

## قالب‌گیری مدل با سطح جدایش غیریکنواخت

هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که:  
- انواع مدل با سطح جدایش غیریکنواخت را قالب‌گیری و ریخته‌گری نماید.

### مقدمه

- مدل بعضی از قطعات، سطح جدایش صاف و یکنواخت ندارند مانند شکل (۹-۱).

هنگام قالب‌گیری این مدل‌ها نمی‌توان آن‌ها را روی سطح صاف مانند صفحه زیر درجه یا سطح میز قالب‌گیری قرار داد. برای قالب‌گیری این نوع مدل‌ها می‌توان از قطعه کمکی از جنس چوب، فلز یا ماسه استفاده نمود. این قطعه کمکی را زیر سری گویند.

- اکثر مدل‌ها با سطح جدایش غیریکنواخت یک تکه هستند و هنگام قالب‌گیری برای ایجاد سطح جدایش، عملیاتی روی سطح قالب با ابزار قالب‌گیری انجام می‌گیرد که اصطلاحاً این عملیات را ساده کردن می‌نامند.



شکل ۹-۱- نمونه مدل با سطح جدایش غیریکنواخت

### ۹-۱- ابزار لازم

مدل، قطعه کمکی، درجه، صفحه زیر درجه، جعبه ابزار قالب‌گیری.



۹-۱-۲- قطعه کمکی : مدل ساز هنگام ساخت مدل  
 قطعه‌ای از چوب متناسب با مدل می‌سازد که اصطلاحاً به آن  
 زیرسری هم گفته می‌شود (شکل ۹-۲).  
 در صورت نبودن زیرسری هنگام قالب‌گیری، از ماسه نیز  
 می‌توان استفاده نمود.



شکل ۹-۲- مدل با زیرسری

## ۹-۲- نکات ایمنی و بهداشتی

رعایت نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری و مذاب‌ریزی الزامی است.



شکل ۹-۳

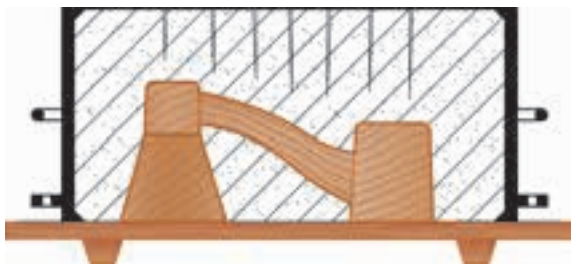
## ۹-۳- مراحل انجام کار

مرحله ۱ : مدلی مطابق شکل (۹-۳) انتخاب کنید.



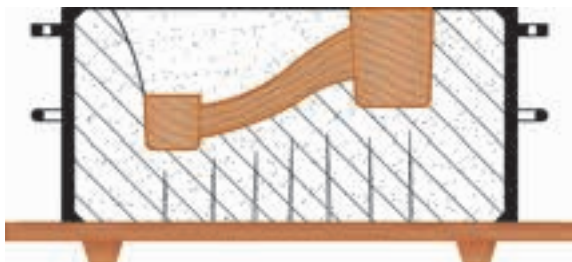
شکل ۹-۴

مرحله ۲ : مدل را با استفاده از (زیرسری) روی صفحه  
 زیر درجه قرار دهید (شکل ۹-۴).



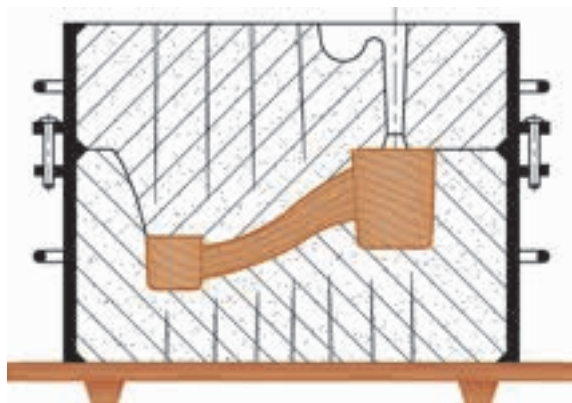
شکل ۹-۵

مرحله ۳: تای زیرین درجه را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.  
- درجه را قالب‌گیری کنید (شکل ۹-۵).



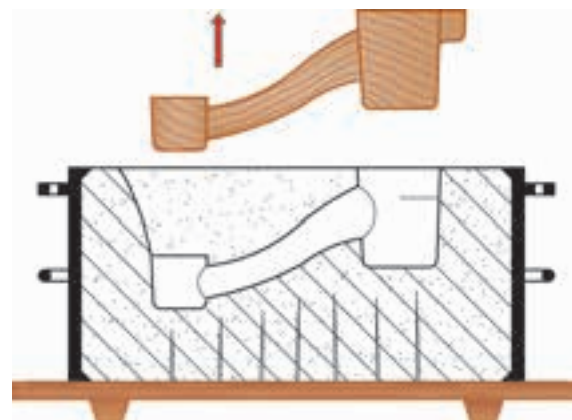
شکل ۹-۶

مرحله ۴: تای زیرین قالب را همراه با صفحه زیر درجه برگردانید.  
- ماسه‌های اضافه را به کمک ابزار لازم جهت ایجاد سطح جدایش ساده کنید (شکل ۹-۶).



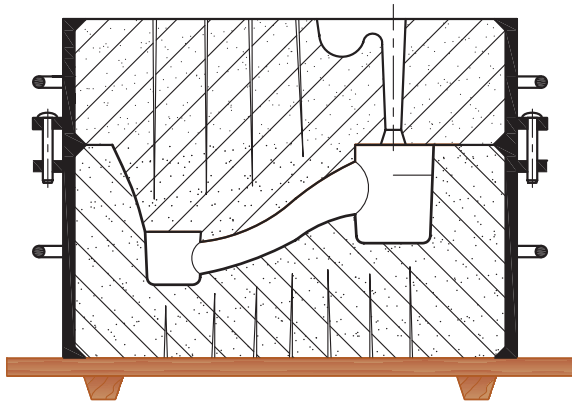
شکل ۹-۷

مرحله ۵: سطح قالب‌ریزی را پودر جدایش پاشید.  
- تای رویی درجه را روی قالب زیرین قرار دهید.  
- لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.  
- درجه رویی را قالب‌گیری کنید.  
- سطح درجه رویی را صاف کنید و سیخ هواکش بزنید.  
- حوضچه بار ریز را ایجاد کنید.  
- لوله راهگاه را خارج نمایید (شکل ۹-۷).



شکل ۹-۸

مرحله ۶: تای رویی قالب را بلند کرده و  $180^\circ$  درجه بچرخانید و روی سطح صاف قرار دهید.  
- مدل را از ماسه خارج کنید (شکل ۹-۸).



شکل ۹-۹

مرحله ۷: قالب رویی را روی قالب‌زیرین قرار دهید.  
 توجه: هنگام قرار دادن (جفت کردن) قالب رویی از  
 بین‌های بلند به‌عنوان راهنما استفاده کنید.  
 - قالب آماده را بارریزی کنید (شکل ۹-۹).

### تمرین

مدل شکل (۹-۱) را قالب‌گیری و ریخته‌گری کنید.

## ساخت پس قالب گچی

هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که:  
- بتواند ساخت پس قالب را انجام دهد.

### مقدمه

#### ۱-۱- ابزار و مواد لازم

مدل، درجه یا (قالب چوبی)، صفحه زیر درجه، جعبه ابزار قالب‌گیری، گچ فرنگی، ظرف برای دوغاب گچ، دستکش لاستیکی، روغن یا گریس.  
توجه: هنگام تهیه دوغاب گچ از دستکش استفاده شود.

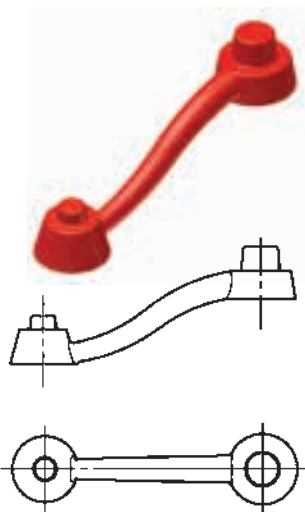
- قالب‌گیری قطعه با سطح جدایش غیریکنواخت به علت ساده کردن سطح قالب، در مقایسه با قطعه با سطح جدایش یکنواخت زمان بیشتری لازم دارد. به این علت برای تولید قطعه در تعداد زیاد و صرفه‌جویی در وقت و اقتصادی بودن از وسیله کمکی به نام پس قالب گچی استفاده می‌شود.

#### ۲-۱- نکات ایمنی و بهداشتی

رعایت نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری الزامی است.

#### ۳-۱- مراحل انجام کار

مرحله ۱: مدل مطابق شکل (۱-۱) را انتخاب کنید.

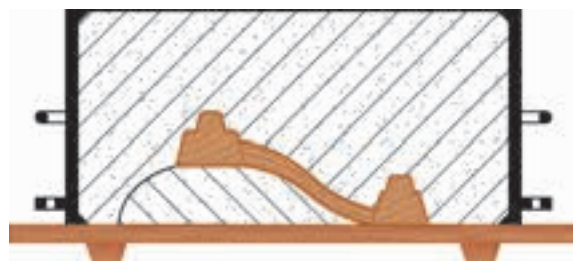


شکل ۱-۱



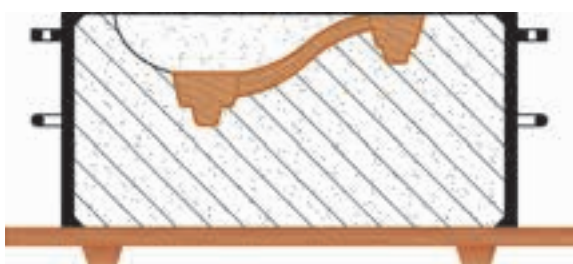
شکل ۱۰-۲

مرحله ۲: مدل را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.  
برای استقرار کامل مدل از ماسه به عنوان زیرسری استفاده کنید (شکل ۱۰-۲).



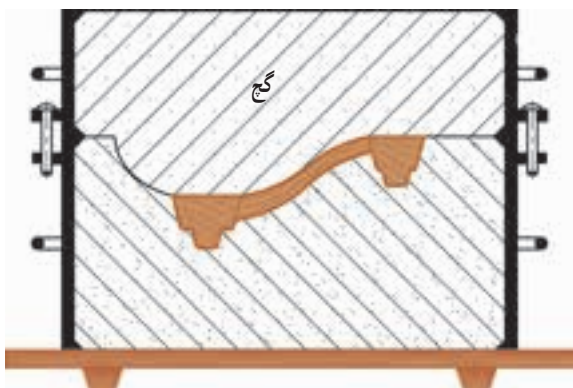
شکل ۱۰-۳

مرحله ۳: لنگه رویی درجه را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.  
- سطح ماسه کمکی (زیرسری) را پودر جدایش بپاشید.  
- درجه رویی را قالب‌گیری کنید (شکل ۱۰-۳).



