

عزم الدوران (عزم القوة)τ

1. اذا اثرت قوة علي جسم تكسبه.....
2. أذا كان للقوة اثر دوراني يقال أن للقوة .....

أمثلة على قوه تنتج عزم

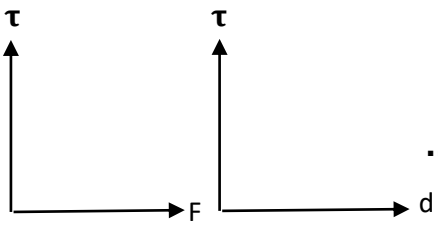


..... و.....

( ) كمية فيزيائية متجهة تعبر عن مقدرة القوة على احداث حركة دورانية للجسم حول محور الدوران

يتوقف عزم القوة على كل من:

- .....
- .....



- علل عزم الدوران كمية متجهة ؟

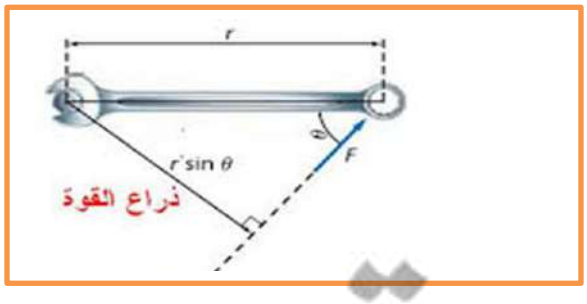
.....

( ) حاصل الضرب الاتجاهي لكل من متجهي القوة وذراع القوة .

( ) هو المسافة العمودية من محور الدوران إلى نقطة تأثير القوة .

اكمل كلما قل طول ذراع العزم وجب ..... القوة اللازمة لدوران الجسم

حساب العزم عندما لا تكون القوة عمودية على ذراع العزم



.....

.....

.....

ملاحظة

أحيانا يسمى عزم القوة بفعل الرافعة(عمل الرافعة) عند استخدام الرافعة لتنتج عزم (يدور جسم) مثل استخدام مطرقة مخلبية لسحب مسمار أو مفك لفتح غطاء علبة ويسمى عندئذ ذراع العزم ب ذراع الرافعة .

معلمتي الكويتية
KuwaitTeacher.Com

قاعدة تحديد اتجاه العزم

.....

وعليه فأن

❖ **أذا كان دوران الجسم عكس اتجاه عقارب الساعة**

.....

❖ **أذا كان دوران الجسم مع اتجاه عقارب الساعة**

.....

❖ **علل**

1- لا يدور الجسم إذا كان خط عمل القوة يمر بمحور الدوران

.....

2- لا يدور الجسم إذا كان خط عمل القوة موازيا لمحور الدوران او موازيا لذراع العزم

.....

3- يوضع مقبض الباب بعيدا عن محور دوران الباب الموجود عند مفصلاته

4- يفضل استخدام مفتاح ربط ذي ذراع طويل عن مفتاح ربط ذي ذراع قصير

5- يلزم استخدام عصا طويلة لتحريك صخرة كبيرة..

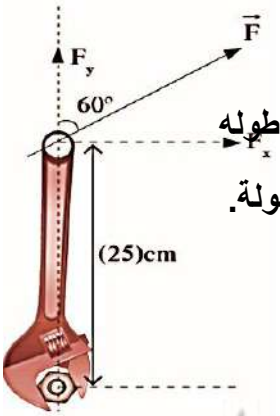
6- تستخدم مطرقة مخلبية ذات ذراع طويلة لسحب مسمار من قطعة خشب

.....

7- وحدة العزم N. m لأتساوى الجول بسبب

.....

.....



مثال

تحتاج صامولة في محرك السيارة إلي عزم مقداره 40 N m لتشد جيدا تستخدم مفك ربط طوله 25 cm و تشده بقوه كما هو مبين بالشكل احسب مقدار القوه التي يجب ان تبذلها كي تثبت الصامولة.

.....

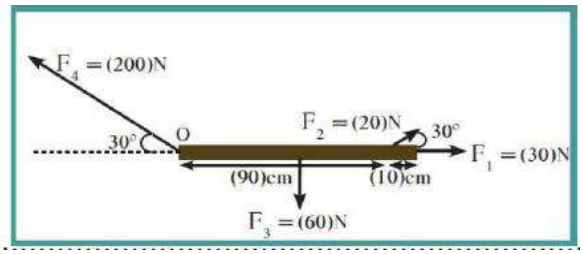
.....

