



دوره عمومی آموزش کد MCNP

دکتر یاسر کاسه‌ساز

دانشیار پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

ykasesaz@aeoi.org.ir

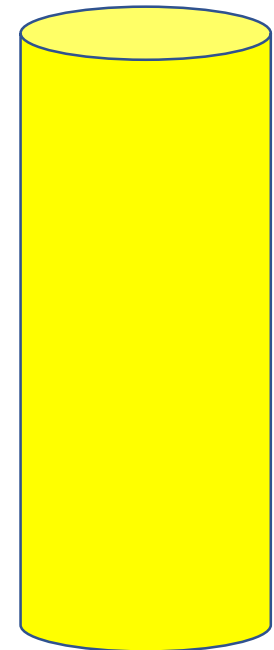
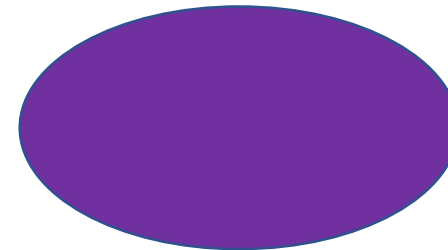
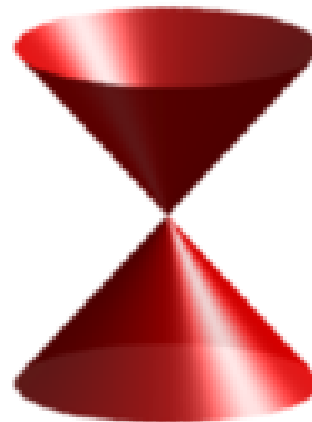
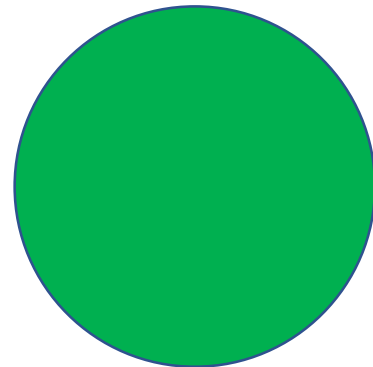
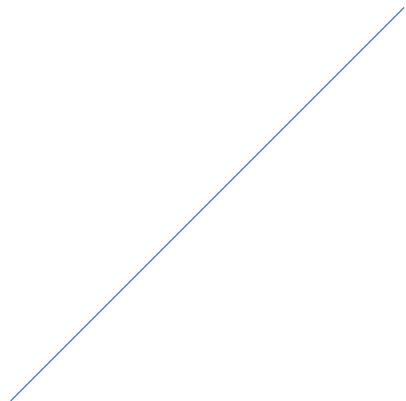


جلسه دوم

تعریف انواع سطوح



انواع سطوح درجه یک و دو در کد قابل تعریف است





فرمت تعریف سطح

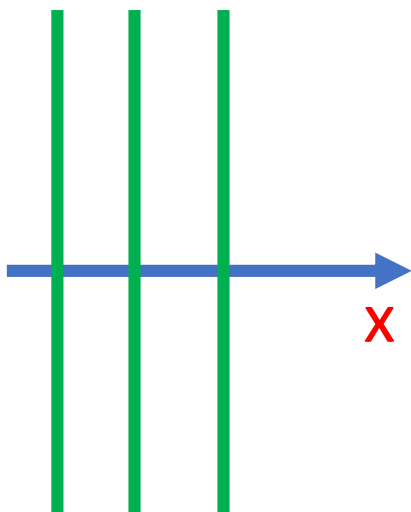
پارمترهای سطح	علامت سطح	J
---------------	-----------	---



یک عدد دلخواه
حداکثر ۵ رقمی

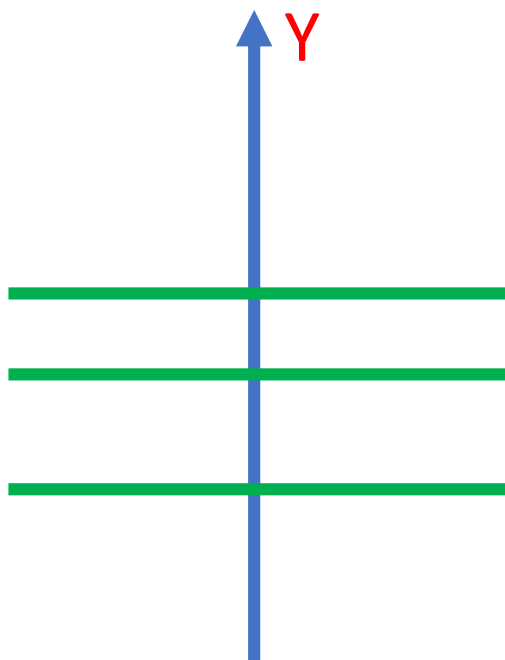


صفحه تخت عمود بر محورهای مختصات



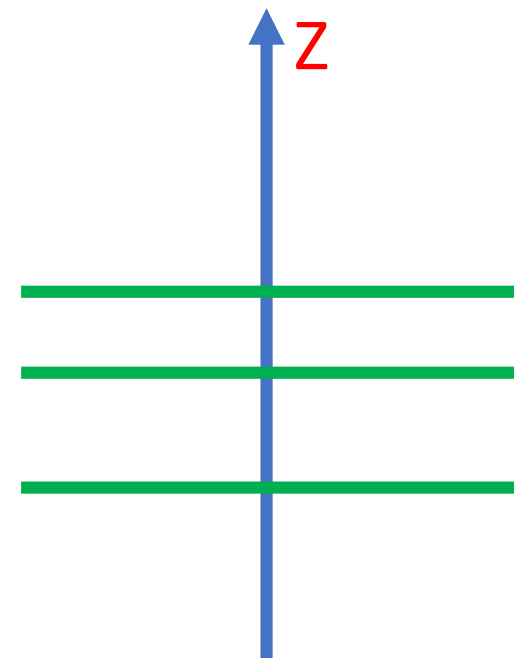
J PX X_0

صفحه‌ای که بر محور X ها عمود است



J PY Y_0

صفحه‌ای که بر محور Y ها عمود است

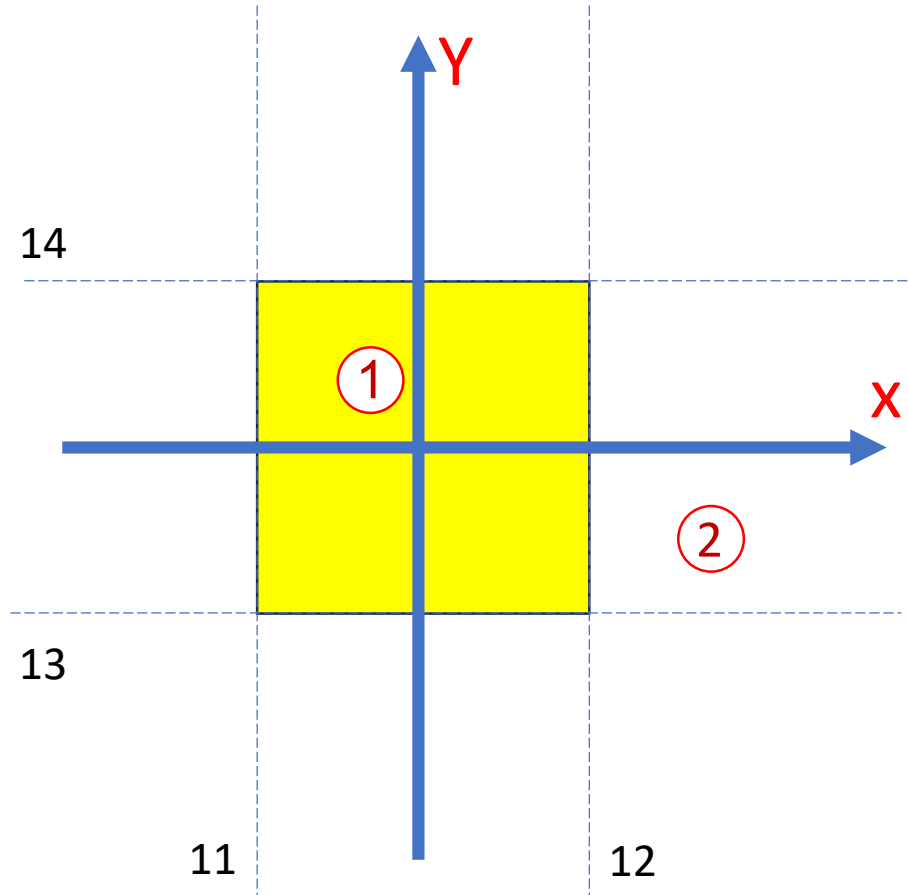


J PZ Z_0

صفحه‌ای که بر محور Z ها عمود است



به مثال زیر توجه کنید!



