الاجتهاد في الفيزياء

إعداد الأستاذ: سعد

جوال :74045733

طلبة الثاني عشر العلمي والتكنولوجي للعام الدراسي 2022-2021

ملزمة الاجتهاد في الفيزياء للصف 12 المسار العلمي والتكنولوجي لمنهاج سنة 2022-2021

الدرس الأول

الدرس الأول : الحركة الدائرية

المفاهيم الرئيسية والقوانين الرياضية في الحركة الدائرية:

الحركة الدائرية المنتظمة: ويتحرك فيها الجسم بسرعة ثابتة حول محور ثابت.

	التعريف	القوانين المستخدمة في الحساب
الإزاحة الزاوية:	الزاوية التي يقطعها الجسم عندما يتحرك في مسار دائري	$\theta = \frac{s}{r}$ $\theta = \omega t$ $\theta = 2\pi . n$
السرعة الزاوية:	المعدل الزمني للإزاحة الزاوية	$\omega = \frac{2\pi}{T}$ $\omega = 2\pi f$ $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ $\omega = \frac{2\pi \times n}{t}$
التردد:	عدد الدورات خلال ثانية واحدة	$f = \frac{n}{t}$ $f = \frac{1}{T}$
الزمن الدوري:	زمن انجاز المتحرك دورة واحدة	$T = \frac{t}{n}$ $T = \frac{1}{f}$
التسارع المركزي:	المعدل الزمني للتغير في السرعة المتجهة	$a_c = \frac{v^2}{r}$ $a_c = \omega^2 r$ $a_c = \omega v$
قوة الجذب المركزية:	هي القوة التي تسبب التسارع المركزي	$F_c = \frac{mv^2}{r}$ $F_c = m\omega^2 r$ $F_c = m\,\omega v$

ملاحظات هامة:

- كل 1rad يقابل 57.3°

الراديان مقياس للزاوية وهو نسبة بين طولين وليس له ابعاد

-للتحويل بين الراديان والدرجات فلنعلم أن كل $2\pi rad$ يقابل 360°

-تعتمد إشارة السرعة الزاوية على اتجاه الدوران فيكون موجباً إذا كان اتجاه الدوران بعكس عقارب الساعة وبالعكس.

-عندما يعطينا في المسائل عدد الدورات بالدقيقة أو الرمز rpm فيمكن حساب السرعة الزاوية بالعلاقة:

$$\omega = 2\pi \times \frac{rpm}{60}$$

إعداد الأستاذ : سعد للتواصل : جوال : 74045733

ملزمة الاجتهاد في الفيزياء للصف 12 المسار العلمي والتكنولوجي لمنهاج سنة 2022-2021

الدرس الأول

أمثلة حياتية

يوضح الشكل المجاور دلو فيه ماء نقوم بتدويره باتجاه معين كما هو موضح:

- **هل سينسكب الماء عند تدوير الدلو بسرعة كبيرة وثابتة؟**

لن ينسكب الماء عند السرعة المناسبة بسبب القصور الذاتي للماء حيث ستنشأ قوة طاردة مركزية تمنع الماء من الانسكاب.

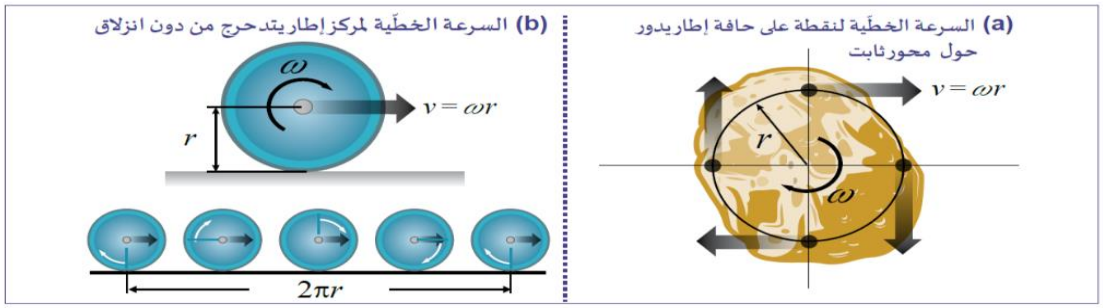
- **ما الذي سيحدث عند خفض السرعة أو إيقاف الدلو؟**

