

## آموزش اتوکد ۳ بعدی

نام موسسه:

دانشگاه هنر و معماری کمال الملک

نام استاد:

رضا آزادیان

بهار ۹۱



# فهرست

فصل اول: آشنایی با فضای ۳بعدی کد و نوار ابزارها

فصل دوم: گام های اول قبل از مدل سازی

فصل سوم: کار با دستورات نوار ابزار visual styles

فصل چهارم: کار با دستورات نوار ابزار modeling

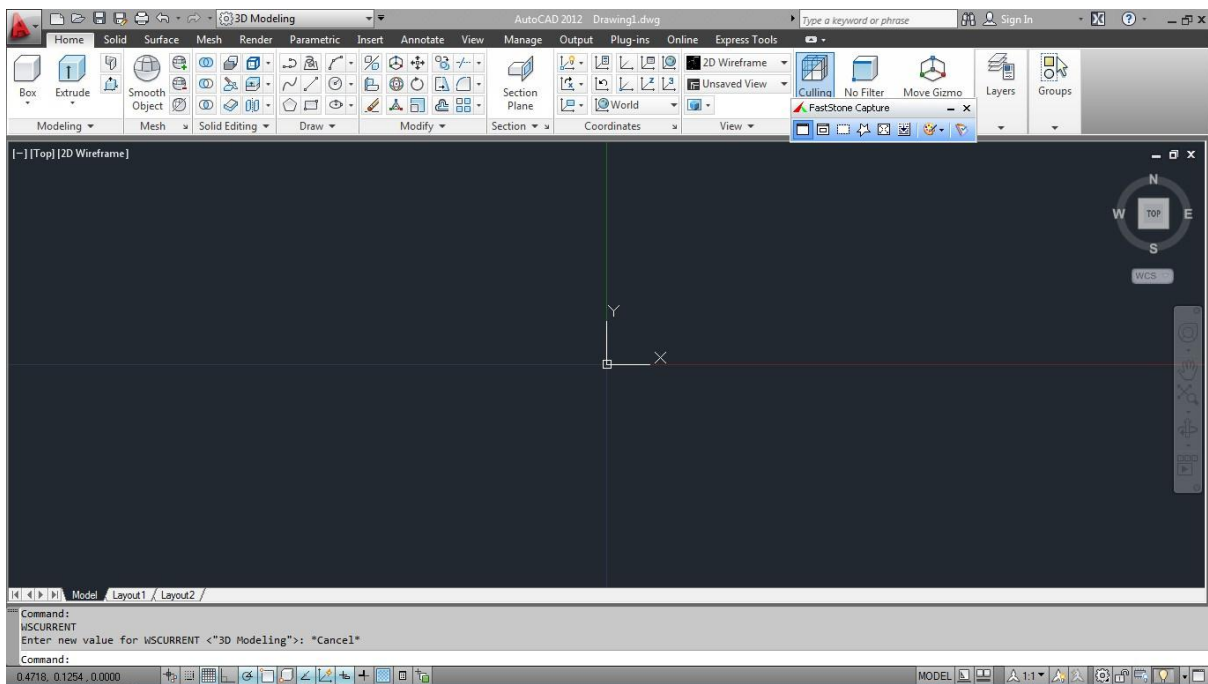
فصل پنجم: کار با دستورات نوار ابزار solid editing

فصل ششم: نوار ابزار orbit,view

فصل هفتم: دستورات کاربردی (flat shot-usc)

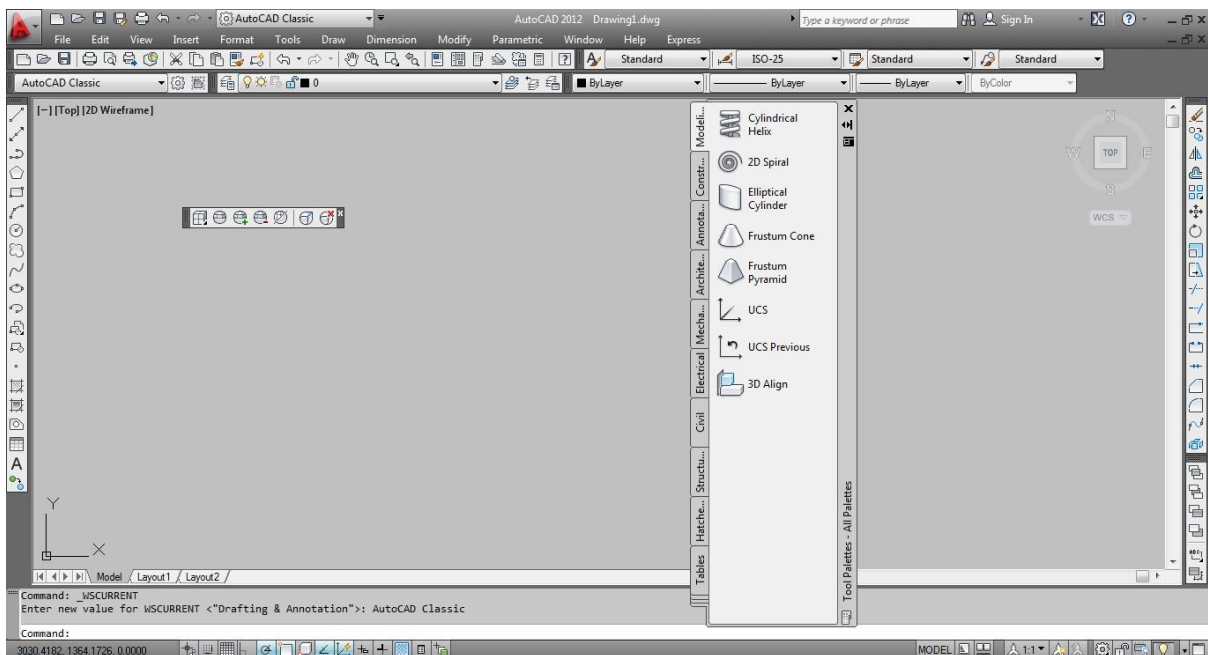
فصل هشتم: تمرینات

## فصل اول: آشنایی با فضای 3 بعدی و نوار ابزارها



در ابتدای کار، با استفاده از نوار کرکره ای workspace فضای اتوکد را از حالت  Drafting & Annotation

