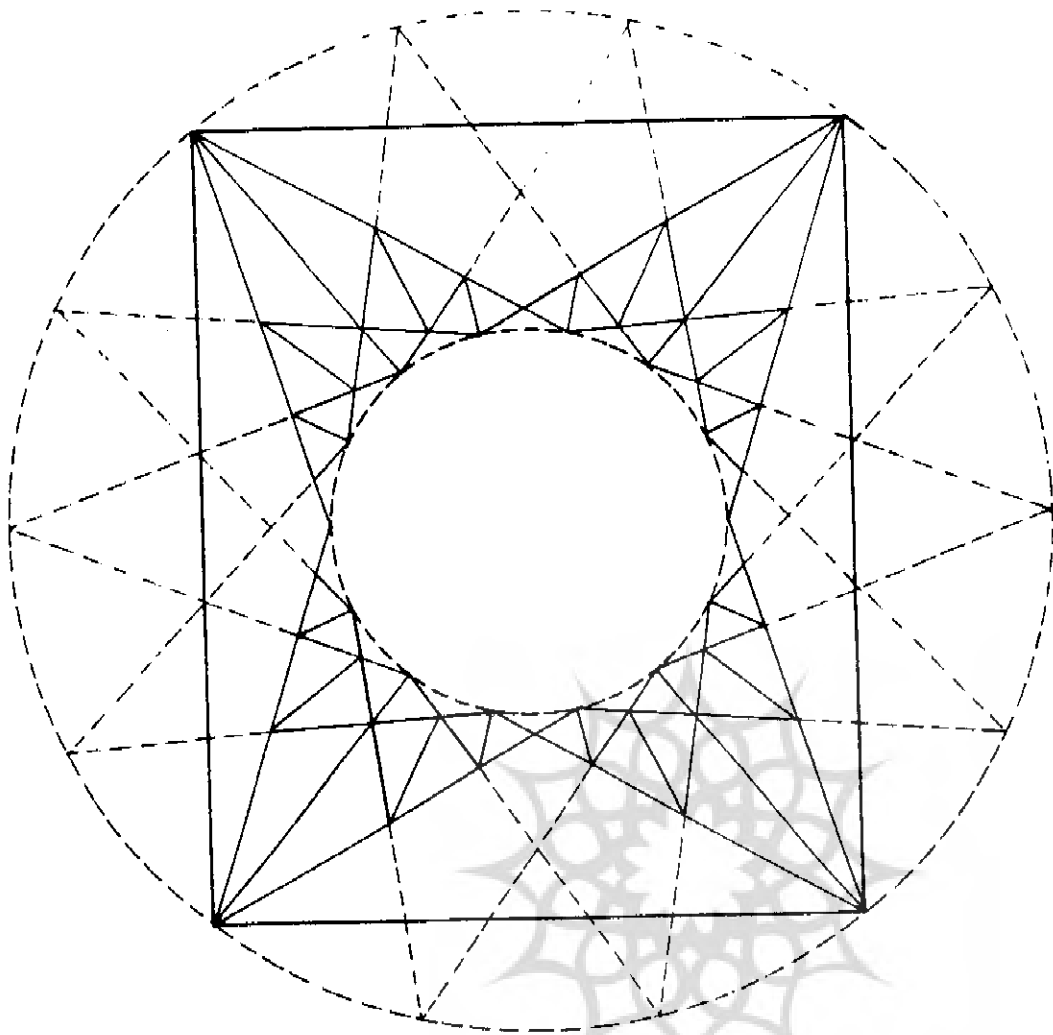


نقشه ۳۰

برش

0 1 2 3 4m

کاربندی زیر گنبد روی زمینه ۶ ضلعی

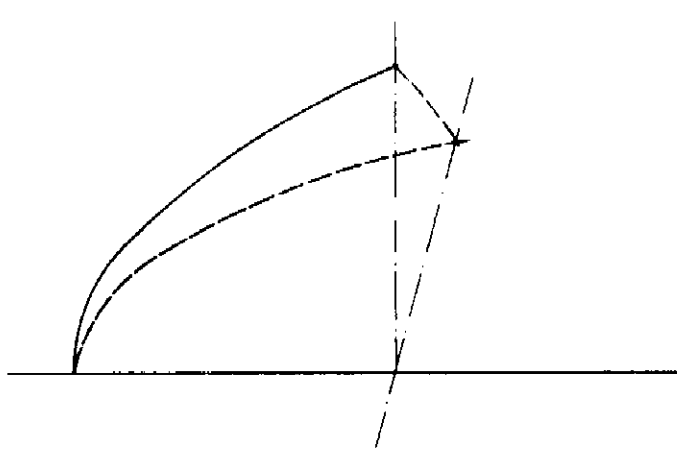


کاربندهای قالب سرفست  
 کاربندهایی هستند که باریکه  
 طاقها نسبت به صفحه زمین بصورت  
 شاقولی کار گذاشته میشوند و  
 دایره‌ای که قاعده شمشه یا نهین  
 را تشکیل می‌دهد کوچکتر از حد  
 معمول میشود لذا باریکه‌ها چرخش  
 بهدایمی کنند و بیشتر در جاهایی که  
 لازم میدانند کاربندی ارتفاع  
 کوتاهتری پیدا کند از این نوع  
 کاربندی استفاده میکنند. مطابق  
 شکل

لازمست با آوری گرد دکه این  
 لنگه طاقهای چرخیده (باریکه‌ها)  
 معمولاً با همان چفدهای معمول  
 در کاربندی قالب شاقولی زده  
 میشوند (اکثراً) چفدهای پنج  
 اوهفت تند و کند و بندرت در  
 دهانه‌های کوچک گفته (منتها  
 چون چرخیده و نسبت به صفحه  
 زمین بطور مایل قرار می‌گیرند  
 هم ارتفاعشان نسبت به صفحه  
 زمین کمتر میشود و هم دایره  
 تنگتری را که مطلوب معماری است  
 در بر می‌گیرند. مطابق شکل

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 پرتال جامع علوم انسانی

بندرت هم بطوریکه بعداً  
 توضیح داده خواهد شد از چفدهای  
 هلالی دیگری در مواقعی که  
 بخواهند شمشه هم خیلی کوچک  
 باشد و هم ارتفاع خیلی پائین  
 نباید استفاده می‌کنند که رسمی  
 و دستوری نیست.



کاربندی هاضعی قالب سرفست همانطور که در مبحث کاربندی قالب سرفست شرح داده شد دایره وسط کاربندی (نهین با خورشیدی) در حد معمول کوچکتر است .

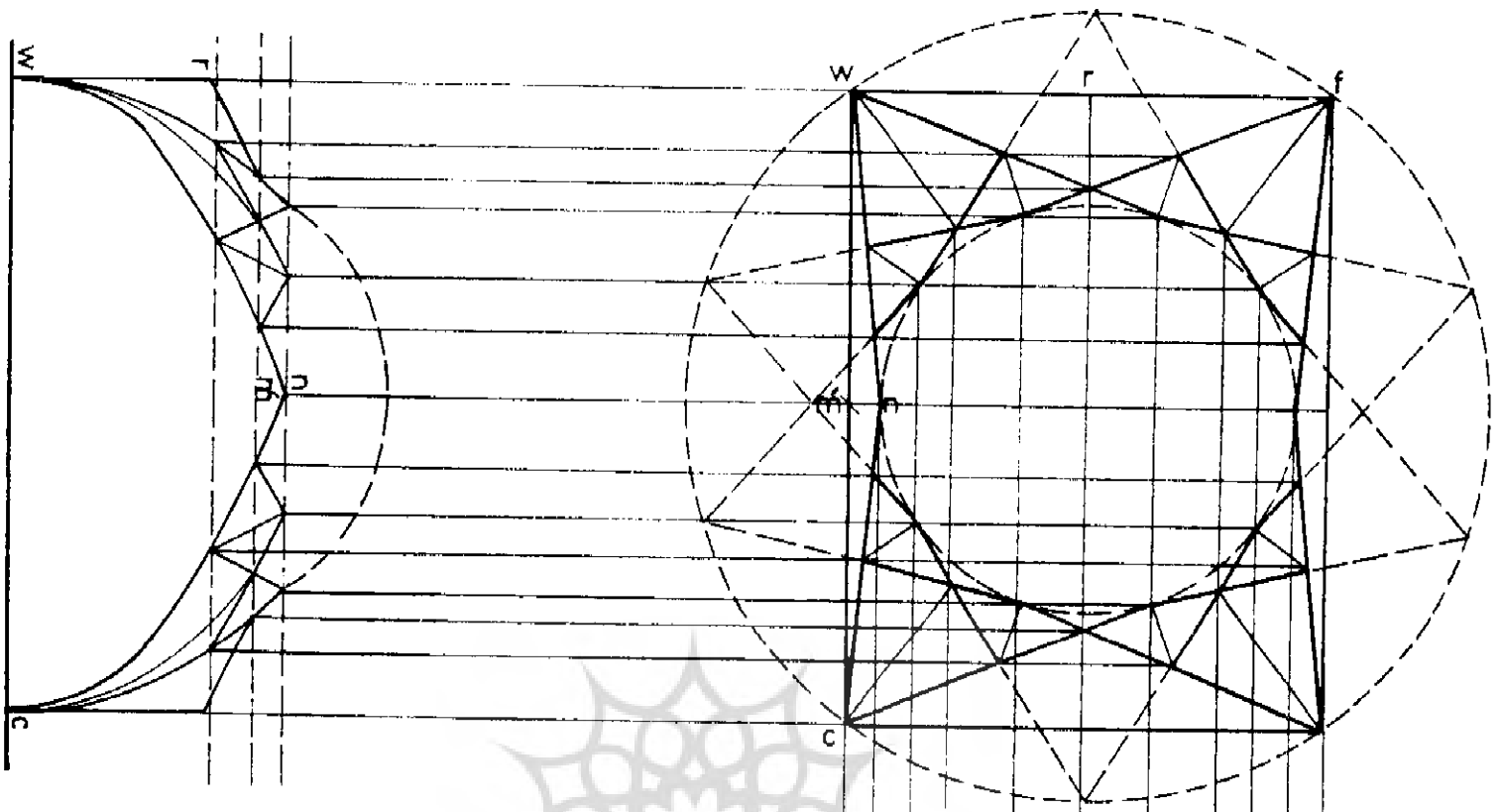
نحوه ترسیم تقریبا" مثل کاربندی ساده هاضعی است . دایره محیطی به هاضعی تقسیم شده است . لنگه های کاربندی بجای اینکه مستقیما" سه سه (مثل کاربندی ساده هاضعی) بهم متصل شوند کمی چرخیده اند (۱) تا دایره دلخواه خورشیدی وسط را در برگیرند . این دایره با اینکه دلخواه توسط معمار تعیین میشود ولی ترجیحا" طوری است که خیز لنگه ها برای اینکه بآن متصل شود خیلی پایین نیاید (یعنی زیاد کوچک نیست ) .

