تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

الملف مذكرة الدرس الخامس (القصور الذاتي)
موقع المناهج ⇦ المناهج الكويتية ⇦ الصف الثاني عشر العلمي ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي			
روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الأول	
1	توزيع الحصص الإفتراضية(المتزامنة وغير المتزامنة)
2	استنتاجات كورس اول في مادة الفيزياء
3	بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء
4	دفتر متابعة في مادة الفيزياء
5	قوانين الطاقة والشغل في مادة الفيزياء

فيزياء الكويت

في الفيزياء

موقع
المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

الصف الثاني عشر

اعداد / محمد أبو الحجاج

تابعنا علي

YouTube

فيزياء الكويت

الصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ قَدِ ٱفۡتَرَيۡنَا عَلَى ٱللَّهِ كَذِبًا إِنۡ عُدۡنَا فِي مِلَّتِكُم بَعۡدَ إِذۡ نَجَّىٰنَا ٱللَّهُ مِنۡهَاۚ وَمَا يَكُونُ لَنَآ أَن نَّعُودَ فِيهَآ إِلَّآ أَن يَشَآءَ ٱللَّهُ رَبُّنَاۚ وَسِعَ رَبُّنَا كُلَّ شَيۡءٍ عِلۡمًاۚ عَلَى ٱللَّهِ تَوَكَّلۡنَاۚ رَبَّنَا ٱفۡتَحۡ بَيۡنَنَا وَبَيۡنَ قَوۡمِنَا بِٱلۡحَقِّ وَأَنتَ خَيۡرُ ٱلۡفَٰتِحِينَ ﴾

صدق الله العظيم

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

بعون الله وتوفيقه

المذكرة تحتوى على

فيزياء الكويت

- ✓شرح للمنهج مع مسائل بعد نهاية كل درس .
- ✓مراجعه بعد كل درس بها جميع انماط الاسئلة المتداولة .
- ✓ إجابات نموذجية للأسئلة المتداولة .
- ✓شرح علي قناة اليوتيوب YouTube
- ✓أجزاء تفاعلية علي قناة التليجرام
- ✓نماذج لبعض امتحانات الفيزياء للسنوات السابقة .
- ✓ملخص للقوانين والتعليلات والعلاقات البيانية .
- ✓ مسابقة فيزياء الكويت باركود المسابقة

مع أطيب الأمنيات بالنجاح الباهر،،،

فهرس الموضوعـات

م	الموضوع	رقم الصفحة
1	الفهرس	3
2	شرح الدروس المقررة	141
3	أنماط متعددة من الأسئلة مع اجاباتها	عقب كل درس
4	أهم التعريفات المقررة	142
5	أهم العلاقات البيانية	147
6	أهم التعليلات الهامة	149
7	بعض من امتحانات الأعوام السابقة	160
9	مسابقة قناة فيزياء الكويت	195

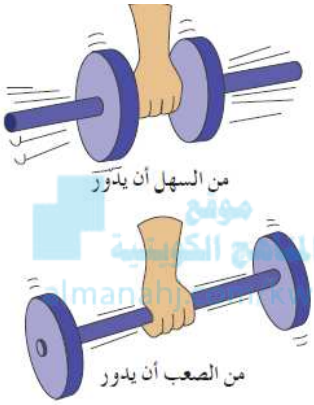
موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

الوحدة الأولي : الحركة

الفصل الثاني : ميكانيكا الدوران

الدرس (2 – 3) القصور الذاتي الدوراني (I)

- هو مقاومة الجسم لتغير حركته الدورانية.
- تميل الأجسام التي تدور الي الاستمرار في الدوران و تميل الاجسام الساكنة الي البقاء ساكنة
- يحتاج الجسم الي قوة لتغير حالته الخطية (سكون أو حركة في خط مستقيم) ويحتاج الجسم عزم القوة لتغير الحالة الدورانية للجسم.