سينسكب الماء من الدلو

ملاحظة: يتم استخدام تأثير القصور الذاتي للأجسام في مدينة الألعاب حيث أن الحركة الدائرية بسرعات كبيرة تزيد من دفع الأشخاص نحو الجوانب وتثبيتهم (مع ضرورة استخدام احزمة الأمان حيث أن تغيير السرعات أو الإيقاف يزيل هذا التأثير)

المقارنة بين الإزاحة الزاوية والإزاحة الخطية

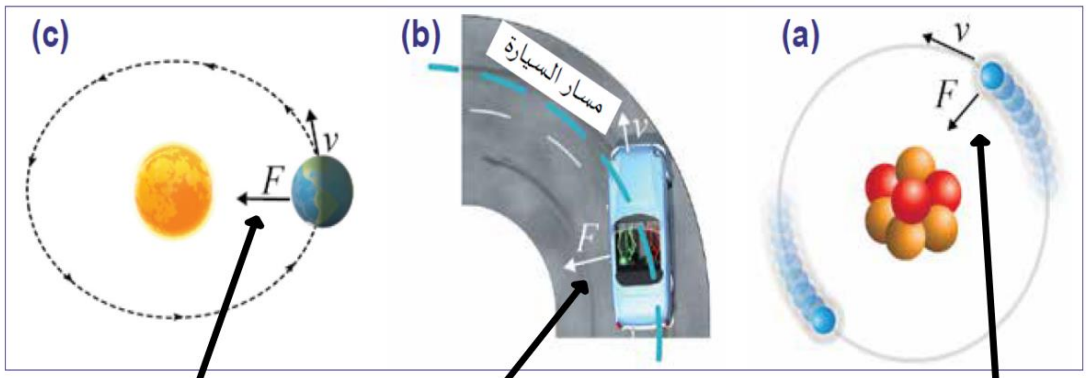
وجه الشبه و الاختلاف	الازاحة الزاوية	الازاحة الخطية
التعريف	هي الزاوية التي يقطعها الجسم عندما يتحرك في مسار دائري	هي طول القوس الذي يقطعه الجسم على المسار الدائري
القانون	$\theta = \omega t$	$s = v t$
نوع الكمية	متجهة	متجهة
الوحدة	rad	m



انتبه عزيزي الطالب لوضعية واتجاه شعاع السرعة الخطية في كلتا الحالتين

إعداد الأستاذ : سعد للتواصل : جوال : 74045733

أمثلة عن القوة الجاذبة المركزية:



- **ما المقصود بقوة الطرد المركزية , هل هي قوة حقيقة , اذكر بعض من تطبيقات هذه القوة؟**

وهي تأثير يظهر في الحركة الدائرية المنتظمة وتسبب ابتعاد الجسم عن مركز الدوران.
ليست قوة حقيقية وإنما تأثير ناتج عن مقاومة الجسم للاستمرار في الدوران بسبب قصوره الذاتي.
من الأمثلة على تأثير الطرد المركزي: فاصل الكريمة, ابتعاد الأطفال في الألعاب الدوارة عن المركز , تجفيف الملابس في الغسالات , فصل مكونات الدم , تنقية المياه من الرواسب.

تفسيرات

- **بالرغم من القوة الطاردة المركزية تثبت الناس في الألعاب أثناء الدوران إلا أنه لا يمكن الاستغناء عن الأحزمة؟**

في حالة تباطؤ هذه الألعاب يضعف تأثير الطرد المركزي مما يؤكد الحاجة إلى هذه الأحزمة.