شکل ۱۰-۴

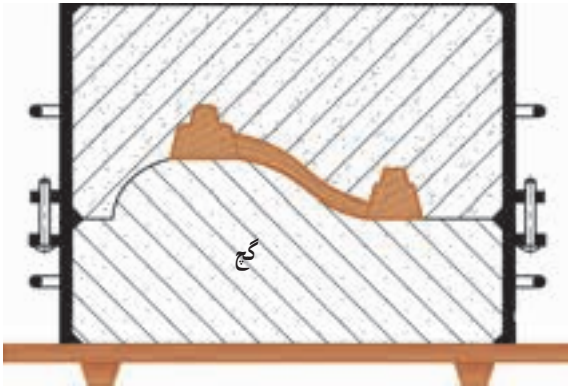
مرحله ۴: قالب را با صفحه زیر درجه ۱۸۰ درجه چرخانده و روی صفحه زیر درجه قرار دهید.  
- ماسه کمکی (زیرسری) را بردارید.  
و سطح کار را با ابزار ساده کنید (شکل ۱۰-۴).



شکل ۱۰-۵

مرحله ۵: لنگه رویی درجه را روی قالب زیرین قرار دهید.  
توجه: در این مرحله به جای لنگه رویی درجه می‌توان از یک قاب چوبی به اندازه ابعاد درجه استفاده کرد.  
- سطح مدل را با روغن یا گریس چرب کنید (این عمل موجب می‌شود تا گچ به مدل نچسبد).  
- دوغاب گچ را آماده کنید.  
- اطراف دو درجه را با ماسه تر بپوشانید (جهت جلوگیری از خروج دوغاب گچ).  
- دوغاب گچ را داخل درجه بریزید و صبر کنید تا گچ کاملاً سفت شود.

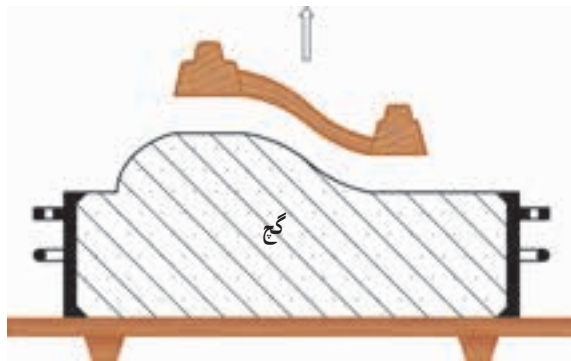
مرحله ۶: پس از اطمینان از سفت شدن گچ دو لنگه قالب را  $180^\circ$  درجه بچرخانید (شکل ۶-۱۰).



شکل ۶-۱۰

مرحله ۷: قالب رویی را بردارید و ماسه آن را تخلیه کنید.

– مدل را به آرامی از روی گچ بردارید.  
بدین ترتیب پس قالب گچی آماده می‌شود (شکل ۷-۱۰).  
توجه: پس قالب گچی زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که کاملاً خشک شده باشد. بنابراین پس قالب‌های ساخته شده را جهت قالب‌گیری در جلسات بعدی نگهداری کنید.



شکل ۷-۱۰

### تمرین

پس قالب گچی شکل (۸-۱۰) یا مشابه آن را بسازید.

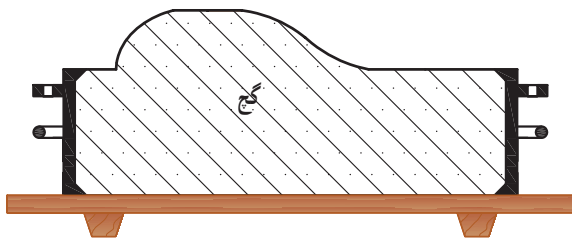


شکل ۸-۱۰

## قالب‌گیری با استفاده از پس قالب گچی

هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که:  
- قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با سطح جدایش غیریکنواخت را با استفاده از پس قالب گچی انجام دهد.

### مقدمه



شکل ۱-۱۱-۱- پس قالب گچی

همان‌طور که در جلسه قبل اشاره شد. پس قالب گچی برای چندین بار قالب‌گیری از یک مدل استفاده می‌شود. در این روش عمل ساده کردن از مراحل قالب‌گیری حذف می‌شود. در نتیجه عملیات قالب‌گیری سریع‌تر انجام می‌گیرد.

### ۱-۱۱-۱ ابزار لازم

پس قالب (ساده گچی): مدل مربوط به پس قالب یک جفت درجه مناسب، جعبه ابزار قالب‌گیری، صفحه زیر درجه.

### ۲-۱۱-۲ نکات ایمنی و بهداشتی

رعایت نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری و بارریزی الزامی است.

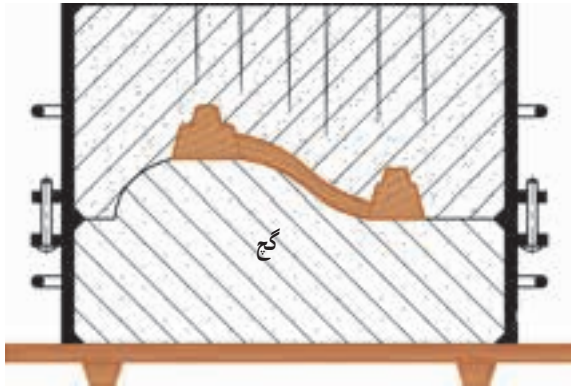
### ۳-۱۱-۳ مراحل انجام کار

مرحله ۱: مدل و پس قالب گچی ساخته شده در جلسه

قبل را انتخاب نمایید (شکل ۱-۱۱-۱).

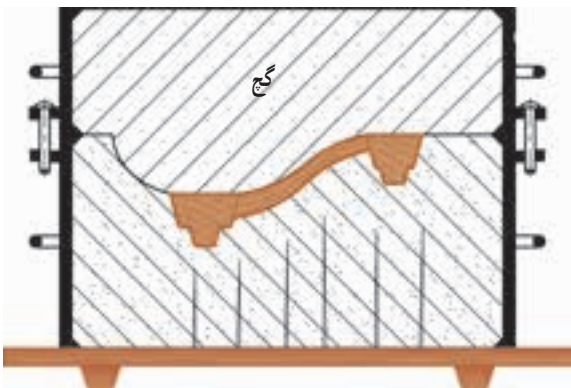


مرحله ۲: مدل را روی پس قالب قرار دهید.  
 - درجه زیرین متناسب با پس قالب را روی آن قرار دهید  
 و قالب گیری کنید (شکل ۱۱-۲).



شکل ۱۱-۲

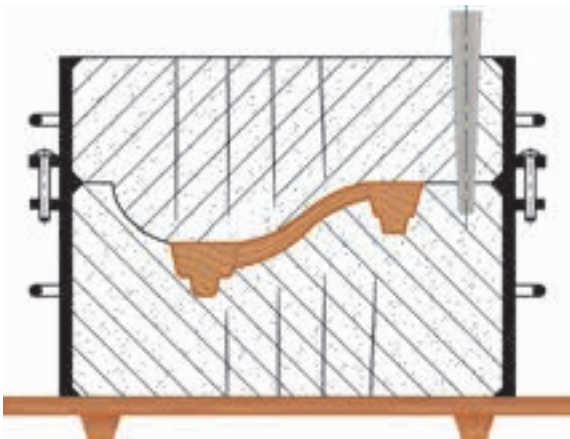
مرحله ۳: دو لنگه قالب را باهم به اندازه  $180^\circ$  درجه  
 برگردانید (شکل ۱۱-۳).



شکل ۱۱-۳

مرحله ۴: پس قالب را بلند کنید و در محل مناسب  
 قرار دهید.

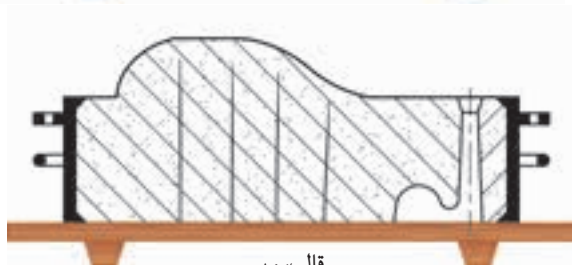
- سطح قالب زیرین را پودر جدایش بپاشید.
- تای رویی درجه را روی قالب زیرین قرار دهید.
- لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.
- تای رویی را قالب گیری کنید (شکل ۱۱-۴).



شکل ۱۱-۴



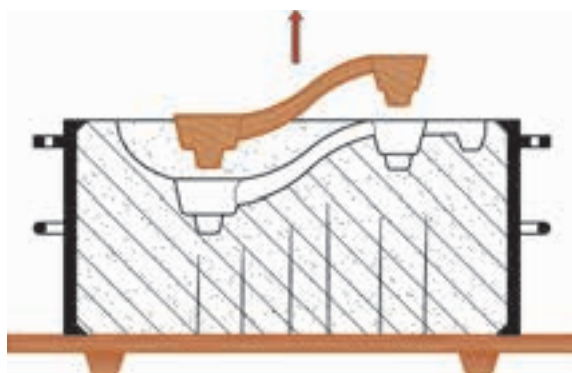
قالب‌زیری



قالب‌روی

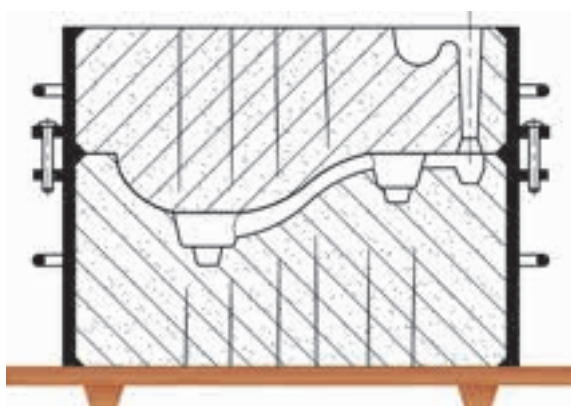
شکل ۱۱-۵

- مرحله ۵: حوضچه بار ریز را ایجاد کنید.
- سیخ هواکش بزنید.
  - لوله راهگاه را خارج نمایید.
  - قالب رویی را بردارید و در محل مناسب قرار دهید (شکل ۱۱-۵).



