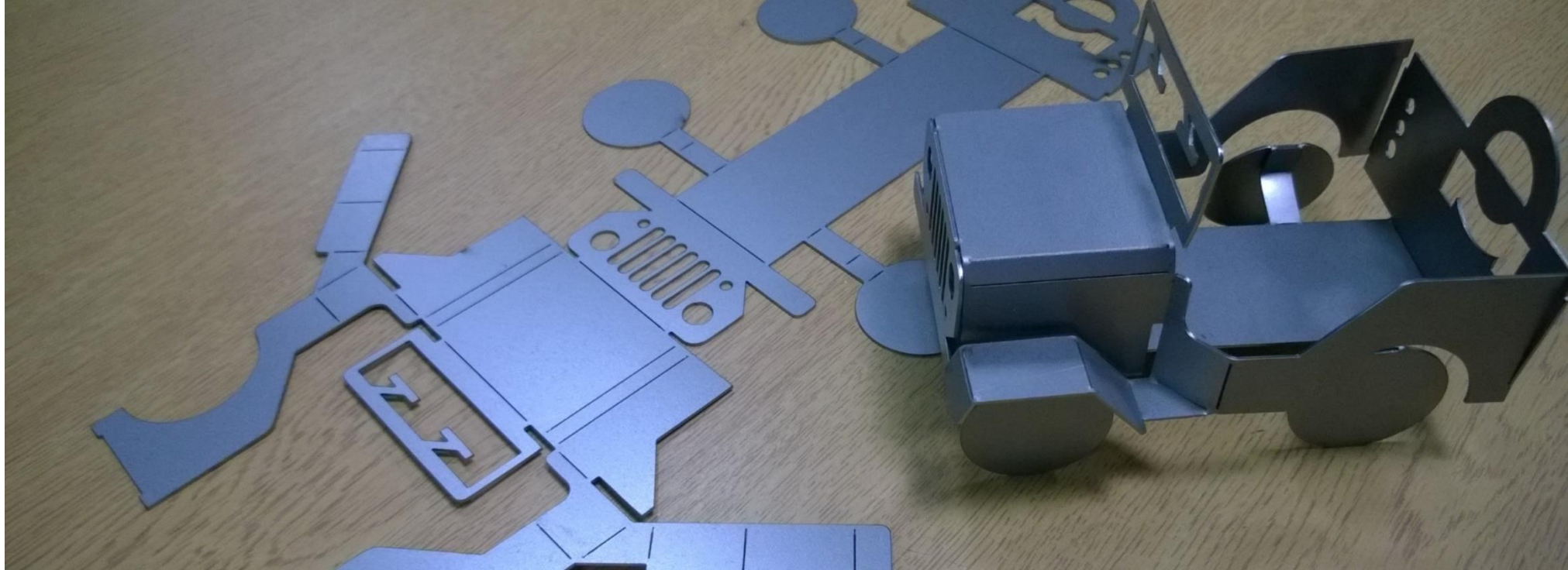


فصل ۵

گسترش سطوح

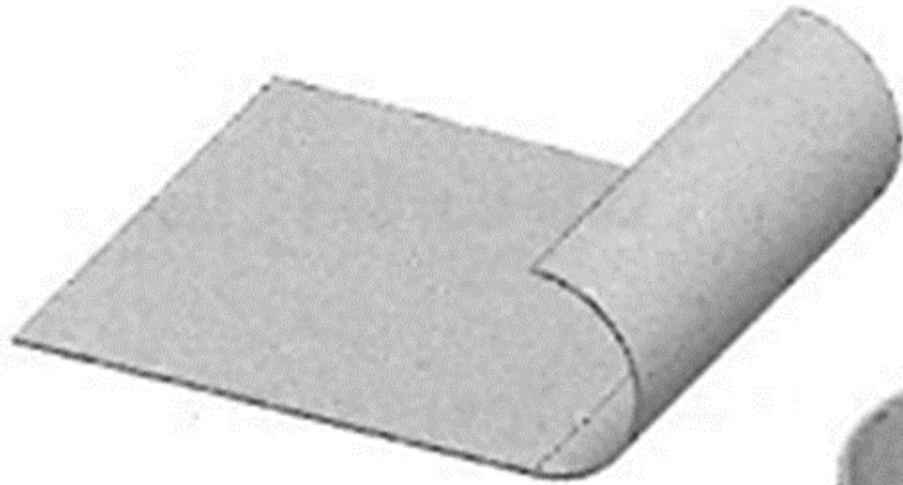
DEVELOPMENT OF SURFACES



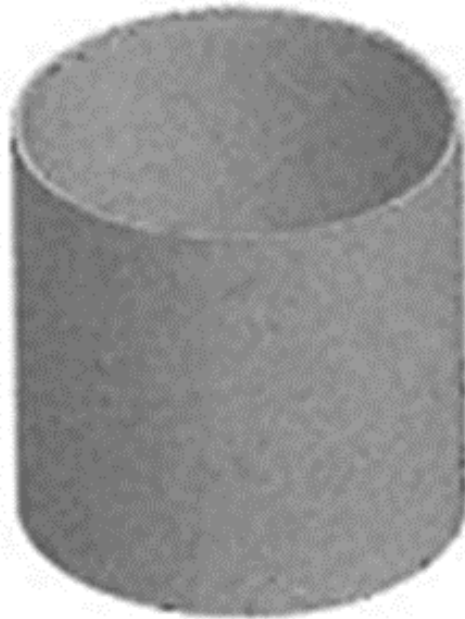
دکتر عبدالواحد کمی

vahed.kami@gmail.com

عناوین مطالب



الف



ب

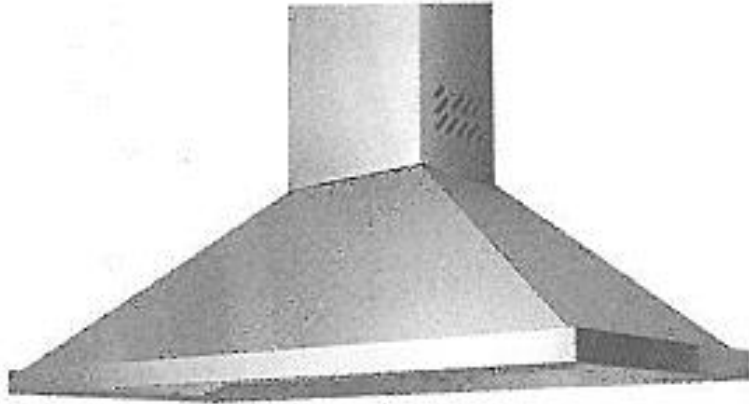
✓ گسترش اجسام با سطوح صاف

✓ گسترش اجسام با سطوح منحنی

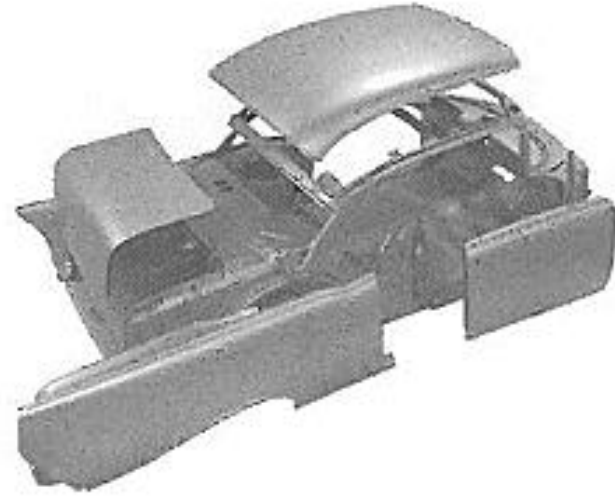
✓ گسترش کانال های تبدیل

✓ گسترش اجسام متقاطع

مثال ها



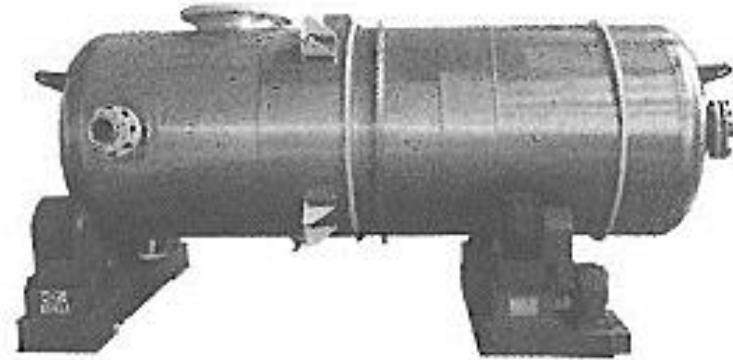
هواکش



بدنه خودرو

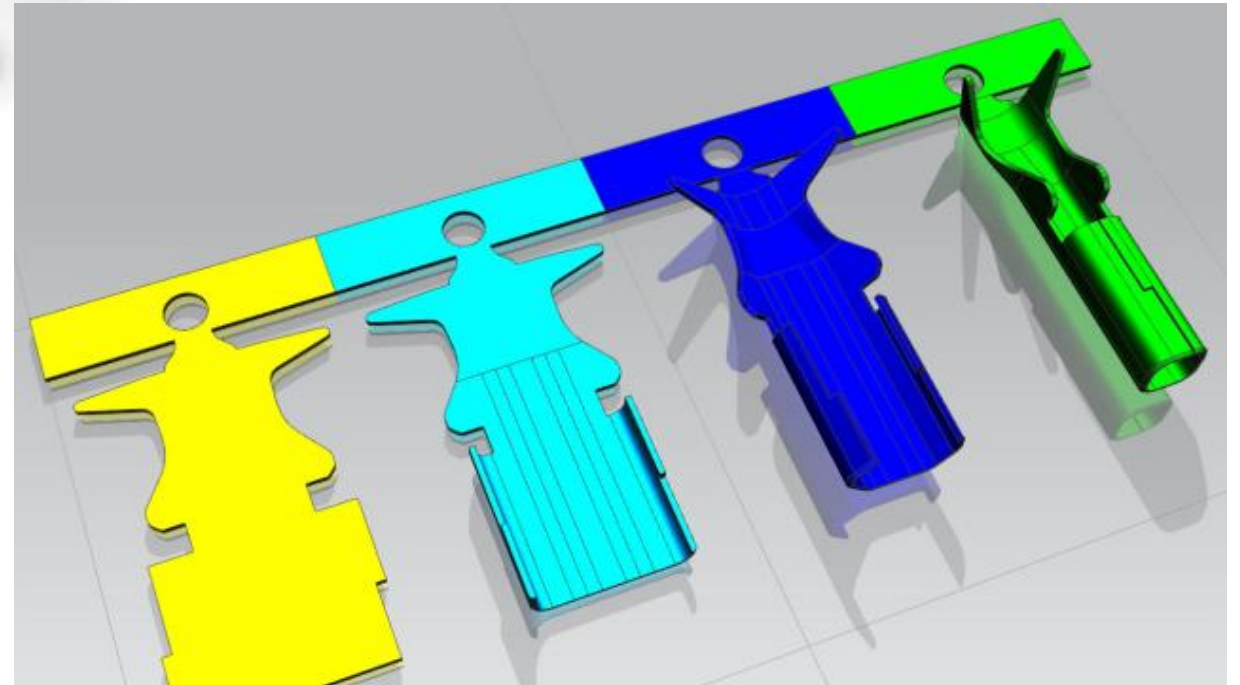
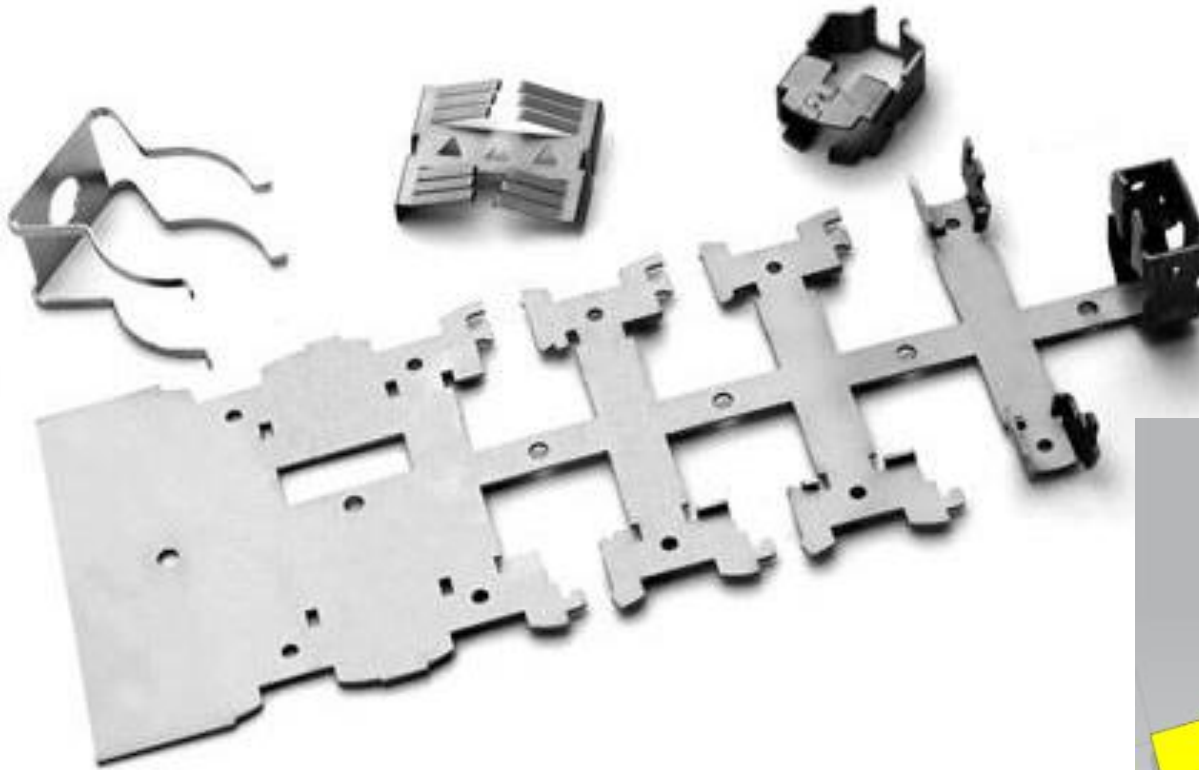


هواپیمای F117

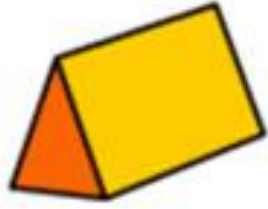


مخزن تحت فشار

قالب چند مرحله ای (Progressive die)



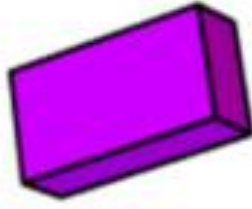
گسترش اجسام - اجسام با سطوح صاف (هرم و منشور)



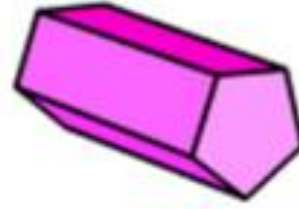
triangular
prism



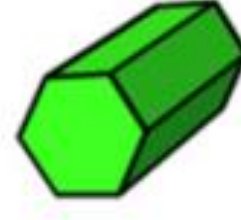
square
prism



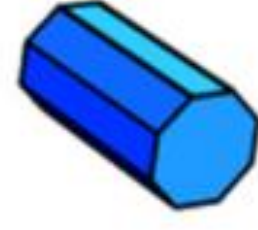
rectangular
prism



pentagonal
prism



hexagonal
prism



octagonal
prism



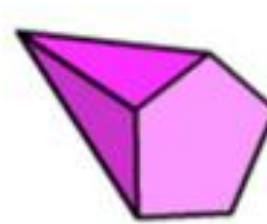
triangular
pyramid



square
pyramid



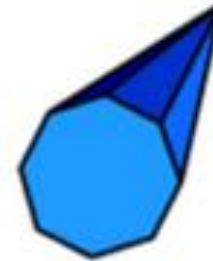
rectangular
pyramid



pentagonal
pyramid

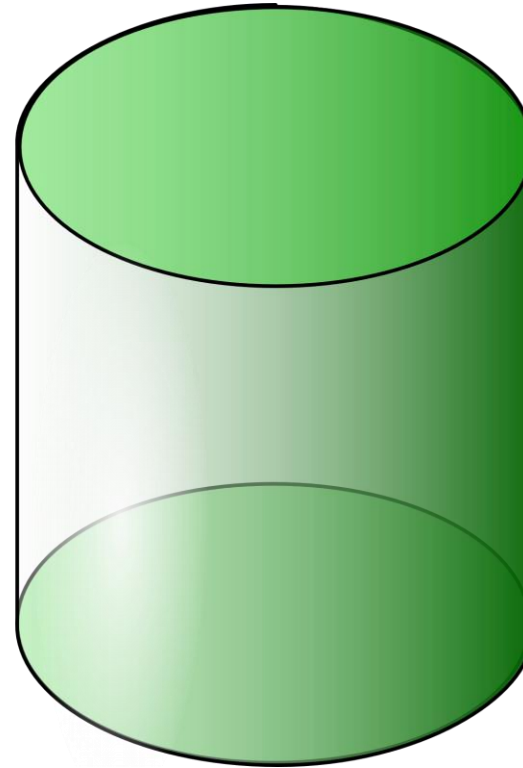
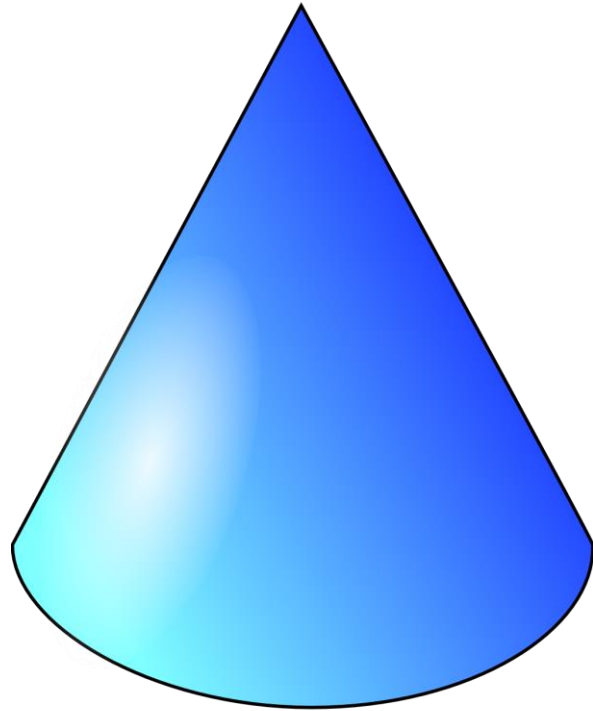


hexagonal
pyramid



octagonal
pyramid

گسترش اجسام - اجسام با انحنا در یک راستا (استوانه و مخروط)

