

فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

طراحی قالب های پلاستیک
با نرم افزار اینورتور

faradars.org/fvmec9401

طراحی قالب های تزریق پلاستیک با نرم افزار Autodesk Inventor

مدرس:

بهنام آخوندی

دانشجوی دکترای مهندسی مکانیک، ساخت و تولید
دانشگاه تربیت مدرس

فهرست مطالب

- معرفی حوزه های نرم افزاری در حوزه مهندسی مکانیک
- معرفی نرم افزار Autodesk Inventor و محیط آن و بیان مزایا و معایب آن
- معرفی جزئیات ساختار یک قالب به همراه روش های محاسبه اجزای مورد نیاز
- آنالیزهای ابتدایی
- بیان مفهوم و نحوه ایجاد حفره و ماهیچه در نرم افزار
- مفهوم بالانس و چیدمانهای مختلف در قالب
- ایجاد ساختار کلی قالب
- ایجاد سیستم راهگاهی
- ایجاد سیستم پران
- ایجاد سیستم های کشویی و لیfter
- ایجاد سیستم های خنک کاری
- تحلیل های قابل انجام در قالب
- ایجاد فایل برای نرم افزارهای دیگر
- نحوه تولید نقشه های ساخت و نماهای انفجاری

معرفی نرم افزارهای مهندسی مکانیک

- طراحی به کمک رایانه : CAD
- ساخت به کمک رایانه : CAM
- عملیات مهندسی به کمک رایانه : CAE

FaraDars.org

طراحی به کمک رایانه

- CATIA
- SolidWorks
- NX (Siemens)
- Autodesk Inventor
- PTC creo (Pro/Engineer)

فرا دارس
FaraDars.org

ساخت به کمک رایانه

- PowerMill
- MasterCAM
- SolidCAM
- CAMworks
- InventorCAM
- SurfaceCAM
- ArtCAM
- EdgeCAM
- CATIA

فرا دارس
FaraDars.org

عملیات مهندسی به کمک رایانه

نرم افزارهای عمومی

- ANSYS
- ABAQUS
- Nastran
- Comsol multiphysics
- HyperWorks

FaraDars.org

عملیات مهندسی به کمک رایانه

نرم افزارهای تخصصی

نرم افزارهای موجود در حوزه تزریق پلاستیک

- MOLDFlow (Insight, Adviser)
- SolidWorks plastic
- Moldex 3D
- SplitWorks
- MoldWorks
- 3D Quick Mold
- I Mold

عملیات مهندسی به کمک رایانه

نرم افزارهای تخصصی

نرم افزارهای موجود در حوزه شکل دهی فلزات (ورق های فلزی)

- AutoForm
- DynaForm
- LogoPress
- Forming Suite

FaraDars.org

عملیات مهندسی به کمک رایانه

نرم افزارهای تخصصی

نرم افزارهای موجود در حوزه شکل دهی فلزات (توده فلز)

- DEFORM
- Simufact Forming
- Forge Transvalor
- M Forge

FaraDars.org

عملیات مهندسی به کمک رایانه

نرم افزارهای تخصصی

نرم افزارهای موجود در حوزه ریخته گری

- ESI ProCast
- Magma

نرم افزارهای موجود در حوزه جوشکاری

- ESI Weldig
- HyperWorks

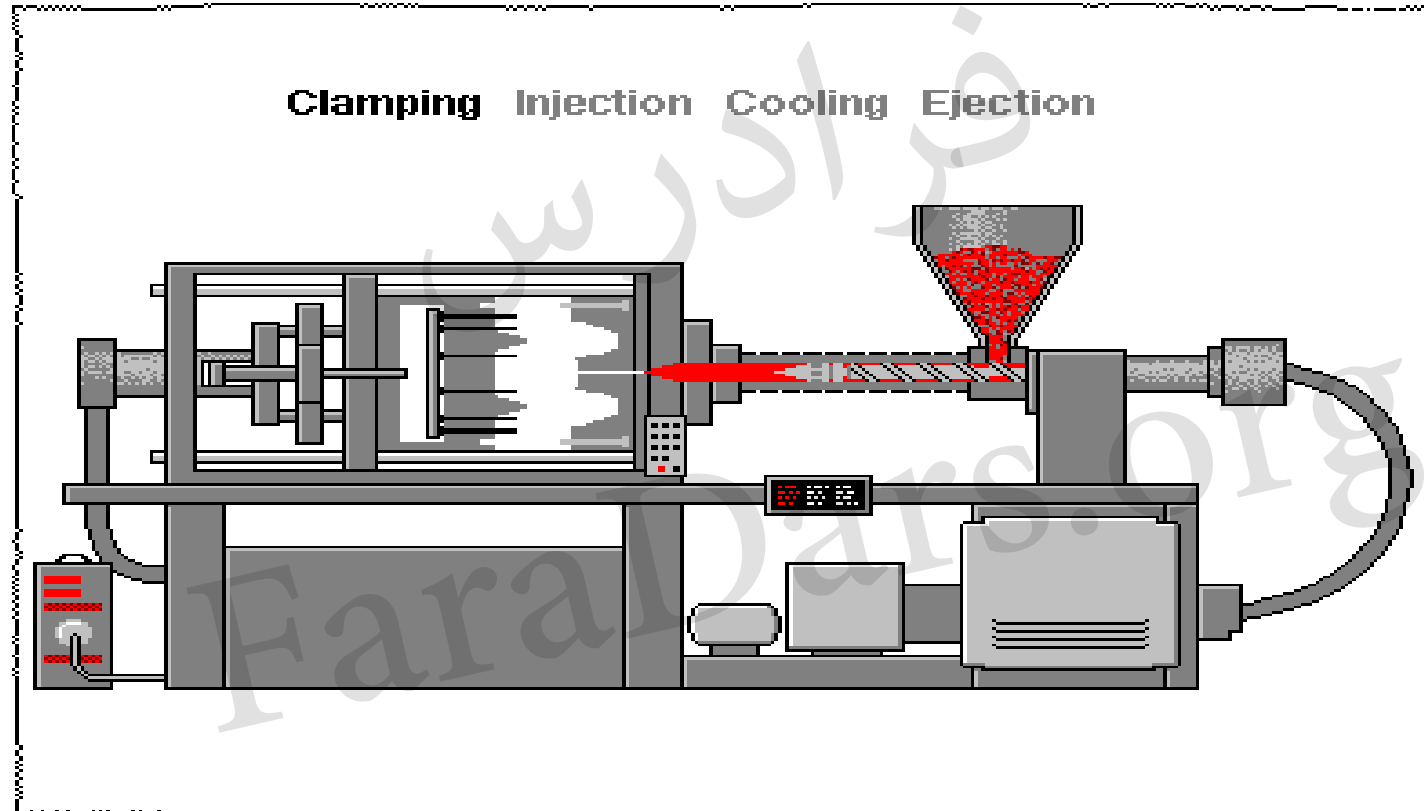
معرفی نرم افزار Autodesk Inventor

اتودسک اینونتور یک نرم افزار طراحی به کمک رایانه است که توسط شرکت اتودسک ارائه شده است.

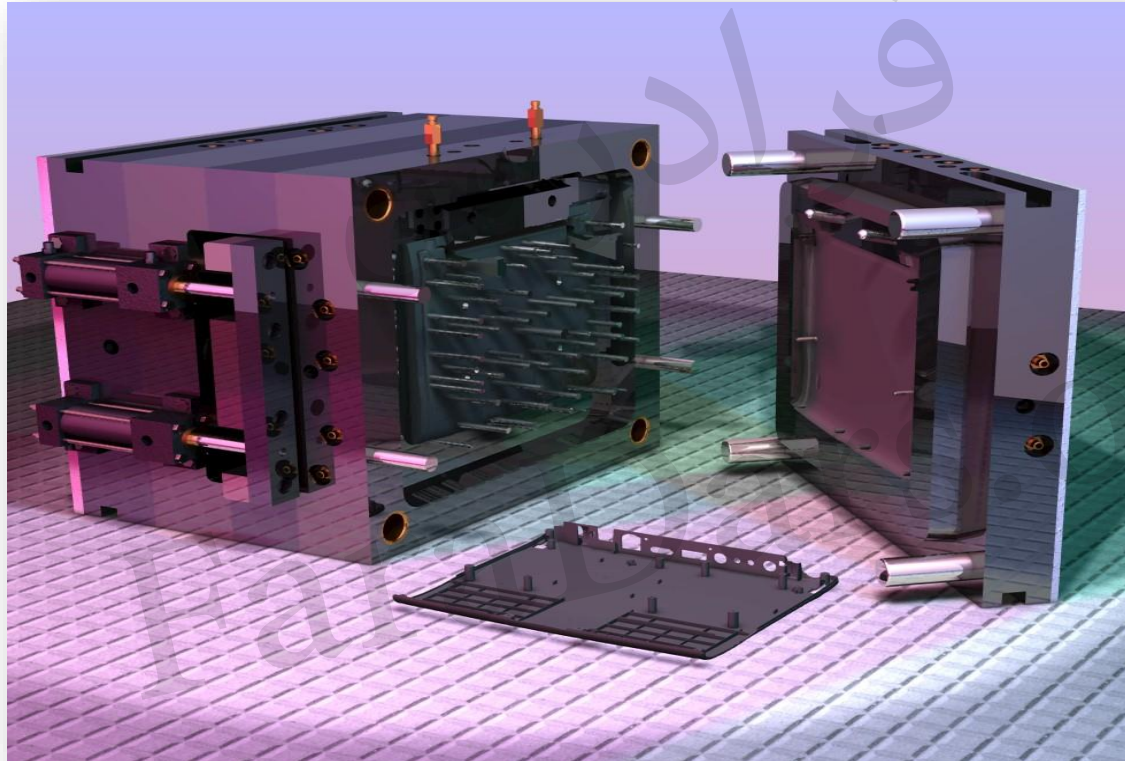
توانایی این نرم افزار باعث شد که در سال ۲۰۰۶-۲۰۰۷ پرفروشترین نرم افزار مدلینگ در جهان نام بگیرد و از نرم افزارهای معروف دیگر در این زمینه پیشی گیرد.