در ترسیم روبرو لنگه های کاربندی ( که با جفد پنچ او هفت تند زده شده اند ) بحدی پائین آمده اند که تقریبا" همطراز با جفد سرتاسری طول مستطیل زمینه که بر مبنای پنچ او هفت کند زده شده است قرار گرفته اند ( طبیعی است که بطور منطقی

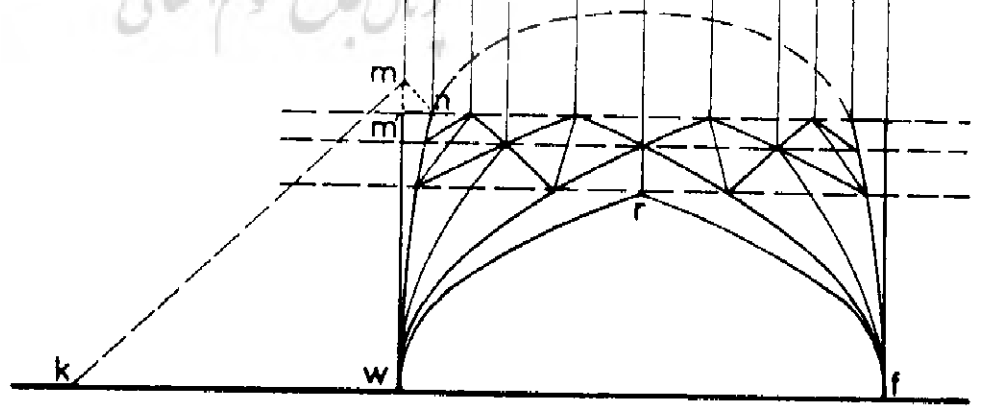
خیز جفد مستطیل زمینه باید بلندتر یا حداقل همطراز با خیز بالاترین نقطه های کاربندی باشد لذا در اینجا از جفد پنچ او هفت کند برای طول مستطیل استفاده شده است ) مگر در صورتی که هر چهار طرف زمینه کاربندی جفتی نداشته باشد در این حالت میتوان خورشیدی وسط کاربندی را هر قدر که میخواهیم کوچک انتخاب کنیم . اگر دایره وسط کاربندی از آنچه در ترسیم فوق دیده میشود کوچکتر اختیار گردد میتوان از جفد گفته برای طول مستطیل زمینه استفاده کرد که در آن صورت برای دهانه های کوچک قابل اجراء است . بهمین دلایل هم معمولا" کاربندی قالب سرفست را در زمینه های کوچک اجراء میکنند در زمینه های بزرگ حتما" باید از قالب استفاده کرد که زیاد معمول و مورد قبول در معماری ایرانی نیست . گاهی اوقات هم که معمار خود را ملزم می بیند که دایره خورشیدی خیلی کوچک شود میتواند در طول و عرض زمینه همچنان از جفد پنچ او هفت تند یا کند

استفاده کند اولی جفد خود کاربندی قوسی با خیز زیاد باشد که در این صورت قوس لنگه طاقها قاعده مشخصی ندارد و همان جفد زمینه نیست که چرخش یافته باشد ولی این حالت هم چون قوسها از قواعد معمولی و مرسوم خارج میشوند مورد استفاده زیاد ندارند .

در رسم مقطع طولی کاربندی فوق برای اینکه بتوان میزان خم شدن لنگه ها و در نتیجه خیز بالاترین نقطه کاربندی را بدست آورد . ابتدا  $W$  را با اندازه نصف دهانه مستطیل زمینه  $(\frac{W}{2})$  انتخاب و  $w$  را با اندازه خیز یک لنگه طاق ساده که با جفد پنچ او هفت تند زده شده است حدی کنیم بمركز  $k$  و شعاع  $km$  دایره ای میزنیم تا خطوط رابطی را که از پلان امتداد یافته اند در نقطه  $n$  قطع کند . لنگه طاقی است که در فضا چرخیده و بر روی دایره وسطی کاربندی منطبق شده است . جفد  $WOC$  مبدا زدن سایر طاقهاست و خیز بقیه نقاط کاربندی نیز از تقاطع خطوط رابط پلان با این جفد تعیین میگردد .



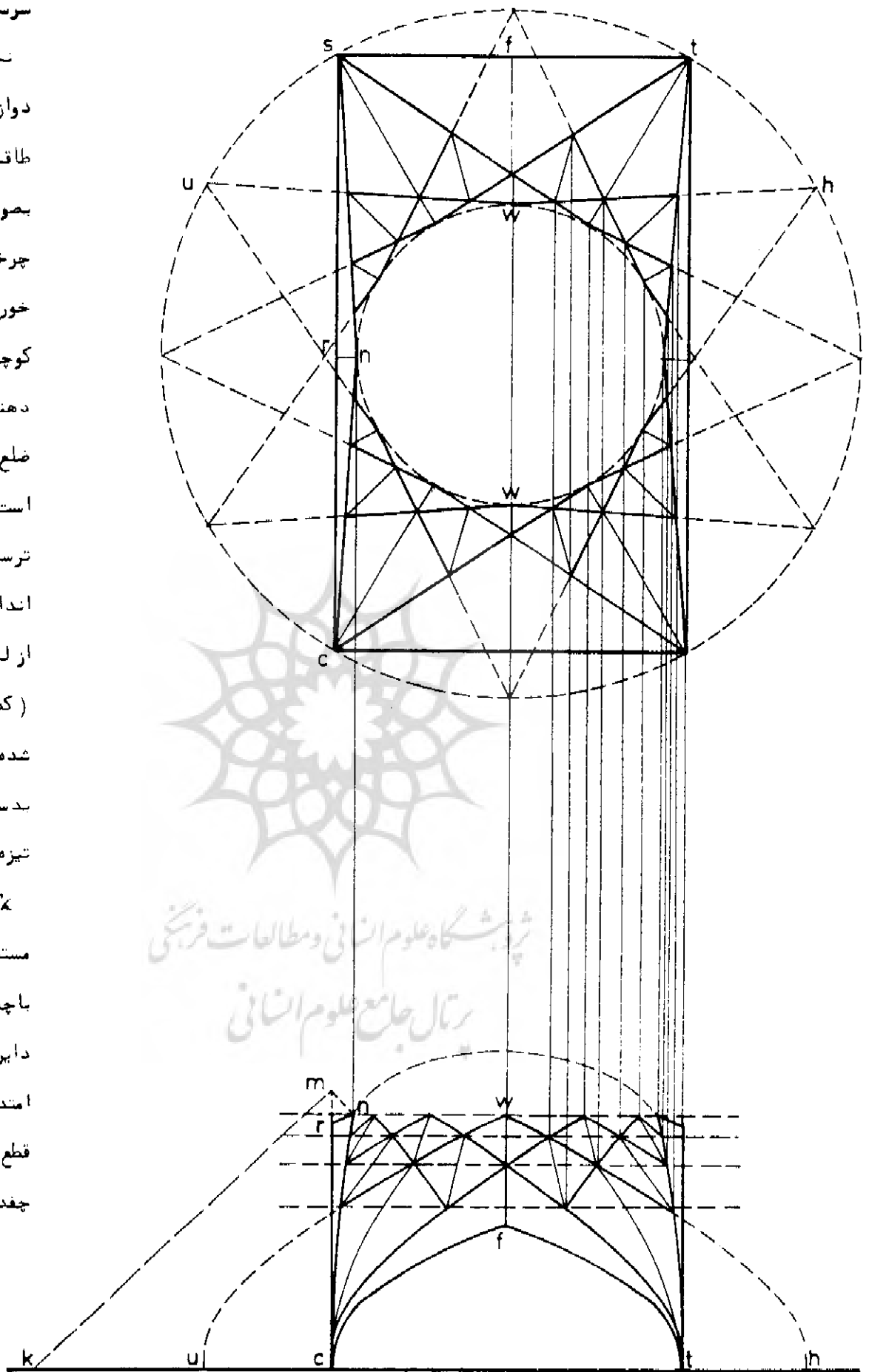
پژوهشکده علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 مرکز جامع علوم انسانی

