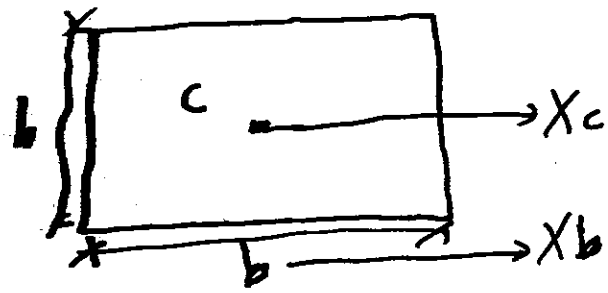
(Moment of Inertia) (عزم القصور الذاتي)

ملاحظه :- المطلوب ضمن المنهاج فقط حساب عزم القصور الذاتي حول محور (X) أي (IX)

حيث يجب ان تحفظ قوانين عزم القصور الذاتي للمساحات المنتظمه وهي :-

المستطيل ، المثلث (قائم الزوايه) ، الدائره نصف الدائره وربع الدائره

① المستطيل :- هناك قانونين



عزم القصور الذاتي حول محور يمر في مركز المساحه

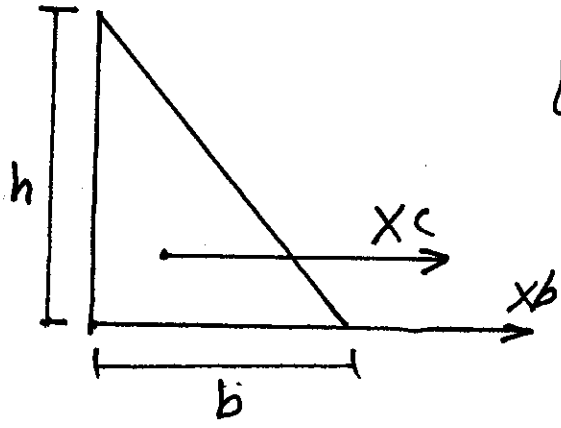
$$IX_c = \frac{bh^3}{12}$$

عزم القصور الذاتي حول محور يمر في قاعده المستطيل

$$IX_b = \frac{bh^3}{3}$$

ملاحظه :- اذا كان المستطيل واقع مباشرة على محور (X) فانه يستعمل قانون (IXb) . اما أذا كان المستطيل واقع في الفراغ فانه يستعمل قانون (IXc) ولكن بعد ترحيله حسب نظرية المحور المتوازيه (سيوضح ذلك لاحقاً)

② المثلث (قائم الزاوية) (2) ∴ هناك عاملين :-



① عزم القصور الذاتي حول محور يمر بمركز المساحة

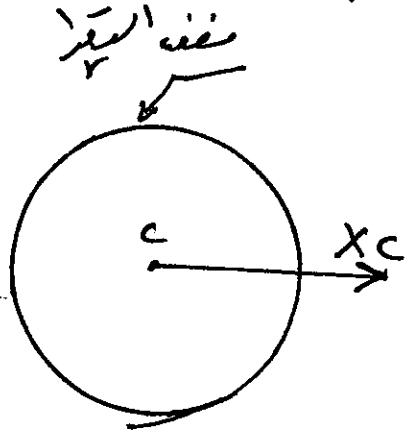
$$I_{Xc} = \frac{bh^3}{36}$$

② عزم القصور الذاتي حول محور يمر في قاعدة المستطيل

$$I_{Xb} = \frac{bh^3}{12}$$

ملاحظة :- اذا كان المثلث واقع مباشرة على محور (X) فانه سيتخدم تأثون (I_{Xb}) واذا كان واقع في الفراغ فانه سيتخدم تأثون (I_{Xc}) ولكن يجد تحويله حسب نظرية المحاور المتوازية :-

③ الدائرة :- تأثون واحد للدائرة :-



عزم القصور الذاتي حول محور يمر في مركز المساحة

$$I_{Xc} = \frac{\pi r^4}{4}$$

ولا يوجد تأثون I_{Xb} .

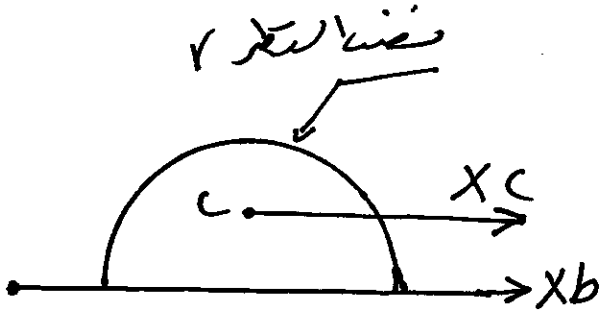
ملاحظة :- اذا كان مركز الدائرة واقع مباشرة على محور (X) فانه سيتخدم تأثون ($\frac{1}{4} I_{Xc}$) . اما اذا كانت الدائرة واقعة في الفراغ فانه ايضاً سيتخدم تأثون (I_{Xc}) ولكن يجد تحويله حسب نظرية المحاور المتوازية .