به حالت  AutoCAD Classic در می آوریم



## فصل دوم: گام های اول قبل از مدل سازی

### فراخوانی نوار ابزار های کاربردی برای 3Dcad

ابتدا روی یکی از نوار ابزارهای موجود در فضا کلیک راست میکنیم تا منوی نوار ابزار ها ظاهر شود

روی نوار افزار modeling که شامل دستورات حجم سازی میباشد کلیک چپ میکنیم



روی نوار افزار solid editing که شامل دستورات edit بروی احجام مدل سازی شده میباشد کلیک چپ میکنیم



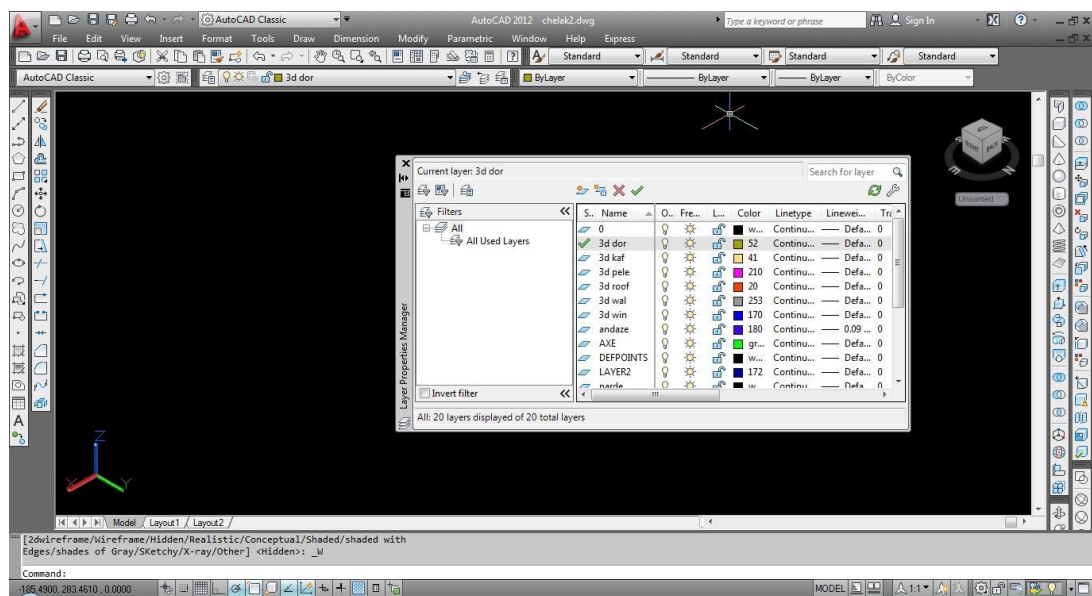
روی نوار افزار orbit, visual styles که شامل دستورات تغییر فضا از حالت ۲ بعدی به حالت ۳ بعدی و بلعکس و همچنین

گردش دور احجام میباشد کلیک چپ میکنیم




بعد از جا گذاری نوار ابزارها از پلان اصلی کپی گرفته و لایه بندی انجام میدهم


نکته: لایه بندی در فضای ۳ بعدی همانند ۲ بعدی میباشد و پیشنهاد میشود لایه ها با پیشوند 3d ذخیره شوند





## فصل سوم: کار با دستورات نوار ابزار visual styles



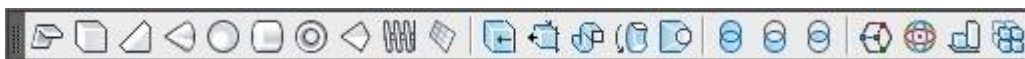
دستور 2d wireframe که فضای اتوکد را به حالت ۲ بعدی و سیمی تبدیل میکند 


دستور 3d wireframe که فضای اتوکد را به حالت ۳ بعدی و سیمی تبدیل میکند 

دستور 3d hidden که فضای اتوکد را به حالت ۳ بعدی و مخفی تبدیل میکند 

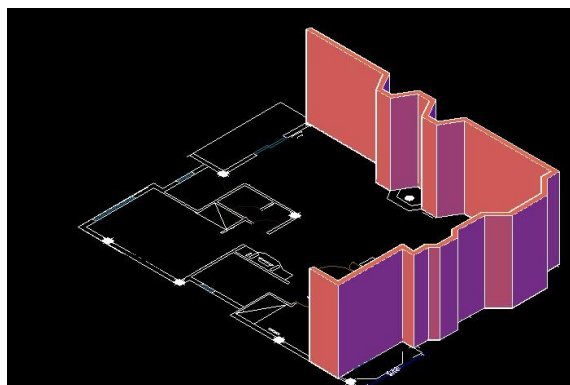
دستورات 3d conceptual و 3d realistic که فضای اتوکد را به حالت ۳ بعدی و واقعی تبدیل میکند 

