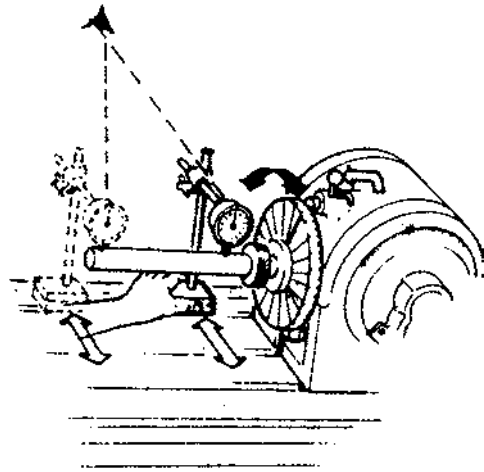


شکل ۱۱-۳

توجه: برای خط‌کشی قطعاتی که باید در روی آن‌ها تقسیمات زاویه‌ای انجام شود می‌توان از دستگاه تقسیم و کولیس پایه‌دار یا سوزن خط‌کش پایه‌دار استفاده نمود برای این منظور مقدار گردش دسته تقسیم را که قبلاً محاسبه شده می‌گردانیم و قطعه را خط‌کشی می‌کنیم (شکل ۱۱-۳).



شکل ۱۱-۴

## ۱۱-۲- دستورالعمل فرزکاری قطعات تحت زاویه مشخص

اصول بستن و تنظیم قطعات روی دستگاه تقسیم

● بستن و تنظیم دستگاه تقسیم در حالت افقی

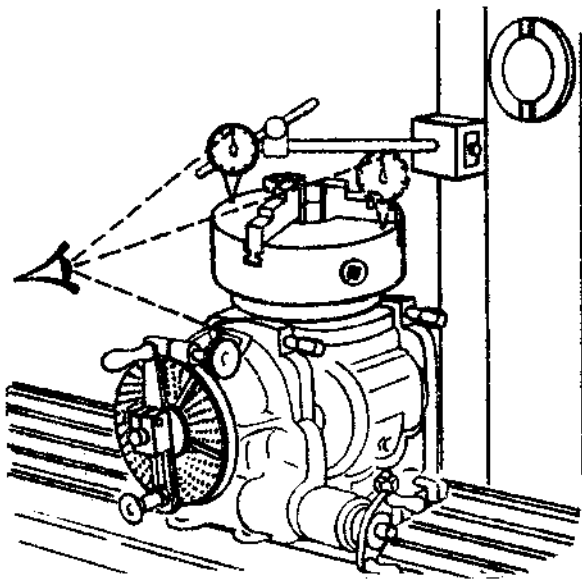
- با وسیله‌ای مطمئن دستگاه تقسیم را بلند کرده و در روی میز ماشین فرز قرار دهید.

- دستگاه تقسیم را مانند شکل روبه‌رو در حالت افقی

قرار دهید.

- به وسیله ساعت اندازه‌گیری افقی بودن دستگاه تقسیم را

کنترل کنید (شکل ۱۱-۴).



شکل ۱۱-۵

● قرار دادن دستگاه تقسیم در حالت عمودی

برای چندضلعی کردن قطعات لازم است بعضی مواقع

دستگاه تقسیم را در حالت عمودی قرار دهید.

برای این منظور باید

- دستگاه تقسیم را با وسیله‌ای مطمئن بلند کرده و در

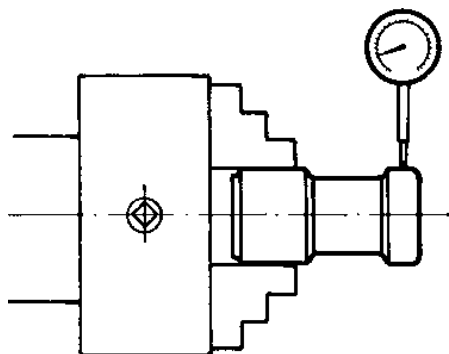
محل تعیین شده قرار داده و ببندید.

- عمود بودن آن را مانند شکل روبه‌رو به وسیله ساعت

اندازه‌گیری کنترل کنید (شکل ۱۱-۵).

### ● بستن و تنظیم قطعه کار

– قطعه کار و داخل سه نظام دستگاه تقسیم را کاملاً تمیز کنید.



شکل ۶-۱۱

– قطعه کار را مابین فک‌های گیره قرار دهید.

– موقعیت طولی قطعه کار را تعیین کنید.

– قطعه کار را محکم ببندید.

– دور بودن قطعه کار را توسط ساعت اندازه‌گیری کنترل

کنید.

– معایب احتمالی را برطرف کنید (شکل ۶-۱۱).

### ● قرار دادن کله‌گی دستگاه فرز موازی با قطعه کار

– پیچ‌های کله‌گی را توسط آچار مناسبی باز کنید.

– کله‌گی ماشین فرز را  $90^\circ$  درجه بگردانید تا موازی با سطح

میز دستگاه قرار گیرد.

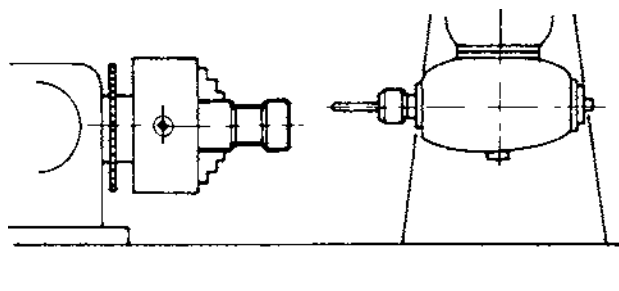
– پیچ‌های کله‌گی را ببندید.

– میله استاندارد مناسبی انتخاب کرده و به گیره فشنگی

دستگاه ببندید.

– دور بودن و موازی بودن آن را کنترل کنید

(شکل ۷-۱۱).



شکل ۷-۱۱

### ● مماس کردن میله استاندارد در روی قطعه کار

– دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

– میز ماشین فرز را پایین ببرید.

– دستگاه را روشن کرده و میله استاندارد شده را در روی

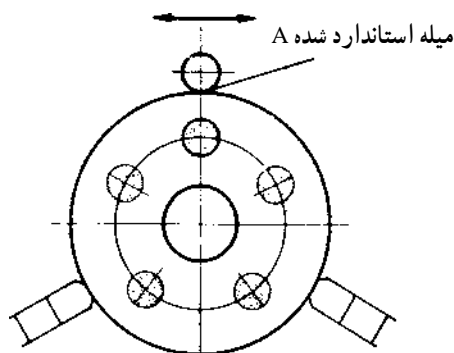
قطعه کار مماس کنید.

– ورنیه عمودی میز ماشین فرز را در روی صفر میزان

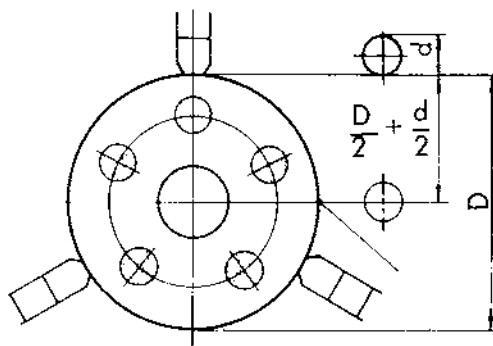
کنید (شکل ۸-۱۱).

توجه: بهتر است میله در بلندترین نقطه قطر قطعه کار قرار

گیرد.



شکل ۸-۱۱



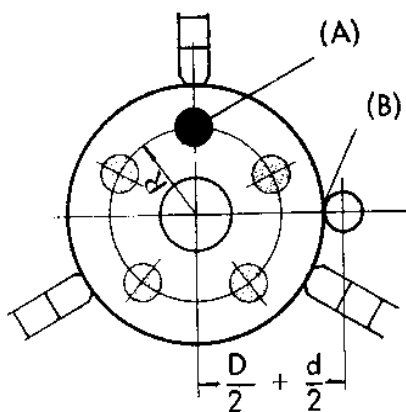
شکل ۹-۱۱

● قرار دادن مرکز میله در مرکز عمودی کار

- مقدار شعاع قطعه کار را تعیین کنید.
- مقدار شعاع میله را نیز به دست آورید.
- مجموع آن‌ها را با هم جمع کنید.
- میز عمودی را به اندازه مجموع دو شعاع بالا بیاورید تا در مرکز عمودی قطعه کار قرار گیرد.

● قرار دادن مرکز میله در مرکز عرضی قطعه کار

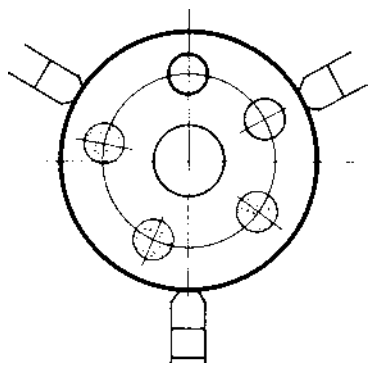
- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- میله استاندارد شده را در روی قطعه کار مماس کنید.
- ورنیه عرضی را در روی صفر میزان کنید.
- میله را از قطعه کار دور کنید.
- مقدار شعاع قطعه کار و میله را تعیین کنید.
- مجموع آن‌ها را با هم جمع کنید.
- میز عرضی را با اندازه مجموع دو شعاع تغییر دهید تا در مرکز عرضی قطعه کار قرار گیرد.
- میز عمودی را با اندازه شعاع (R) پایین ببرید (شکل ۱۱-۱۰).



شکل ۱۰-۱۱

● سوراخکاری قطعه کار

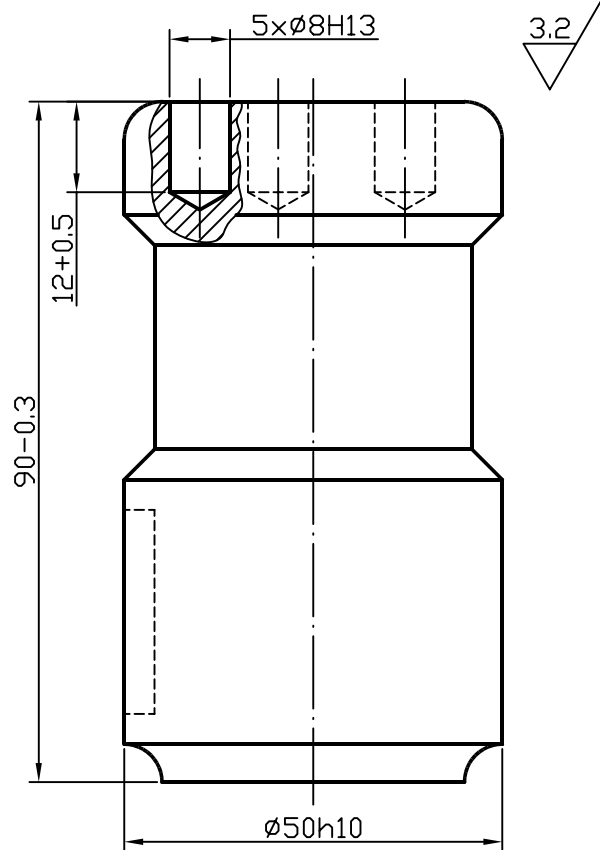
- مته مناسبی انتخاب کرده و به گیره فشنگی ببندید.
- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- مقدار گردش دسته تقسیم را محاسبه کنید.
- مقدار گردش دسته تقسیم را تنظیم کنید.
- قطعه کار را سوراخکاری کنید و مقدار گردش دسته تقسیم را برای سوراخ بعدی آماده نمایید.
- سایر سوراخ‌ها را نیز انجام دهید (شکل ۱۱-۱۱).



