قناة جنة الفيزياء – أحمد مخيمر

المراجعة النهائية

فيزياء 11

الفصل 1

م	الموضوع	تم
1	المصطلحات	
2	علل	
3	العوامل	
4	الرسوم البيانية	
5	المقارنة	
6	ملخص القوانين	
7	كيفية حل المسائل	

قائمة تشغيل بها الفيديوهات بالترتيب

صفوة معلمي الكويت

أكتب المصطلح العلمي

م	التعريف	المصطلح
1	الكميات التي يكفي لتحديدها عدد يحدد مقدارها ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار	الكميات العددية
2	الكميات التي تحتاج في تحديدها إلى الاتجاه الذي تتخذه، بالإضافة إلى العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها	الكميات المتجهة
3	المسافة الأقصر بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها، وباتجاه من البداية إلى نقطة النهاية	الإزاحة
4	عملية تركيب تتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد	جمع المتجهات
5	السرعة العددية ولكن في اتجاه محدد	السرعة المتجهة
6	المتجه المفرد الواحد الذي يكافئ باقي المتجهات مقداراً واتجاهاً	المحصلة
7	نوع من المتجهات مقيدة بنقطة تأثيرها وخط عملها ولا يمكن نقلها من مكان لآخر	المتجهات المقيدة
8	متجهات يمكن نقلها من مكان لآخر بشرط المحافظة على المقدار والاتجاه	المتجهات الحرة
9	متجه مقداره يساوي مساحة متوازي الأضلاع المنشأ على متجهين واتجاهه عمودي على المستوى الذي يجمعهما	ناتج الضرب الاتجاهي
10	عملية استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه وهي العملية المعاكسة لعملية جمع المتجهات	تحليل المتجهات
11	الأجسام التي تقذف أو تطلق في الهواء وتتعرض لقوة جاذبية الأرض	المقذوفات
12	حركة مركبة من حركة أفقية بسرعة منتظمة وحركة رأسية بعجلة منتظمة	حركة المقذوفات
13	علاقة بين مركبة الحركة الأفقية ومركبة الحركة الرأسية خالية من متغير الزمن	معادلة المسار
14	مسار منحني ينتج عن حركة المقذوف لأعلى لفترة ثم عودته لأسفل	القطع المكافئ
15	المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة بين نقطة الإطلاق ونقطة الوصول على الخط الأفقي المار بنقطة الإطلاق |	المدى
16	حركة الجسم على مسار دائري حول مركز دوران، مع المحافظ علي مسافة ثابتة منه	الحركة الدائرية
17	حركة الجسم على مسار دائري حول مركز دوران وبسرعة خطية ثابتة المقدار	الحركة الدائرية المنتظمة
18	الخط المستقيم الذي تحدث حوله الحركة الدائرية	المحور
19	حركة جسم يدور حول محور داخلي	الحركة المحورية أو المغزلية

صفوة معلمي الكويت

20	حركة جسم يدور حول محور خارجي	الحركة المدارية
21	طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن	السرعة الخطية (المماسية)
22	مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن	السرعة الدائرية السرعة الزاوية
23	عدد الدورات في وحدة الزمن	التردد
24	معدل أو مقدار تغير السرعة الزاوية خلال وحدة الزمن	العجلة الزاوية
25	معدل تغير السرعة المتجهة بالنسبة للزمن	العجلة الخطية
26	الزمن الذي يستغرقه الجسم ليدور دورة كاملة على محيط دائرة الحركة	الزمن الدوري
27	القوة التي تسبب الحركة الدائرية للكتلة ويكون اتجاهها دائماً نحو المركز او محصله لعدة قوى مؤثره على جسم متحرك حركه دائريه منتظمة تكسبه تسارعاً مركزياً يتناسب مقداره طردياً مع مربع السرعة الخطية ويتناسب عكسياً مع نصف قطر	قوة الجذب المركزية
28	النسبة بين قوة الاحتكاك (F) وقوة رد الفعل (N)	معامل الاحتكاك
29	النقطة التي تقع عند الموضع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس أو نقطة تأثير (ارتكاز) محصلة قوة الجاذبية المؤثرة على أجزاء الجسم	مركز الثقل
30	القوة التي يخضع لها الجسم بسبب جذب الأرض له	ثقل (وزن) الجسم
31	الموضع المتوسط لكتل جميع الجزيئات التي يتكون منها الجسم	مركز الكتلة
32	الجسم الذي تكون محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفر	جسم متزن
33	الكمية العددية الناتجة من ضرب أحد متجهين في مسقط الأخر عليه	ناتج الضرب العددي
34	الزاوية المحصورة بين الخط المرجعي والخط المار بالنقطة المتحركة ومحور الدوران	الإزاحة الزاوية
35	زاوية مركزية يكون طول القوس المقابل لها يساوي نصف القطر	الراديان
36	جسم تكون لجميع أجزاؤه السرعة الزاوية نفسها بالرغم من اختلاف السرعة المماسية	الجسم الجاسئ
37	أكبر سرعة يمكن أن تنعطف بها السيارة دون الحاجة إلى قوة الاحتكاك	السرعة الآمنة القصوى

