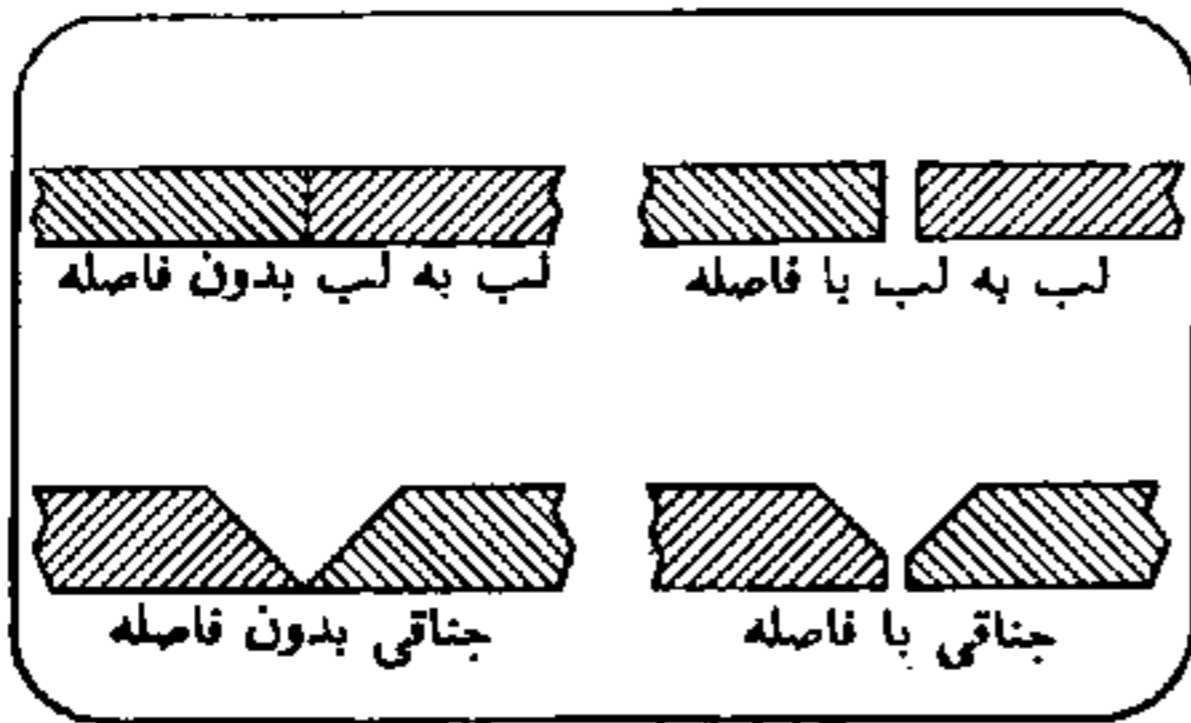


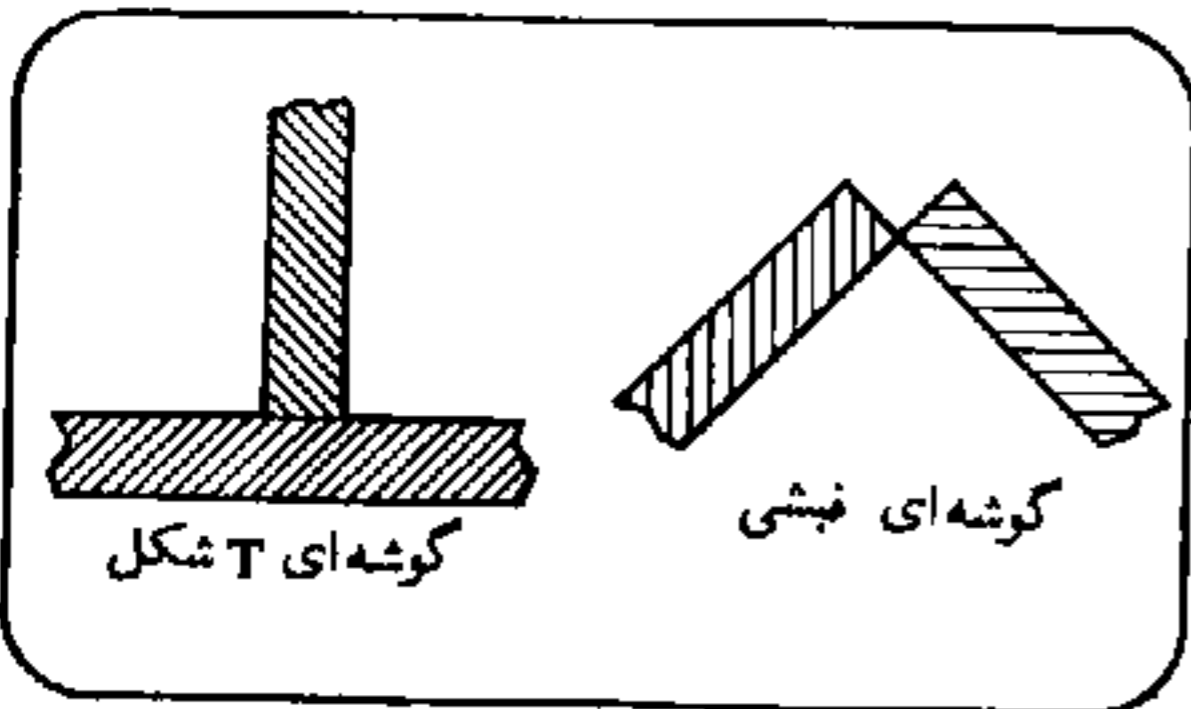
## ۲- درزهای گوناگون در جوشکاری

### لب به لب



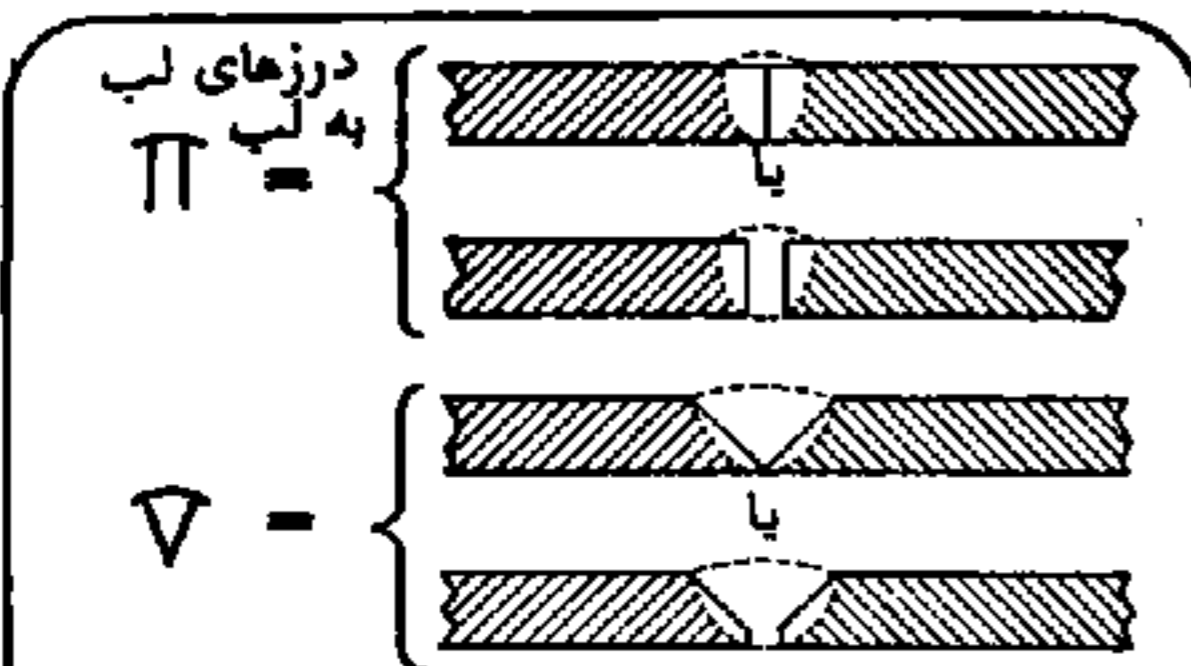
در این نوع جوشکاری لبه‌های پخ خورده فلز روی هم قرار داده میشوند. ممکن است لبه پخ دار به لبه صاف نیز جوش داده شود. در شکل چهارنوع از این لبه‌ها نشان داده شده است.

### گوشه‌ای

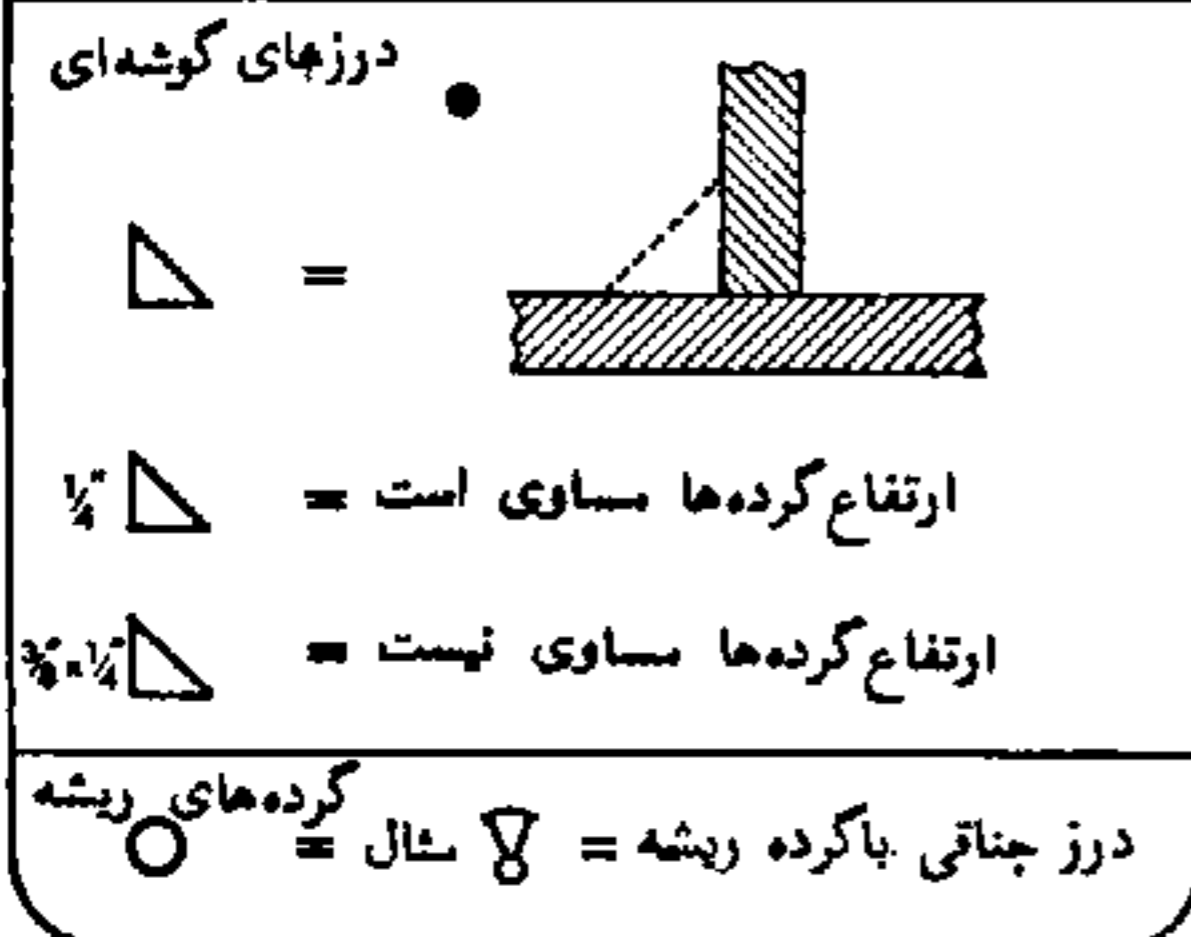


این نوع جوشکاری در زاویه‌ای که دولبه با هم تشکیل میدهند انجام میشود. ممکن است جوشکاری بین یک لبه و یک سطح یا دولبه انجام شود. در شکل دونوع اتصال گوشه‌ای نشان داده شده است.

## ۳- علامتهای جوشکاری



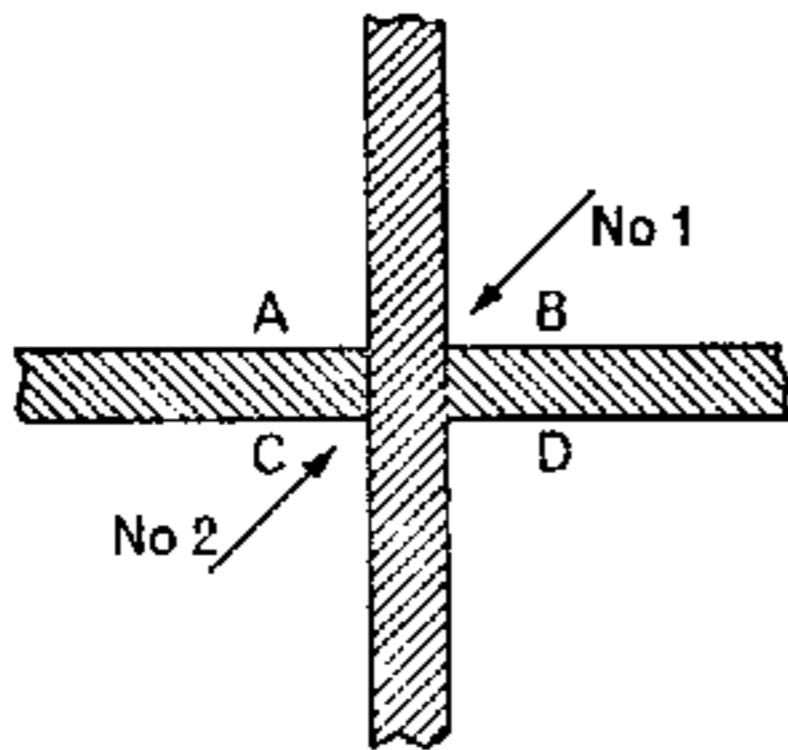
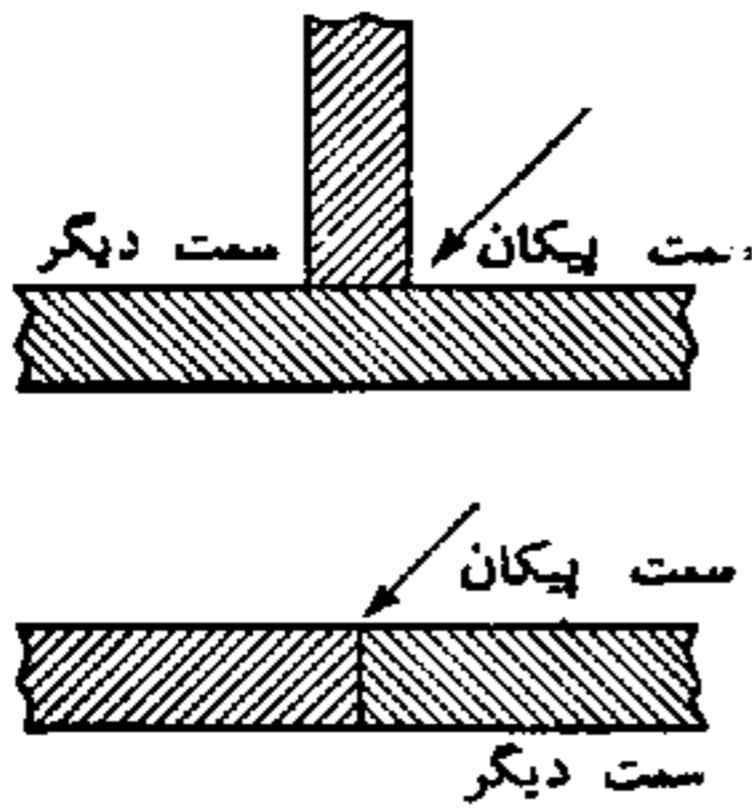
در نقشه‌های فنی جوشکاری علامت‌های اختصاری ویژه‌ای بکار برده میشود. (گروهی از آنها در شکل نشان داده شده است). علامت‌های نشان داده شده در شکل مربوط به جوشکاری ساده، لب به لب و گوشه‌ای است.



## ۴ - نشانه‌هایی برای تعیین محل جوش

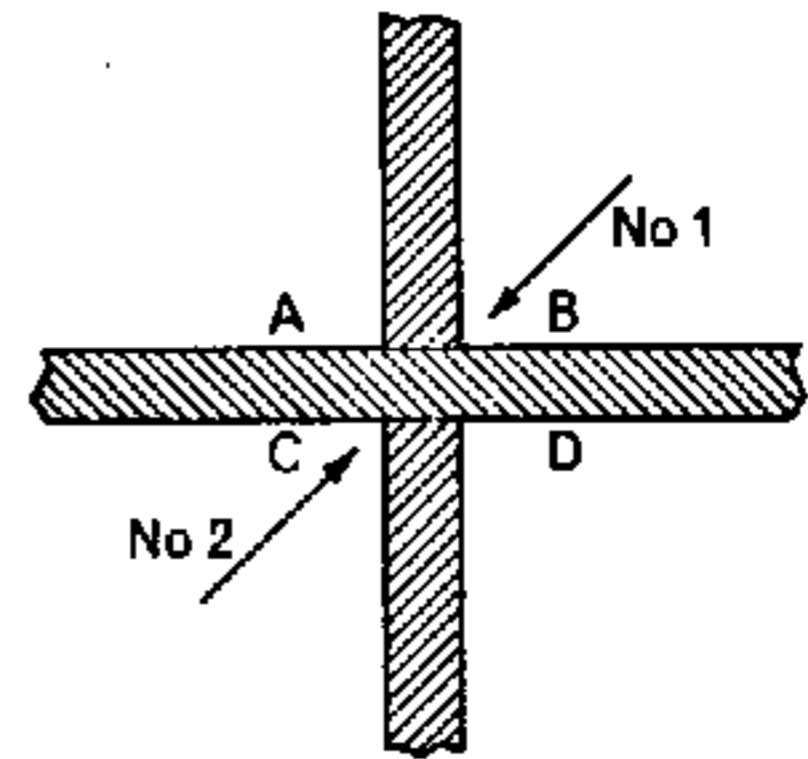
### پیکان

پیکان جای جوش را نشان میدهد. سر پیکان سوی جوشکاری را معلوم میکند. قسمتی از لبه جوش که به سر پیکان نزدیکتر است، «سوی پیکان» نامیده میشود. قسمتی دیگر که از سر پیکان دورتر است، «سوی دیگر»، نامیده میشود.