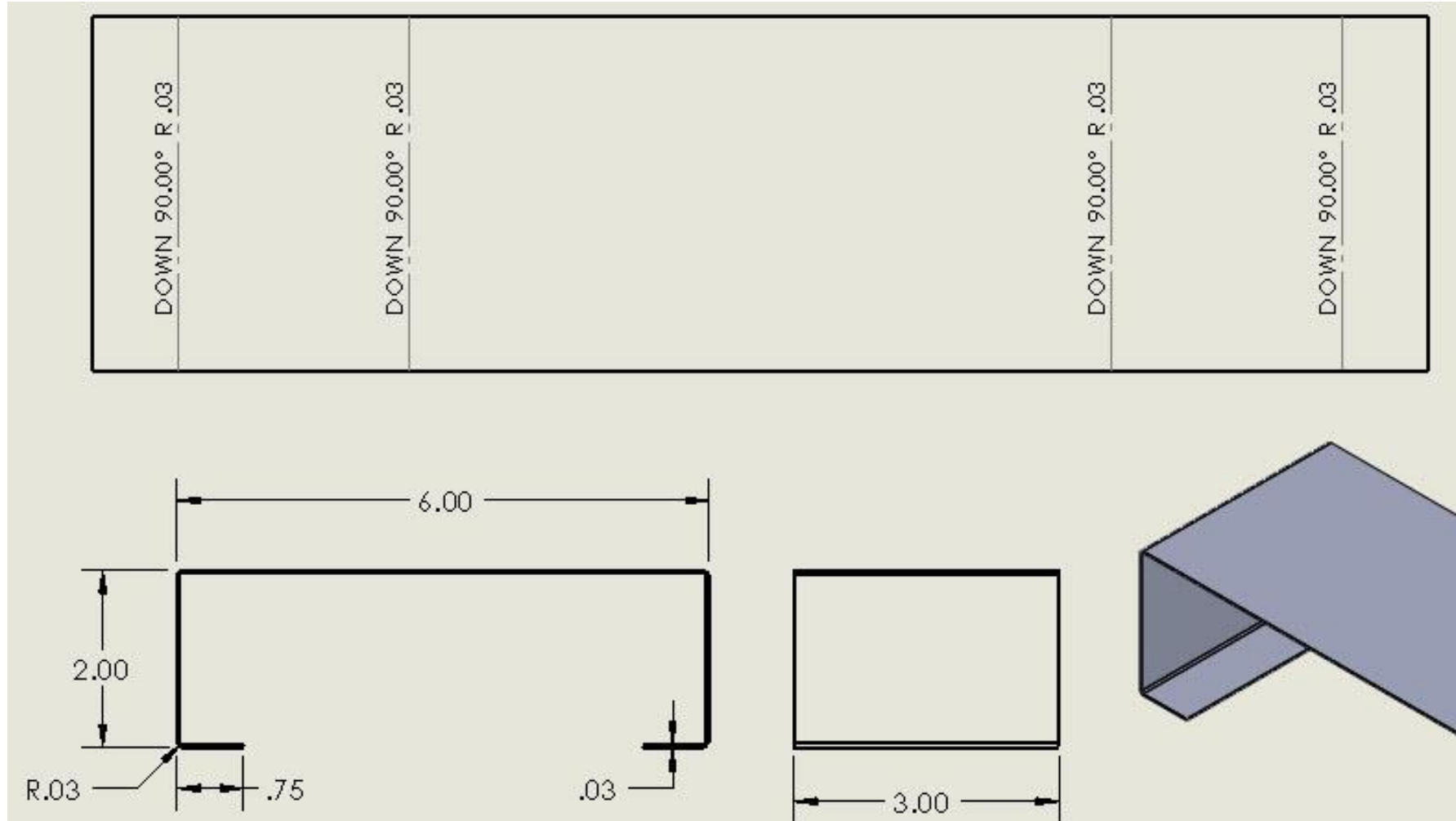


گسترش اجسام - اجسام با انحنا در دو راستا (زین و کره)

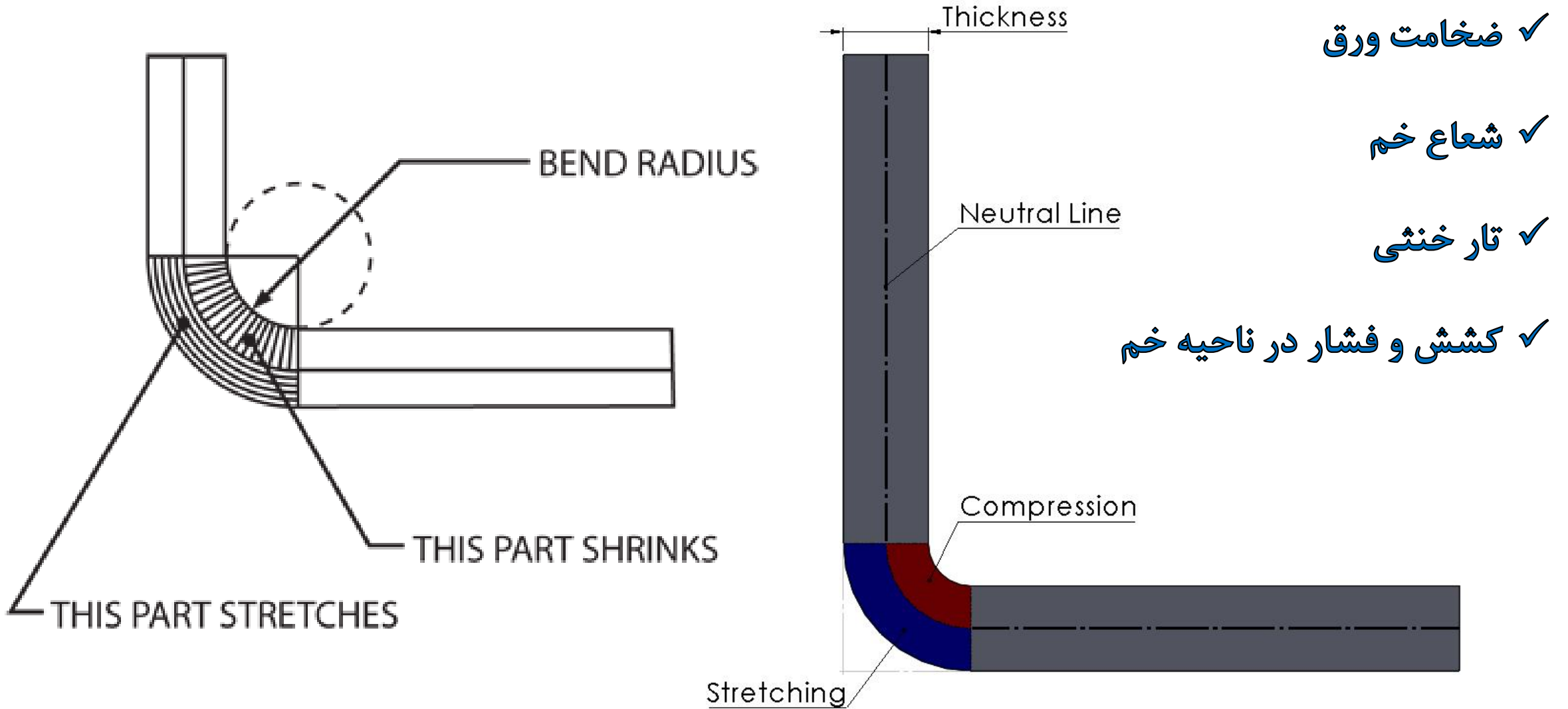


مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف

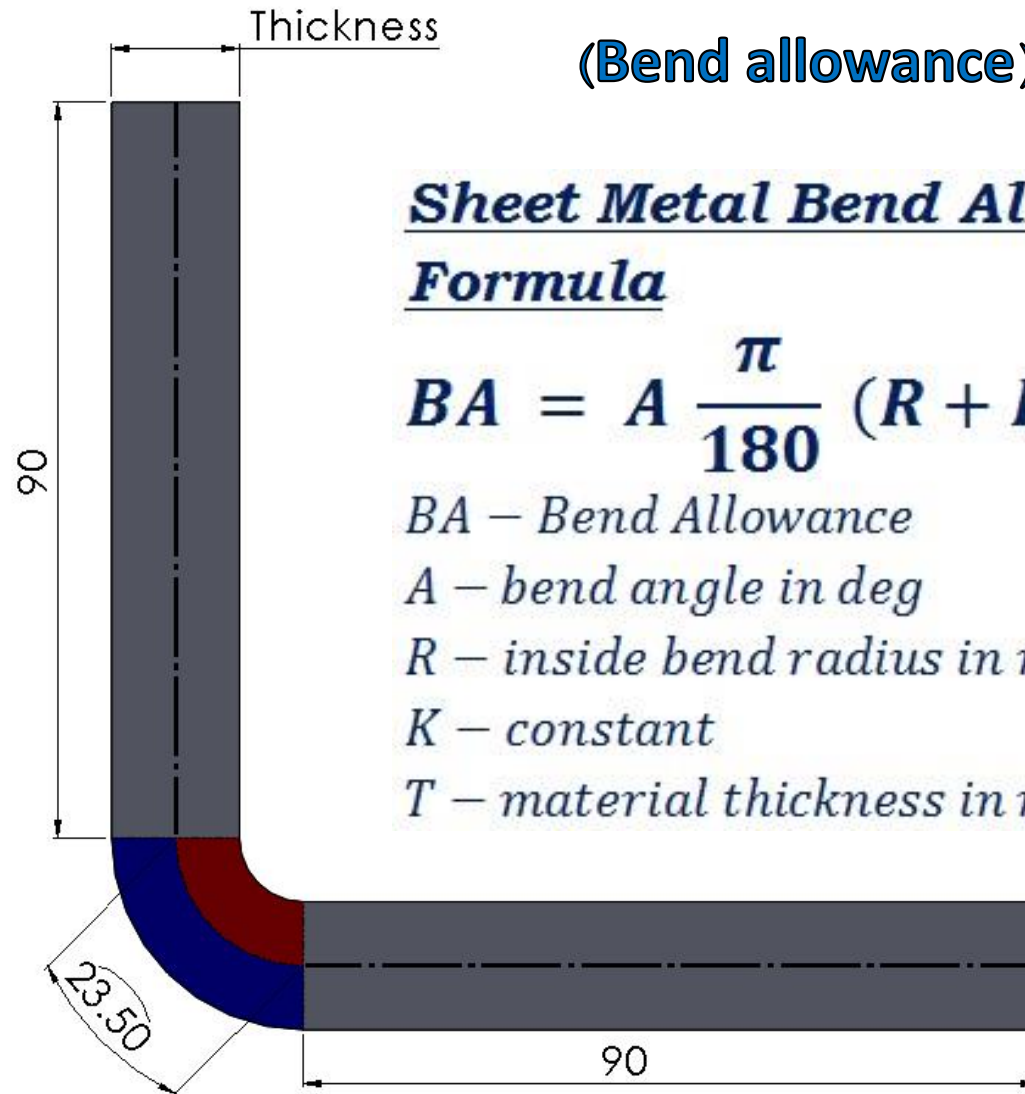


نکاتی در مورد خمکاری ورق های فلزی



نکاتی در مورد خمکاری ورق های فلزی

✓ میزان مجاز خم (Bend allowance)



Sheet Metal Bend Allowance

Formula

$$BA = A \frac{\pi}{180} (R + KT)$$

BA – Bend Allowance

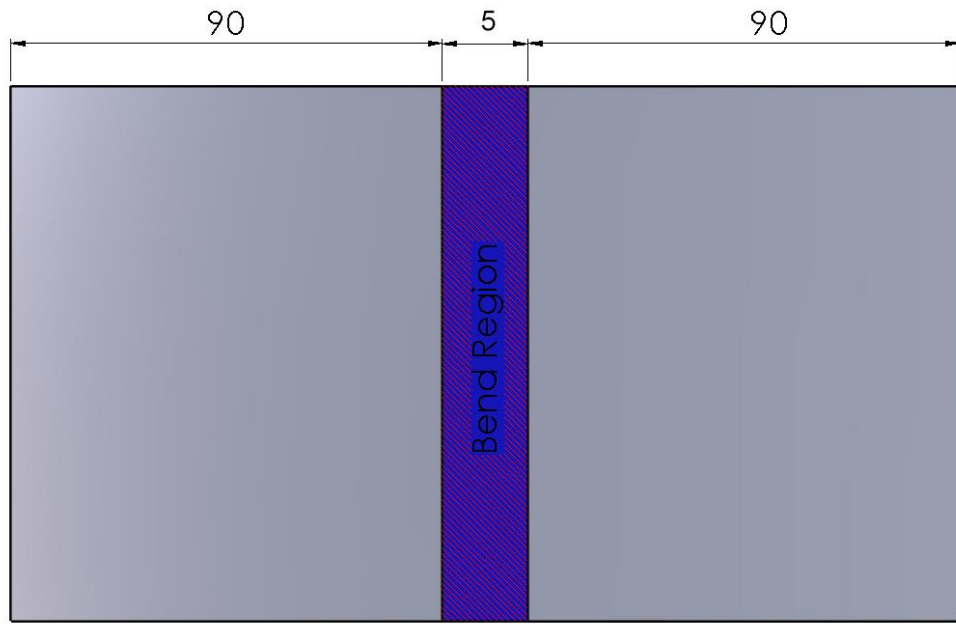
A – bend angle in deg

R – inside bend radius in m

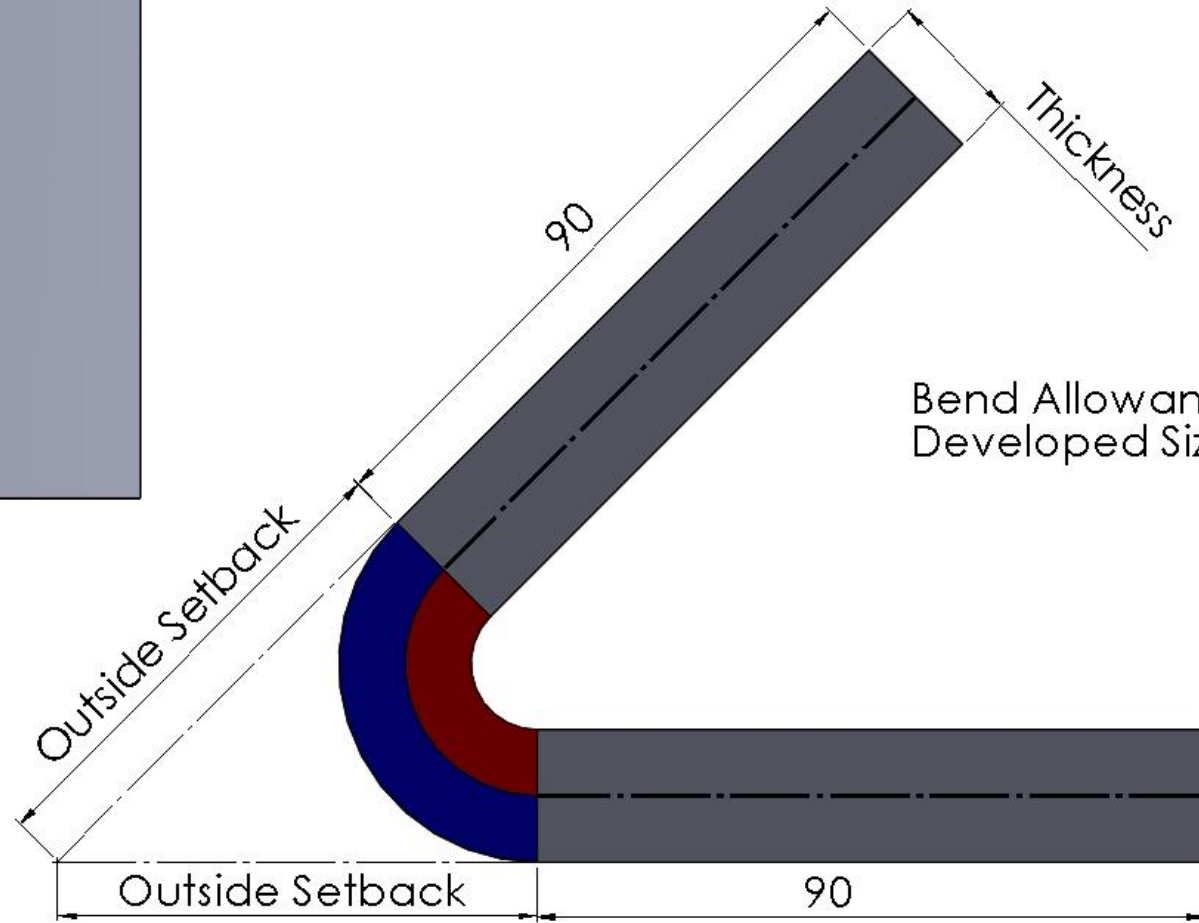
K – constant

T – material thickness in m

نکاتی در مورد خمکاری ورق های فلزی



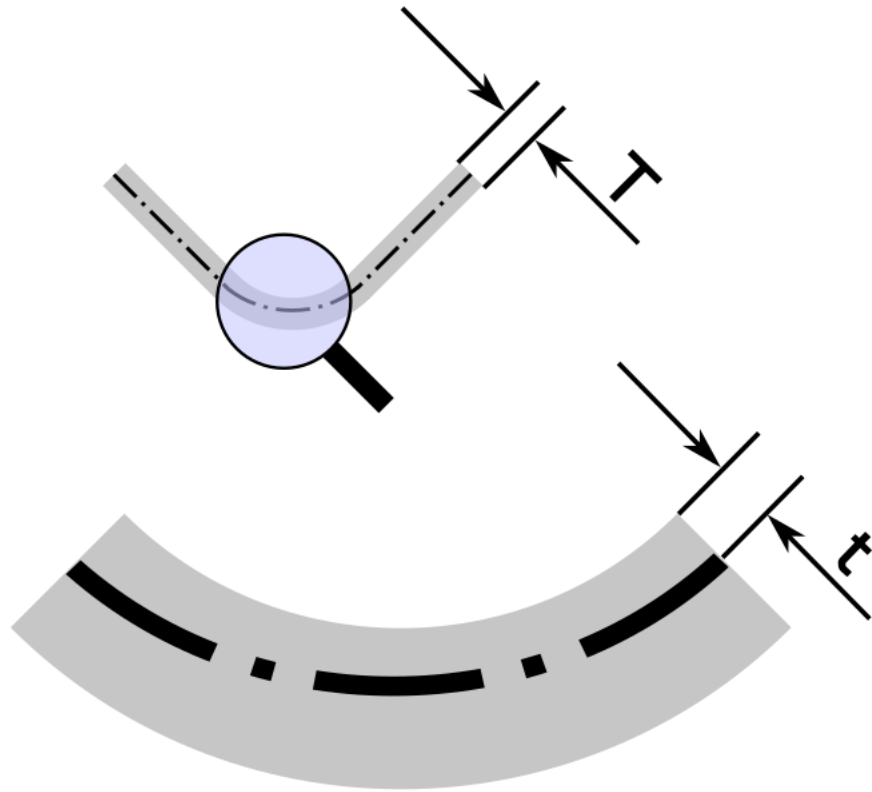
✓ محاسبه طول ورق



Bend Allowance = 5
Developed Size = 185 (90+90+5)

نکاتی در مورد خمکاری ورق های فلزی

✓ فاکتور K (K-factor)