از ورود این نرم افزار در ایران چند سالی می گذرد و علی رغم تاکید کمپانی سازنده این نرم افزار برای استفاده از آن، متأسفانه بطور بایسته مورد استقبال قرار نگرفت و تقریباً ناشناخته مانده بود تا اینکه در سال ۲۰۰۶؛ این نرم افزار همراه با دیگر محصولات معروف کمپانی اتودسک یعنی اتوکید و مکانیکال دسکتاپ به بازار عرضه شد و از آن تاریخ به بعد اینونتور، کم کم جای خود را در میان کاربران این رشته باز کرد. خصوصاً سازگاری کامل این نرم افزار با CAD یکی از علل موفقیت آن بود.

سیکل یک فرآیند تزریق پلاستیک



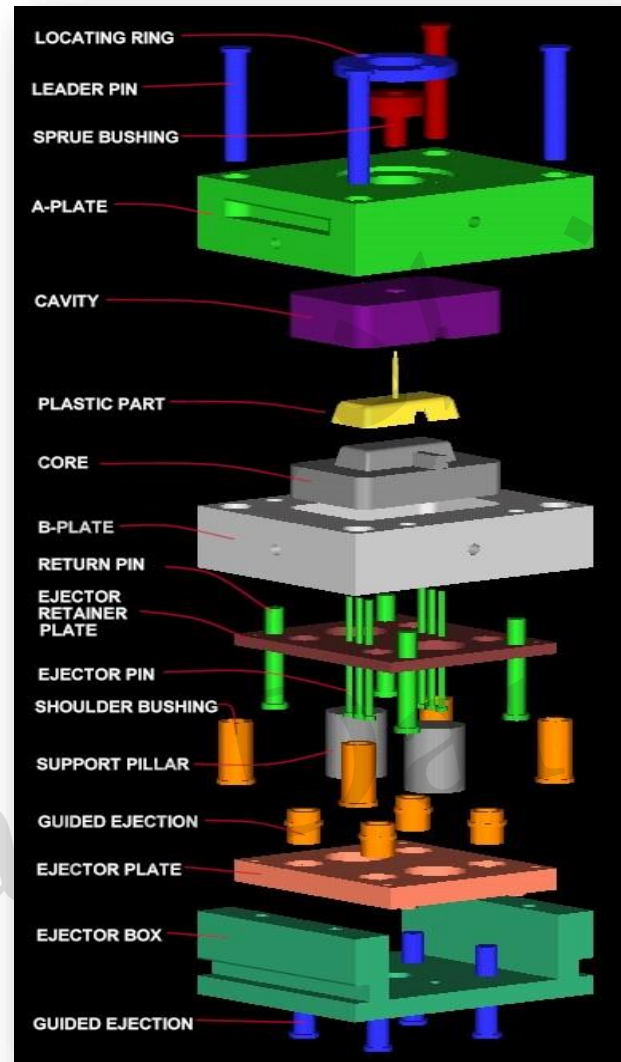
قالب تزریق پلاستیک



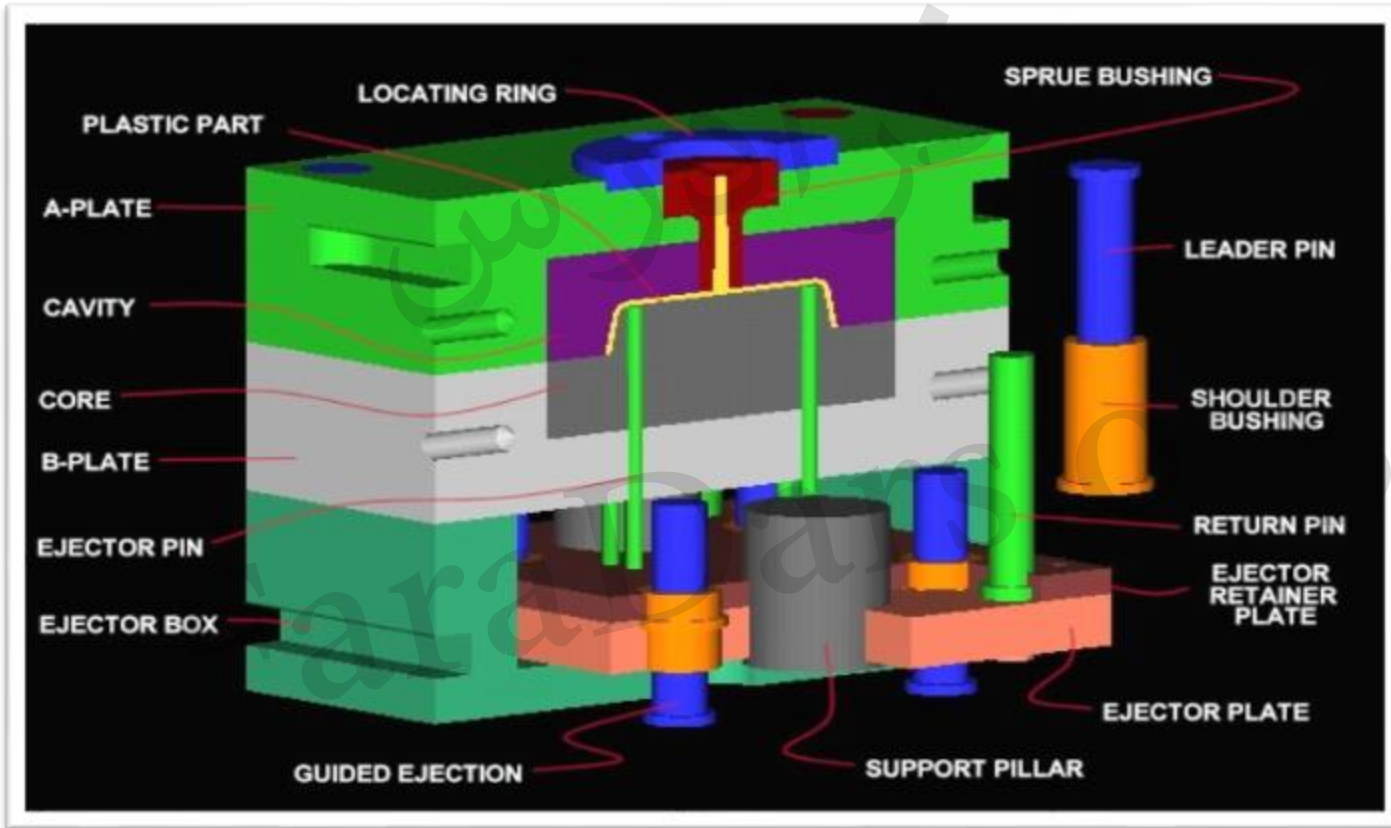
نمای انفجاری یک قالب تزریق پلاستیک

طراحی قالب های پلاستیک
با نرم افزار اینورتور

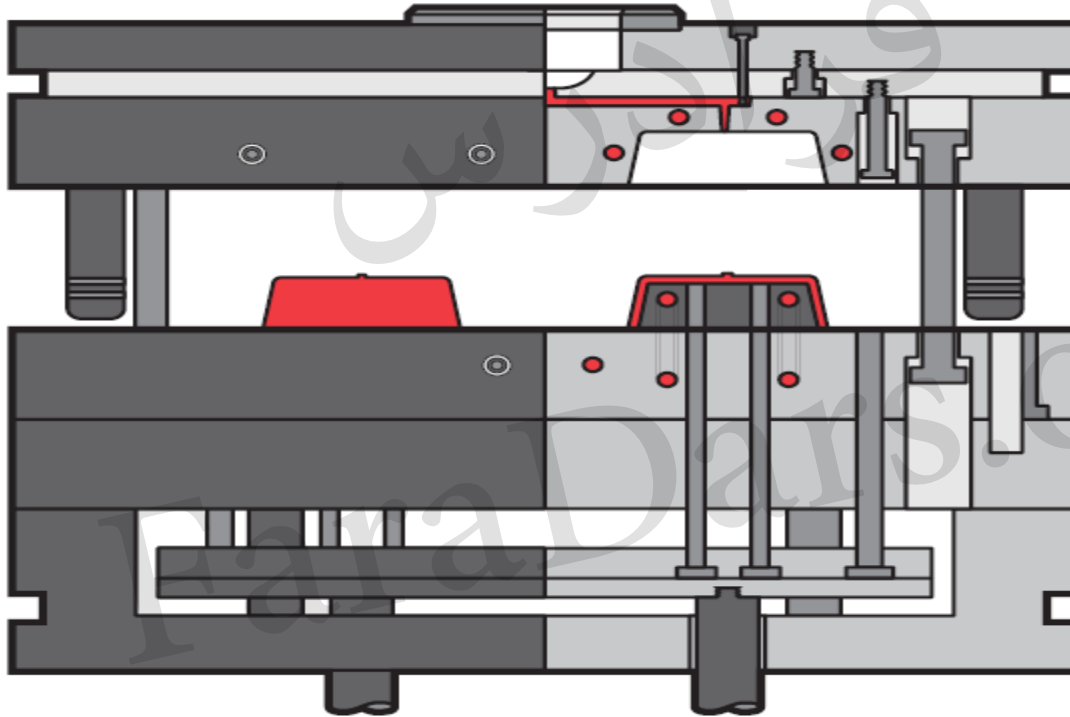
faradars.org/fvmec9401



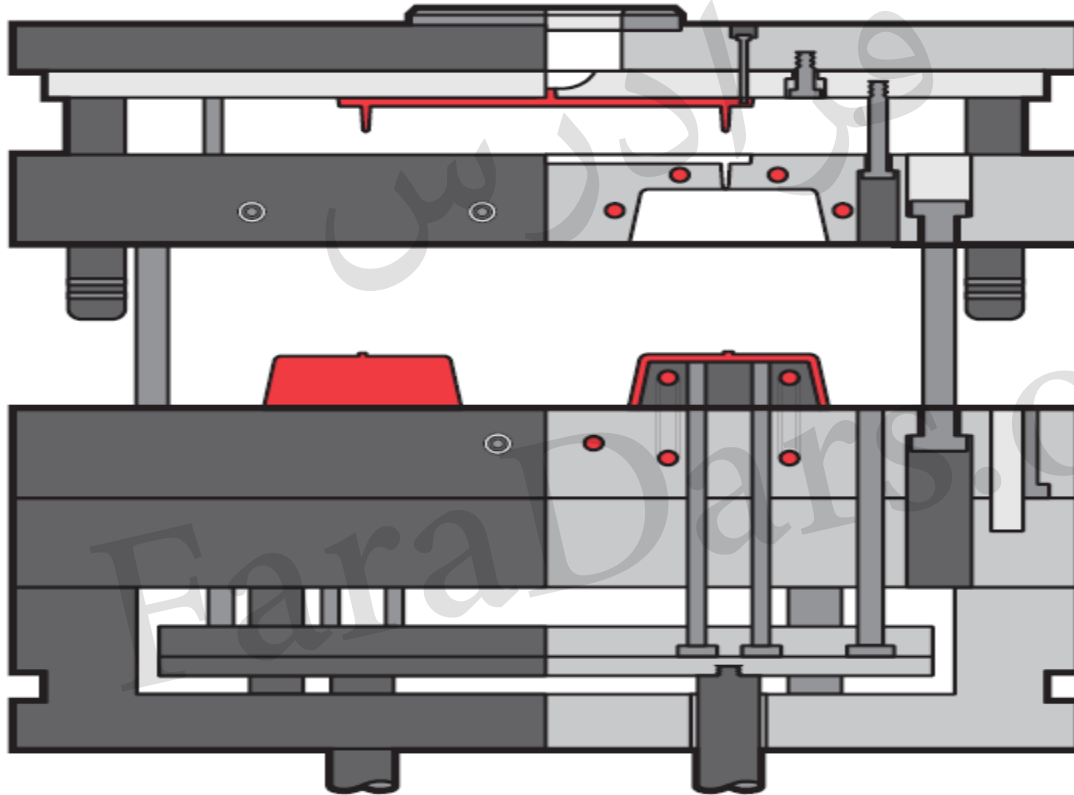
قالب تزریق پلاستیک بعد از سیکل تزریق



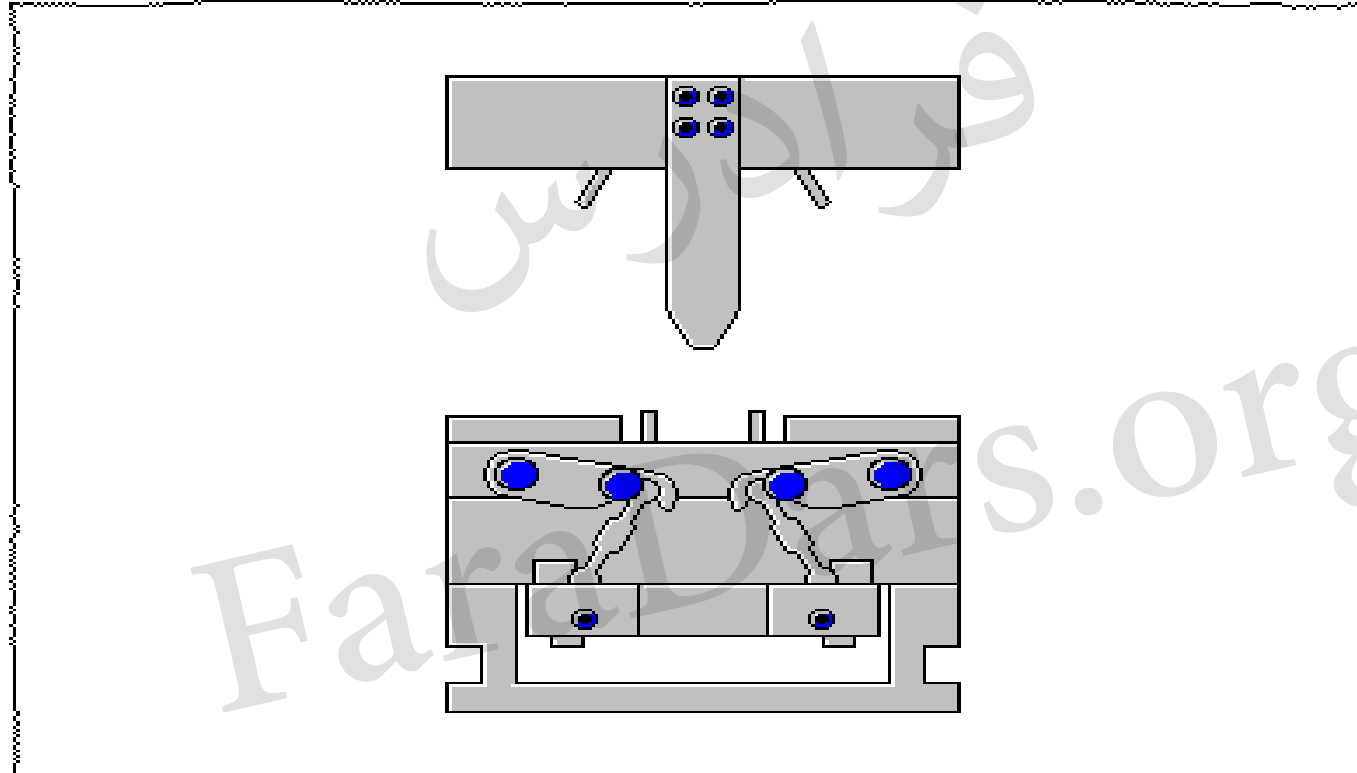
قالب دو صفحه



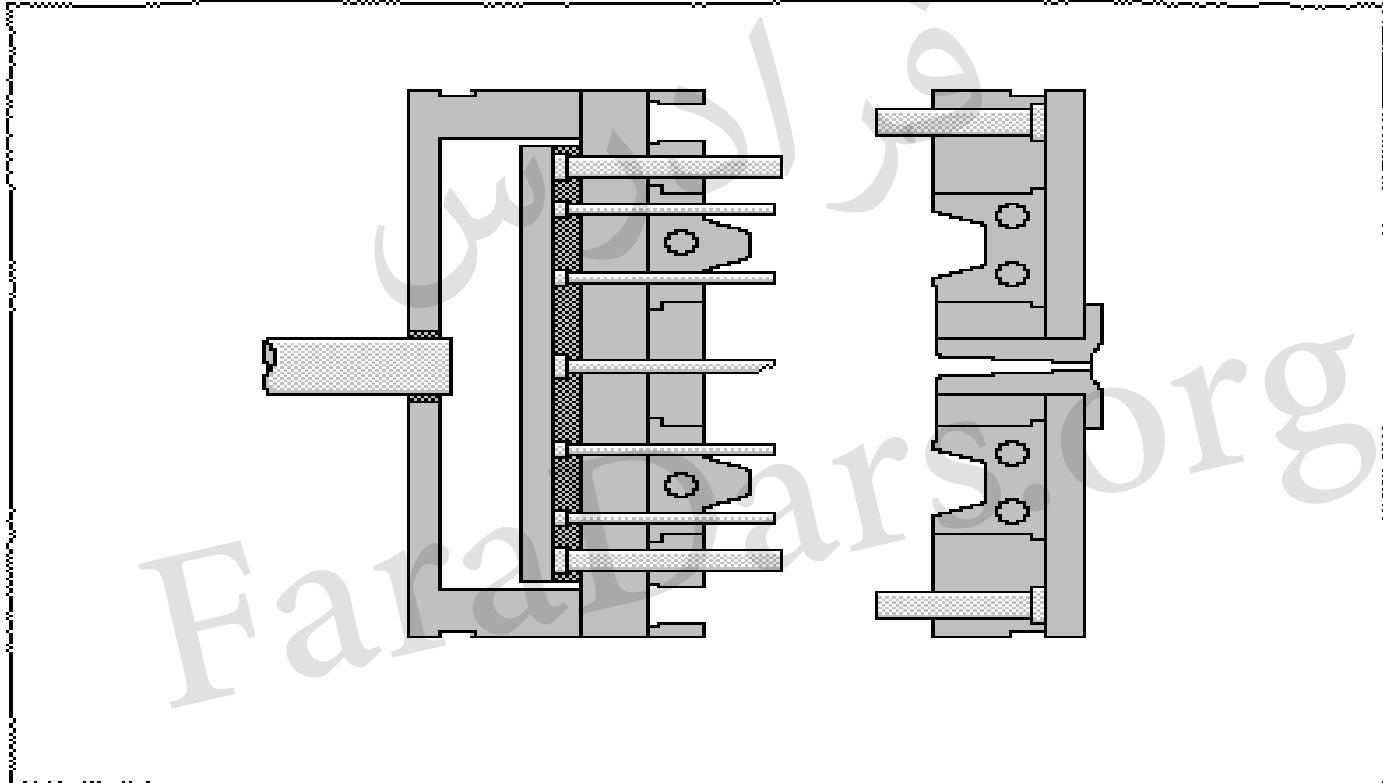
قالب سه صفحه



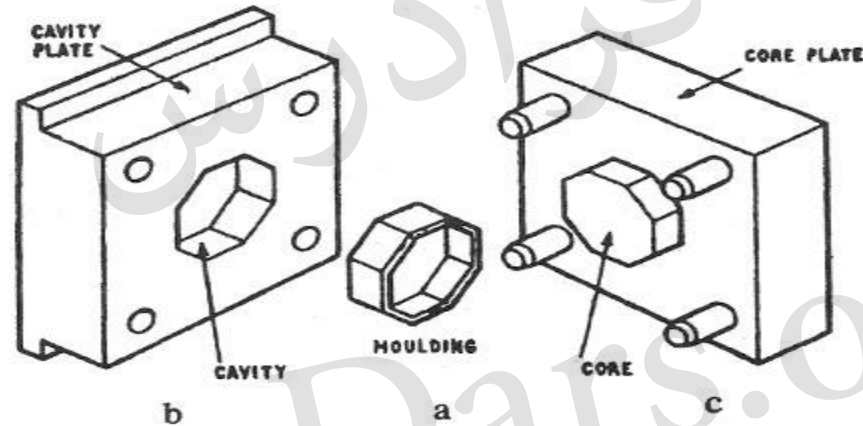
قالب اسپلینت