## فصل چهارم: کار با دستورات نوار ابزار modeling

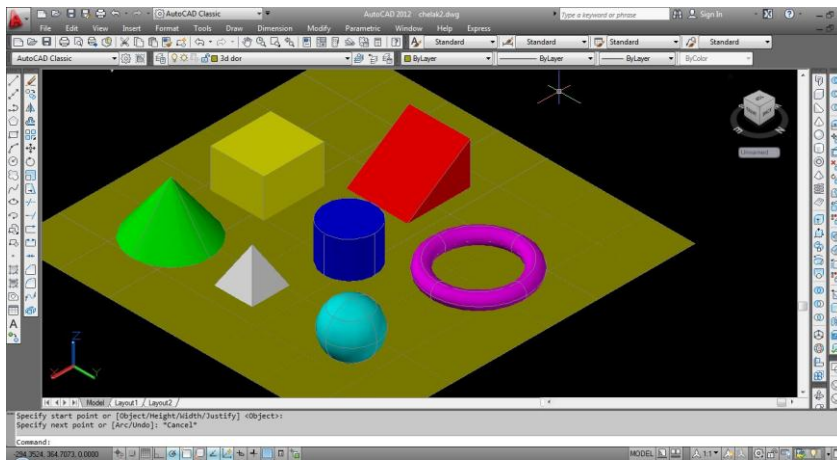


دستور poly solid که با **تنظیمات** لازم برای ترسیم دیوار شکسته در و پنجره میتوان استفاده نمود 

در فصل هشتم تنظیمات مربوط انجام شده است



احجام آماده همچون box.wedge.sphere...






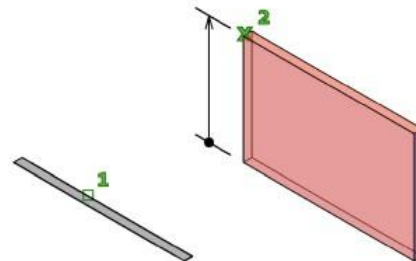
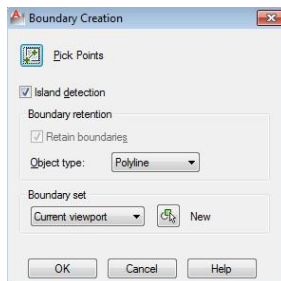
دستور **extrude** که ترسیمات ۲ بعدی یکپارچه را به احجام ۳ بعدی تبدیل میکند 

نکته: ترسیماتی که با این دستور برای حجم سازی انتخاب میشوند باید یکپارچه باشند در غیر صورت با دستور **bpoly** ترسیمات را یکپارچه کنید





Button

-  Ribbon: Home tab > Modeling > Extrude
-  Menu: Draw > Modeling > Extrude
-  Toolbar: Modeling



روش کار با دستور **boundary**: در خط فرمان **command** حروف **bo** تایپ میکنید تا پنجره تنظیمات باز شود. بعد روی مربع

**pick** کلیک چپ کرده. حال وارد صفحه اتوکد شده و مکان نمای موس را وسط ترسیم برده و کلیک  **Pick Points** چپ و بعد را می زنیم.

دستور **press/pull** که ترسیمات ۲ بعدی را به احجام ۳ بعدی تبدیل میکند 

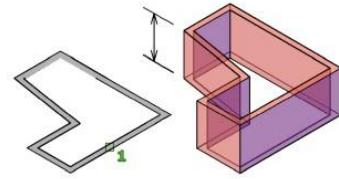
نکته: این دستور تمامی ترسیمات را به حجم تبدیل میکند و بر خلاف **extrude** نیاز به یکپارچگی ترسیمات ندارد






### Button

- Ribbon: Home tab > Modeling panel > Press/Pull
- Toolbar: Modeling
- Command entry: Press and hold Ctrl+Shift+E



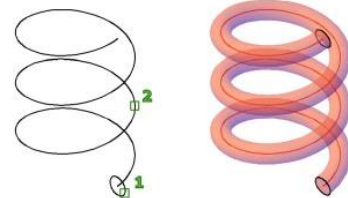
دستور sweep که با یک مقطع و مسیر حرکت. میتوان حجم پیچیده مدل سازی کرد 


روش انجام: ابتدا مقطع ۲ بعدی کلیک چپ بعد راست میزنیم. حال مسیر حرکت را انتخاب میکنیم. باید توجه داشت مقطع و مسیر زیاد بزرگ و پیچیده نباشد.



### Button

- Ribbon: Solid tab > Solid panel > Sweep
- Ribbon: Surface tab > Create panel > Sweep
- Menu: Draw > Modeling > Sweep
- Toolbar: Modeling

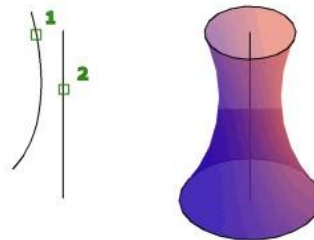



دستور revolve که با ترسیمات ۲ بعدی. میتوان حجم پیچیده مدل سازی کرد 



### Button

- Ribbon: Home tab > Modeling panel > Revolve
- Menu: Draw > Modeling > Revolve
- Toolbar: Modeling



دستور loft که با چند ترسیم ۲ بعدی. میتوان حجم پیچیده مدل سازی کرد 

روش انجام: تمامی ترسیمات با کلیک چپ انتخاب و بعد کلیک راست و ENTER میزنیم. از منوی باز شده حالت نرم smooth یا شکسته را انتخاب میکنیم