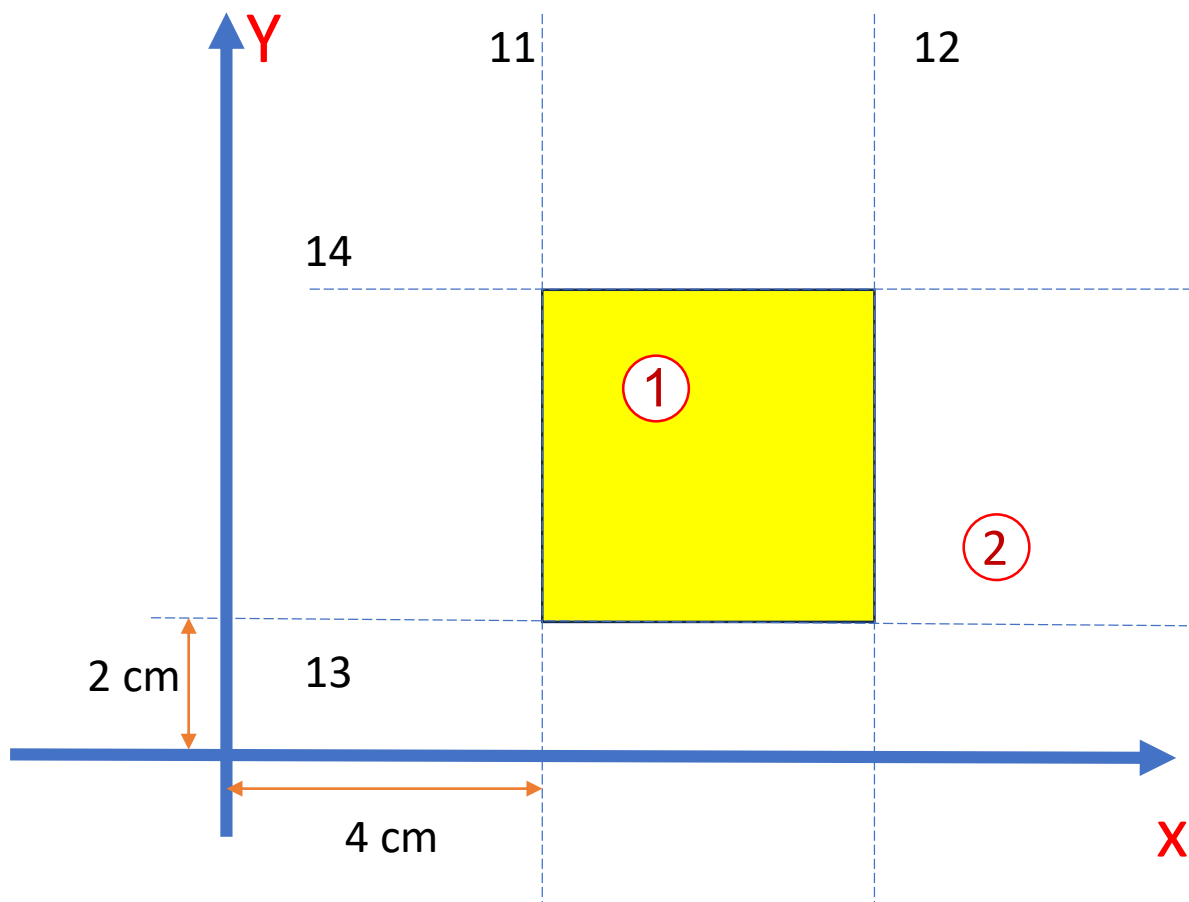
1 0 11 -12 13 -14 15 -16
2 0 -11:12:-13:14:-15:16

11 PX -5
12 PX 5
13 PY -5
14 PY 5
15 PZ -5
16 PZ 5

جعبه‌ای به ضلع ۱۰ سانتی‌متر که مرکز آن در مبدا مختصات قرار دارد



تمرین زیر را حل کنید



جعبه‌ای به ضلع ۱۰ سانتی‌متر

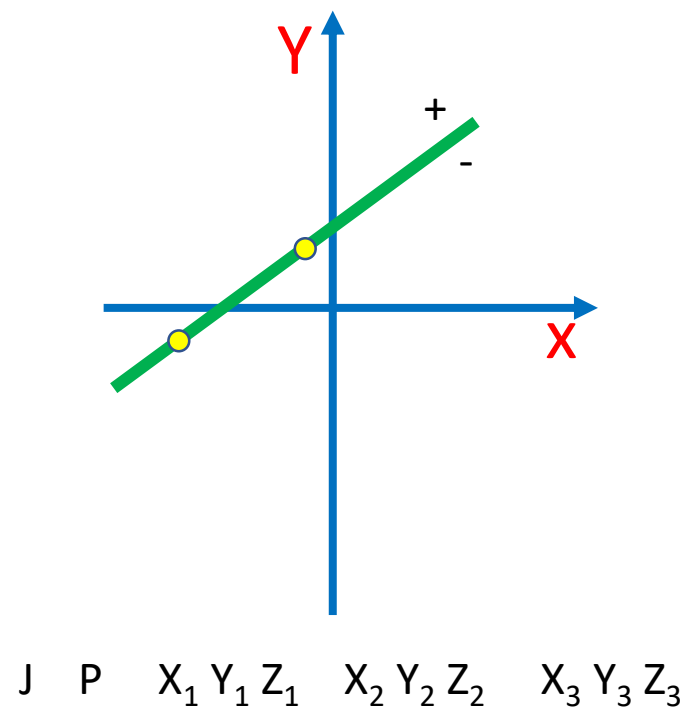
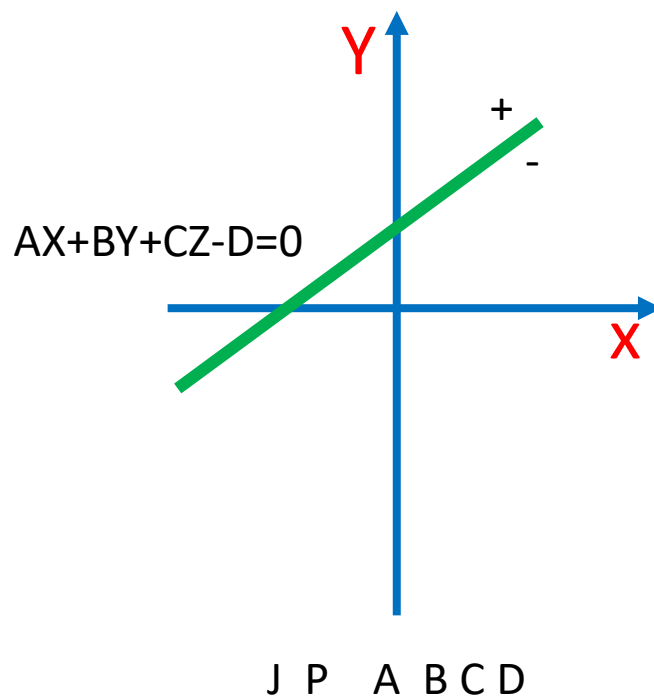


صفحه تخت عمومی

برای تعریف یک صفحه تخت عمومی دو روش وجود دارد:

روش اول: معلوم بودن مختصات سه نقطه از صفحه

روش دوم: معلوم بودن معادله ریاضی صفحه





به مثال زیر توجه کنید!

