تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/14

* للحصول على جميع أوراق الصف الحادي عشر المتقدم في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/14physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثالث اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/14physics3

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الحادي عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/grade14

* لتحميل جميع ملفات المدرس مراد رشدي الحطاب اضغط هنا

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

الحركة الدائرية والخطية

لكل جسم يتحرك حركة دائرية يمتلك 3كميات دورانية و4 كميات خطية (إزاحة خطية – طول القوس - ،السرعة المماسية ، العجلة المماسية ، العجلة المركزية)

عنصر الحركة	الكمية الزاوية	الكمية الخطية	العلاقة بينهما
الازاحة	الازاحة الزاوية ($\Delta\theta$)	الازاحة الخطية – طول القوس (ΔS)	$\Delta S = \Delta\theta \times r$
السرعة	سرعة زاوية – $\omega = \frac{d\theta}{dt}$	السرعة المماسية – $v_t = \frac{ds}{dt}$	$v_t = \omega \times r$
العجلة	العجلة الزاوية – $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	العجلة المماسية – $a_t = \frac{dv}{dt}$ العجلة المركزية– $a_c = \omega^2 \times r$	$a_t = \alpha \times r$

ملخص العلاقات الرياضية :

الكمية الفيزيائية	العلاقة الرياضية
الإزاحة الزاوية	$\Delta\theta = \frac{\Delta S}{r}$
السرعة الزاوية	$\omega_{avg} = \frac{d\theta}{dt}$
العجلة الزاوية	$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$
العجلة المركزية	$a_c = \frac{v_t^2}{r}$ $a_c = \omega^2 \times r$
العلاقة بين السرعة المماسية والزاوية	$v_t = \omega \times r$
العلاقة بين العجلة المماسية والعجلة الزاوية	$a_t = \alpha \times r$

معادلات الحركة بعجلة زاوية ثابتة

$$\omega_f = \omega_i + \alpha\Delta t$$

$$\Delta\theta = \omega_i \times \Delta t + \frac{1}{2}\alpha\Delta t^2$$

$$\omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha\Delta\theta$$

$$\Delta\theta = \omega_{avg} \times t = \frac{\omega_i + \omega_f}{2} \times t$$

$$\overline{\omega} = \frac{\omega_i + \omega_f}{2}$$

almanahj.com

تدريبات:

حول القياسات التالية إلى وحدات القياس الدولية :

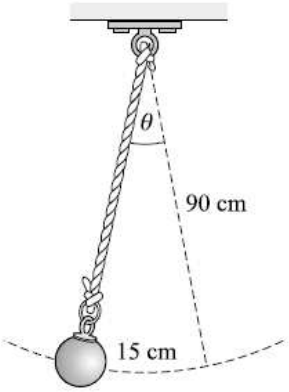
أ) 28^{o}

ب) $0.75rev/s$

ت) $0.347rev/s^{2}$

س2 : يتحرك ثقل البندول على قوس طوله 15cm إذا كان طول حبل البندول 90cm

احسب الزاوية بالراديان والدرجات ؟



س3:تتزايد سرعة دولاب بانتظام من السكون الى سرعة زاوية 30.0rev/s

احسب العجلة الزاوية ؟

س 4 : القرص المدمج cd عند تشغيله وصل لسرعة زاوية قدرها 12rad/s خلال 8.0s احسب :

1) العجلة الزاوية للقرص

2) عدد الدورات خلال هذه الفترة الزمنية

س5: دولاب يتحرك بسرعة زاوية 6.0rev/s تتزايد سرعتها الزاوية بمعدل $4.0rad/s^{2}$

احسب أ) عدد الدورات التي يعملها الدولاب لتصل سرعة زاوية 26.0rev/s ؟

ب) احسب الفترة الزمنية الذي استغرقه إتمام تلك الدورات؟

almanahj.com/ae

س6: قرص يدور بسرعة زاوية ω عند مضاعفة مقدار السرعة الزاوية وضح ما يحدث لكل من التالي مع التفسير :

أ) السرعة المماسية لنقطة على القرص؟

ب) العجلة المركزية لنقطة على القرص ؟

س7: هل يمكن لنقطة على قرص أن يكون لها عجلة مركزية وليس لها عجلة مماسية ؟ فسر إجابتك ؟

س 8 :املاء الجدول للسرعة الزاوية

البيان	عقرب الثواني	عقرب الدقائق	عقرب الساعات
زمن الدورة الكاملة			
السرعة الزاوية			