العوامل التي تؤثر في القصور الذاتي الدوراني:

1- موضع محور الدوران بالنسبة للجسم

- كلما زادت المسافة بين كتلة الجسم و محور الدوران

يزداد القصور الذاتي الدوراني

2- شكل الجسم و توزع كتلته

- يختلف مقدار القصور الذاتي اذا كان الجسم أجوف او مصمت
- يختلف مقدار القصور الذاتي باختلاف طريقة توزيع كتلة الجسم حول محور الدوران.

3- مقدار كتلة الجسم.

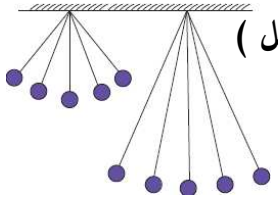
- بزيادة كتلة الجسم يزداد القصور الذاتي الدوراني.

فيزياء الكويت

ملاحظات:

- مضرب كرة البيسبول ذي الذراع الطويل له قصور ذاتي دوراني أكبر من المضرب ذو اليد القصيرة. (علل) بسبب زيادة المسافة بين الجسم و محور الدوران.

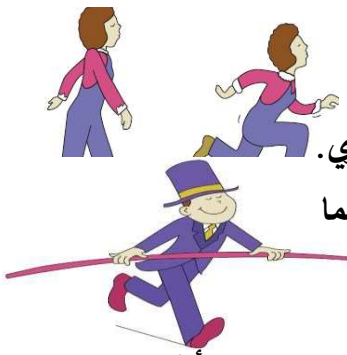
- المضرب الطويل عندما يتحرك يكون له ميل اكثر للحركة عن القصير.
- المضرب الطويل يكون من الصعب زيادة سرعته بسبب قصوره الذاتي الدوراني الكبير. لذلك لا يميل الي التأرجح بسرعة.
- المضرب القصير له قصور ذاتي دوراني قليل لكن استعماله اسهل لانه من الممكن التحكم فيه بإمساكه
- البندول البسيط الطويل له قصور ذاتي دوراني أكبر من البندول القصير (علل) بسبب زيادة المسافة بين الجسم و محور الدوران



لذلك يميل البندول القصير الي التحرك الي الامام والخلف أكثر من البندول الطويل.

- الحيوانات ذات القوائم (الأرجل) الطويلة لها قصور ذاتي دوراني أكبر من الحيوانات ذات القوائم القصيرة (علل) بسبب زيادة المسافة بين الجسم و محور الدوران
- لذلك الحيوانات ذات الرجل الطويلة تتحرك بسرعة أقل من الحيوانات ذات الأرجل القصيرة

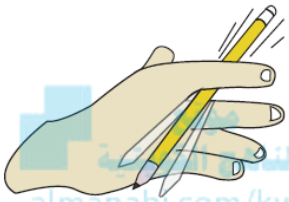
عند هز قدميك وهي ممدودة أسهل من عنما تهز قدميك عند ثني الساق. (علل)



نجد أن تحريك الساق أسهل في حالة ثنيها لان قصورها الذاتي الدوراني يقل وذلك بسبب اختلاف توزيع الكتلة حول محور الدوران.

- عند الجري نميل الي ثني الركبة لتقليلالقصور الذاتي الدوراني ويسهل الجري.
- يمسك البهلوان عصا او يمد يده (علل) ليزيد منقصوره الذاتي الدوراني مما يساعده علي مقاومةالدوران ليحظى بوقت أطول للحفاظ علي اتزانه.