شکل ۱۱-۱۱

۳-۱۱- کار عملی

برای کار عملی واحد کار یازدهم یک تمرین در نظر گرفته شده است. مطالعه دقیق نقشه و بر اساس روش‌های اجرایی، عملیات فرزکاری را با رعایت اندازه‌ها، علائم کیفیت سطح و با نکات ایمنی و حفاظتی انجام دهید.

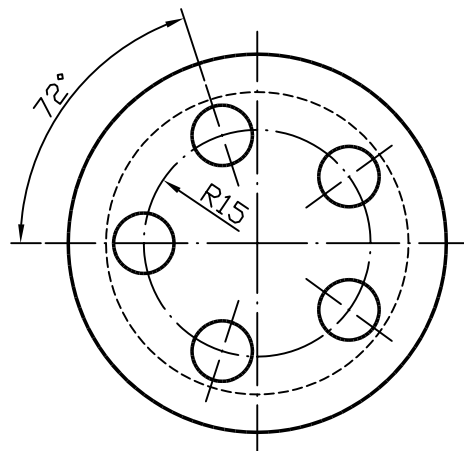


وسایل و ابزارهای مورد نیاز

- ۱- میله استاندارد
- ۲- مته ۸ میلی متری
- ۳- مته مرغک
- ۴- دستگاه تقسیم غیرمستقیم

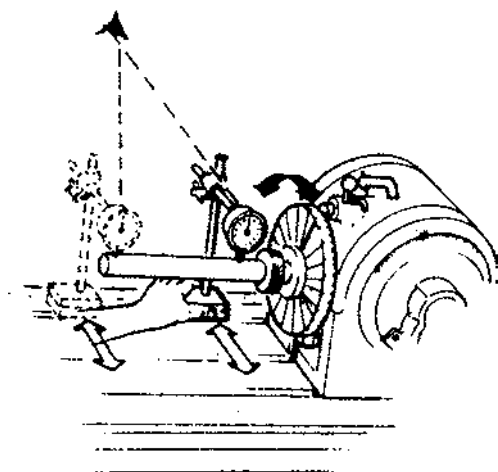
وسایل اندازه گیری

- ۱- کولیس مرکب
- ۲- فرمان کنترل سوراخ
- ۳- ساعت اندازه گیری



جدول 7168 DIN					
اندازه	از 0.5 تا 3	از 3 تا 6	از 6 تا 30	از 30 تا 120	از 120 تا 400
f (ظریف)	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
m (متوسط)	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5
g (خشن)	±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2

-	2	-	∅ 50x90	St37	11	1
شماره	تعداد	مشخصات قطعه	اندازه مواد اولیه	جنس ماده اولیه	شماره واحد کار	شماره تمرین
1:1	مقیاس	هدفهای آموزشی: فرزکاری قطعات با تقسیمات زاویه ای				زمان: ۸ ساعت
						درجه تیرانس f



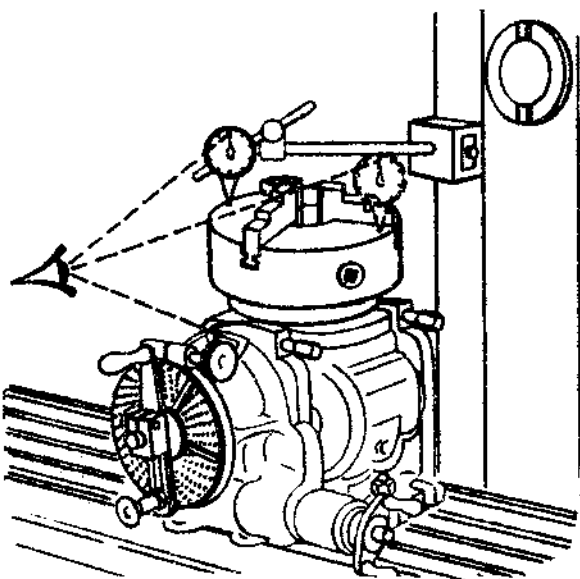
شکل ۱۲-۱۱

● فرزکاری قطعات با تقسیمات زاویه‌ای

مراحل انجام کار به ترتیب عبارتست از:

● بستن و تنظیم دستگاه تقسیم در حالت افقی

- با وسیله‌ای مطمئن دستگاه تقسیم را بلند کرده و در روی میز ماشین فرز قرار دهید.
- دستگاه تقسیم را مانند شکل روبه‌رو و در حالت افقی قرار دهید.
- به وسیله ساعت اندازه‌گیری افقی بودن دستگاه تقسیم را کنترل نمایید (شکل ۱۲-۱۱).



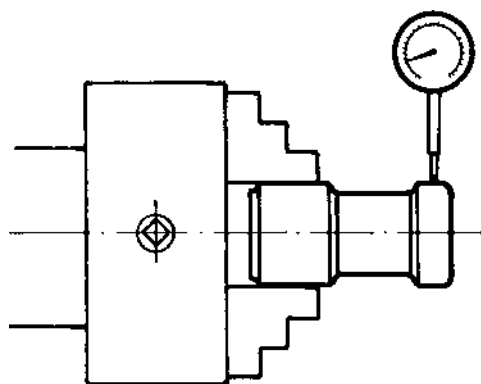
شکل ۱۳-۱۱

● قرار دادن دستگاه تقسیم در حالت عمودی

- برای چندضلعی کردن قطعات لازم است بعضی مواقع دستگاه تقسیم را در حالت عمودی قرار دهید. برای این منظور باید:
- دستگاه تقسیم را با وسیله‌ای مطمئن بلند کرده و در محل تعیین شده قرار داده و ببندید.
- عمود بودن آن را مانند شکل روبه‌رو، به وسیله ساعت اندازه‌گیری کنترل کنید (شکل ۱۳-۱۱).

● بستن و تنظیم قطعه کار

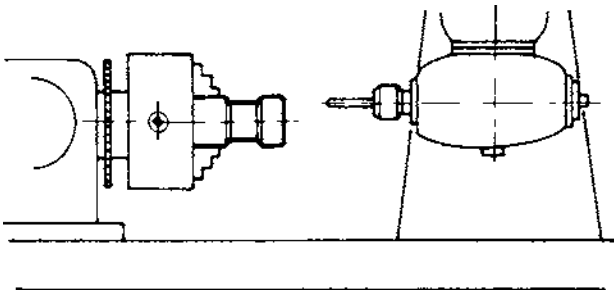
- قطعه کار و داخل سه نظام دستگاه تقسیم را کاملاً تمیز کنید.
- قطعه کار را مابین فک‌های گیره قرار دهید.
- موقعیت طولی قطعه کار را تعیین کنید.
- قطعه کار را محکم ببندید.
- دور بودن قطعه کار را توسط ساعت اندازه‌گیری کنترل کنید.
- معایب احتمالی را برطرف کنید (شکل ۱۴-۱۱).



شکل ۱۴-۱۱

● قرار دادن کله‌گی دستگاه فرز موازی با میز دستگاه

- پیچ‌های کله‌گی را باز کنید.
- کله‌گی را ۹۰ درجه بگردانید تا موازی با سطح میز دستگاه قرار گیرد.

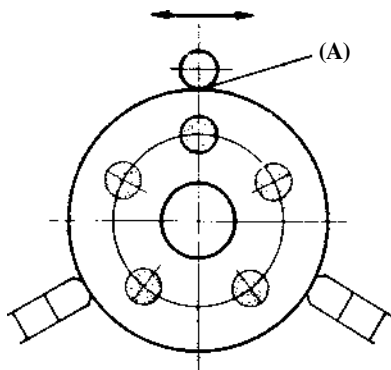


شکل ۱۱-۱۵

- پیچ‌های کله‌گی را ببندید.
- موازی بودن و دور بودن آن را کنترل کنید.
- معایب احتمالی را برطرف کنید (شکل ۱۱-۱۵).

● مماس کردن میله استاندارد در بلندترین نقطه قطعه کار

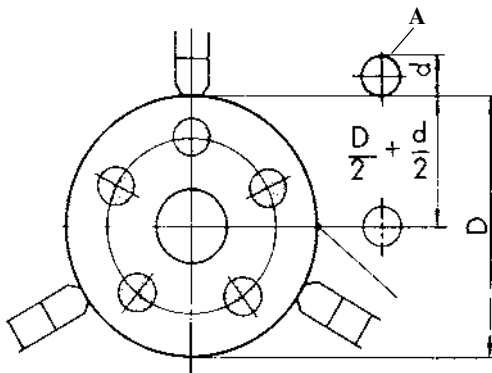
- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- میز ماشین فرز را پایین ببرید.
- دستگاه را روشن کرده و میله را در بلندترین نقطه قطعه کار قرار دهید.
- ورنیه عمودی را در روی صفر میزان کنید (شکل ۱۱-۱۶).



شکل ۱۱-۱۶

● قرار دادن مرکز میله در مرکز عمودی کار

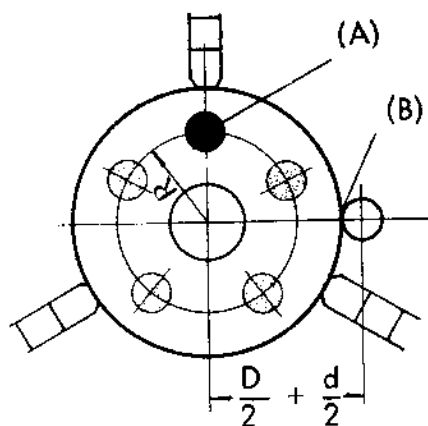
- مقدار شعاع قطعه کار را تعیین کنید.
- مقدار شعاع میله را نیز به دست آورید.
- مجموع آن‌ها را باهم جمع کنید.
- میز عمودی را به اندازه مجموع دو شعاع بالا بیاورید تا در مرکز عمودی قطعه کار قرار گیرد (شکل ۱۱-۱۷).