برای تعریف سطح شماره ۱۱ دو روش وجود دارد

➤ مشخص کردن مختصات سه نقطه روی صفحه

11 P 0 0 0 7 7 0 0 0 1

نقطه سوم می‌تواند درست بالا یا پایین یکی از دو نقطه مشخص شده باشند (با هر Z دلخواهی)

➤ پیدا کردن معادله خط

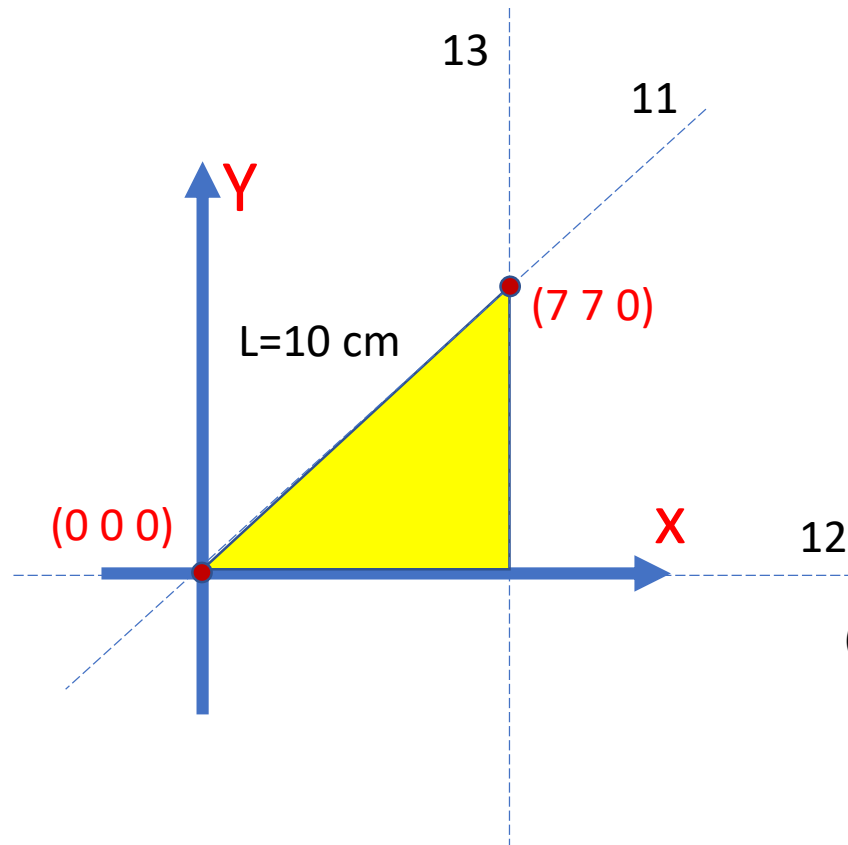
صفحه ۱۱ دارای معادله ریاضی به فرم $x=y$ است:

$$X-Y=0$$

$$AX+BY+CZ-D=0$$

$$A=1, B=-1, C=0, D=0$$

11 P 1 -1 0 0

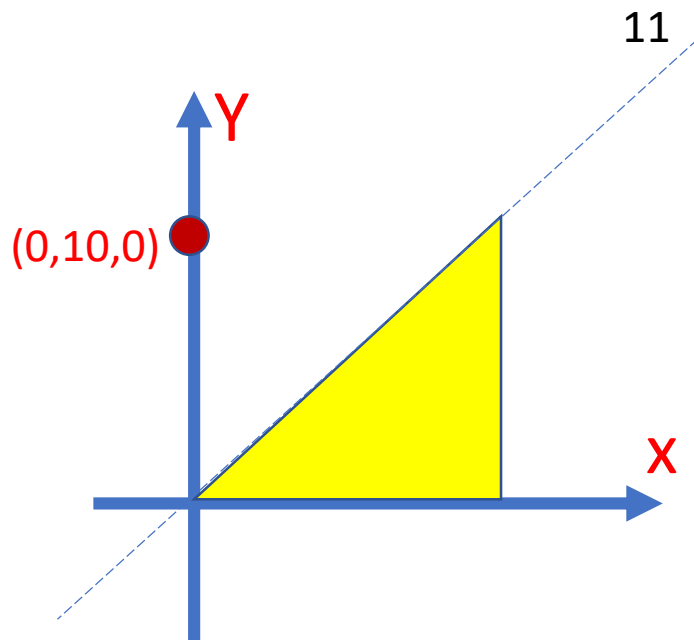


تعیین علامت سطوح

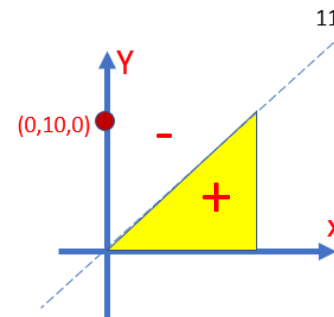
معادله صفحه را به صورت زیر در نظر می گیریم:

$$F(x,y,z)=AX+BY+CZ-D$$

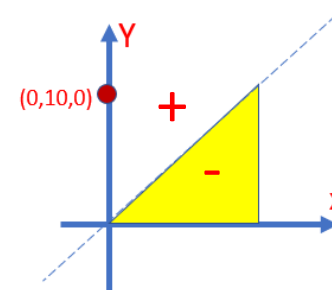
مختصات یک نقطه دلخواه را در معادله فوق قرار می دهیم. اگر حاصل یک عدد مثبت شد، آن ناحیه که نقطه انتخابی در آن قرار دارد نسبت به این سطح مثبت است، اگر حاصل منفی شد، آن ناحیه نسبت به سطح مورد نظر منفی است



11 P **1 -1 0 0** $X-Y=0$ $F(X,Y,Z)=X-Y$ $F(0,10,0)=-10$



دقت کنید که برای صفحاتی مثل $X=Y$ می توانیم دو جور معادله را بنویسیم و به همین دلیل علامت سطح وابسته به نحوه نوشتن معادله و مقدار پارامترهای A, B است



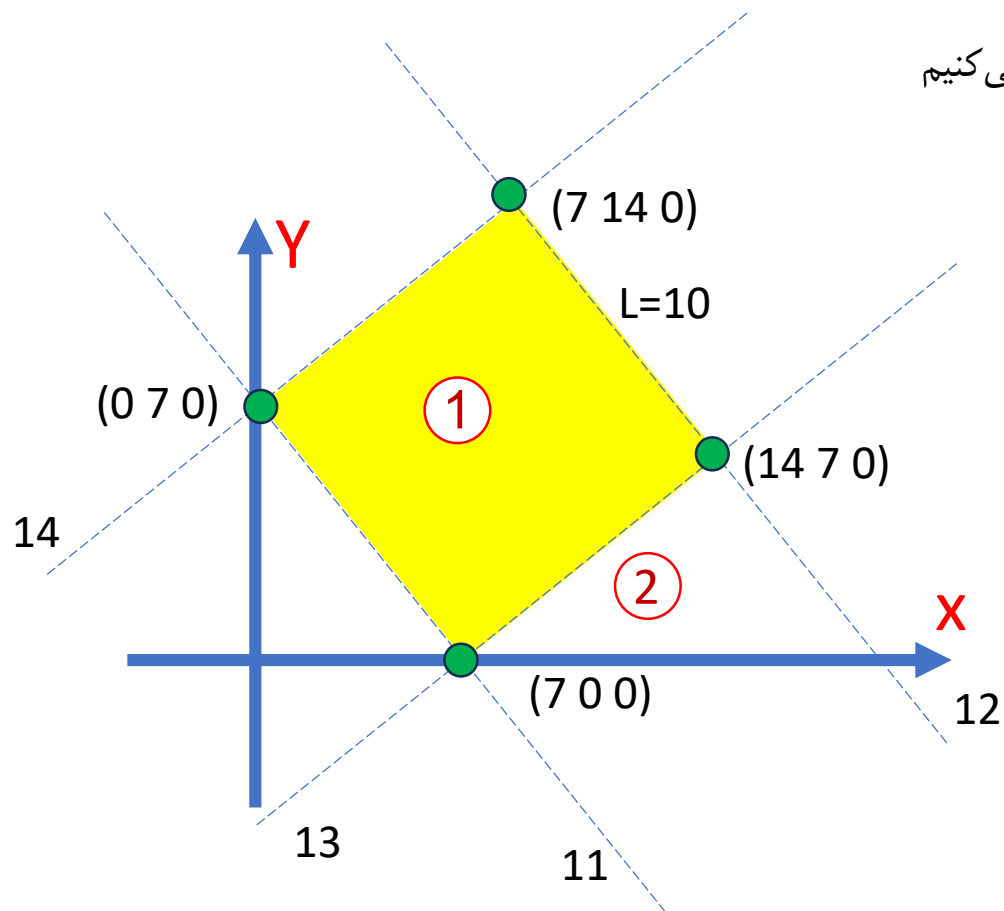
11 P **-1 1 0 0** $Y-X=0$ $F(X,Y,Z)=Y-X$ $F(0,10,0)=+10$