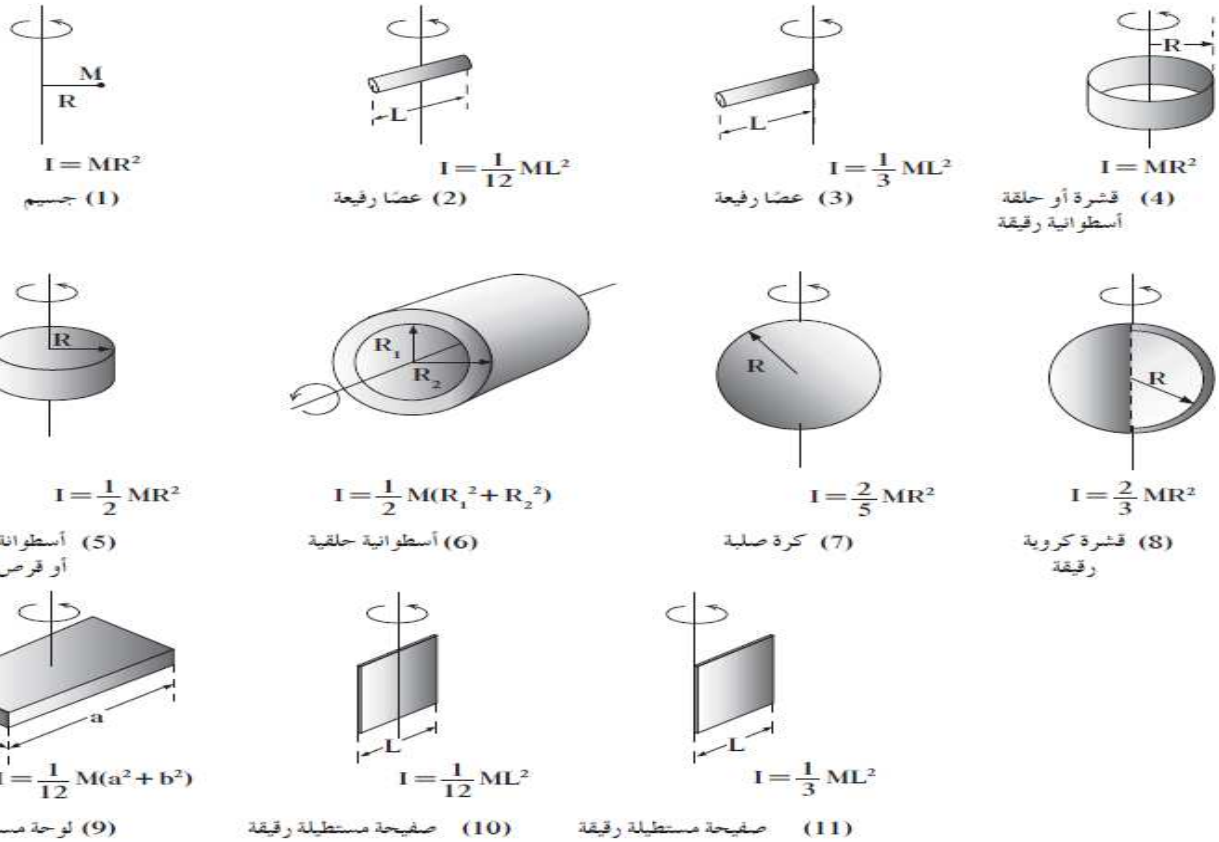
- عند ارجحه القلم من منتصفه يكون أسهل (علل) لان قصوره الذاتي الدوراني يكون أقل من ارجحته من الطرف أو لان قصوره الذاتي الدوراني يكون أقل عند ارجحته من المنتصف.



almanahj.com/kw

قوانين القصور الذاتي الدوراني:

- يختلف قانون حساب القصور الذاتي الدوراني طبقا لاختلاف موضع محور الدوران أو شكل الجسم وتوزع كتلته , أو كتلة الجسم.