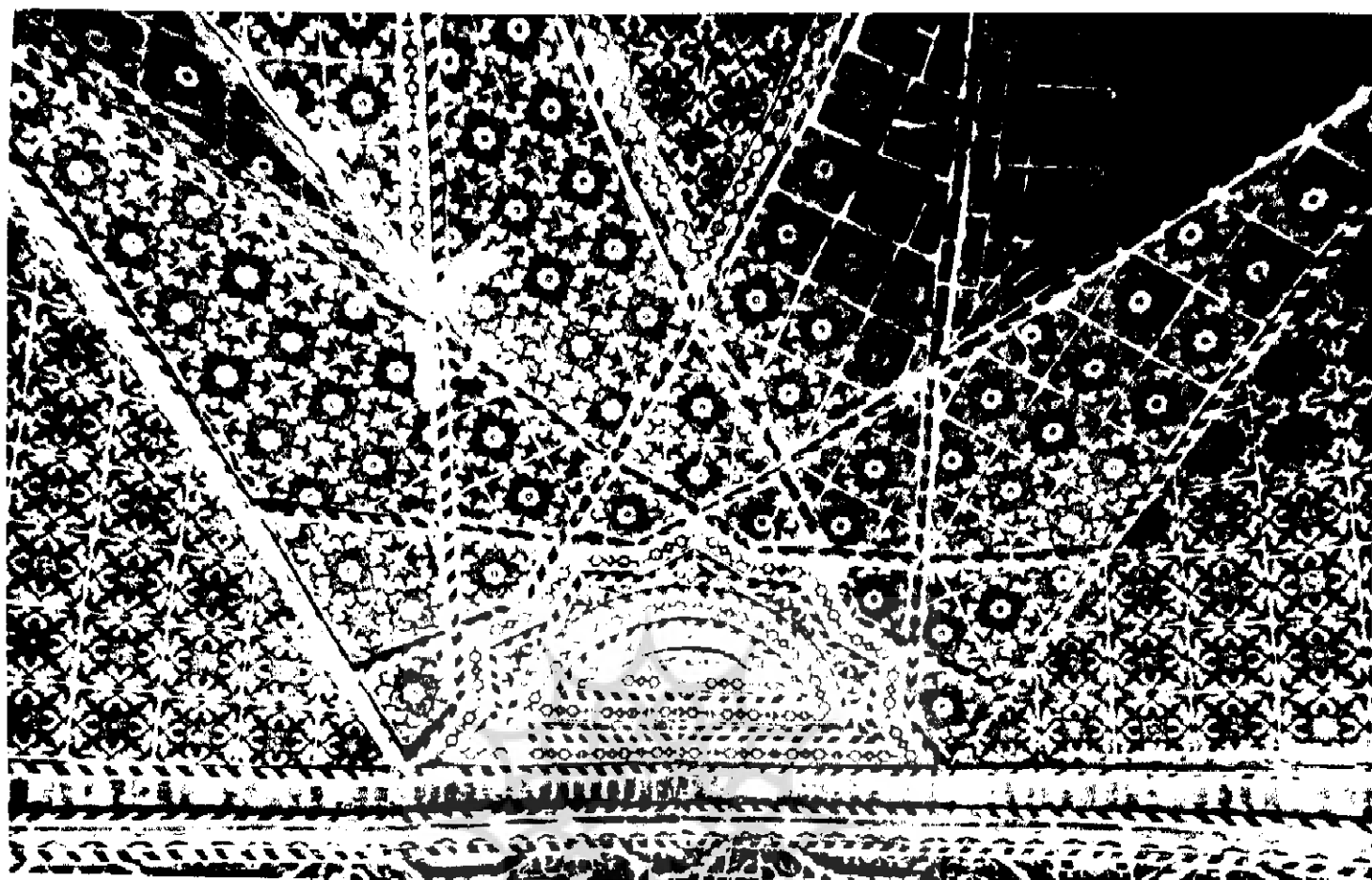


## کاربندی ساده دوازده ضلعی قالب

سرسفت

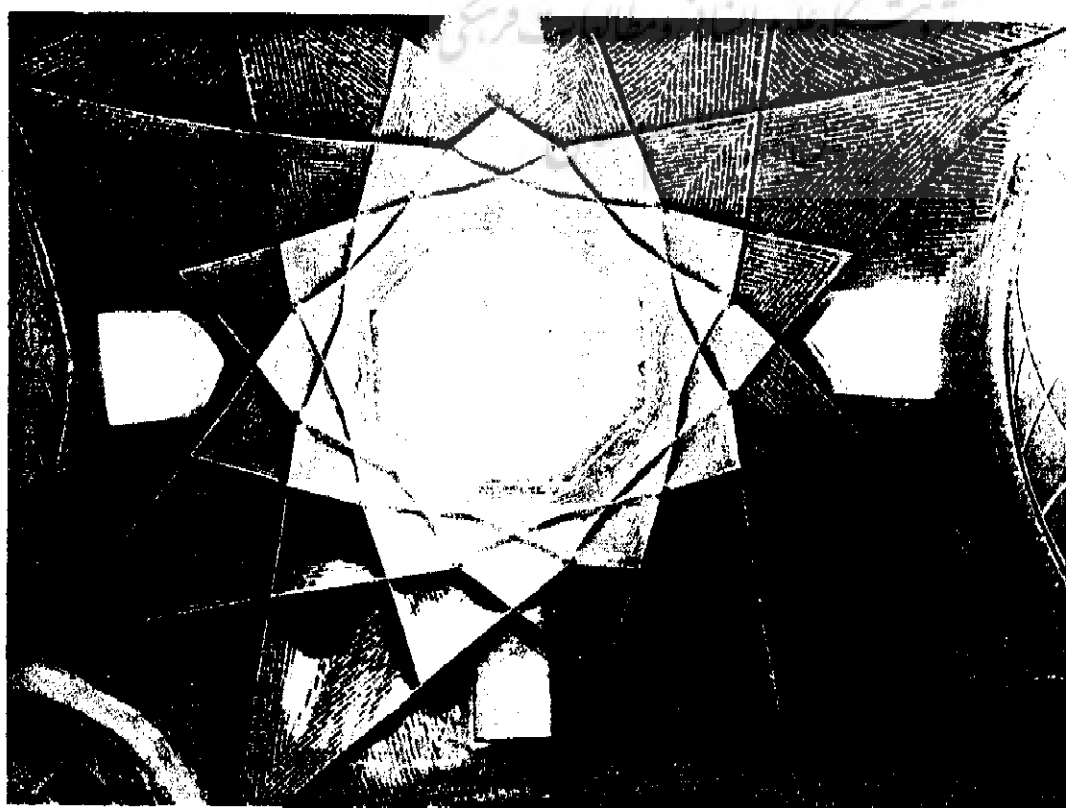
نحوه کار مثل کاربندی ساده دوازده ضلعی است فقط لنگه طاقها بجای آنکه چهار بجهار بصورت شاقولی بهم وصل شوند چرخیده اند تا دایره دلخواه خورشیدی وسط را (نهین) که کوچکتر از معمول است تشکیل دهند. چفدهائی که برای دو ضلع مستطیل زمینه انتخاب شده است پنج اوهفت کند است (در ترسیم روبرو خیز طول زمینه به اندازه ۰۲ است که کمی کوتاهتر از لنگه طاق چرخش یافته  $cm$  ( که با چفد پنج اوهفت تندزده شده است) قرار گرفته است برای بدست آوردن ارتفاع بالاترین تیزه کاربندی (نقطه  $n$ ) بمركز  $k$  و شمع  $km$  ( نصف دهانه مستطیل  $kc$  و خیز لنگه طاق با چفد پنج اوهفت تند  $cm$  ) دایره ای زده شده تا خط رابط امتداد یافته پلان از نقطه  $n$  را قطع کند مبدا زدن بقیه طاقها چفد (  $uwk$  ) است .