برای تعیین علامت سطوح تختی که با مختصات سه نقطه از آن تعریف شده‌اند، به مبدا مختصات توجه می‌کنیم. به این ترتیب که همواره ناحیه‌ای که مبدا در آن قرار دارد نسبت به آن سطح منفی است

به مثال زیر توجه کنید!

هر چهار سطح را با استفاده از مختصات سه نقطه روی هر یک از آنها تعریف می‌کنیم



1 0 -14 -13 -12 11

2 0 #1

11 P 0 7 0 7 0 0 7 0 10

C

12 P 14 7 0 7 14 0 7 14 10

C

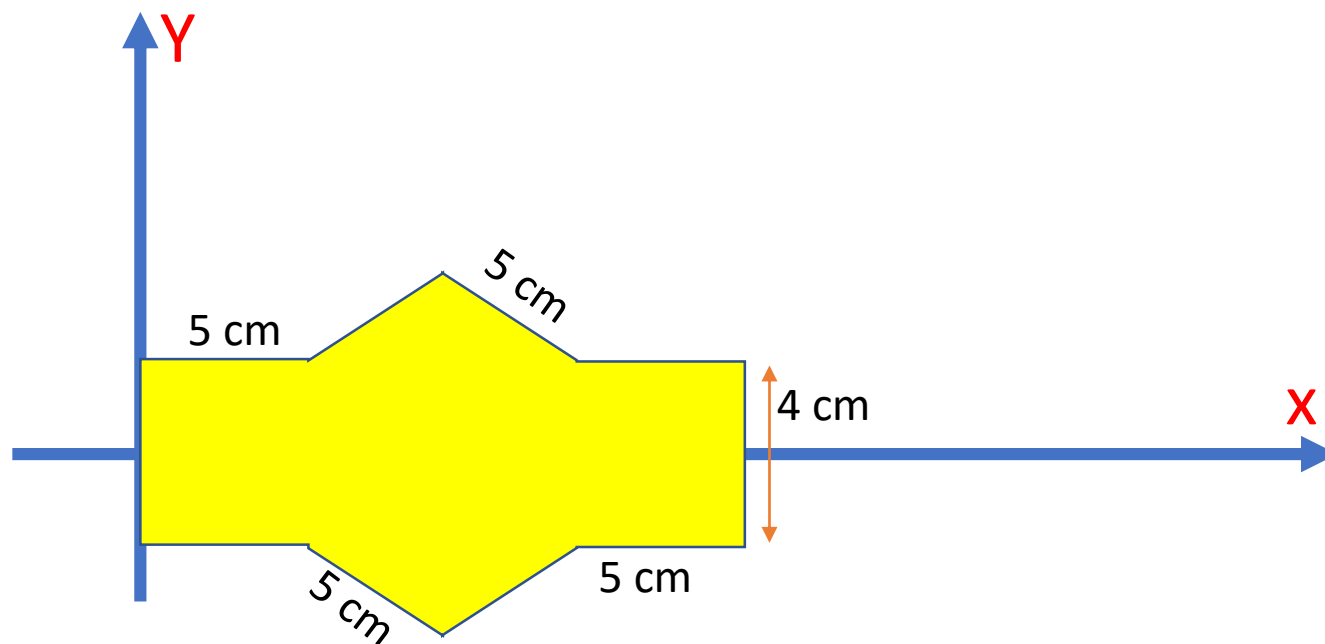
13 P 7 0 0 14 7 0 14 7 10

C

14 P 0 7 0 7 14 0 7 14 10

تمرین زیر را حل کنید

هندسه شکل زیر که نسبت به محور x متقارن است را تعریف کنید





کره

1) کره‌ای که مرکز آن بر مبداء مختصات منطبق است

J SO R