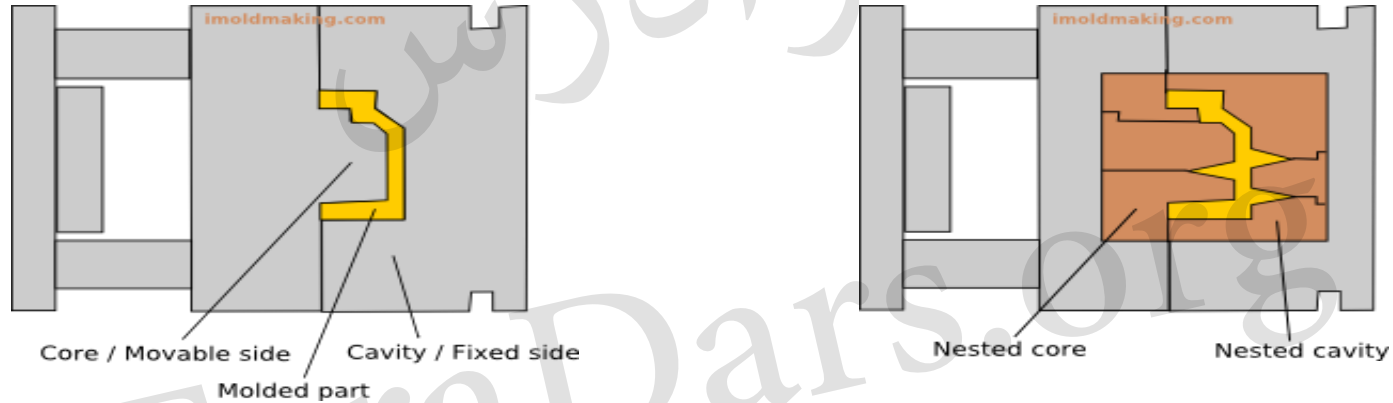
عملکرد اجزای قالب تزریق در یک سیکل



مفهوم حفره و ماهیچه



انواع حفره و ماهیچه



تعیین تعداد حفره های یک قالب

- $N = G/g \times t/60$

- N : تعداد حفره ها

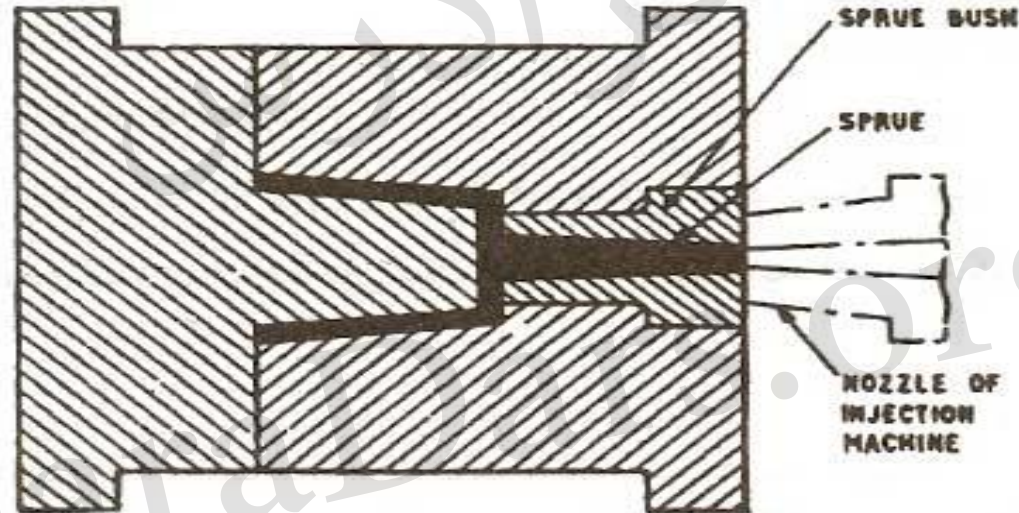
- G : ظرفیت ماشین تزریق بر حسب گرم بر دقیقه

- g : وزن کامل قطعه شامل وزن خود قطعه و مواد درون راهگاه، گلوئی و بوش

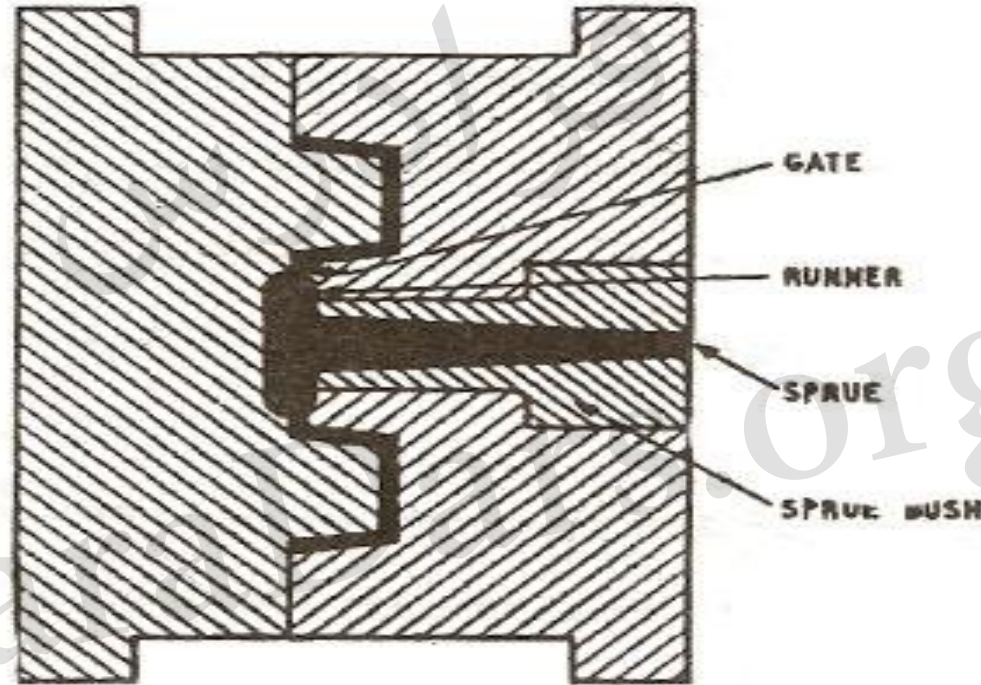
وزن قطعه (g)	0.3-0.5	0.5- 1	1-3	3-5	5-10	10-20	بیش از 20
ضریب	1.5	1.4	1.3	1.25	1.15	1.1	1.05