شکل ۱۱-۱۷

● **قرار دادن مرکز میله در مرکز عرضی قطعه کار**

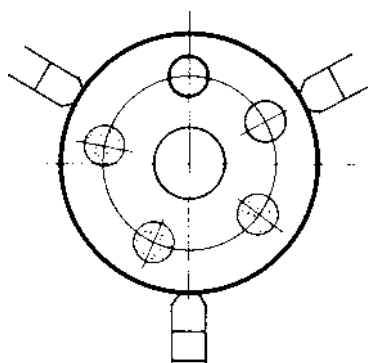
- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- میله استاندارد شده را در روی قطعه کار مماس کنید.
- ورنیه عرضی را در روی صفر میزان کنید.
- میله را از قطعه کار دور کنید.
- مقدار شعاع قطعه کار و میله را تعیین کنید.
- مجموع آن‌ها را با هم جمع کنید.
- میز عرضی را به اندازه مجموع دو شعاع تغییر دهید تا در مرکز عرضی قطعه کار قرار گیرد.
- میز عمودی را باندازه شعاع (R) پایین ببرید (شکل ۱۸-۱۱).



شکل ۱۸-۱۱

● **سوراخکاری قطعه کار**

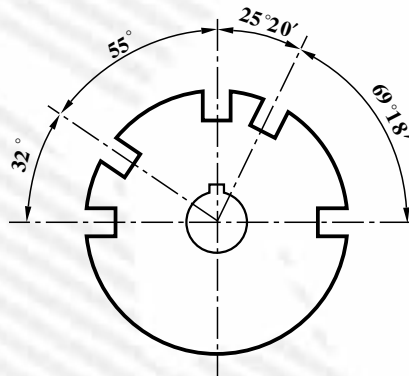
- مته‌ی مناسبی انتخاب کرده و به گیره فشنگی ببندید.
- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- مقدار گردش دسته تقسیم را محاسبه کنید.
- مقدار گردش دسته تقسیم را تنظیم کنید.
- قطعه کار را سوراخکاری کنید و مقدار گردش دسته تقسیم را برای سوراخ بعدی آماده کنید.
- سایر سوراخ‌ها را نیز انجام دهید (شکل ۱۹-۱۱).



شکل ۱۹-۱۱

## آزمون پایانی (۱۱)

- ۱- طریقه سوار کردن و تنظیم دستگاه تقسیم در روی میز ماشین فرز را بنویسید.  
 ۲- در صورتی که خط‌المرکزین دو شیار در شکل زیر ۳۲ درجه باشد مقدار گردش دسته تقسیم کدام است؟



- الف -  $3\frac{1}{27}$   
 ب -  $3\frac{1}{18}$   
 ج -  $4\frac{5}{17}$   
 د -  $5\frac{3}{27}$

- ۳- در صورتی که خط‌المرکزین دو شیار در شکل بالا ۵۵ درجه باشد مقدار گردش دسته تقسیم کدام است؟

- الف -  $6\frac{3}{27}$       ب -  $6\frac{6}{18}$       ج -  $7\frac{1}{18}$       د -  $3\frac{4}{18}$

- ۴- در صورتی که خط‌المرکزین دو شیار در شکل فوق  $25^{\circ}, 20'$  باشد مقدار گردش دسته تقسیم کدام

است؟

- الف -  $2\frac{9}{27}$       ب -  $2\frac{22}{27}$       ج -  $3\frac{5}{18}$       د -  $2\frac{9}{18}$

- ۵- در صورتی که خط‌المرکزین دو شیار در شکل فوق  $69^{\circ}, 18'$  باشد مقدار گردش دسته تقسیم کدام

است؟

- الف -  $6\frac{15}{21}$       ب -  $7\frac{1}{15}$       ج -  $7\frac{7}{15}$       د -  $7\frac{14}{20}$

صفحات موجود در ماشین فرز

۲۰ - ۱۹ - ۱۸ - ۱۷ - ۱۶ - ۱۵

۳۳ - ۳۱ - ۲۹ - ۲۷ - ۲۳ - ۲۱

۴۹ - ۴۷ - ۴۳ - ۴۱ - ۳۹ - ۳۷



## واحد کار دوازدهم

# توانایی قوس تراشی قطعات توسط صفحه گردان (میز گردان) با دقت $0.05$ میلی متر

هدف کلی:

قوس تراشی توسط صفحه گردان (میز گردان) با دقت  $0.05$  میلی متر

هدف های رفتاری: فراگیر پس از پایان این واحد کار خواهد بود:

- ۱- با وسیله ای مطمئن میز گردان را بلند کرده و روی میز ماشین فرز قرار دهد.
- ۲- میز گردان را تنظیم کرده و ببندد.
- ۳- قطعه کار را بر روی میز گردان ببندد و تنظیم کند.
- ۴- مقررات حفاظت و ایمنی را در هنگام قوس تراشی رعایت کند.
- ۵- قطعات را توسط صفحه گردان با دقت  $0.05$  میلی متر قوس تراشی کند.

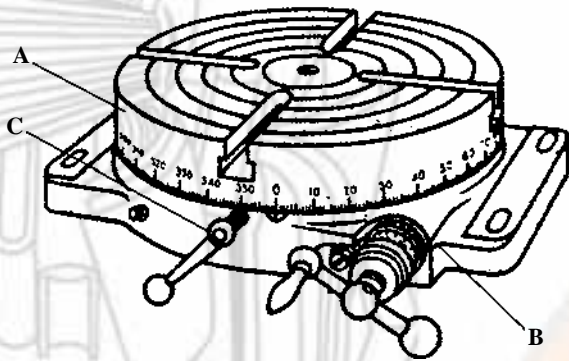


ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۲۷	۲۴	۳

## پیش آزمون (۱۲)

۱- در شکل روبه‌رو نام قسمتی که با حرف A نشان داده شده است کدام است؟



الف - میز مدرج

ب - دسته پیچ حلزون

ج - ورنیه مدرج

د - میز گونیایی

۲- در شکل روبه‌رو قسمتی که با حرف B نشان

داده شده است معرف کدام است؟

الف - میز مدرج

ب - پیچ حلزون

ج - ورنیه مدرج

د - پیچ ثابت‌کننده میز

۳- در شکل فوق سطح جانبی میز مدرج را به چند درجه تقسیم کرده‌اند؟

الف -  $9^\circ$

ب -  $24^\circ$

ج -  $6^\circ$

د -  $36^\circ$

۴- در شکل فوق فواصل خطوط ورنیه روی حلقه مدرج از هم چند دقیقه است؟

الف -  $2'$

ب -  $4'$

ج -  $5'$

د -  $1'$

۵- در شکل فوق قسمتی که با حرف C نشان داده شده است کدام مورد را معرفی می‌کند.

الف - حلقه مدرج

ب - میز مدرج

ج - پیچ ثابت‌کننده میز مدرج

د - پیچ حلزون

۶- طریقه تراشیدن یک شیار با شعاع  $12^\circ$  میلی‌متر توسط یک تیغه فرز انگشتی به قطر ۸ میلی‌متر را

بنویسید.

۷- برای فرزکاری قوس‌های خارجی از چه روش‌هایی استفاده می‌شود؟

۸- طریقه بستن و تنظیم صفحه مدرج را بر روی میز ماشین فرز بنویسید؟

۹- نسبت پیچ و چرخ حلزون در انواع صفحه مدرج به چه صورت تقسیم‌بندی شده است؟

۱۰- طریقه بستن و تنظیم قطعه کار در روی صفحه مدرج به چه صورت است؟

۱۱- نسبت گردش دسته به میز دستگاه میزگردان کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟

الف -  $1:4^\circ$

ب -  $1:6^\circ$

ج -  $1:8^\circ$

د -  $1:9^\circ$

۱۲- سطح جانبی میز صفحه مدرج را به چند درجه تقسیم نموده‌اند؟

الف -  $18^\circ$

ب -  $36^\circ$

ج -  $27^\circ$

د -  $45^\circ$

۱۳- اگر دسته پیچ حلزون را یک دور کامل بچرخانیم صفحه مدرج چند درجه می‌چرخد؟

الف -  $4^\circ$

ب -  $3^\circ$

ج -  $5^\circ$

د -  $12^\circ$

۱۴- برای گونیا کردن دقیق قطعه کار پس از بستن اولیه بهترین روش استفاده از کدام است؟

الف - گونیا

ب - ساعت اندازه‌گیری

ج - میله استوانه‌ای

د - شمش‌های اندازه‌گیری

۱۵- برای قرار دادن دقیق میزگردان در مرکز کله‌گی آسان‌ترین روش استفاده از کدام است؟

الف - میله مخروطی

ب - میله استوانه‌ای

ج - گونیای چدنی

د - گونیای لبه‌دار

۱۶- قبل از بستن قطعه کار در روی میزگردان بهتر است تقاطع خطوط را:

الف - سنبه نشان زد

ب - مته مرغک زد

ج - سوراخکاری نمود

د - برقوکاری نمود

۱۷- تیغه فرزهای پشت تراشیده جزو کدام یک از گروه‌های تیغه فرزها می‌باشد؟

الف - تیغه فرزهای فرم

ب - تیغه فرزهای دندانانه تیز

ج - تیغه فرزهای دندانانه مجزا

د - هیچ‌کدام از موارد فوق

۱۸- برای فرزکاری قوس‌های داخلی و خارجی با اندازه بزرگ بهترین روش استفاده از کدام یک از تیغه

فرزها می‌باشد.

الف - انگشتی

ب - صفحه‌ای

ج - تیغه فرز غلتکی

د - فرم

۱۹- جهت گردش میزگردان و تیغه فرز در هنگام کار بهتر است.