2) کره‌ای که مرکز آن روی محور X قرار دارد

J SX XO R

3) کره‌ای که مرکز آن روی محور Y قرار دارد

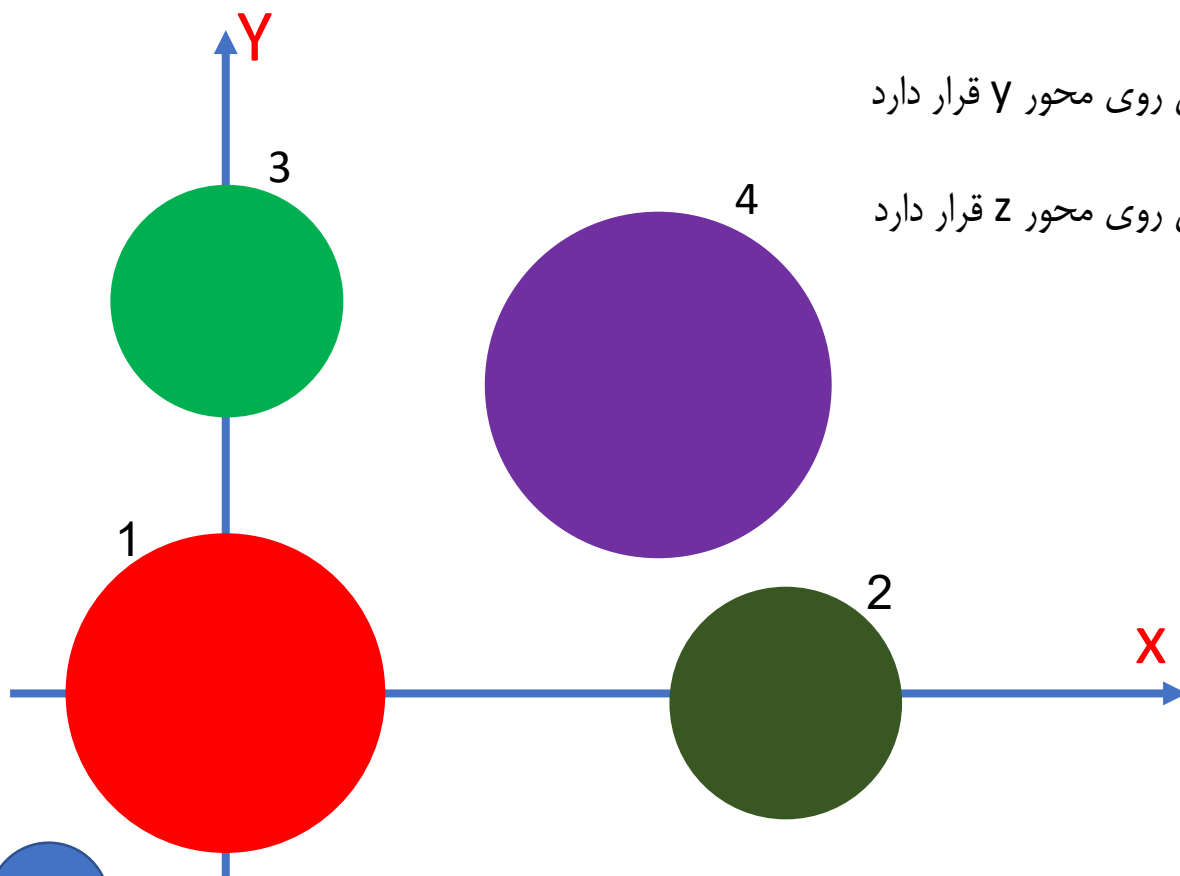
J Sy YO R

4) کره‌ای که مرکز آن روی محور Z قرار دارد

J SZ ZO R

5) کره عمومی

J S XO YO ZO R

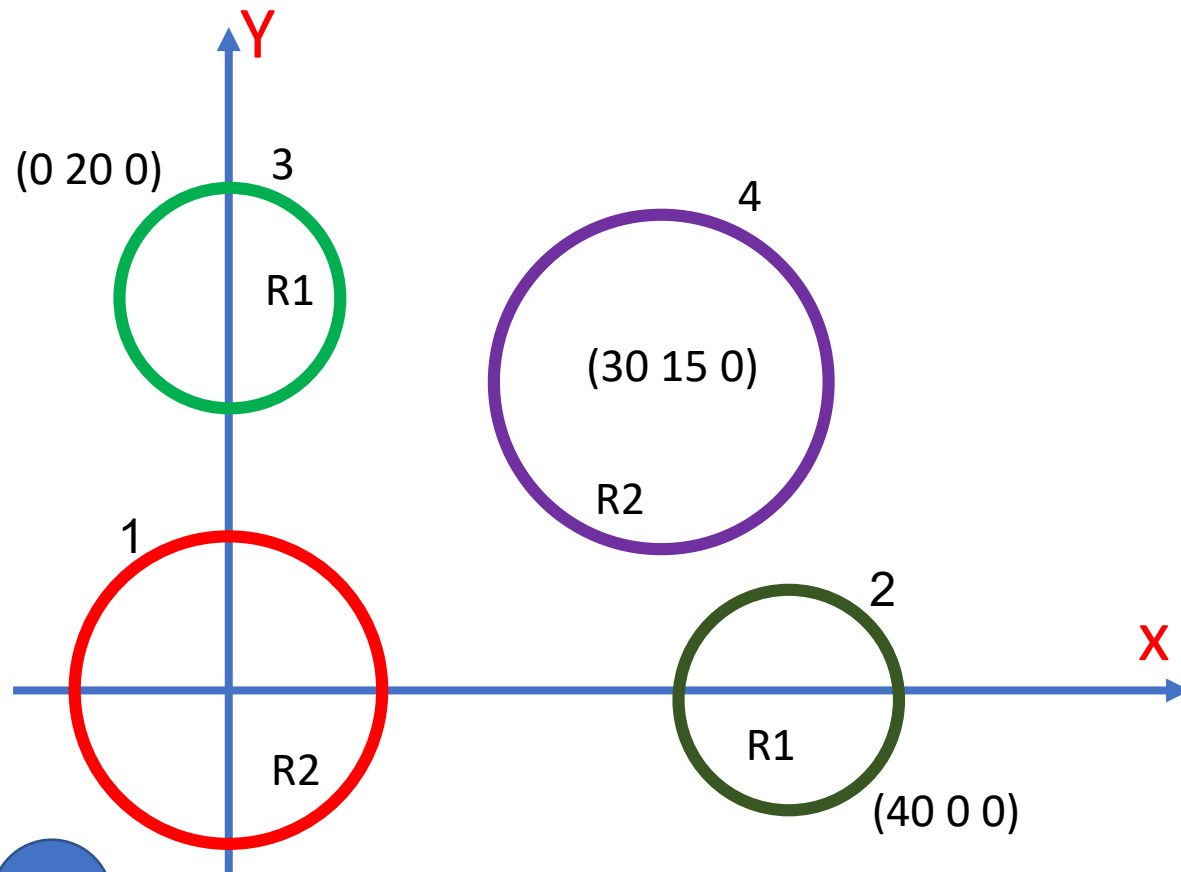




به مثال زیر توجه کنید!

R1=5

R2=8

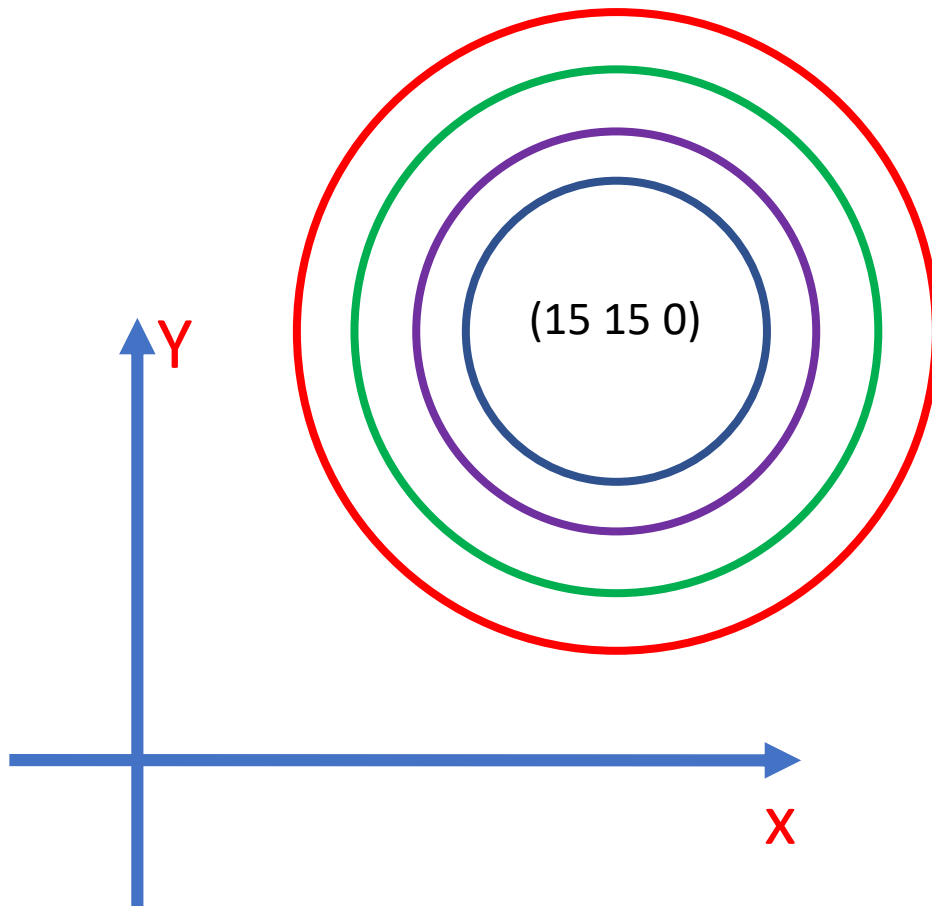


1	SO	8
2	SX	40 5
3	SY	20 5
4	S	30 15 0 8



تمرین زیر را حل کنید

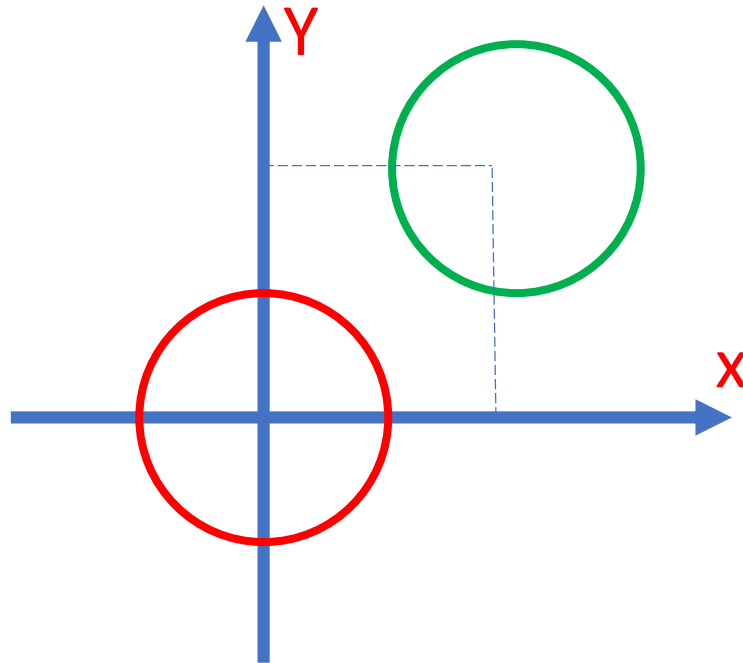
چهار کره هم مرکز به شعاع‌های 1 و 3 و 5 و 7 سانتی‌متر تعریف کنید



استوانه

منظور از استوانه، سطح جانبی استوانه است

روش‌های مختلفی برای تعریف استوانه وجود دارد.