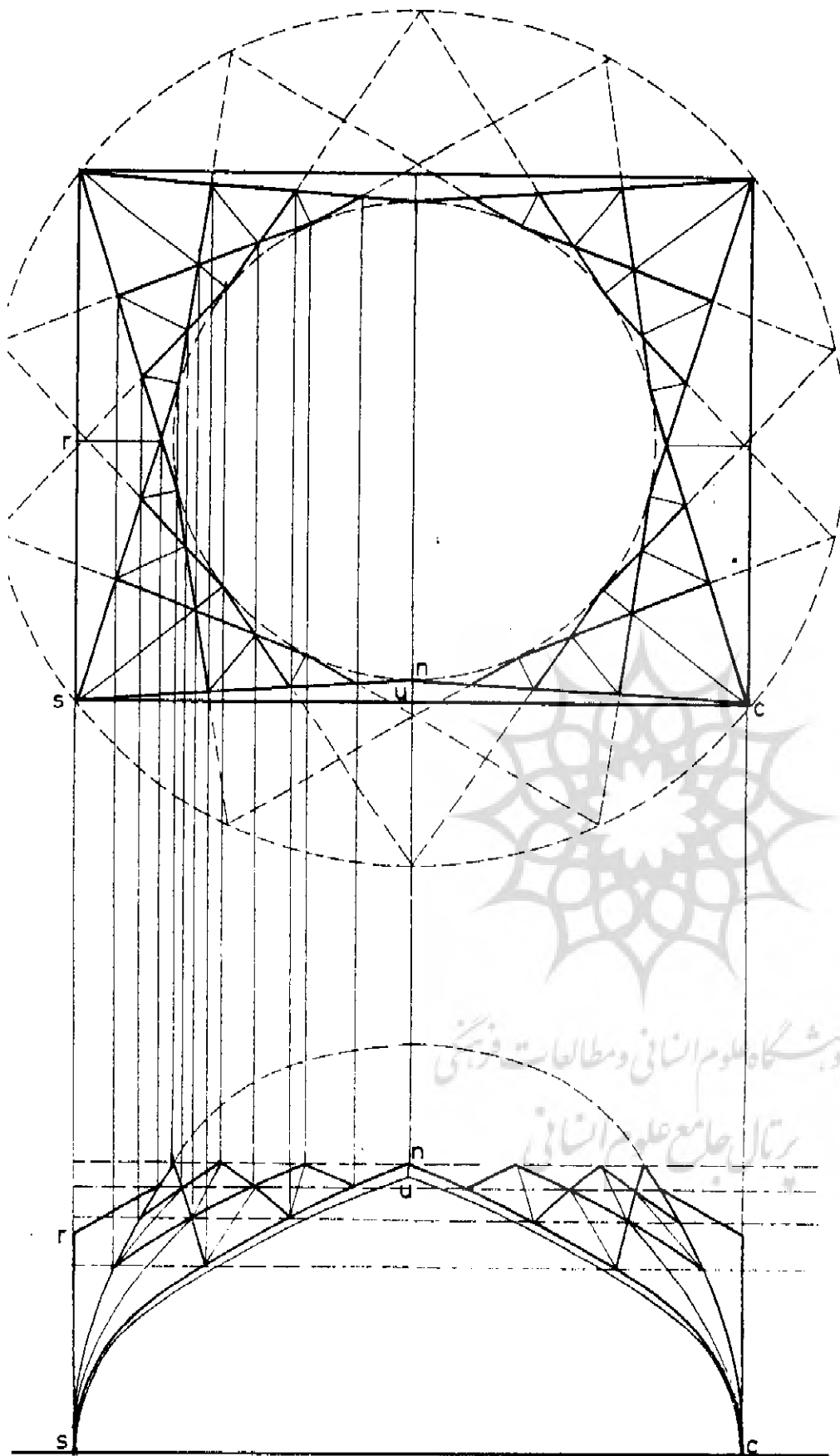




بش قارداش بجنورد

کاربندی قالب سرسفت ۱۲ ضلعی در زمینه هشت و نیم هشت

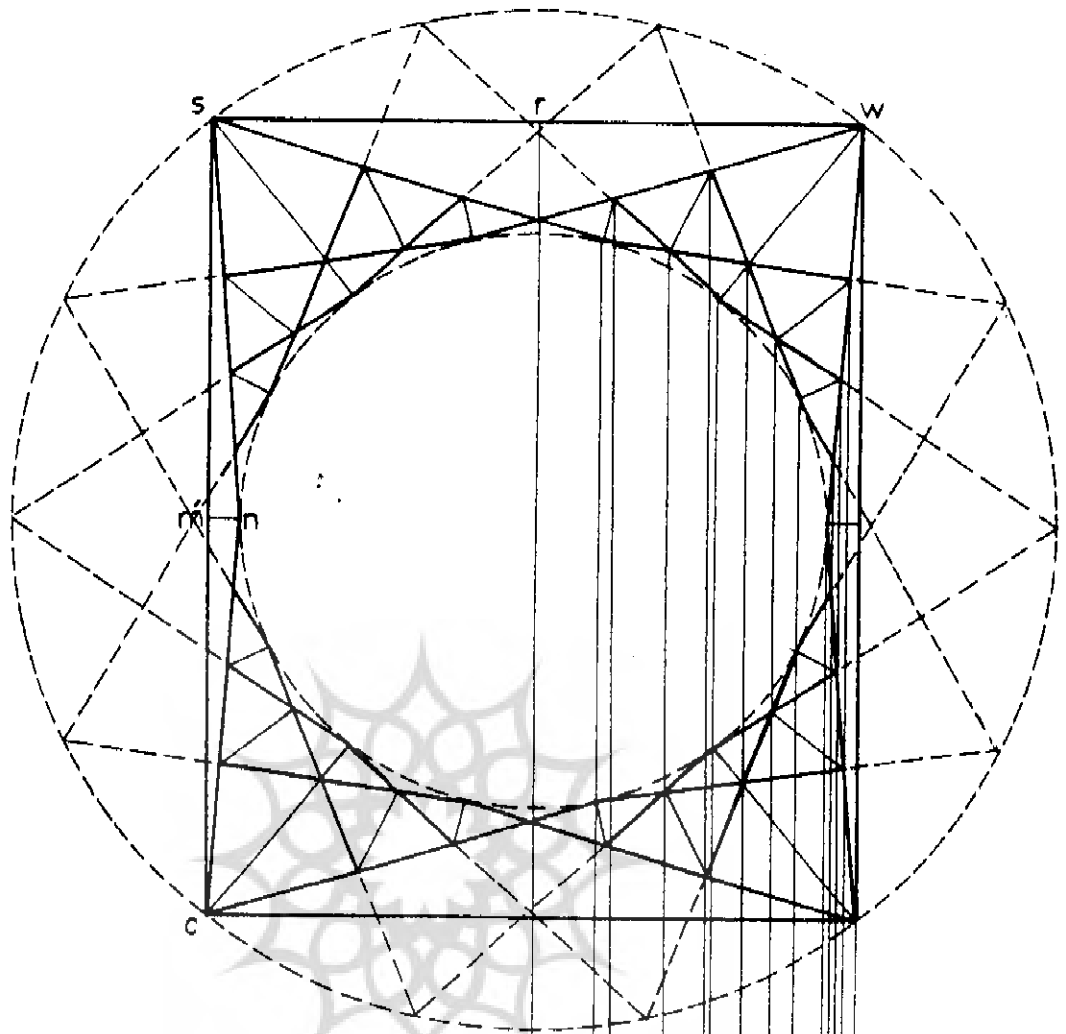




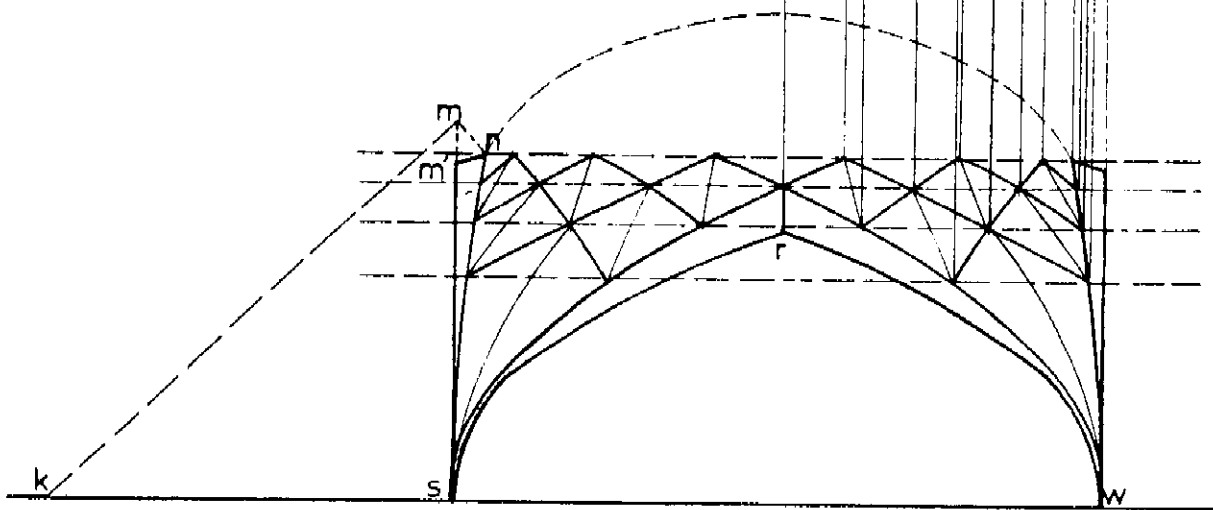
کاربندی ساده ۱۴ ضلعی قالب  
سرسفت

زمینه مستطیلی است با نسبت  
۴×۵. چفدهائی که به اطراف  
مستطیل زمینه خورده است پنج  
اوهفت کند است. بطوریکه در  
شکل پیداست لنکه طاقها برای  
ایجاد دایره وسطی چرخشی با اندازه  
mn کرده اند.

مبدأ زدن طاقها چفت CNS  
است که در مقطع طولی نشان  
داده است با ترسیم خطوط رابط  
و نقاط آنها با چفت اصلی CYS  
ارتفاع سایر نقاط کاربندی بدست  
می آید. SUC چفد پنج اوهفت  
کند است که نسبت به لنکه طاقهای  
چرخیده شده کمی با شیب تراست.  
(با اندازه UR)



شپوشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 کتابخانه جامع علوم انسانی

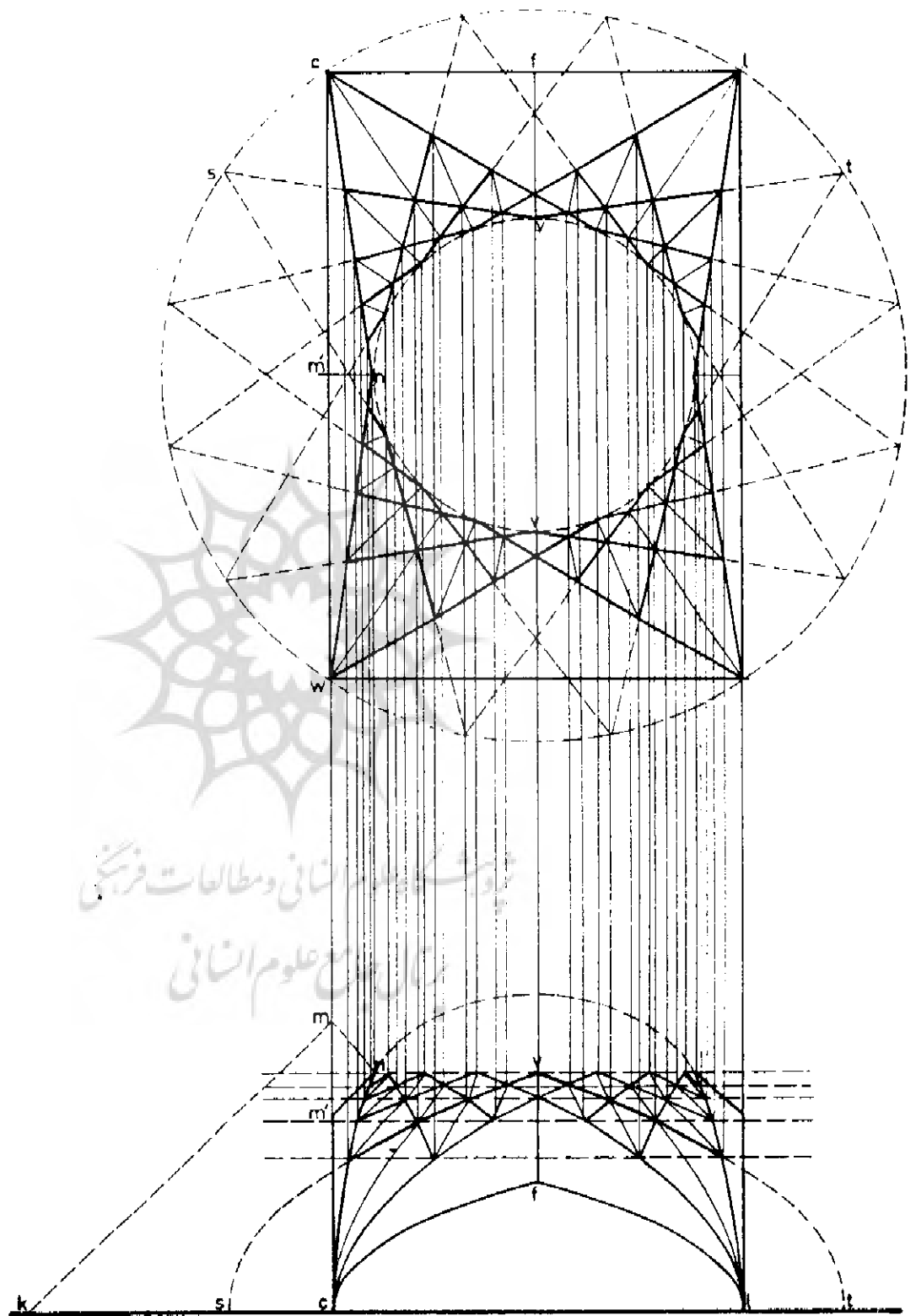




دایره محیطی به ۱۶ قسمت مساوی تقسیم شده است. در ایجاد دایره وسطی دلخواه معماری نسبت به حالت قالب شاقولی معمولی خیلی کوچکتر شده است لذا برای اینکه قوس‌های اجفدهائی که به طول و عرض مستطیل زمینه میخورد از تیزه‌های کاربندی بالاتر بزند از جغد پنج اوهفت گفته استفاده شده است. (جفدهای  $cmw$  و  $cf1$ ) که همانطوریکه قبلاً ذکر شد در دهانه‌های کوچک قابل اجرا است.