الف - موافق هم باشد

ب - مخالف هم باشد

ج - همراه باشد

د - فرقی نمی‌کند

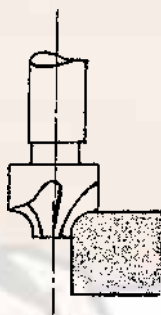
۲۰- از تیغه فرز شکل روبه‌رو برای فرزکاری کدام مورد استفاده می‌شود؟

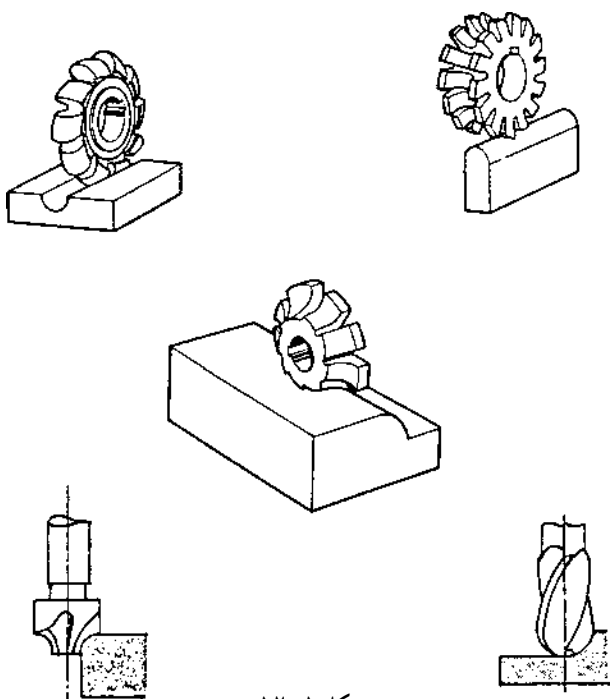
الف - شیارهای نیم‌گرد داخلی

ب - برآمدگی‌های نیم‌گرد

ج - فرم تراشی لبه‌ها

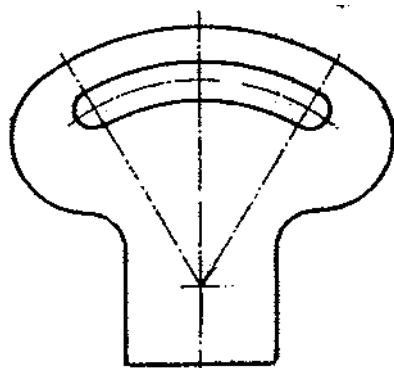
د - هر سه مورد فوق





شکل ۱۲-۱

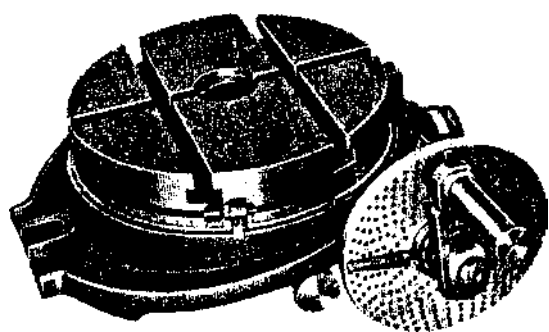
۱۲-۱- قوس تراشی با استفاده از تیغه فرزهای فرم قطعات متنوعی در صنعت وجود دارند که دارای شیارها و یا برآمدگی‌های نیم‌گرد و ربع دایره می‌باشند برای ایجاد این‌گونه فرم‌ها از تیغه فرزهای فرم (شکل ۱۲-۱) استفاده می‌شود.



شکل ۱۲-۲

۱۲-۲- قوس تراشی با استفاده از میزگردان با توجه به گستردگی قوس‌های مختلف در روی قطعات، ساختن انواع تیغه فرزهای فرم مقرون به‌صرفه نمی‌باشد. بنابراین برای این منظور از وسیله دیگری به نام صفحه‌گردان استفاده می‌شود.

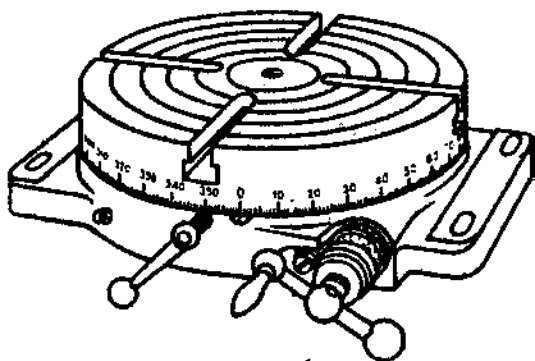
در شکل ۱۲-۲ قطعه‌ای را مشاهده می‌کنید که تمام قوس‌های آن توسط میزگردان فرزکاری شده است.



شکل ۱۲-۳

قوس تراشی با استفاده از میزگردان: از میزگردان برای تراشیدن قوس‌ها و تقسیم محیط قطعات و زوایا استفاده می‌شود. این دستگاه به وسیله دسته‌ای که به پیچ حلزون مربوط می‌شود میزگردان را که چرخ حلزون به آن وصل می‌باشد به گردش درمی‌آورد.

لازم به تذکر است که پیچ حلزون یک راهه و چرخ حلزون ۹۰ دندانه دارد (شکل ۱۲-۳).



شکل ۴-۱۲

سطح جانبی این میز به  $36^\circ$  درجه تقسیم شده است بنابراین اگر دسته پیچ حلزون یک دور کامل بچرخد میز مدرج به اندازه ۴ درجه جابه‌جا می‌شود. برای تأمین حرکت ظریف و دقیق میزگردان در روی پیچ حلزون حلقه مدرجی تعبیه شده که محیط آن را به ۴۸ قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. بنابراین به‌ازاء گردش هر تقسیم دسته میز به اندازه ۵ دقیقه جابه‌جا می‌شود (شکل ۴-۱۲).

زمان: ۴ ساعت

### ۱۲-۳- دستور العمل تنظیم صفحه گردان

طریقه سوار کردن صفحه گردان بر روی میز ماشین فرز و تنظیم آن

#### بلند کردن میزگردان توسط جرثقیل

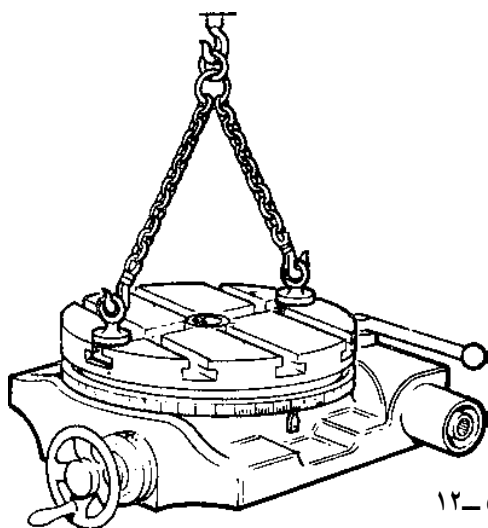
– دو عدد قلاب انتخاب کرده و داخل شیار میزگردان قرار

دهید.

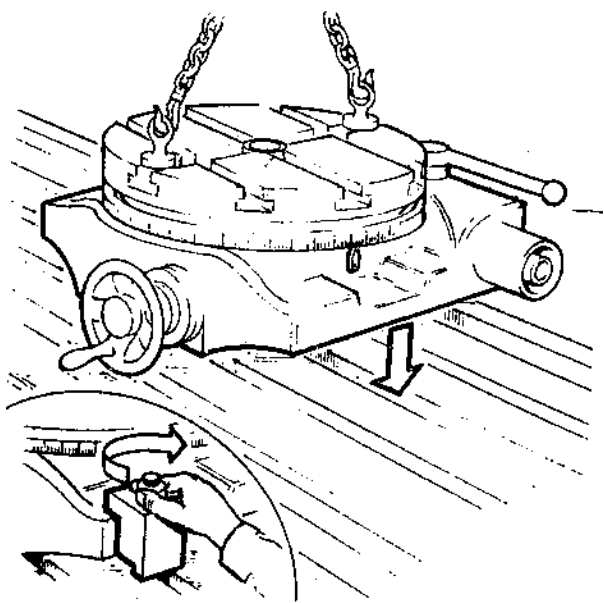
– قلاب‌ها را با مهره‌های T فرم درگیر کنید.

– به‌وسیله زنجیر یا طناب مطمئن و سالم، حلقه زنجیر را

قلاب کرده و میزگردان را توسط جرثقیل بلند کنید (شکل ۵-۱۲).



شکل ۵-۱۲



شکل ۶-۱۲

#### ● قرار دادن میزگردان در روی میز دستگاه فرز

– محل استقرار صفحه گردان را در روی میز تعیین کنید.

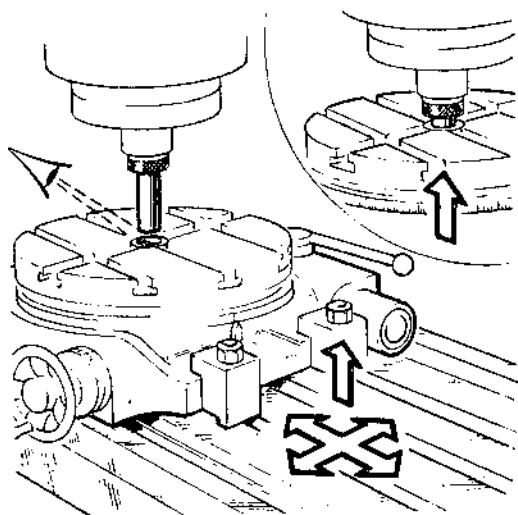
– زیر صفحه گردان و میز دستگاه را کاملاً تمیز کنید.

– صفحه گردان را به آهستگی پایین آورده به‌طوری که

دسته آن به طرف جلو قرار گیرد.

– میزگردان را به آهستگی در روی میز دستگاه فرز قرار

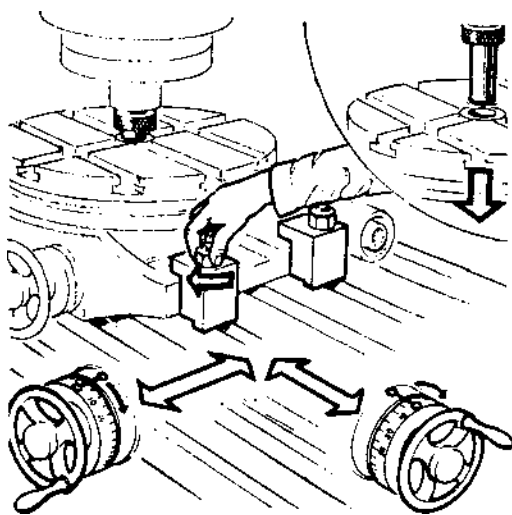
دهید (شکل ۶-۱۲).



شکل ۷-۱۲

● تنظیم میزگردان به وسیله میله  
 - یک عدد میله مخروطی شکل یا زاویه کم انتخاب کرده و آن را به محور کله‌گی ماشین فرز ببندید.  
 توجه: قطر میله نسبت به قطر سوراخ میزگردان متناسب باشد.

- سوراخ مرکزی میزگردان را کاملاً تمیز کنید.  
 - میز عمودی دستگاه را بالا بیاورید تا میله در داخل سوراخ مرکزی میزگردان قرار گیرد (شکل ۷-۱۲).