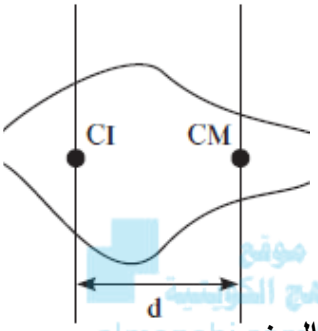


- يختلف مقدار القصور الذاتي الدوراني باختلاف توزيع الكتلة جسم أجوف او مصمت) شكل – 5 – 4 (7 – 8)
- يختلف مقدار القصور الذاتي الدوراني باختلاف موضع محور الدورانشكل (11 – 10 – 3 –2)
- يختلف مقدار القصور الذاتي الدوراني باختلاف شكل الجسم (1,2,5,7)
- بالنسبة للكتلة النقطية I = zero

- اذا مر محور الدوران بالكتلة يكون I = zero

حساب القصور الذاتي الدوراني

- عندما يمر محور الدوران بمركز ثقل الجسم يكون $I = I_0$
- يختلف قانون حساب I_0 حسب شكل الجسم كما هو موضح بالجدول السابقللأشكال الهندسية المختلفة.
- لكن اذا كان محور الدوران يبعد عن مركز ثقل الجسم بمقدار d يستخدم نظريةالمحور الموازي لحساب القصور الذاتي الدوراني.



- نظرية المحور الموازي: تسمح لنا النظرية بحساب القصور الذاتي الدوراني للجسم عندما يدور حول أي محور مواز لمحوردورانه الأصلي . ويبعد عنه مسافة d

$$I = I_0 + md^2$$

الرمز	الاسم	وحدة القياس	وحدة القياس
I	القصور الذاتي الدوراني عند المحور الأصلي	كجم . متر ^{2}	$kg.m^2$
I_0	القصور الذاتي الدوراني عند المحور الموازي	كجم . متر^2	$kg.m^2$
d	المسافة العمودية بين المحورين	متر	M

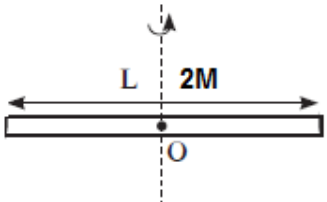
موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw
فيزياء الكويت

مثال 1

أحسب القصور الذاتي الدوراني لأسطوانة مصمته كتلتها *kg* 3 و قطرها 20 cm و تتدحرج علي منحدر علماً بأن $I = \frac{1}{2} M R^2$ الإجابات انظر صـ 109

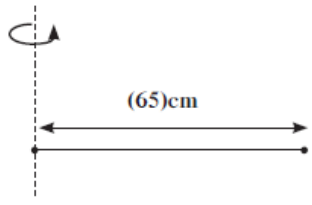
مثال 2 الإجابات انظر صـ 109

ساق منتظمة المقطع كتلتها 2 kg وطولها 2 m تدور حول نقطة O في منتصفها ,اذا علمت ان القصور الذاتي يحسب بالعلاقة $I = \frac{1}{12} M l^2$ أحسب:



1-القصور الذاتي الدوراني للعصاة.

2- احسب القصور الذاتي الدوراني عندما يكون محور الدوران يبعد عن النقطة O مسافة 0.3 M .



3-أحسب القصور الذاتي الدوراني اذا كان محور الدوران عند طرف العصا.

مثال 3

أحسب القصور الذاتي الدوراني لعصا طولها 65 cm و كتلتها مهملة تنتهي بكتلتين متساويتين مقدار كلا منهما 0.3 kg تدور حول أحد طرفيها كما بالشكل علما أن $I = MR^2$ **الإجابات انظر صـ 109**

أ -اذا كان محور الدوران عند طرف العصا:

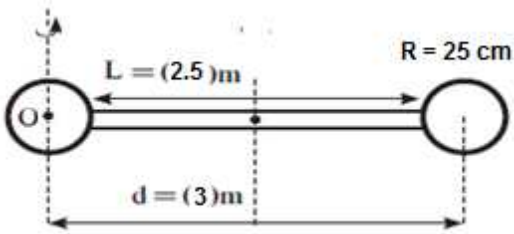
ب -أحسب القصور الذاتي الدوراني للعصا عندما تدور حول مركز كتلتها