برای پیکان نمره ۱ - سمت پیکان و D سمت دیگر است

برای پیکان نمره ۲ - سمت پیکان و A سمت دیگر است

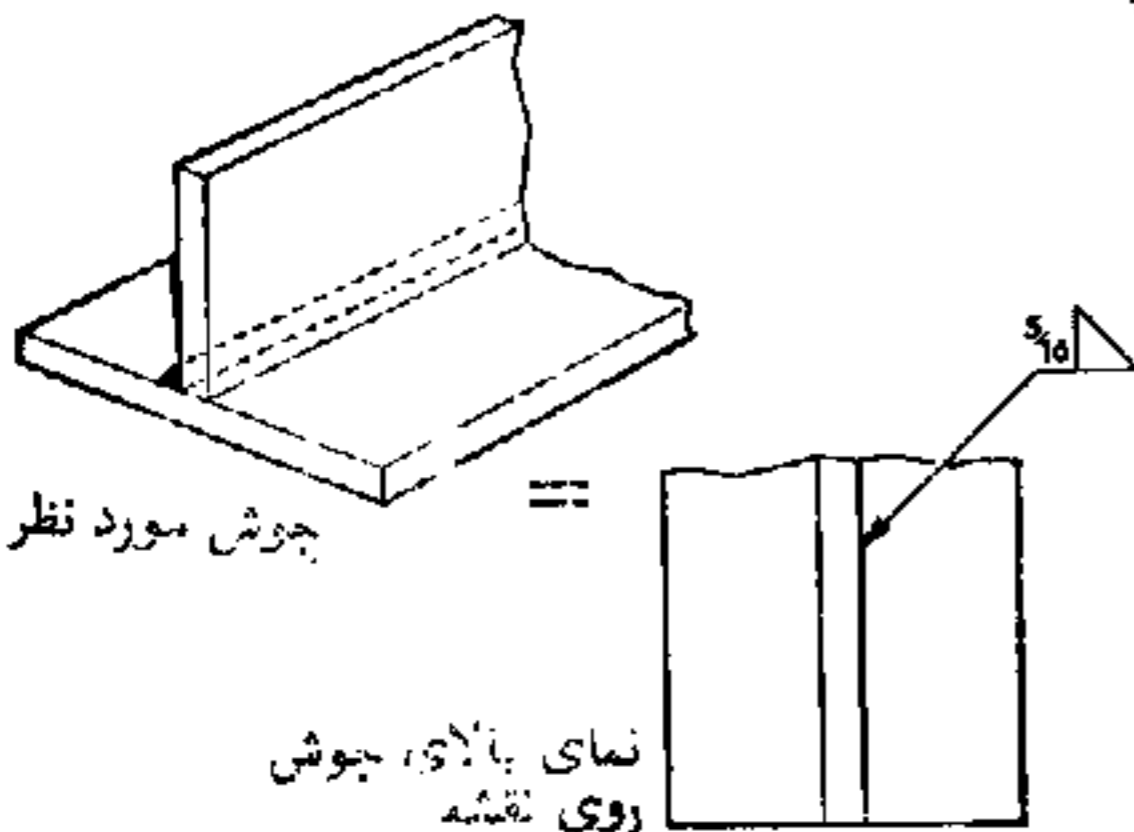


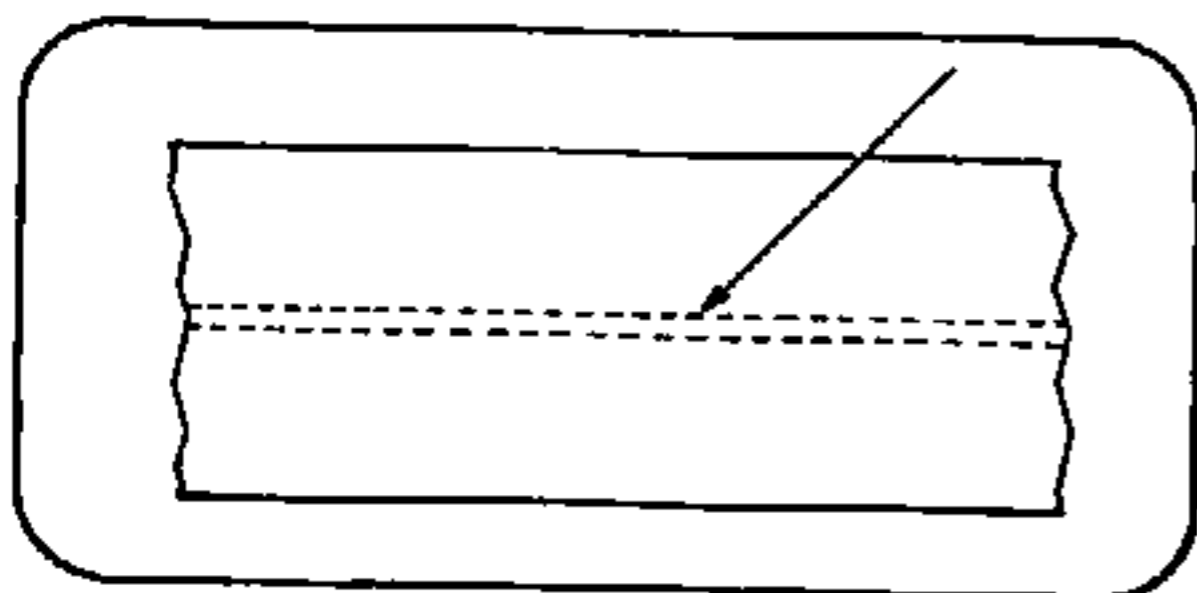
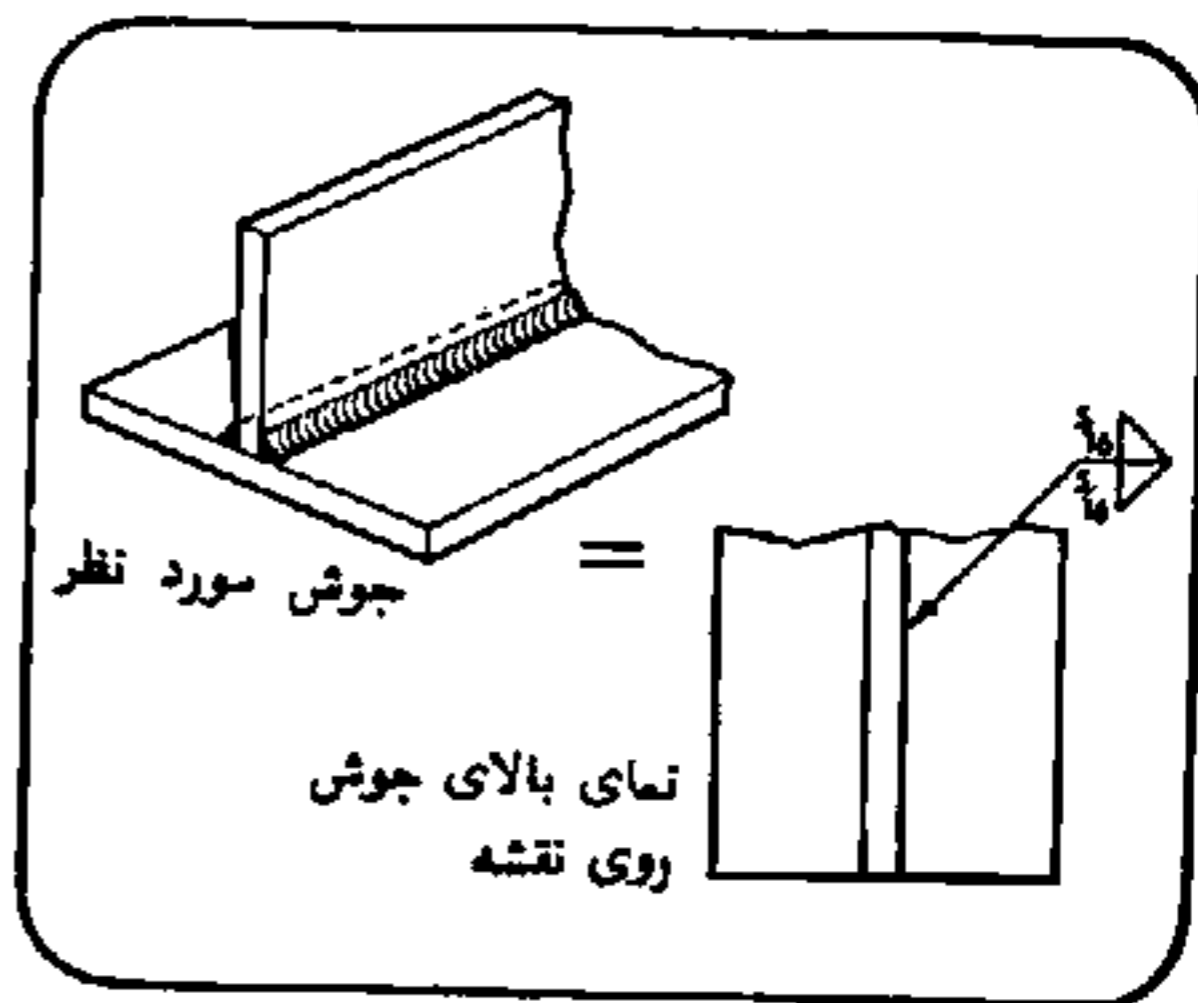
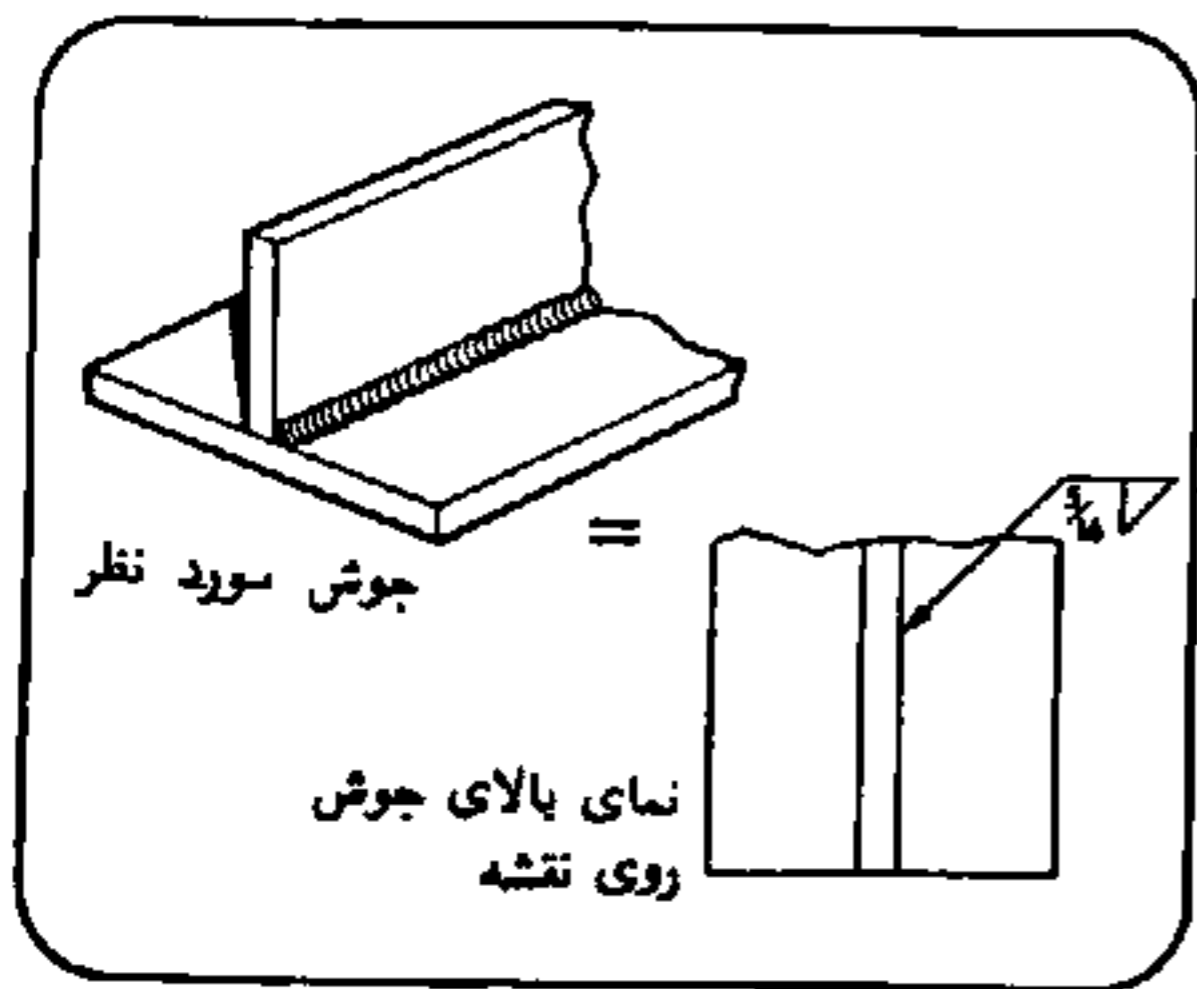
برای پیکان نمره ۱ - سمت پیکان و A سمت دیگر است

برای پیکان نمره ۲ - سمت پیکان و D سمت دیگر است

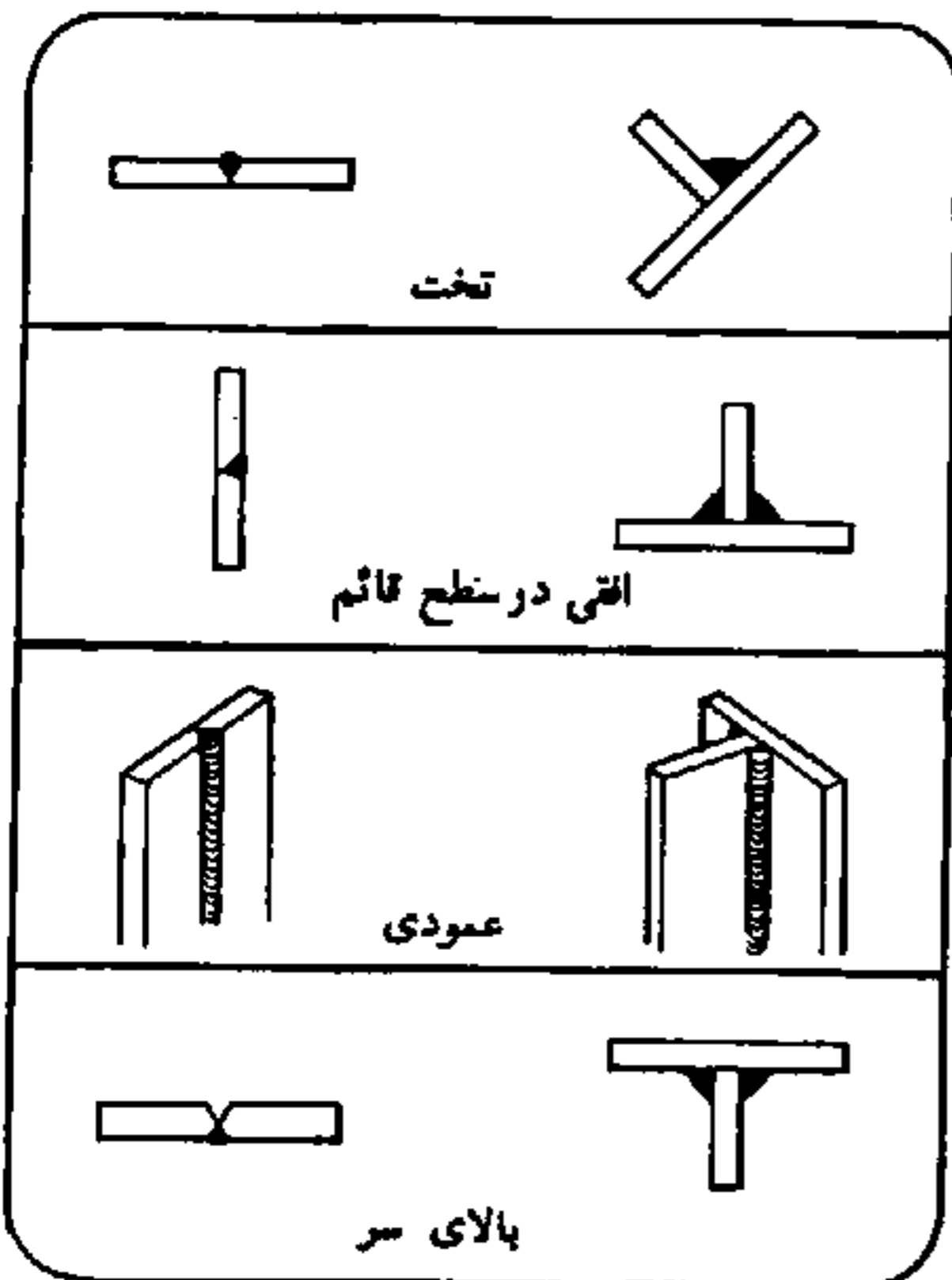
### خط اشاره

جائی که باید جوشکاری شود و نوع آن بوسیله پیکان و علامتهای اختصاری جوشکاری نمایش داده میشود. (مانند شکل)

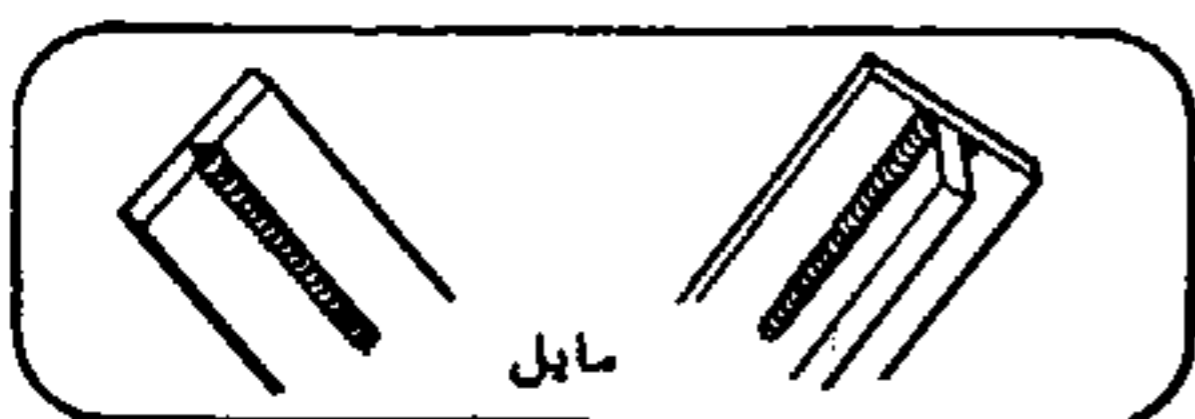




اگر در نقشه ، جای جوشکاری دیده نشود ، معمولاً آنرا با خط چین نمایش میدهند .



**حالاتهای جوشکاری**  
در شکل چهار حالت اساسی جوشکاری نشان داده شده است .



تذکره:  
**حالت مایل :**  
حالت‌هایی که در شکل نشان داده نشده است  
حالت‌های مایل نامیده میشوند .

## ۵- نقص‌های جوش

### مک

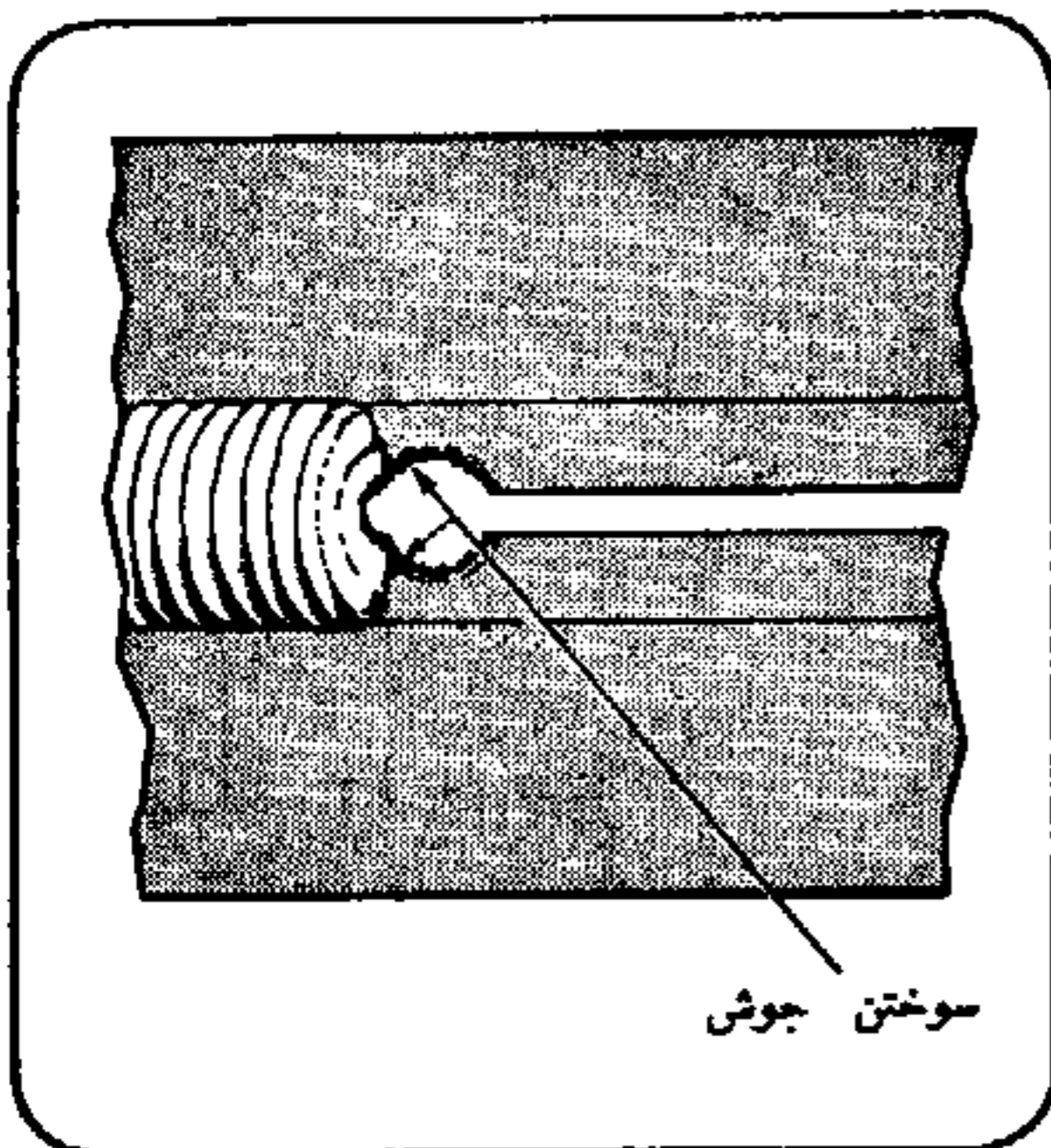
هرگاه در محل جوشکاری حفره‌ای بوجود آید که هوا در آن جای گرفته باشد، این حفره را مک می‌نامند. مک به علت مرطوب بودن یا تمیز نبودن فلز اصلی یا سیم جوش است.

### سوختن جوش

اگر فلز مذاب بیش از حد در فلز اصلی نفوذ کند، حوضچه فلز مذاب ریشه جوش را سوراخ کرده پائین میریزد. جوش به علت مناسب نبودن لبه‌های فلز اصلی، شدت جریان زیاد یا تمرکز بیش از حد حرارت می‌سوزد.

### ترك

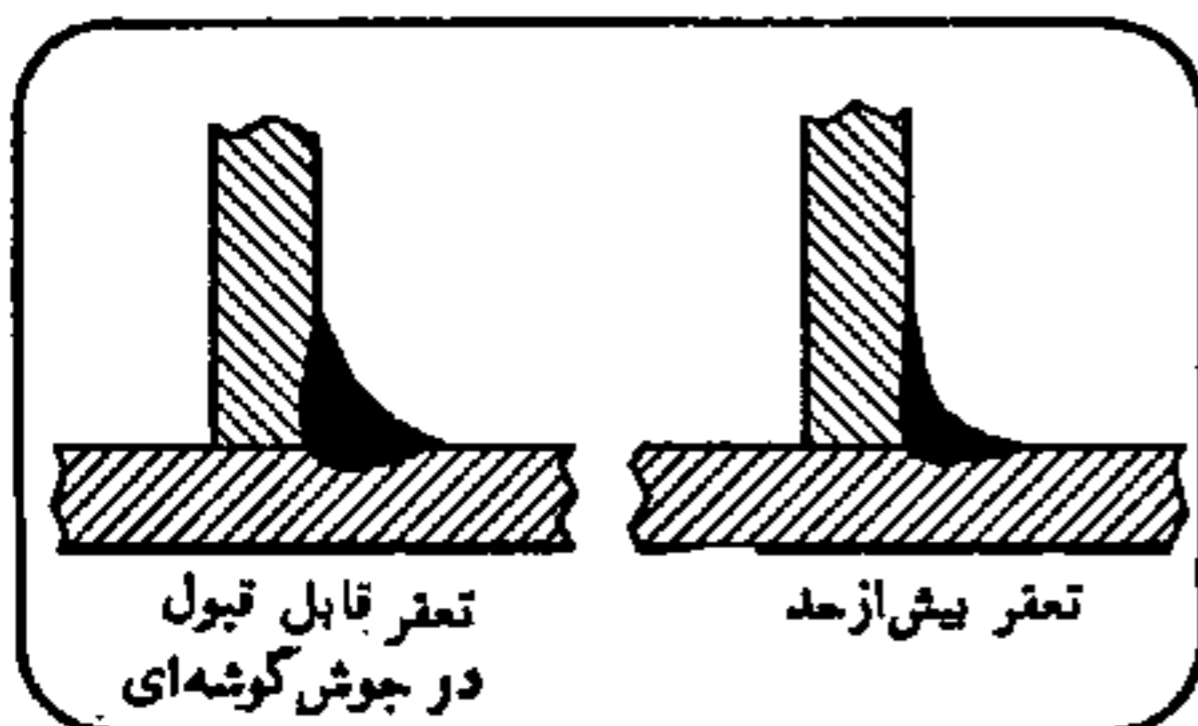
ترك ممکن است در هر جایی از جوش یا فلز اصلی پیدا شود. ترك به علت نامناسب بودن فلز اصلی یا روش نادرست جوشکاری پدید می‌آید.