اگر محور استوانه بر محور z منطبق باشد

J CZ R

اگر محور استوانه موازی محور z منطبق باشد

J C/Z x_0 y_0 R

J CY R

J C/Y x_0 z_0 R

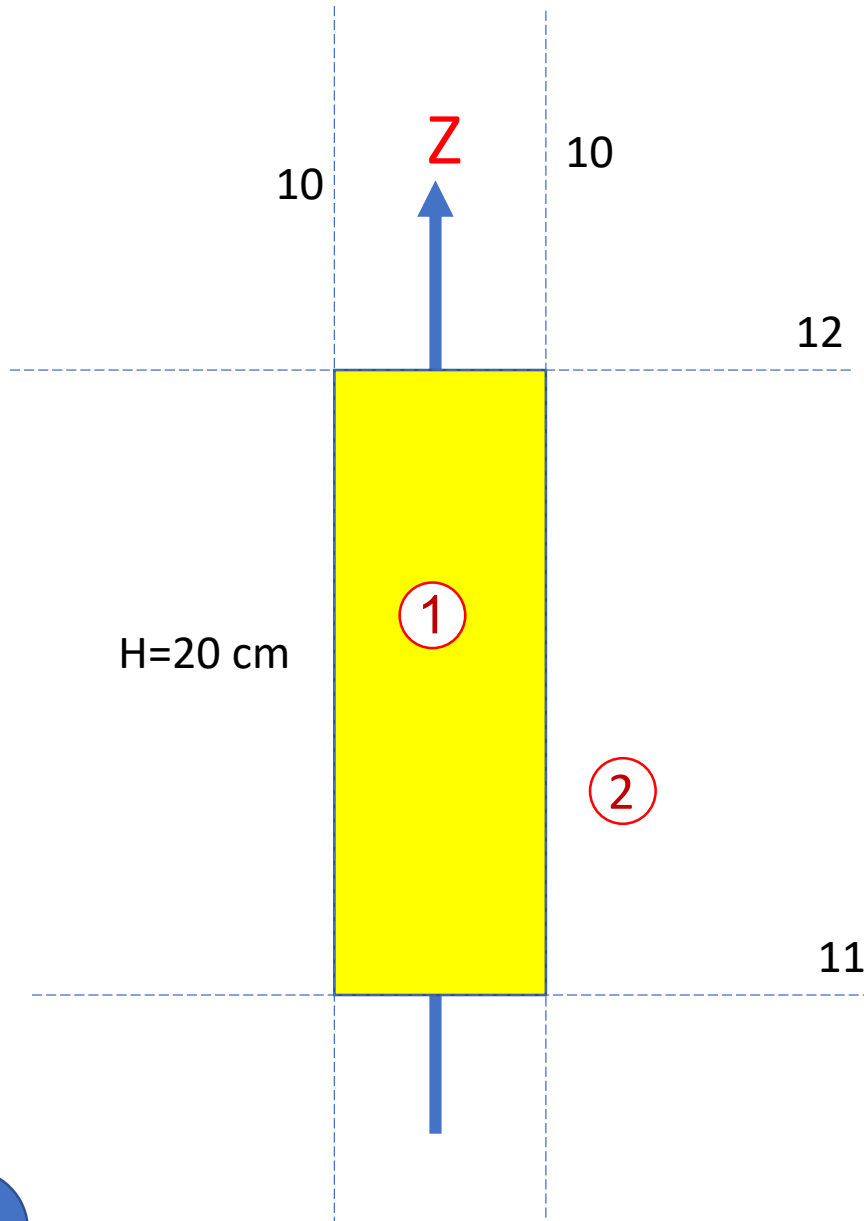
J CX R

J C/X y_0 z_0 R



به مثال زیر توجه کنید!