- t : زمان سیکل برای یک قطعه

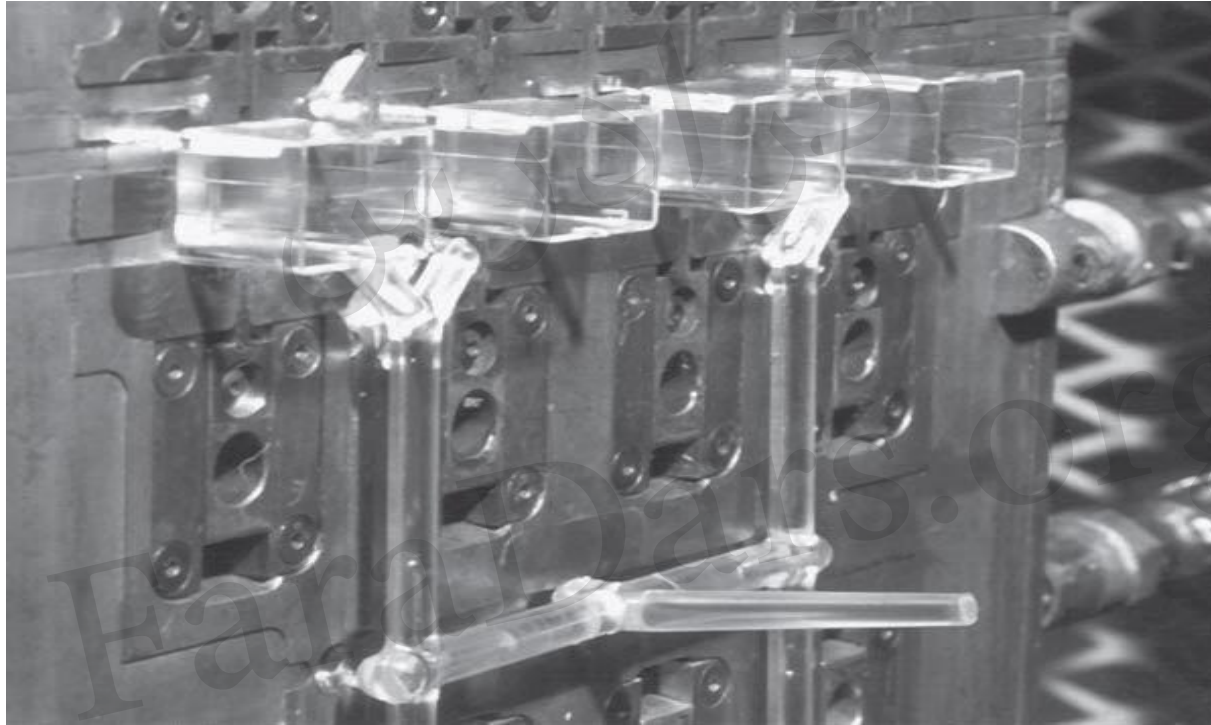
سیستم راهگاهی برای قالب تک حفره



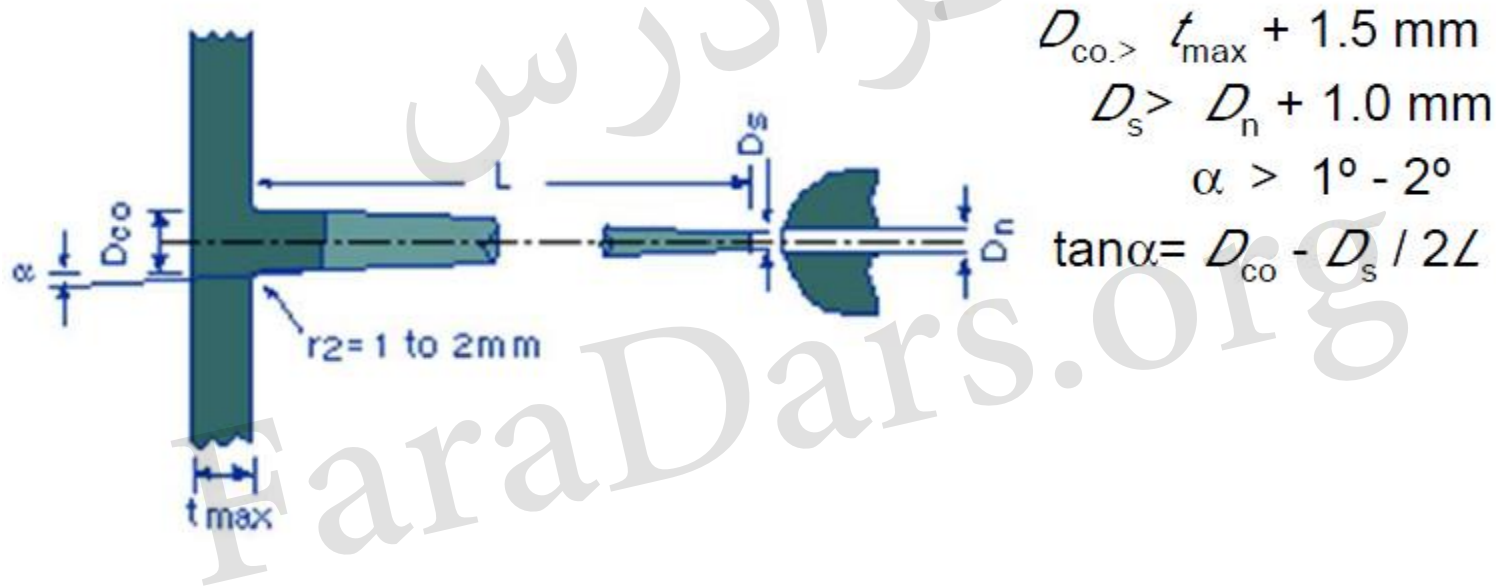
سیستم راهگاهی برای قالب دو حفره



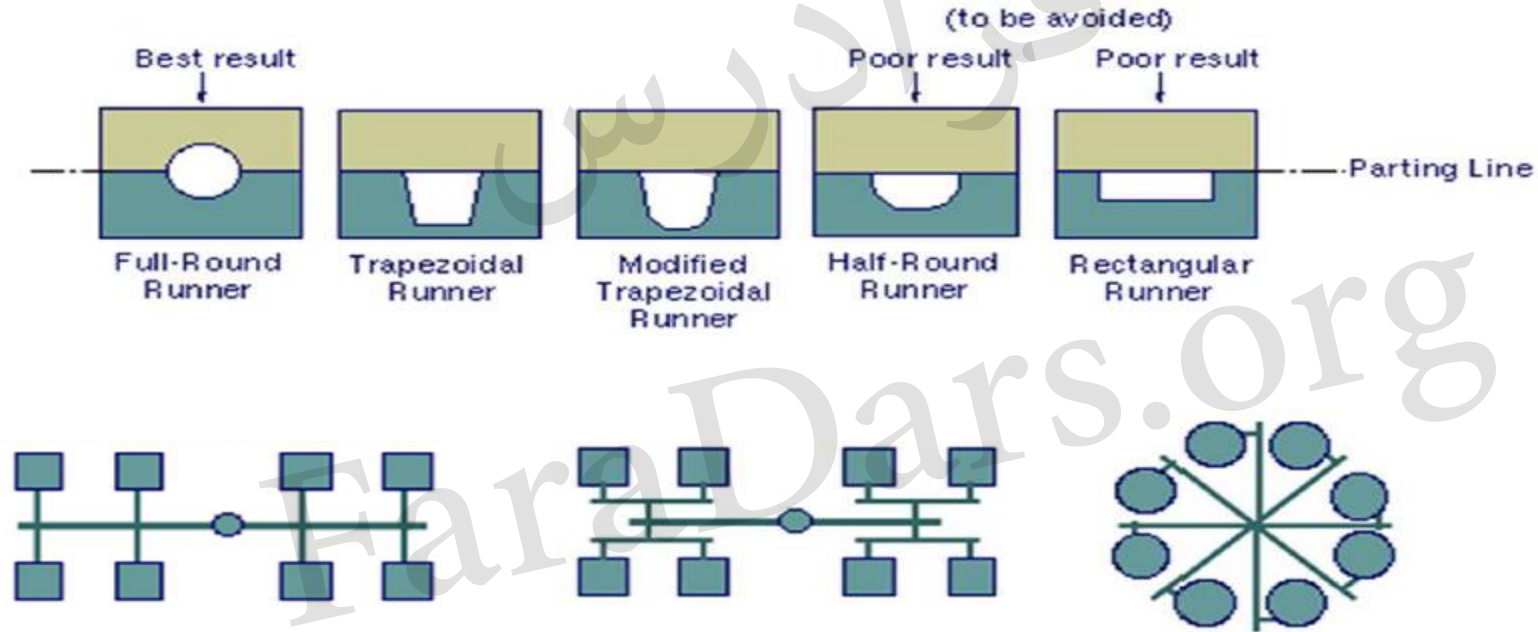
بوش تزریق، راهگاه و گلویی



مشخصات بوش تزریق



مشخصات راهگاه



تعیین ابعاد راهگاه

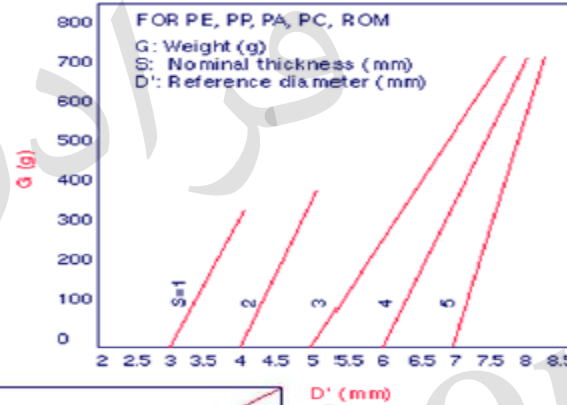
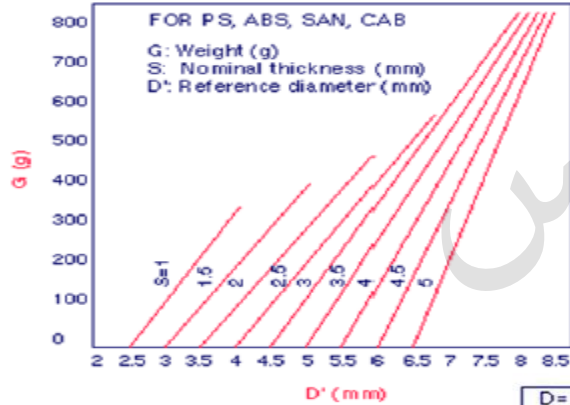
$$D = \frac{w^{1/2} \times L^{1/4}}{3.7}$$