- **بالرغم من كون قوة الطرد المركزي ليست قوة حقيقية ولكننا نشعر بها؟**

نتيجة القصور الذاتي للأجسام التي تقاوم الاستمرار في الدوران فلذلك نشعر بهذا التأثير.

- **تتسارع الأجسام التي تتحرك بحركة دائرية منتظمة رغم أن قيمة سرعتها ثابتة؟**

بسبب التغير المستمر لاتجاه سرعتها إي أن السرعة المتجهة متغيرة فيكسب الجسم تسارعاً.

- **رغم جذب الأرض للقمر إلا أن القمر لا يتحرك نحو الأرض؟**

نتيجة للقصور الذاتي للقمر يتولد تأثير طارد مركزي يعادل القوة المركزية ويعاكسها بالاتجاه فيبقى القمر يدور في مدار ثابت.

- **ما الذي سيحدث لجسم مربوط بخيط يتحرك بحركة دائرية منتظمة عند قطع الخيط؟**

يتحرك حركة مستقيمة وبسرعة ثابتة ما لم يتأثر بقوة أخرى.

الدرس الأول

- **يفضل إمالة الطريق في المنعطفات الدائرية إلى الخارج؟**

لكي تتزن قوة رد الفعل مع القوة المركزية وبالتالي نتجنب خروج المركبة نحو خارج المسار بتأثير الطرد المركزي الناتج عن القصور الذاتي.

- **لماذا تكون القوة المركزية و قوة الطرد المركزي زوج من القوى غير المتزنة؟**

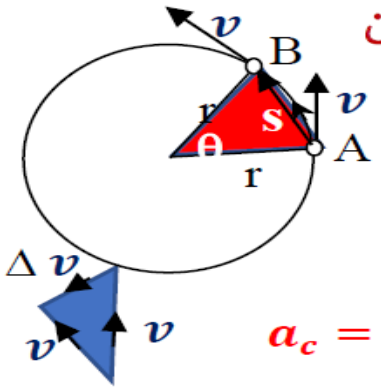
لأن القوة المركزية قوة حقيقية تنشأ في الحركة الدائرية في حين فإن قوة الطرد المركزي ليست بالقوة الحقيقية وإنما تأثير ناتج عن القصور الذاتي.

- **فسر قد تنزلق السيارات في المنعطفات الدائرية في الأيام الممطرة؟**

بسبب قلة قوة الاحتكاك لتصبح أقل من القوة المركزية اللازمة للمحافظة على مسار المركبة.

الاستنتاجات:

- **استنتج العلاقة المحددة للتسارع المركزي؟**



بمشابهة المثلثين

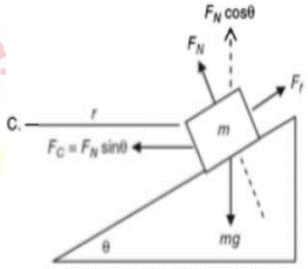
$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{s}{r}$$

$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{vt}{r}$$

$$\frac{\Delta v}{t} = \frac{v^2}{r}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

- **حساب السرعة الآمنة للطريق؟**



$$F_c = F_s \cos\theta + F_N \sin\theta$$

وبإهمال الاحتكاك

$$F_c = F_N \sin\theta$$

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{mg}{\cos\theta} \sin\theta$$

$$v^2 = g\,r \tan\theta$$

$$v = \sqrt{g\,r \tan\theta}$$

ملاحظة : يمكن حساب السرعة الزاوية الآمنة للطريق بنفس الخطوات السابقة وباستخدام العلاقة الرياضية التي تربط القوة المركزية بالسرعة الزاوية (حاول إيجاد علاقة السرعة الزاوية الآمنة)

ملزمة الاجتهاد في الفيزياء للصف 12 المسار العلمي والتكنولوجي لمنهاج سنة 2022-2021