بنابراین هرگاه دایره وسطی از حد معینی کوچکتر انتخاب گردد چون جفدهائی باخیزکم مثل جغد گفته باربر نیستند و قابلیت ایستائی آنها کم است یا باید دهانه کوچک باشد یا از قالب استفاده کرد که مورد دوم زیاد مطلوب نیست.

جغد  $svt$  که شکل چرخش یافته یک قوس پنج اوهفت تند است می‌دازد بقیه طاقهاست همانطوریکه در شکل پیداست چرخش جغد تقریباً زیاد است (باندازه  $m$ ) خیز پنج اوهفت گفته است که بدانه‌ها طولی مستطیل خورده است.

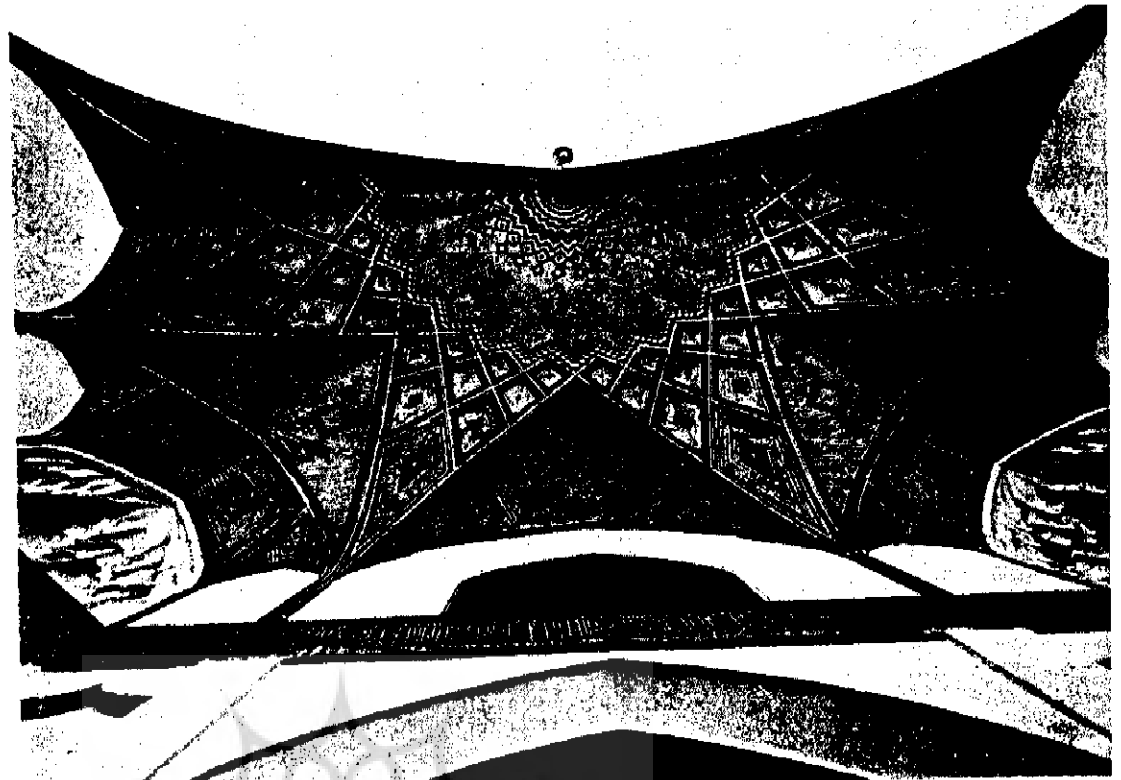


که هر معمار بستگی به ذوق و سلیقه خود با ترکیب آنها با هم مجموعه تازه‌ای افریده است .

کاربند بیجا در انواع گسترش‌ها بصورت قالب شاقولی رسمی و اختری و قالب سرسفت در ترکیب با هم بشکل سواره و غیره . . . بصورت‌های گوناگون درمی‌آیند . حتی نیم‌کارها علاوه بر مواردی که گفته شد بصورت نیم کار ۱۴ ، ۱۸ ، ۲۴ ، ۳۲ ضلعی در انواع اختری ، رسمی و قالب سرسفت چه به تنهایی اجرا شده اند چه در ارتباط و بصورت مجموعه با کارهای تمام ترکیبات متنوعی بوجود آورده‌اند .

اصول اجرا تقریبا " در آنچه ذکر شد خلاصه میشوند . فقط ترکیب‌ها بدلیخواه صورت می‌گیرند . دو نمونه عکس از مسجد آقای کاشان بیانگر گوشه‌ای از ترکیبات بیشمار کاربرندیم کارهاست .

معمولا " با توجه به سطح عمل کرد قسمتهای مختلف بنا کاربندیهایی گوناگون در آن قابل اجراست باین ترتیب ممکن است جهت تکمیل یک بنا به دهانوع کاربرندی و نیم کار احتیاج باشد .



انواع کاربرندیهایی که در این جا مشاهده می‌شوند ، تنوع کاربندانه از طبیعت

مسجد آقای کاشان

حمام گنجعلیخان کرمان را برای  
مثال می آوریم :

نوع کاربندی قسمتهای مختلف  
باین شرح است :

۱- گسترش درهم کاربندی رسمی  
دوازده ضلعی طولی در زمینه  
هشت و نیم هشت .

۲- نیم کاردوازده ضلعی ساده  
در زمینه مستطیل

(در ترسیم این قسمت دقت کافی  
نشده ولی در عکس کاملاً مشخص  
است )

۳- کاربندی دوازده ضلعی ساده  
در زمینه مستطیل

۴- کاربندی اختری گسیخته  
۱۲ ضلعی سه سه در زمینه مربع

که در اینجا بخاطر هماهنگی با  
زمینه در یک طرف خطوط کاربندی  
ادامه یافته اند .

۵- نیم کار ۱۶ ضلعی رسمی ۶  
به ۶ در زمینه نیم هشت

( یک سری از شاپرکیها حذف  
شده اند )

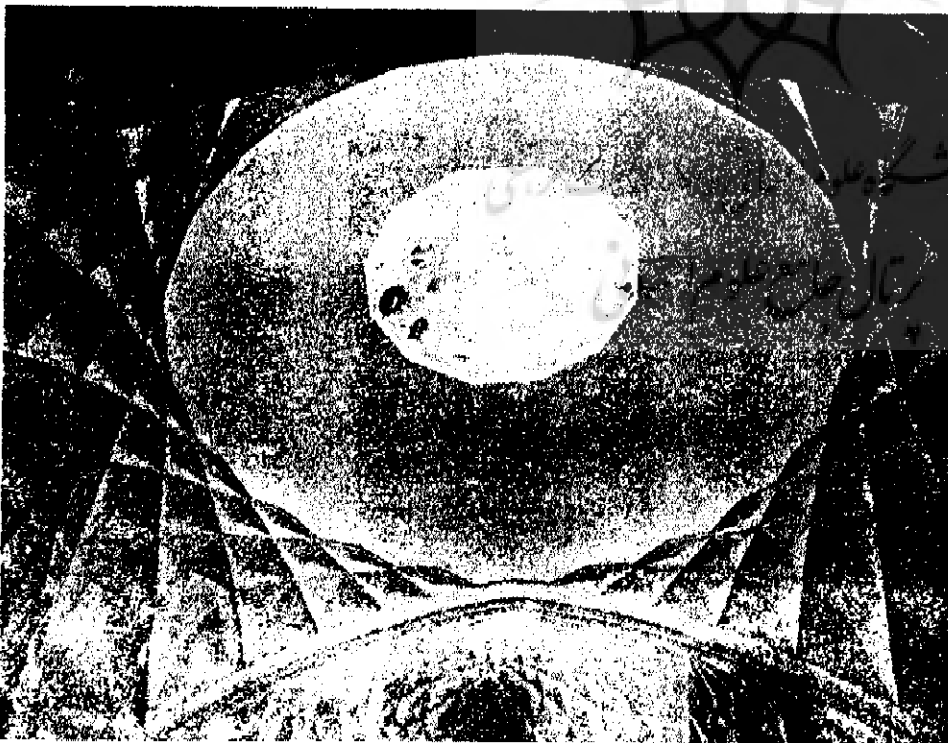
۶- کاربندی ساده هشت ضلعی  
است که نسبت به زمینه که چند  
ضلعی غیر منظمی است ، قسمتی  
از شاپرکیها حذف و تعدادی در  
دو جانب ادامه یافته اند .