سوختن جوش

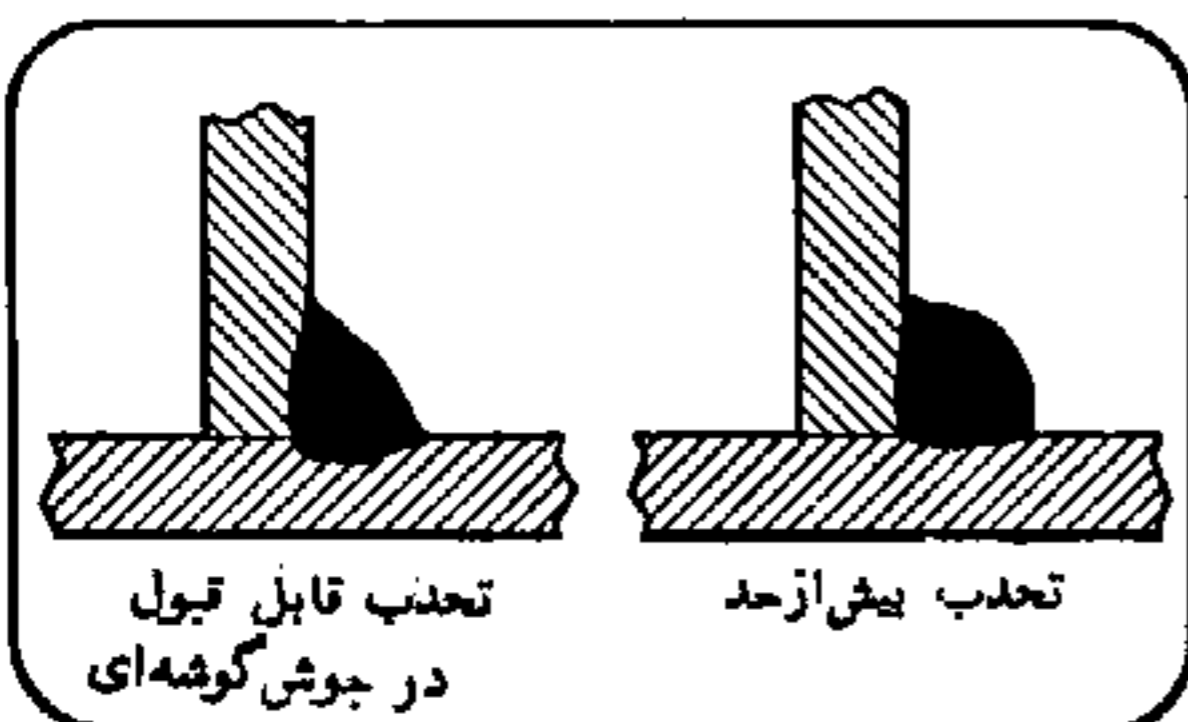
### بیش از اندازه کاو

در جوشکاری گوشه‌ای، گاهی ضخامت گلو بسیار کم می‌شود. در این حالت آنرا بیش از اندازه کاو می‌نامند. این نقص هنگامی پدید می‌آید که جوشکاری با سرعت زیاد انجام گیرد، یا اینکه سیم جوش مناسب با جوشکاری عمودی نباشد.



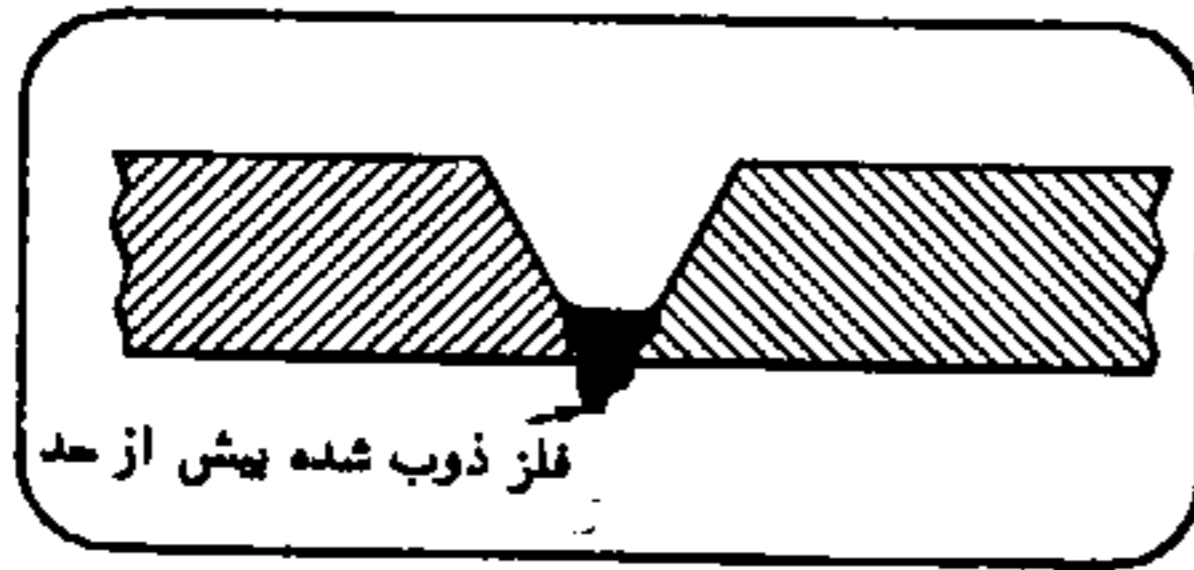
### بیش از اندازه کوژ

هنگامی که ضخامت گلو جوش بیش از حد باشد، آنرا بیش از اندازه کوژ می‌نامند. علت پیدایش این کوژی عبارت از سیم جوش نامناسب، کم بودن شدت جریان، یا حرارت نامناسب است.



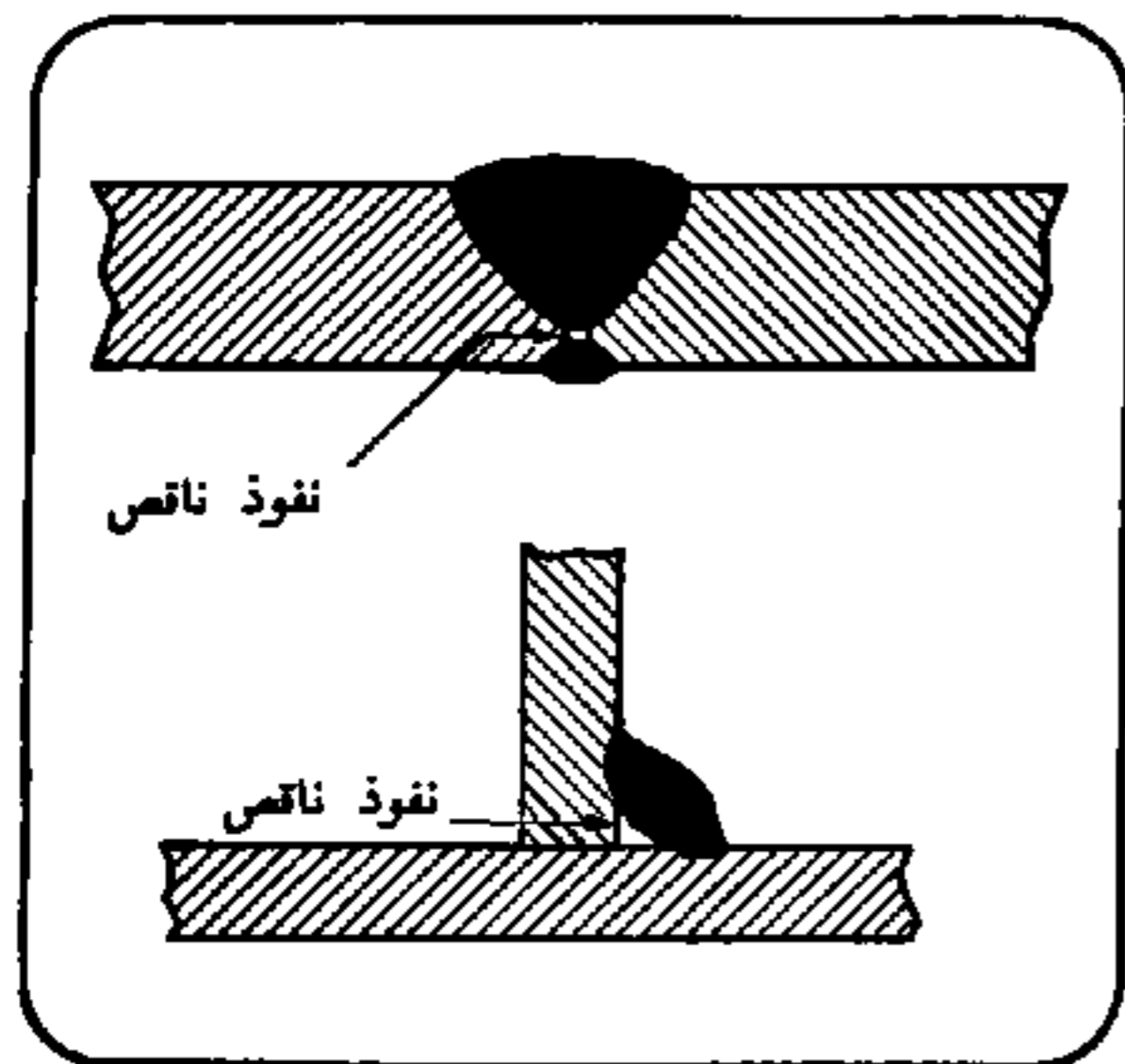
### نفوذ بیش از حد

به جوشی گفته میشود که بیش از اندازه از ریشه جوش خارج شود. علت پیدایش این نقص عبارت است از نفوذ نامناسب از لبه ها، شدت جریان زیاد، تمرکز حرارت بیش از حد، یا سرعت کم حرکت دست برای جوشکاری است.



### وجود اجسام بیگانه (ناخالصی)

اگر فلز اصلی و سیم جوش تمیز نباشند، ممکن است ناخالصی‌هایی مانند سرباره و غیره در جوش پدید آید. گاهی برخورد سر مشعل با حوضچه فلز مذاب نیز ایجاد ناخالصی میکند.



### نفوذ ناقص

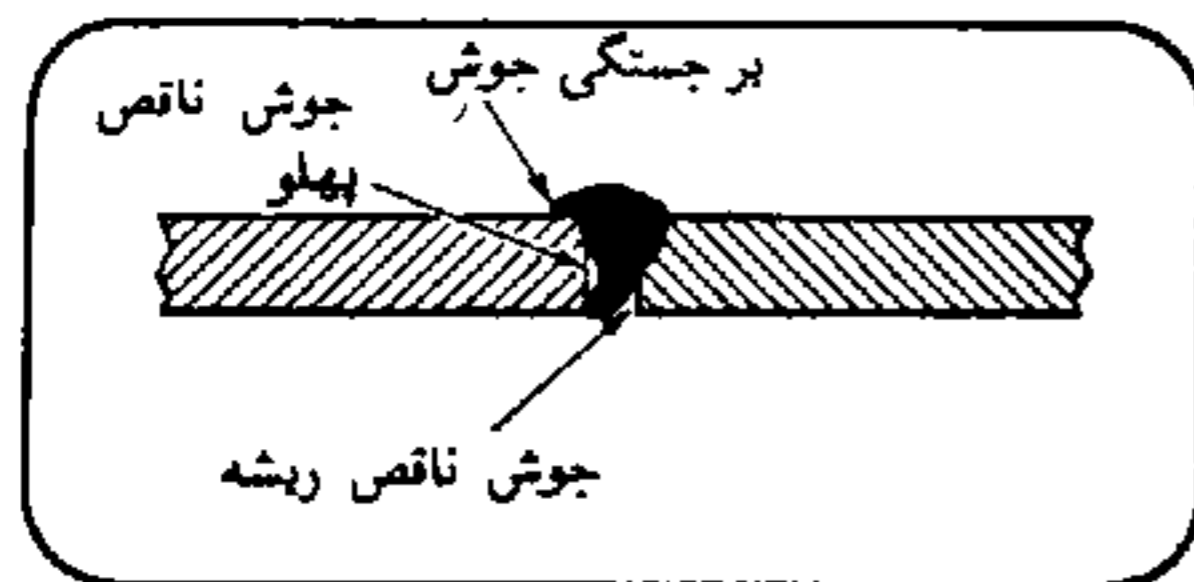
گاهی ممکن است جوش بانتهای درز نرسد و قسمت ریشه را پر نکند، در این صورت نفوذ ناقص است. آنچه که سبب پیدایش این نقص میشود عبارت است از نامناسب بودن لبه ها، روش نادرست جوشکاری یا مغاره کردن نادرست راه اول جوش پیش از جوش دادن ریشه.

### ذوب نامناسب

آنچه که سبب پیدایش این نقص میشود عبارت است از شدت جریان کم، حرارت نامناسب، سرعت زیاد حرکت الکترود، و نامناسب قرار گرفتن لایه های جوش روی یکدیگر است.

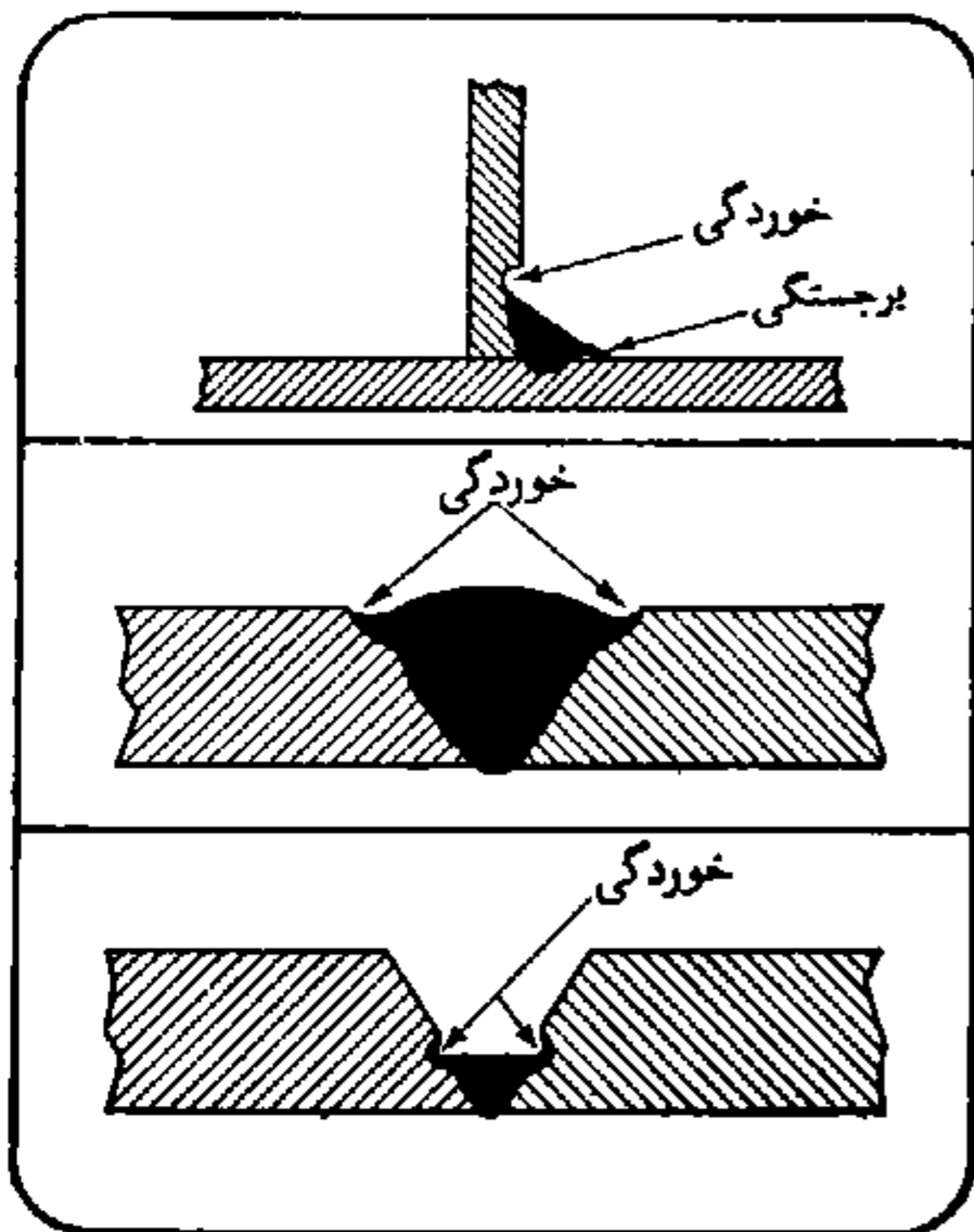
### برجستگی جوش

مقدار فلزی است که روی سطح قطعه کار روان میشود بدون آنکه با آن ترکیب شود. سبب پیدایش این نقص تمیز نبودن فلز اصلی یا روش نادرست جوشکاری است.



### تخلخل

به حفره های کوچکی گفته میشود که به علت حبس شدن هوا یا گاز در جوش پیدایش میشوند. سبب پیدایش این نقص تمیز نبودن فلز اصلی یا سیم جوش، وجود سولفور زیاد در فلز اصلی یا سیم جوش، رطوبت بین لایه های جوش، یا سرد شدن سریع جوش است.



### سطح نامناسب

پرداخت نبودن سطح قطعه کار، نامنظم بودن پخ لبه ها، و ناصافی آنها، سطح نامناسبی برای جوشکاری بوجود میآورد. علت پیدایش این نقص، نامرغوب بودن فلز اصلی، وجود سولفور زیاد در فلز اصلی یا سیم جوش یا وجود رطوبت در فلز اصلی است.

### خوردگی

هنگامی که جوش از کناره های لبه های جوش پائین تر قرار گیرد، آنرا خوردگی مینامند. سبب پیدایش این نقص سرعت زیاد حرکت الکترون، تمرکز زیادی حرارت در محل جوش، یا روش نادرست جوشکاری است.