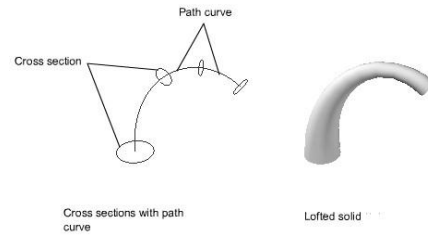
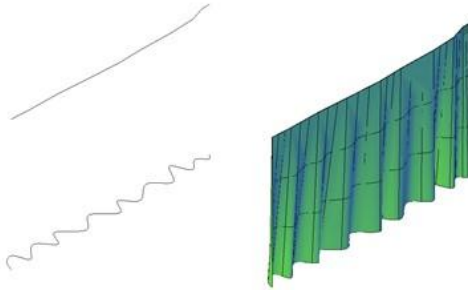
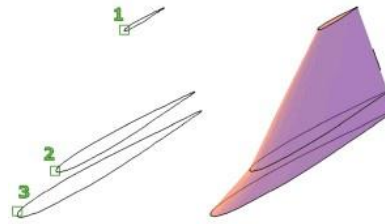


Button

Ribbon: Home tab > Modeling panel > Loft

Menu: Draw > Modeling > Loft

Toolbar: Modeling



دستور union که احجام را یکی و یکپارچه میکند



روش انجام: بعد از انتخاب دستور تمامی احجام با کلیک چپ انتخاب و بعد از آن کلیک راست میزنیم

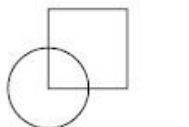
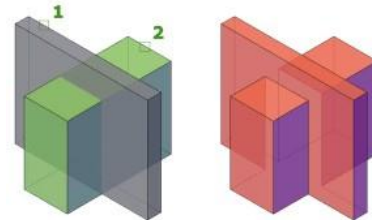


Button

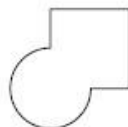
Ribbon: Home tab > Solid Editing panel > Union

Menu: Modify > Solid Editing > Union

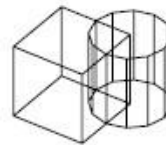
Toolbar: Modeling



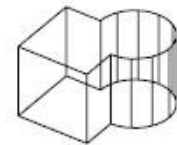
regions before UNION



regions after UNION



solids before UNION



solids after UNION

دستور subtract که احجام را از هم تفریق میکند



روش انجام: بعد از انتخاب دستور حجم اصلی را کلیک چپ و راست و بعد حجم فرعی را کلیک چپ و راست میزنیم

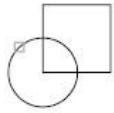
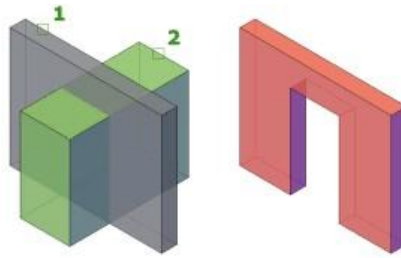




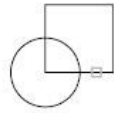


Button

- Ribbon: Solid Modeling tab > Boolean panel > Subtract
- Menu: Modify > Solid Editing > Subtract
- Toolbar: Modeling



region to be subtracted from



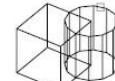
region to subtract



region after SUBTRACT



solid to be subtracted from



solid to subtract



solid after SUBTRACT

دستور intersect که از احجام اشتراک میگیرد

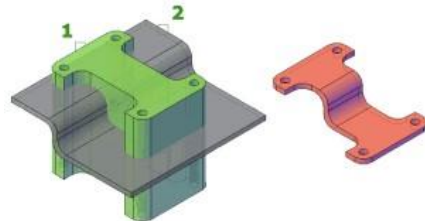


روش انجام: بعد از انتخاب دستور تمامی احجام با کلیک چپ انتخاب و بعد از آن کلیک راست میزنیم



Button

- Ribbon: Home tab > Solid Editing panel > Intersect
- Menu: Modify > Solid Editing > Intersect
- Toolbar: Modeling



دستور 3D move که حرکت احجام در ۳ جهت X.Y.Z استفاده میکنیم

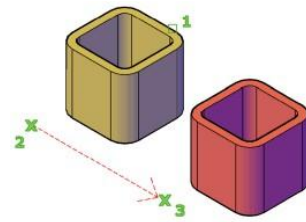
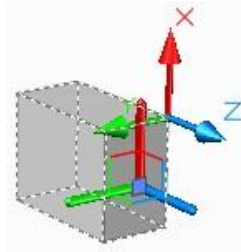


روش انجام: بعد از انتخاب دستور تمامی احجام با کلیک چپ انتخاب و بعد از آن مکان نمای موس را روی یکی از جهت های X.Y.Z حرکت میدهیم.



Button

- ☒ Ribbon: Home tab > Modify panel > 3D Move
- ☒ Menu: Modify > 3D Operations > 3D Move
- ☒ Toolbar: Modeling



دستور 3D Rotate که حرکت احجام در ۳ جهت X.Y.Z استفاده میکنیم

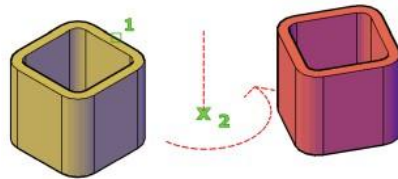
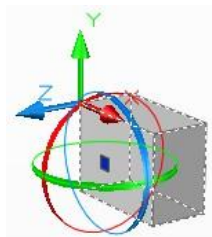


روش انجام: بعد از انتخاب دستور تمامی احجام با کلیک چپ انتخاب و بعد از آن مکان نمای موس را روی یکی از جهت های X.Y.Z بچرخانیم



Button

- ☒ Ribbon: Home tab > Modify panel > 3D Rotate
- ☒ Menu: Modify > 3D Operations > 3D Rotate
- ☒ Toolbar: Modeling