ب – اذا اصبح محور الدوران عند مركز كتلة العصا منتصف العصا ,) يتلاشى القصور الذاتي الدوراني للعصا لأنها مهملة الكتلة , و يصبح القصور الذاتي الدوراني الكلي للنظام هو القصور الذاتي للكتلتين النقطيتين علي طرفي العصا.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

مثال 4

أحسب القصور الذاتي الدوراني لنظام مؤلف من قشرتين متماثلتين رقيقتين من الحديد كتلة الواحدة منهما 5 Kg و نصف قطرها 25 cm مثبتتين علي طرف عصا كتلتها 2 kg و طولها 2.5 cm والمسافة بين مركزي كتلة الكرتين 3 M يدور النظام حول محور عمودي يمر بمركز أحدي القشرتين , علما بأن مقدار القصور الذاتي الدوراني لكل من الاجسام الثلاثة حول محور يمر بمركز ثقلها يساوي:



$I_{\text{قشرة}} = \frac{3}{2} mr^2$

$I_{\text{عصا}} = \frac{1}{12} mL^2$

الإجابات انظر صـ 110

أسئلة (القصور الذاتي الدوراني أو[I]) الإجابات انظر صـ 110

السؤال الأول :أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية

1- مقاومة الجسم لتغير حركته الدورانية . (.....)

2- ميل الأجسام التي تدور إلى الاستمرار في الدوران في حين تميل الأجسام الساكنة الى البقاء ساكنة . (.....)

3- مقدار فيزيائي يلزم لتغيير الحالة الدورانية لحركة الجسم . (.....)

4- نظرية تسمح لنا بحساب مقدار القصور الذاتي الدوراني حول أي محور مواز للمحور المار بمركز ثقل الجسم و ذلك بالنسبة إلى القصور الذاتي الدوراني له حول المحور المار بمركز ثقله . (.....)

السؤال الثاني : ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة علمياً في كل مما يلي :

1- القصور الذاتي الدوراني للجسم ليس بالضرورة كميه محددة للجسم نفسه . ( )

2- القصور الذاتي الدوراني للجسم يكون اكبر عندما تتوزع الكتلة نفسها داخل الجسم بتقارب عن محور الدوران . ( )

3- القصور الذاتي الدوراني للجسم يكون اقل عندما تتوزع الكتلة نفسها داخل الجسم بتقارب عن محور الدوران . ( )

4- القصور الذاتي الدوراني للجسم يكون اكبر عندما تتوزع الكتلة نفسها داخل الجسم بتباعد عن محور الدوران . ( )

5- عندما يدور جسم حول محور يمر بمركزه ينعدم قصوره الذاتي الدوراني. ( )

6- يختلف القصور الذاتي لصفيحة مستطيلة رقيقة اذا اختلف موضع محور الدوران. ( )

7- استخدام مقبض طويل يؤدي إلى بذل جهد أقل وفعل رافعة أكبر. ( )

8- لكي يتزن جسم مادي للدوران حول محور يجب أن يكون محصلة القوى جمع العزوم = صفر فقط . ( )

9- شرط الاتزان الدوراني لجسم هو مجموع العزوم = صفر ومجموع القوى المؤثرة عليه = صفر. ( )

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw
فيزياء الكويت

10- سبب دوران الجسم حول محوره هو محصلة عزوم القوى لا تساوي الصفر. ( )

11- وحدة قياس عزم القوة هي N/m. ( )

12- يزداد القصور الذاتي الدوراني للبهلوان المتحرك على السلك عندما يمسك بيده عصا طويلة . ( )

13- القصور الذاتي الدوراني لعصا تدور حول مركز ثقلها أكبر من قصورها الذاتي الدوراني عندما تدور حول محور يمر بأحد أطرافها . ( )

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

14- عزم القوة هو حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة وذراعها. ( )

15- تملك كرتان الكتلة نفسها والقطر نفسه ولكن أحدهما مصمتة والأخرى مجوفة، فيكون لهما نفس القصور الذاتي الدوراني عندما تدوران حول محور يمر بمركز كتلتهما . ( )

فيزياء الكويت

السؤال الثالث :- أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :

1- تميل الأجسام التي تدور الى ..... .