D = runner diameter (mm)

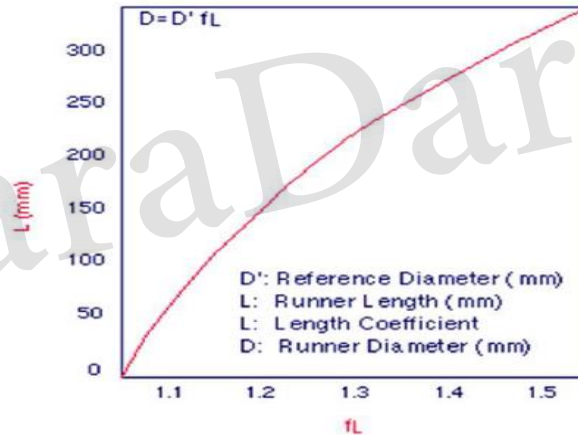
W = part weight (g)

L = runner length (mm)

تعیین ابعاد راهگاه



پلی استایرن
اکریلونیتریل بوتادین
استایرن
استایرن اکریلونیتریل
استو بوتایرات سلولز



مشخصات گلویی

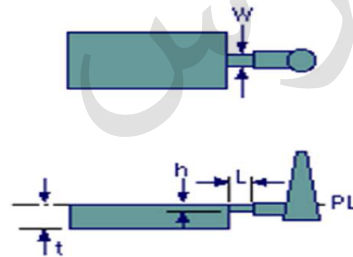
- Manually trimmed
 - Sprue gate
 - Edge gate
 - Fan gate
 - Spoke gate
 - Film gate
- Automatically trimmed
 - Pin gate
 - Submarine gate
 - Hot runner

FaraDars.org

مشخصات گلویی

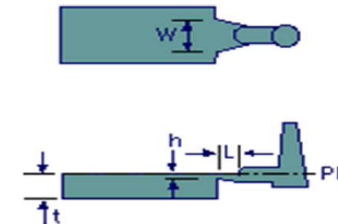
Edge gate

- The typical gate size is 6% to 75% of the part thickness (or 0.4 to 6.4 mm thick) and 1.6 to 12.7 mm wide. The gate land should be no more than 1.0 mm in length, with 0.5 mm being the optimum.



Fan gate

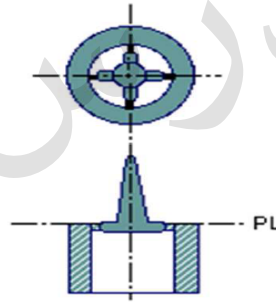
- It is used to create a uniform flow front into wide parts, where warpage and dimensional stability are main concerns.
- the maximum thickness should be no more than 75% of the part thickness.
- The gate width is typically from 6.4 mm to 25% of the cavity length.



مشخصات گلویی

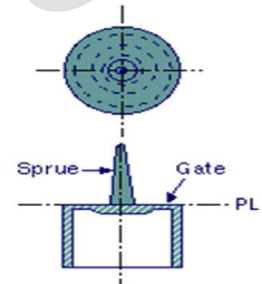
Spoke gate

- It is used for tube-shaped parts and offers easy de-gating and material savings
- Disadvantages are the possibility of weld lines and the fact that perfect roundness is unlikely.
- Typical gate size ranges from 0.8 to 4.8 mm thick and 1.6 to 6.4 mm wide.



Disk gate

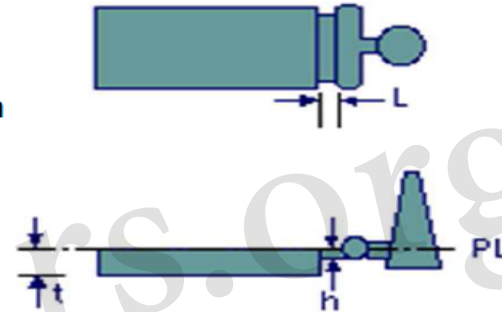
- used for gating cylindrical or round parts
- used when concentricity is an important dimensional requirement and the presence of a weld line is objectionable
- The typical gate thickness is 0.25 to 1.27 mm.



مشخصات گلویی

Film Gate

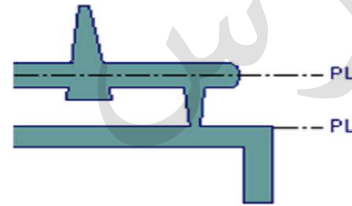
- used for straight edges
- where warpage must be kept to a minimum
- The gate size is small, approximately 0.25 to 0.63 mm thick. The land area (gate length) must also be kept small, approximately 0.63 mm long



مشخصات گلویی

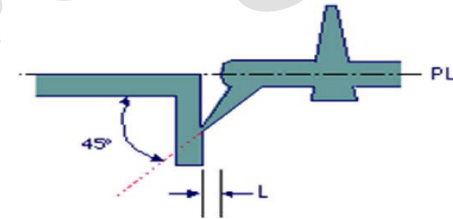
Pin gate (Automatically trimmed)

- relies on a three-plate mold design
- Typical gate sizes are 0.25 to 1.6 mm in diameter.



Submarine gate

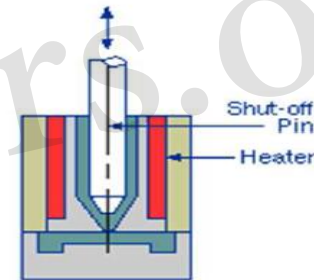
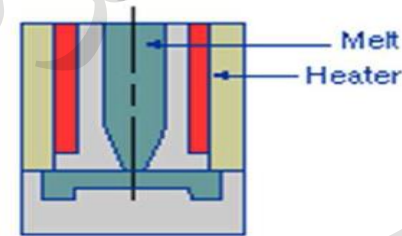
- used in two-plate mold construction
- Multiple submarine gates into the interior walls of cylindrical parts
- The typical size is 0.25 to 2.0 mm in diameter



مشخصات گلویی

Hot runner

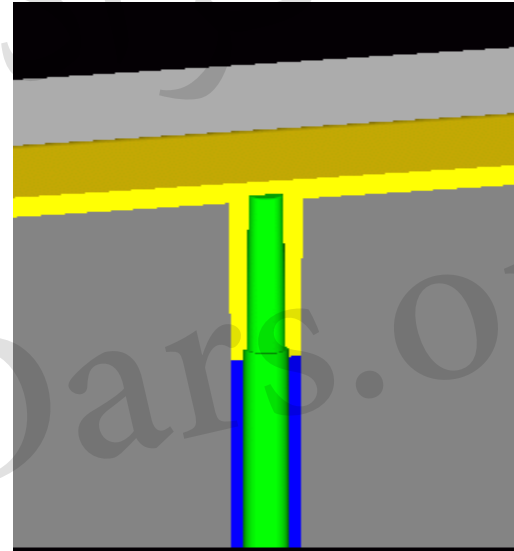
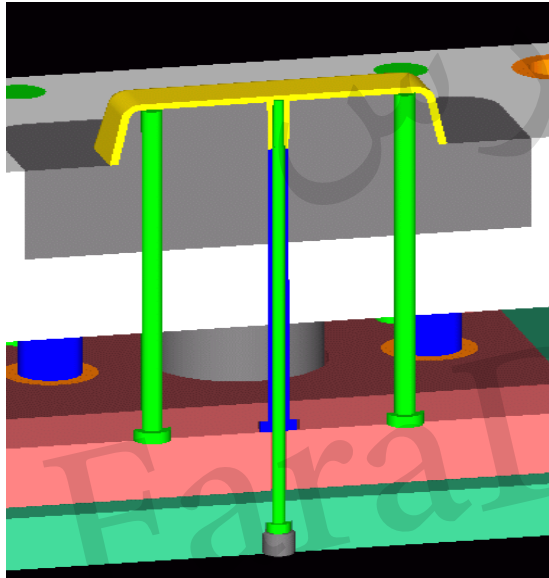
- A hot-runner gate is generally used to deliver hot material through heated runner
- Save the material
- The very hot material at the gate is torn from the part as the cavity is opened