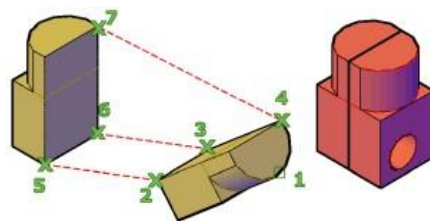


دستور 3D Align که احجام را میتوان هم تراز کرد



Button

- ☒ Ribbon: Home tab > Modify panel > 3D Align
- ☒ Menu: Modify > 3D Operations > 3D Align
- ☒ Toolbar: Modeling



دستور 3D Array که از احجام میتوان بصورت مستطیلی یا دایره ای به هر تعداد کپی گرفت

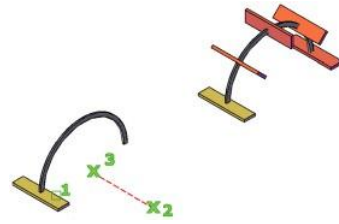


Button

Ribbon: Home tab > Modify panel > 3D Array.

Menu: Modify > 3D Operations > 3D Array

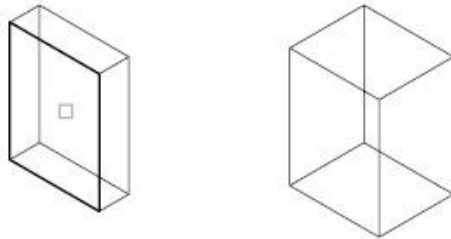
Toolbar: Modeling



## فصل پنجم: کار با دستورات نوار ابزار solid Editing



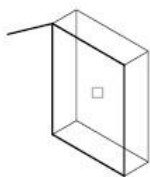
دستور Extrude Faces که میتوان صفحه حجم مدل سازی شده را تغییر و جابجا کرد



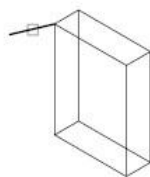
با مراجعه به نوار command میتوان حالت های دیگر این فرمان را انجام داد

• Select an extrusion path.

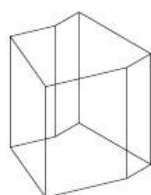
• Angle of taper for extrusion. Specify an angle between -90 and +90 degrees.



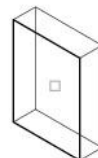
face selected



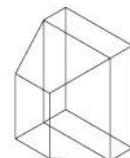
path selected



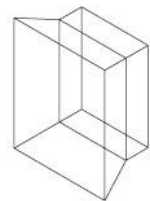
face extruded




face selected

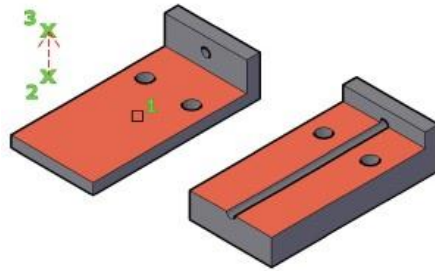


positive angle extruded face

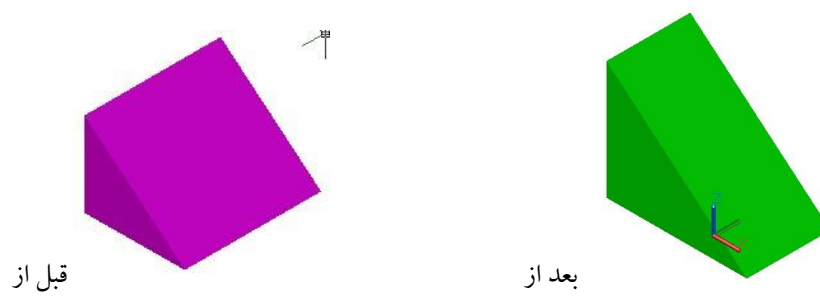


negative angle extruded face

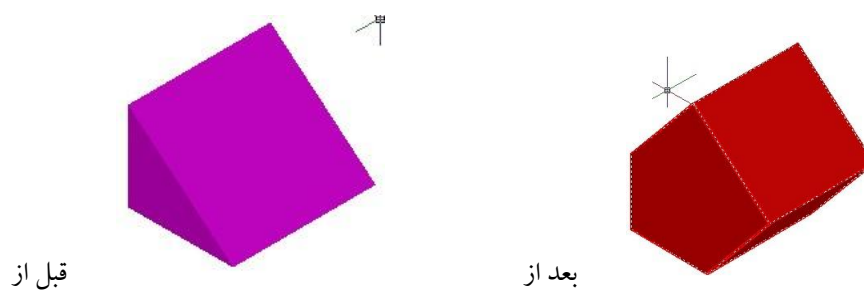
دستور Move Faces که میتوان صفحه حجم مدل سازی شده را جابجا کرد 



نکته: زمانی که صفحه مورد نظر با دستور move face تغییر میدهیم صفحه تابع حجم تغییر میکند. شکل سبز

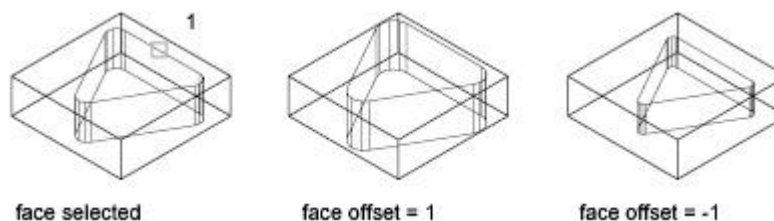


و زمانی که صفحه مورد نظر را با دستور extrude face تغییر میدهیم تابع حجم تغییر نمیکند و صفحه یک سطح افقی در نظر گرفته میشود. شکل قرمز