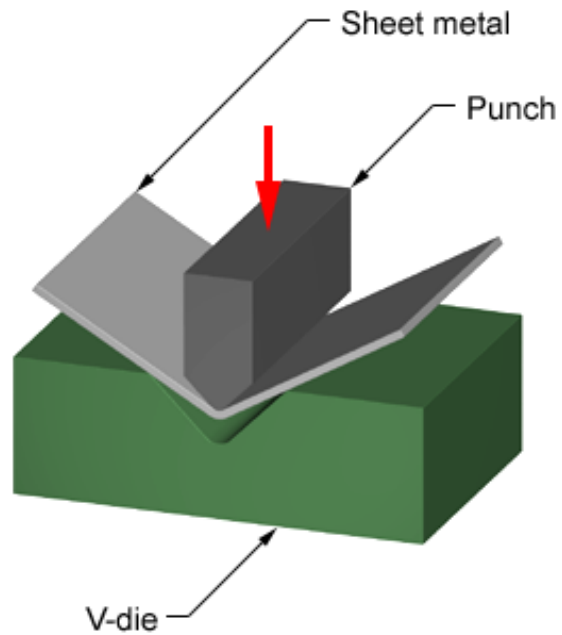


$$K = \frac{t}{T}$$

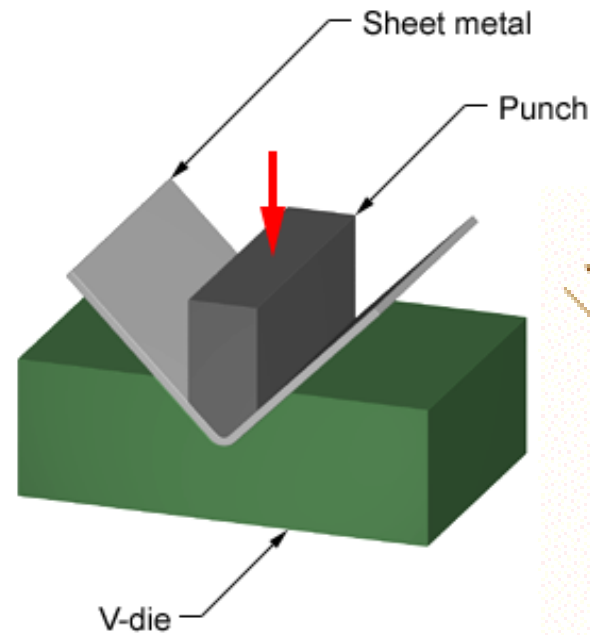
Generic K-factors	Aluminum		Steel
	Soft materials	Medium materials	Hard materials
Air bending			
0 to thickness	0.33	0.38	0.40
Thickness to 3 × thickness	0.40	0.43	0.45
Greater than 3 × thickness	0.50	0.50	0.50
Bottoming			
0 to thickness	0.42	0.44	0.46
Thickness to 3 × thickness	0.46	0.47	0.48
Greater than 3 × thickness	0.50	0.50	0.50
Coining			
0 to thickness	0.38	0.41	0.44
Thickness to 3 × thickness	0.44	0.46	0.47
Greater than 3 × thickness	0.50	0.50	0.50

نکاتی در مورد خمکاری ورق های فلزی

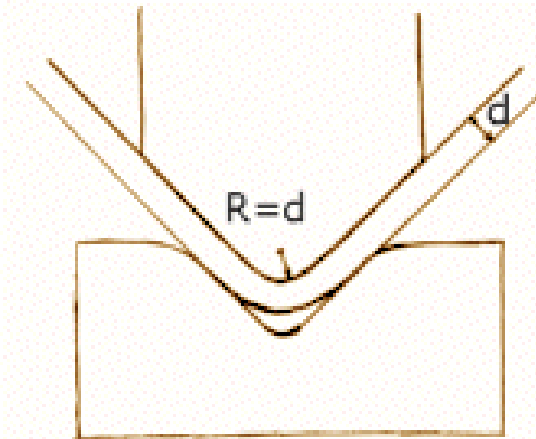
✓ روشهای خمکاری



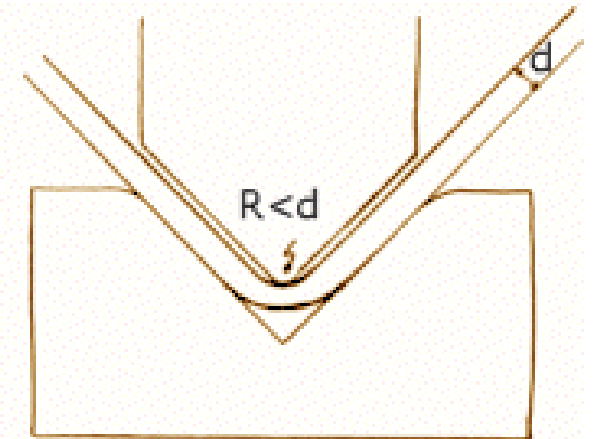
Air Bending



Bottoming



Bottoming



Coining

محیط های ورق کاری در کتیا

Which workbench?

- There are four workbenches



- Sheet Metal Design

- Used for modifying sheet metal parts created before V5R14
- Not to be used to create new sheet metal parts



- Generative Sheet Metal Design

- Dedicated workbench for feature-based sheet metal modelling
- Two levels of functionality depending on licence (SM1/SMD)



- Sheet Metal Production

- Workbench for manufacturability checks of sheet metal parts
- Available only with a SH1 licence

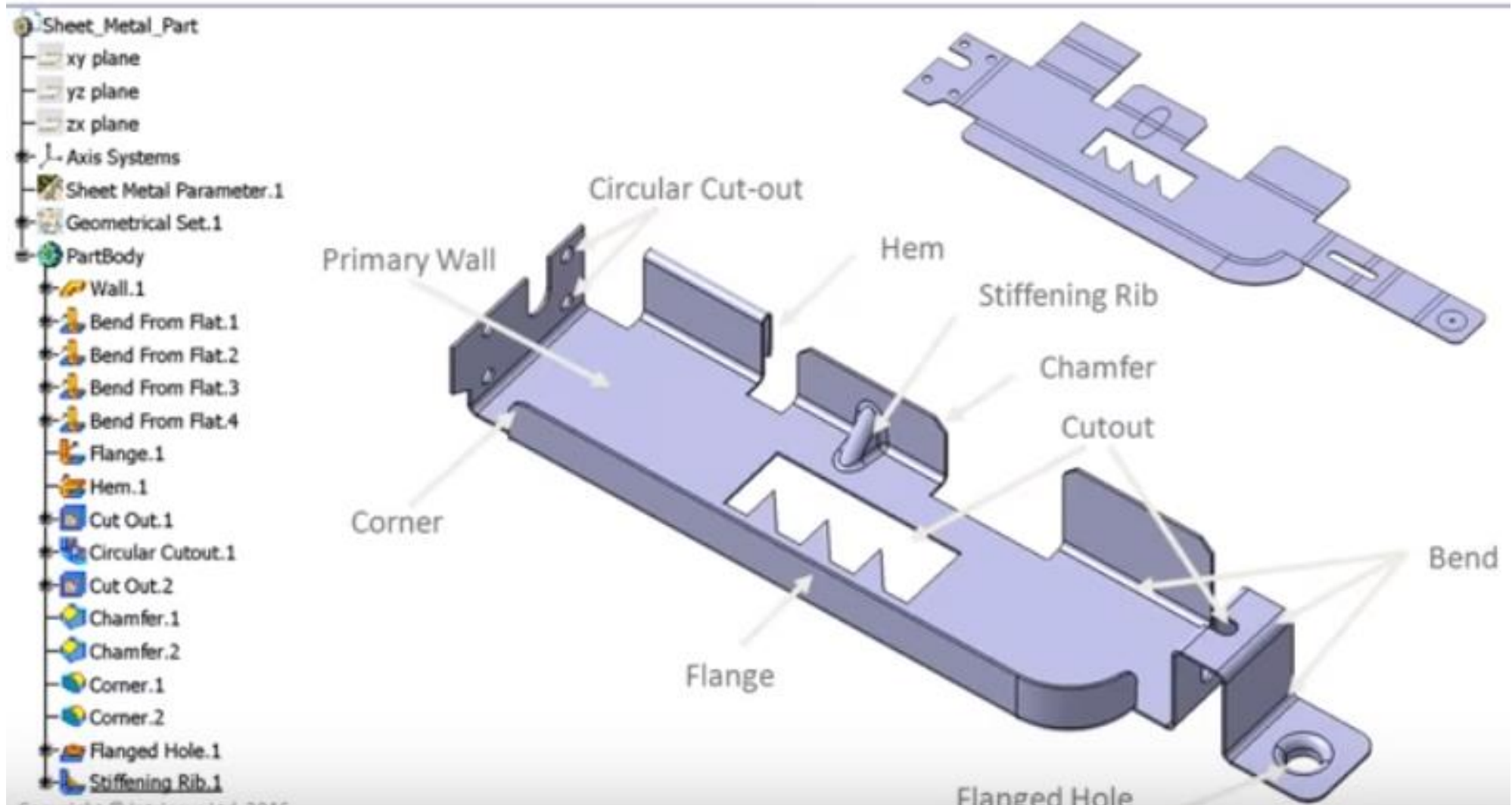


- Aerospace Sheet Metal Design

- Additional workbench for creating more complex sheet metal parts
- Requires a SL3 licence

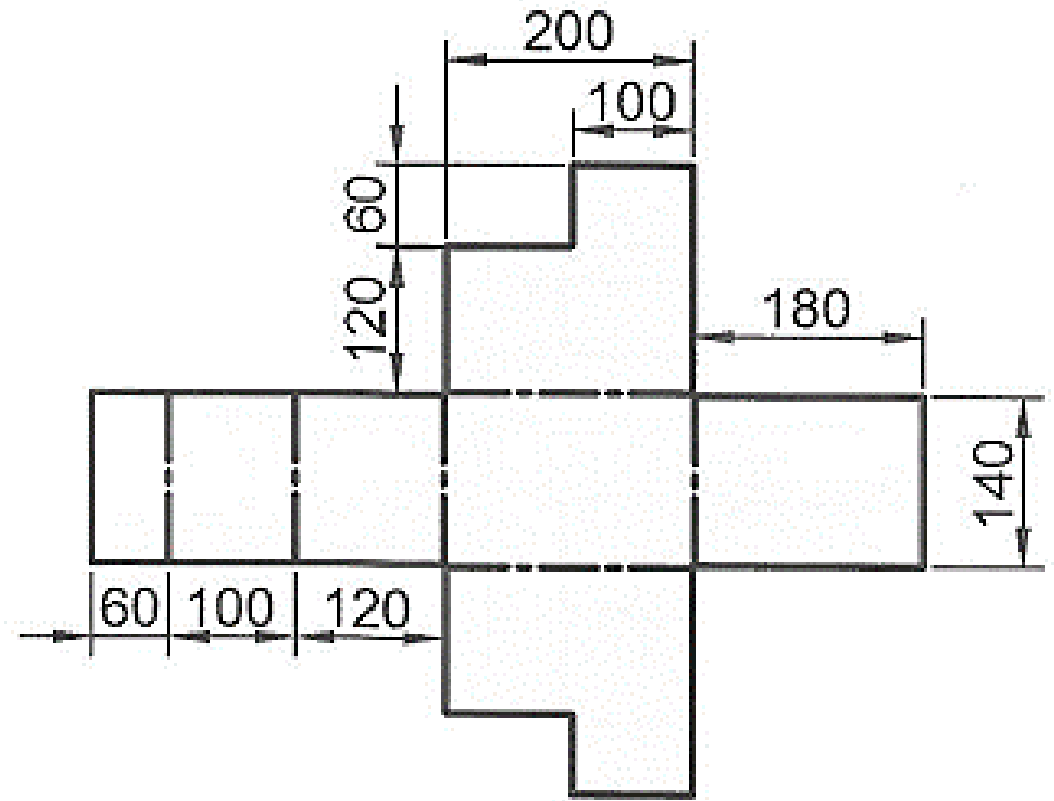
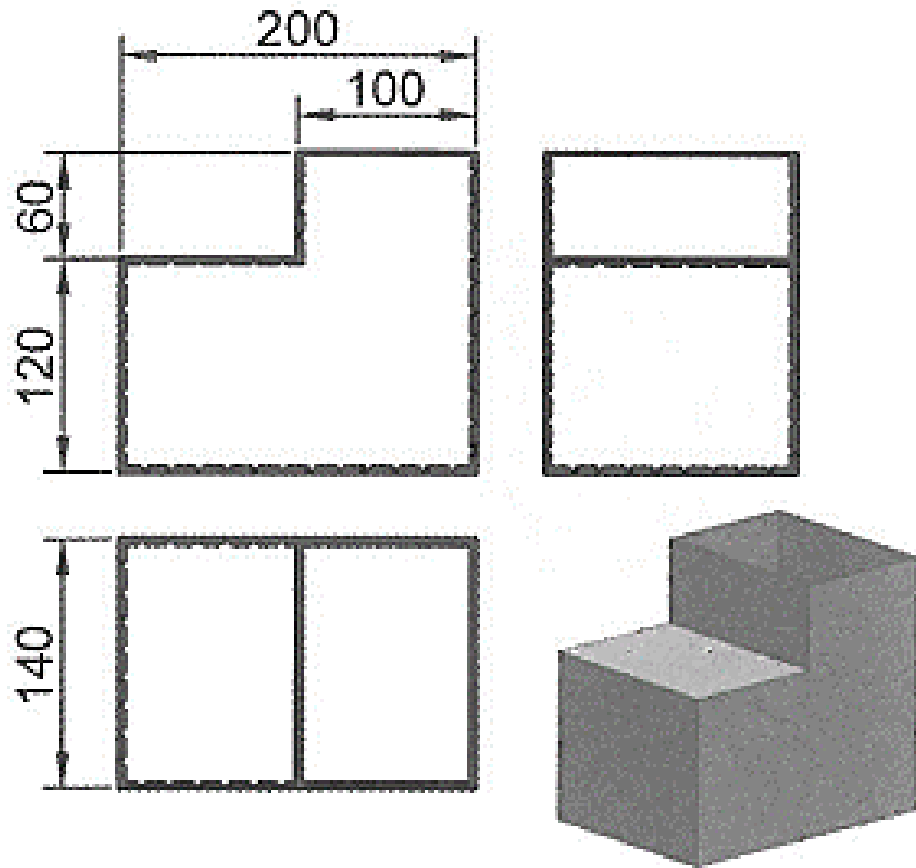
محیط های ورق کاری در کتیا

Terminology



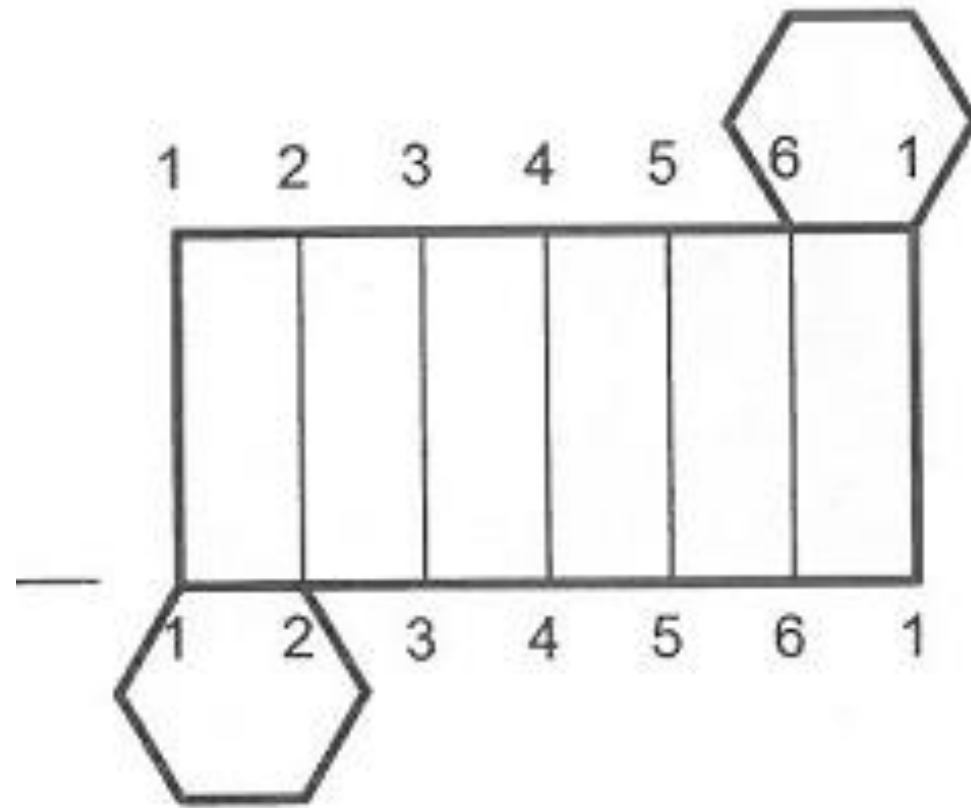
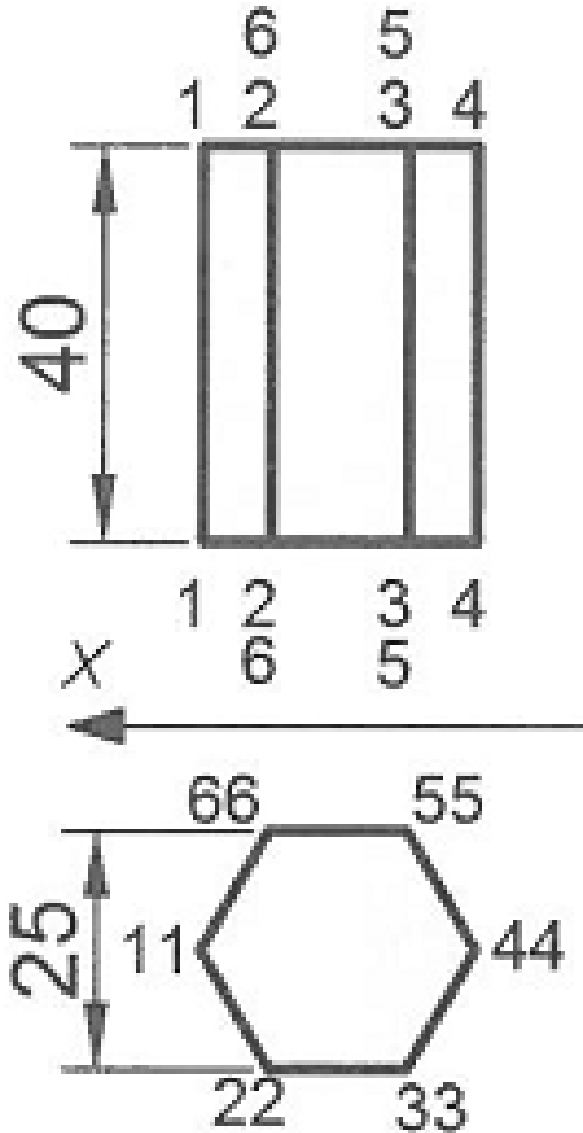
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف



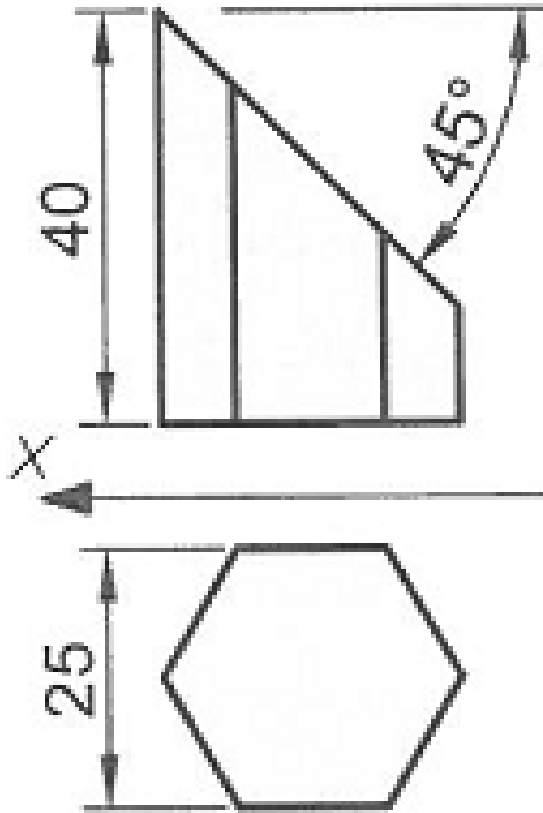
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف - منشور