### آزمایش جوش

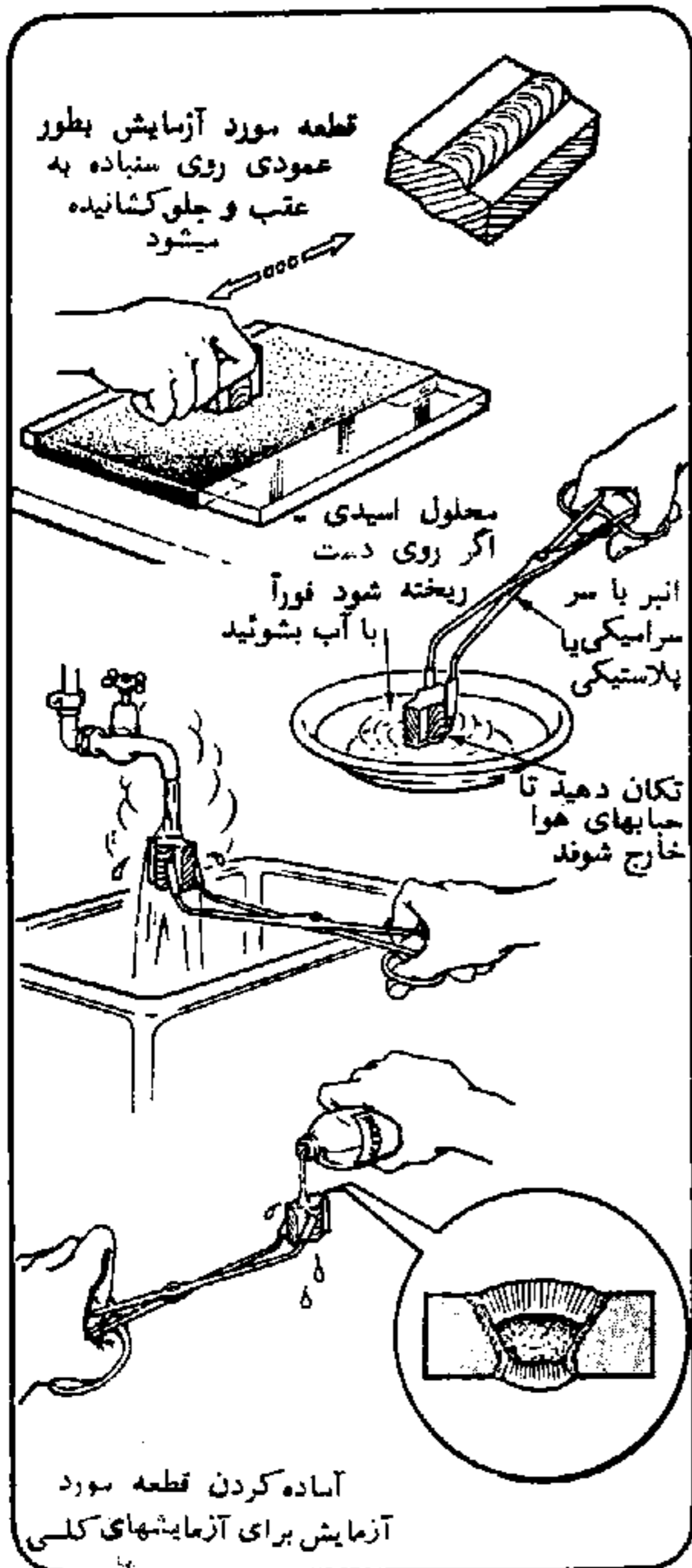
مشخصات زیر را با چشم میتوان آزمایش کرد :

- ۱) اندازه جوش
- ۲) شکل گرده
- ۳) نقص های سطحی گرده
- ۴) خوردگی و برجستگی
- ۵) نقص های ریشه جوش
- ۶) نفوذ جوش

### آزمایش های کلی

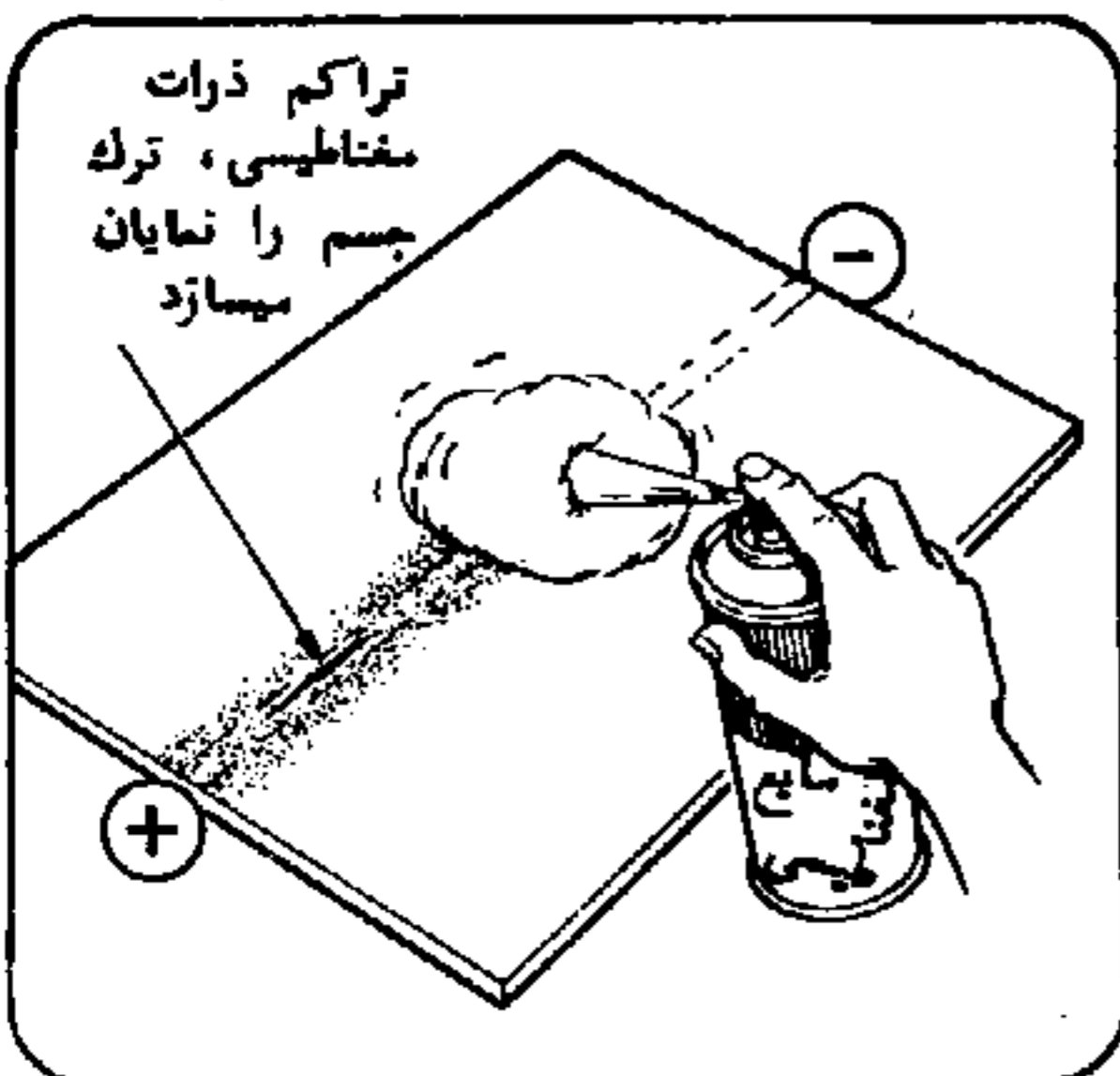
گاهی برای آزمایش جوش نمونه هایی را انتخاب کرده آزمایش میکنند. ابتدا سطح جوش را کاملاً تمیز و پرداخت کرده با اسیدشستشو میدهند. آنگاه آنرا زیر دستگاهی که بتواند تا حدود ۱۰ برابر آنرا بزرگ نماید دهد گذاشته مشخصات زیر را مورد مطالعه قرار میدهند :

- ۱) ذوب ناقص
- ۲) نفوذ ناقص
- ۳) تخلخل
- ۴) وجود اجسام بیگانه
- ۵) ترکهای داخلی



## آماده کردن نمونه جوش برای آزمایش

- ۱) نمونه را ببرید.
- ۲) برش کوچکی از سطح انتخاب کنید.
- ۳) سطح برش انتخاب شده را با سوهان زبری صاف کنید.
- ۴) زبری سطح را با سوهان نرمی برطرف کنید.
- ۵) سطح برش را با کاغذ سنباده های «F»، «M» و «O» پرداخت کنید. پس از هر بار سوهانکاری یا پرداخت بکشید که حرکت ابزار بعدی برسوی حرکت ابزار قبلی عمود باشد.
- ۶) محلولی از ده درصد اسید نیتریک در الکل صنعتی آماده کرده سطح پرداخت شده را در آن فروبرید. نمونه جوش را ابتدا با آب داغ و پس از آن با استون بشوئید و خشک کنید.



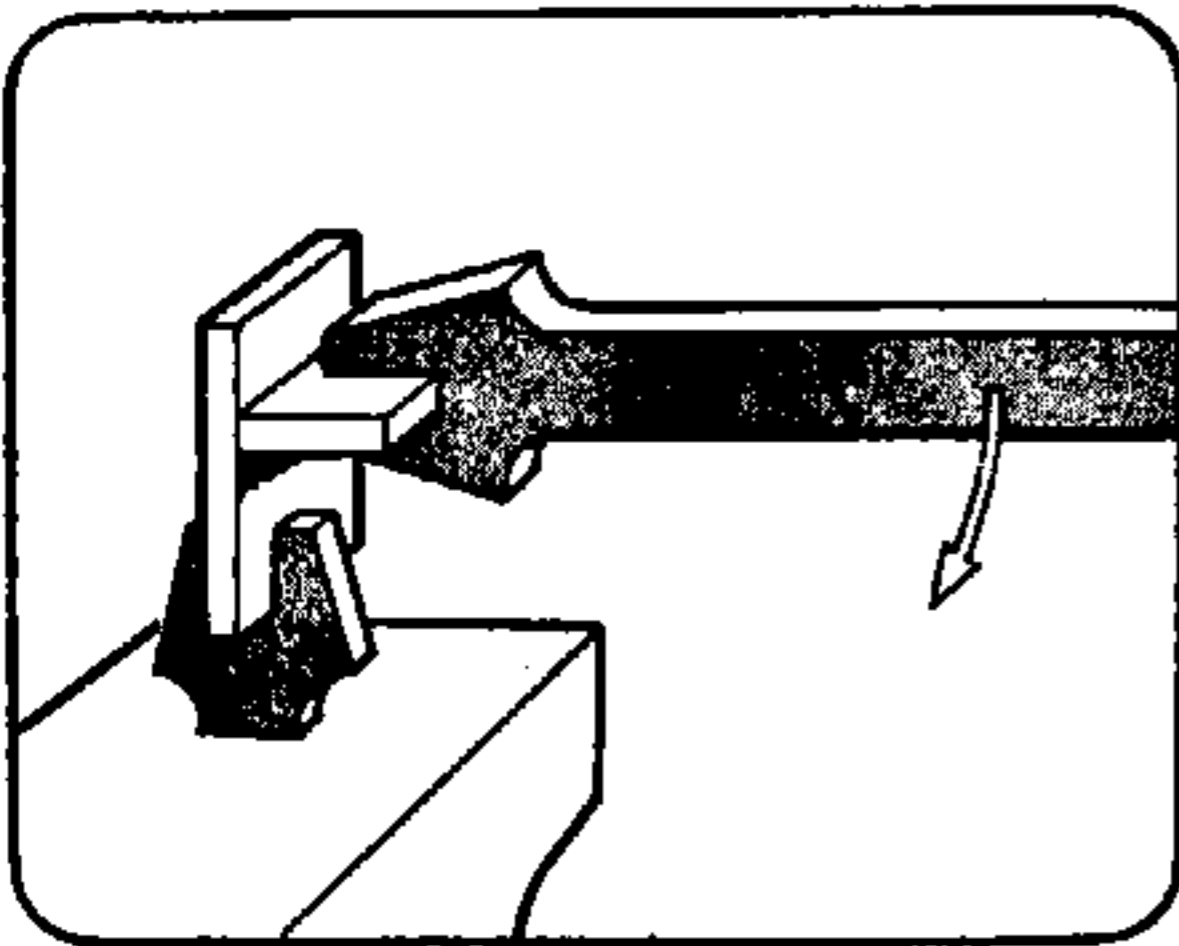
## پیدا کردن ترک

- الف) با بکار بردن نفوذ کننده های رنگی، میتوان نقص های سطحی را در فلزات خانواده آهن و فولاد غیر آهنی پیدا کرد.
- ب) در این روش از ذرات مغناطیسی استفاده میشود. روش کار چنین است که ابتدا سطح را کاملاً صیقلی میکنند، آنگاه روی سطح مایع یا پودر مغناطیسی مالیده میشود. هنگامی که جریان برق از نمونه جوش عبور داده میشود، ذرات مغناطیسی در محل نقص متراکم میشوند و باین ترتیب جای نقص بخوبی نمایان میگردد.



## آزمایش برش طولی جوش

برای آزمایش برش طولی جوشهای لب به لب ، در دوسروبالای گرده شکاف ایجاد میشود . این شکافها برای آن است که هنگام شکستن جوش در اثر ضربه های چکش در قسمت ریشه جوش ، گرده از وسط دونیم شود . جوشهای گوشه ای نیز به این طریق آماده شده و توسط ضربه چکش یا بوسیله اهرم از وسط دونیم میشوند .

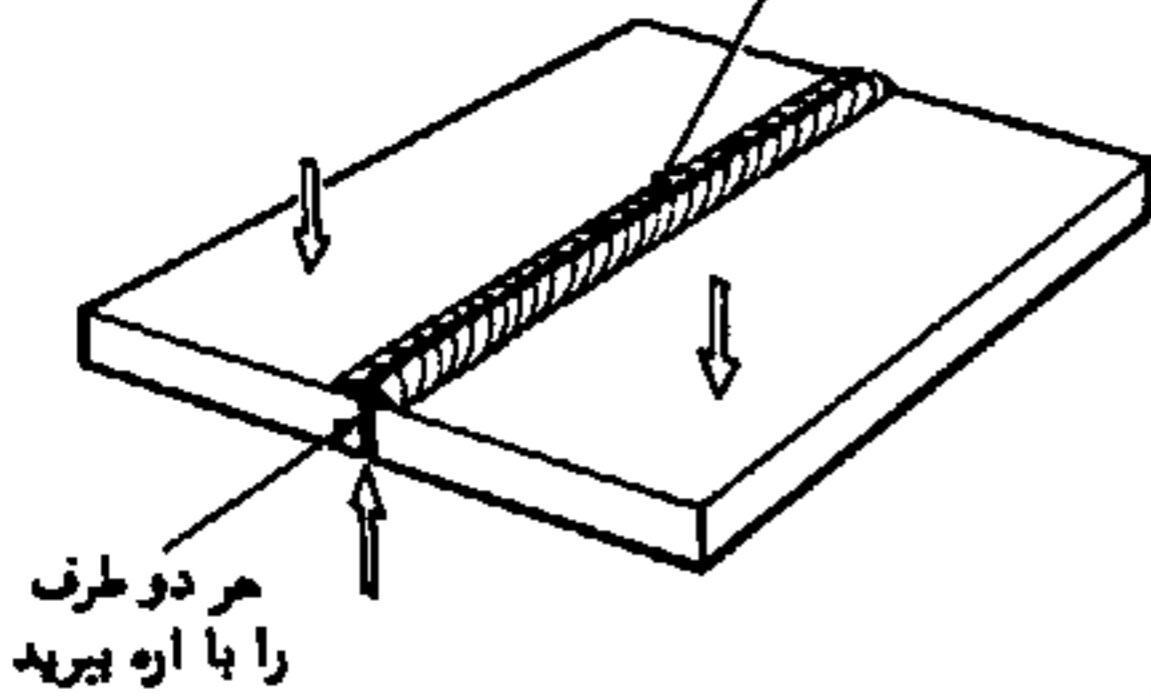


## پیدا کردن ترك

در روشهای نوین بازرسی پیدا کردن ترك از کارهای مهم بشمار میرود . غفلت بازرس در پیدا کردن ترك در قطعاتی که در حال تهیه شدن هستند ممکن است باعث شود که قطعه هنگام کار بشکند و هزینه های سنگینی را سبب شود .

تركها به سه دسته تقسیم میشوند:

ارتفاع گرده جوش را در  
استداد خط مرکزی جوش  
با اهرم بپزند



هر دو طرف  
را با اهرم بپزند

(۱) ترکهایی که هنگام تولید یا ماشین کاری در قطعه کار پدید میآیند .

(۲) ترکهایی که هنگام اعمال حرارتی در اثر یکنواخت نبودن عمل سرد کردن فلز پیدا میشوند .

(۳) ترکهایی که بعلت تمرکز تنش بوجود میآیند . ترکهای گروه (۱) و (۲) باسانی پیدا میشوند . ولی

ترکهای گروه (۳) هنگام تولید پیدا نمیشوند چون این ترکها پس از کاربرد قطعه کار پدید میآیند .

## رنگهای نفوذ کننده

### ۱- آماده کردن قطعه کار

(الف) سطح مشکوک قطعه کار را با دقت تمیز کنید ، از محلولهای تمیز کننده استفاده کنید .

(ب) بعد از تمیز کردن با محلول ، صبر کنید تا محلول کاملاً بخار شود .

(ج) سطح مشکوک قطعه کار را با رنگ نفوذ کننده رنگ کنید .

(د) صبر کنید تا رنگ نفوذ کند .

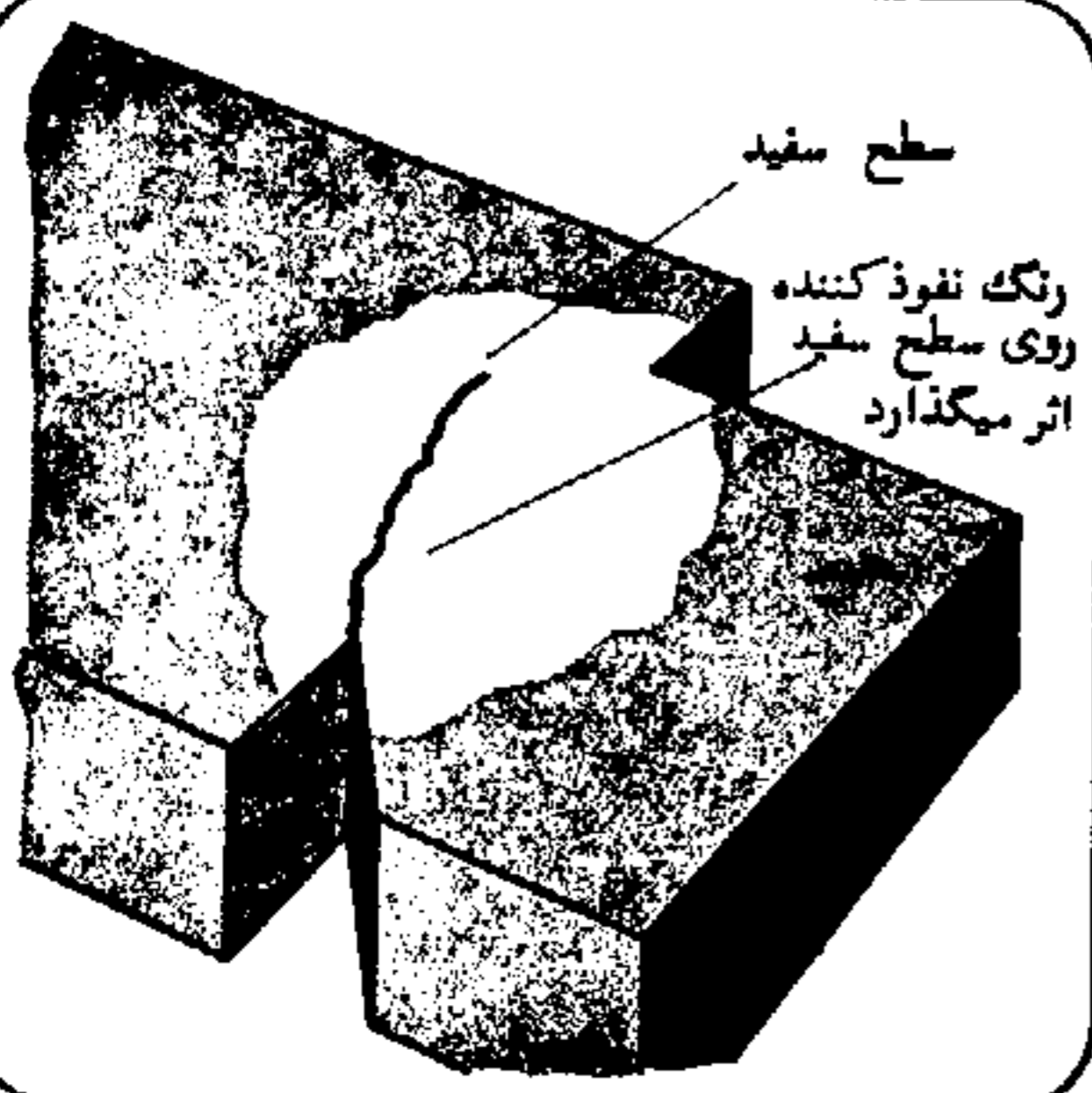
(ه) رنگ زیادی را با آب بشوئید .

(و) مایع ظاهر کننده ای را روی سطح مشکوک بمالید .

(ز) صبر کنید تا ظاهر کننده خشک شود .

سطح سفید

رنگ نفوذ کننده  
روی سطح سفید  
اثر میگذارد





ایمنی :

مقررات مربوط به استفاده از محلولها را بکار ببرید

## ۲- آزمایش سطح مشکوک

- موفقیت در این روش بستگی به قدرت نفوذ رنگ دارد .  
رنگی که در ترك نفوذ کند، بخوبی روی مایع ظاهر کننده دیده میشود .  
ترکها را بطرق زیر میتوان شناخت :
- الف ) رنگ روی ترك اثر کرده مانند خطی نمایان میشود .  
ب ) نقاطی از جوش پراز رنگ میشوند و نشان میدهند که جوش متخلخل است .  
تذکر : ترکهای خیلی نازک گاهی در آغاز شکل نقطه چین نمایان میشوند .
- ۳ - ظاهر کنندهد را با فرچه‌ای سیمی پاک کنید .

## آزمایش با مایع فلورسنت

در این آزمایش از مایعی که دارای مواد فلورسنتی است استفاده میشود . هنگامی که این مایع زیر اثر نور ماوراء بنفش قرار میگیرد ، از خود نور پخش میکند . این مایع را میشود در روش فلوی مغناطیسی بکار برد . این آزمایش برای اجسام غیر مغناطیسی مناسب است .