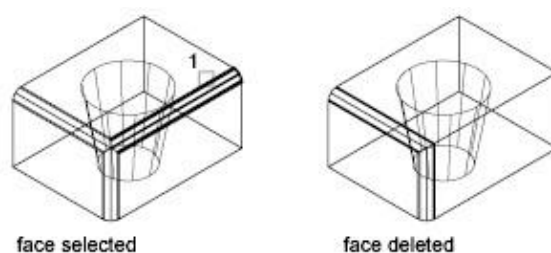


دستور offset Faces که میتوان صفحه مورد نظر حجم مدل سازی شده را با یک اندازه مشخص و تعیین شده در همه

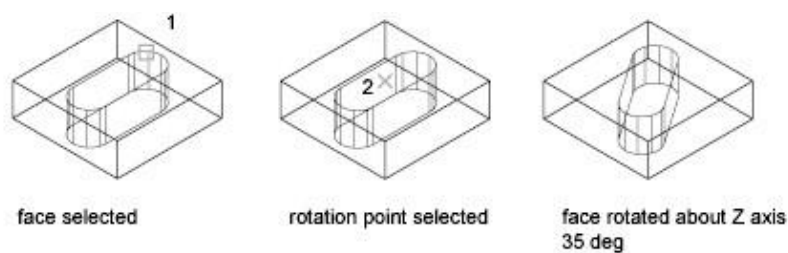
جهات جابجا کرد



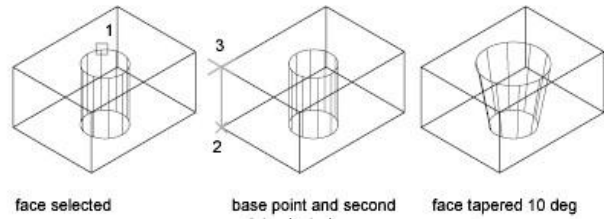
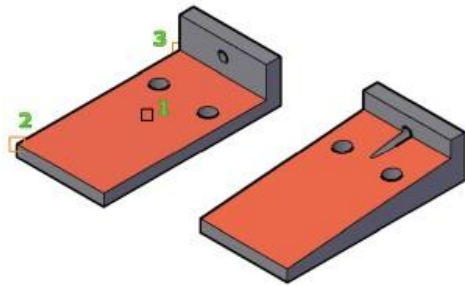
دستور delete Faces که میتوان صفحه مورد نظر حجم مدل سازی شده را حذف کرد




دستور Rotate Faces که میتوان صفحه مورد نظر حجم مدل سازی شده را همه جهات چرخاند

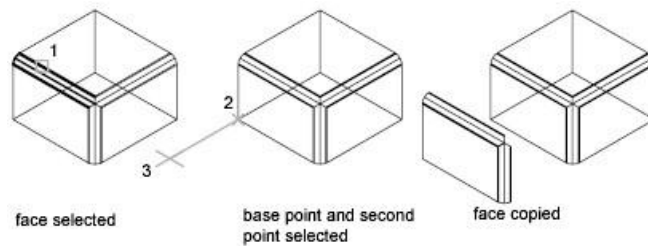



دستور taper Faces که میتوان صفحه مورد نظر حجم مدل سازی شده را شیب دار کرد



روش انجام: بعد از انتخاب دستور صفحه مورد نظر کلیک چپ و راست میزنیم تا صفحه انتخاب شود

دستور  copy Face که میتوان صفحه مورد نظر حجم مدل سازی شده را کپی کرد



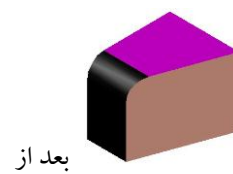
دستور  color Faces که میتوان صفحه مورد نظر حجم مدل سازی شده را رنگ آمیزی کرد

روش انجام: بعد از انتخاب دستور صفحه مورد نظر کلیک چپ و راست میزنیم تا صفحه selet color باز شود و رنگ

مورد نظر انتخاب میشود



قبل از



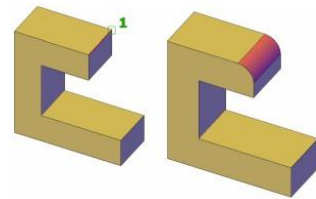
بعد از

دستور fillet Edge که میتوان لبه مورد نظر حجم مدل سازی شده را خم کرد



Button

- ☒ Ribbon: Solid tab > Solid Editing panel > Fillet Edge
- ☒ Menu: Modify > Solid Editing > Fillet Edges
- ☒ Toolbar: Solid Editing

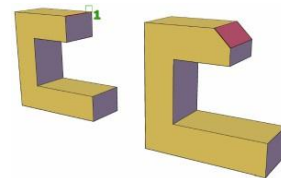


دستور Chamfer Edge که میتوان لبه مورد نظر حجم مدل سازی شده را پخ کرد



Button

- ☒ Ribbon: Solid tab > Solid Editing panel > Chamfer Edge
- ☒ Menu: Modify > Solid Editing > Chamfer Edges
- ☒ Toolbar: Solid Editing



دستور shell که میتوان حجم مدل سازی شده را توخالی کرد



face selected



shell offset=0.5



shell offset=-0.5

## فصل ششم: نوار ابزار orbit,view

دستورات orbit که میتوان دور احجام چرخید و از نمای دلخواه احجام را دید



Button

- Ribbon: View tab > Navigate panel > Orbit drop-down > Orbit.
- Menu: View > Orbit > Constrained Orbit
- Toolbar: 3D Navigation