استوانه‌ای منطبق بر محور z به ارتفاع 20 سانتی‌متر و شعاع 6 سانتی‌متر



1 0 -10 11 -12
2 0 #1

10 CZ 6
11 PZ 0
12 PZ 20

مخروط

منظور از مخروط سطح جانبی مخروطی است که از دو طرف تا بی‌نهایت ادامه دارد

هر مخروط با مختصات راس و زاویه راس آن مشخص می‌شود

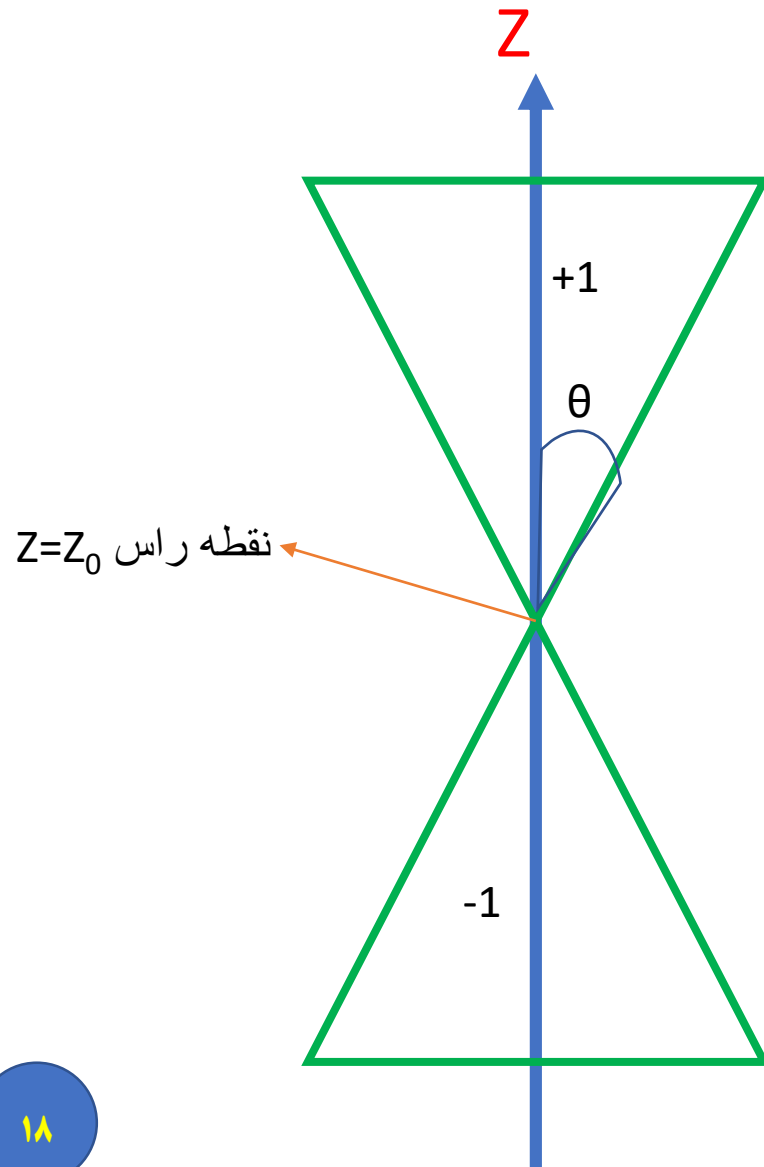
اگر محور مخروط بر محور z منطبق باشد

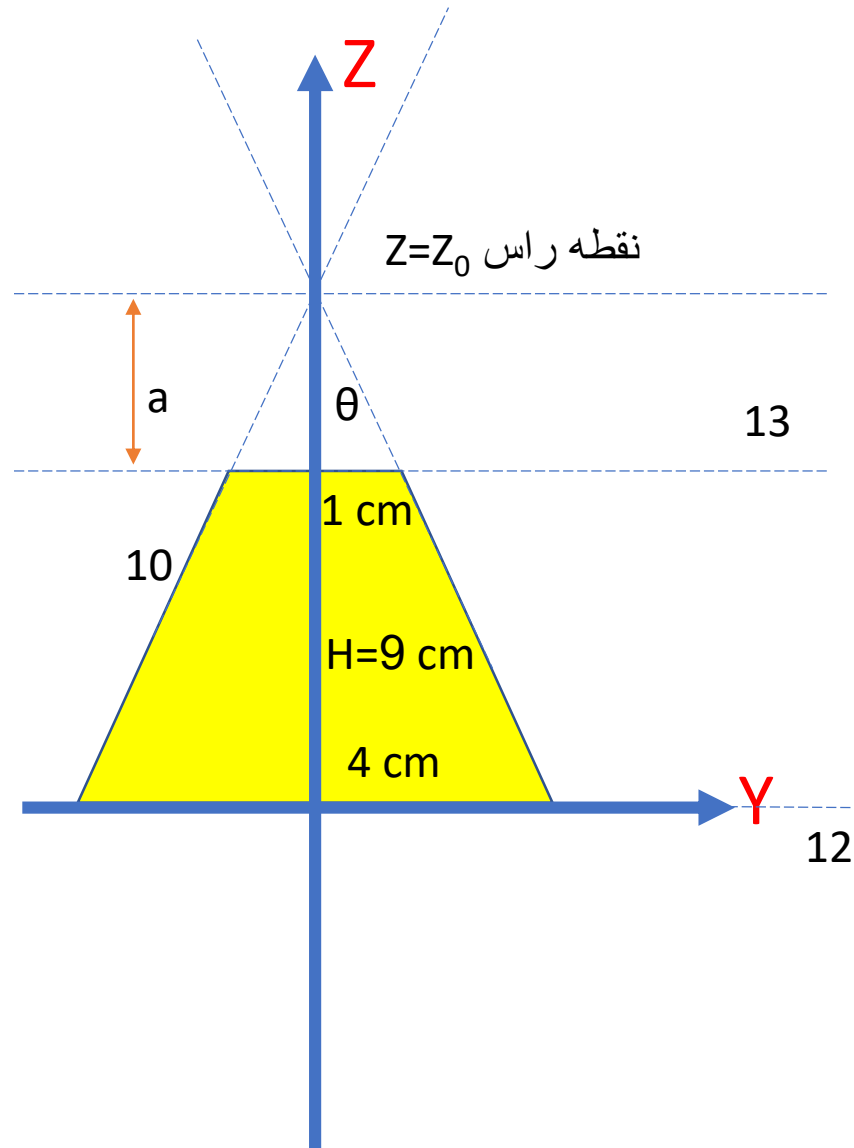
$$J \quad KZ \quad Z_0 \quad t^2 \pm 1$$

اگر محور مخروط موازی محور z منطبق باشد

$$J \quad K/Z \quad X_0 \quad Y_0 \quad t^2 \pm 1$$

$$t = \tan(\theta)$$





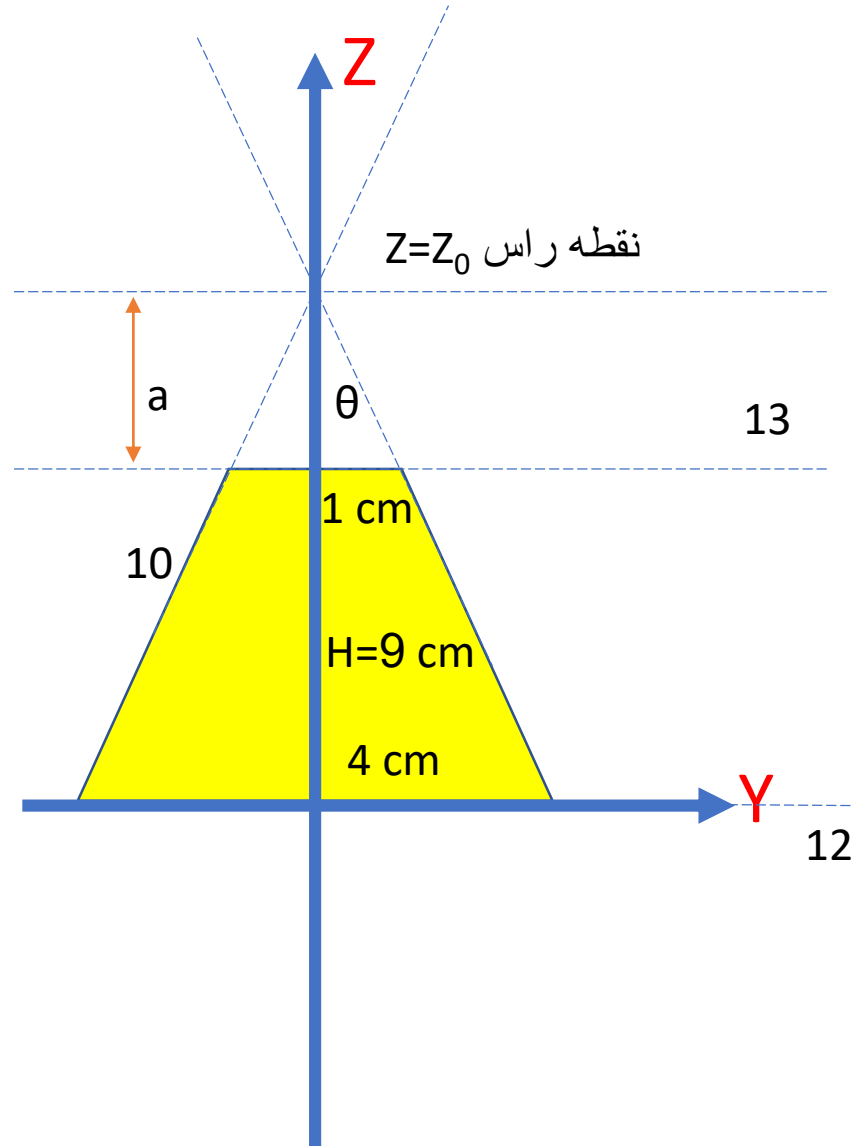
یک مخروط ناقص به ارتفاع 9 و شعاع‌های 2 و 8 سانتی‌متر تعریف کنید