## روش فلوی مغناطیسی

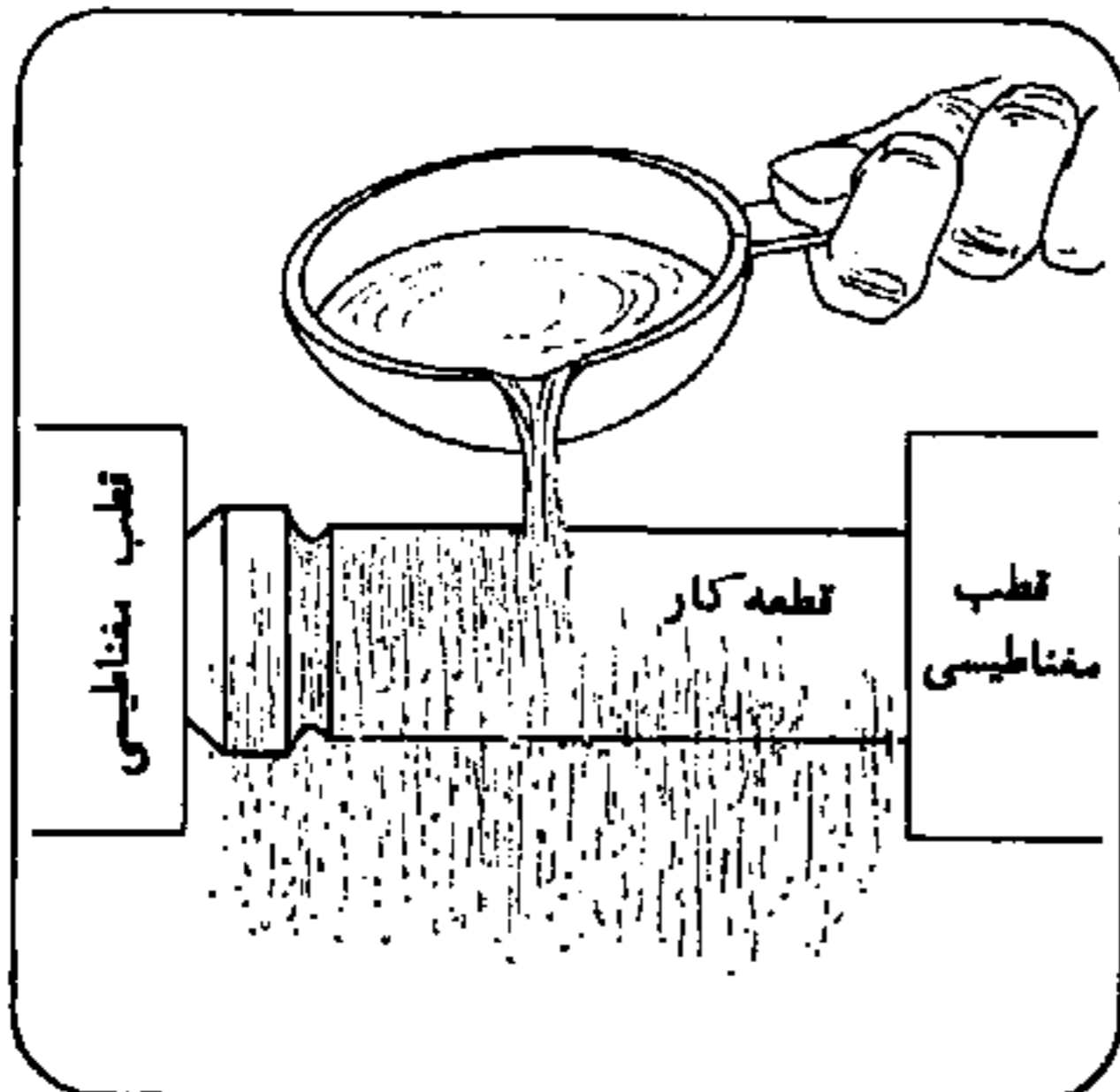
با این روش فقط اجسام آهنی و مغناطیسی را میشود آزمایش کرد . برای این آزمایش از الکترو-مغناطیس و در مواردی از مغناطیس‌های دائمی استفاده میشود .

### ۱- سوار کردن قطعه کار

- الف) قطعه کار را تمیز کنید .  
ب) قطعه کار را بین فکهای الکترومغناطیس یا ماشین کشف ترك سوار کنید .  
ج) الکترومغناطیس را روشن کنید .

### ۲- مایع کشف ترك را روی قطعه کار بریزید

مایع کشف ترك از براده‌های آهن در مایعی رقیق تشکیل میشود . مطمئن شوید که مایع تمام سطح قطعه کار را بپوشاند .



### ۳- پیدا کردن ترك

وقتی مایع روی قطعه کار مغناطیس شده ریخته میشود براده‌های آهن در اطراف ترکها متراکم میشوند. ترکها تا زاویه 60 درجه در دو طرف خط عمود بر مسیر فلو نمایان میشوند. اگر زاویه ترك بیش از 60 درجه باشد، آنگاه ترك بخوبی نمایان نخواهد شد. بنابراین باید قطعه کار را حداقل در دو جهت عمود بر هم مغناطیسی کرد.

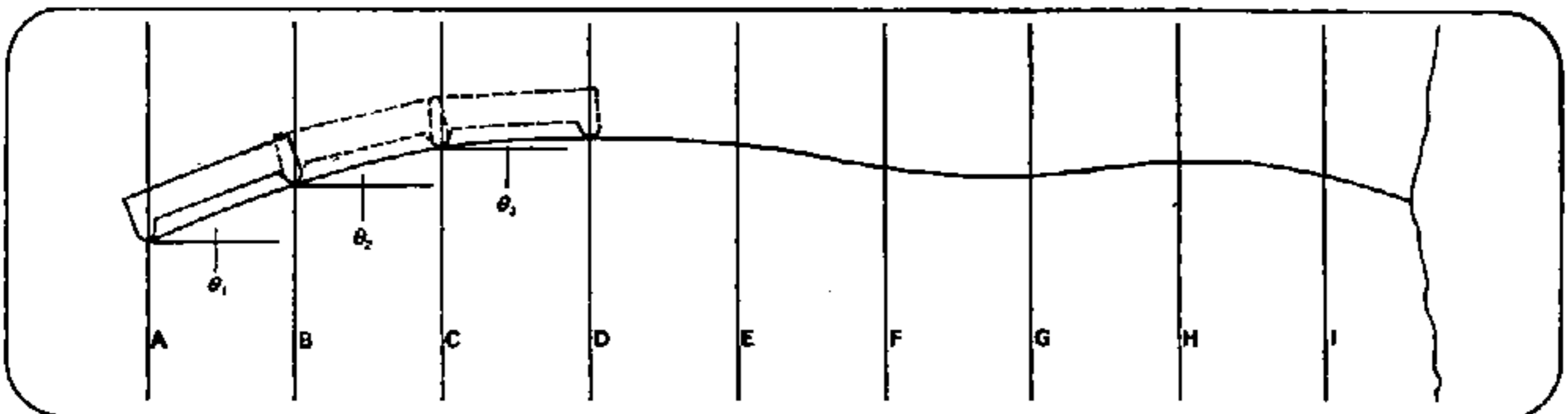
### ۴- قعاعه کار را از حالت مغناطیسی در آورید

(برای این کار ابتدا قطعه کار را خشک کنید)

## مدرج کردن صفحه صافی

### استفاده از تراز

تراز روی مسیر معینی حرکت داده شده زاویه شیب سطح اندازه‌گیری میشود. تراز روی پایه‌های کوچکی قرار دارد و روش حرکت دادن آن چنین است که پایه‌های چپ تراز را بجای پایه‌های راست آن قرار میدهند. در شکل طرز حرکت تراز، زاویه شیب و منحنی تراز صفحه صافی نشان داده شده است.

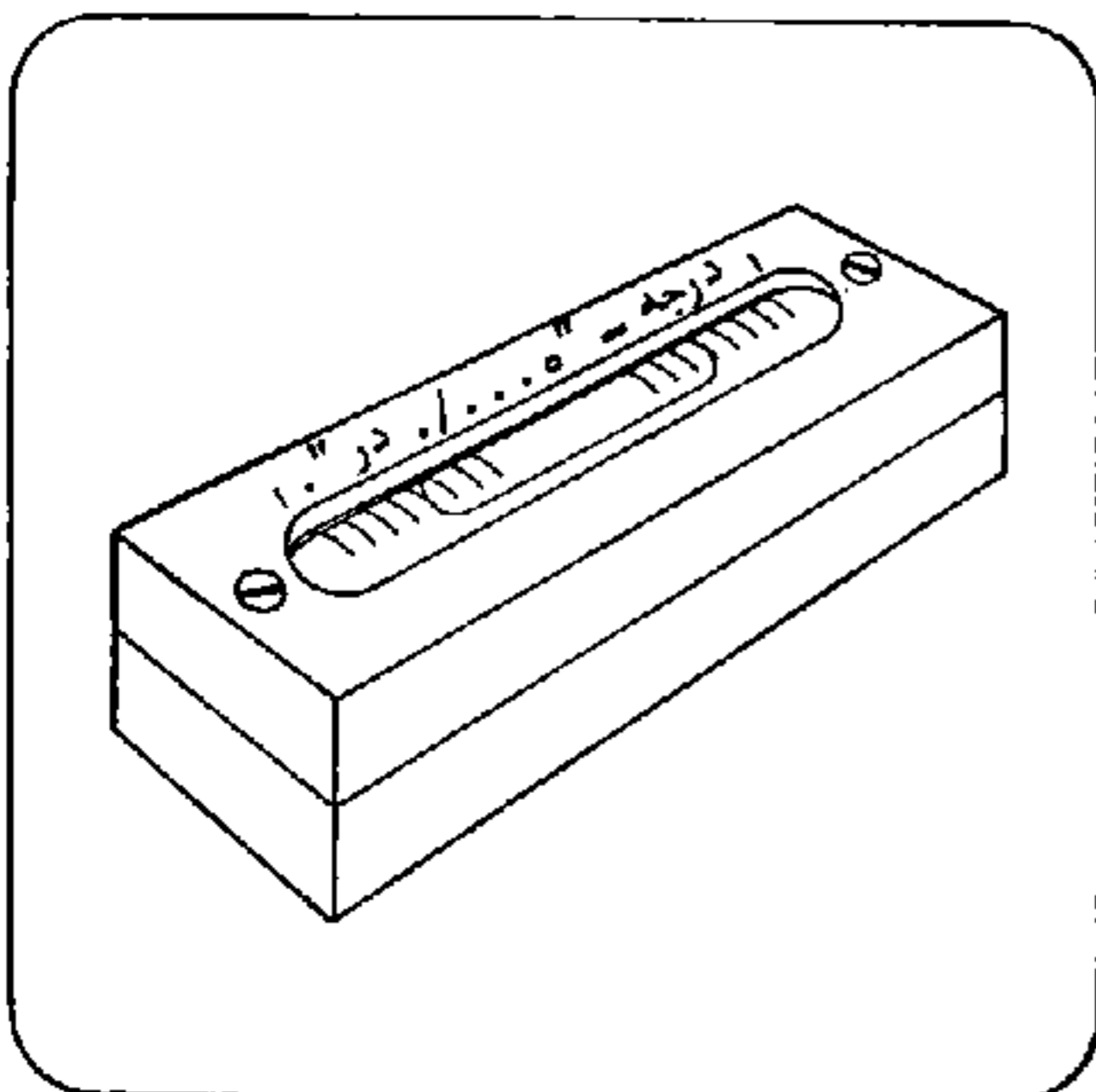


### ۱- آماده کردن صفحه صافی

الف) سطح صفحه صافی را با زرسی کنید و ناهمواری‌های آنرا برطرف کنید.  
ب) سطح را با محلول مناسبی تمیز کنید.

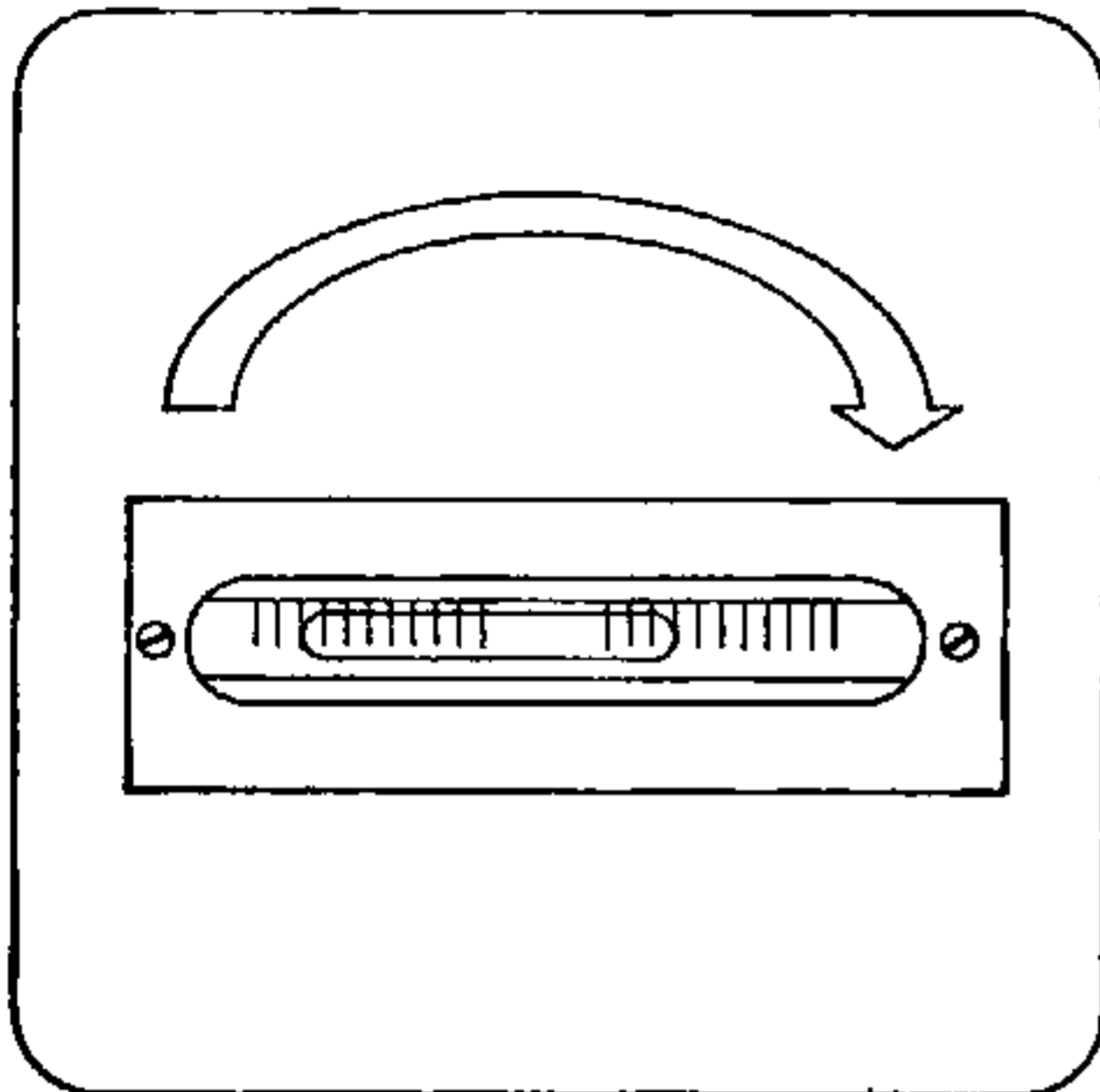
#### ایمنی

نکات ایمنی مربوط به محلولها را رعایت کنید



## ۲- انتخاب تراز

ترازی انتخاب کنید که حساسیت آن 10 ثانیه در هر درجه باشد ( حساسیت عبارت از اندازه زاویه‌ای است که اگر تراز را کج کنیم، حباب درون تراز با اندازه یکی از تقسیمات درجه تغییر جا پیدا کند). برای تبدیل اندازه بدست آمده بر اساس اندازه قوس مقدار ثانیه در 0.000005 ضرب میشود .  
مثال : حساسیت 10 ثانیه در هر درجه برابر است با 0.0005 اینچ در 10 اینچ .



## ۳- آزمایش تراز

الف) کف تراز را تمیز کنید.  
ب) تراز را روی صفحه صافی قرار داده درجه تراز را بخوانید.  
ج) تراز را 180 درجه بچرخانید .  
د) درجه تراز را بخوانید .  
تذکر : اگر درجه تراز در دو جهت مساوی نیست تراز را تنظیم کنید . این عمل را آنقدر تکرار کنید تا اندازه درجه در هر دو جهت یکی باشد .

## ۴- تراز کردن سطح مورد آزمایش

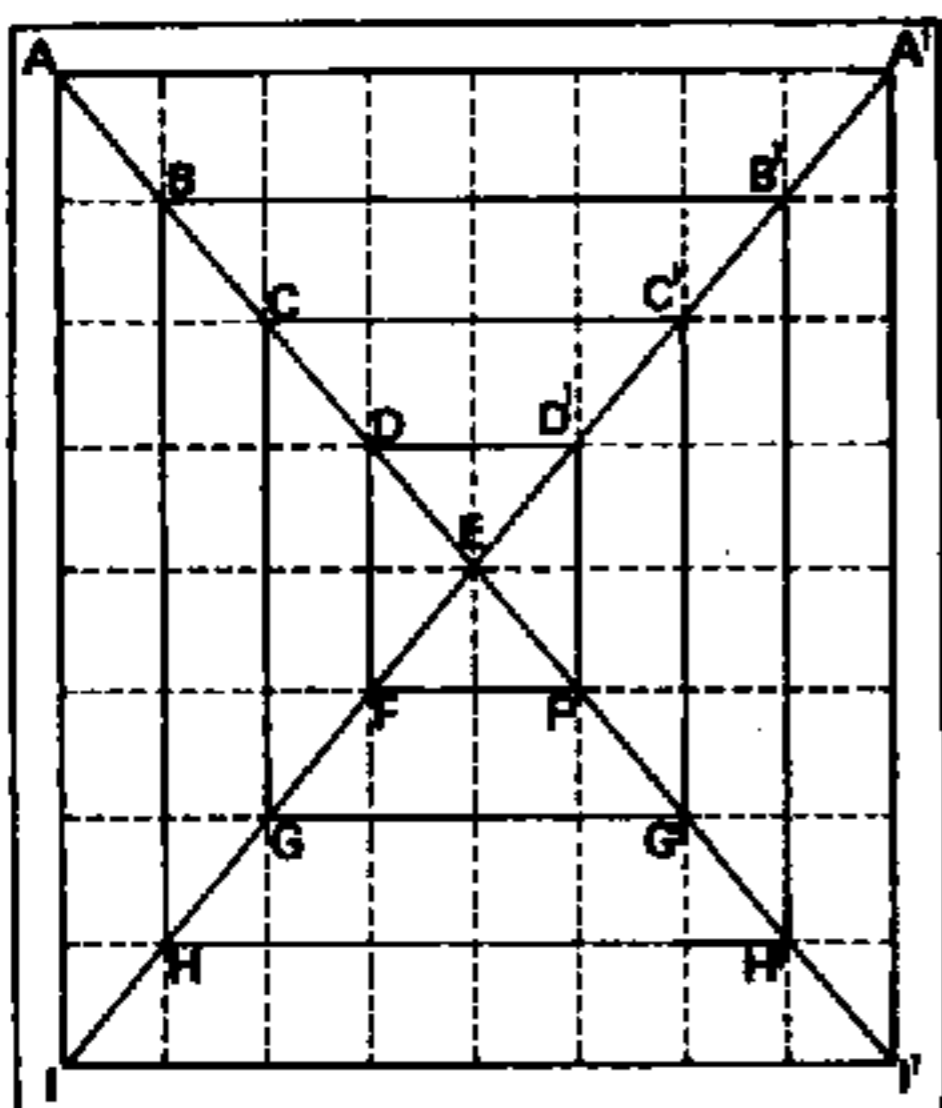
الف) تراز را طوری در وسط میز قرار دهید که درازای آن با درازای میز موازی باشد .  
ب) صبر کنید تا حباب بی حرکت شود و سپس درجه را بخوانید .  
تذکر : درجه را فقط از یک طرف تراز یعنی یا از راست حباب یا از چپ آن اندازه بگیرید .  
ج) پیچ های تنظیم صفحه صافی را چنان تنظیم کنید که حباب در مرکز تراز قرار گیرد . درجه را یادداشت کنید .  
د) تراز را 180 درجه بچرخانید .

ه) درجه را یادداشت کنید و اگر با درجه قبلی مساوی نبود پیچ های تنظیم صفحه صافی را دوباره تنظیم کنید تا درجه قبلی بدست آید .

و) تراز را 90 درجه بچرخانید و آنرا موازی لبه صفحه صافی قرار دهید .  
ز) درجه را یادداشت کنید و با تنظیم پیچ های صفحه صافی، حباب را در مرکز تراز آورده درجه نهائی را یادداشت کنید .

ح) تراز را 180 درجه بچرخانید، درجه را یادداشت کنید و با درجه قبلی مقایسه کنید . با تنظیم پیچ های صفحه صافی، درجه ای برابر با درجه قبلی بدست آورید .

ط) صفحه صافی را دو باره در دو جهت آزمایش کنید و اگر لازم بود، تراز کنید.



### ۵ - خط کشی صفحه صافی

الف) روی صفحه صافی مستطیلی چنان رسم کنید که اضلاع آن با کناره‌های صفحه صافی با اندازه 1 تا 2 اینچ فاصله داشته باشد.

ب) قطرهای مستطیل را رسم کنید.

ج) مستطیل را به قسمت‌های مساوی تقسیم کنید و شبکه‌ای مانند آنچه که در شکل نشان داده شده است رسم کنید.

تذکر: صفحه صافی را معمولاً به هشت قسمت تقسیم میکنند.

تقسیم‌بندی‌های روی صافی‌های بزرگ بیشتر است.