شکل ۱۱-۶

- مرحله ۶: حوضچه پای راهگاه و راهبار را ایجاد کنید.
- مدل را از قالب خارج کنید (شکل ۱۱-۶).



شکل ۱۱-۷

- مرحله ۷: قالب رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.
- قالب را بارریزی کنید (شکل ۱۱-۷).

– شکل ۱۱-۸ قطعه ریخته شده همراه با سیستم راهگاهی را نشان می‌دهد.



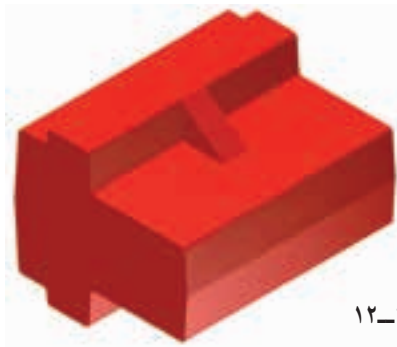
شکل ۱۱-۸

### تمرین

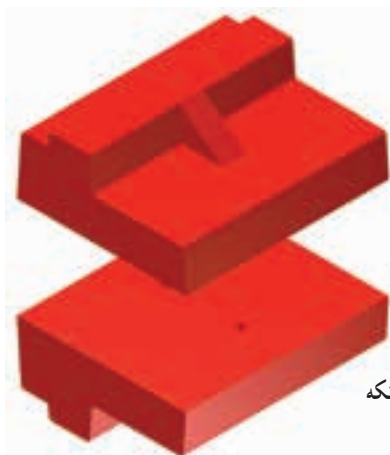
پس قالب‌های ساخته شده جلسه قبل را قالب‌گیری نمایید.

## قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل‌های دو تکه متقارن

هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که:  
- انواع مدل‌های دو تکه متقارن را قالب‌گیری و ریخته‌گری نماید.



شکل ۱-۱۲



شکل ۲-۱۲- مدل دو تکه

### مقدمه

مدل‌هایی را که قالب‌گیری آن‌ها به صورت یک تکه به آسانی انجام نمی‌گیرد و حتی در بعضی موارد غیرممکن است، آن‌ها را دو تکه می‌سازند و اجزای (تکه‌ها) آن را با استفاده از اتصالات جداشدنی (مانند پین) به یکدیگر متصل می‌کنند و بدین ترتیب امکان قالب‌گیری به‌وجود می‌آید و عمل قالب‌گیری نیز آسان‌تر انجام می‌گیرد. شکل (۱-۱۲) تصویر مجسم مدل به‌صورت به‌هم چسبیده (جفت شده) و شکل (۲-۱۲) دو نیمه از همه جدا شده آن را نشان می‌دهد.

### ۱-۱۲- ابزار لازم

مدل دو تکه متقارن، یک جفت درجه متناسب با مدل،  
جعبه ابزار قالب‌گیری، صفحه زیر درجه.

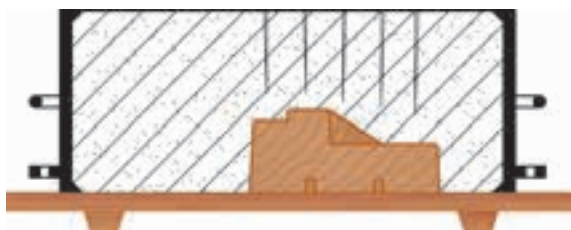
## ۱۲-۲- نکات ایمنی و بهداشتی

رعایت نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری و بارریزی الزامی است.

### ۱۲-۳- مراحل انجام کار

- مرحله ۱: مدل مطابق شکل (۱۲-۲) را انتخاب کنید.
- مرحله ۲: نیمه زیرین مدل را با توجه به شیب آن روی صفحه زیر درجه قرار دهید.
- تای زیرین درجه را روی صفحه زیر درجه قرار دهید.
- ماسه آماده را روی مدل به اندازه ۲ سانتی‌متر الک کنید.

– درجه را قالب‌گیری کنید (شکل ۱۲-۳).



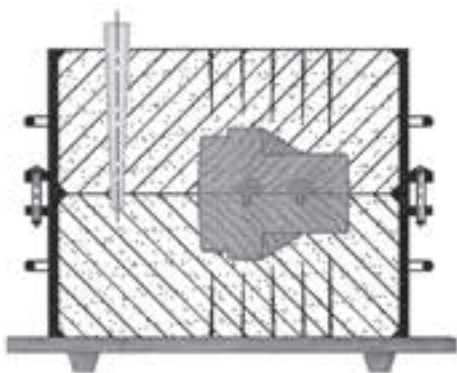
شکل ۱۲-۳- قالب‌گیری یک نیمه از مدل

- مرحله ۳: قالب زیرین را همراه با صفحه زیر درجه برگردانید.
- سطح قالب را پودر جدایش بپاشید (شکل ۱۲-۴).

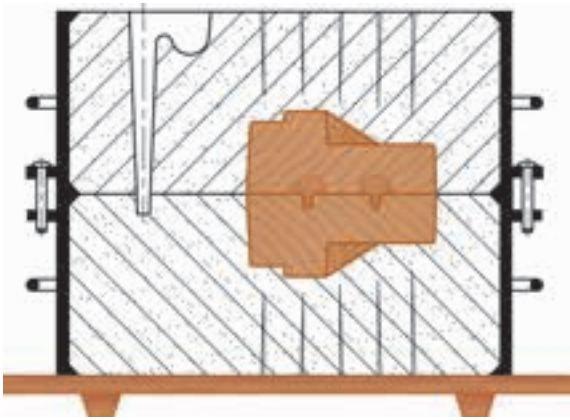


شکل ۱۲-۴

- مرحله ۴: نیمه رویی مدل را با توجه به پین‌ها، روی نیمه زیرین قرار دهید.
- لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.
- درجه رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.
- درجه رویی را قالب‌گیری نمایید (شکل ۱۲-۵).

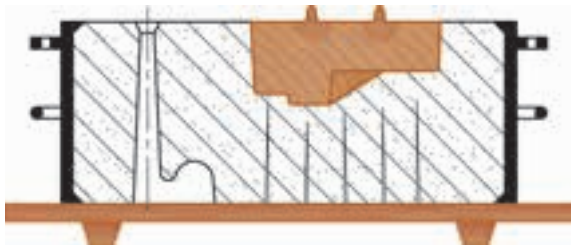


شکل ۱۲-۵



شکل ۱۲-۶ - قالب‌گیری نیمه‌دوم از مدل

مرحله ۵: سیخ هواکش و حوضچه بارریز را ایجاد کنید.  
- لوله راهگاه را خارج نمایید (شکل ۱۲-۶).



شکل ۱۲-۷ - برداشتن درجه رویی

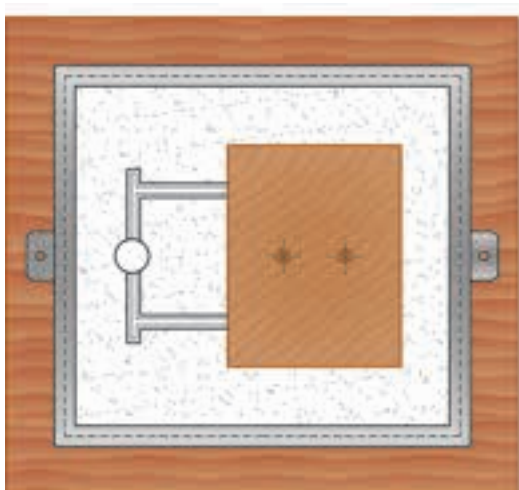
مرحله ۶: نیمه رویی قالب را بلند کنید و برگردانید و آن را روی صفحه زیر درجه قرار دهید (شکل ۱۲-۷).



شکل ۱۲-۸

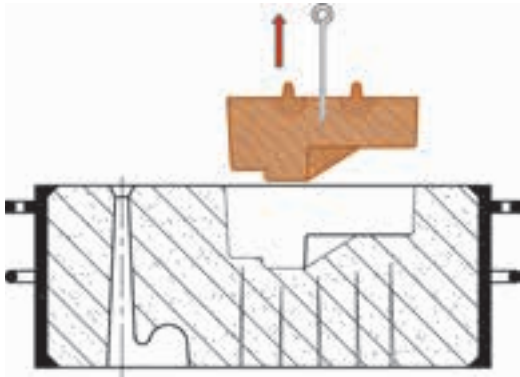
مرحله ۷: روی قالب زیرین حوضچه پای راهگاه، راهبار و راهباره ایجاد کنید.

شکل (۱۲-۸) قالب زیرین دربرش و شکل (۱۲-۹) قالب زیرین در نما را نشان می‌دهد.



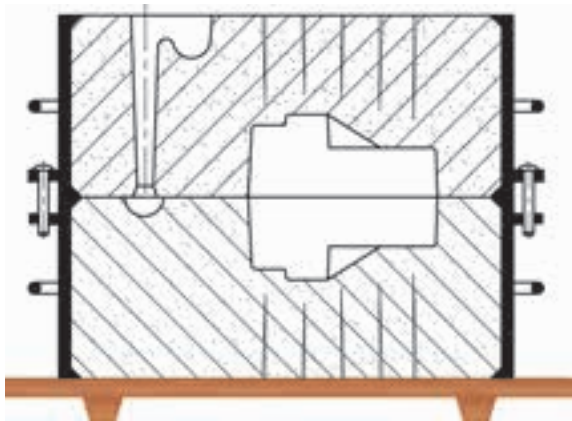
شکل ۱۲-۹ - ایجاد سیستم راهگاهی

مرحله ۸ : اطراف مدل را مرطوب کنید.  
 - با استفاده از مدل درآور دو نیمه مدل را از دو لنگه قالب خارج کنید (شکل ۱۰-۱۲).



شکل ۱۰-۱۲- خارج کردن مدل از ماسه

مرحله ۹ : قالب رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.  
 - قالب آماده بارریزی است (شکل ۱۱-۱۲).