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

محصلة عزوم عدة قوى مؤثرة على جسم قابل للدوران

$\Sigma\tau =$ + +

مسائ



1- ساق متجانسة طولها (100)cm وزنها (60)N تؤثر فيه قوى

احسب مقدار عزم القوة لكل من القوى الاربع حول محور الدوران(O)وحدد اتجاهها .

.....

.....

.....

.....

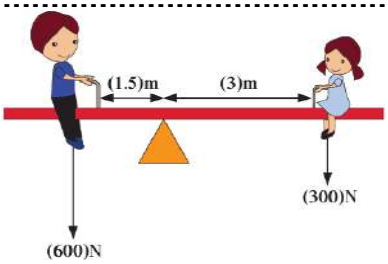
ب- احسب محصلة العزوم على الساق الناتج عن تأثير القوى الاربع .

.....

.....

ج- استنتج اتجاه دوران الساق .

.....



العزوم المتزنة

( ) **مجموعة من العزوم محصلتها تساوي صفر.**

متى يتزن نظام قابل للدوران كالارجوحة والاطفال ؟

.....

.....

كيف تتساوى العزوم رغم ان الجسمان مختلفان فى الوزن ؟

.....

.....

ماهى فكرة عمل الميزان الذى يعمل بالاوزان المنزلقة ؟

.....

.....

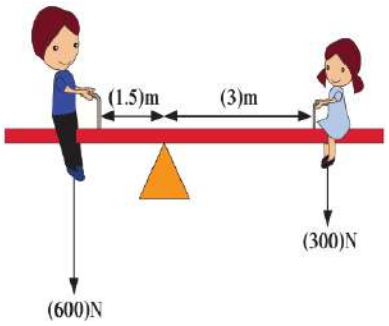
ماهو شرط الاتزان الدوران ؟ نعبر عن شرط الاتزان الدورانى بطريقتين

1. .....
2. .....

شروط اتزان الجسم الصلب : $\Sigma\vec{F} = 0 \quad \Sigma\vec{\tau} = 0$

معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

1- فى الشكل المقابل احسب :



- **مقدار عزم القوة لكل من وزنى الفتاة والولد الجالسين على اللوح المتارجح**
  (باهمال وزن اللوح)

.....

.....

.....

.....

.....

- **المسافة التى يجب ان تفصل بين الفتاة الجالسة يمينا ومحور ارتكاز اللوح المتارجح عندما يساوى وزن الفتاة** $(400)\,N$ **والنظام فى حالة اتزان**

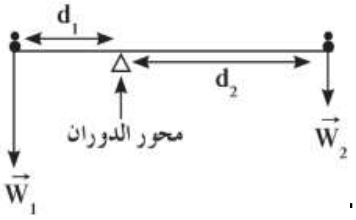
.....

.....

.....

.....

2- فى الشكل المقابل يجلس طفلان وزن احدهما $(300)\,N$ **ووزن الاخر** $(450)\,N$ **على طرفي ارجوحة طولها** $(3)\,m$ **مهملة الكتلة حدد موقع محور الدوران بالنسبة الى احدهما والذى يجعل النظام في حالة اتزان دوراني.**



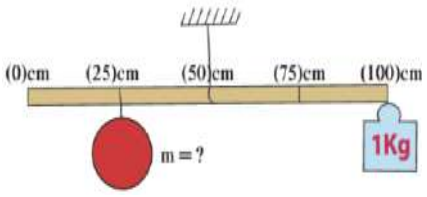
.....

.....

.....

.....

3- فى الشكل المقابل يمثل مسطرة متجانسة فما هى كتلة الصخرة (m) **علما ان النظام فى حالة اتزان.**



.....

.....

.....

.....

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

اتزان العزوم عند مركز الثقل

مركز الثقل:-

( ) هو موضع تأثير محصلة أوزان (قوة الجاذبية) جميع جزئيات الجسم .

( ) هو موضع تكون عنده محصلة عزوم (قوة الجاذبية) = صفر .

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً

1- يوجد عزم قوة عندما يكون مركز الثقل الجسم خارج المساحة الحاملة للجسم يسبب انقلابه ( )

2- يتزن الجسم المعلق من مركز ثقله حيث يكون مركز ثقله هو موقع محور الدوران ( )

3- موقع محور الدوران لاي جسم صلب تكون عنده محصلة عزوم قوي الجاذبية المؤثرة فيه = صفر ( )

فسر مايلي

1. محصلة عزوم (قوة الجاذبية) عند مركز ثقل الجسم = صفر

.....