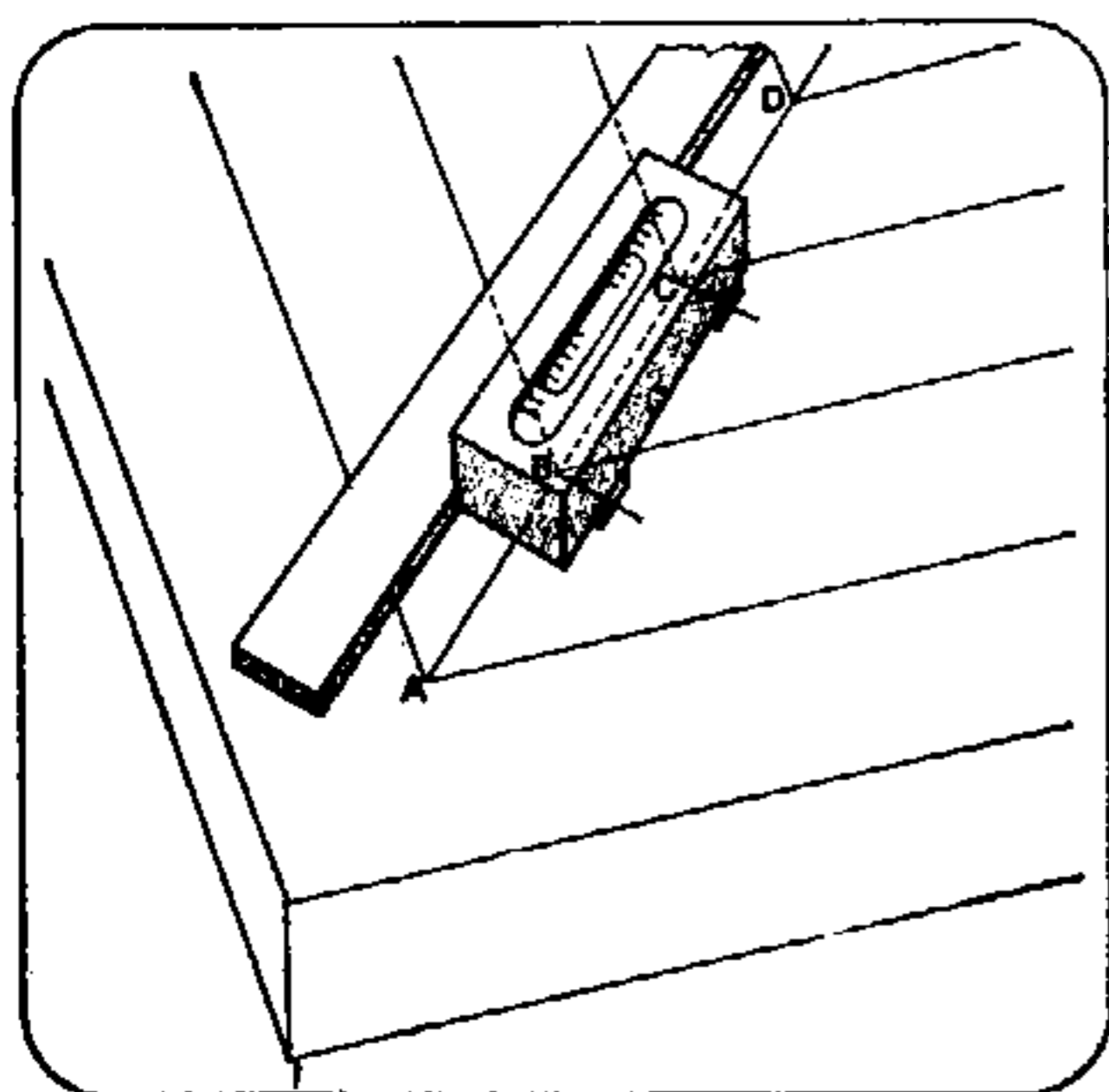
### ۶ - آماده کردن تراز برای آزمایش قطرهای

#### مستطیل

الف) قطرهای تقسیم‌بندی‌های کوچک یعنی A تا B را اندازه بگیرید.

ب) دو تکه اندازه‌گیری که اندازه آنها برابر 0.1 اینچ باشد انتخاب کرده زیر کف تراز بلغزانید، بطوریکه فاصله آنها در حدود طول قطر کوچکی باشد که اندازه بگیرید.

ج) خط‌کشی را در امتداد قطر مستطیل روی صفحه صافی ببندید تا تراز در طول آن حرکت کند. (مانند شکل)



### ۷ - یادداشت کردن مشاهدات

در شکل جدول نمونه‌ای برای یادداشت کردن آزمایش‌هایی که روی قطر انجام می‌گیرد نشان داده شده است.

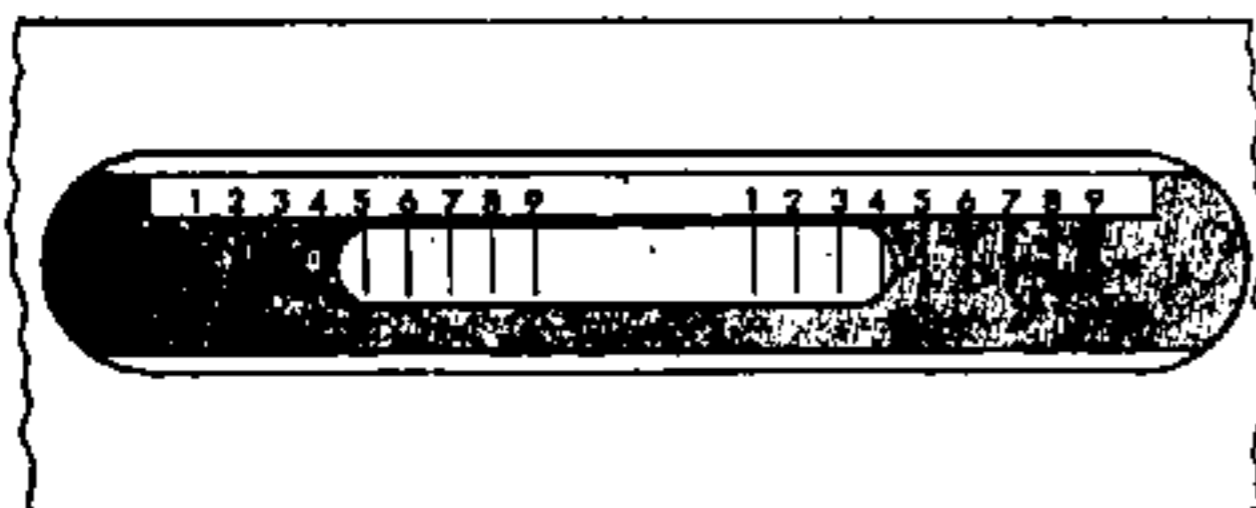
تذکر: C مقدار ثابتی است و مساوی است با (حساسیت تراز X فاصله بین پایه‌های تراز) به بند (ج. ۱۰) مراجعه کنید.

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
ارتفاع نقاط در سئون ۱ از A	ارتفاع پایه دست راست از پایه دست چپ (سئون ۵ X C)	مقدار ثابت C	تفاوت با درجه حداقل	درجات خوانده شده از روی تراز			موقعیت دست راست تراز
				میانگین	حرکت تراز از راست به چپ	حرکت تراز از چپ به راست	
○	—	—	—	—	—	—	A B C D E F' G' H' I'

### ۸- بررسی قطرها

الف) تراز را به خط کش تکیه دهید و آنرا چنان بگذارید که تکه‌های اندازه‌گیری روی نقاط A و B قرار گیرند.  
ب) صبر کنید تا حباب بی‌حرکت شود. درجه را در ستون 2 و مقابل B یادداشت کنید. (این اندازه موقعیت B را نسبت به A نشان می‌دهد).  
تذکر:

۱) تراز را همیشه در یک جهت حرکت دهید و درجه را نیز از همان طرف بخوانید.



۲) کاغذی روی تراز بچسبانید (مانند شکل) و آنرا شماره‌گذاری کنید.  
در شکل رقمی که از چپ بر است خوانده میشود 4.2 است.

۳) تراز را زیاد دستمالی نکنید و روی آن نفس نکشید.

ج) تراز را با دقت در طول خط کش حرکت دهید تا دو پای تراز روی نقاط B و C قرار گیرند.

د) درجه را بخوانید و در ستون 2 مقابل C یادداشت کنید.

ه) این روش را ادامه دهید تا تمام قطران اندازه‌گیری شود.

و) آزمایش قطرها در جهت مخالف تکرار کرده درجات را در ستون 3 یادداشت کنید.

تذکر: تراز را بچرخانید .

- ز) خط کش را از صفحه صافی جدا کرده آنرا موازی قطر  $A_1I_1$  قرار دهید .  
ح) پایه های تراز را روی نقاط  $A_1$  و  $B_1$  قرار داده طول قطر  $A_1I_1$  را اندازه گیری کنید .  
ط) آزمایش قطر  $A_1$  را در جهت مخالف تکرار کنید .

#### ۹- آزمایش خطهای باقیمانده شبکه

- الف) اولین خط شبکه را در امتداد  $AA_1$  اندازه بگیرید .  
ب) فاصله بین دو تکه اندازه گیری را با اندازه قسمت الف منطبق کنید .  
ج) خط  $AA_1$  را بررسی کرده درجه ها را یادداشت کنید .  
د) خطهای  $BB_1$ ،  $CC_1$ — $HH_1$  و  $II_1$  را بررسی کنید و نتیجه برای هر خط را روی جدول جداگانه ای یادداشت کنید .  
ه) اولین خط شبکه در امتداد  $AI_1$  را اندازه گیری کنید .  
و) فاصله بین دو تکه اندازه گیری را با اندازه قسمت (ه) منطبق کنید .  
ز) خط  $AI_1$  را آزمایش کرده درجه ها را یادداشت کنید .  
ح) خطهای  $BH_1$ — $CG_1$  و  $A_1I_1$  را بررسی کنید و نتیجه ای را که برای هر یک از خطها بدست می آید در جدول جداگانه ای یادداشت کنید .

#### ۱۰- خلاصه کردن نتیجه های آزمایش

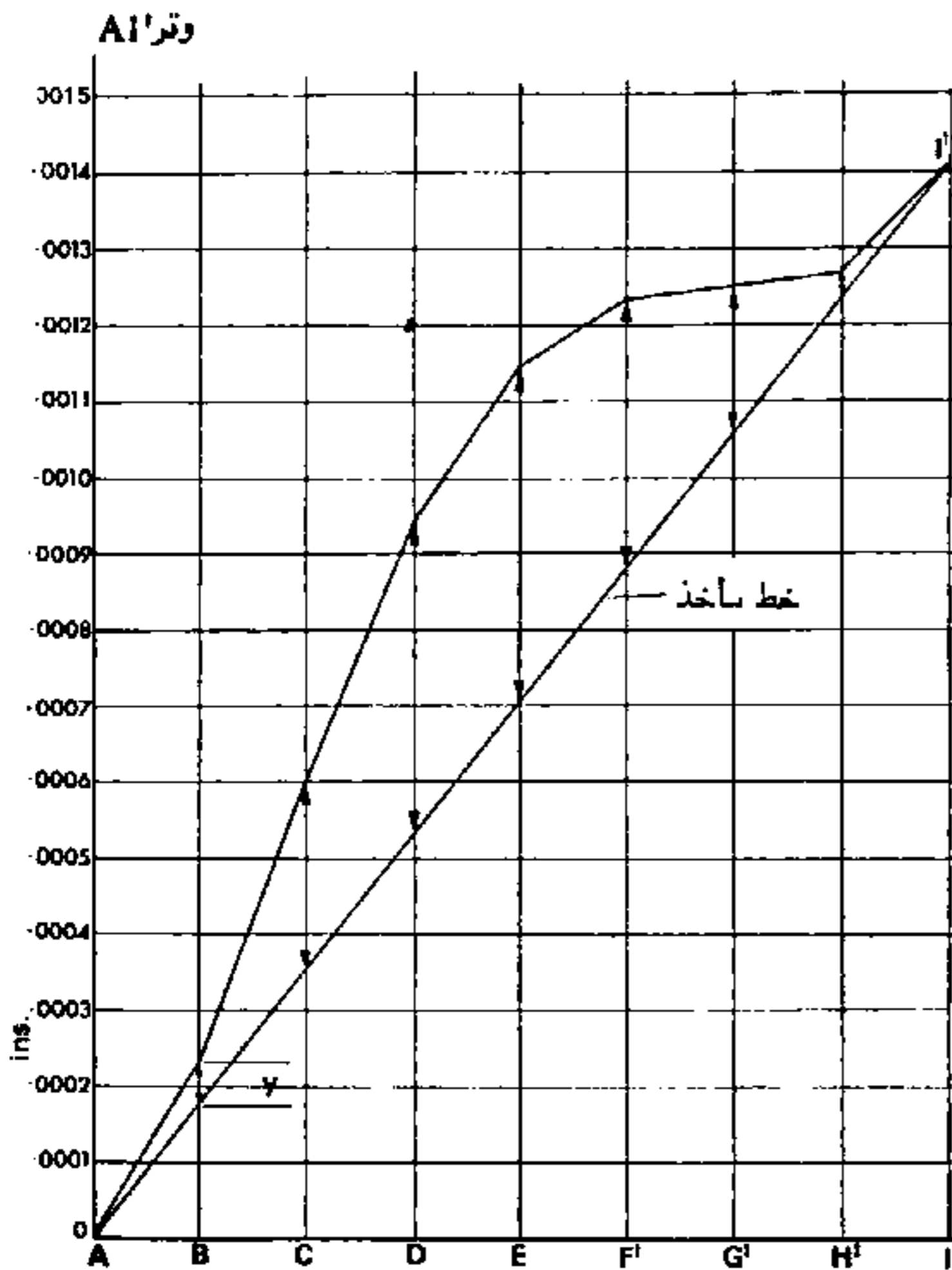
- الف) میانگین درجه های مربوط به هر خطی را پیدا کنید . نتیجه را در ستون 4 بنویسید .  
ب) کمترین میانگین را پیدا کرده از بقیه تفریق کنید و نتیجه را در ستون 5 یادداشت کنید .  
ج) ارتفاع پای راست از چپ تراز را برای هر یک از خطها بدست آورده یادداشت کنید .  
مثال :

( یک درجه بندی = 0.0005 اینچ در 10 اینچ ) . فرض کنید که فاصله بین پایه های تراز (فاصله بین تکه های اندازه گیری) = 7.25 اینچ

$$\text{مقدار ثابت } C = \frac{0.0005 \times 7.25}{10} = 0.000362 \text{ اینچ}$$

مقدار بدست آمده برابر است با اندازه ای که باید پای راست تراز را بسوی بالا یا پائین حرکت داد تا حباب ترازیک درجه حرکت کند .

- د) نتیجه های ستون 5 را در  $C$  ضرب کنید و حاصل را در ستون 7 بنویسید .  
ه) ارتفاع نقاط ستون 1 را از اولین نقطه (که در اینجا  $A$  میباشد)، برای هر یک از خطها حساب کنید .  
ارتفاع  $B$  از  $A$  - اندازه برای  $B$  در ستون 7  
ارتفاع  $C$  از  $A$  - اندازه برای  $(B+C)$  در ستون 7  
ارتفاع  $E$  از  $A$  - اندازه برای  $(B+C+D+E)$  در ستون 7  
ارتفاع  $I$  از  $A$  - اندازه برای  $(B+C+D+E+F+G+H+I)$   
نتیجه ها را در ستون 8 یادداشت کنید .



### ۱۱- کشیدن منحنی از نتیجه‌های بدست آمده

(برای هر يك از خطها)

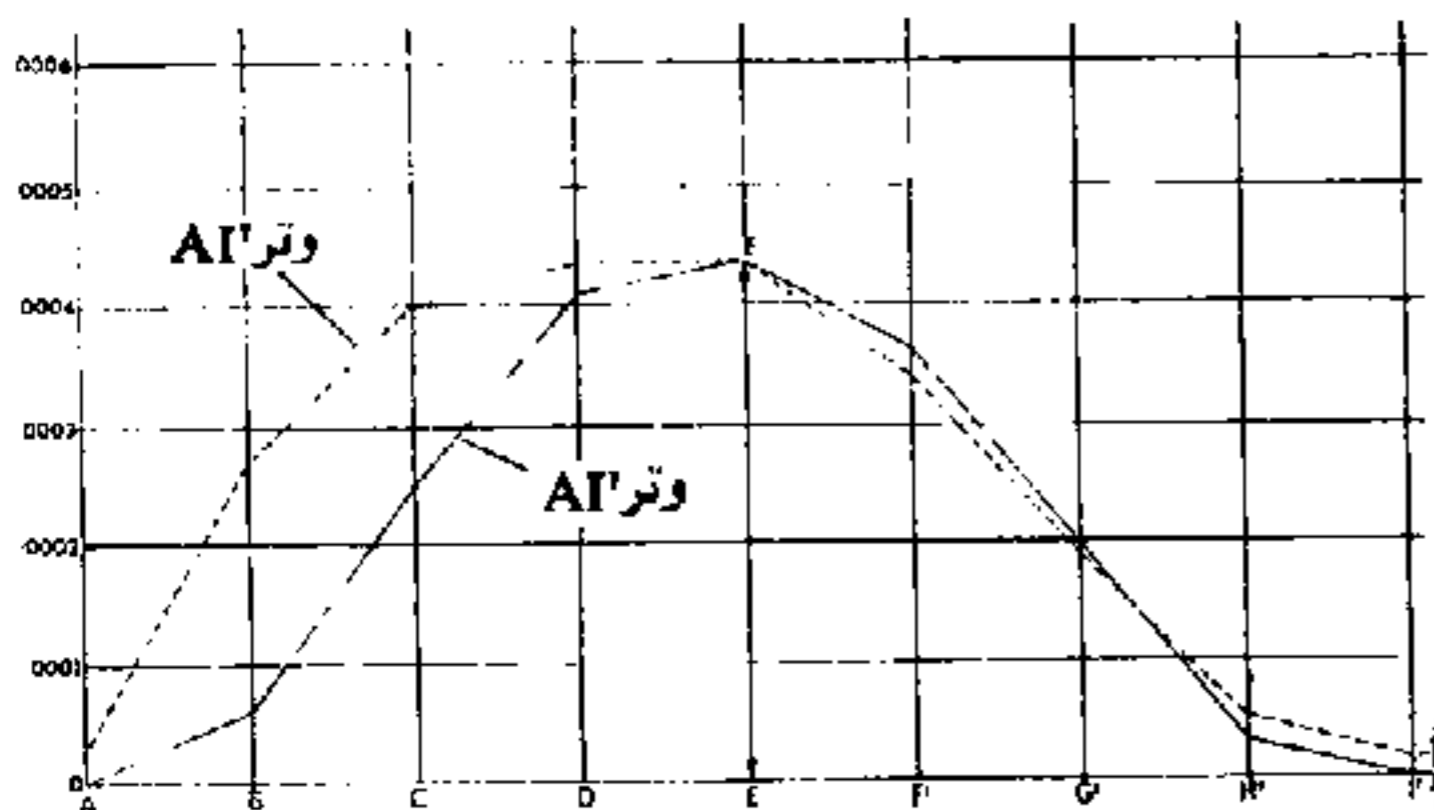
از قطرها شروع کنید .

الف) از کاغذ ویژه رسم منحنی که تقسیم بندیهای یک دهمی داشته باشد استفاده کنید . دو محور عمود برهم (افقی و عمودی) روی کاغذ رسم کنید . محور عمودی را با واحدی بزرگ، مانند  $\frac{1}{2}$  اینچ، درجه بندی کنید (0.0001 اینچ را میتوانید برابر  $\frac{1}{2}$  اینچ در نظر بگیرید).

درجه بندیهای محور افقی برابر است با فاصله بین دو پای تراز .

ب) اندازه‌های نوشته شده در ستون 7 را در برابر فاصله‌های پایه‌های تراز که روی محور افقی علامت گذاری شده است قرار داده، پس از پیدا کردن نقاط مربوط آنها را بهم متصل کنید تا منحنی مورد نظر بدست آید .

### منحنی وابستگی



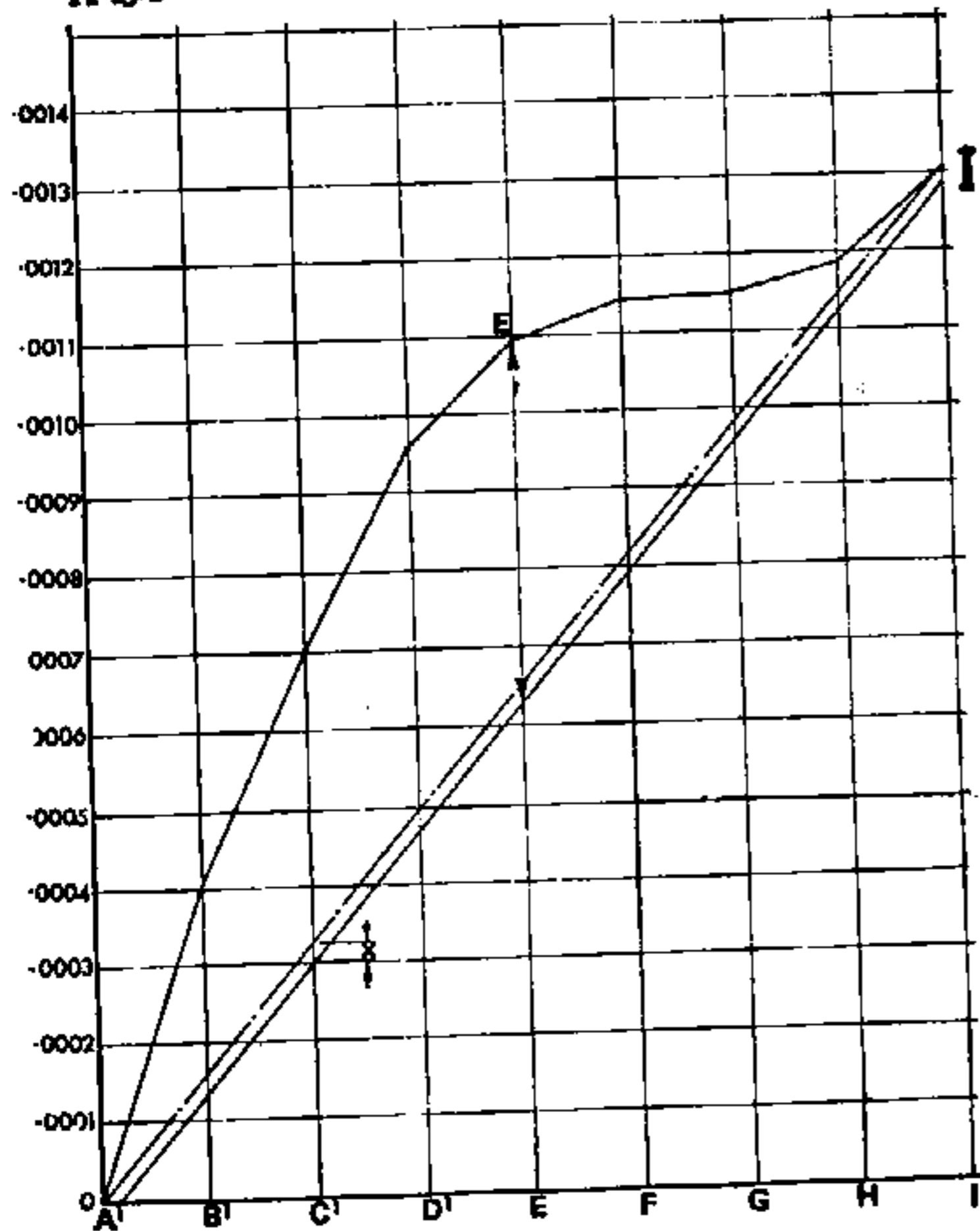
### ۱۲- وابستگی قطرها

الف) روی صفحه مختصات، دو نقطه A و I را بهم وصل کنید. این خط، خط ماخذ است .