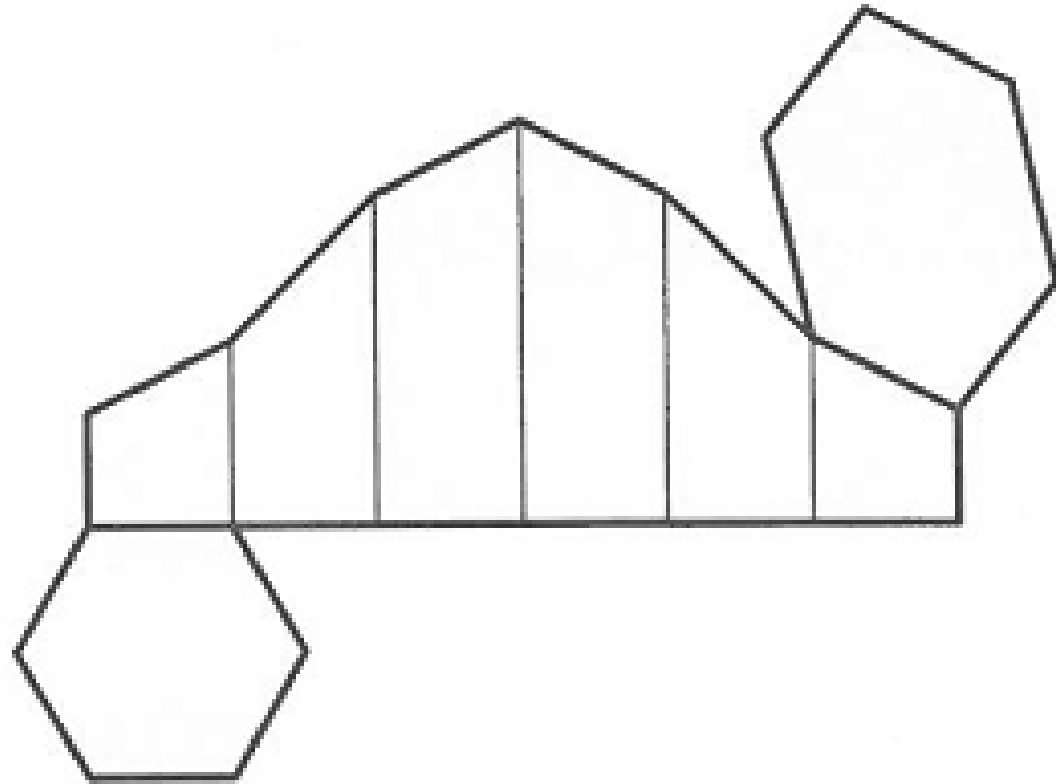


مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف - منشور

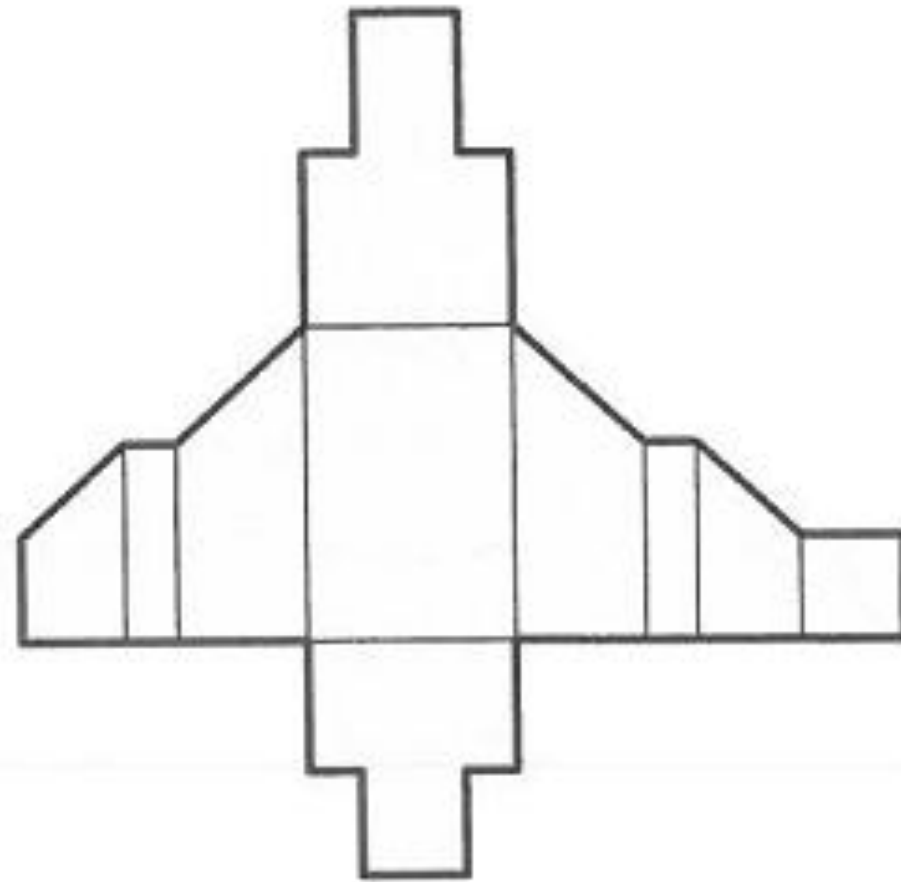
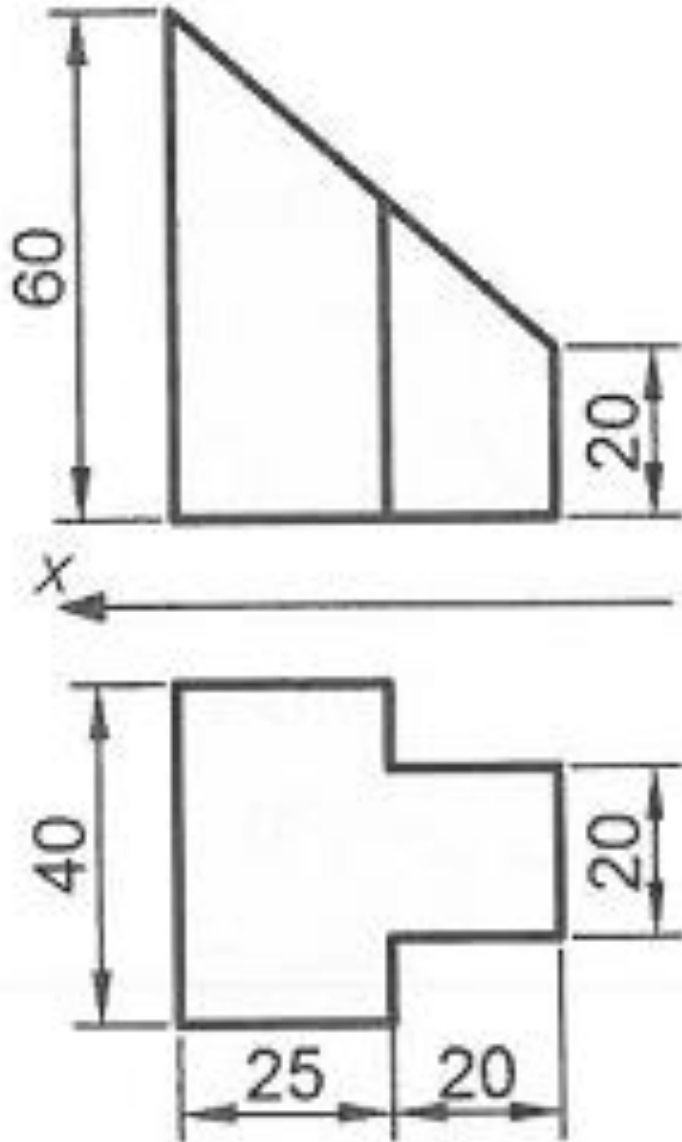


الف



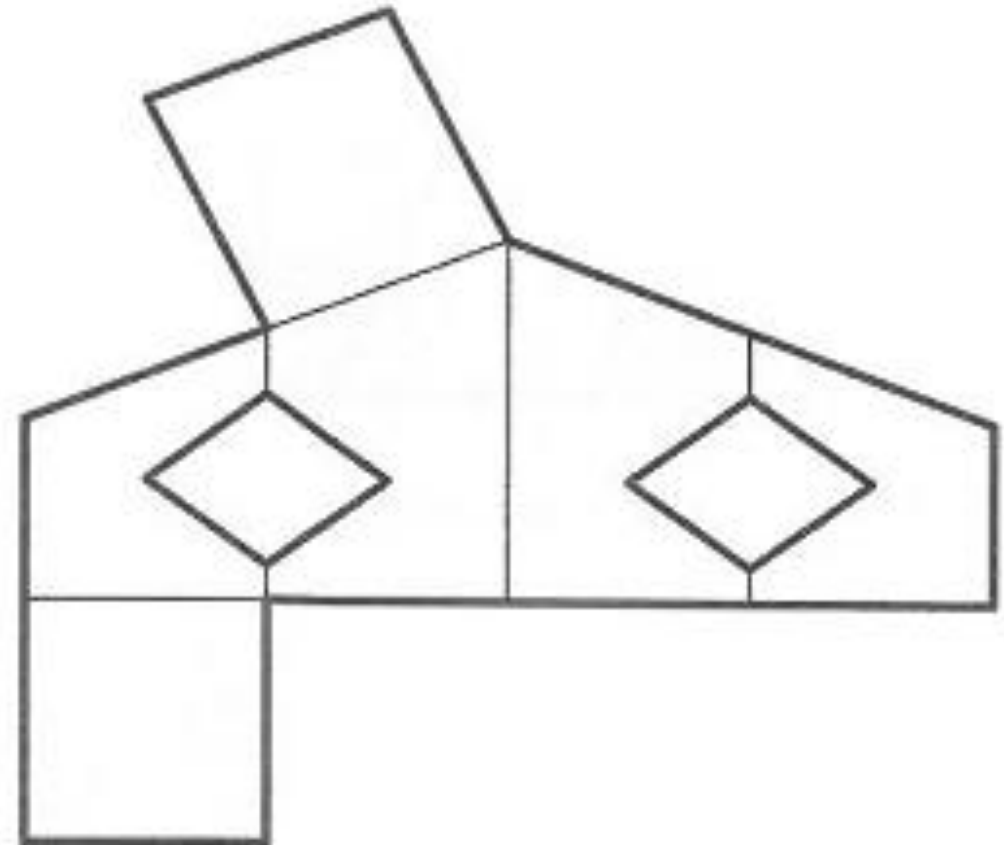
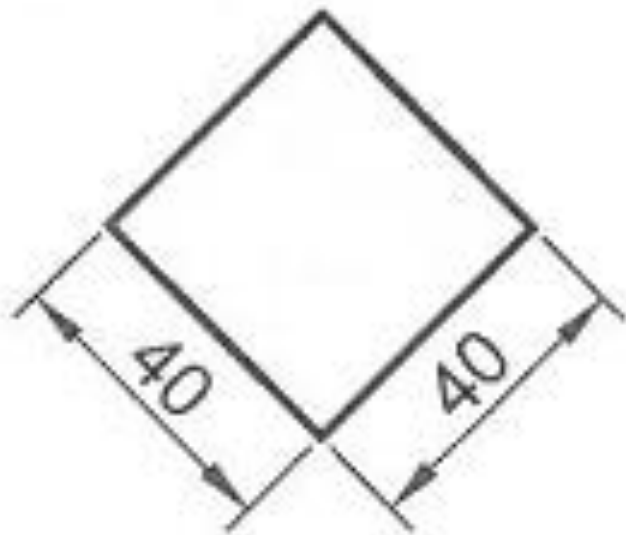
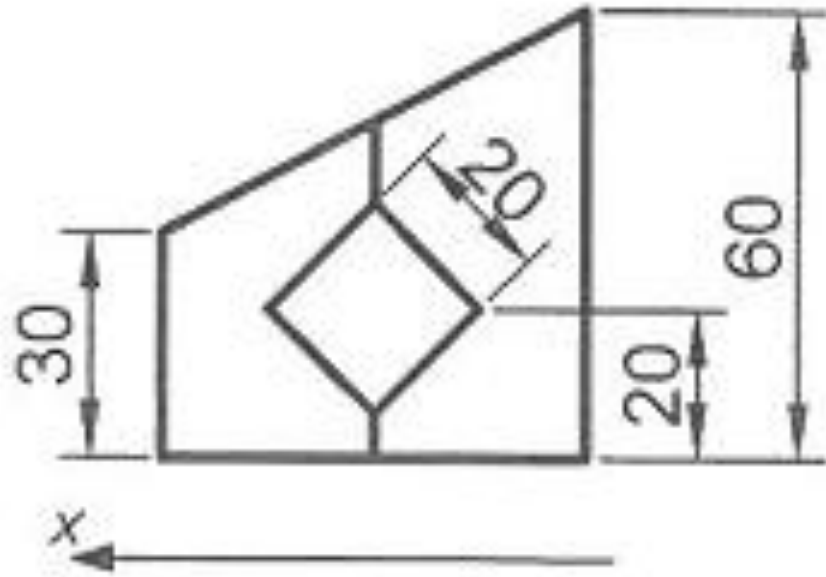
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف - منشور



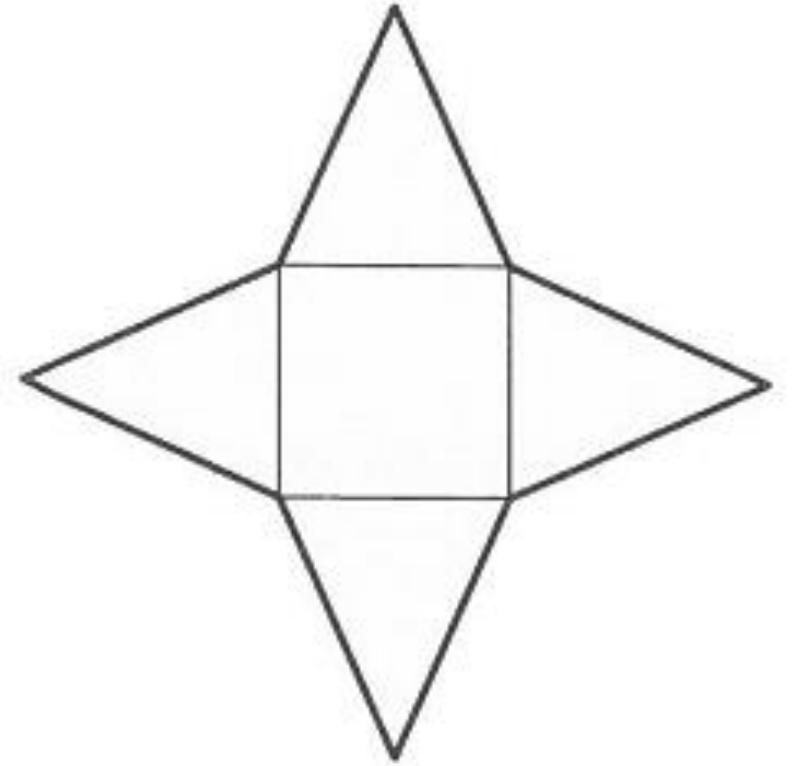
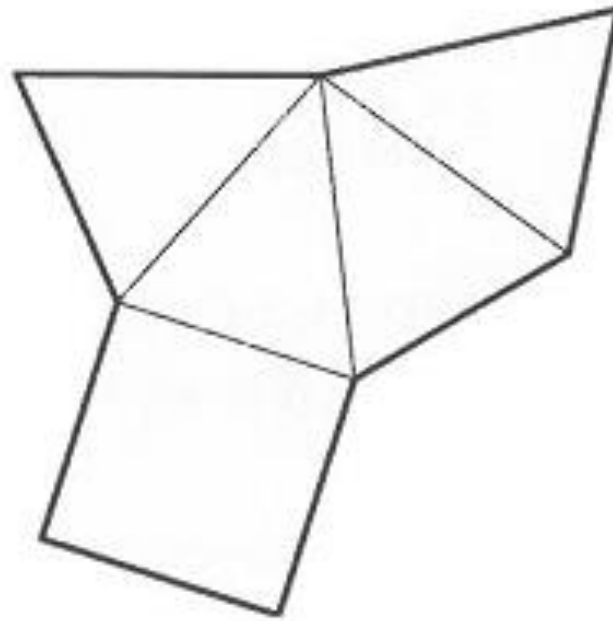
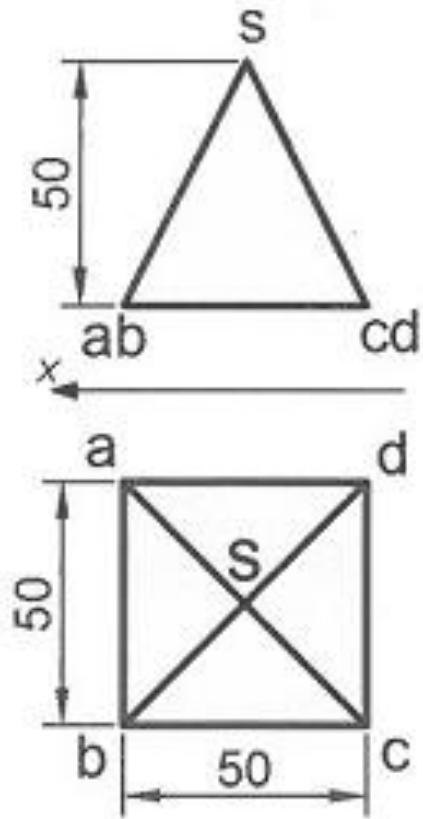
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف - منشور