س 9 :ما الفترة الزمنية لعقرب الدقائق في الساعة ليدور 4.00rad ؟

س10 "يتطابق عقربا الساعات والدقائق عند الساعة الثانية عشرة ظهراً ما الزاوية التي يقطعها عقرب الساعات عندما يدور عقرب الدقائق دورة كاملة

س11 :تتباطأ السرعة الزاوية لإسطوانية صوتية من 33rev/min إلى 11rev/min خلال 2.0s ما متوسط العجلة الزاوية

س12 :يدور مثقاب كهربائي من السكون بعجلة زاوية ثابتة وتصل سرعته الزاوية إلى 2628rad/s خلال 3.20s أحسب :

أ)العجلة الزاوية الثابتة للمثقاب

ب) زاوية دوران المثقاب خلال هذه الفترة

almanahj.com/ae

القوة المركزية

القوة المركزية	ليست قوة اساسية ،اتجاهها نحو مركز الدائرة
	القوة المركزية هي محصلة القوة الازمة لتوفير العجلة المركزية اللازمة للحركة الدائرية
	من القانون الثاني لنيوتن $F_c = m \times a_c$ $F_c = m \times \omega^2 \times r$ $F_c = m \times \frac{v^2}{r}$ $F_c = m \times \omega \times v$

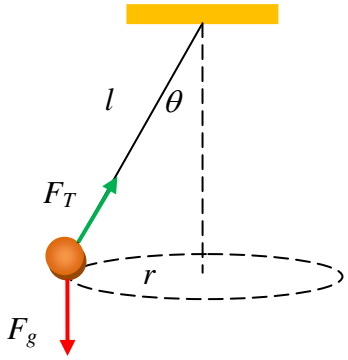
القوة المركزية :

- قوة تؤثر بشكل عمودي على الجسم فتحركة على مسار دائري
- لا تغير من مقدار سرعة الجسم تغير من اتجاه حركته
- تكسب الجسم عجلة مركزية نتيجة تغير اتجاه السرعة
- أنواع القوة المركزية

م	الحركة	القوة المركزية المسببة للحركة الدائرية
1	سيارة تتحرك على طريق دائري	قوة الاحتكاك السكونية
2	دوران القمر حول الأرض	قوة الجاذبية
3	دوران الإلكترون حول النواة	القوة الكهربائية
4	جسم مربوط بخيط يدور على مسار دائري أفقي	قوة الشد في الحبل

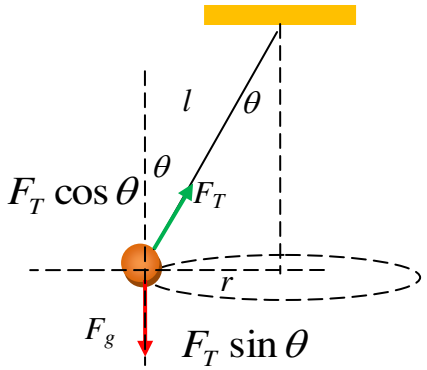
almanahj.com/ae

البندول المخروطي

البندول المخروطي	يتكون من خيط مربوط بنهايته كتلة ويدار ليتحرك على مسار دائري أفقي
	القوى المؤثرة على الكتلة : – وزن الجسم – قوة الشد في الحبل 
حساب السرعة الزاوية	بين أن السرعة الزاوية تعطى بالعلاقة ؟ $\omega = \sqrt{\frac{g}{l \times \cos\theta}}$

البندول المخروطي

الاستنتاج



حلل قوة الشد في الحبل ومنها نجد

$$F_g = F_T \cos\theta$$
$$mg = F_T \cos\theta$$

$$F_c = F_T \sin\theta$$
$$m\omega^2 r = F_T \sin\theta$$

عوض مكان قوة الشد ونصف القطر $r = l \times \sin\theta$

$$m\omega^2 r = F_T \sin\theta$$

$$m\omega^2 l \times \sin\theta = \frac{mg}{\cos\theta}\sin\theta$$

$$\omega^2 = \frac{g}{l \times \cos\theta}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l \times \cos\theta}}$$

السرعة الزاوية للبندول المخروطي تتوقف على :