الدرس الأول

تدريبات متنوعة:

عزيزي الطالب ابدأ أولاً بدراسة الأمثلة المحلولة في الكتاب المدرسي ثم أسئلة الكتاب ومن ثم طور نفسك من خلال حل التدريبات التالية:

• ما مصدر القوة المركزية في حالة حجر مربوط بخيط ويدور في مسار دائري؟			
a- قوة الجاذبية الأرضية	b- قوة الشد في الخيط	c- القوة العمودية	d- قوة الاحتكاك

• ما مصدر القوة المركزية في حالة دوران الأرض حول الشمس؟			
a- قوة التجاذب الكتلي	b- قوة الشد في الخيط	c- القوة العمودية	d- قوة الاحتكاك

• ما مصدر القوة المركزية في حالة إلكترون يدور حول نواة الذرة؟			
a- قوة التجاذب الكهربائي	b- قوة الشد في الخيط	c- القوة العمودية	d- قوة الاحتكاك

• ما الذي سيحدث لحجر مربوط بخيط ويتحرك بحركة دائرية منتظمة عند انقطاع الخيط؟			
a- يتحرك بخط مستقيم باتجاه السرعة لحظة انقطاع الخيط	b- يستمر بحركته ولكن بسرعة أقل حول المركز	c- يسقط فوراً على الأرض	d- يستمر بنفس الحركة الدائرية المنتظمة حول المركز

• يتحرك جسم بحركة دائرية منتظمة على محيط دائرة قطرها 4m بحيث ينجز 150 دورة كل دقيقة والمطلوب كم تبلغ سرعته الخطية؟			
a- 6.28m/s	b- 62.8m/s	c- 125.8m/s	d- 400m/s

• كيف تتغير القوة المركزية في الحركة الدائرية المنتظمة إذا زاد نصف القطر إلى الضعف مع بقاء سرعة الجسم المتحرك ثابتة؟			
a- F_c	b- $F_c/2$	c- $2F_c$	d- $F_c/4$

إعداد الأستاذ : سعد للتواصل : جوال : 74045733

• كيف تتغير القوة المركزية في الحركة الدائرية المنتظمة إذا زادت السرعة إلى الضعف مع بقاء نصف القطر ثابتاً؟			
a- F_c	b- $F_c/2$	c- $2F_c$	d- $F_c/4$

استخدم المعطيات التالية للإجابة عن الأسئلة 8 و9 و 10

حجر كتلته 0.5kg مربوط بخيط طولة 0.5m ويدور 50دورة خلال 10ثواني والمطلوب : احسب القوة المركزية بوحدة N ؟

• كم يبلغ التردد؟			
a- 0.2Hz	b- 5Hz	c- 2.5Hz	d- 50Hz

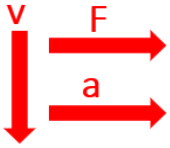
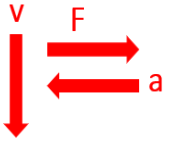
• كم يبلغ الزمن الدوري؟			
a- 5s	b- 0.2s	c- 2.5s	d- 50s

• كم يبلغ القوة المركزية؟			
a- 2.5N	b- 25N	c- 31.25N	d- 125N

• ما اتجاه العجلة التي يكتسبها جسم يتحرك بحركة دائرية منتظمة؟			
a- عمودية على اتجاه القوة المركزية	b- باتجاه مركز الحركة	c- منطبقة على السرعة المماسية ومماثلة لها بالاتجاه	d- طاردة للجسم نحو الخارج

• في أي الحالات التالية توصف حركة الجسم بأنها دائرية منتظمة؟			
a- إذا تحرك الجسم في مسار دائري	b- إذا تحرك الجسم بمسار دائري خلال فترة زمنية طويلة	c- إذا قطع الجسم أقواس دائرية متساوية خلال أزمنة متساوية	d- إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة

- أي الرسوم التالية يوضح اتجاهات كل من العجلة المركزية والقوة المركزية والسرعة الخطية في الحركة الدائرية المنتظمة؟

 -d	 -c	-b	-a

- كم يبلغ الزمن الدوري في حالة دوران مروحة بسرعة زاوية مقدارها 60π rad/s؟

1/60s -d	1/30s -c	0.05s -b	30s -a

- كم تبلغ السرعة الزاوية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة منجزاً دورة كاملة خلال ثانية واحدة؟

$4\pi rad/s$ -d	$3\pi rad/s$ -c	$2\pi rad/s$ -b	$\boldsymbol{\pi rad/s}$ -a

- كم يبلغ التسارع المركزي لجسم يتحرك على محيط دائرة قطرها 2m بحركة دائرية منتظمة و بسرعة خطية قدرها 2m/s ؟

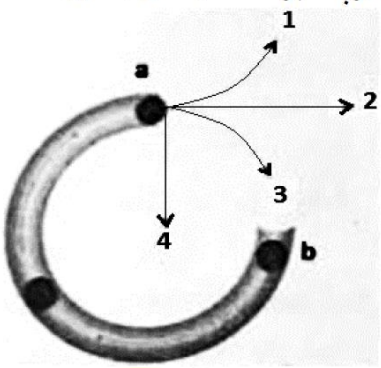
$4m/s^2$ -d	$9m/s^2$ -c	$6m/s^2$ -b	$3/2m/s^2$ -a

- ما قيمة السرعة الخطية لجسم يتحرك بحركة دائرية منتظمة على دائرة قطرها 4m وينجز 150 دورة خلال 30 ثانية؟

125.8m/s -d	62.8m/s -c	400m/s -b	6.28m/s -a

الدرس الأول

- تتحرك كره في مسار دائري أفقي في اتجاه عقارب الساعة داخل أنبوبة مجوفة كما بالشكل المقابل،
  ما المسار الذي ستسلكه الكرة عند خروجها من النقطة a ؟



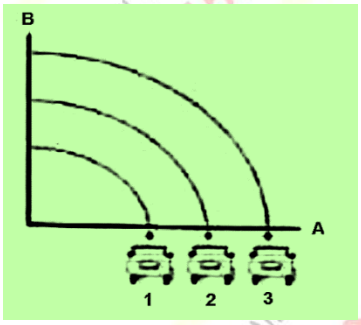
1 .A

2 .B

3 .C

4 D

- الشكل التالي يوضح ثلاث سيارات 1,2,3 بدأت الحركة معاً في مسار دائري من A إلى B أي القيم التالية يجب أن تكون متساوية للسيارات الثلاث لكي تنهي المسار في نفس الوقت؟