2- المسبب لتسارع الأجسام هي ..... والمسبب لدورانها هو .....

3- كمية فيزيائية تعبر عن مقدرة القوة على إحداث حركة دورا نية للجسم حول محور الدوران تسمى.....

4- السبب الرئيسي في دوران الجسم وانقلابه هو .....

5- مقدار عزم القوة يتناسب طرديا مع مقدار ..... و .....

6- عندما لا يدور الجسم تكون محصلة العزوم تساوي .....

7- اتجاه عزم القوة يكون موجبا إذا كان اتجاه الدوران .....

8- مقاومة الجسم للتغير فى حالته الحركية يسمى .....

9- القصور الذاتي للبندول القصير ..... من القصور الذاتي للبندول الطويل .

10- الكلب ذو القوائم الصغيرة له قصور ذاتي دوراني ..... من القصور الذاتي الدوراني للغزال .

11- لكي يتزن جسم مادي للدوران حول محور يجب أن يكون محصلة القوى جمع العزوم = صفر فقط .

12- يتوقف القصور الذاتي الدوراني على .....و.....و.....

13- القصور الذاتي الدوراني لعصا تدور حول محور يمر بمركز كتلتها ..... منه عندما تدور حول أحد أطرافها .

14- لحساب القصور الذاتي لجسم يدور حول محور يوازى المحور الذي يمر بمركز الكتلة نستخدم نظرية .....

15- القانون المستخدم لحساب القصور الذاتي الدوراني بالنسبة الى محور موازى للمحور المار بمركز الكتلة هو

16- أسطوانة مصمتة كتلتها (3)kg وقطرها (20)cm وتتدحرج على منحدر و حيث ان ($I=\frac{1}{2}MR^2$) فإن القصور الذاتي الدوراني لها يساوى .....

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

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

فيزياء الكويت

1- يتوقف القصور الذاتي الدوراني على :

- ❒ موضع محور الدوران بالنسبة لمركز الكتلة
- ❒ توزيع الكتلة و شكل الجسم
- ❒ مقدار كتلة الجسم فقط
- ❒ جميع ما سبق

2- عصا طولها(1)m وكتلتها (4)kg قصورها الذاتي الدوراني حول محور يمر بمركز كتلتها (20)$kg.m^2$ فيكون القصور الذاتي الدوراني حول محور يمر بأحد طرفيها بوحدة $kg.m^2$ مساويا:

- ❒ 20
- ❒ 21
- ❒ 24
- ❒ 80

3- عصا طولها(L) مهملة الكتلة تنتهي بكتلتين متساويتين مقدار كل منهما (m) تدور حول مركز كتلتها فيكون القصور الذاتي الدوراني مساويا : ($I=mL^2$)

- ❒ $\frac{1}{4}mL^2$
- ❒ $\frac{1}{2}mL^2$
- ❒ mL^2
- ❒ $2mL^2$

4- وضعت أربع كتل متساوية مقدار كل منها (2)kg على رؤوس إطار معدني مربع مهمل الوزن طول ضلعه

m $10\sqrt{2}$ فيكون القصور الذاتي الدوراني حول محور عمودي يمر بنقطة تقاطع قطري المربع يساوى بوحدة $kg.m^2$

❐ 20 ❐ 40 ❐ 60 ❐ 80

5- إذا وضع قرص مصمت وحلقة معدنية لهما نفس الكتلة على قمة مستوى مائل املس وتركا لينزلقا فإن :