- طول الخيط
- زاوية التعليق
- عجلة الجاذبية

مناقشة

إذا نقلت بندول قذفي لسطح القمر ماذا يحدث لسرعته الزاوية ؟

بما أن عجلة القمر سدس عجلة الارض ستقل بمقدار $\sqrt{6}$

الزمن الدوري للبندول المخروطي

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l \times \cos\theta}{g}}$$

القوة المركزية

$$F_c = mg \tan\theta$$

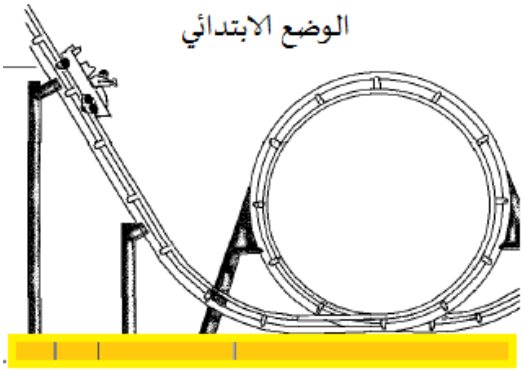
almanahj.com/ae

العربة الأفعوانية

من الالعاب التي يمكن أنك تكون قد استخدمتها العربة الافعوانية ذات الحلقة الرأسية حيث يشعر الركاب بانعدام الوزن تقريبا عند أعلى الحلقة

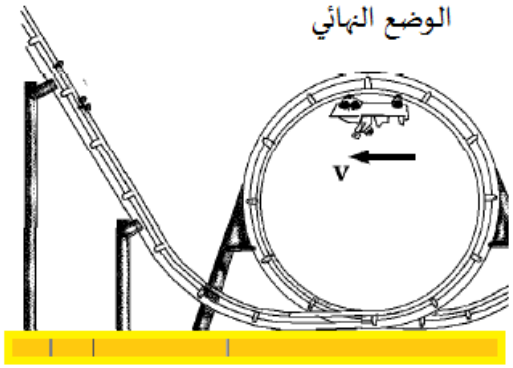
السؤال :

بفرض أن نصف قطر الحلقة الرأسية يساوي 5.00m فما السرعة الخطية للعربة الافعوانية عند أعلى اللحلقة ليشعر الركاب بانعدام الوزن؟



القوى المؤثرة على العربة : القوة المتعامدة والوزن

عند أعلى الحلقة ليشعر بظاهرة انعدام الوزن أن تكون القوة المتعامدة معدومة



$$F_c = F_g$$
$$F_c = mg$$
$$\frac{mv^2}{r} = mg$$
$$v = \sqrt{rg}$$

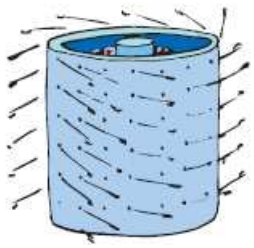
$$v = \sqrt{rg}$$
$$v = \sqrt{5 \times 9.81}$$
$$v = 7.0 m/s$$

alrahj.com/ae

قوة الطرد المركزي قوة وهمية أما الشعور بها سببه القصور الذاتي للجسم

يعود الشعور للقوة الطاردةالمركزية القصور الذاتي للجسم الذي يقاوم العجلة المركزية لذلك تشعر بقوة غير حقيقية تتجه للخارج لكن القوة الحقيقية هي قوة الجذب المركزي التي تتجه نحو المركز

مشاهدات



في شوط التجفيف في الغسالة الكهربائية تتحرك بسرعة دورانية كبيرة ويخرج الماء باتجاه المماس لمحيط دائرة الدوران لأن القصور الذاتي للماء عند هذه السرعات أكبر من قوة التلاصق بين الماء والملابس

س1: عندما تركب دوامة في مدينة الالعاب تحس أن قوة ما تدفعك في اتجاه جدران الدوامة .فسر ذلك

الجواب : سبب شعورك بالقوة هو القصور الذاتي الذي يحاول ابقاء حركتك في خط مستقيم بينما الجدران تضغط لتبقيك تتحرك داخل المسار الدائري

س2: من أجل صناعة رقاقة البيتزا يرمي صانعوا البيتزا عجينتها في الهواء بعد غزلها لماذا يؤدي ذلك إلى اتساع رقاقة العجين ؟ الجواب :لأن جميع الرقاقة عدا المركز بسبب قصورها الذاتي تتحرك في خط مستقيم مما يجعلها تتسع