نصف الدائره :-

ضايجب التميز بين حالتين مختلفتين :-

اذا كانت النصف الدائره موضوعه بشكل افقي

هنالك قانونين :-



عزم القصور الذاتي حول محور يمر بقاعده نصف الدائره

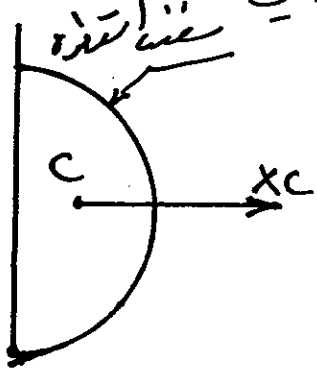
$$I_{Xb} = \frac{\pi r^4}{8}$$

$$I_{Xc} = 0.1098 r^4$$

عزم القصور الذاتي حول محور يمر بمركز المساحة

ملاحظه :- اذا كانت النصف دائره واقعه مباشرةً على محور (X) فانه يستعمل قانون (I_{Xb})، اما اذا كانت واقعه في الفراغ فانه يستعمل قانون (I_{Xc}) ولكن بعد ترحيله حسب نظريه المحاور المتوازيه

اذا كانت النصف دائره موضوعه بشكل عمودي يوجد قانون واحد فقط



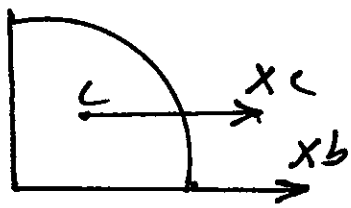
عزم القصور الذاتي حول محور يمر بمركز المساحه.

$$I_{Xc} = \frac{\pi r^4}{8}$$

يوجد قانون (I_{Xb})

ملاحظه :- اذا كان محور (X) النصف دائره المحوريه فأنه يستخدم قانون (I_{Xc}) مباشرةً، اما اذا كانت النصف دائره واقعه في الفراغ فانه يستعمل قانون (I_{Xc}) ولكن بعد ترحيله حسب نظريه المحاور المتوازيه

⑤ ربع الدائرة :- هناك قانونين



عزم القصور الذاتي حول محور يمر بقاعدة الربع دائرة

$$I_{Xb} = \frac{\pi r^4}{16}$$

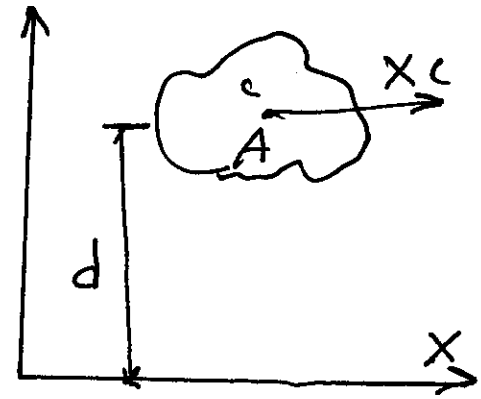
عزم القصور الذاتي حول محور

$$I_{Xc} = 0.05488 r^4$$

ملاحظة :- اذا كانت الربع دائرة واقعة مباشرة على محور (X) فانه يستخدم قانون (IXb) اما اذا كانت الربع دائرة واقعة في الفراغ فانه يستخدم قانون (IXc) ولكن بعد ترحيله حسب نظرية المحاور المتوازية

Parallel Axises Theorem

نظريه المحاور المتوازيه



مثلما قلنا سابقاً. اذا كانت المساحات المنتظمه واقعه في الزائ (اي ليست جالسه) على محور (X) فانه نستخدم نظريه المحاور المتوازيه حيث سيتم الاعتماد على قوانين (I_{Xc}) وكما يأتي.

$$I_X = I_{Xc} + Ad^2$$

I_X :- عزم القصور الذاتي حول محور (X) (المطلوب في السؤال)

I_{Xc} :- عزم القصور الذاتي حول محور يمر بمركز المساحه

A :- مساحه الشكل المنتظم

d :- بعد مركز المساحه عن محور (X) اي :- ($\bar{y}$)

يتم ايجاده عند حساب الـ (centroid)

ملاحظات :-

① بالنسبة للأشكال المركبة فإنه لإيجاد عزم القصور الذاتي حول محور (X) (IX) فإننا سنقوم بتجزئة الشكل المركب الى عدد من الأشكال المنتظمة ونقوم بحساب (IX) لكل شكل منتظم على حدة ثم نجمعها لإيجاد (IX) للشكل المركب :-

$$IX = IX_1 + IX_2 + IX_3 + -- IX_n$$

② دائماً تكون (IX) موجبة لمساحات الأشكال وسالبة لمساحات الفارغة .

③ كذلك يجب الانتباه الى المساحة (A) تكون موجبة لمساحات الأشكال وسالبة للمساحات الفارغة .