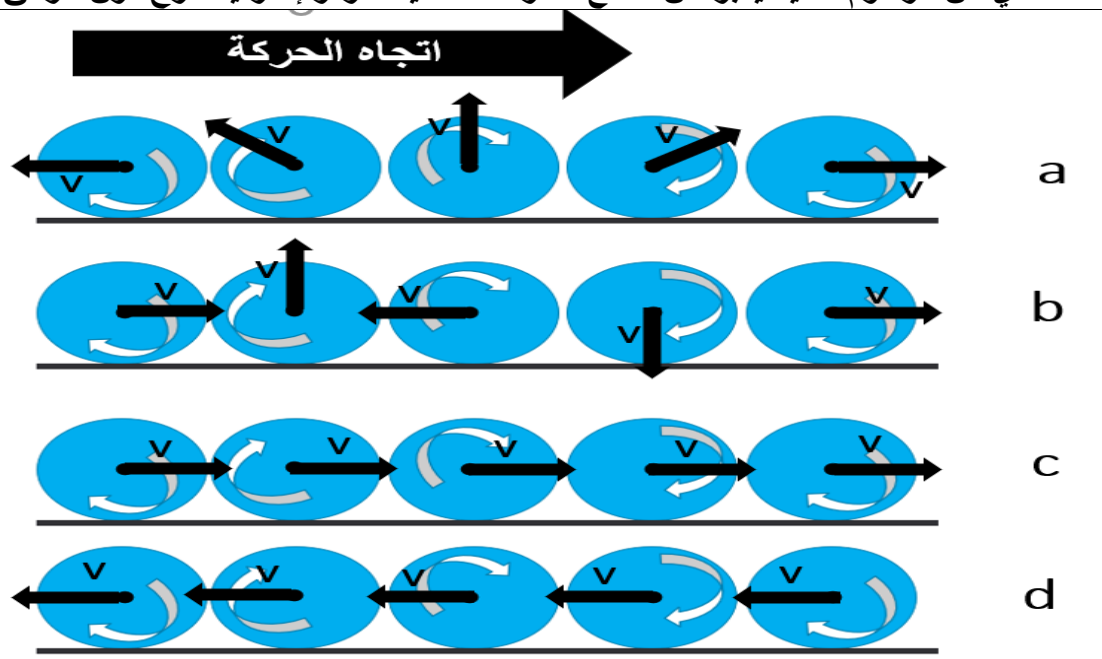


a- السرعة الخطية	b- التسارع المركزي	c- السرعة الزاوية	d- القوة المركزية

إعداد الأستاذ : سعد للتواصل : جوال : 74045733

الدرس الأول

- أي من الرسوم الآتية يعبر عن شعاع السرعة الخطية لمركز إطار يتدحرج دون انزلاق؟



- ما الزمن الدوري لجسم يتحرك بحركة دائرية منتظمة ويدور 360 مرة خلال نصف ساعة؟

0.0014s -a	0.2s -b	5s -c	720s -d

- ما قياس الزاوية بالتقدير الدائري التي يقطعها عقرب الدقائق في إحدى الساعات في خلال 40 دقيقة؟

A. $\frac{2}{3} radians$

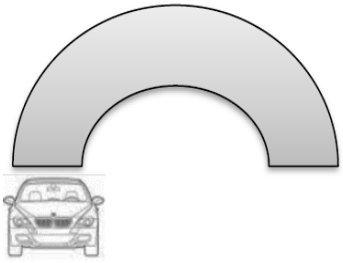
B. $\frac{4}{3} radians$

C. $\frac{2\pi}{3} radians$

D. $\frac{4\pi}{3} radians$

إعداد الأستاذ : سعد للتواصل : جوال : 74045733

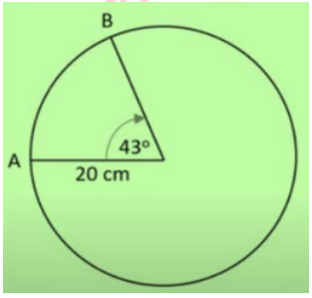
- الشكل يوضح سيارة كتلتها (1000 kg) تتحرك على منحنى نصف قطره (30 m) بسرعة ($30m/s$) احسب : أ. السرعة الزاوية للسيارة.



ب. القوة المركزية المؤثرة على السيارة.

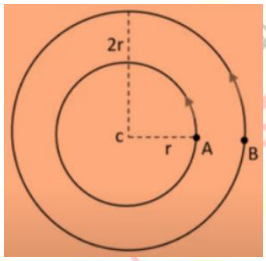
- مروحة طول شفرتها 0.3 متر من المركز تدور بمعدل 20 دورة بالدقيقة ما السرعة المماسية للحافة الحرة للشفرة؟

- يدور جسم كما هو موضح بالشكل ويستغرق 0.2s لينتقل من A إلى B احسب السرعة المماسية له؟



- تدور نقطة على نهاية قرص دائري بتسارع مركزي 0.2m/s2 احسب الزاوية التي تقطعها بعد خمسة ثواني إذا كان محيط هذا القرص 1.57m ؟