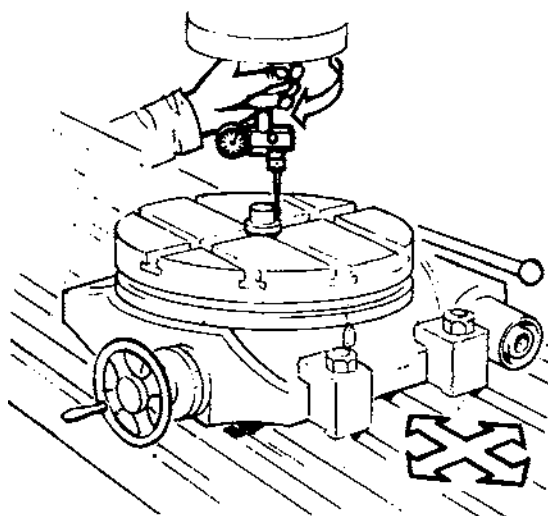


شکل ۸-۱۲

### ● بستن میزگردان

- در حالی که میله تنظیم کاملاً در سوراخ میزگردان قرار دارد ورنیه میز عرضی و طولی را در روی صفر تنظیم کرده و هر دو کشوی عرضی و طولی را قفل کنید.

- با روبرندهای موردنظر میزگردان را محکم ببندید و با پایین بردن میز عمودی، میله تنظیم را از میزگردان خارج کنید.  
 - پیچ‌ها را یک‌بار دیگر کنترل کرده و کشوها را قفل کنید (شکل ۸-۱۲).



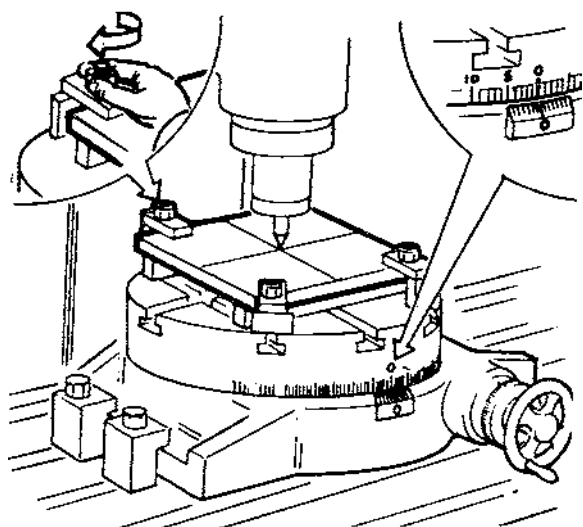
شکل ۹-۱۲

### ● تنظیم میزگردان توسط ساعت اندازه‌گیری

- میله‌ای متناسب با قطر داخلی سوراخ مرکزی میزگردان انتخاب کرده و در داخل سوراخ قرار دهید.

- میله ساعت اندازه‌گیری را مانند شکل روبه‌رو به محور کله‌گی ببندید.

- به وسیله ساعت اندازه‌گیری می‌توانید میزگردان را دقیقاً در مرکز محور کله‌گی قرار دهید (شکل ۹-۱۲).



شکل ۱۰-۱۲

بستن و تنظیم قطعه کار بر روی میزگردان:

برای این منظور باید مراحل زیر را انجام داد:

موقعیت قطعه کار در روی میزگردان

– محور میزگردان را با محور کله‌گی کاملاً میزان کنید.

– میله سر مخروطی متناسبی انتخاب کرده و به گیره فشنگی

ببندید.

– قطعه کار را پس از خط‌کشی در روی زیرسری‌های

هم‌اندازه قرار دهید.

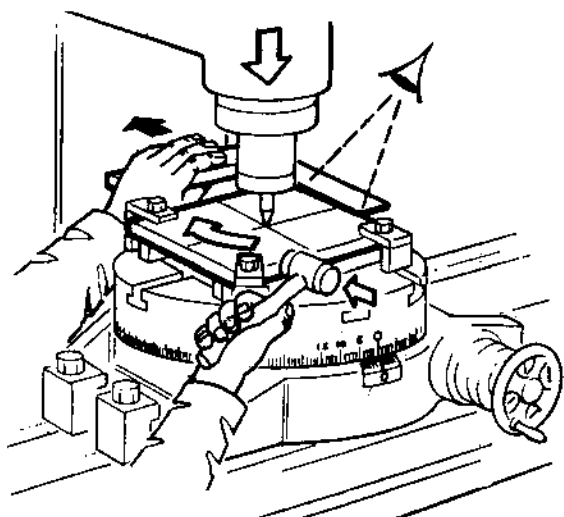
– تقاطع خطوط را پس از سنبه نشان زدن یا محور دستگاه

کله‌گی میزان کرده و ورنیه صفحه و خود ورنیه را در روی صفر

قرار دهید.

– قطعه کار را توسط روبند به‌طور موقت ببندید (شکل

۱۰-۱۲).



شکل ۱۱-۱۲

### ● تنظیم نهایی قطعه کار و بستن آن

– در حالی که میله در تقاطع خطوط قرار گرفته است سطح

جانبی قطعه کار را با بدنه دستگاه توسط گونیا میزان کنید.

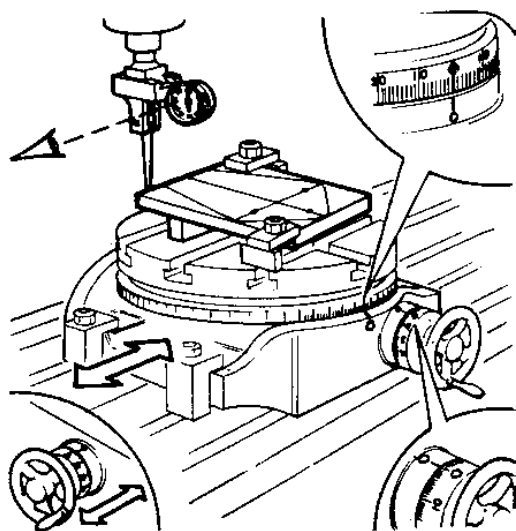
توجه: میله سر مخروطی را در تقاطع خطوط قطعه کار که

قبلاً سنبه نشان زده شده است فشار دهید تا در موقع تنظیم نهایی

و ضربه زدن از حالت اولیه خود خارج نشود.

– پیچ و مهره‌ها را بسته تا قطعه کار در جای خود مستقر

گردد (شکل ۱۱-۱۲).



شکل ۱۲-۱۲

در صورتی که دقت کار زیاد باشد می‌توان برای گونیا

کردن سطح جانبی قطعه کار به‌جای گونیا از ساعت اندازه‌گیری

استفاده کرد.

برای این منظور می‌توان با جابه‌جا کردن میز طولی دستگاه

یک سطح را موازی با بدنه دستگاه قرار داد (شکل ۱۲-۱۲).

## ۱۲-۴- دستورالعمل قوس تراشی شیارها توسط صفحه گردان

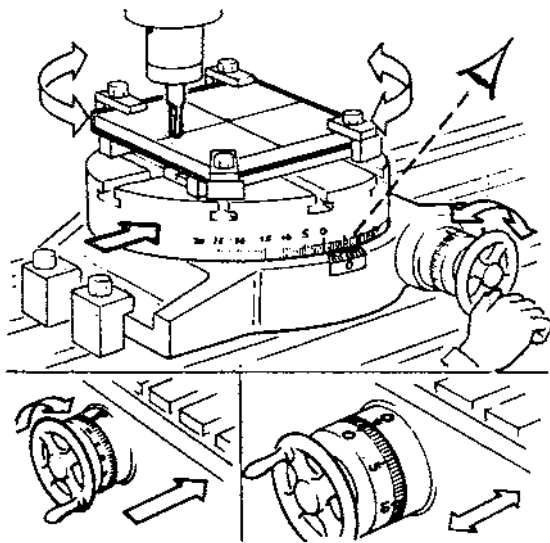


شکل ۱۳-۱۲

### ● انتخاب تیغه فرز مناسب و بستن آن

- تیغه فرز انگشتی مناسبی انتخاب کنید.
- تیغه فرز را در گیره فشنگی قرار داده و به کلت ببندید.
- دستگاه را روشن کرده و دور بودن تیغه فرز را کنترل کنید (شکل ۱۳-۱۲).

توجه: تیغه فرز را باید حتی الامکان کوتاه ببندید تا در موقع براده برداری دچار ارتعاش نشود. مراقب باشید که تیغه فرز در موقع کار با قطعه کار و پیچ‌ها، برخوردی نداشته باشد.

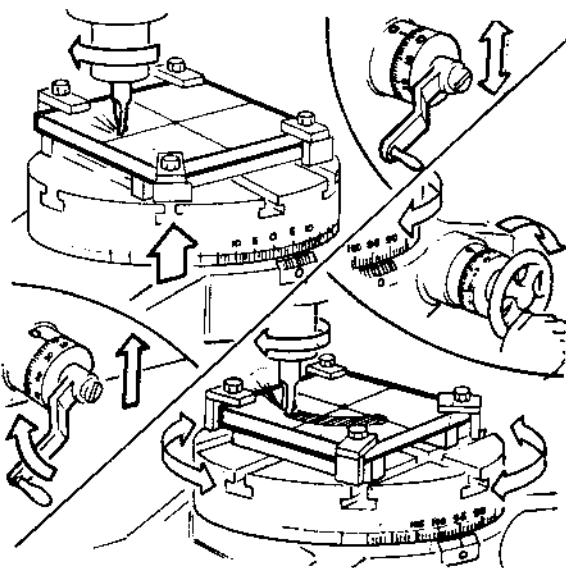


شکل ۱۴-۱۲

### ● تنظیم موقعیت تیغه فرز نسبت به قطعه کار

- میز عرضی یا طولی ماشین فرز را به اندازه شعاع خواسته شده تغییر دهید.
- میز عرضی یا طولی را قفل کنید.
- صفحه متحرک مدرج شده میزگردان را در روی صفر تنظیم کنید.

- ورنیه مدرج دستگاه را نیز در روی صفر تنظیم کنید.  
- مقدار جابه‌جایی قوس لازم را در روی درجه‌بندی میزان کرده علامت‌گذاری کنید و مسیر حرکت را مشخص کنید (شکل ۱۴-۱۲).



شکل ۱۵-۱۲

### ● فرز کاری عمق شیار

- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- با بالا آوردن میز عمودی تیغه فرز را در روی قطعه کار مماس کنید.
- ورنیه عمودی را در روی صفر میزان کنید.
- کمی بار بدهید تا موقعیت شیار مشخص شود.
- میز گردان را به اندازه تعیین شده بگردانید تا در جهت طول شیار قرار گیرد.

- مقدار درجه میزگردان را از ابتدا تا انتها یادداشت کنید (شکل ۱۵-۱۲).