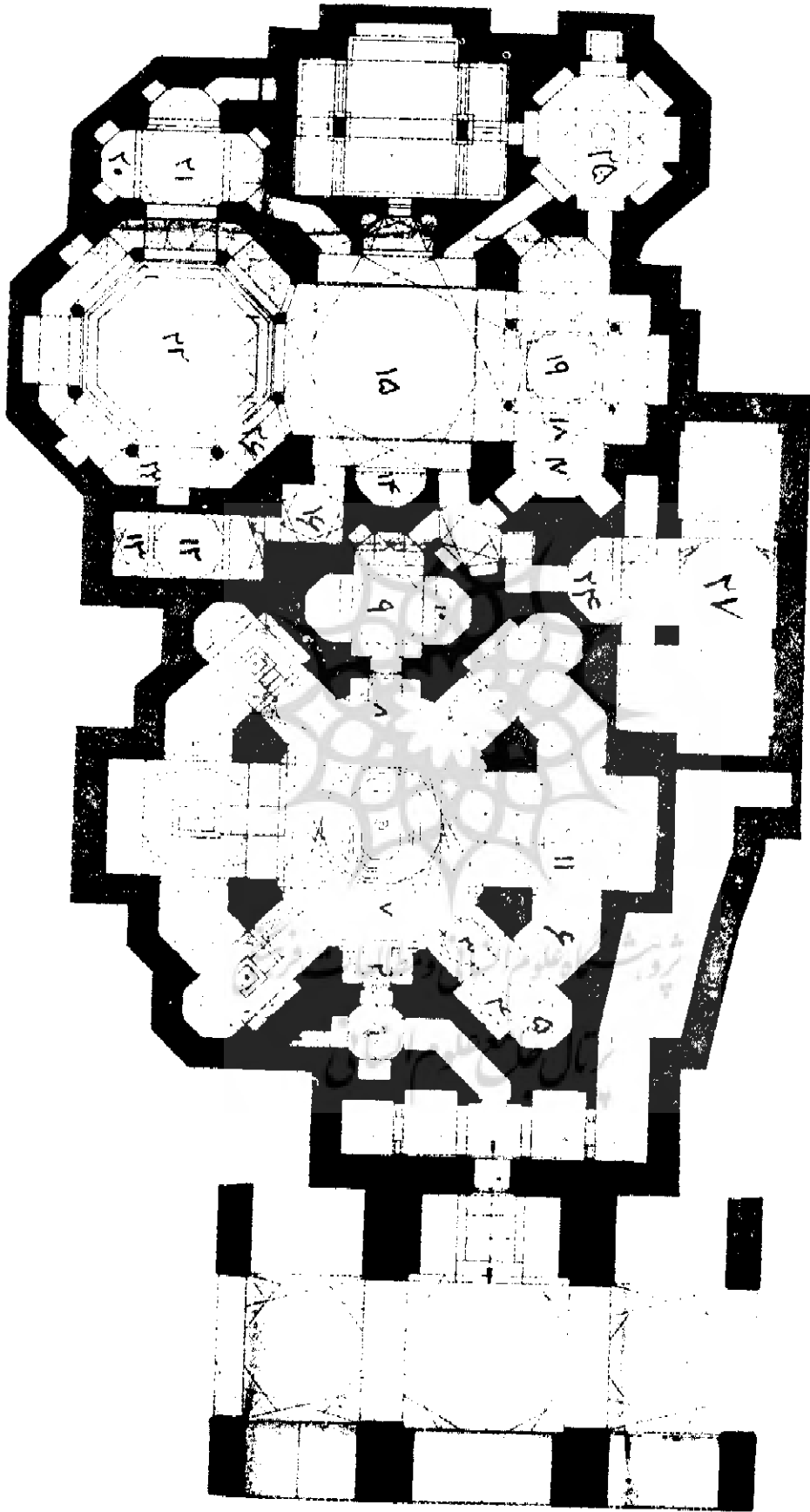
۷- کاربندی رسمی ساده بیست



رخنکن حمام گنجعلیخان کرمان

سقف رخنکن حمام گنجعلیخان کرمان





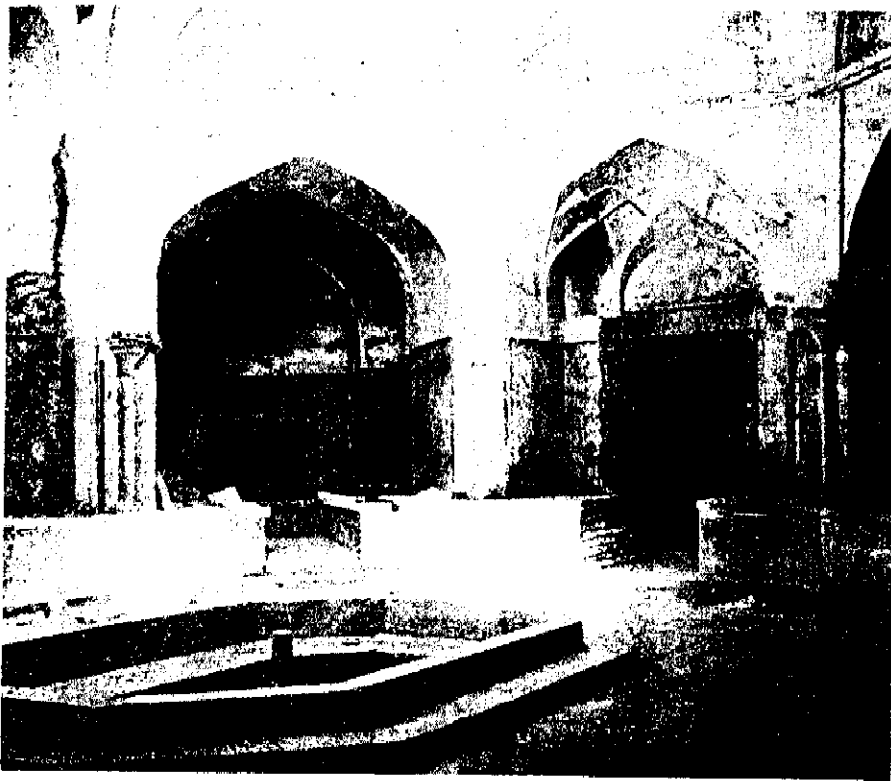
و دو ضلعی که کاملاً استثنائیت نسبت زمین ۵×۸ است که طبق فرمول

ضلعی  $22 = (2+8+5) \times 2$  میشود  
 ۸- نیم کارده ضلعی در زمینه مستطیل (نیمی از گسترش درهم رسمی ۱۰ ضلعی)

( در نقشه دقت نشده ولی در عکس این قسمت بخوبی پیداست)  
 ۹- کاربندی ۱۲ ضلعی اختری گسیخته به سه در زمینه مربع است که در یک طرف بها طرطابق با زمینه شایرکیها دامه یافته اند.

۱۰- نیم کار هشت در زمینه نیم هشت که در اینجا شایرکیها حذف شده اند.

۱۱- کاربندی ساده هیجده ضلعی رسمی



قسمتهای ۲ و ۳ نقشه رختکن حمام گنجعلیخان کرمان

شایرکیها حفظ شده و پایا ریکها به تناسب زمینه حذف شده اند.

۱۵- کاربندی ۲ ضلعی اختری گسیخته ۳ به ۳ در زمینه مربع.

شایرکیها حفظ شده و پایا ریکها با زمینه تطبیق داده شده اند.

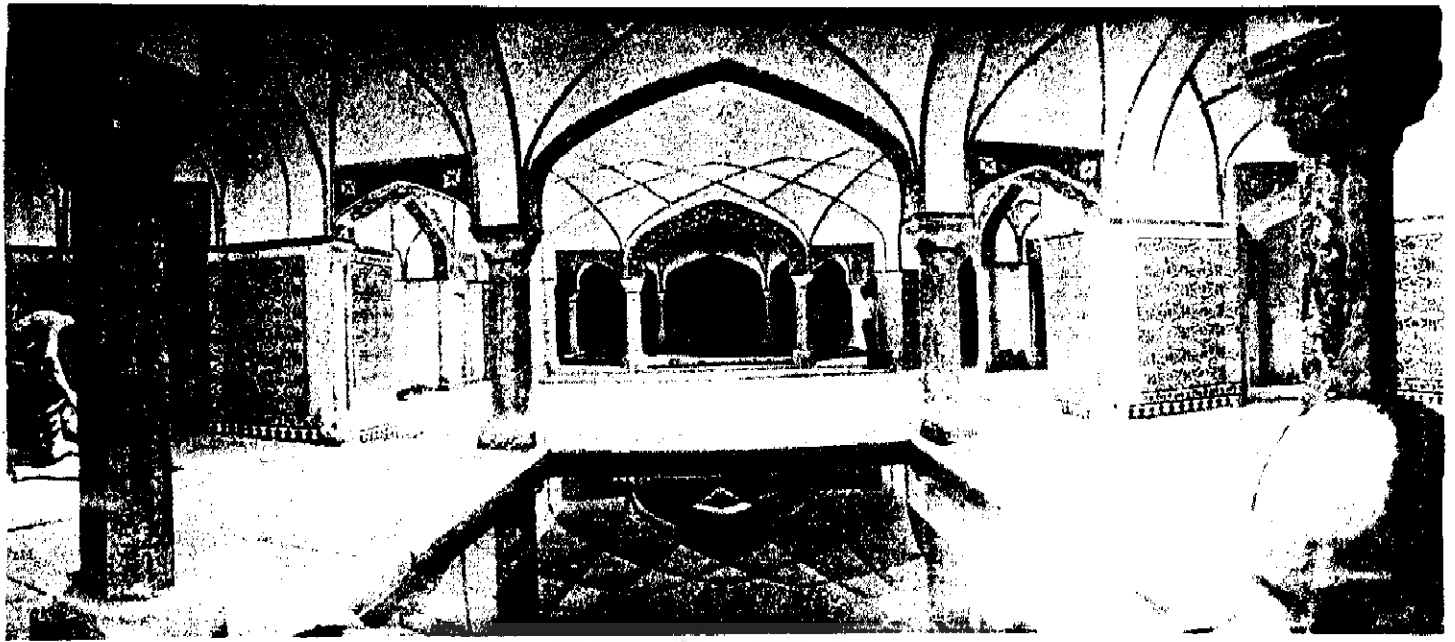
۱۴- نیم کار هشت ضلعی در زمینه نیم هشت . در اینجا