Button

- Ribbon: View tab > Navigate panel > Orbit drop-down > Free Orbit
- Menu: View > Orbit > Free Orbit
- Toolbar: 3D Navigation



Button

- Ribbon: View tab > Navigate panel > Orbit drop-down > Continuous Orbit.
- Menu: View > Orbit > Continuous Orbit
- Toolbar: 3D Navigation

نکته: نگهداشتن همزمان کلیک shift و غلتک وسط موس دستور orbit را اجرا میکند

## Box view cube

جعبه نما که سمت راست بالای صفحه اتوکد واقع شده است که میتواند نماهای مختلفی از مدل سازی را نشان دهد



## فصل هفتم: دستورات کاربردی (flat shot-usc)

دستور flat shot که میتوان حجم مدل سازی شده را به ترسیمات ۲ بعدی (نما، مقطع، پرسپکتیو) تبدیل کرد.

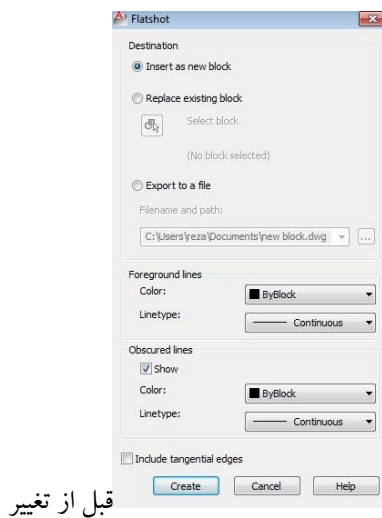


روش انجام: در خط فرمان command دستور flat shot را تایپ می کنیم تا پنجره تنظیمات باز شود

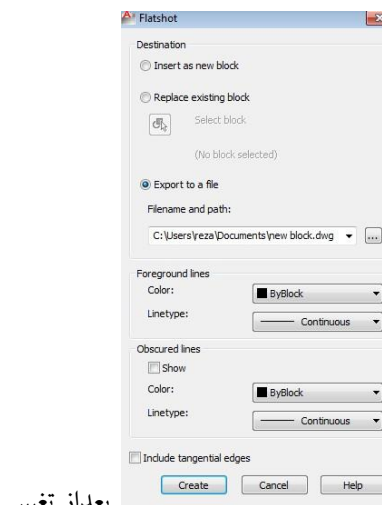


تغییر داده و مکانی با نام دلخواه برای ذخیره را به حالت **Export to a file** در پنجره **Destination** انتخاب کنید. **Insert as new block** را به حالت **Export to a file** تغییر داده و مکانی با نام دلخواه برای ذخیره را به حالت **Export to a file** در پنجره **Destination** انتخاب کنید. **Insert as new block** را به حالت **Export to a file** تغییر داده و مکانی با نام دلخواه برای ذخیره را به حالت **Export to a file** در پنجره **Destination** انتخاب کنید.

سازای انتخاب کنید در مرحله بعدی تیک **Show** در پنجره **Obscured lines** برداشته شود و در آخر دستور **Create** زده شود. حال به مسیری که فایل ذخیره شده است رفته و فایل را باز میکنیم. اگر ترسیم در صفحه نباشد کافی است روی غلتک موس دابل کلیک کنیم



قبل از تغییر



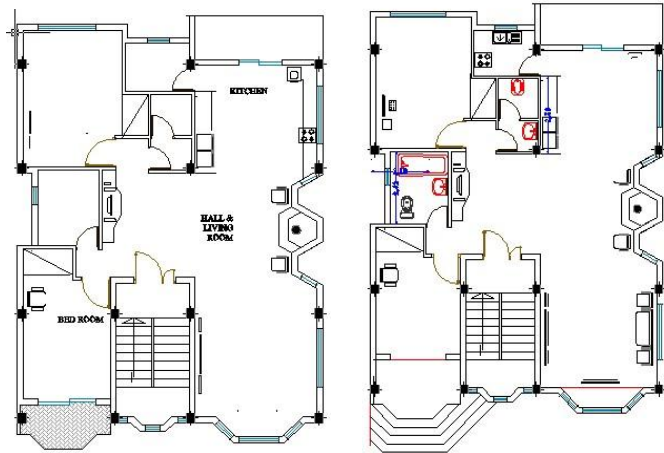
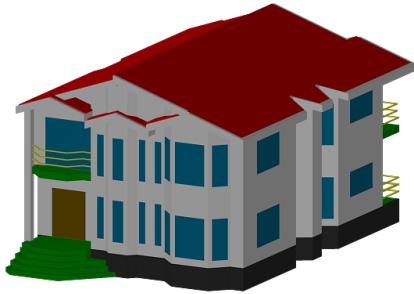
بعد از تغییر



نوار ابزار USC

بصورت پیش فرض  $X, Y$  در راستای افق و  $Z$  در راستای عمود میباشد. توسط این دستور میتوان راستای  $Z$  را تغییر و در جهات افقی قرار داد.

## فصل هشتم: تمرینات



ابتدا از پلان اصلی کپی گرفته و صفحه جدید باز کرده و پلان خام بدون مبلمان و اندازه گذاری را به این صفحه انتقال میدهم.

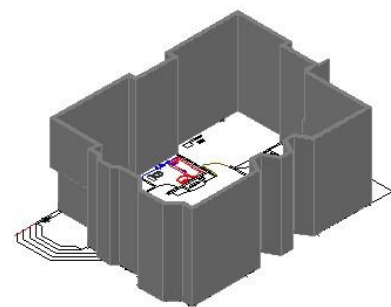
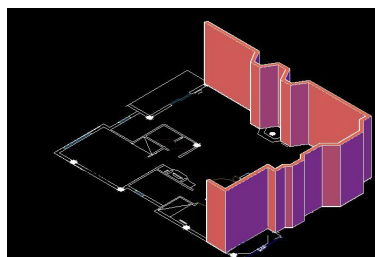
### ترسیم دیوار:

با دستور `poly solid` , `press/pull` , `box` در نوار ابزار modeling میتوانید دیوار روی پلان مدل سازی کنید.