وقوى التلاصق تمنعها من التطاير في الهواء

س3:يدور باسل كرة مربوطة بحبل في مسار دائري أفقي ، أجب عن التالي :

أ) يحس باسل أن الكرة تشده في اتجاه الخارج : هل في الحركة الدورانية قوة في اتجاه الخارج ؟ ما سبب هذا الشعور ؟

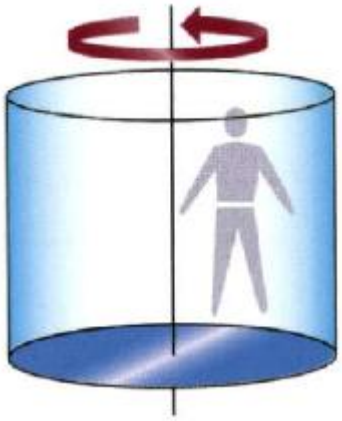
الجواب : لا توجد قوة في اتجاه الخارج ، سبب هذا الشعور القصور الذاتي للكرة الذي يحاول تحريك الكرة في خط مستقيم

ب) إذا انقطع الحبل ما المسار الذي تتخذه الكرة ؟ ولماذا؟ الجواب : خط مستقيم ، لانقطاع تأثير قوة الشد المركزية

الاسطوانة الدوارة

الاسطوانة الدوارة احدى الالعاب تدور الاسطوانة بسرعة عالية عند سرعة زاوية معينة يتم سحب الارضية بحيث يصبح اراكبون معلقون فاذا كان نصف قطر الاسطوانة r = 2.10m ومعامل الاحتكاك السكوني 0.390

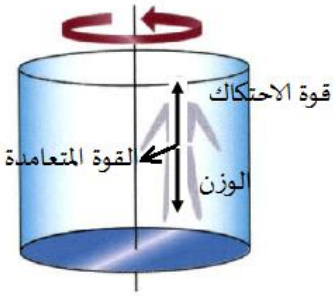
فما أقل سرعة زاوية يمكن عندها سحب الارضية ؟



الحل : القوى المؤثرة هي – ردفعل الجدار (القوة المتعامدة) ،قوة الاحتكاك وزن الراكب

تذكر:قوة الاحتكاك $f_s = \mu_s \times F_N$

القوة المركزية هي القوة المتعامدة F_N



$$F_C = F_N$$

$$m\omega^2 r = \frac{F_g}{\mu_s}$$

$$m\omega^2 r = \frac{mg}{\mu_s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\mu_s r}} = \sqrt{\frac{9.81}{0.39 \times 2.1}} = 3.46 rad/s$$

$$f_s = F_g$$

$$\mu_s \times F_N = F_g$$

$$F_N = \frac{F_g}{\mu_s}$$

imanani.com/ae

تدريبات

س1:يدور دولاب من السكون وتصبح سرعته الزاوية 0.30rev/s خلال 30.0s احسب :

أ) العجلة الزاوية للدولاب

ب) العجلة المماسية لنقطة تبعد 0.25m عن مركز الدوران

ت) زاوية دوران الدولاب خلال هذه المدة .

س2 :يدور قرص دوار من السكون ليعمل 3.5rev خلال 4.5s احسب :

أ) العجلة الزاوية للقرص

ب) السرعة الزاوية النهائية

س3: سيارة نصف قطر عجلاتها 30cm ،بدأت حركتها من السكون فتسارعت بانتظام فوصلت سرعتها إلى 15m/s خلال 8.0s أحسب:

1. السرعة الزاوية للعجلات
2. عدد الدورات التي تعملها العجلات خلال هذه الفترة الزمنية
3. المسافة التي قطعتها السيارة

س4:شوط التنشيف في الغسالة تزداد سرعة دوران اسطوانتها بانتظام من السكون الى 20rev/s بعد أن أكملت 60rev أحسب

1. العجلة الزاوية
2. الزمن المستغرق

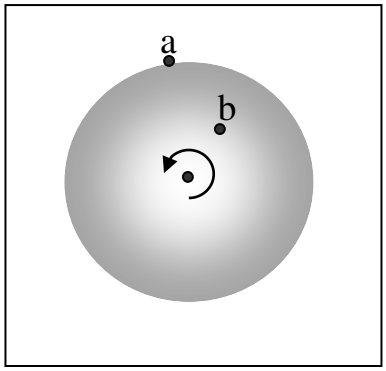
almanahj.com/ae

س5:طوافة (طائرة عمودية) تدور شفراتها البالغ طول كل منها 3.0m من السكون فتصبح سرعتها الزاوية 63rad/s خلال 10.0s أحسب :