۱۲- کاربندی ۶ ضلعی اختری ۴ به ۴ در زمینه مربع

۱۳- نیم کار هشت ضلعی در زمینه مستطیل که در اینجا

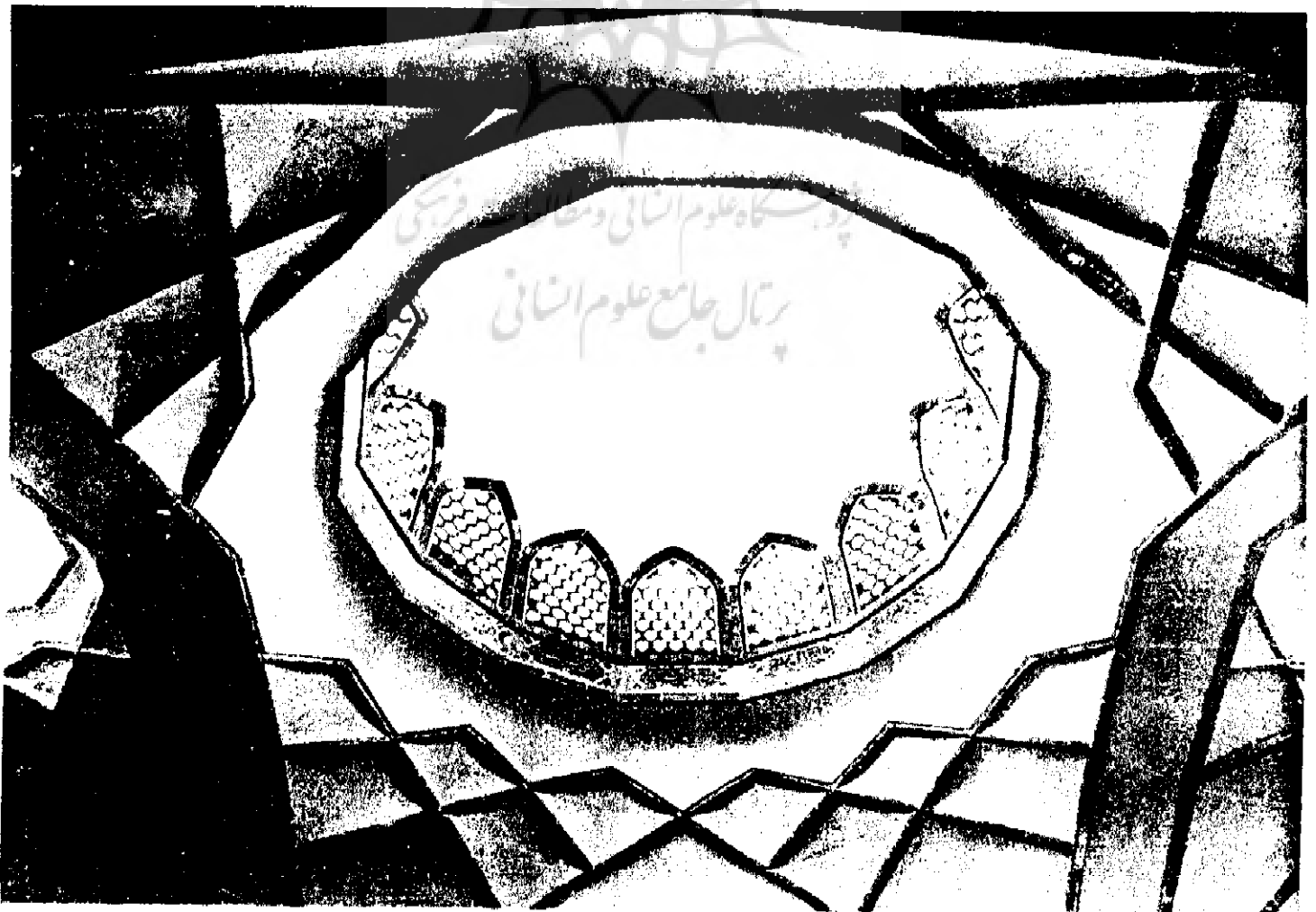


قسمتهای ۲، ۳، ۱۱، ۸ نقشه حمام گنجعلیخان کرمان



قسمت ۱۵ و ۲۲ نقشه حمام گنجعلیخان کرمان

قسمت ۱۹ نقشه حمام گنجعلیخان کرمان





گرمخانه حمام گنجعلیخان کرمان

فصلهای ۱۷ و ۱۸ نقشه

حمام گنجعلیخان کرمان



۱۶- کاربندی هشت ضلعی در  
زمینه مربع .

۱۷- نیم کار ۱۶ ضلعی رسمی  
۶ به ۶ در زمینه نیم هشت . در  
اینجا همه شایرکیها حذف شده اند  
و فقط پایاریک ها باقی مانده اند  
۱۸- گسترش طولی ۱۰ ضلعی  
در زمینه مستطیل

۱۹- کاربندی ساده ۴ ضلعی  
۲۰- نیم کار هشت در زمینه  
هشت که در اینجا همه شایرکیها  
حذف شده اند .

۲۱- گسترش کاربندی ۱۶ ضلعی

اختزنی ۴ به ۴ در زمینه مربع  
۲۲- گسترش کاربندی هشت

ضلعی ساده رسمی در زمینه هشت  
۲۳- گسترش طولی ۱۰ ضلعی

در زمینه مستطیل

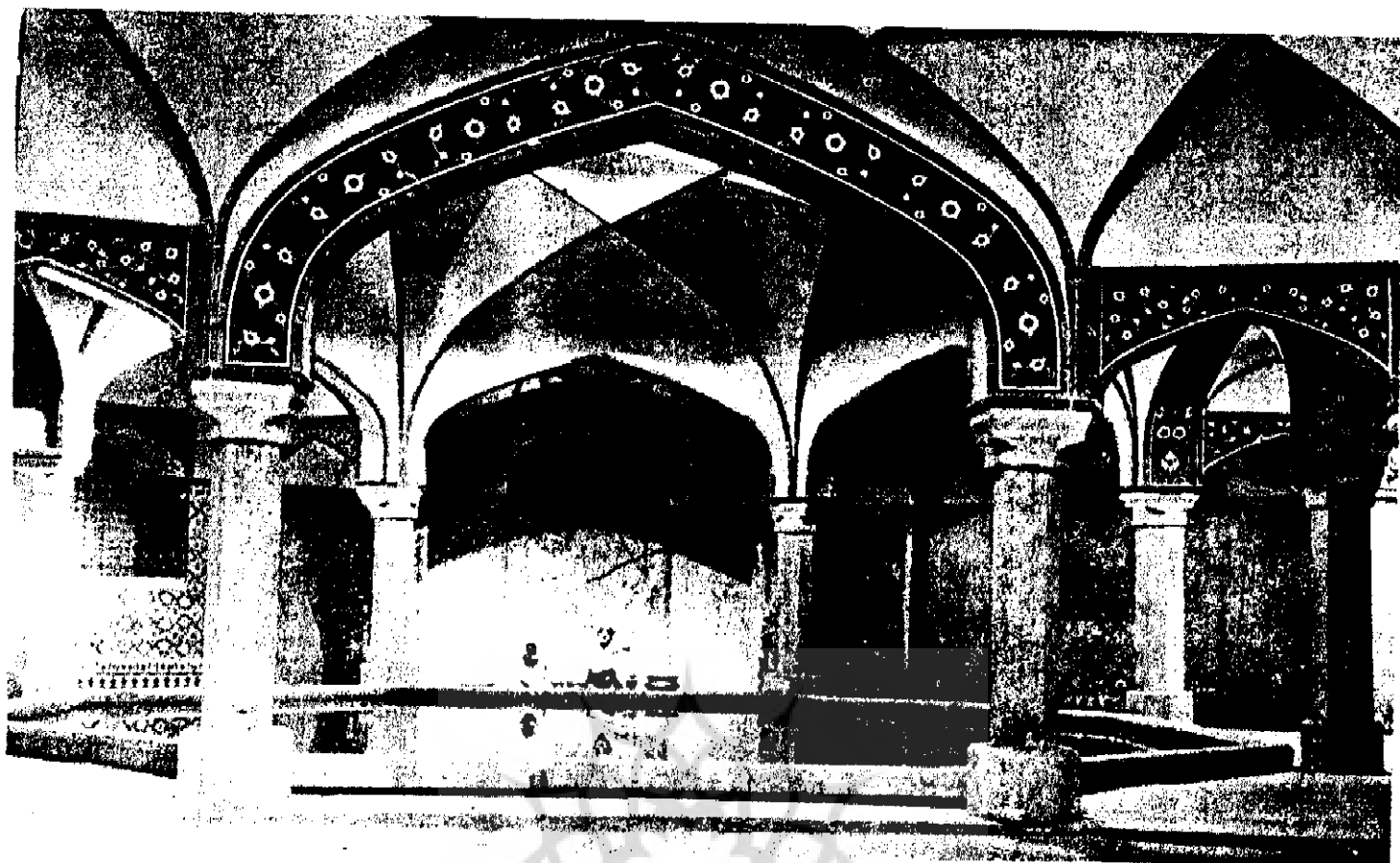
۲۴- نیم کار هشت در زمینه  
نیم هشت است که در اینجا  
شایرکیها حذف و فقط پایاریک  
باقی مانده اند .

۲۵- گسترش کاربندی ساده  
رسمی هشت در زمینه هشت

۲۶- کاربندی ساده رسم  
هشت در زمینه مستطیل

۲۷- گسترش کاربندی مربع  
ضلعی در زمینه مربع که در این

همه شایرکیها حفظ شده اند



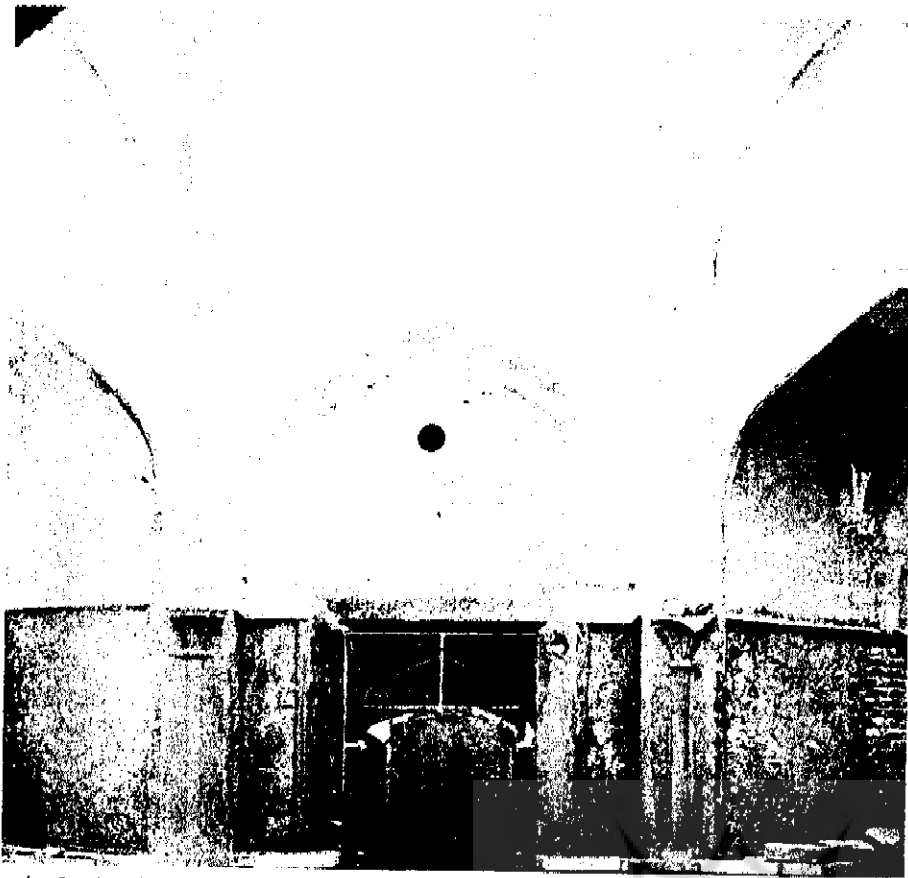
قسمت ۲۵ نقشه

حمام گنجعلیخان کرمان

قسمت ۲۲ نقشه







قسمت ۸ نقشه حمام گنجعلیخان کرمان

در حمام خسرو آقای اصفهان  
قسمت رختکن کاربندهای زیر  
بچشم میخورد :