تنظیمات `poly solid`: طبق این پلان دو طبقه- بعد از انتخاب دستور در نوار فرمان `command` پایین صفحه ارتفاع ضخامت

دیوار را به این صورت (H: enter:3)-(W:enter:0.2)-(J:enter:left) تایپ کنید

حال ما دیواری با ارتفاع ۳ متر ضخامت ۲۰ سانتی و محل شروع از سمت چپ به راست میباشد



نکته: اگر بخشی از پلان منحنی بود میتوانید از دستور `Press/pull` و همچنین برای کف و تراس و پله هم میتوان از این فرمان




استفاده نماید

روش انجام: بعد از انتخاب دستور کافیست مکان نمای موس را در محل ترسیم دو بعدی برده و کلیک چپ زده تا محل مورد

نظر نقطه چین شود. در این هنگام `enter` را زده و ارتفاع مورد نظر را تایپ میکنید. الزاما ترسیم باید بسته و روی سطح زمین

باشد

## ترسیم درب و پنجره:

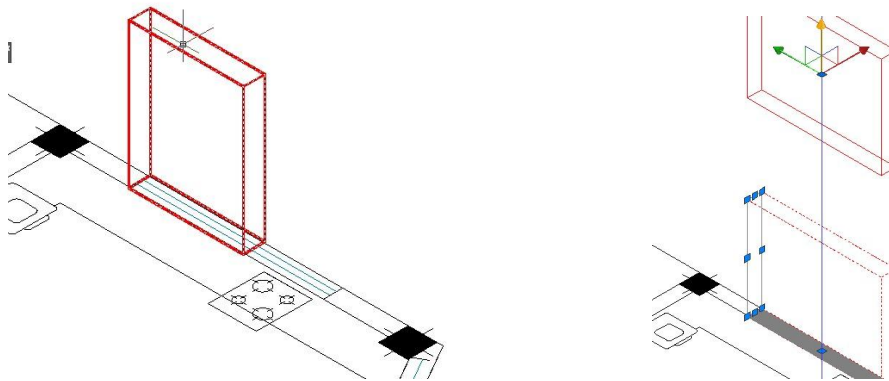
با دستور  poly solid ,  press/pull ,  box در نوار ابزار modeling میتوانید در و پنجره روی پلان ۲ بعدی مدل سازی کنید.

تنظیمات poly solid : طبق این پلان دو طبقه- بعد از انتخاب دستور در نوار فرمان commad پایین صفحه ارتفاع ضخامت دیوار را به این صورت (H: enter: 1.5)-(W :enter: 0.22)-(J :enter: c) تایپ بکنید

```
Command:
Command: _Polysolid Height = 1.5000, Width = 0.2200, Justification = Center
Specify start point or [Object/Height/Width/Justify] <Object>:
```

حال ما پنجره با ارتفاع ۱.۵ متر ضخامت ۲۲ سانتی (چون ضخامت پنجره باید از دیوار بیشتر باشد تا داخل دیوار مخفی نشود و محل شروع از وسط خط پنجره میباشد. در این هنگام طول پنجره طی کنید و enter را بزنید. (شکل چپ)

برای ارتفاع و okb پنجره از 3d move میتوانید استفاده کنید. (شکل راست)

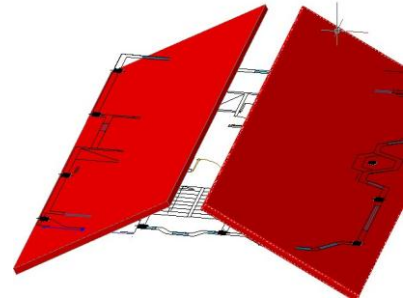
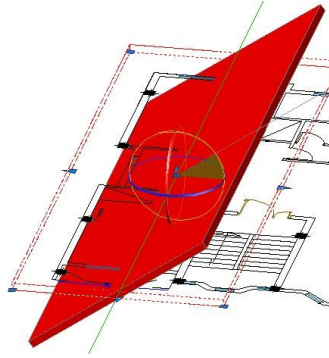
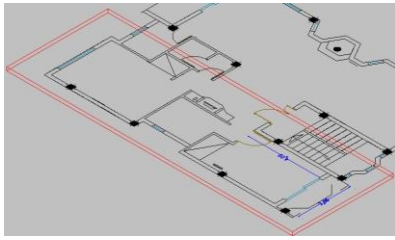


تمامی این مراحل برای مدل سازی درب هم می توانید بکار ببرید ولی ارتفاع h را از ۱.۵ به ۲.۱ تغییر دهید

## ترسیم سقف شیبدار:

به روش پلان شیب بندی و دستور box یا press/pull

ابتدا یک حجم به ابعاد و ضخامت سقف می کشید. بعد با دستور 3d rotate در راستای شیب به اندازه درجه مورد نظر نسبت به افق میچرخوانید. و برای سمت دیگر شیب از دستور mirror استفاده میکنید



به روش پلان نما یا مقطع سقف و دستور `press/pull` یا `extrude`

ابتدا مقطع سقف ترسیم میکنید. بعد با `press/pull` حجم و ارتفاع بدهید. حال با دستور `3d rotate` در راستای افق و ۹۰ درجه

بچرخانید