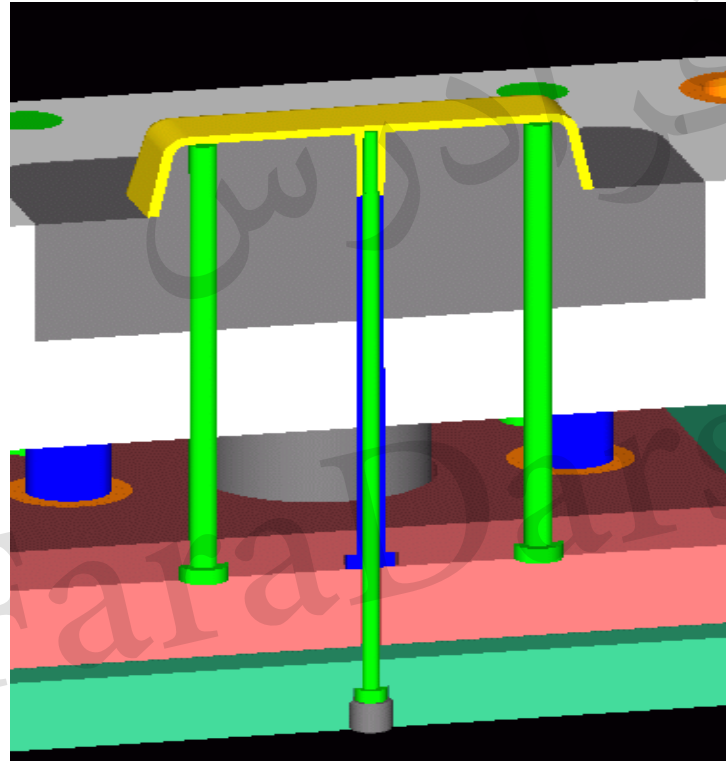
تحلیل مکان گلوئی



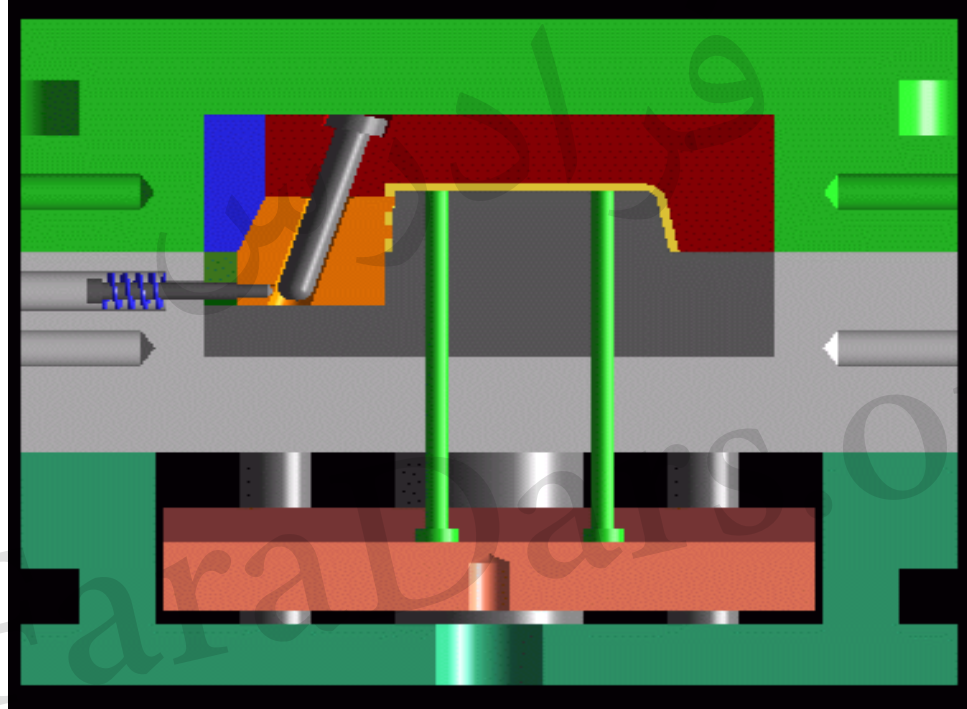
سیستم بیرون انداز



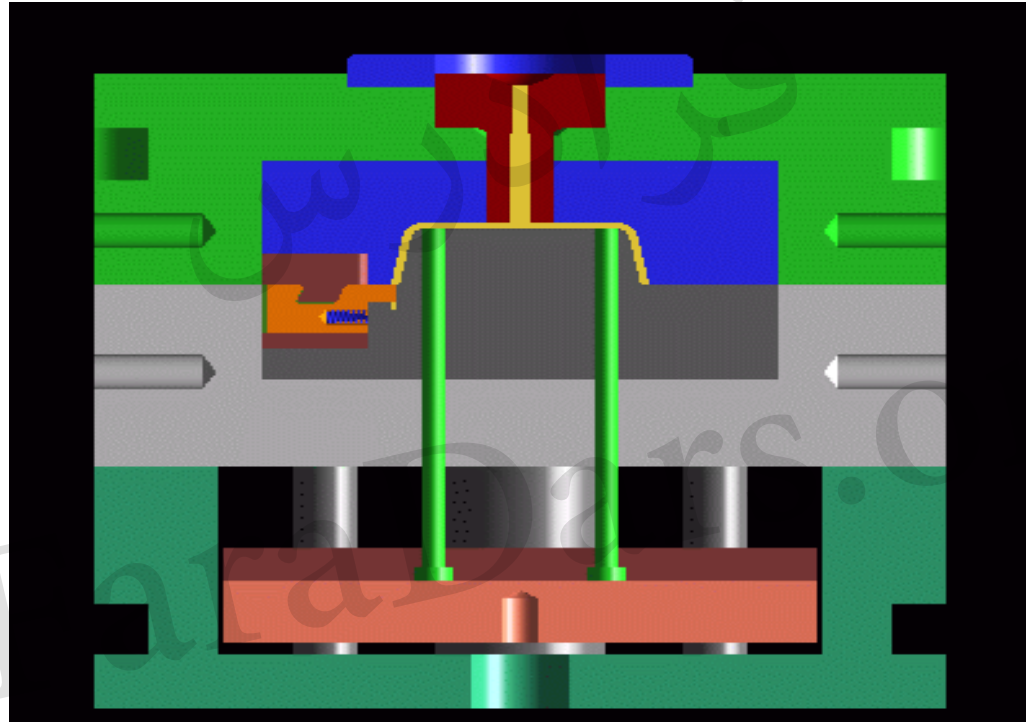
سیستم بیرون انداز



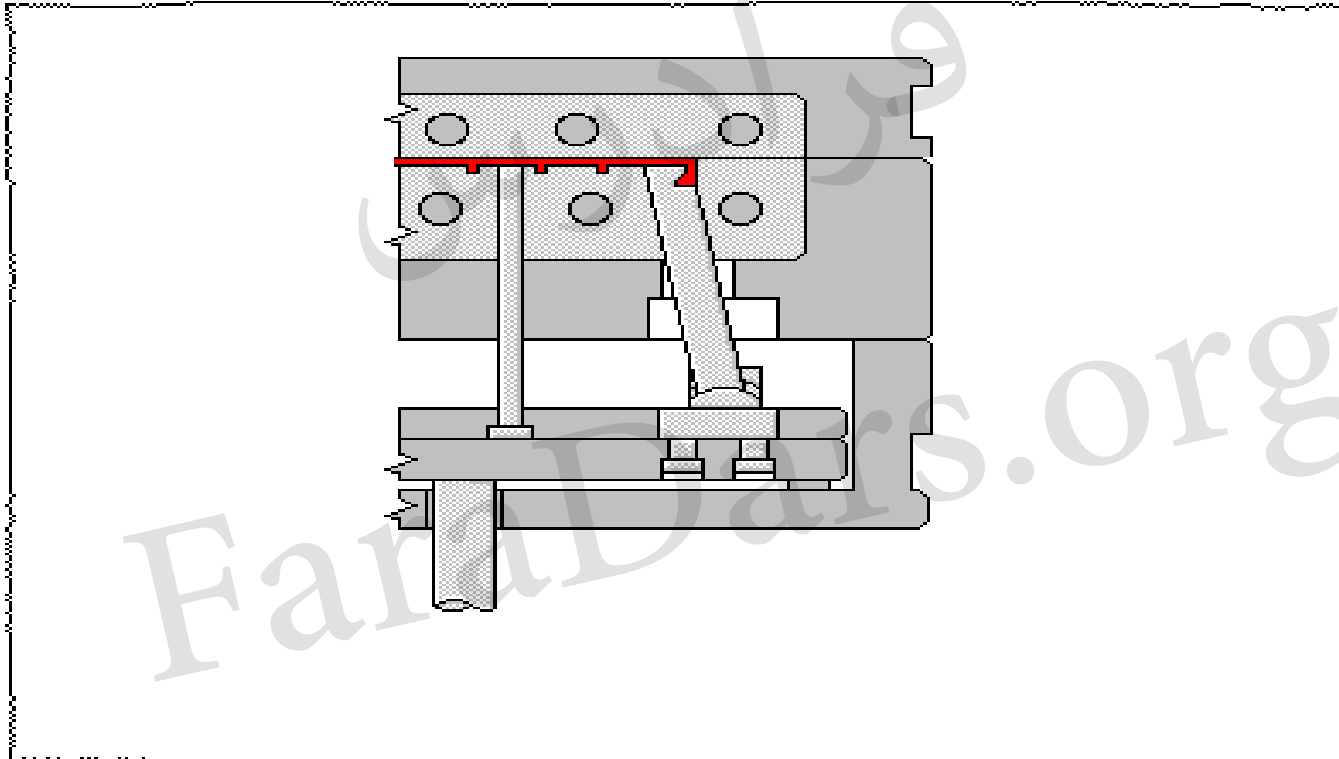
ماهیچه جانبی



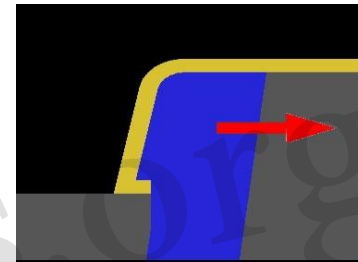
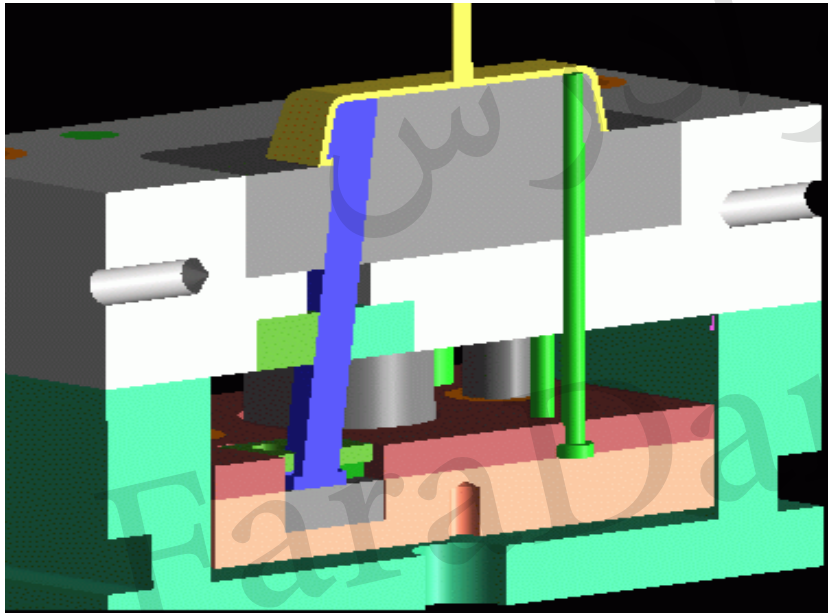
ماهچه جانبی