$$Z_0 = 9 + a$$

$$\frac{1}{a} = \frac{4}{9 + a} \rightarrow a = 3 \rightarrow Z_0 = 12$$

$$t = \tan(\theta) = \frac{1}{3} \rightarrow t^2 = \frac{1}{9} = 0.11111$$

10 KZ 12 0.11111 -1



یک مخروط ناقص به ارتفاع 9 و شعاع‌های 2 و 8 سانتی‌متر تعریف کنید

برای محاسبه Z_0 و t می‌توان از معادله ریاضی مخروط نیز استفاده کرد

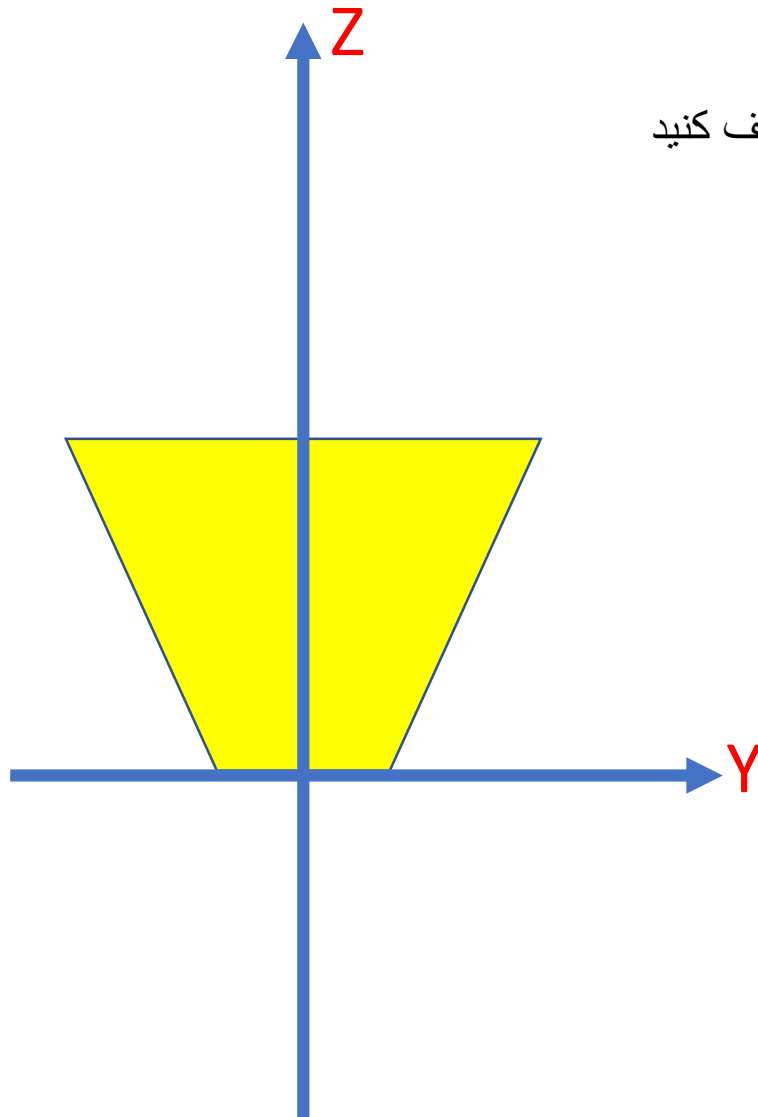
$$R - t(Z - Z_0) = 0 \longrightarrow \begin{aligned} 4 - t(0 - Z_0) &= 0 \\ 1 - t(9 - Z_0) &= 0 \end{aligned}$$

parallel to x -axis
parallel to y -axis
parallel to z -axis
on x -axis
on y -axis
on z -axis

$$\begin{vmatrix} \sqrt{(y-\bar{y})^2 + (z-\bar{z})^2} - t(x-\bar{x}) = 0 & \bar{x} & \bar{y} & \bar{z} & t^2 & \pm 1 \\ \sqrt{(x-\bar{x})^2 + (z-\bar{z})^2} - t(y-\bar{y}) = 0 & \bar{x}\bar{y} & \bar{z} & t^2 & \pm 1 \\ \sqrt{(x-\bar{x})^2 + (y-\bar{y})^2} - t(z-\bar{z}) = 0 & \bar{x}\bar{y} & \bar{z} & t^2 & \pm 1 \\ \sqrt{y^2 + z^2} - t(x-\bar{x}) = 0 & \bar{x} & t^2 & \pm 1 \\ \sqrt{x^2 + z^2} - t(y-\bar{y}) = 0 & \bar{y} & t^2 & \pm 1 \\ \sqrt{x^2 + y^2} - t(z-\bar{z}) = 0 & \bar{z} & t^2 & \pm 1 \end{vmatrix}$$



تمرین: یک مخروط ناقص به ارتفاع 9 و شعاع‌های 2 و 8 سانتی‌متر تعریف کنید





بیضی‌گون، سهمی‌گون و هذلولی‌گون

SQ	ellipsoid hyperboloid paraboloid	axis parallel to x -, y -, or z -axis	$A(x - \bar{x})^2 + B(y - \bar{y})^2 + C(z - \bar{z})^2$ $+ 2D(x - \bar{x}) + 2E(y - \bar{y})$ $+ 2F(z - \bar{z}) + G = 0$	$A \ B \ C \ D \ E$ $F \ G \ \bar{x} \ \bar{y} \ \bar{z}$
----	--	--	--	--

اگر مختصات مرکز و نیز طول قطرهای بیضی‌گون را بدانیم می‌توانیم با استفاده از معادله ریاضی آن و کارت SQ آن را تعریف کنیم

$$\left(\frac{x}{5}\right)^2 + \left(\frac{y}{8}\right)^2 + \left(\frac{z}{4}\right)^2 = 1$$

$$A = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = 0.04 \quad D=E=F=0$$

$$B = \left(\frac{1}{8}\right)^2 = 0.015625 \quad G=-1$$

$$C = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 0.0625$$



تعریف سطوح درجه یک و دو با مشخص بودن مختصات نقاط واقع بر آنها (سطوح X، Y و Z)

برای تعریف سطوحی که حول یکی از محورها متقارن هستند می‌توان از این روش استفاده کرد. برای این کار مختصات یک، یا دو و یا سه نقطه روی سطح مورد نظر را وارد می‌کنیم
در مثال زیر سطوحی که تعریف شده‌اند حول محور X متقارن هستند. در هر عبارت، R فاصله عمودی از محور X در محل داده شده است

J X X1 R1 یک صفحه تخت عمود بر محور X

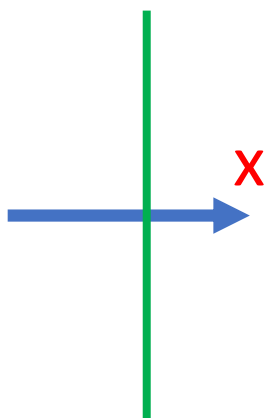
J X X1 R1 X2 R1 استوانه‌ای به شعاع R

J X X1 R1 X2 R2 مخروط

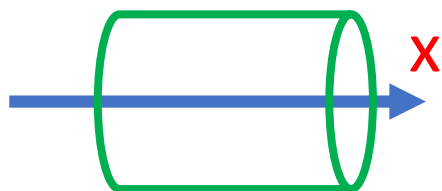
J X X1 R1 X2 R2 X3 R3 کره، بیضی‌گون، سهمی‌گون و هذلولی‌گون



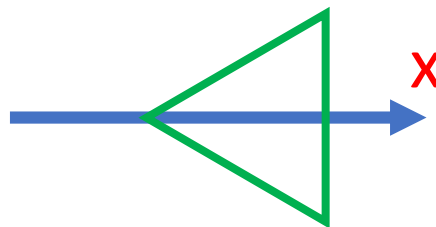
به مثال زیر توجه کنید!



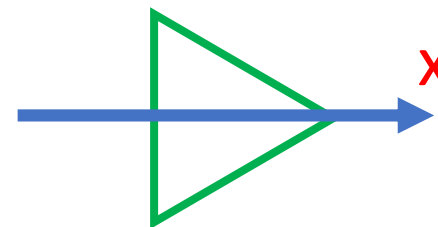
10 X 1 5



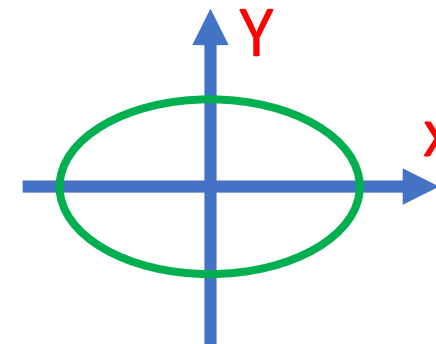
11 X 1 5.5 4 5.5



12 X 5 10 8 14



13 X 5 14 8 10



14 X 50 -50 0 2.5



پایان جلسه دوم

موفق باشید!
کاسه ساز