2. تتزن دورانيا (لايدور) المسطرة المترية في وضع أفقي عندما تستند إلى نقطة تقع في منتصفها

.....

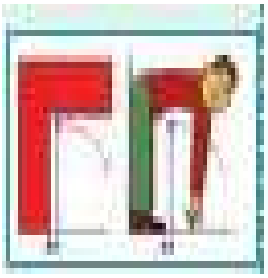
3. الجسم المعلق عند مركز ثقله يكون متزن دورانيا (لايدور)

.....

4. ينقلب الجسم عندما يكون مركز الثقل خارج المساحة الحاملة (كلما تحرك الجسم تحرك مركز الثقل)

.....

ماذا يحدث مع التفسير :

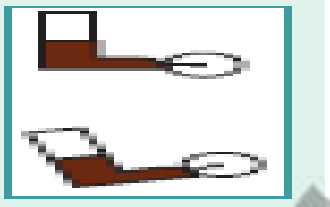


1- عندما يحاول شخص أن يلمس قدميه وهو واقف وكعب قدميه ملاصق للحائط .

الحدث : . .....

التفسير : .....

.....



2- عند ركل كرة وخط عمل القوة

a. يمر بمركز ثقلها

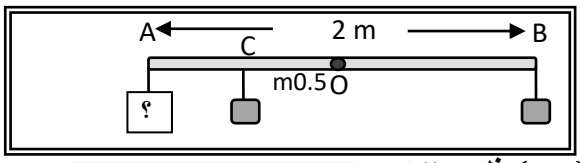
.....

b. لا يمر بمركز ثقلها

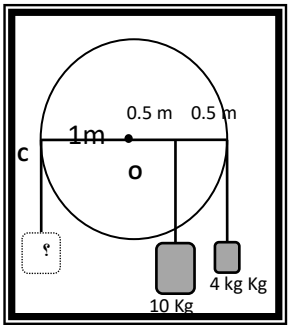
.....

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :



1- ساق متجانسة ومنتظمة المقطع ومهملة الوزن (A B) طولها m (2) وتستند على محور عند النقطة (O) بمنتصف الساق كما هو موضح بالشكل ، علق (2kg)عند النقطة (B) و(2kg)أخرى عند النقطة (C) بمنتصف المسافة (OA) فلكي تتزن الساق أفقياً يجب أن يعلق عند النقطة (A) كتلة مقدارها بوحدة الكيلوجرام.....



2- حتى لا يدور القرص الموضح في الشكل المجاور فيجب أن نعلق عند النقطة(C) كتلة مقدارها بوحدة الكيلوجرام .....

3- إذا كان عمل القوة المؤثرة على جسم قابل للدوران حول للدوران حول محور مواز لمحور الدوران فإن عزم هذه القوة يكون .....

4- اتجاه عزم القوة نستخدم قاعدة اليد اليمنى حيث الإبهام يشير الى ..... والأصابع تشير الى .....

5- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهي القوة فى ذراعها يساوي .....

6- عند وجود مركز ثقل الجسم خارج القاعدة الحاملة له سيجعله ينقلب بسبب وجود .....

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً

1- اتجاه عزم القوة يكون موجبا عندما يؤدي الى الدوران عكس اتجاه حركة عقارب الساعة . ( )

2- اتجاه عزم القوة يكون سالبا عندما يؤدي الى الدوران عكس اتجاه حركة عقارب الساعة . ( )

3- اذا اثرت على كرة قوة تمر بمركز ثقلها فان الكرة تدور . ( )

4- اذا اثرت على كرة قوة لا تمر بمركز ثقله فان الكرة تدور . ( )

5- إذا دار جسم بتأثير قوة ما في اتجاه عقارب الساعة ، فان عزم هذه القوة يكون سالباً . ( )

6- اذا كان خط عمل القوة المؤثرة على جسم قابل للدوران حول محور يمر بمحور الدوران فإن عزم القوة أكبر ما يمكن . ( )

معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

1- يعتمد اتزان الميزان الذي يعمل بالأوزان المنزلقة على :

❐ تساوي الأبعاد ❐ اتزان الأوزان ❐ تساوي القوي ❐ اتزان العزوم

2- عزم القوة يتوقف على :