### ● تراشیدن شیار موردنظر و کنترل آن

– با بالا آوردن میز عمودی نسبت به جنس قطعه کار بار

بدهید.

– در موقع براده برداری حتماً از مواد خنک کننده استفاده

کنید.

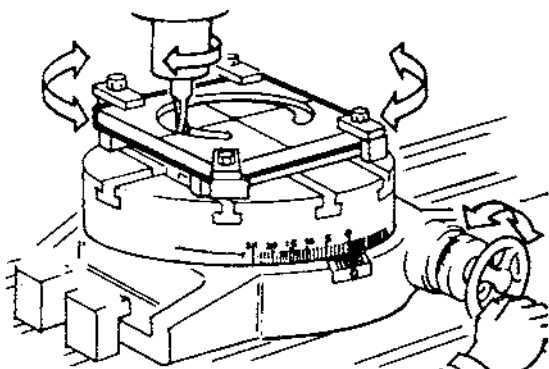
توجه: در ابتدا و انتهای شیار قبل از بردادن میز گردان

را قفل کنید تا در اثر ارتعاش احتمالی شیار گشاد نشود.

– شیار تراشی را ادامه دهید تا به عمق لازم برسد.

– دستگاه را خاموش کرده و تیغه فرز را از کار دور کنید

(شکل ۱۶-۱۲).



شکل ۱۶-۱۲

### ● کنترل شیار

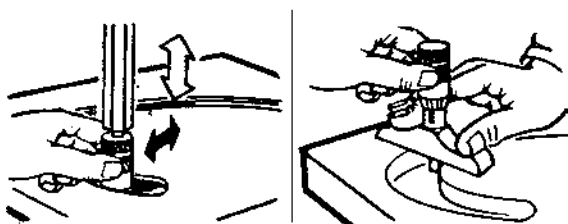
– قطعه کار را پلیسه‌گیری کرده و آن را کاملاً تمیز کنید.

– پهنا و عمق شیار را با وسیله اندازه‌گیری مناسب اندازه

گرفته و معایب احتمالی را برطرف کنید (شکل ۱۷-۱۲).

توجه: در موقع براده برداری براده‌های شیار را توسط قلم‌مو

از کار دور کنید.



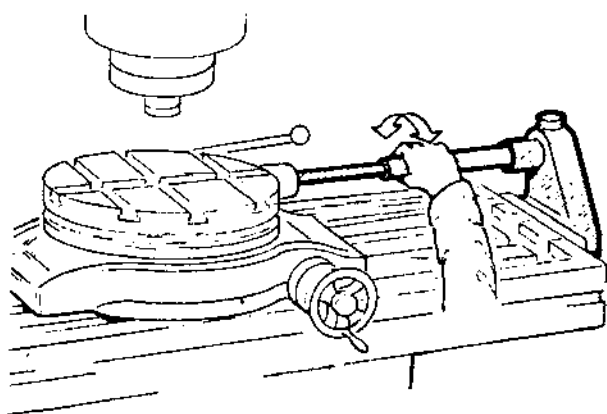
شکل ۱۷-۱۲

برای تراشیدن شیارهای طولانی و قوس‌های بزرگ بهتر

است میزگردان را به حالت اتومات درآورد.

برای این منظور در ابتدا و انتهای شیار میزگردان را از

اتومات خارج کرده و با دست کار کنید (شکل ۱۸-۱۲).

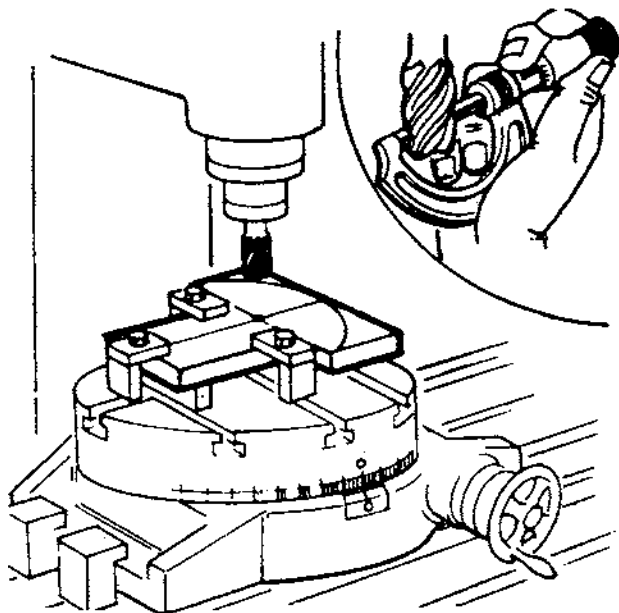


شکل ۱۸-۱۲

## ۱۲-۵- دستورالعمل فرزکاری قوس‌های خارجی

### ● بستن و تنظیم قطعه کار

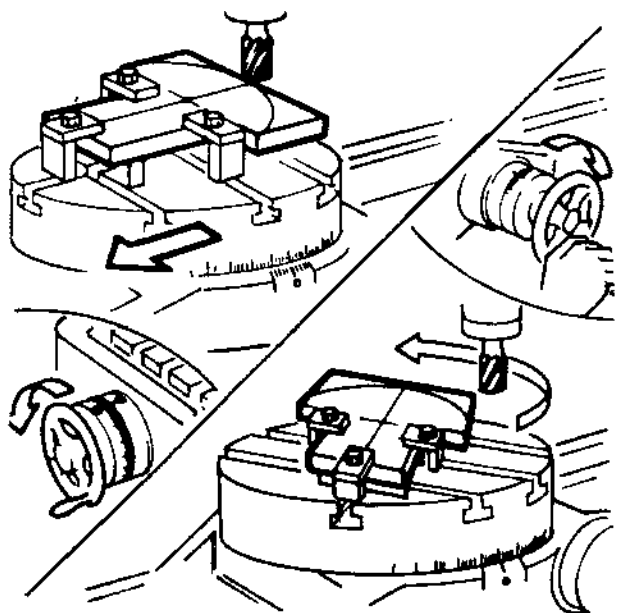
- قطعه کار را خط‌کشی کنید.
- میزگردان را بسته و با محور کله‌گی هماهنگ کنید.
- قطعه کار را در روی شمش‌های زیرسری قرار دهید.
- محور کله‌گی را با تقاطع خطوط سنجه نشان زده شده میزان کنید و قطعه کار را ببندید.
- تیغه فرز مناسبی را انتخاب کرده و پس از اندازه‌گیری به کلت و گیره فشنگی ببندید.
- دستگاه را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.
- با جابه‌جا کردن میز عرضی نسبت به شعاع قطعه کار موقعیت تیغه فرز و قطعه کار را بررسی کنید (شکل ۱۹-۱۲).



شکل ۱۹-۱۲

### ● فرزکاری قطعه کار

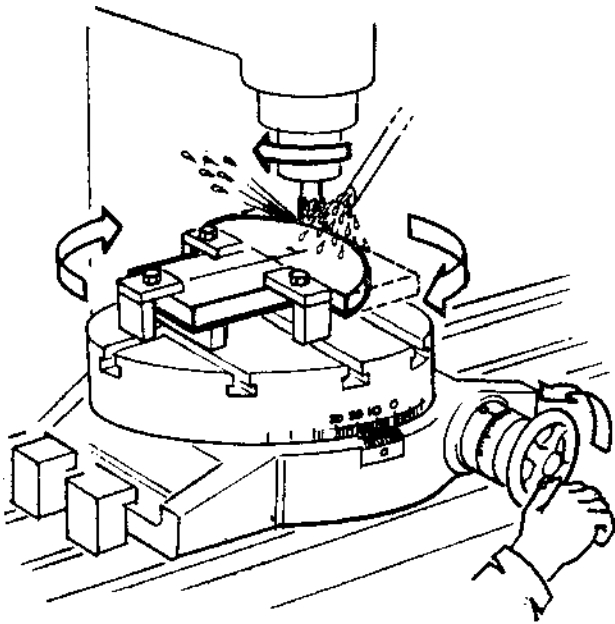
- پس از جابه‌جایی میز عرضی که به اندازه شعاع خواسته شده انجام گرفت باید به اندازه شعاع تیغه فرز مجدداً میز عرضی را تغییر دهید.
- در موقع جابه‌جایی نیم میلی‌متر بیشتر از شعاع‌های تنظیم میز را جابه‌جا کرده تا مقداری بار برای پرداخت کاری باقی بماند.
- جهت گردش تیغه فرز و میز را تعیین کنید.
- کمی بار داده تا موقعیت قوس مشخص شود (شکل ۲۰-۱۲).