❐ القرص يصل أولا ❐ يصلان معا

❐ الحلقة تصل أولا ❐ لا توجد إجابة صحيحة

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

6- يعتبر ثنى الساقين عند الجري مهما حيث أنه :

❐ يزيد القصور الذاتي ❐ يجعل القصور الذاتي ثابتا

❐ يقلل القصور الذاتي ❐ جميع ما سبق

فيزياء الكويت

7- الكتلة والقصور الذاتي الدوراني لهما مفهوم متقارب وتختلف في أن :

❐ الكتلة ثابتة فقط

❐ القصور الذاتي متغير

❐ الكتلة والقصور الذاتي الدوراني ثابتان

❐ الكتلة ثابتة والقصور الذاتي الدوراني متغير

8- قرص صلب يدور بسرعة زاوية مقدارها $(10\ rad/s)$ و كتلته $(5kg)$ والقصور الذاتي الدوراني له حول مركز ثقله يساوي $(20\ kg.m^2)$ فإذا كان $\left(I_0 = \frac{1}{2}MR^2\right)$ فان السرعة الخطية لنقطة على حافة القرص بوحدة (m/s) تساوي :

❐ 14.1 ❐ 28.2 ❐ 80 ❐ 160

9- قرص القصور الذاتي الدوراني حول مركز ثقله يحسب من العلاقة $\left(I_0 = \frac{1}{2}MR^2\right)$ و بذلك فان

القصور الذاتي الدوراني له حول محور يمر بنقطة تقع على الحافة الخارجية له تحسب من العلاقة

❒ $\left(I = \frac{1}{2}MR^2\right)$ ❒ $\left(I = \frac{3}{4}MR^2\right)$

❒ $\left(I = \frac{3}{2}MR^2\right)$ ❒ $(I = MR^2)$

السؤال الخامس :-

(أ) قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب في الجدول التالي :

وجه المقارنة	**كتلته كبيرة**	**كتلته صغيرة**
القصور الذاتي الدوراني لبندول	.....	.....
وجه المقارنة	**طوله كبير**	**طوله صغير**
القصور الذاتي الدوراني لبندول	.....	.....
وجه المقارنة	**القصور الذاتي لجسم في الحركة الخطية**	**القصور الذاتي الدوراني**
تعريف	.....	.....
وحدة القياس	.....	.....

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw
فيزياء الكويت

(ب) : أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

القصور الذاتي الدوراني .

(ج) : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

1-.يسهل عليك الجري و تحريك قدمك الى الأمام و الخلف عند ثنيهما قليلا

2-.وجود مركز الثقل خارج المساحة الحاملة للجسم سيجعل الجسم ينقلب .

3-البندول القصير يتحرك الي الامام والخلف اكثر من تحرك البندول الطويل .

4-الكلب ذو القوائم الصغيرة يتحرك اسرع من الغزال.

السؤال السادس : حل المسائل التالية :

1. اذا علمت ان القصور الذاتي الدوراني لعصا رفيعة حول نقطة تمر بمركز ثقلها تحسب من العلاقة $\left(I_0 = \frac{1}{12}ML^2\right)$ فباستخدام نظريه المحور الموازى استنتج علاقة رياضية لحساب القصور الذاتي الدوراني لنفس العصا حول محور يمر بأحد اطرافها . الاجابة $\left(I = \frac{1}{3}ML^2\right)$

إجابات أمثلة الدرس (3 – 2) (القصور الذاتي الدوراني أو[I])

مثال 1

$I = \frac{1}{2} M R^2$

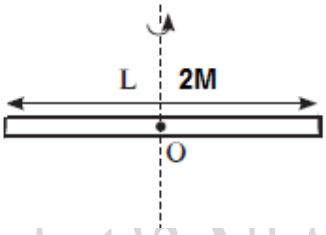
$I = \frac{1}{2} x\ 3\ x\ 0.3^2$

$I = 0.015\ kg.m^2$

almanahj.com/kw

مثال 2 أحسب:

1-القصور الذاتي الدوراني للعصاة.