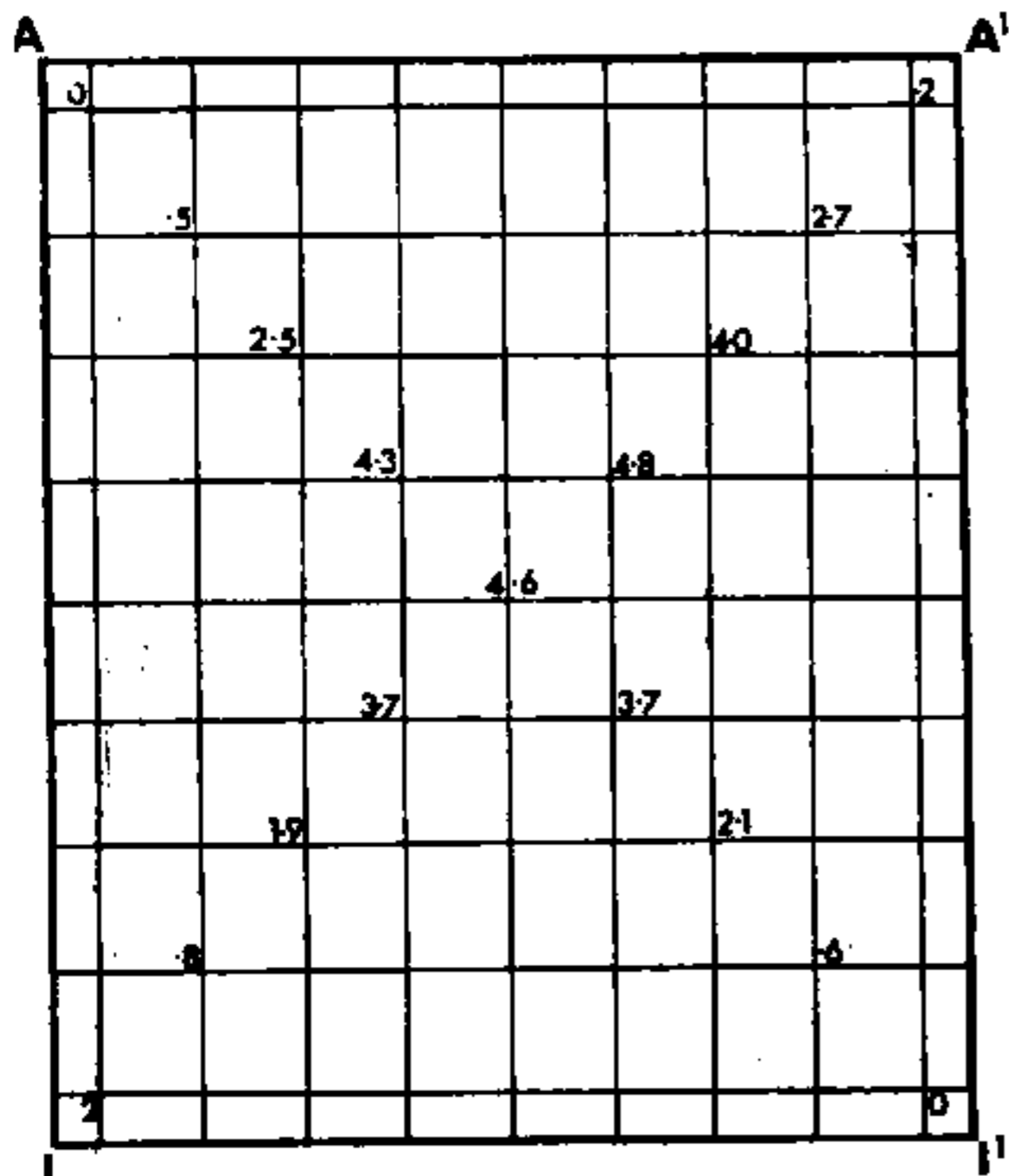
ب) منحنی دیگری را با مقیاس قبلی رسم کنید. (منحنی وابستگی دو قطر).

ج) از روی منحنی قطر AI فاصله‌های عمودی بین خط ماخذ و نقاط روی منحنی را با پرگار اندازه گرفته آنها را به منحنی وابستگی انتقال دهید . نقاط را بهم وصل کنید .





د) از روی منحنی قطر  $A'I$  و در امتداد نقطه  $E$  فاصله عمودی بین خط ماخذ و منحنی را به منحنی قطر  $A'I$  انتقال دهید. (در امتداد  $E$ ).



ه) روی منحنی قطر  $A'I$  خطی موازی خط  $A'I$  بکشید که از نقطه ای که در «D» بدست آمده است بگذرد. و) از روی منحنی قطر  $A'I$ ، فاصله عمودی بین خط ماخذ و منحنی را به منحنی وابستگی انتقال دهید و نقاط را بهم وصل کنید.

تذکر: منحنی جدید، منحنی دو قطر و وابستگی آنها را نشان میدهد.

ز) نقشه صفحه جافی را با مقیاس معینی رسم کنید. ح) از روی منحنی وابستگی، ارتفاع نقاط منحنی را از محور افقی به روی نقشه انتقال دهید.

### ۱۳ - وابستگی خطهای دیگر

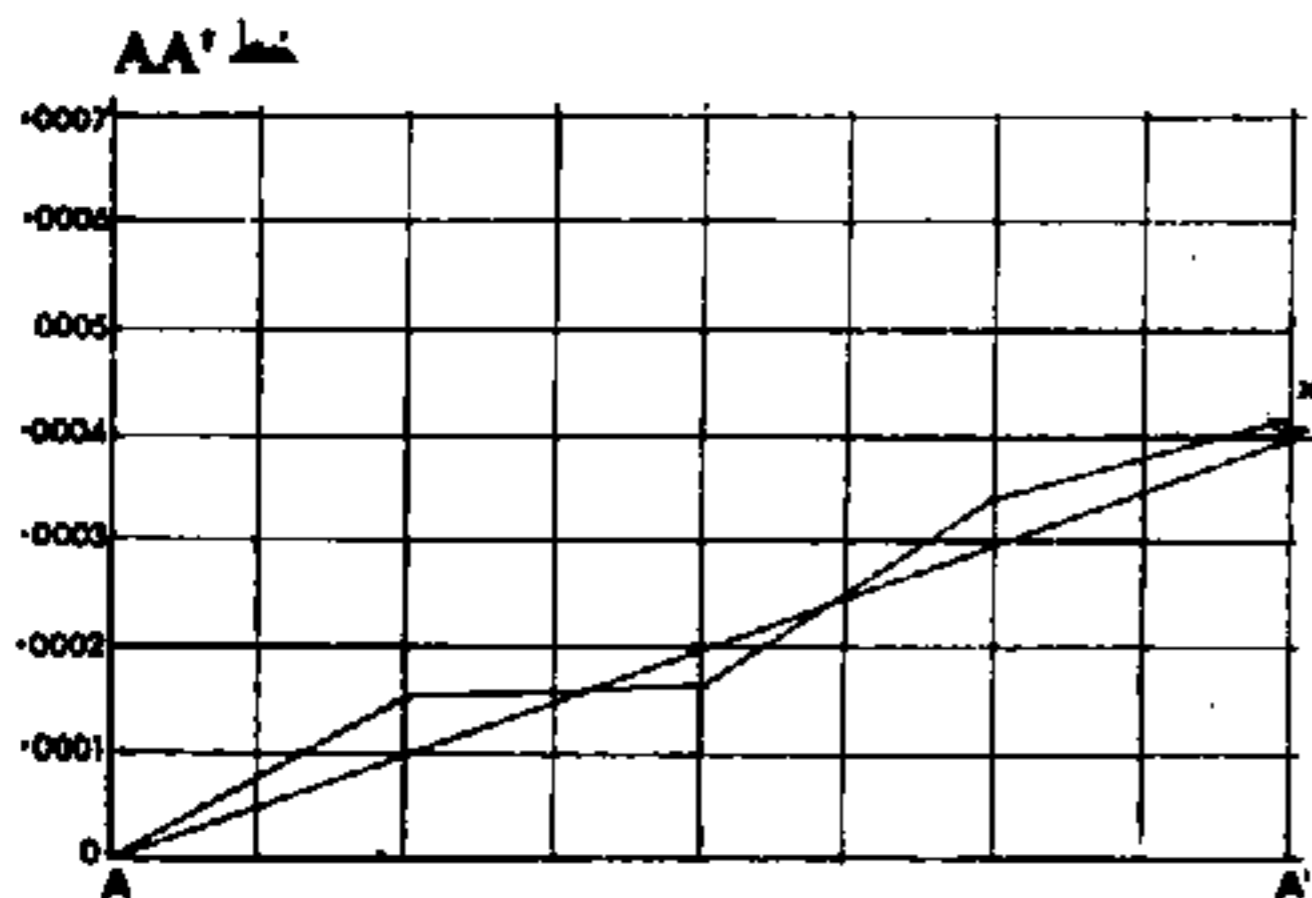
خط  $AA_1$

اول وابستگی خط  $AA_1$  را نسبت به قطرهای تعیین مشترک هستند. خط ماخذ از نقطه  $A$  میگذرد. (به منحنی قطر  $A'I$  مراجعه کنید).

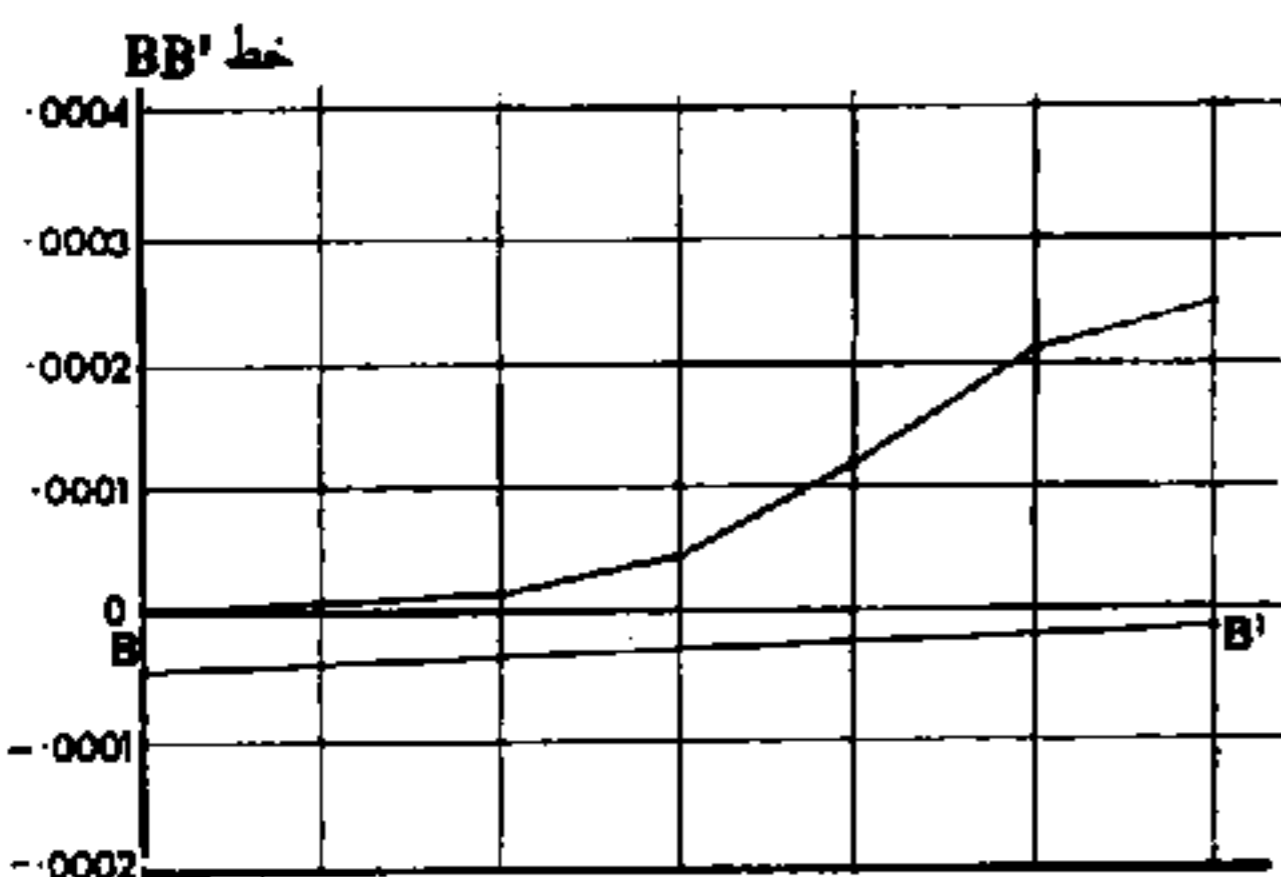
الف) خط  $AA_1$  را رسم کنید.

تذکر:

- ۱) اگر روی منحنی  $A_1I$ ، خط  $AA_1$  از نقطه  $A_1$  میگذرد  $A$ ، و  $A_1$  را با خطی مستقیم بهم وصل کنید.
- ۲) اگر خط  $AA_1$  از نقطه  $A_1$  نمیگذرد، فاصله عمودی  $X$  را روی منحنی  $A_1I$  اندازه بگیرید. این فاصله را به منحنی  $AA_1$  (در امتداد  $A_1$ ) انتقال دهید و این نقطه را به  $A$  وصل کنید.



- ب) فاصله عمودی بین خط  $AA_1$  و منحنی را به نقشه صفحه صافی منتقل کنید.



خط  $BB_1$

- الف) از منحنی  $A_1I$ ، فاصله عمودی  $Y$  را که مربوط به نقطه  $B$  میباشد، از روی منحنی نسبت به خط  $AA_1$  اندازه گیری کنید.

- ب) این فاصله را به منحنی خط  $BB_1$  انتقال دهید. (در امتداد نقطه  $B$  روی منحنی).

- ج) منحنی قطر  $A_1I$  را بررسی کرده فاصله عمودی

بین خط  $AA_1$  و منحنی را تعیین کنید. (در امتداد نقطه  $B_1$ )

- د) این فاصله را به منحنی خط  $BB_1$  منتقل کنید. (در امتداد نقطه  $B_1$ ).

- ه) دو نقطه بدست آمده را بهم وصل کنید.

- و) فاصله عمودی بین نقاط روی منحنی و خط  $AA_1$  را به نقشه صفحه صافی منتقل کنید.

- ز) این روش را برای همه خطها تکرار کنید تا تمام خطها به قطرها وابستگی پیدا کنند.

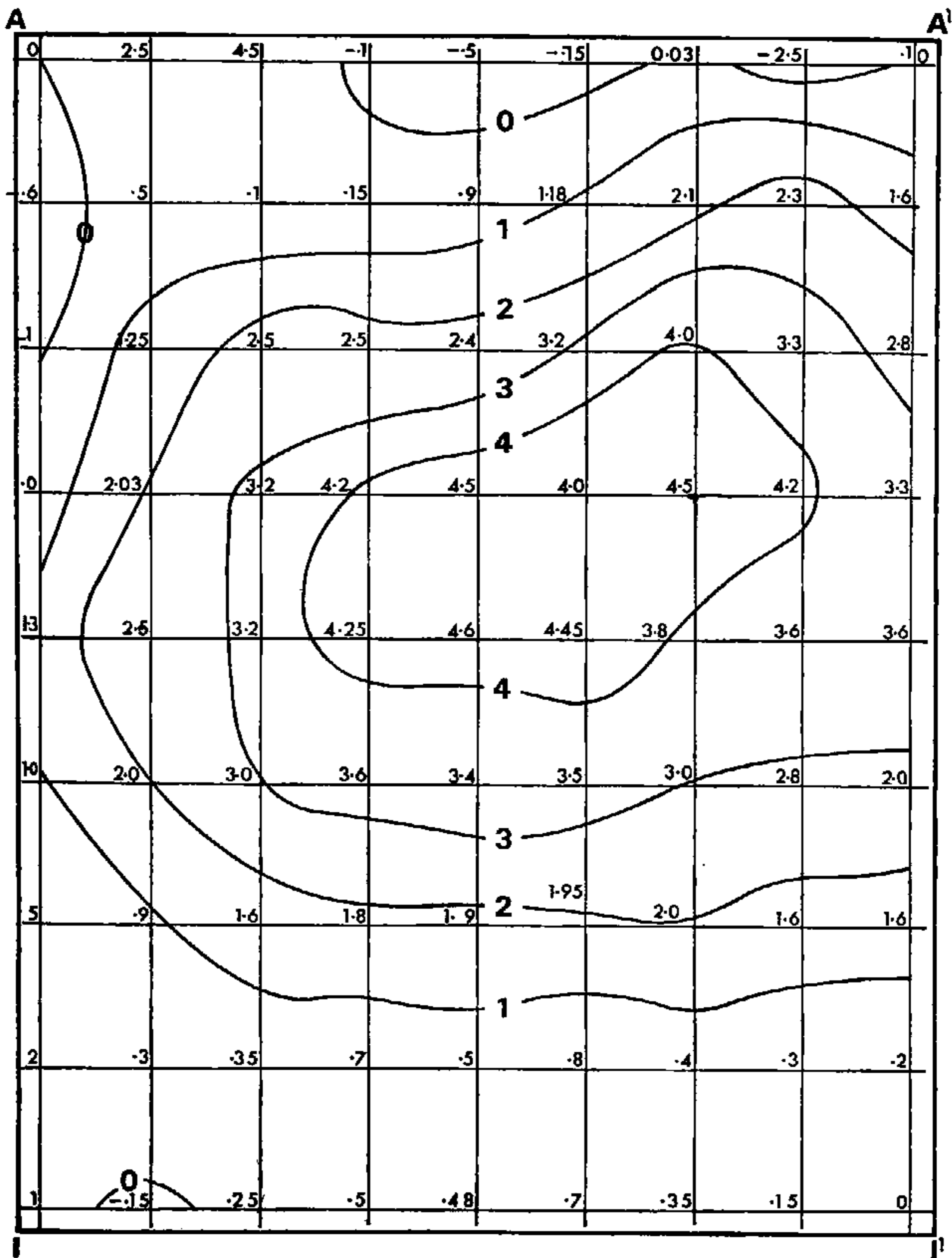
### ۱۴ - رسم کردن منحنی های تراز

- الف) نقاط منحنی های تراز را از روی منحنی وابستگی تعیین کنید.

- ب) نقشه صفحه صافی را بررسی کرده موقعیت هائی را که ارزش آنها صفر است یادداشت کنید.

- ج) این نقاط را روی نقشه مشخص کنید و منحنی های تراز را برای ارزشهای صفر رسم کنید.

- د) منحنی های تراز را برای ارزش های دیگر نیز رسم کنید.