شکل ۲۰-۱۲

### ● پرداخت کاری نهایی قطعه کار

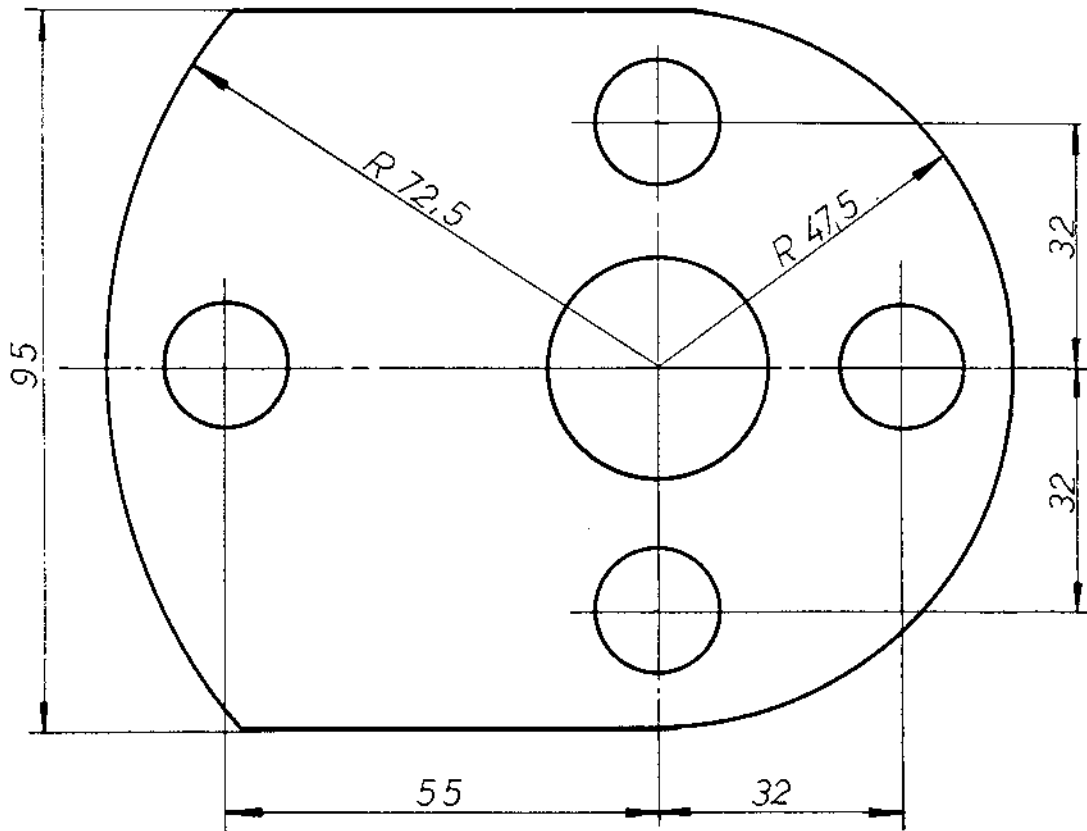
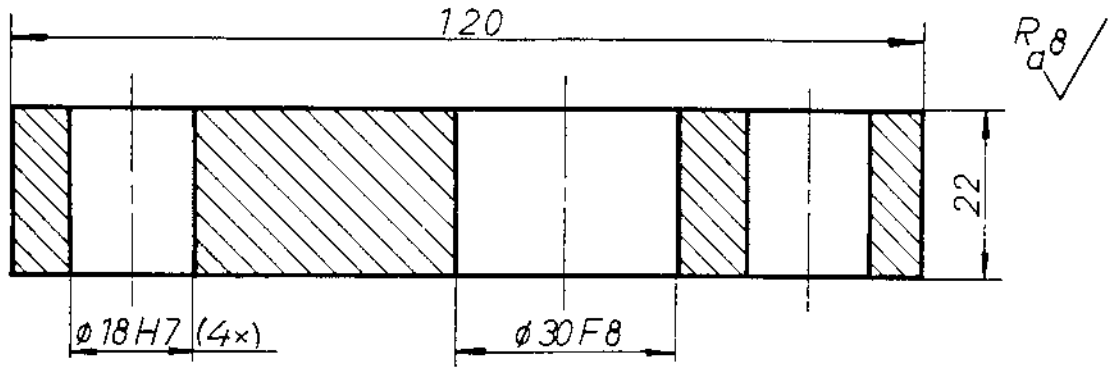
- دستگاه را در دور و پیش روی مناسب قرار دهید.
- نسبت به جنس قطعه کار بار داده تا قوس مورد نظر تراشیده شود.
- قطعه کار را پرداخت کاری کنید.
- با وسیله ای مطمئن شعاع دایره را کنترل کنید.
- معایب احتمالی را برطرف کنید.
- ضمن براده برداری از مایع خنک کننده استفاده کنید (شکل ۲۱-۱۲).



شکل ۲۱-۱۲

### ۶-۱۲- کار عملی

برای واحد دوازدهم یک تمرین دو مرحله در نظر گرفته شده است. پس از مطالعه دقیق نقشه و براساس روش اجرایی، عملیات فرزکاری را با رعایت اندازه کیفیت سطح و نکات ایمنی و حفاظتی انجام دهید.



18H7	+0.018
	0
30F8	+0.053
	+0.020

وسایل اندازه گیری  
 ۱- وسایل خط کشی  
 ۲- کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز  
 ۱- تیغه فرز انگشتی به قطر ۱۶mm  
 ۲- میزگردان  
 ۲- کلت و گیره فشنگی

شماره	2	مشخصات قطعه	95×22×120	جنس ماده اولیه	St37	شماره واحد کار	12	شماره تمرین	1
تعداد	2		اندازه مواد اولیه					زمان ۸ ساعت	
1:1				هدف های آموزشی: فرز کاری قوس به وسیله میزگردان				درجه تolerانس m	

فرزکاری قوس خارجی قطعه کار توسط میزگردان

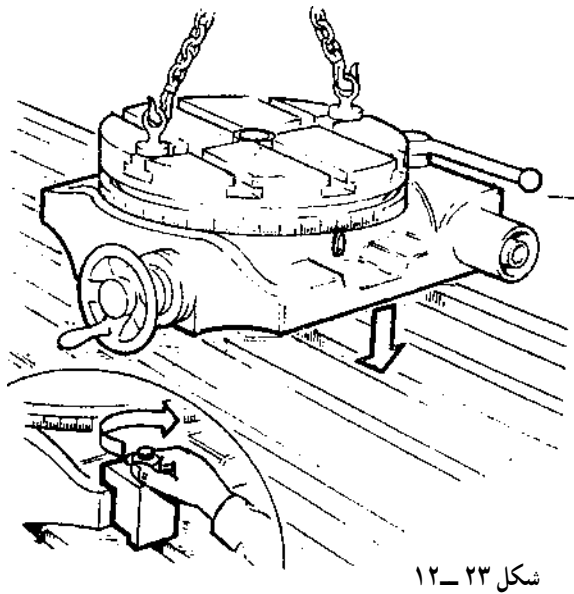
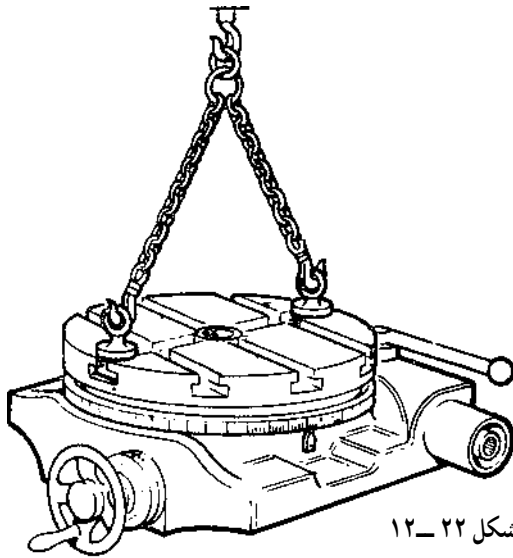
● آماده سازی برای انجام کار

برای این منظور باید مراحل زیر را انجام داد :

– میزگردان مناسبی انتخاب کنید.

– مانند شکل ۱۲-۲۲ میزگردان را توسط جرثقیل بلند

کرده و زیر میزگردان را کاملاً تمیز کنید.



● قرار دادن میزگردان در روی میز ماشین فرز

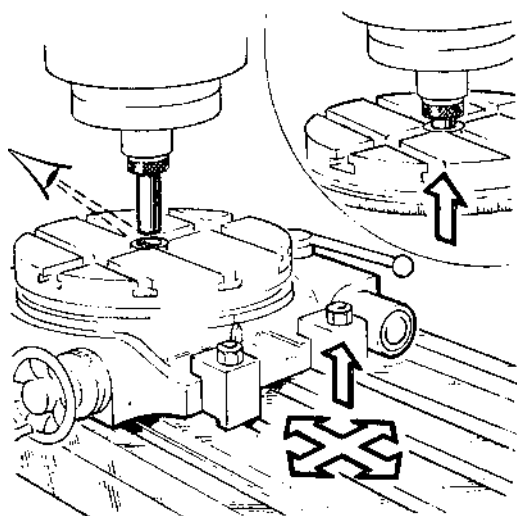
– محل استقرار میزگردان را در روی میز ماشین فرز تعیین

کنید.

– میز دستگاه فرز و زیر میزگردان را کاملاً تمیز کنید.

– میزگردان را به آهستگی در روی میز دستگاه فرز قرار

دهید (شکل ۱۲-۲۳).



● تنظیم میزگردان

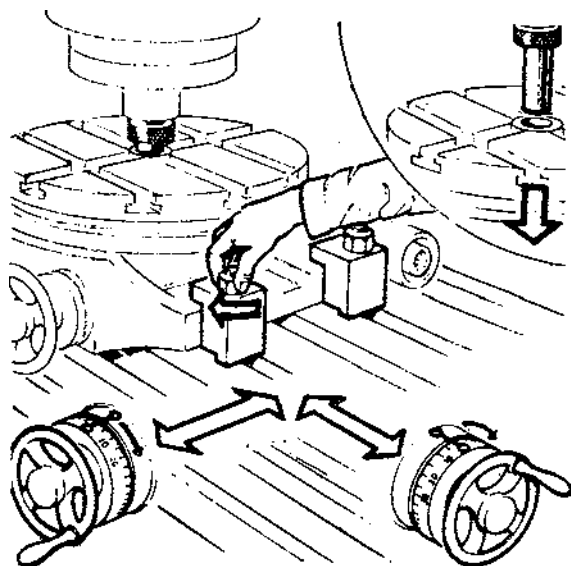
– یک عدد میله مخروطی استاندارد با زاویه کم انتخاب

کرده و آن را به محور کله‌گی ببندید.

– سوراخ مرکزی صفحه گردان را تمیز کنید.

– میله مخروطی و سوراخ میزگردان را در یک راستا

قرار دهید (شکل ۱۲-۲۴).



شکل ۲۵-۱۲

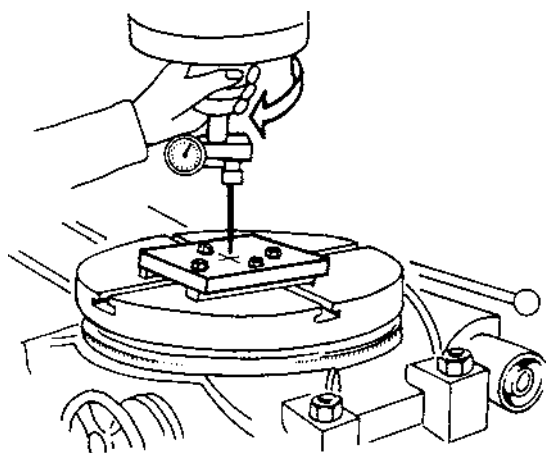
### ● بستن و تنظیم نهایی میزگردان

– میز عمودی دستگاه فرز را بالا بیاورید تا میله در داخل سوراخ میزگردان قرار گیرد.

– ورنیه میز عرضی و طولی دستگاه را در روی صفر قرار دهید.

– توسط روبندهای موردنظر میزگردان را محکم ببندید و با پایین بردن میز عمودی میله را از میزگردان خارج کنید.

– اهرم‌های کشوی میز عرضی و طولی را قفل کنید (شکل ۲۵-۱۲).