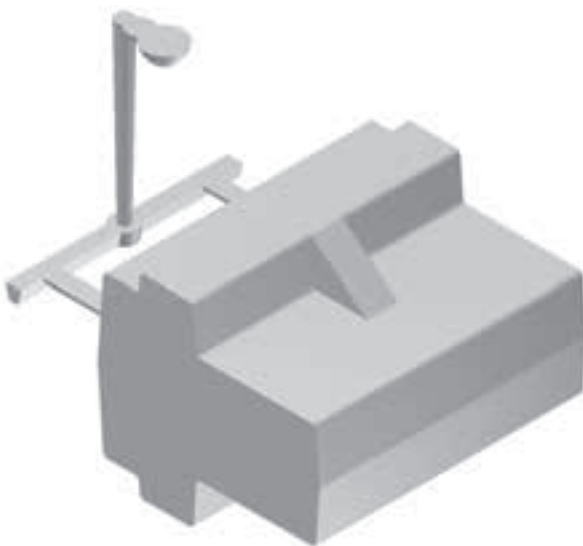


شکل ۱۱-۱۲- جفت کردن دوتای درجه

مرحله ۱۰ : مذاب آلومینیم آماده شده را در قالب بریزید.

- پس از انجماد، قطعه را از قالب خارج کنید.  
 تذکر: برای خارج کردن قطعه از دستکش و انبر استفاده کنید.

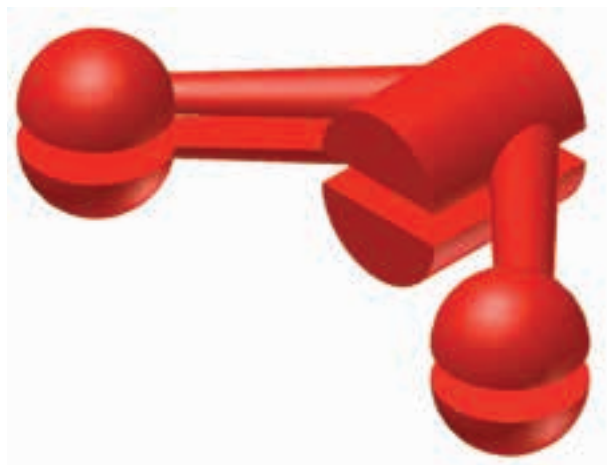
شکل (۱۲-۱۲) قطعه ریخته شده با سیستم راهگاهی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۱۲- قطعه ریخته شده

## تمرین

قطعه‌ای که تصویر مجسم مدل آن در شکل (۱۲-۱۳) نشان داده شده و یا مشابه آن را قالب‌گیری و ریخته‌گری کنید.

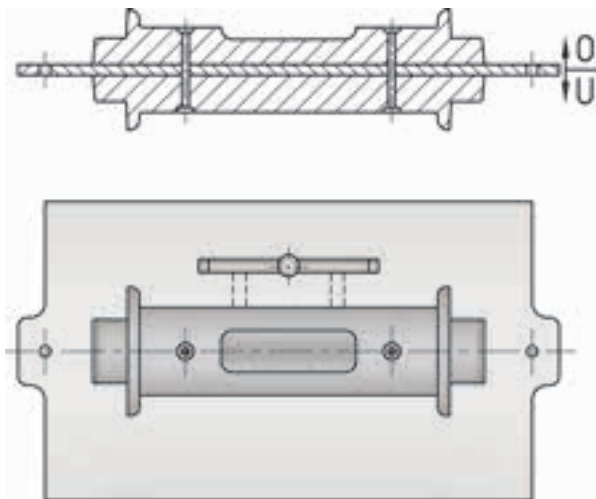


شکل ۱۲-۱۳



## قالب‌گیری مدل دو تکه غیرمتقارن

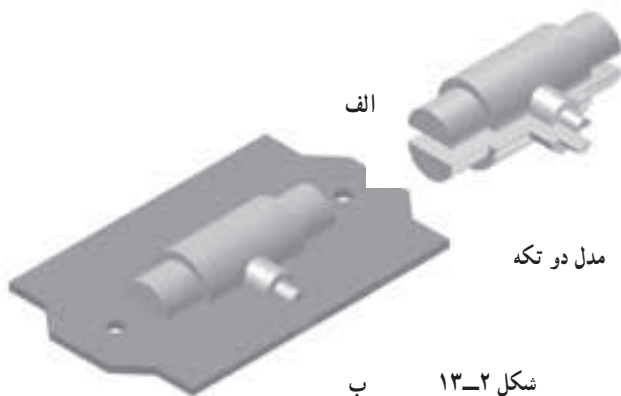
هدف رفتاری: در پایان جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که:  
 - قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل‌های غیرمتقارن را انجام دهد.



شکل ۱-۱۳

### مقدمه

مدل‌های دو تکه ممکن است غیرمتقارن باشند هنگام قالب‌گیری این مدل‌ها معمولاً نیمه پیچیده و بزرگتر را در درجه زیرین قالب‌گیری می‌کنند. معمولاً جهت سهولت قالب‌گیری و بهتر شدن کیفیت محفظه قالب مدل‌های دو تکه را روی صفحه فلزی نصب می‌کنند که به آن مدل صفحه‌ای می‌گویند (شکل ۱-۱۳).



الف

مدل دو تکه

ب

شکل ۲-۱۳

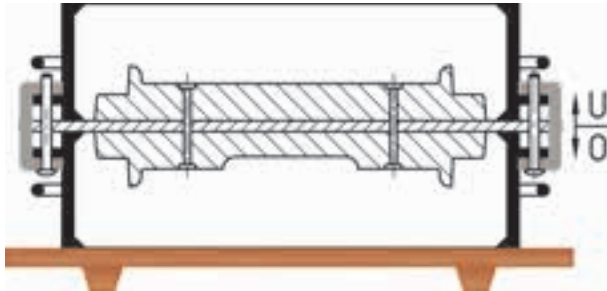
شکل (الف-۱۳-۲) مدل دو تکه متقارن و شکل (ب-۱۳-۲) مدل صفحه‌ای آن را نشان می‌دهد.

### ۱-۱۳-۱ ابزار لازم

مدل صفحه‌ای، یک جفت درجه متناسب با مدل صفحه‌ای، جعبه ابزار قالب‌گیری، صفحه زیر درجه.

## ۱۳-۲- نکات ایمنی و بهداشتی

رعایت کلیه نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری و مذاب‌ریزی الزامی است.



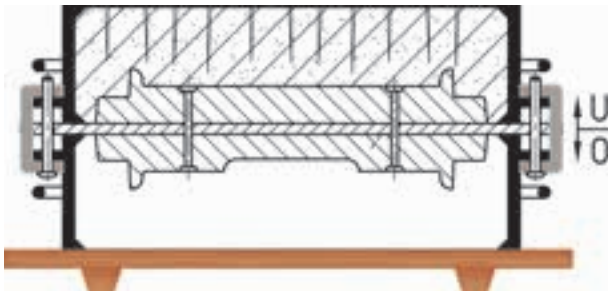
شکل ۱۳-۳

## ۱۳-۳- مراحل انجام کار

مرحله ۱: مدل صفحه‌ای مطابق شکل (۱۳-۱) را انتخاب کنید.

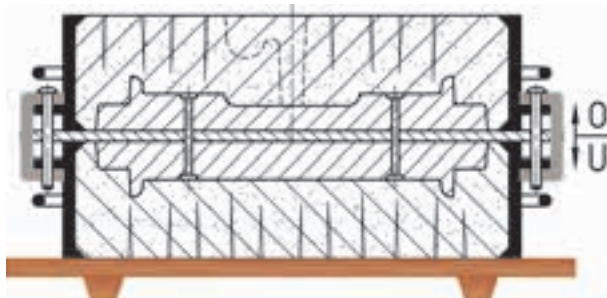
مرحله ۲: مدل صفحه‌ای را بین دو لنگه درجه قرار دهید (شکل ۱۳-۳).

توجه: بین دو لنگه درجه باید از سوراخ‌های تعبیه شده روی صفحه مدل عبور نماید (شکل ۱۳-۳).



شکل ۱۳-۴

مرحله ۳: ابتدا درجه زیرین را قالب‌گیری کنید (شکل ۱۳-۴).



شکل ۱۳-۵

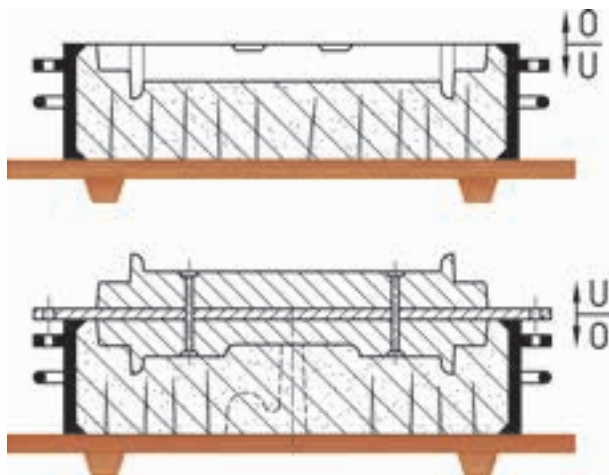
مرحله ۴: جفت درجه را همراه مدل صفحه‌ای  $180^\circ$  درجه بچرخانید.

- لوله راهگاه را در محل خود قرار دهید.

- درجه رویی را قالب‌گیری کنید.

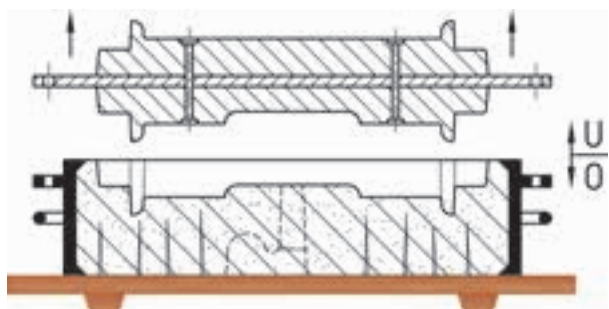
- سیخ هواکش بزنید و حوضچه بارریز را ایجاد کنید.

- لوله راهگاه را خارج کنید (شکل ۱۳-۵).



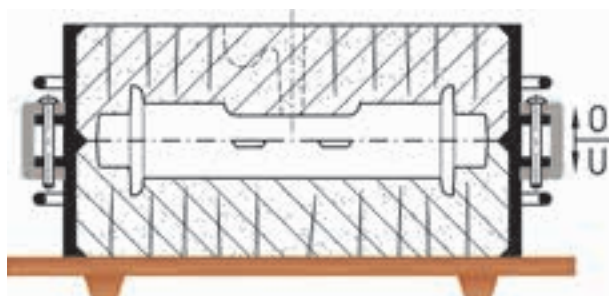
شکل ۱۳-۶

مرحله ۵: قالب رویی را همراه با مدل صفحه‌ای از روی قالب زیرین بلند کرده، برگردانید و روی صفحه زیر درجه قرار دهید (شکل ۱۳-۶).