## کالیبرهای گیرنده

با وجود اینکه بازرسی اندازه و شکل قطعات کار با اصول مقدماتی اندازه‌گیری امکان‌پذیر است، اما چون این کار سبب اتلاف وقت زیادی می‌شود، لذا در روشهای تولیدی نوین از این روشها استفاده نمیشود. در بسیاری

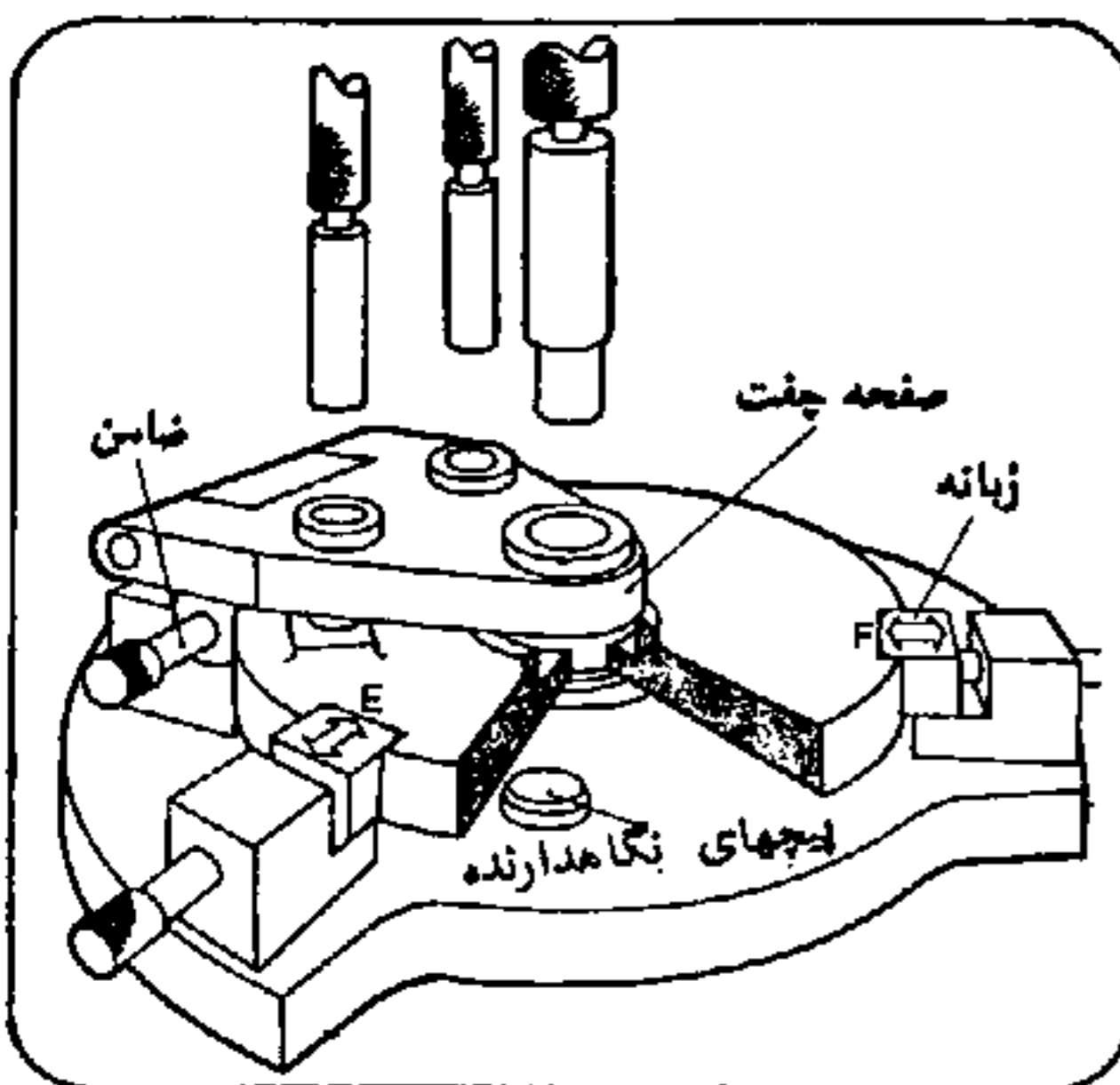
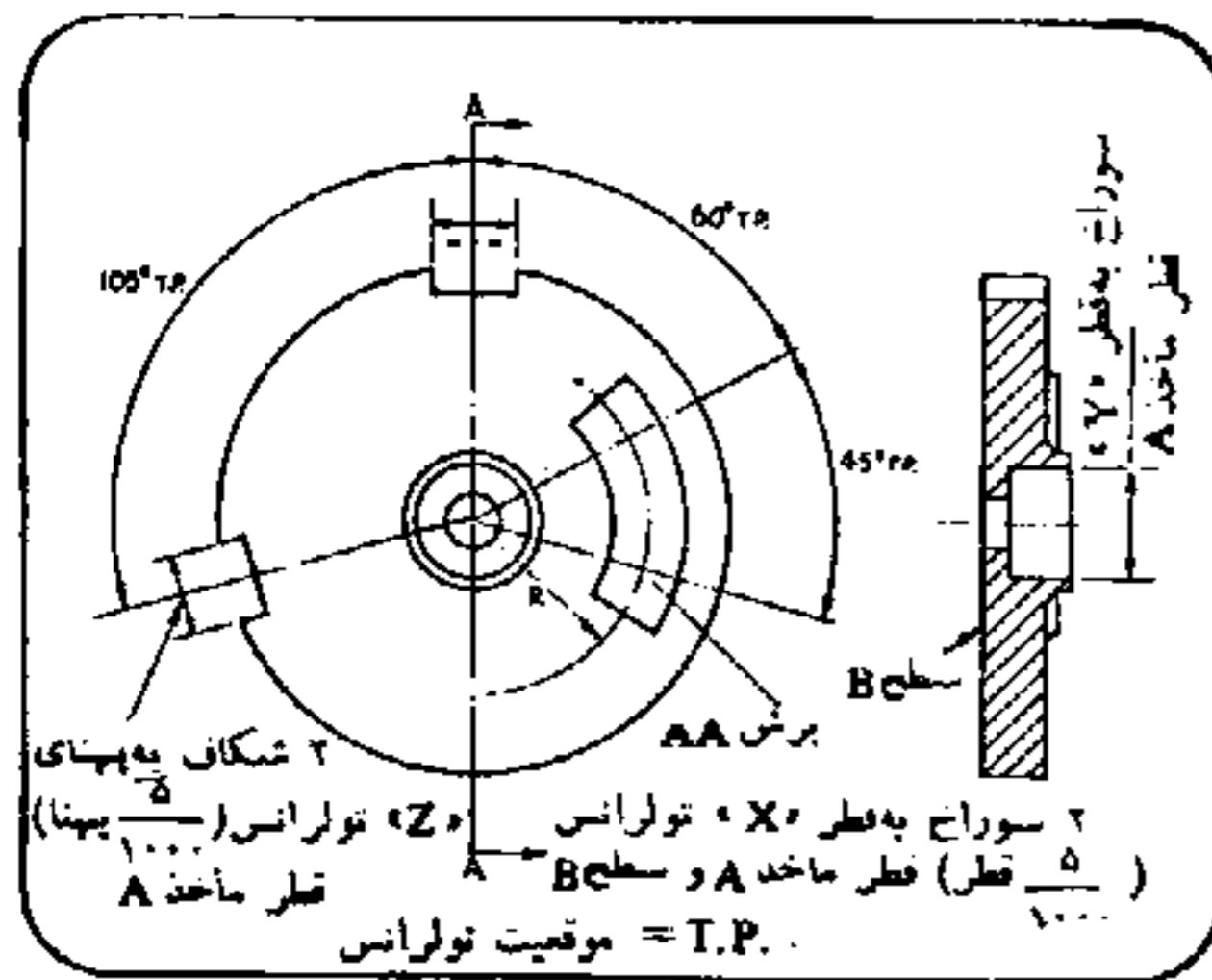
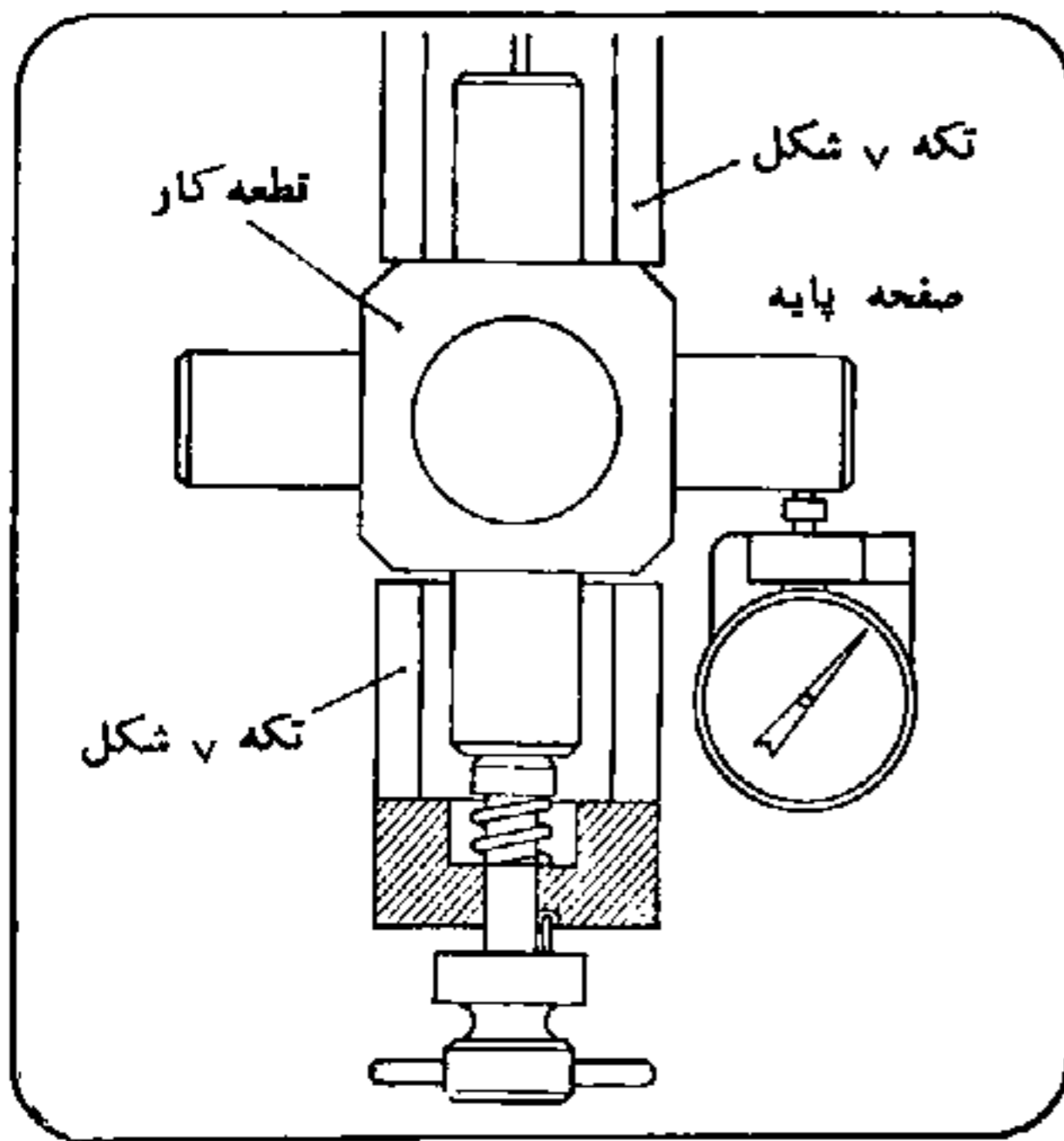
از موارد، یک نوع کالیبر، با اسم کالیبر گیرنده بکار برده میشود. این وسائل جوابگوی نیازمندیهای بازرسی در روش تولید پشت سرهم میباشند. این کالیبرها اختصاصی هستند و هر کدام برای کار ویژه ای مورد استفاده قرار میگیرند. با کاربرد گرومی از مهمترین کالیبرهای گیرنده، میتوان زوایا، ابعاد، و تولرانسهای قطعه کار را اندازه گیری کرد. در شکل یک نوع کالیبر گیرنده ساده نشان داده شده است. این کالیبر از یک صفحه پایه، دو تکه  $v$  شکل، و یک ساعت اندازه گیری تشکیل میشود. در مواردی که قطعات کار دارای سوراخ میباشند، بهتر این است که اندازه ها از محور سوراخ گرفته شوند. (مانند شکل).

مشخصات گوناگون قطعات کار، در مرحله بهره برداری آزمایش میشوند.

روش کار بایک کالیبر گیرنده، برای اندازه گیری مشخصات قطعه کاری که در شکل نشان داده شده است به ترتیب زیر است:

- الف) قطعه کار را روی کالیبر سوار کنید.
- ب) صفحه چفت را روی قطعه کار آورده آنرا قفل کنید.
- ج) فرمان مرکزی را طوری وارد قطعه کار کنید که از سوراخ صفحه پایه بگذرد.
- د) قطعه کار را بچرخانید. وزبانه را وارد شکاف کنید.
- ه) زبانه F را درگیر کنید.
- و) فرمانهای اندازه گیری داخلی را وارد سوراخها کنید.

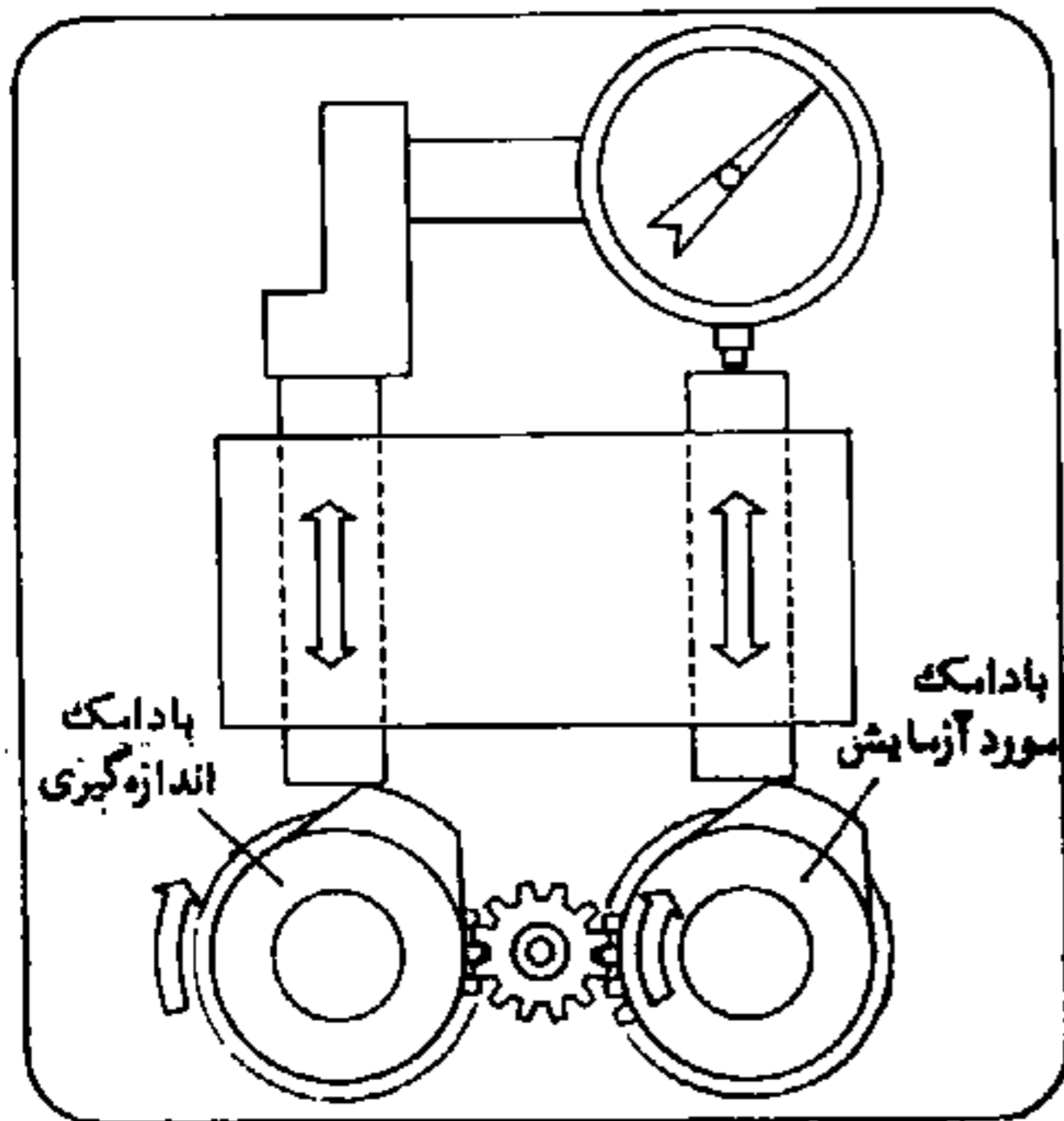
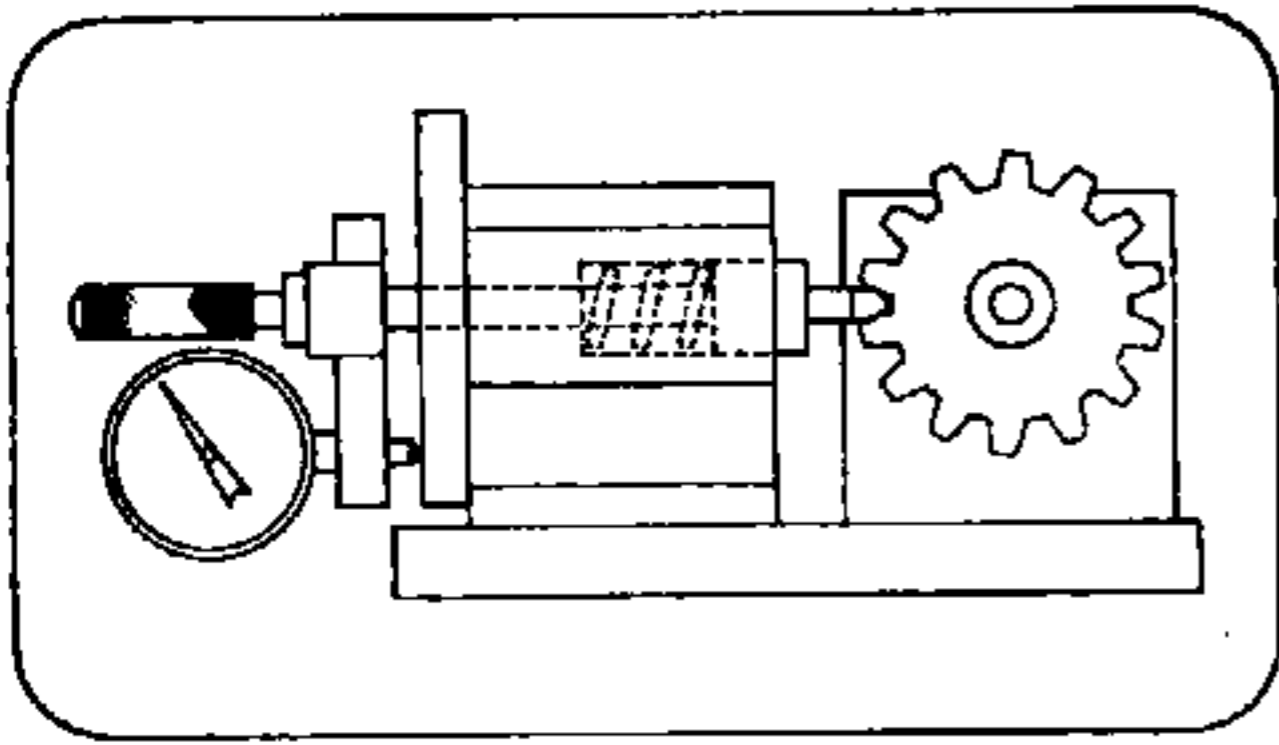
- تذکر: قطعه کار هنگامی قابل قبول است که فرمانها وزبانه ها بدون فشار با کار درگیر شوند.
- ز) فرمانها را از سوراخها بیرون آورید.
  - ح) زبانه ها را آزاد کنید.
  - ط) فرمان مرکزی را بیرون آورید.
  - ی) قفل را باز کرده آنرا بلند کنید.
  - ک) قطعه کار را از کالیبر گیرنده خارج کنید.



انواع دیگر کالیبرهای گیرنده :

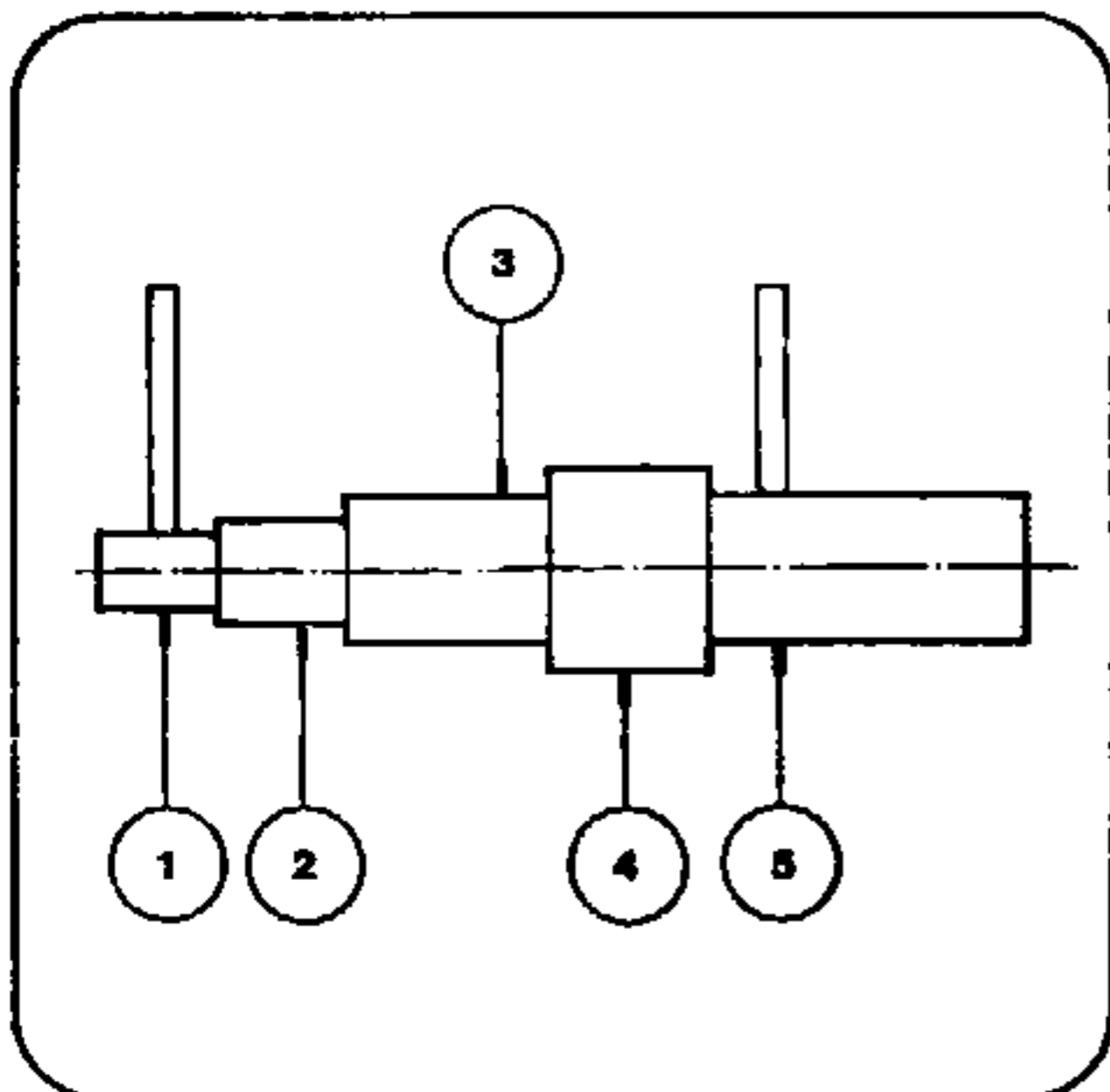
### آزمایش کردن چرخ دندانه دار

با کالیبری که در شکل نشان داده شده است، فاصله بیرون دندانه ها و هم مرکز بودن چرخ دندانه دار را میتوان آزمایش کرد .



### آزمایش کردن بادامک

با کالیبرهائی که در شکل نشان داده شده است میتوان بادامکی را که مورد آزمایش است با بادامک اندازه گیری مقایسه کرد .



بازرس با تجربه میتواند از ترکیب وسایل اندازه گیری آنچه را که مورد نیاز بازرسی است تهیه کند . در شکل قطعه کاری که دارای قطره های گوناگون است و باید مورد آزمایش قرار گیرد ، نشان داده شده است .