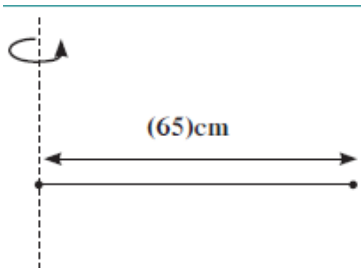


$I = \frac{1}{12} M l^2 1$

$I = \frac{1}{12} x2\ x\ 2^2 =$

$I = \frac{8}{12}$ Kg.m²

2- احسب القصور الذاتي الدوراني عندما يكون محور الدوران يبعد عن النقطة O مسافة 0.3 M .



$I = I_0 + md^2$

$I = \frac{8}{12} + 2\ x\ 0.3^2$

$I = 0.846\ Kg.m^2$

3-أحسب القصور الذاتي الدوراني اذا كان محور الدوران عند طرف العصا.

$I = I_0 + md^2$

$I = \frac{8}{12} + 2\ x\ 1^2$

$I = 2.66\ Kg.m^2$

مثال 3

أ -اذا كان محور الدوران عند طرف العصا:

يتلاشى القصور الذاتي الدوراني للكتلة النقطية الموجودة عند محور الدوران , و بما أن العصا مهملة الكتلة يتلاشى القصور الذاتي الدوراني للعصا وبالتالي يصبح القصور الذاتي الكلي للنظام هو القصور الذاتي للكتلة البعيدة عن محور الدوران.

$I_{كرة} = I_0 = MR^2 = (0.3)\ x\ (0.65)^2$

$I_{كرة} = I_0 = 0.13\ Kg.m^2$

مسابقة فيزياء الكويت

أولا شروط المسابقة : -

- الإجابة عن جميع أسئلة المسابقة الواردة بالاختبار الاليكتروني .
- أن يكون الطالب او الطالبة مقيد بالمرحلة الثانوية ولا يجوز للمراحل الأخرى التقدم للمسابقة .
- يتم ارسال نموذج إجابة واحد فقط للمتسابق .
- لن يلتفت الي الطلبات الواردة بعد تاريخ يوم 15 من شهر نوفمبر 2022 م .
- يتم الدخول الي المسابقة عن طريق الباركود التالي
- سوف يتم الإعلان عن الفائزين في موعد غايتة نهاية شهر نوفمبر القادم .

ثانياً الجوائز والهدايا : -

- هواتف محمولة
- هدايا نقدية
- سيديهات لجهاز Playstion 5
- سماعات بلوتوث Airpods
- مذكرات فيزياء الكويت للفصل الدراسي الأول 2022 / 2023 م مجانا
- مذكرات فيزياء الكويت للفصل الدراسي الثاني 2022 / 2023 م مجانا
- طباعه اسم الفائز داخل مذكرات العام المقبل مجاناً

وهدايا أخري متعددة

اسرة قناة فيزياء الكويت تتمني للجميع التوفيق ،،،،،،

تمت بحمد الله

لا تنسوني من صالح الدعاء

فيزياء الكويت

- المذكرة تشمل شرح المنهج مع مسائل بعد نهاية كل درس
- مراجعة بعد كل درس بها أنماط الاسئلة المتداولة
- إجابات نموذجية للاسئلة المتداولة
- QR Code لفيديوهات شرح اليوتيوب
- أجزاء تفاعلية على قناة التلجرام
- نماذج بعض الامتحانات السابقة
- ملخص للقوانين والتعليلات والتعريفات
- احرص على المشاركة في مسابقة الفيزياء الموجودة في نهاية المذكرة للحصول على هدايا مميزة

موقع المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

احرص الى الحصول على المذكرة الاصلية ذات الغلاف الملون حتى تضمن انها متوافقة مع المنهج وليست مقلدة أو قديمة

التلجرام

يوتيوب