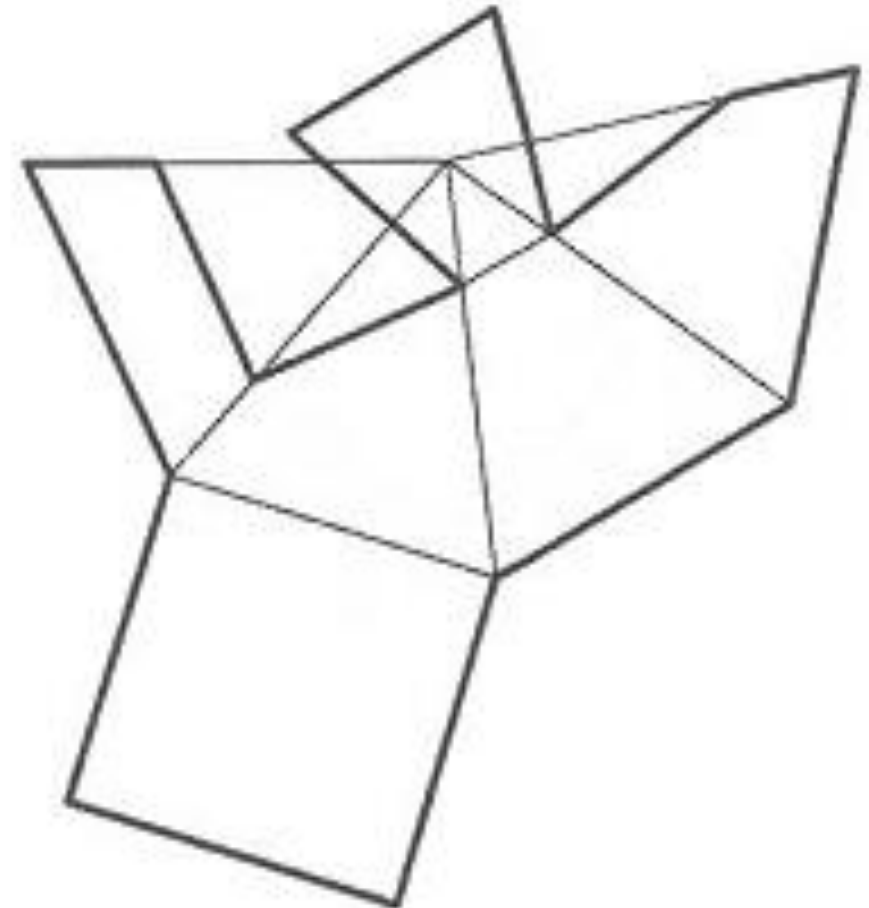
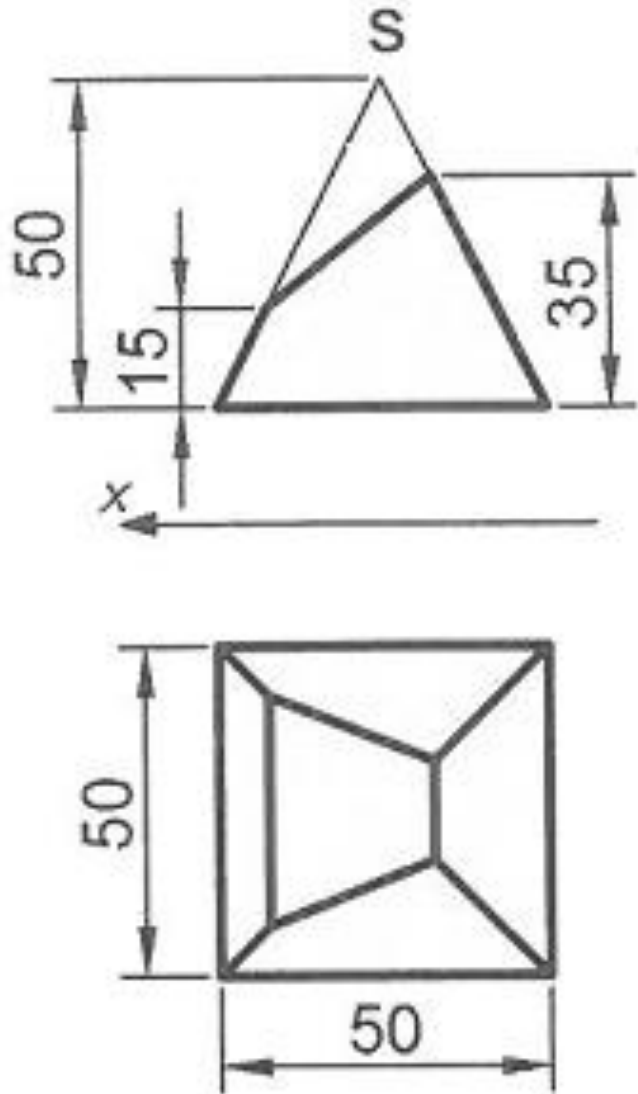
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف - هرم



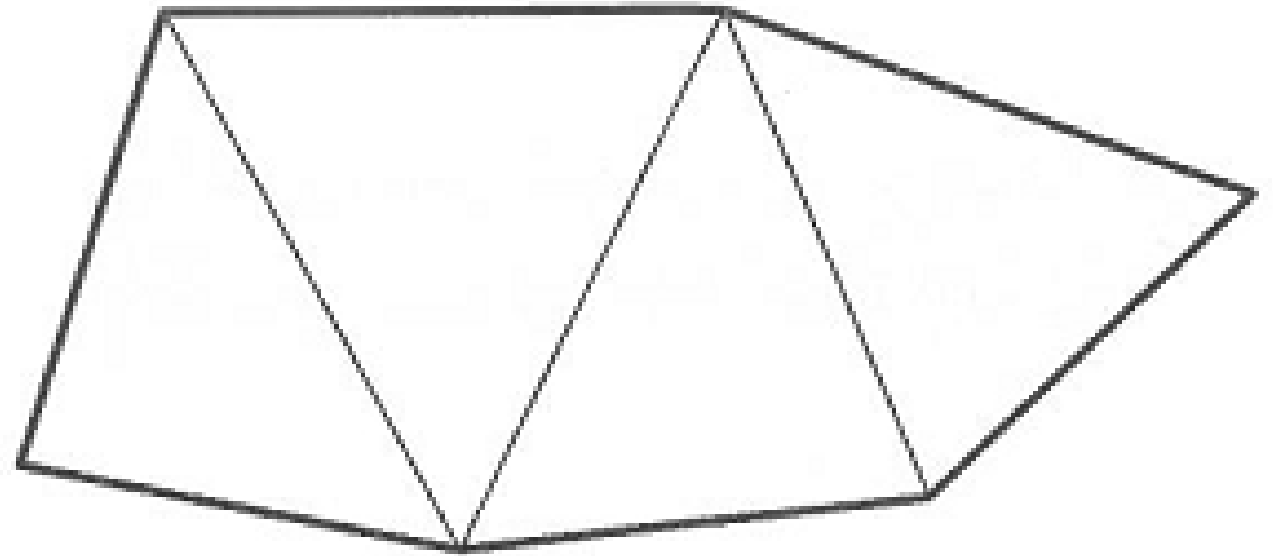
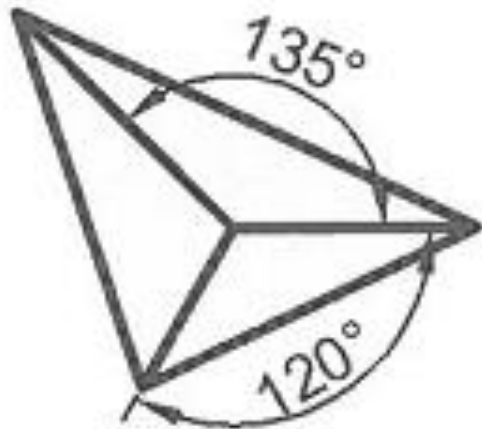
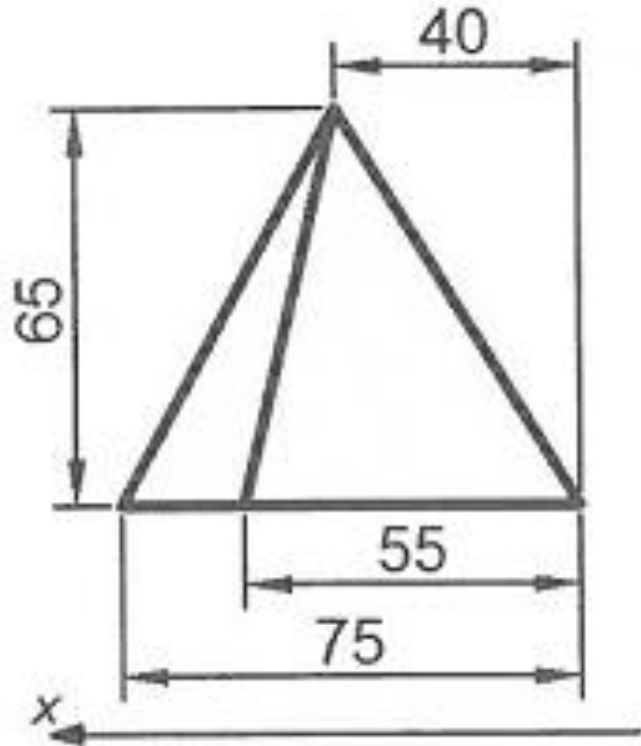
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف - هرم



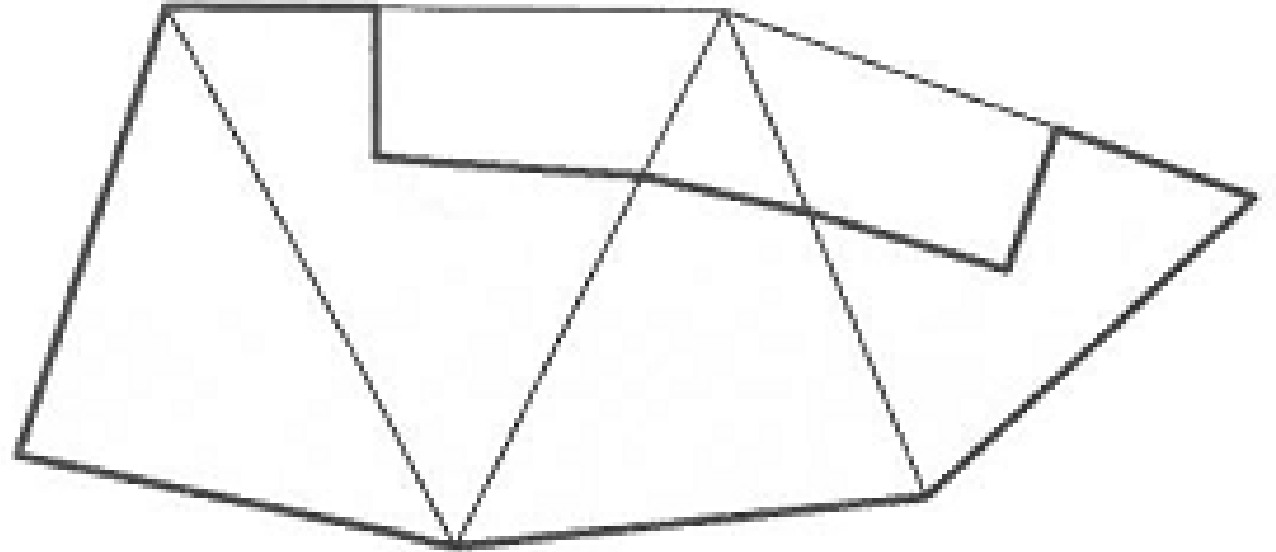
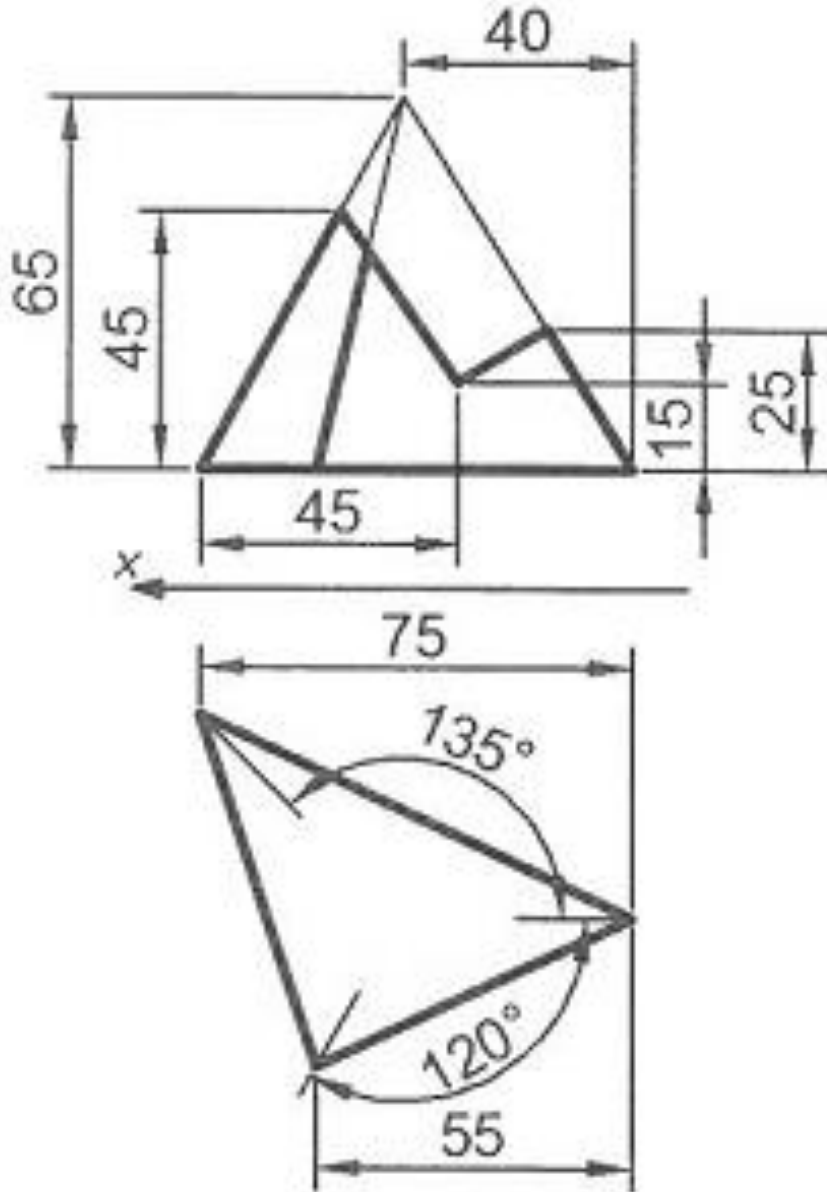
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف - هرم



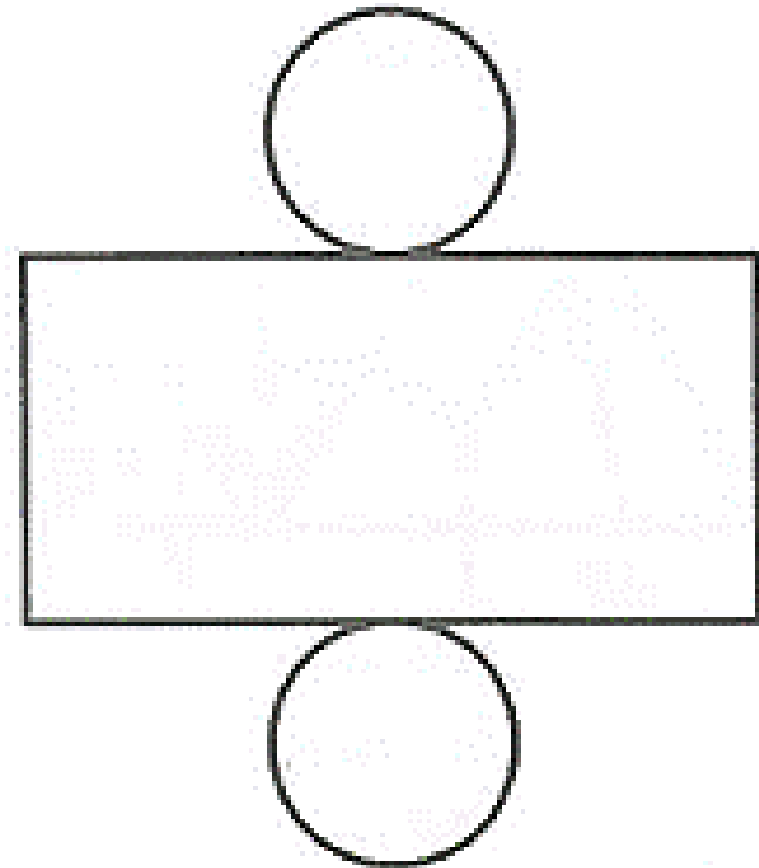
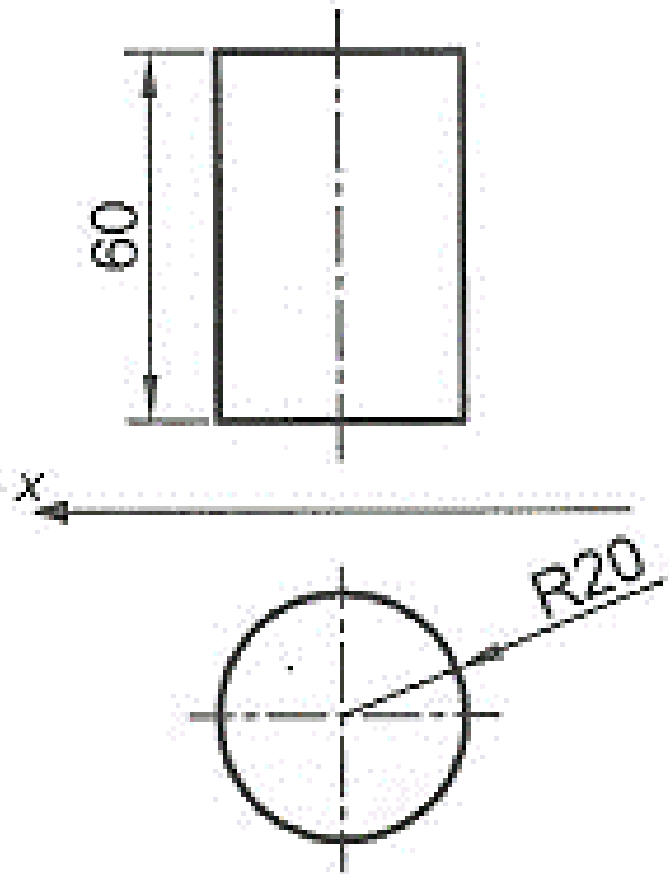
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام با سطوح صاف - هرم



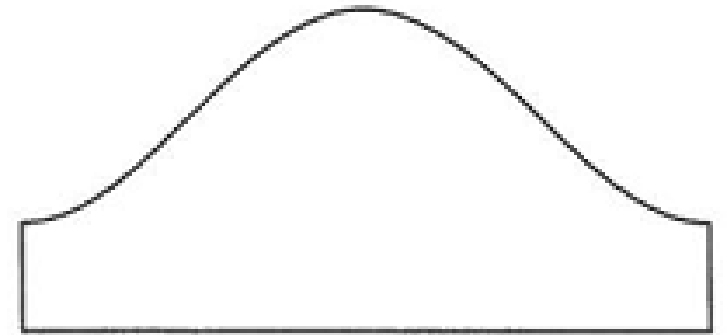
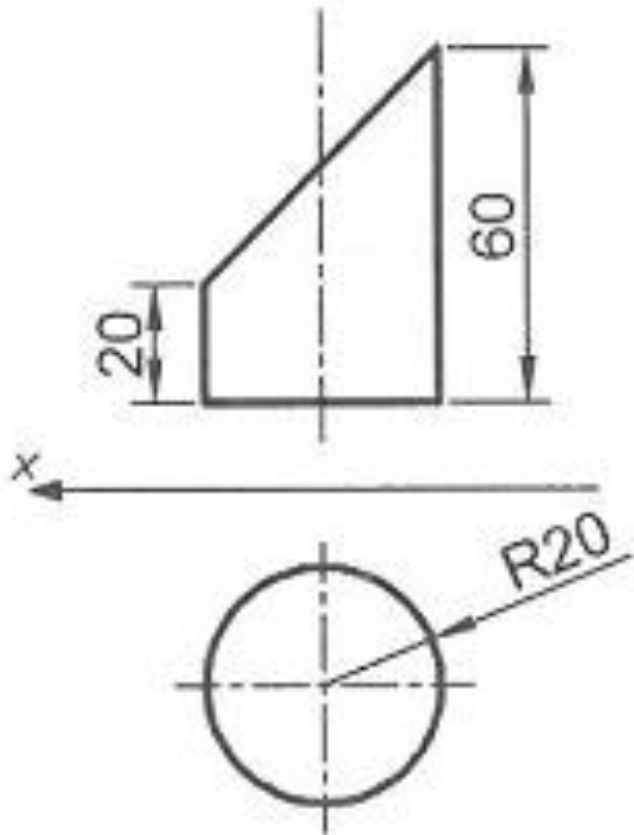
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - استوانه