شکل ۲۶-۱۲

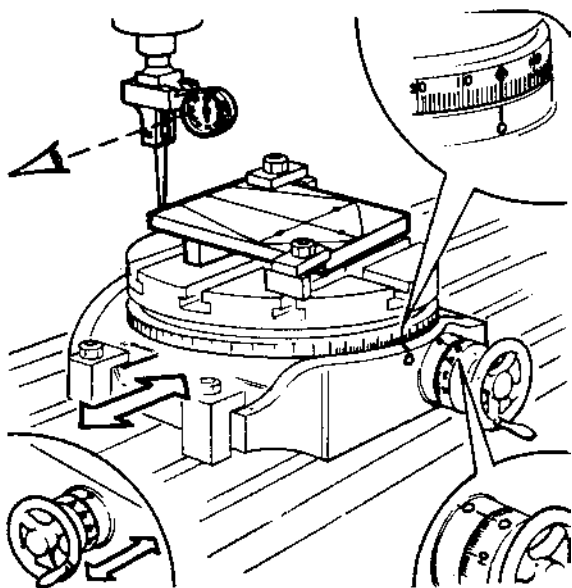
### ● بستن و تنظیم قطعه کار در روی میزگردان

– دو عدد زیرسری مناسب انتخاب کرده و در روی میزگردان قرار دهید.

– قطعه کار را پس از خط‌کشی در روی میزگردان قرار دهید.

– تقاطع خطوط را توسط مرکز یاب مشخص کنید.

– قطعه کار را به طور موقت ببندید (شکل ۲۶-۱۲).



شکل ۲۷-۱۲

### ● تنظیم نهایی قطعه کار و بستن آن

– سطح جانبی قطعه کار را توسط ساعت اندازه‌گیری یا بدنه اصلی تنظیم کنید.

– قطعه کار را محکم ببندید.

– ورنیه عرضی و طولی دستگاه فرز و همچنین ورنیه اصلی

و صفحه مدرج را روی صفر قرار دهید (شکل ۲۷-۱۲).

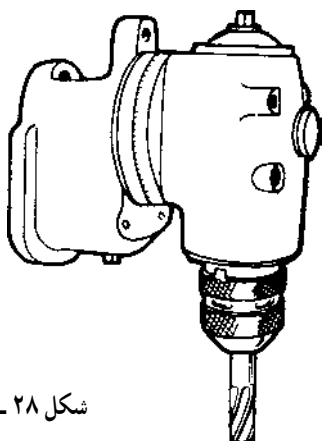
● بستن و تنظیم تیغه فرز انگشتی به کله‌گی دستگاه

فرز

– میل فرز انگشتی مناسبی انتخاب کرده و آن را به کلت و گیر فشنگی دستگاه کله‌گی ببندید.

– دستگاه را روشن کرده و دور بودن تیغه فرز را کنترل کنید.

– موقعیت تیغه فرز را با قطعه کار و پیچ‌ها کنترل کنید (شکل ۱۲-۲۸).



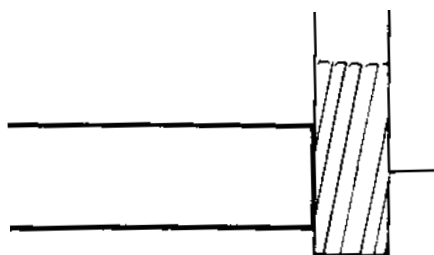
شکل ۱۲-۲۸

● فرزکاری قوس قطعه کار

– دستگاه فرز را در دور و پیشروی مناسب قرار دهید.

– موقعیت تیغه فرز را با قطعه کار هماهنگ کنید تا در

موقع براده‌برداری تیغه فرز به کف میزگردان برخوردی نداشته باشد (شکل ۱۲-۲۹).

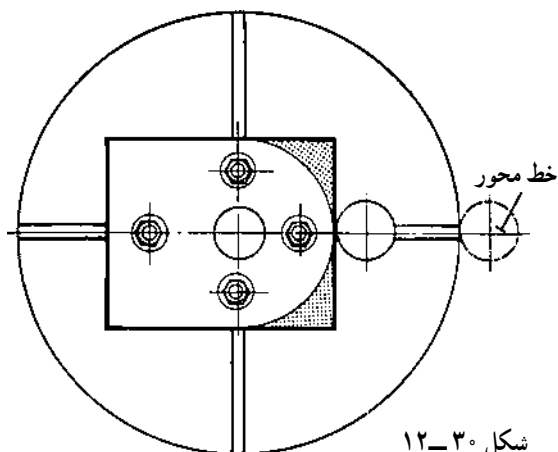


شکل ۱۲-۲۹

– تیغه فرز را در بلندترین نقطه میز مماس کنید.

– با تغییر میز طولی تیغه فرز را در بلندترین قسمت قوس

قطعه کار قرار داده و میز طولی را در روی صفر قرار دهید (شکل ۱۲-۳۰).



شکل ۱۲-۳۰

– میز طولی را به عقب برده و تیغه فرز را در گوشه‌های

قطعه کار قرار دهید.

– دستگاه را روشن کرده و نسبت به جنس قطعه کار بار

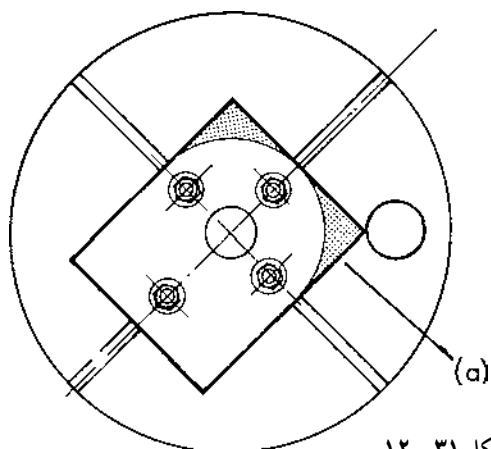
دهید تا قوس مورد نظر به اتمام برسد.

توجه: جهت گردش تیغه فرز و میزگردان باید مخالف هم

باشد (شکل ۱۲-۳۱).

توجه: تمام مراحلی که برای تراشیدن قوس اول به کار

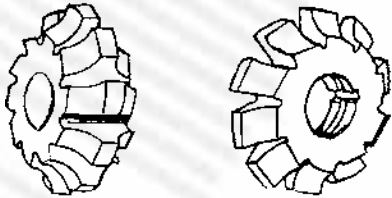
بردید برای قوس دوم قطعه کار نیز به کار ببرید.



شکل ۱۲-۳۱

## آزمون پایانی (۱۲)

۱- تیغه‌ی فرزهای شکل روبه‌رو چه نوع تیغه فرزی می‌باشند؟



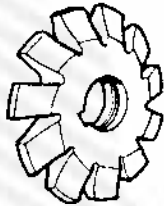
الف - تیغه فرز محدب

ب - تیغه فرز مقعر

ج - تیغه فرز ربع دایره تراش

د - هیچکدام از موارد فوق

۲- تیغه فرز شکل روبه‌رو چه نام دارد؟



الف - تیغه فرز فرم تراش

ب - تیغه فرز لبه تراش

ج - تیغه فرز صفحه‌ای

د - تیغه فرز مدولی

۳- جهت گردش میزگردان و تیغه فرز در هنگام کار بهتر است .....

الف - مخالف هم باشد ب - موافق هم باشد ج - فرقی نمی‌کند

۴- برای فرزکاری قوس‌های داخلی و خارجی بزرگ بهتر آن است از کدام یک از تیغه‌های زیر استفاده

شود؟

الف - تیغه فرز انگشتی ب - تیغه فرز پیشانی تراش ج - تیغه فرز صفحه‌ای د - تیغه فرز فرم

۵- نسبت گردش دسته به میز دستگاه میزگردان چند درجه است؟

الف -  $27^\circ$

ب -  $45^\circ$

ج -  $18^\circ$

د -  $36^\circ$

۶- برای گونیاکردن دقیق قطعه کار پس از بستن اولیه در روی میزگردان استفاده از کدام مورد ضروری

است؟

الف - ساعت اندازه‌گیری ب - مرکزباب ج - میله تنظیم د - هرسه مورد فوق

۷- در صورتی که دسته میزگردان را یک‌دور کامل بچرخانیم صفحه مدرج میز چند درجه می‌چرخد؟

الف - ۳ درجه

ب - ۵ درجه

ج - ۹ درجه

د - ۴ درجه

۸- طریقه بستن و تنظیم میزگردان را بنویسید.

۹- طریقه بستن و تنظیم قطعه کار در روی میزگردان را شرح دهید.

۱۰- طریقه تراشیدن داخلی و خارجی و همچنین تنظیم آن در روی میزگردان را بنویسید.

۱۱- تعداد دندانه چرخ حلزون در صفحه مدرج کدام است؟

الف - ۴۰ دندانه

ب - ۶۰ دندانه

ج - ۹۰ دندانه

د - ۱۸۰ دندانه

۱۲- سطح جانبی میز مدرج معمولاً به چند درجه تقسیم شده است؟

الف - ۹۰ درجه

ب - ۳۶۰ درجه

ج - ۱۲۰ درجه

د - ۲۴۰ درجه



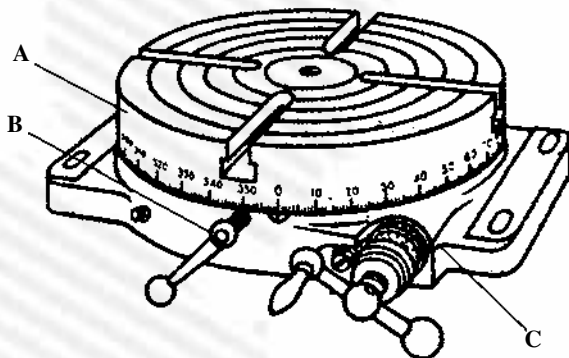
۱۳- معمولاً با هر دور گردش دسته تقسیم میز مدرج چند درجه جابه‌جا می‌شود؟

الف -  $1^\circ$       ب -  $5^\circ$       ج -  $2^\circ$       د -  $4^\circ$

۱۴- فاصله دو خط روی ورنیه حلقه مدرج معمولاً چند دقیقه است؟

الف -  $4'$       ب -  $5'$       ج -  $2'$       د -  $10'$

۱۵- در شکل روبه‌رو قسمتی که با حرف A نشان داده شده است معرف کدام مورد است؟



الف - پیچ حلزون

ب - دسته پیچ حلزون

ج - میز مدرج

د - ورنیه

۱۶- در شکل بالا قسمتی که با حرف B نشان داده شده است معرف کدام است؟

الف - میز مدرج      ب - ورنیه مدرج      ج - پیچ حلزون      د - پیچ اثبات کننده

۱۷- طریقه بستن و تنظیم قطعه کار در روی میز صفحه مدرج را بنویسید.

۱۸- طریقه تراشیدن قوس‌های خارجی توسط دستگاه صفحه مدرج را بنویسید؟

۱۹- طریقه بستن و تنظیم صفحه مدرج در روی میز ماشین فرز را شرح دهید.

۲۰- نسبت پیچ به چرخ حلزون به چه صورت می‌باشد؟