شکل ۱۳-۷

مرحله ۶: مدل صفحه‌ای را از روی قالب بردارید (شکل ۱۳-۷).



شکل ۱۳-۸

مرحله ۷: قالب رویی را روی قالب زیرین قرار دهید (شکل ۱۳-۸).  
قالب آماده مذاب ریزی می‌باشد.



شکل ۱۳-۹

### تمرین

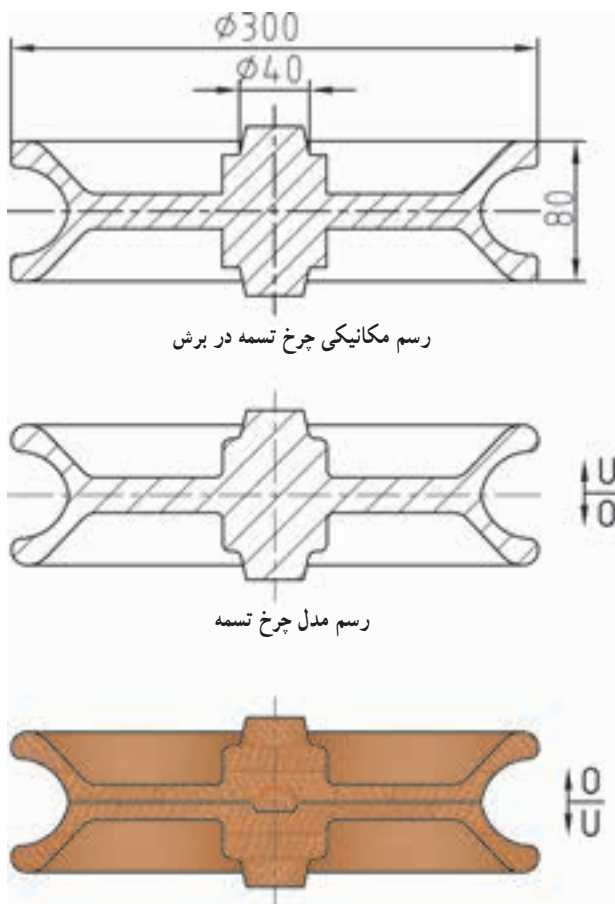
مدل صفحه‌ای شکل (۱۳-۹) و یا مشابه آن را قالب‌گیری و ریخته‌گری کنید.

## اخلاق حرفه‌ای

- ۱- همنشین خوب، نعمت است.
- ۲- آن که تو را پند می‌دهد به تو مهربانی می‌کند.
- ۳- هرکس که از خدا یاری بخواهد، خداوند او را کمک می‌کند.
- ۴- انسان با ادب هیچکس را مسخره و استهزاء نمی‌کند.

## قالب‌گیری مدل‌های دو تکه با ماهیچه برگردان

هدف رفتاری: در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که:  
 - قالب‌گیری و ریخته‌گری انواع مدل‌های دو تکه با ماهیچه برگردان را انجام دهد.



رسم مکانیکی چرخ تسمه در برش

رسم مدل چرخ تسمه

شکل ۱-۱۴- ساختمان مدل چرخ تسمه

### مقدمه

قطعاتی مانند پولی و مشابه آن را می‌توان با روش‌های مختلف از قبیل ماهیچه برگردان، سه درجه‌ای یا ماهیچه خشک قالب‌گیری نمود. انتخاب روش بستگی به تعداد قطعه مورد نیاز دارد. برای تعداد کم روش ماهیچه برگردان و سه درجه‌ای مناسب‌تر است در این جلسه قطعه به روش ماهیچه برگردان قالب‌گیری می‌شود (شکل ۱-۱۴).

رسم مکانیکی چرخ تسمه را در برش - نقشه مدل در برش و نقشه ساختمان مدل آن را نشان می‌دهد. که دارای دو سطح جدایش می‌باشد.

### ۱-۱۴- ابزار لازم

مدل پولی، درجه مناسب جعبه ابزار قالب‌گیری، صفحه

زیر درجه.

## ۱۴-۲- نکات ایمنی و بهداشتی

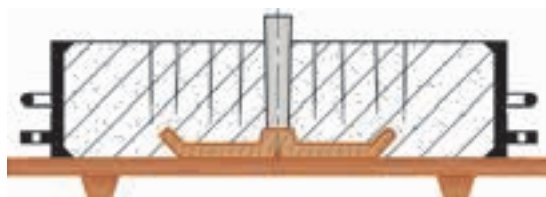
رعایت نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری و بارریزی الزامی است.



شکل ۱۴-۲- مدل چوبی

## ۱۴-۳- مراحل انجام کار

مرحله ۱: مدل مطابق شکل ۱۴-۲ را انتخاب کنید.



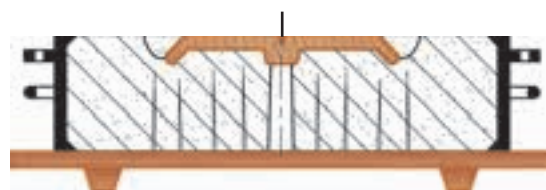
شکل ۱۴-۳- مدل چوبی

مرحله ۲: نیمه مدل را روی صفحه زیر درجه قرار

دهید.

- لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.

- درجه رویی را قالب‌گیری کنید (شکل ۱۴-۳).



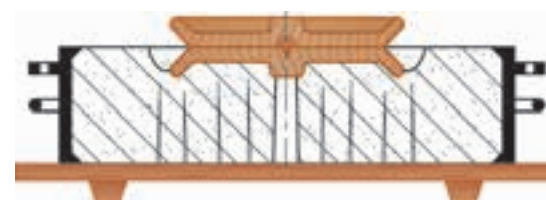
شکل ۱۴-۴

مرحله ۳: لوله راهگاه را خارج نمایید.

- قالب رویی را با صفحه درجه برگردانید.

- اطراف مدل را ساده و پرداخت نمایید. تا سطح جدایش

مدل (شکل ۱۴-۴).



شکل ۱۴-۵- مدل چوبی

مرحله ۴: سطح قالب را پودر جدایش بپاشید.

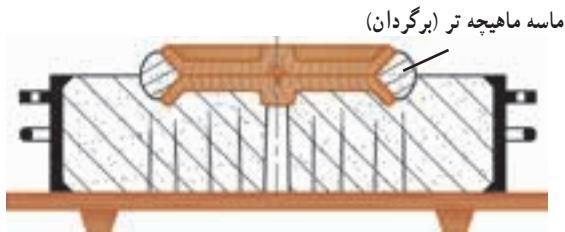
- نیمه دیگر مدل (که دارای بین می‌باشد) را بر روی نیمه

مدل قرار دهید.

دقت کنید دو نیمه مدل توسط بین کاملاً بر هم منطبق باشد

(شکل ۱۴-۵).

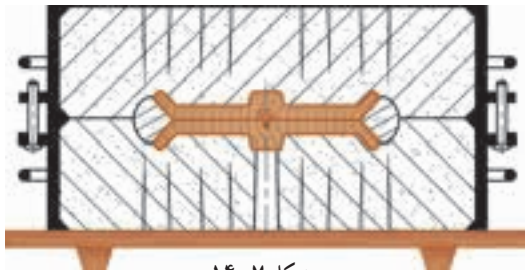
مرحله ۵: اطراف دو نیمه مدل را با ماسه الک شده به شکل ماهیچه فرم دهید (شکل ۱۴-۶).



شکل ۱۴-۶

مرحله ۶: سطح ماهیچه برگردان را پودر جدایش بپاشید.

- درجه زیرین را قالب‌گیری کنید.
- سیخ هواکش بزنید (شکل ۱۴-۷).



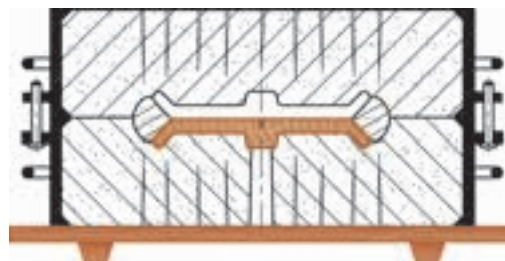
شکل ۱۴-۷

مرحله ۷: قالب زیرین را بلند کنید و در محل مناسب قرار دهید.  
- نیمه مدل را از قالب خارج کنید (شکل ۱۴-۸).



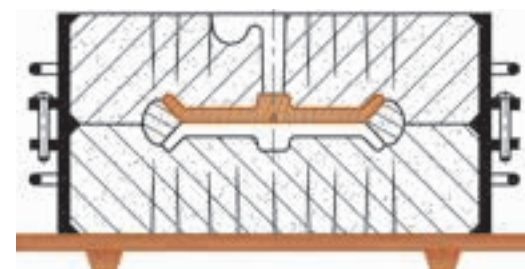
شکل ۱۴-۸

مرحله ۸: قالب زیرین را مجدداً روی قالب رویی قرار دهید (شکل ۱۴-۹).

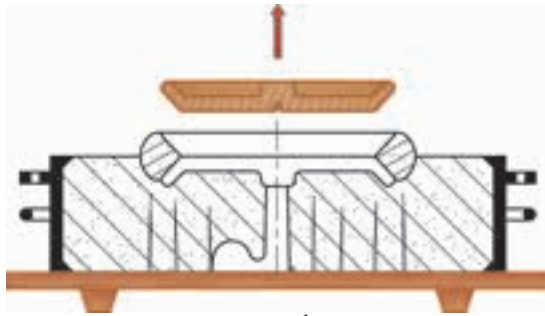


شکل ۱۴-۹

مرحله ۹: قالب را  $180^\circ$  درجه بچرخانید (شکل ۱۴-۱۰).

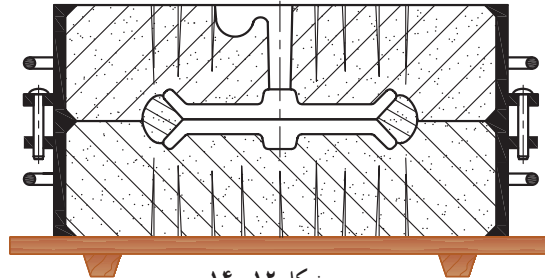


شکل ۱۴-۱۰



شکل ۱۱-۱۴

مرحله ۱۰ : قالب رویی را بلند کنید و در محل مناسب قرار دهید.  
 - نیمه دیگر مدل را خارج نمایید (شکل ۱۱-۱۴).