- في الشكل التالي ما نسبة التسارع المركزي للجسم a إلى التسارع المركزي للجسم b؟

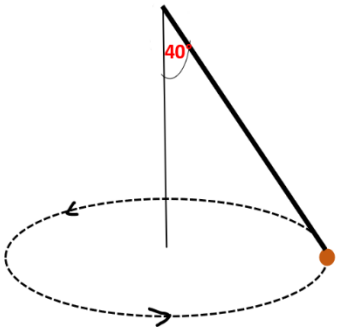


- سيارة كتلتها 1.5ton تسير في دوار إذا كانت قيمة معامل الاحتكاك السكوني بين الإطارات والطريق 0.52 ما قيمة نصف قطر الدوار لتكون أقصى سرعة مسموح بها للسيارة دون أن تنزلق 50km/h ؟

- طريق دائري نصف قطره 10متر تدخل فيه ثلاث سيارات بالسرعات التالية 10m/s و7m/sو9m/s بين أي من هذه السيارات ستنزلق على الطريق علماً أن معامل الاحتكاك السكوني 0.81

- ربط شخص كرة كتلتها 0.25kg بخيط وأدارها لتتحرك افقياً في مسار دائري قطره 6cm وبحيث يصنع الخيط زاوية 40° كما هو موضح بالشكل التالي والمطلوب:

أ. حدد على الرسم القوى المؤثرة في الكرة؟



ب. احسب قيمة قوة الشد في الخيط؟

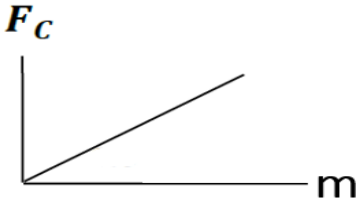
ت. احسب السرعة الزاوية للكرة؟

- أراد مهندس تصميم دوار مائل بحيث تدور فيه السيارات دون انزلاق إذا علمت أن أقصى سرعة للدوار 13.4m/s وقطر الدوار 70متر ما هي زاوية ميل الدوار لكي يسمح بذلك؟

الدرس الأول

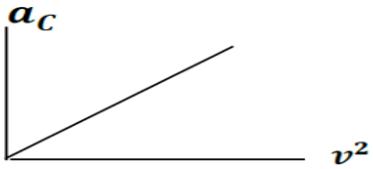
ماذا يمثل الميل في كل من المنحنيات التالية:

-1



يمثل ميل المنحني العجلة وإذا كانت الحركة دائرية منتظمة فيمكن أن نجد أحد قوانين العجلة المركزية إذا كان السؤال اختياري

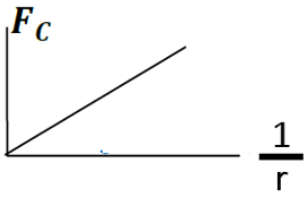
-2

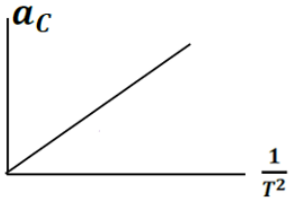


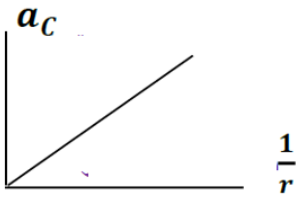
$$\text{الميل} = \frac{a_c}{v^2} = \frac{1}{r}$$

ملاحظة هامة: تتنوع الأسئلة المشابهة للسؤالين السابقين فلذلك لحل أي سؤال مشابه قم أولاً بتقسيم الرمز الموجود في المحورy على الرمز الموجود في المحور x ومن ثم استخدام احدى العلاقات الرياضية المناسبة التي تعلمناها في دروسنا ومن ثم التوصل إلى الإجابة المطلوبة.

حاول أن توجد الميل في كل من المنحنيات التالية:







إعداد الأستاذ : سعد للتواصل : جوال : 74045733