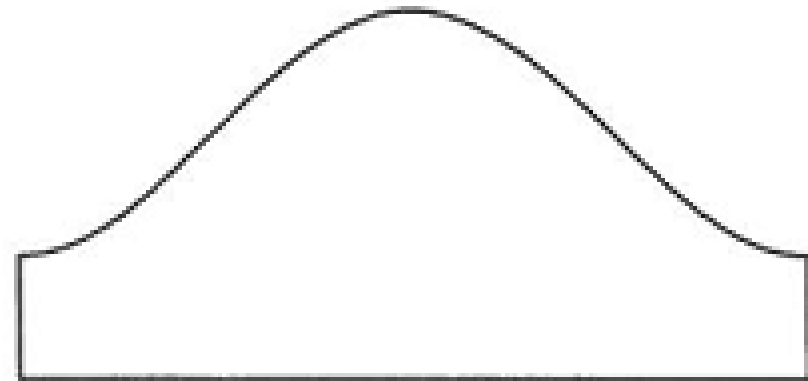
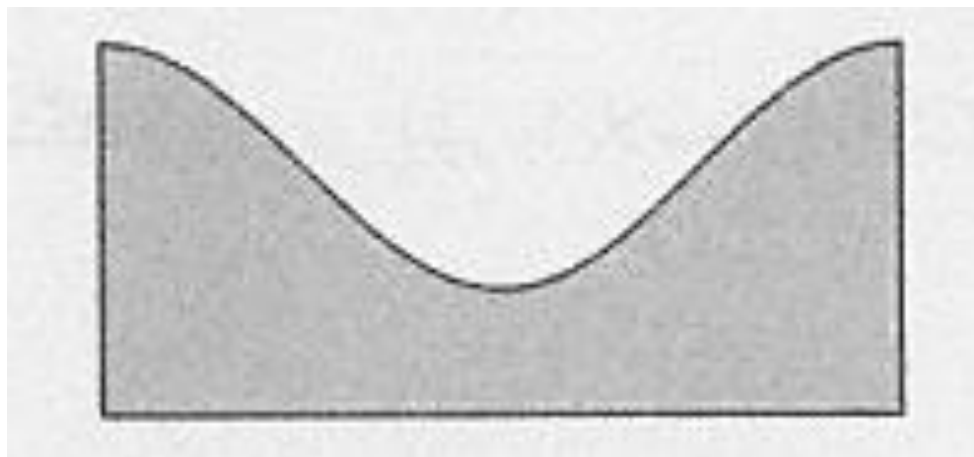
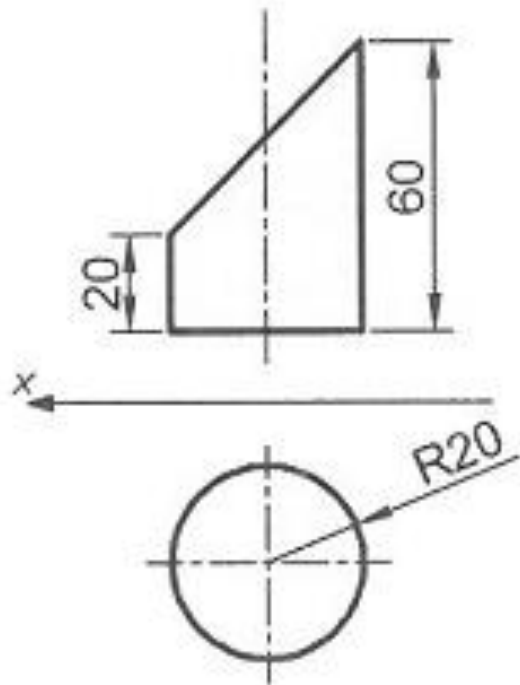
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - استوانه



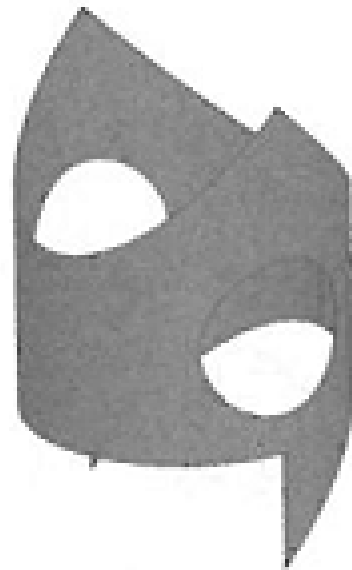
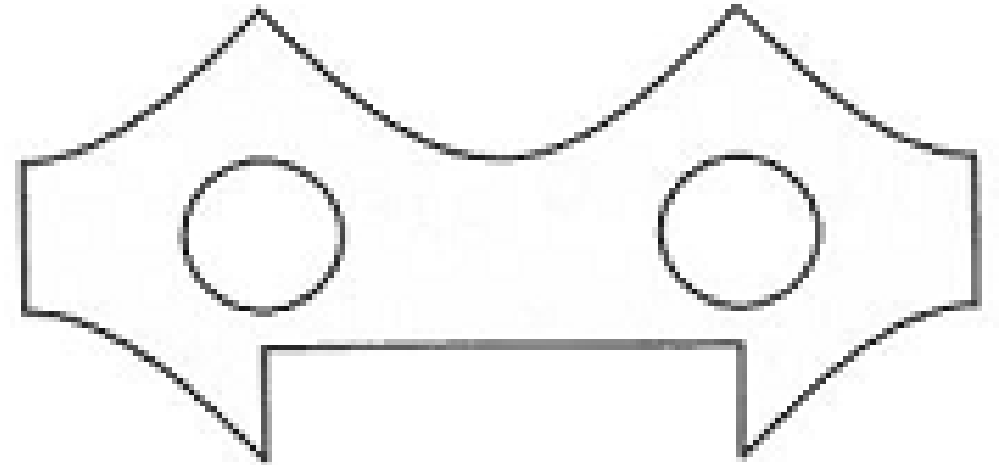
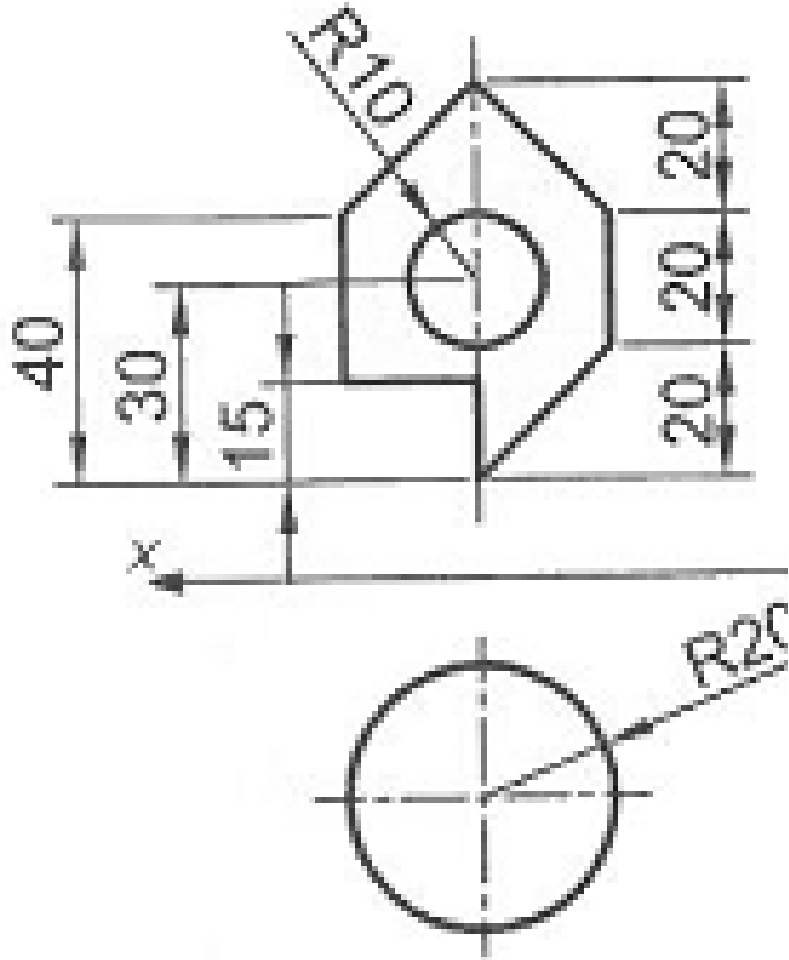
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - استوانه



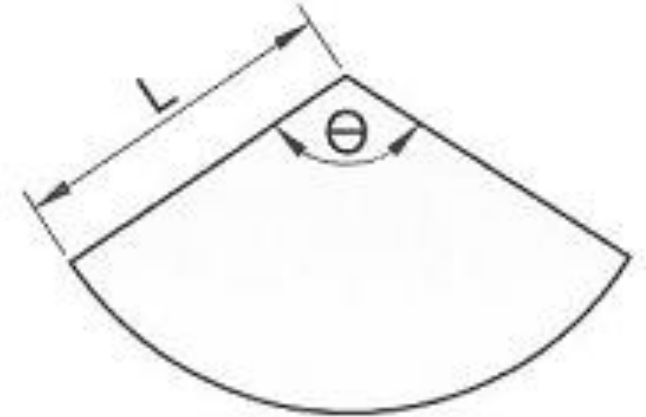
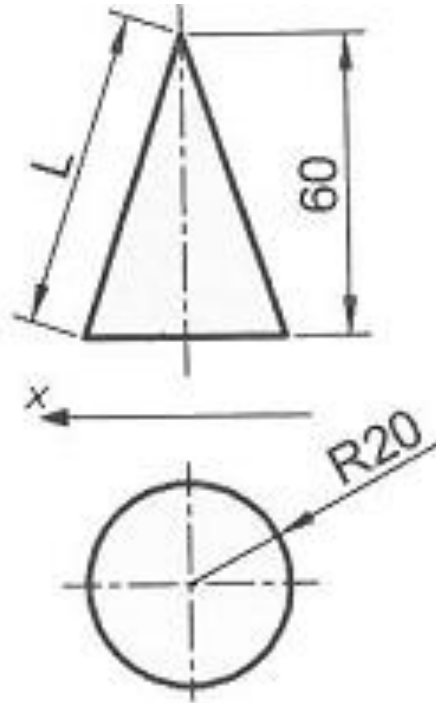
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - استوانه



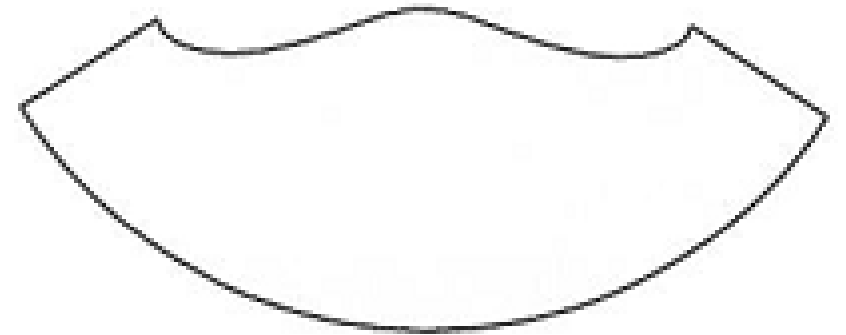
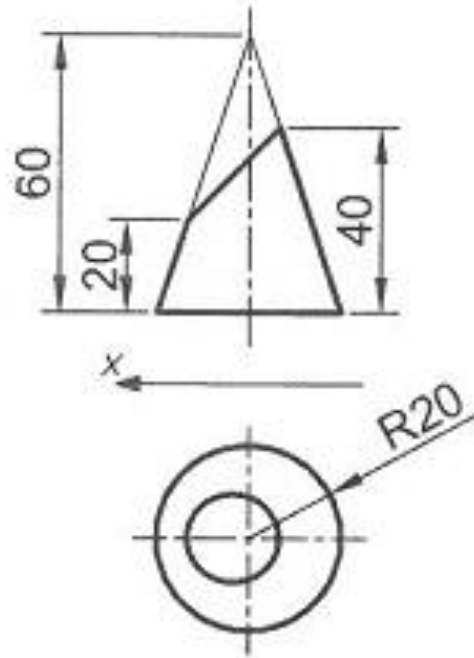
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - مخروط



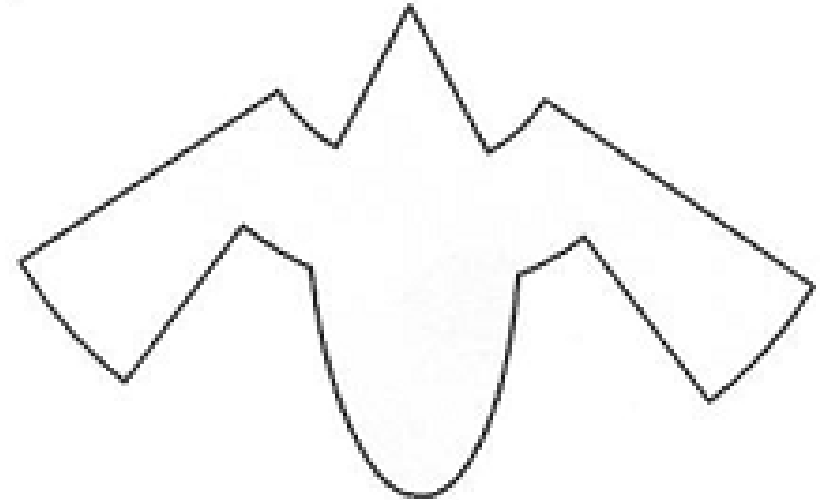
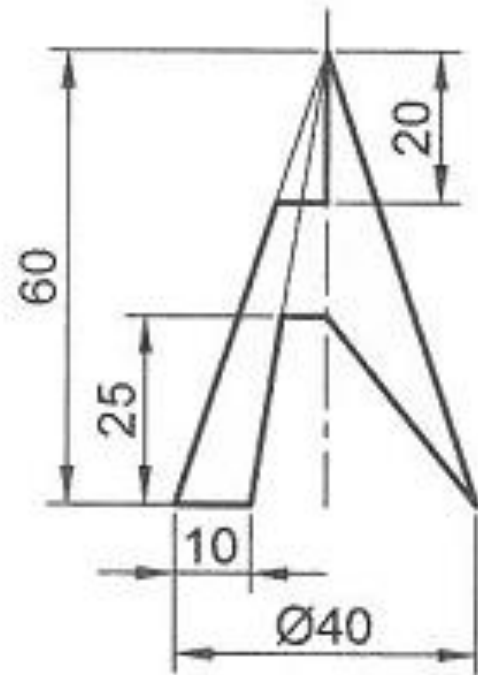
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - مخروط



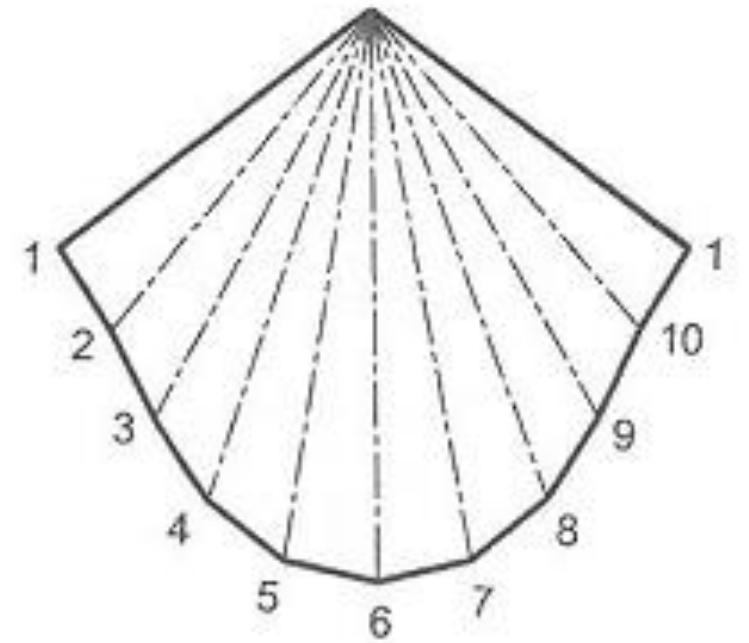
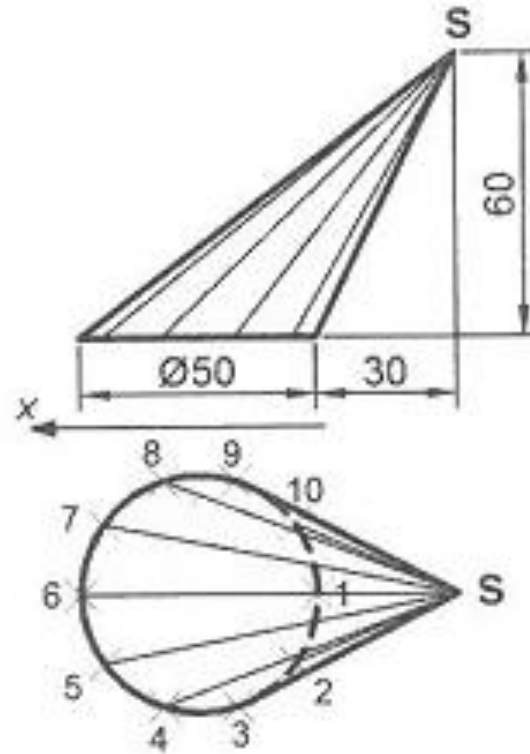
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - مخروط



مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - مخروط



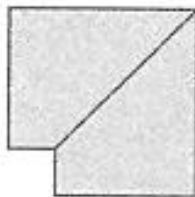
گسترش اجسام دارای انحنا – مایتر (Miter)



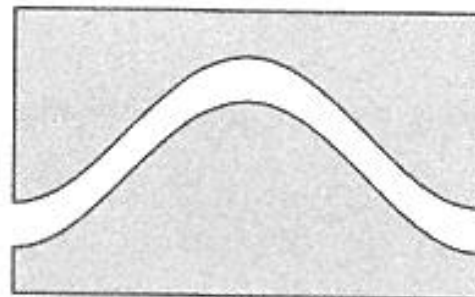
گسترش اجسام دارای انحنا – مایتر (Miter)



زانویی دوتکه



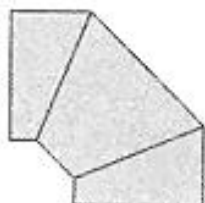
نمای روبه‌رو



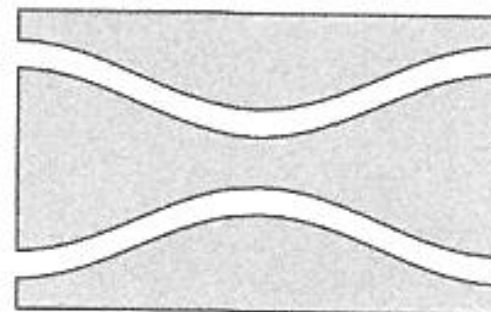
طرح گسترش زانویی دوتکه



زانویی سه‌تکه



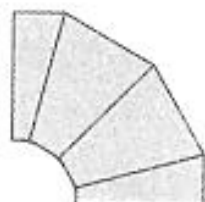
نمای روبه‌رو



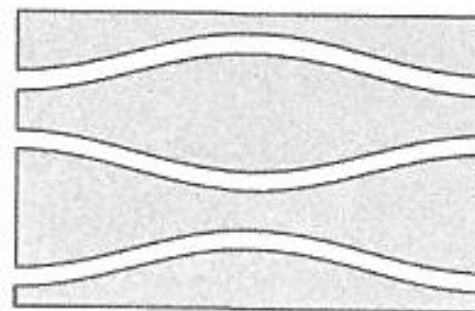
طرح گسترش زانویی سه‌تکه



زانویی چهارتکه



نمای روبه‌رو

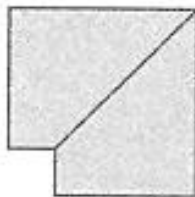


طرح گسترش زانویی چهارتکه

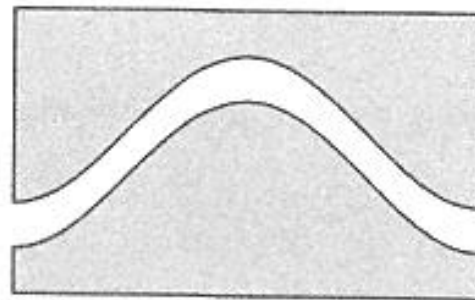
گسترش اجسام دارای انحنا – مایتر (Miter)