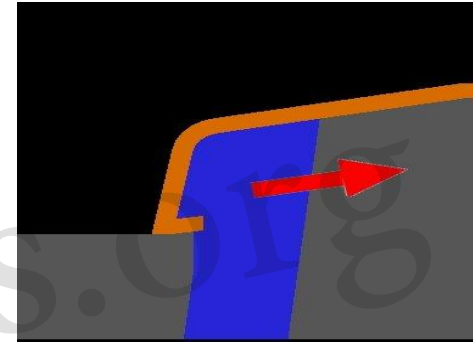
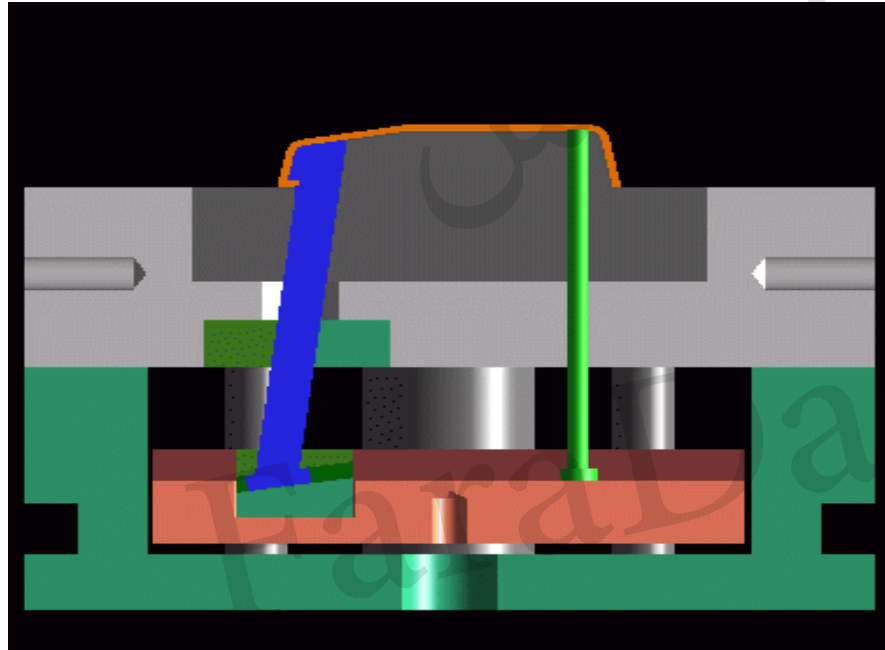
لیفتر



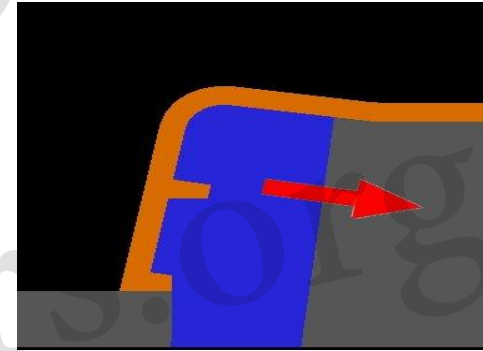
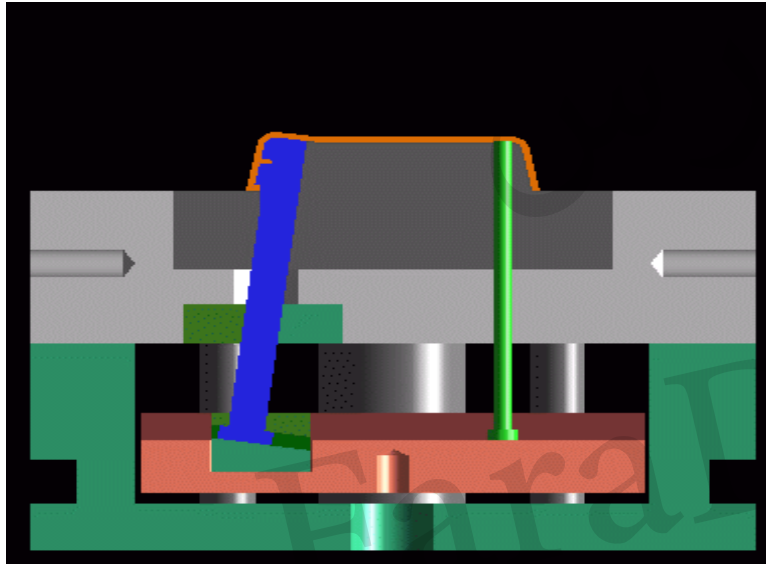
لیفتر



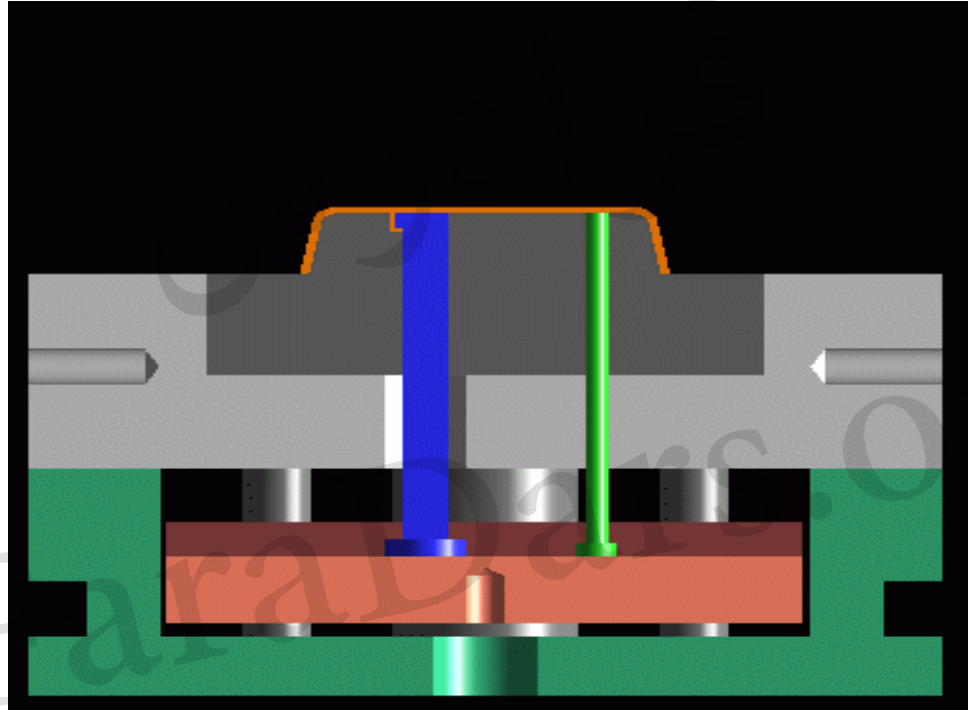
لیfter



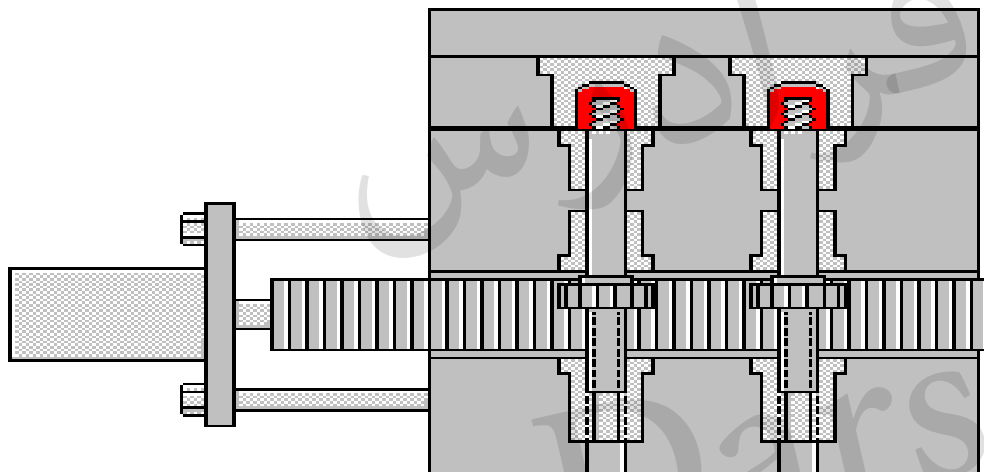
لیفتر



لیفتر



سیستم چرخ و شانه برای قطعات با رزوه داخلی



این اسلایدها بر مبنای نکات مطرح شده در فرادرس
«آموزش طراحی قالب های پلاستیک با نرم افزار اینورتور یا Inventor»
تهیه شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد این آموزش به لینک زیر مراجعه نمایید.

faradars.org/fvmec9401