❐ القوة المؤثرة ❐ ذراع العزم

❐ الزاوية بين القوة والذراع ❐ جميع ما سبق

3- جسم قابل للدوران حول محور و أثرت عليه قوة مقدارها N(10) على بعد m(0.5) من محور الدوران باتجاه موازى لمحور الدوران فإن عزم القوة بوحدة N.m يساوى :

❐ صفر ❐ 5 ❐ 10.5 ❐ 20

4- أثرت قوة مقدارها N(8) على جسم قابل للدوران باتجاه يصنع (30o) وعلى بعد m(1) من محور الدوران فيكون عزم الدوران بوحدة N .m يساوى

❐ 4 ❐ 8 ❐ 16 ❐ 240

5- قضيب معدني متجانس طوله m(8) ووزنه N(40) يستند بإحدى نقاطه على رأس مدبب علق فى إحدى نهايته ثقل قدره N(40) فإذا اتزن القضيب أفقيا فإن بعد نقطة الإسناد عن الثقل المعلق بوحدة المتر :

❐ صفر ❐ 2 ❐ 4 ❐ 6

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

عزم الازدواج Couple C

( ) قوتين متساويتين في المقدار ومتوازيتين وتعملان في اتجاهين متضادين على جسم واحد وليس لهما خط عمل واحد

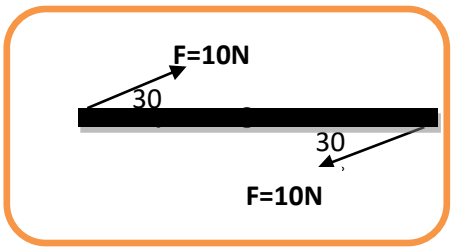
( ) حاصل ضرب مقدار احدى القوتين بالمسافة العمودية بينهما

$C =$ $\times$

اشارة الازدواج

موجبة اذا كان.....

سالبة اذا كان.....



مثال : الشكل المقابل يوضح قوتين متساويتين مقدار كل منهما N (10)تؤثران على ساق معدنية طولها m(2) فان عزم الازدواج المطبق على الساق بوحدة N.m يساوى

❐ -10 ❐ -5 ❐ 5 ❐ 10

امثله على عزم الازدواج

- .....
- .....

علل

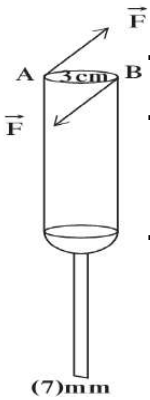
1- عزم الازدواج كمية متجهه.

.....

2- مفتاح فك الصواميل يكون خاضعا لازدواج يعمل على إدارته بالرغم من إننا نشاهد قوة وحيدة تؤثر عليه.

.....

3- لايكفي لاتزان الجسم الصلب المتماسك القابل للدوران حول محور الخاضع لقوتين متوازيتين ومتضادتين في الاتجاه غير متلاقيتين أن تكون محصلة القوتين المؤثرتين فيه تساوي صفر.



.....

.....

4- سهولة فك البرغي عند استخدام مفك له قاعدة ذات قطر كبير

.....

استنتج الصيغة الرياضية لحساب عزم الازدواج

.....

.....

.....

KuwaitTeacher.Com

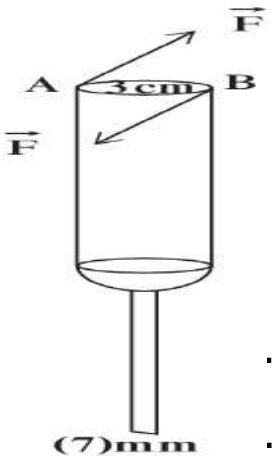
ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً

1- عزم الازدواج الذي يخضع له جسم قابل للدوران حول محور يمر بمنتصفه مثلا عزم إحدى القوتين المحدثتين له . ( )

2- عزم الازدواج يساوي حاصل ضرب إحدى القوتين في طول ذراع الازدواج ( )

3- كل جسم يدور حول محور لابد وأن يخضع لازدواج يقوم بإداراته . ( )

مسائل



في الشكل المقابل مفك قطر مقبضه وعرض راسه الذى يدخل في شق البرغي $(7)\,mm$ استخدم لتثبيت البرغي في لوح خشبي وذلك بالتأثير في مقبضه بواسطة اليد بقوتين متساويتين في المقدار $F_1 = F_2 = (49)\,N$ ومتعاكستين فى الاتجاه **احسب :**

- مقدار عزم الازدواج المؤثر في مقبض المفك

.....

.....

.....

- مقدار القوة التى تؤدى الى دوران البرغى المراد تثبيته

.....

.....

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com