زانویی دوتکه



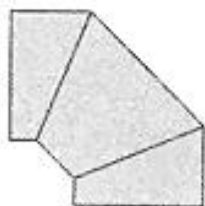
نمای روبه‌رو



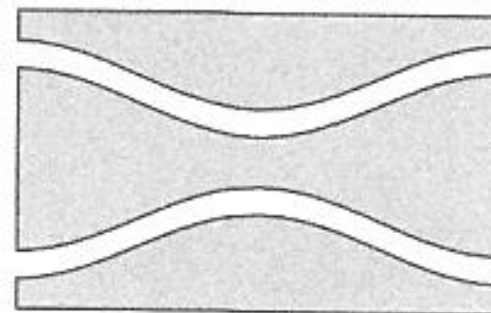
طرح گسترش زانویی دوتکه



زانویی سه‌تکه



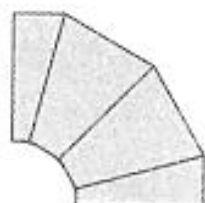
نمای روبه‌رو



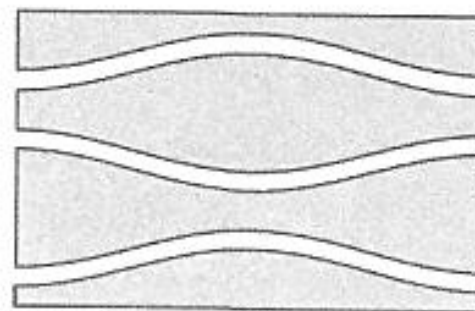
طرح گسترش زانویی سه‌تکه



زانویی چهارتکه

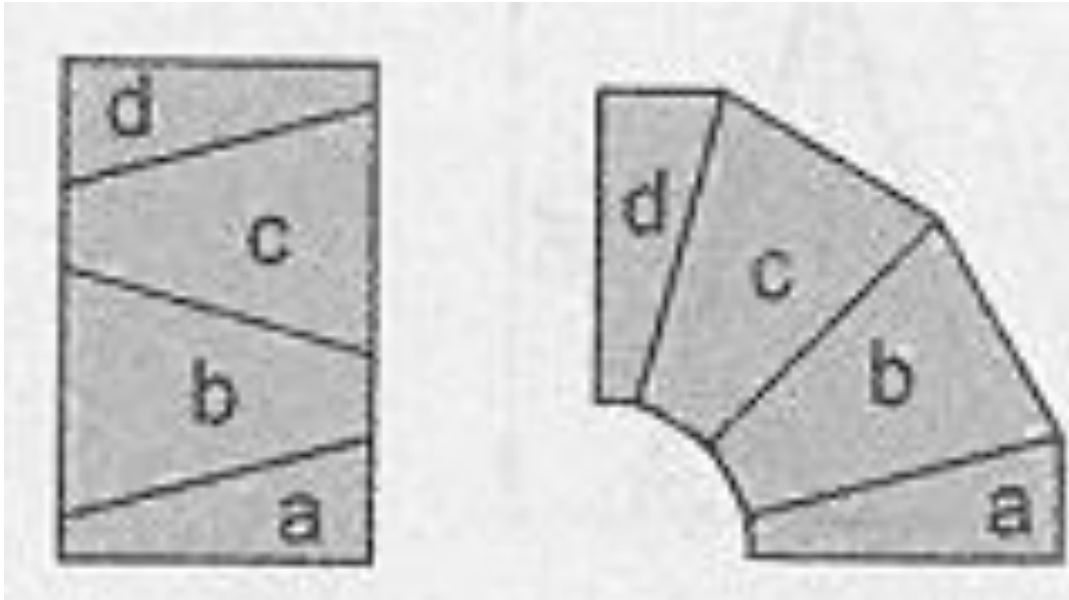


نمای روبه‌رو



طرح گسترش زانویی چهارتکه

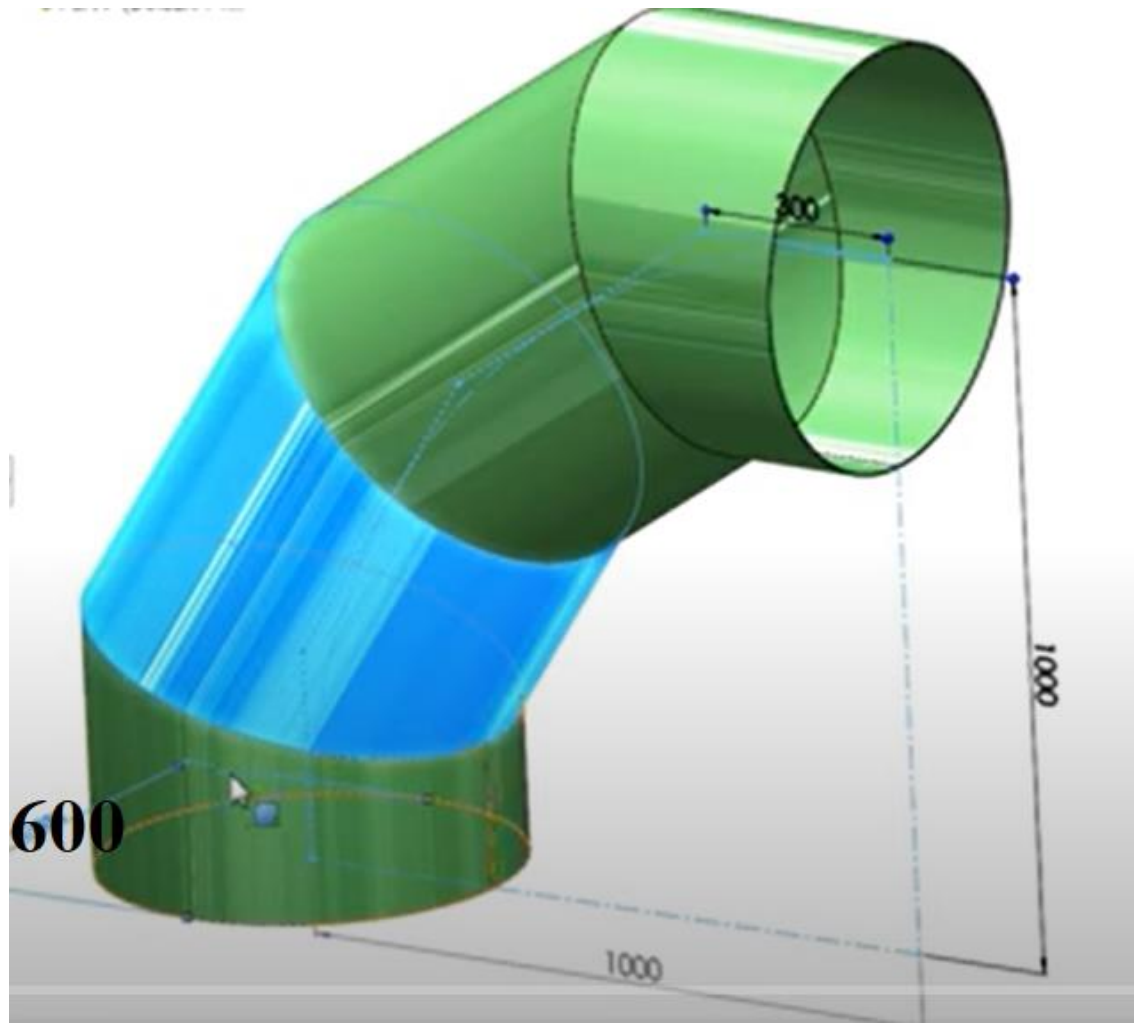
گسترش اجسام دارای انحنا - مایتر (Miter)



Pie Cut Bends

مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

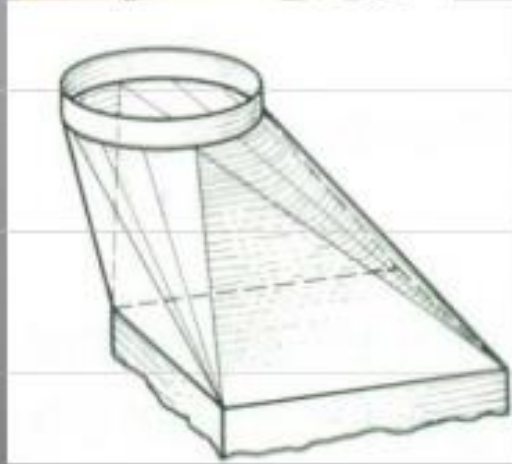
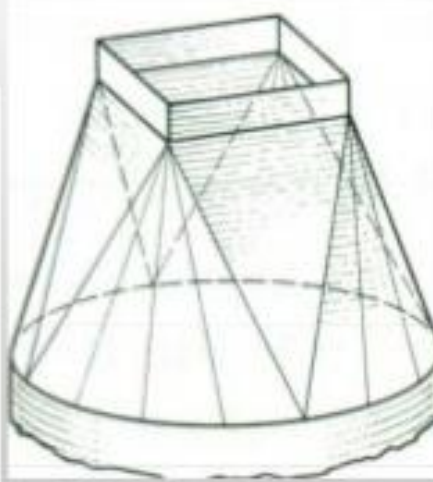
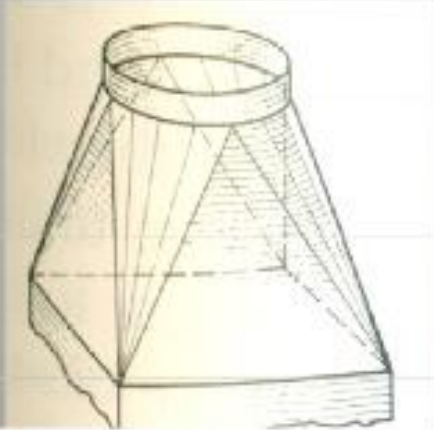
✓ گسترش اجسام دارای انحنا - مایتر (Miter)



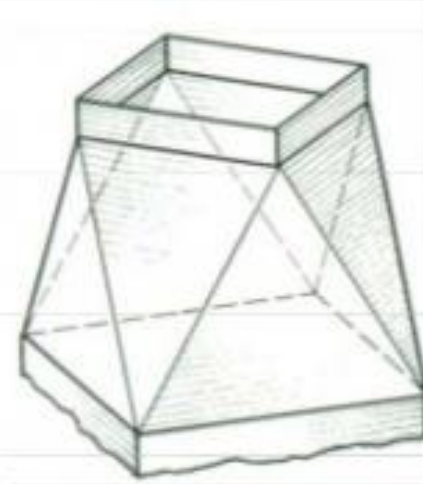
گسترش اجسام دارای انحنا – گسترش کانال تبدیل

Connect two hollow objects having different base.

Three surfaces

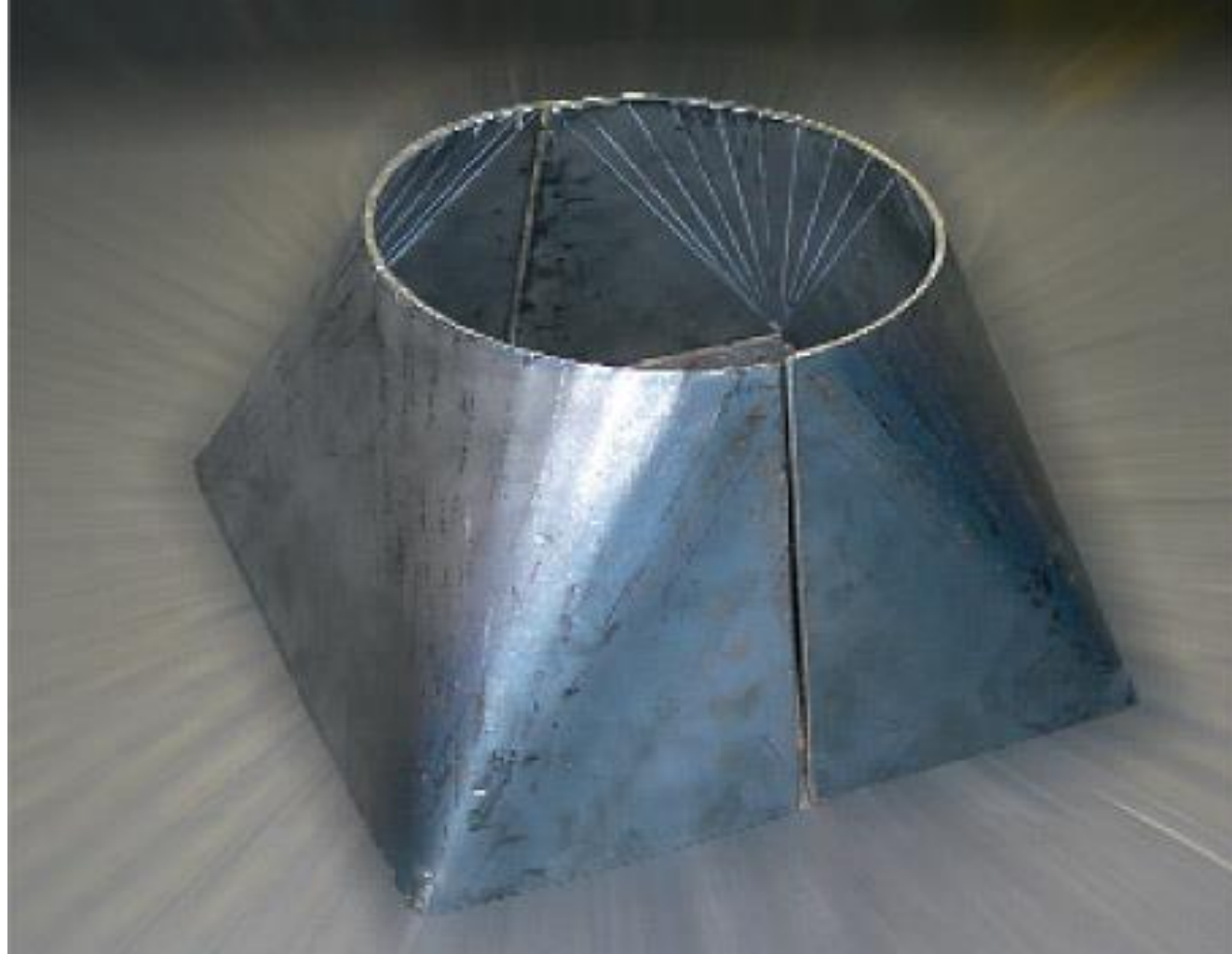


Transition Pieces

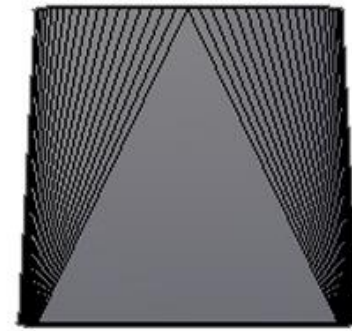
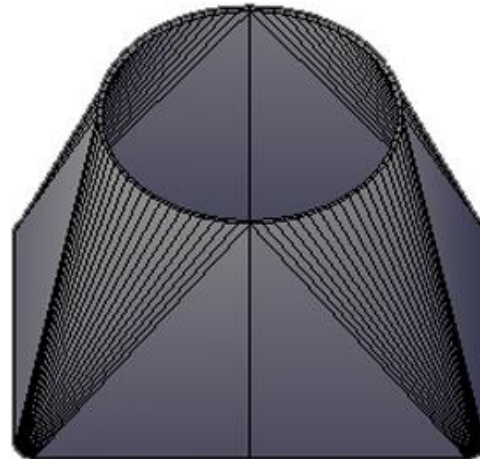
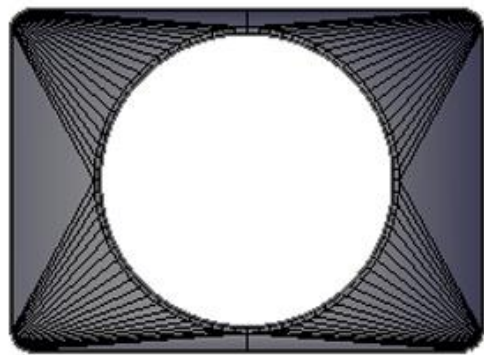
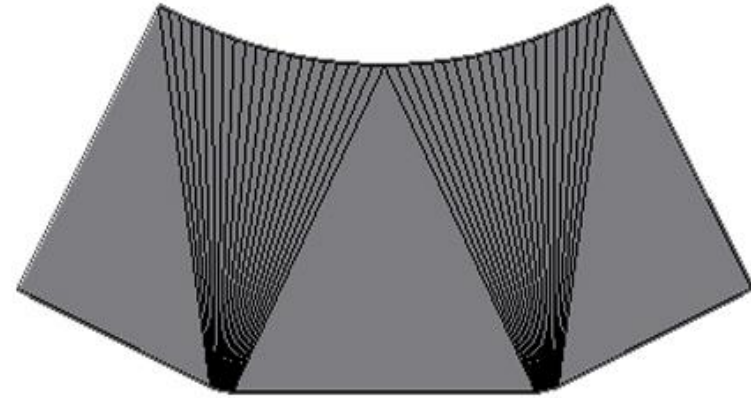
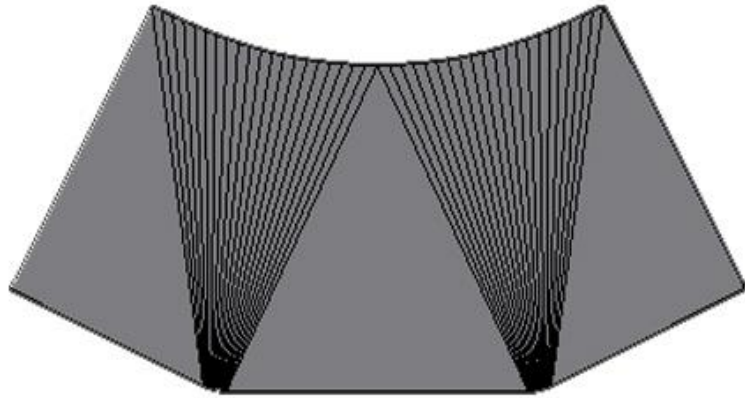


Triangulation Method:
Dividing a surface into a number of triangles and transfer them to the development.