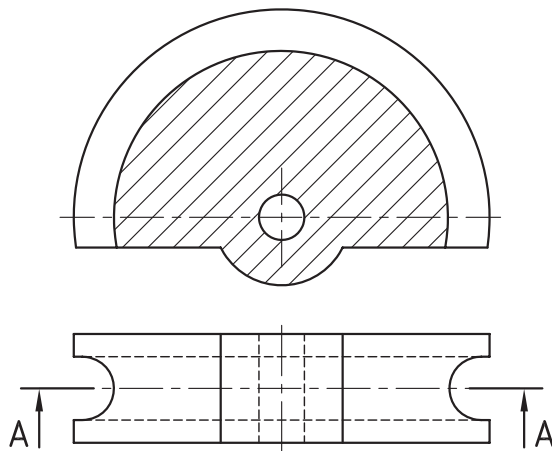
شکل ۱۲-۱۴

مرحله ۱۱ : قالب رویی را مجدداً روی قالب زیرین قرار دهید.  
 - قالب آماده بارریزی است (شکل ۱۲-۱۴).



شکل ۱۳-۱۴

مرحله ۱۲ : قالب آماده را بارریزی کنید.  
 - شکل (۱۳-۱۴) قطعه ریخته شده را پس از بارریزی نشان می‌دهد.



شکل ۱۴-۱۴

تمرین  
 قطعه شکل (۱۴-۱۴) یا مشابه آن را قالب‌گیری و بارریزی نمایید.

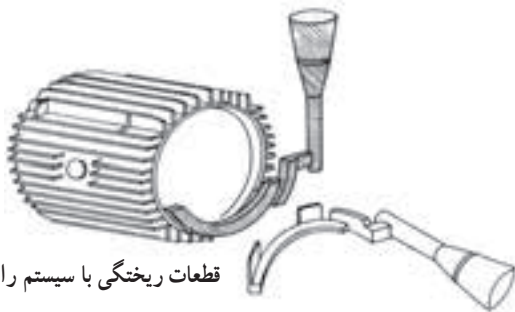
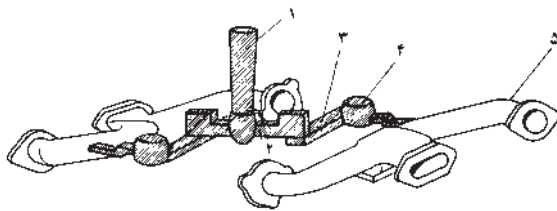


## تمیزکاری

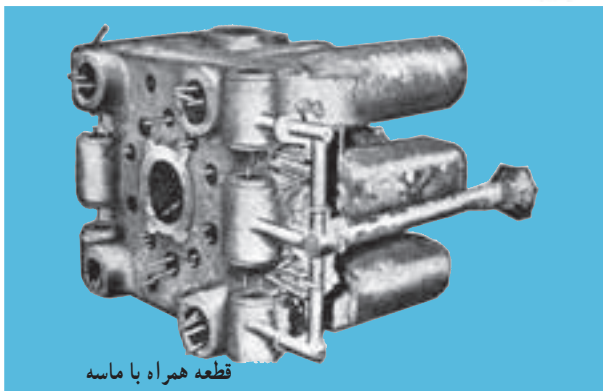
هدف رفتاری: در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که:  
- تمیزکاری قطعات ریخته‌گری شده را انجام دهد.

### مقدمه

پس از بارریزی قطعه منجمد شده از قالب خارج می‌شود. در این حالت تمام قطعات ریخته‌گری دارای ضمائم مانند سیستم راهگاهی، تغذیه، ماسه ماهیچه و اضافاتی مانند پلیسه می‌باشند (شکل ۱-۱۵).

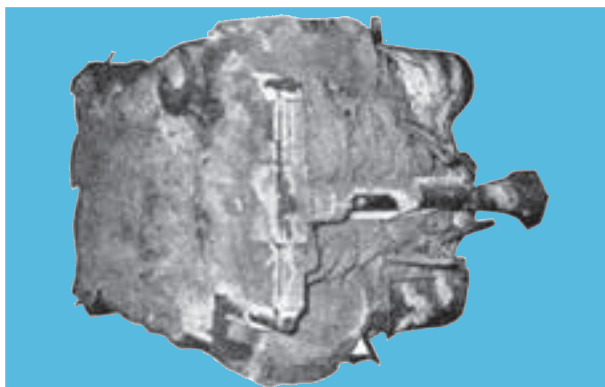


قطعات ریخته‌گری با سیستم راهگاهی



قطعه همراه با ماسه

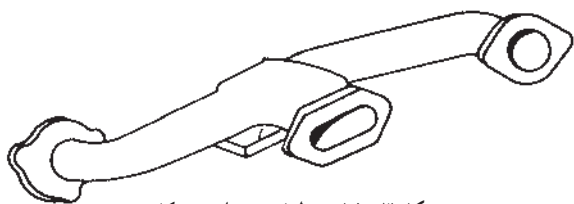
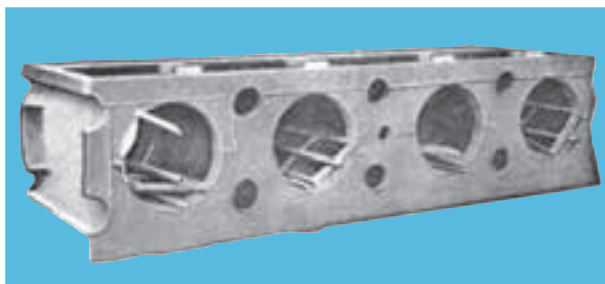
شکل ۱-۱۵



شکل ۲-۱۵

همچنین در آلیاژهای با نقطه ذوب بالا مانند چدن پس از انجماد معمولاً ماسه قالب به سطح قطعه می‌چسبد (شکل ۲-۱۵).

بنابراین قبل از انجام مراحل بعدی روی قطعه نظیر ماشینکاری، عملیات حرارتی و ... باید قطعه تحت عملیات تمیزکاری قرار گیرد.



شکل ۳-۱۵ - قطعات بعد از تمیزکاری

تمیزکاری شامل مراحل ذیل می‌باشد.

– زدایش ماسه و ماسه ماهیچه از قطعه

– جدا کردن اضافات شامل سیستم راهگامی، تغذیه و

پلیسه‌ها

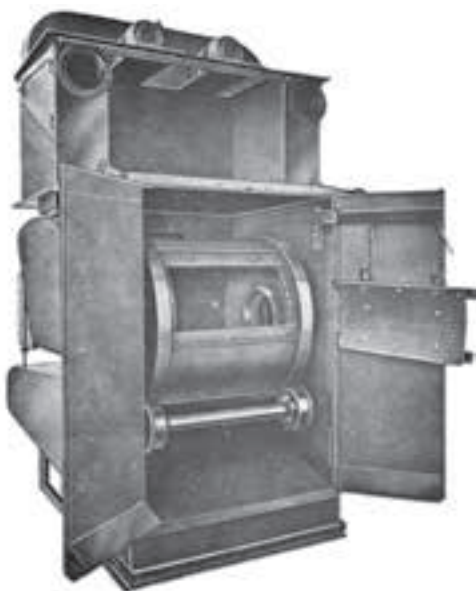
– پرداختکاری سطح قطعه جهت برطرف کردن نقاط تیز،

زوائد و اثر تیغه اره روی قطعه و ... (شکل ۳-۱۵).

### ۱-۱۵- ابزار و وسایل و دستگاه لازم

انبر، دستکش، چکش، گیره، کمان، اره، ویراتور، سوهان، آلومینیوم‌سای، اره‌نواری، دیسک ساینده، مشعل جهت برش، برس سیمی.

دستگاه شات پلاست (شکل ۴-۱۵).



شکل ۴-۱۵ - شات پلاست (ساجمه‌زنی)

## ۱۵-۲- نکات ایمنی و بهداشتی

- هنگام جابه‌جایی قطعات حتماً از انبر و دستکش استفاده کنید.
- در تمام مراحل تمیزکاری از کلاه ایمنی با ماسک محافظ استفاده شود.



شکل ۱۵-۵- ماسه‌تکان (ویبراتور)

## ۱۵-۳- مراحل انجام کار

- مرحله ۱: ماسه‌های چسبیده به قطعات کوچک را با برس سیمی تمیز کنید.
- ماسه‌های چسبیده به قطعات بزرگ را با ویراتور تمیز کنید (شکل ۱۵-۵).



شکل ۱۵-۶

- مرحله ۲: قطعه را به گیره ببندید.
- توجه: از لب گیره استفاده کنید تا به قطعه آسیبی نرسد.
- سیستم راهگامی، تغذیه، ... را با اره از قطعه جدا کنید (شکل ۱۵-۶).
- توجه: دقت کنید به قطعه آسیبی نرسد.



شکل ۱۵-۷

- مرحله ۳: محل راهگام - پلیسه‌ها و زوائد را با استفاده از سوهان برطرف کنید (شکل ۱۵-۷).



شکل ۱۵-۸

- مرحله ۴: قطعات را در دستگاه شات پلاست پرداخت نمایید (شکل ۱۵-۸).

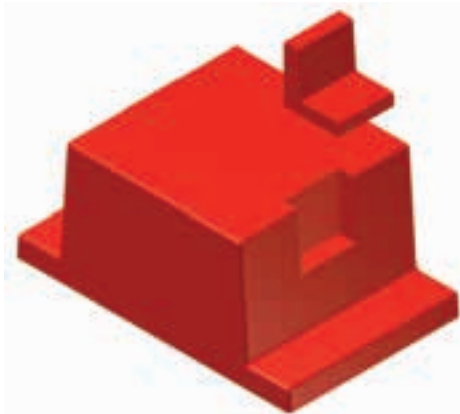
- تمرین: قطعات ریخته شده در جلسات قبل را تمیزکاری و پرداخت نمایید.

## قالب گیری مدل با قطعه آزاد

هدف رفتاری : در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می رود که :  
- قالب گیری و ریخته گری مدل با قطعه آزاد را انجام دهد.



شکل ۱-۱۶



شکل ۲-۱۶

### مقدمه

بعضی از قطعات دارای زوایندی هستند که قالب گیری مدل آن ها به صورت یک پارچه امکان پذیر نیست (شکل ۱-۱۶).

بنابراین هنگام ساخت مدل این قطعات، زوایند و برآمدگی آن ها به صورت قطعه آزاد طراحی می گردد. ساختمان مدل از دو قسمت بدنه اصلی قطعه و قطعات آزاد تشکیل شده است. قطعات آزاد به وسیله اتصال جداشدنی (کشویی، میخ سرکیج و ...) به بدنه اصلی متصل می گردد (شکل ۲-۱۶).