أ) العجلة الزاوية لشفرات المروحة ؟

ب) الازاحة الزاوية خلال هذه الفترة الزمنية ؟

ت) العجلة المماسية لطرف كل شفرة ؟



س6: دولاب كما في الشكل المجاور يدور عكس عقارب الساعة بسرعة زاوية معينة

أ) عند لحظة معينة قارن بين السرعة الزاوية للنقطتين

ب) قارن بين السرعة المماسية للنقطتين

ت) ارسم بشكل اتجاهي السرعة المماسية على النقطتين

س7: أكمل الجدول التالي :

Δs	r	$\Delta\theta$	Δt	ω	v_t
	0.50m	4.0rad		8.5	

س8:في لعبة رمي القرص يقوم اللاعب بالدوران في المكان المخصص بسرعة دوران متزايدة قبل رمي القرص (فسر ذلك)

تؤدي العجلة الزاوية الكبيرة للقرص إلى وجود عجلة خطية كبيرة ولحظة قذف القرص تكون السرعة عالية فتصل مسافة أكبر

almanahj.com/ae

تمارين اضافية

1. رُبطَتْ كرةٌ صغيرةٌ بطرفِ خيطٍ خفيفٍ ثم أديرَتْ على مسارٍ دائريٍّ أفقيٍّ نصفُ قطرهِ 1.2 m بسرعةٍ زاويَّةٍ ثابتةٍ 5.0 rad/s. جد مقدارَ سرعتِها المماسيّة.

2. إذا كانَتِ السرعةُ الزاويَّةُ لجسمٍ على مسارٍ دائريٍّ عندَ لحظةٍ ما 5.0 rad/s– وكانَتْ عجلتُه الزاويَّةُ عندَ اللحظةِ نفسِها 11 rad/s²+، فهل تتزايدُ سرعتُهُ الزاويَّةُ أم تتناقصُ أم تبقى ثابتة؟ اشرحْ ذلك.

3. يزيدُ جاسمٌ من سرعةِ درّاجتِهِ الهوائيّةِ بمعدَّلٍ ثابتٍ من 1.0 m/s إلى 5.0 m/s خلالَ 5.0 s. إذا كانَ نصفُ قطرِ دولابِ الدرّاجةِ 0.40 m، جد:
   أ. العجلةَ الزاويةَ للدولاب.
   ب. عددَ الدوراتِ التي دارَها دولابُ الدرّاجةِ خلالَ خمسِ ثوانٍ.
   ج. عجلةَ صمّامِ نفخِ الإطارِ عندَ نهايةِ الثانيةِ الخامسة، علمًا بأن بُعدَ الصمّامِ عن محورِ الدوران 36 cm.

4. **الفيزياءُ في الحياةِ اليوميةِ :** إذا كانَتِ السرعةُ الزاويَّةُ لقرصِ دورانٍ 1.2 rad/s²، فما العجلةُ المركزيَّةُ لشخصٍ يقفُ على مسافةِ 12 m من محورِ دورانِ القرص؟

1. 6.0 m/s
2. تتناقص لتصل إلى الصفر، ثم تتزايد وتكون موجبة.
3. أ. 2.0 rad/s²
   ب. حوالي 6 دورات.
   ج. 56 m/s² وتصنع زاوية 89° مع المماسيّ.
4. 17 m/s².

almanahj.com

أولاً:اكتب المصطلح العلمي المناسب :

1. ( ) حركة جسم يدور على مسار دائري .
2. ( ) زاوية مركزية طول قوسها يساوي نصف قطر دائرتها .
3. ( ) زاوية دوران نقطة أو محور أو جسم في اتجاه معين حول محور ثابت .
4. ( )معدل دوران الجسم حول محور معين .
5. ( )حاصل قسمة الإزاحة الزاوية على الفترة الزمنية التي حدثت بها الإزاحة .
6. ( ) معدل تغير السرعة الزاوية.
7. ( ) السرعة الخطية اللحظية لجسم يدور في الاتجاه المماسي لمساره الدائري .
8. ( )العجلة اللحظية الخطية لجسم يدور في الاتجاه المماسي لمساره الدائري .
9. ( )عجلة تتجه نحو مركز مسار دائري.