گسترش اجسام دارای انحنا – گسترش کانال تبدیل

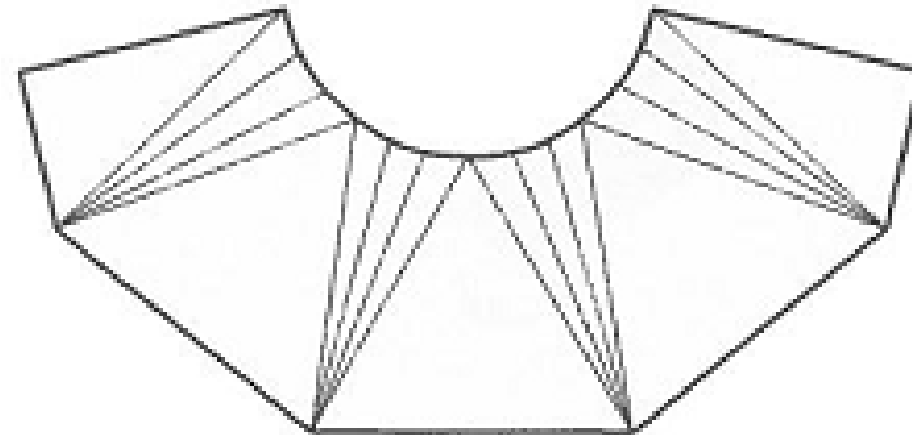
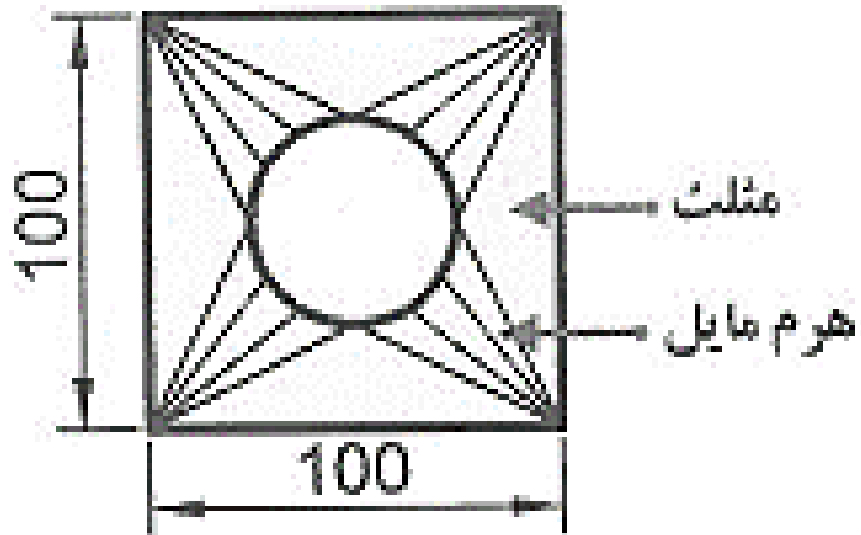
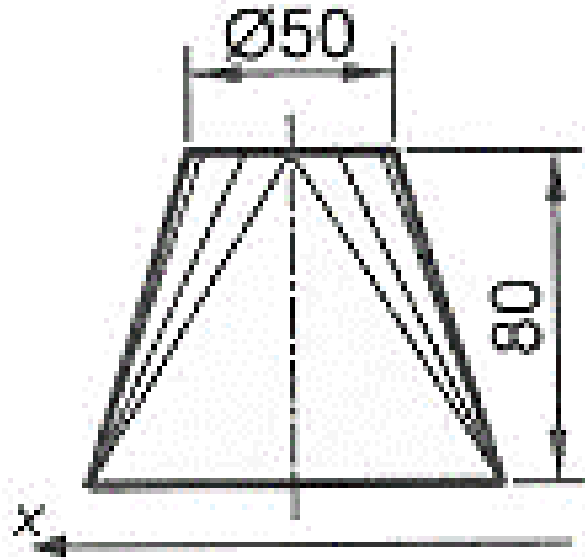


گسترش اجسام دارای انحنا – گسترش کانال تبدیل



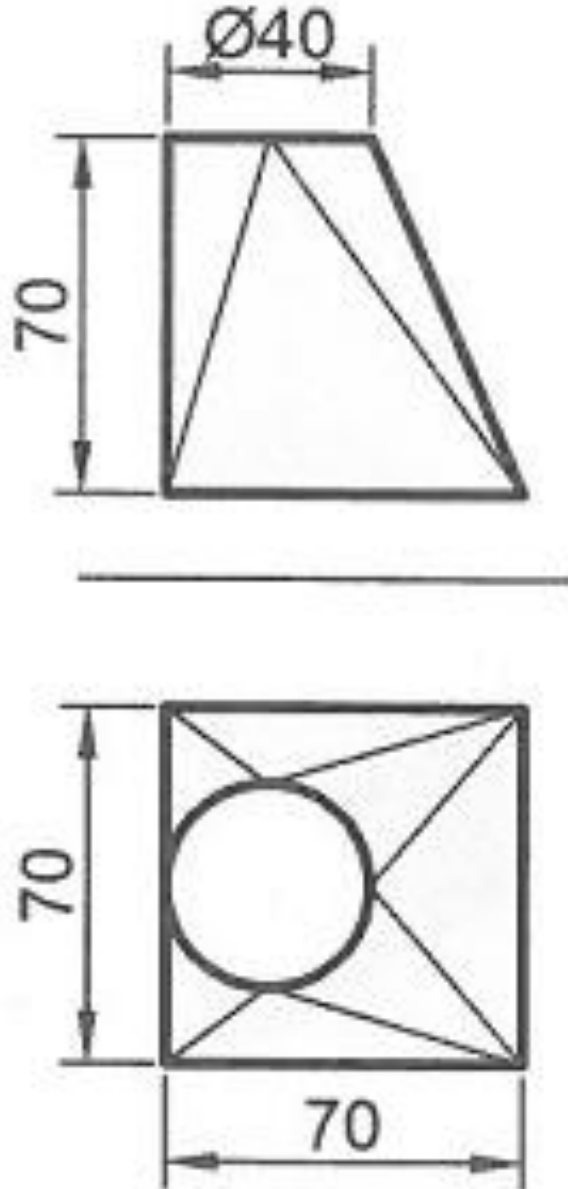
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - کانال تبدیل



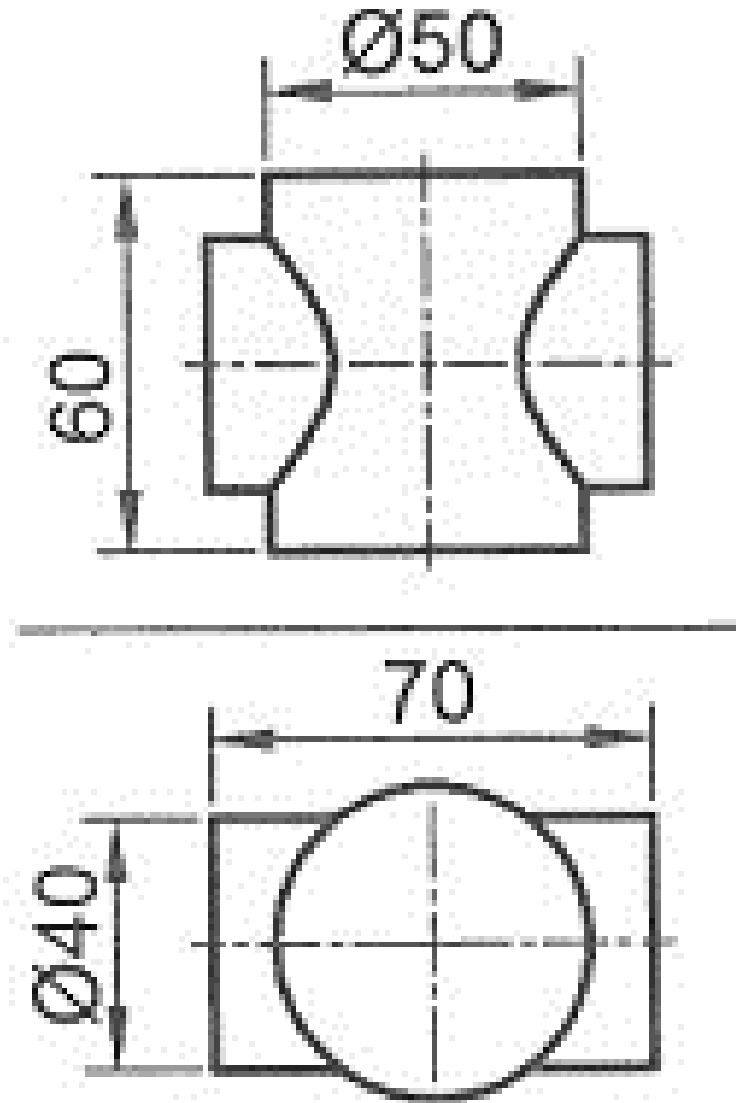
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام دارای انحنا - کانال تبدیل

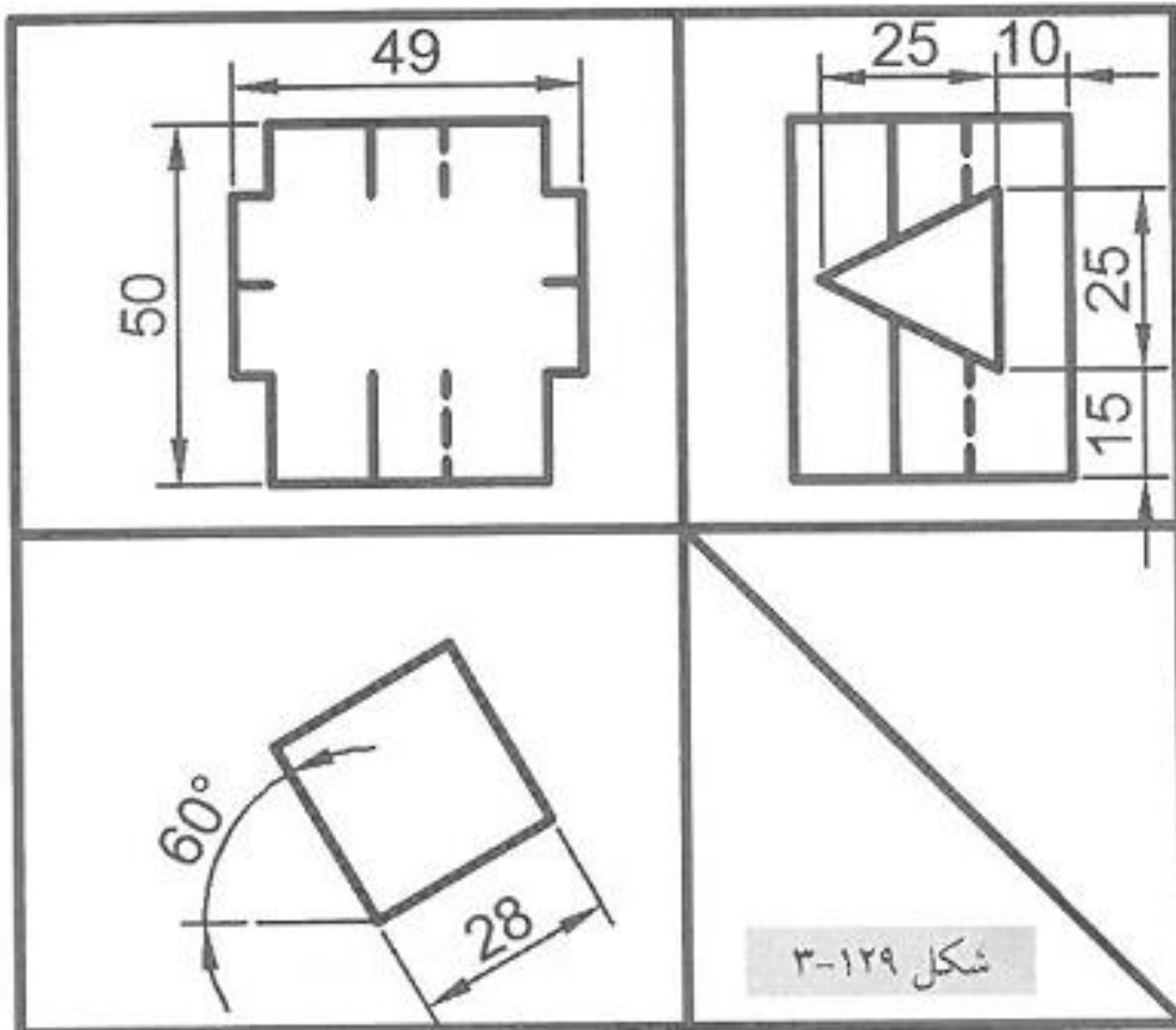


مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.

✓ گسترش اجسام متقاطع



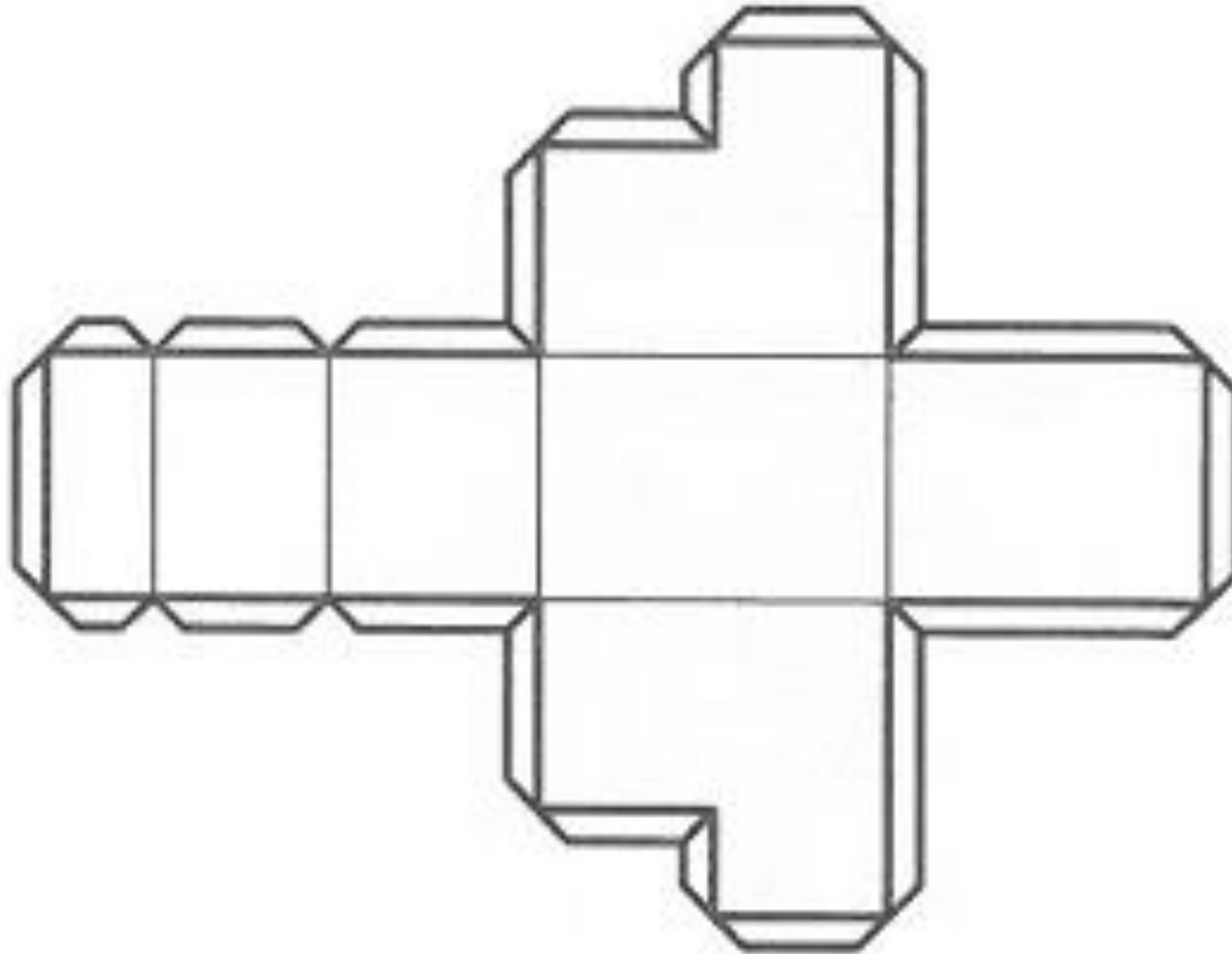
مثال - شکل زیر را مدل کرده و گسترش آنرا بدست آورید.



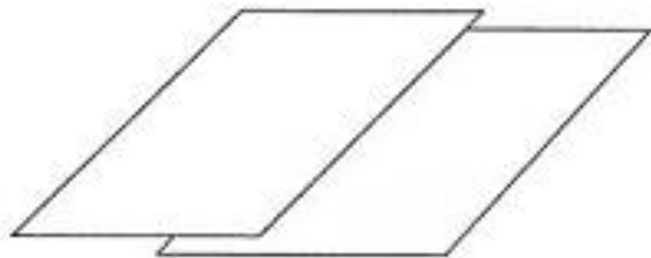
✓ گسترش اجسام متقاطع

شکل ۱۲۹-۳

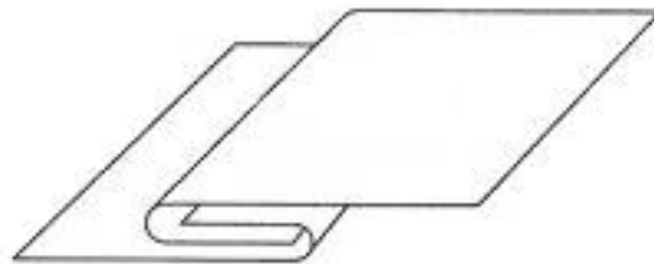
اتصال لبه ها در طرح گسترش



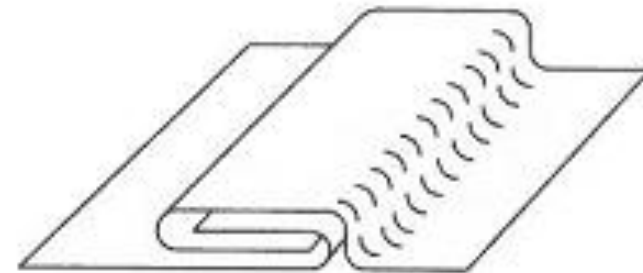
اتصال لبه ها در طرح گسترش



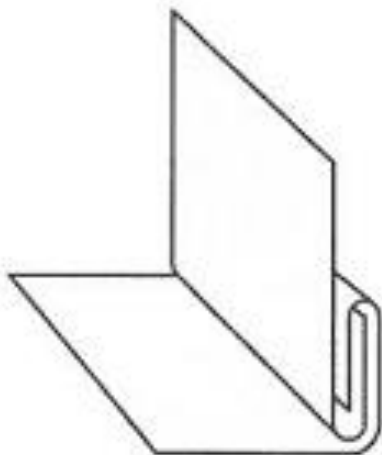
الف



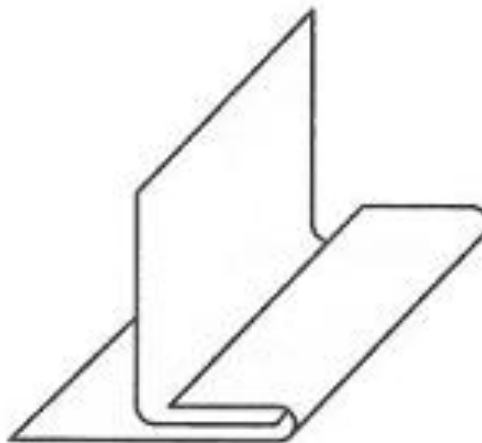
ب



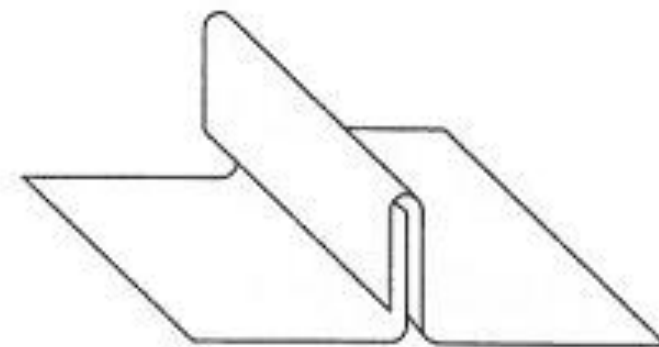
ج



د



ه



و