### ۱-۱۶-۱ ابزار لازم

مدل، درجه مناسب، جعبه ابزار قالب گیری، صفحه

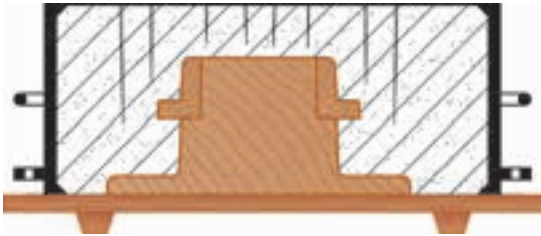
زیر درجه

## ۱۶-۲- نکات ایمنی و بهداشتی

- رعایت نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری و مذاب‌ریزی الزامی است.

### ۱۶-۳- مراحل انجام کار

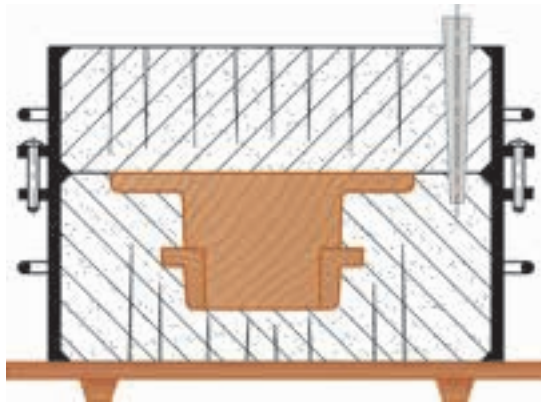
- مرحله ۱: مدل شکل (۱۶-۲) را انتخاب کنید.
- مرحله ۲: مدل را با قطعات آزاد از طرف سطح جدایش روی صفحه زیر درجه قرار دهید.
- درجه زیرین را قالب‌گیری کنید (شکل ۱۶-۳).



شکل ۱۶-۳

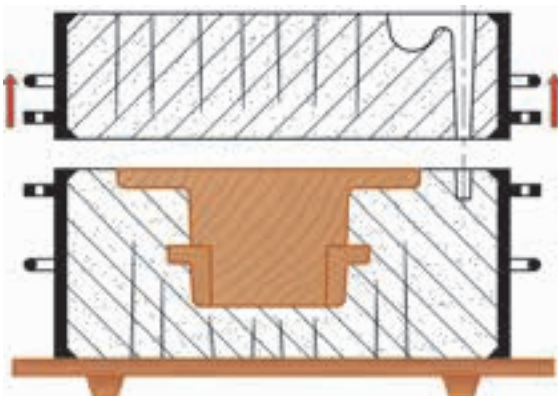
- مرحله ۳: قالب زیرین را همراه با صفحه زیر درجه برگردانید.

- سطح قالب را پودر جدایش بپاشید.
- لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.
- درجه رویی را روی قالب زیرین قرار دهید.
- درجه رویی را قالب‌گیری کنید و سیخ هواکش بزنید (شکل ۱۶-۴).



شکل ۱۶-۴

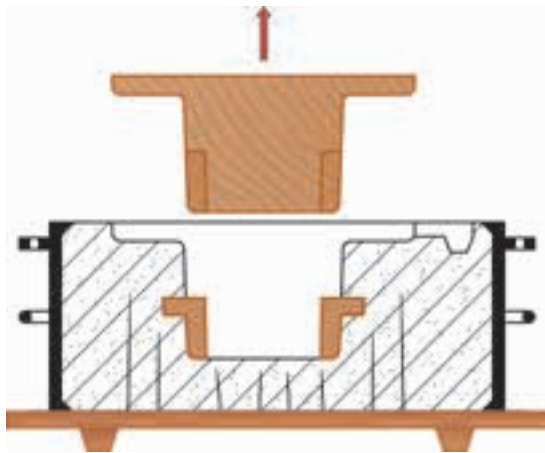
- مرحله ۴: حوضچه بارریز را ایجاد کنید.
- لوله راهگاه را خارج کنید.
- قالب رویی را بلند کنید و در جای مناسب قرار دهید (شکل ۱۶-۵).



شکل ۱۶-۵

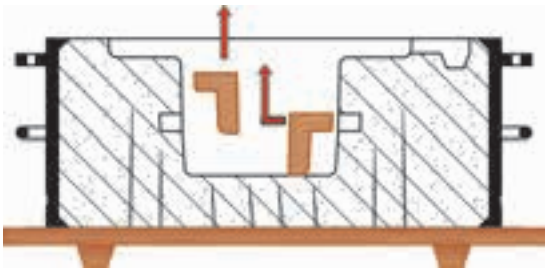
مرحله ۵: حوضچه پای راهگاه و راهبار را ایجاد کنید.

– اطراف مدل را با قلم آب مرطوب کنید.  
– مدل اصلی را با ابزار مدل درآور از قالب خارج کنید (شکل ۱۶-۶).



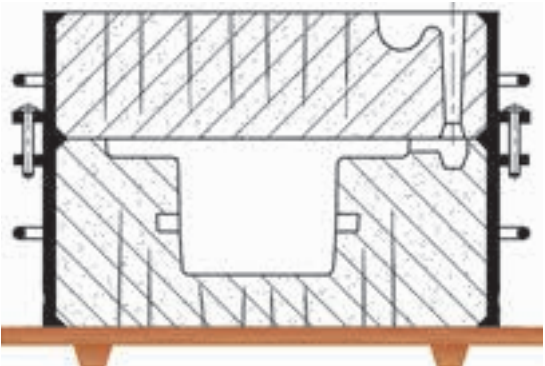
شکل ۱۶-۶

مرحله ۶: قطعات آزاد را با استفاده از ابزار مناسب از قالب خارج کنید (شکل ۱۶-۷).



شکل ۱۶-۷

مرحله ۷: قالب رویی را روقالب زیرین قرار دهید. قالب آماده بارریزی می‌باشد (شکل ۱۶-۸).



شکل ۱۶-۸- جفت کردن درجه‌ها

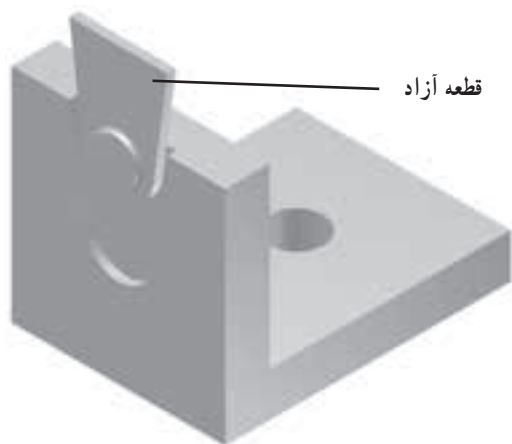
مرحله ۸: قالب را بارریزی کنید.  
– قطعه ریخته شده را از قالب خارج کنید.  
شکل (۱۶-۹) قطعه ریخته شده همراه با سیستم راهگاهی را پس از بارریزی نشان می‌دهد.



شکل ۱۶-۹

## تمرین

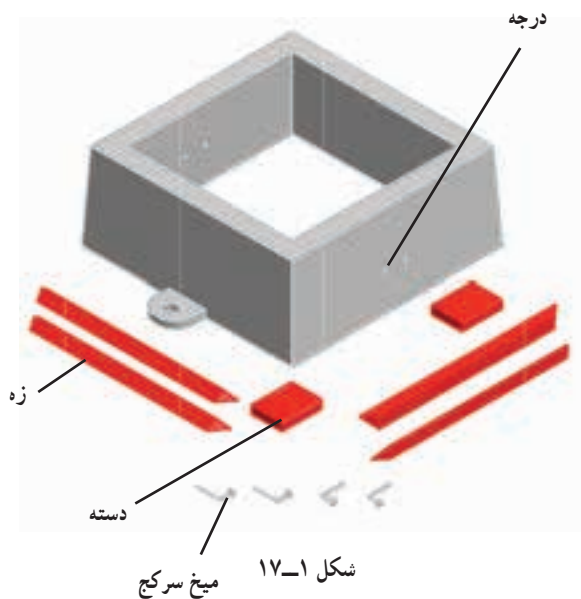
مدل با قطعه آزاد مطابق شکل (۱۶-۱۰) یا مشابه آن را  
قالب‌گیری و ریخته‌گری نمایید.



شکل ۱۶-۱۰

## قالب‌گیری درجه با استفاده از مدل با قطعات آزاد

هدف رفتاری: در پایان این جلسه از هنرجو انتظار می‌رود که:  
- قالب‌گیری و ریخته‌گری درجه با استفاده از مدل با قطعات آزاد را به‌طور صحیح انجام دهد.



### مقدمه

مدل درجه از یک بدنه اصلی همراه با ۲ عدد دسته و ۴ عدد زده به‌صورت قطعه آزاد تشکیل شده است (شکل ۱-۱۷).

### ۱-۱۷- ابزار لازم

مدل درجه، یک جفت درجه مناسب همراه با صفحه زیر درجه، جعبه ابزار قالب‌گیری.

### ۲-۱۷- نکات ایمنی و بهداشتی

- رعایت نکات ایمنی هنگام قالب‌گیری و مذاب‌ریزی الزامی است.  
تذکر: با توجه به سنگین بودن قالب‌ها از جا‌به‌جا نمودن آن‌ها به‌تنهایی اجتناب کنید.



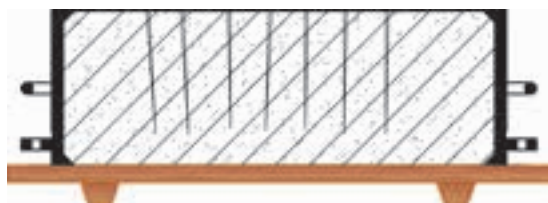
### ۱۷-۳- مراحل انجام کار

مرحله ۱: مدل درجه مطابق شکل ۱۷-۱ انتخاب

کنید.

مرحله ۲: درجه زیرین را بدون مدل قالب‌گیری کنید.

- قالب زیرین را برگردانید (شکل ۱۷-۲).

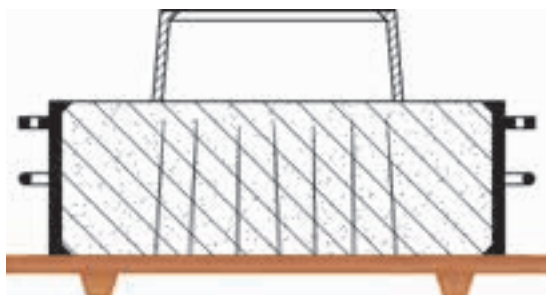


شکل ۱۷-۲

مرحله ۳: سطح قالب زیرین را بودر جدایش بپاشید.