۱- کاربندی اختری گسبخته  
۱۲ ضلعی سه به سه درزمینه مربع  
۲- کاربندی ساده رسمی بیست  
ضلعی

۳- پروو ( تکرار ) کاربندی  
ساده چهارده ضلعی

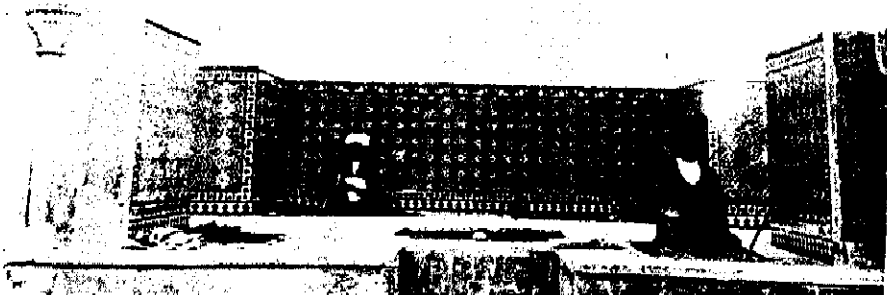
۴- تبدیل ساده مربع به هشت  
ضلعی

۵- کاربندی اختری گسبخته  
۱۲ ضلعی ۳ به ۳ درزمینه مربع

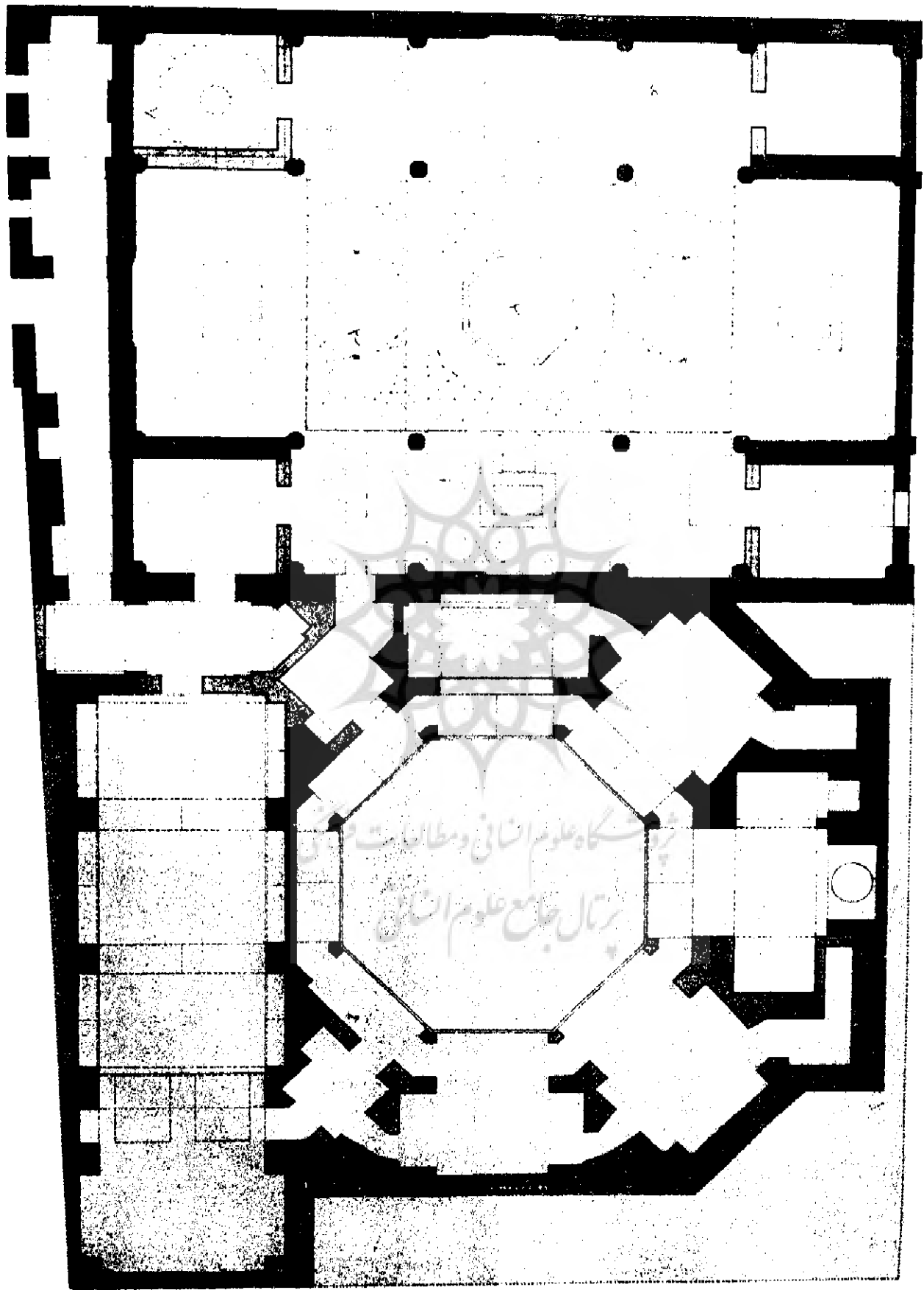
۶- کاربندی اختری گسبخته  
۱۲ ضلعی ۳ به ۳ درزمینه مربع

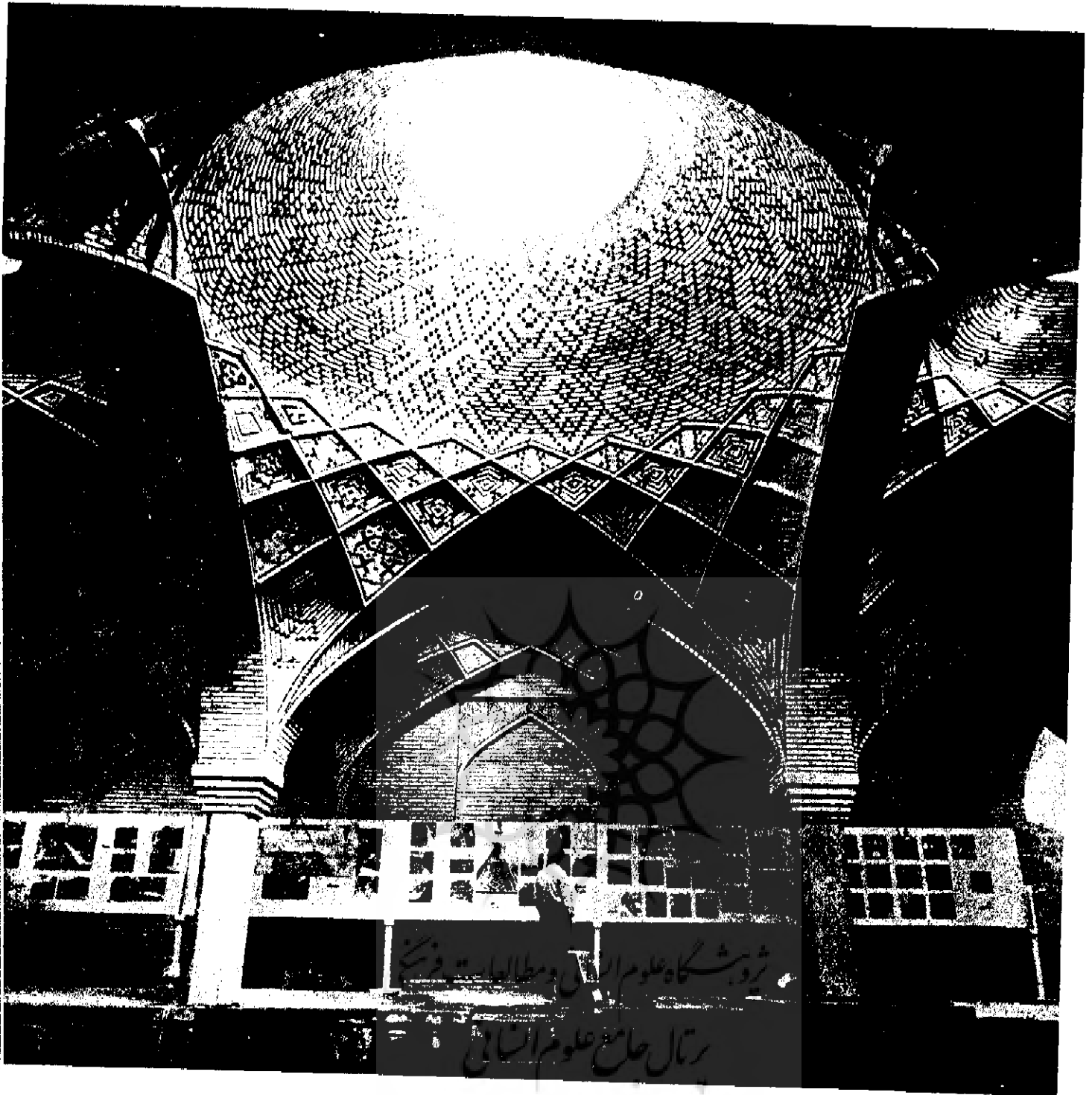
۷- کاربندی ۱۶ ضلعی اختری  
۴ به ۴ درزمینه مربع

شوریه گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



قسمت ۱۱ نقشه حمام گنجعلیخان کرمان





حمام خسرو آقا اصفهان

بقیه عکسهای مربوط به نقشه در صفحات پیشین کتاب دیده می شود