- مدل درجه را روی قالب زیرین قرار دهید (شکل

۱۷-۳).



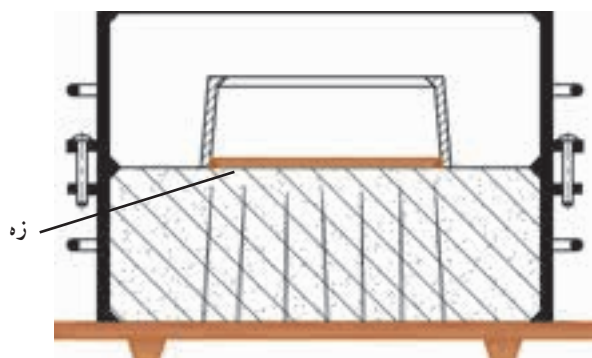
شکل ۱۷-۳

- چهار عدد زه را داخل مدل درجه در محل خود

قرار دهید.

- درجه رویی را روی قالب زیرین قرار دهید

(شکل ۱۷-۴).



شکل ۱۷-۴

مرحله ۴: اطراف مدل درجه را مطابق شکل (۱۷-۵) تا

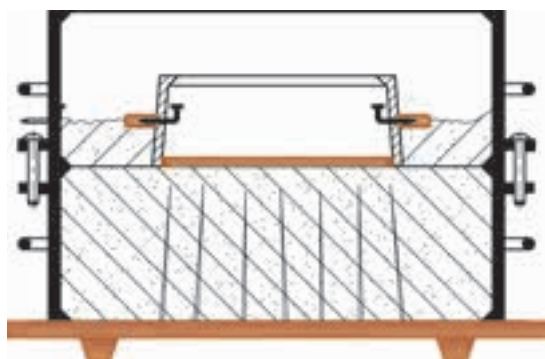
محل دسته‌های مدل، ماسه بریزید. عمل کوبیدن را انجام دهید.

- دسته‌های مدل را با میخ سرکج به مدل درجه اتصال

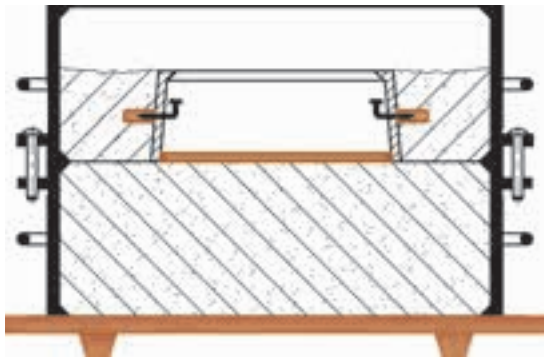
دهید (شکل ۱۷-۵).

توجه: دقت کنید هر دو دسته در محل خود قرار

گیرند.

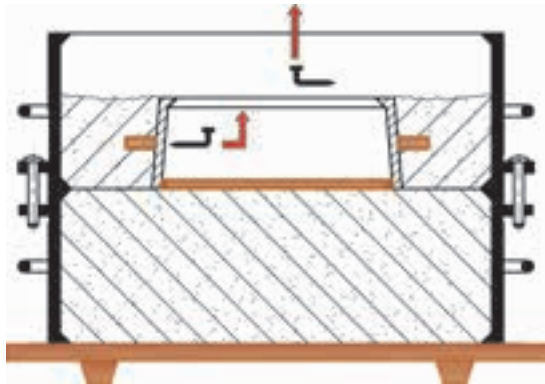


شکل ۱۷-۵



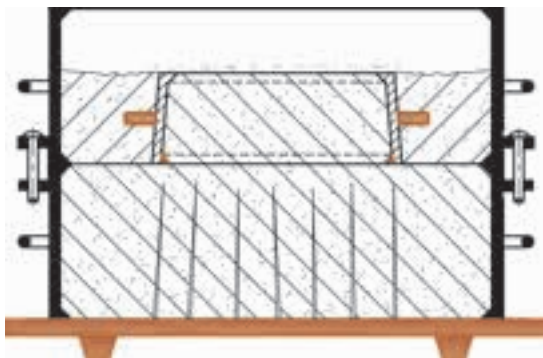
شکل ۱۷-۶

مرحله ۵: روی دسته‌ها مطابق شکل ماسه اضافه کنید.  
 - عمل کوبیدن ماسه را تا لبه بالایی مدل درجه ادامه دهید (شکل ۱۷-۶).



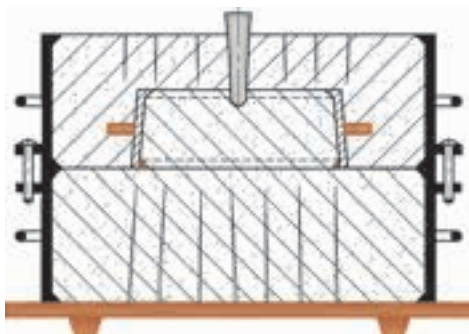
شکل ۱۷-۷

مرحله ۶: میخ‌های اتصال دسته‌ها را از محل خود خارج کنید (شکل ۱۷-۷).



شکل ۱۷-۸

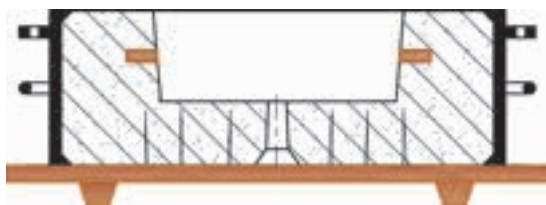
مرحله ۷: داخل مدل درجه را از ماسه پر کنید.  
 - عمل کوبیدن را انجام دهید.  
 - سطح ماسه داخل مدل را صاف کنید.  
 - قسمت صاف شده (ماهیچه وسط مدل) را پودر جدایش بپاشید (شکل ۱۷-۸).



شکل ۱۷-۹

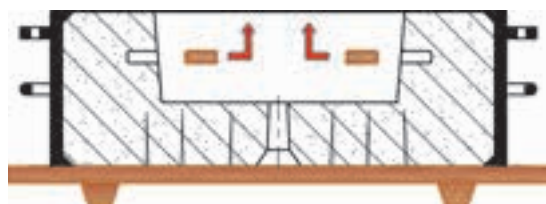
مرحله ۸: لوله راهگاه را در محل مناسب قرار دهید.  
 - قسمت خالی درجه را از ماسه پر کنید.  
 - عمل کوبیدن را انجام دهید.  
 - سطح درجه را صاف کنید و سیخ هواکش بزنید (شکل ۱۷-۹).  
 - حوضچه بارریز را ایجاد کرده و لوله راهگاه را خارج کنید.

کنید.



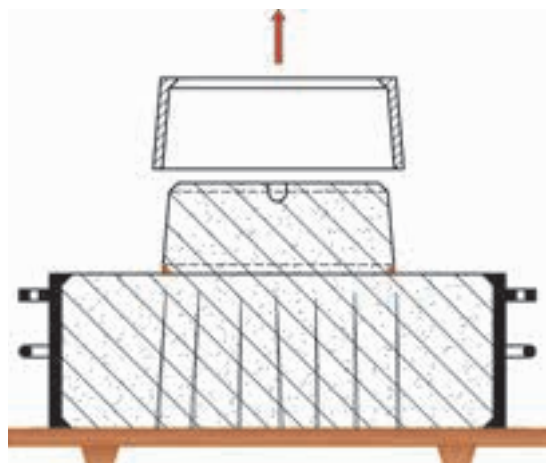
شکل ۱۷-۱۰

مرحله ۹ : قالب رویی را بلند کرده، برگردانید و در محل مناسب قرار دهید (شکل ۱۷-۱۰).



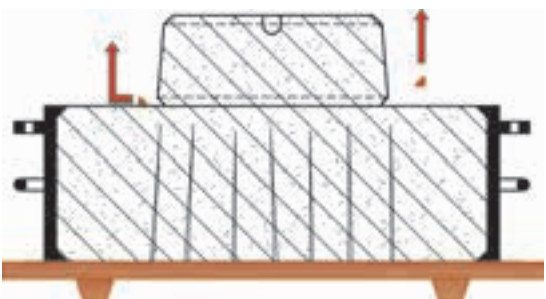
شکل ۱۷-۱۱

مرحله ۱۰ : دسته‌های درجه را با ابزار مناسب خارج کنید (شکل ۱۷-۱۱).



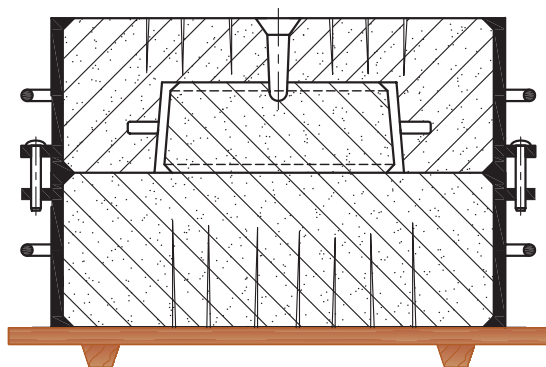
شکل ۱۷-۱۲

مرحله ۱۱ : روی قالب زیرین حوضچه پای راهگاه و راهبار ایجاد کنید.  
- مدل درجه را خارج کنید (شکل ۱۷-۱۲).



شکل ۱۷-۱۳

مرحله ۱۲ : چهار عدد زه (قطعه آزاد) را خارج کنید (شکل ۱۷-۱۳).



شکل ۱۴-۱۷

- مرحله ۱۳ : سطح درجه را با فوتک تمیز کنید.  
 - قالب رویی را روی قالب زیرین قرار دهید  
 (شکل ۱۴-۱۷).  
 - قالب آماده بارریزی است.



شکل ۱۵-۱۷

- مرحله ۱۴ : قالب آماده را بارریزی کنید.  
 - شکل (۱۷-۱۵) قطعه ریخته شده را همراه با سیستم  
 راهگاهی نشان می‌دهد.

- مرحله ۱۵ : اضافات قطعه ریخته‌گی شامل سیستم  
 راهگاهی را با استفاده از کمان اره جدا کنید.  
 - پلیسه‌گیری نمایید.  
 - لبه‌های تیز را با سوهان پرداخت کنید.

### تمرین

تای رویی درجه را قالب‌گیری و ریخته‌گری نمایید.