صفوة تعلمي الكويت

م	علل
1	يمكن نقل متجه الإزاحة، بينما لا يمكن نقل متجه القوة. **لان متجه الإزاحة حر بينما متجه القوة مقيد بنقطة تأثير.** 2
2	تتغير السرعة التي تُحلق بها طائرة في الجو على الرغم من ثبات السرعة التي يكسبها المحرك للطائرة. **بسبب وجود رياح متغيرة السرعة (مقداراً واتجاهاً) تؤثر عليها لذلك تتحرك بمحصلة سرعتها وسرعة الرياح.** 1
3	عدم وجود عجلة أفقية للجسم المقذوف بزاوية (θ) مع المحور الأفقي. **لعدم وجود قوة أفقية.**
4	يتغير مسار القذيفة بتغيير زاوية الإطلاق بالنسبة إلى المحور الأفقي. **من معادلة المسار نجد أن مسار القذيفة يتغير بتغير زاوية الاطلاق بالنسبة إلى المحور الأفقي فإذا كانت الزاوية صفر يكون شكل المسار نصف قطع مكافئ أما إذا كانت الزاوية 90^0 يصبح مسار القذيفة خطاً رأسياً**
5	أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، ($2m$) بالسرعة الابتدائية نفسها، وبزاوية (θ) مع المحور الأفقي فيكون المدى الأفقي للقذيفة (m) يساوي المدى الأفقي للقذيفة ($2m$). $R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ **من معادلة المدى لان المدى لا يتوقف على الكتلة.**
6	أطلقت قذيفتان بالسرعة الابتدائية نفسها، وبزاويتي إطلاق مختلفتين الأولي بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) بالنسبة إلى المحور الأفقي نفسه فإن القذيفة التي أطلقت بزاوية (60°) تصل إلى ارتفاع أكبر. **لأن القذيفة التي أطلقت بزاوية (60°) لها مركبة سرعة رأسية أكبر من تلك التي أطلقت بزاوية (30°) ومن المعادلة نجد أن القذيفة التي أطلقت بزاوية (60°) لها ارتفاع أكبر.** $h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$
7	في أي نظام جاسئ تكون لجميع الأجزاء السرعة الدائرية(الزاوية) نفسها على الرغم من أن السرعة الخطية أو المماسية تتغير. **لان الأجزاء مرتبطة مع بعضها فيكون لها نفس معدل الدوران وبالتالي نفس السرعة الزاوية.**
8	العجلة المماسية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة تساوي صفر، بينما العجلة المركزية ثابتة المقدار. **لان السرعة الخطية ثابتة المقدار ومتغيرة الاتجاه** 1
9	العجلة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة تساوي صفر. **لأن السرعة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة ثابتة المقدار لا تتغير بالنسبة إلى الزمن.** 1
10	كلما زادت سرعة دوران لعبة الساقية الدوارة في المدينة الترفيهية زادت السرعة المماسية (للركاب). **لأن السرعة المماسية تتناسب طردياً مع السرعة الدائرية عند ثبات المسافة نصف القطرية من محور الدوران.**

11	للعجلة المركزية قيمة في الحركة الدائرية المنتظمة على الرغم من ثبات مقدار السرعة . **بسبب تغير اتجاه السرعة الخطية**
12	يخرج الماء من الملابس باتجاه الثقوب في النشافة بينما تتجه الملابس نحو داخل الحوض. **لان الجدار الداخلي للحوض يبذل قوة جاذبة مركزية على الملابس المبللة التي تجبرها على التحرك في مسار دائري , لكن الفتحات الموجودة في الحوض تمنعه من بذل القوة نفسها على الماء الموجود في الملابس فيخرج الماء من خلال فتحات الحوض متأثراً بقصورة الذاتي .**
13	يعتبر مركز ثقل الجسم نقطة توازن له. **لان مجموع القوى التي يخضع لها يساوي صفر**
14	مركز ثقل جسم ينزلق أثناء دورانه حول نفسه على سطح أفقي أملس يتحرك في خط مستقيم ويقطع مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية. **بسبب انعدام القوة المحصلة في اتجاه حركة الجسم**
15	مركز الثقل لمركز التجارة العالمي والذي سيبلغ ارتفاعه m (541) يقع عند (1mm) أسفل مركز كتلته. **لان قوى الجاذبية على الجزء السفلي القريب من سطح الأرض أكبر من القوى المؤثرة على الجزء العلوي منه.**
16	لا ينطبق مركز الثقل مع مركز الكتلة عندما تكون الأجسام كبيرة جداً. **لان هناك اختلاف في قوى الجاذبية بين أجزاءه المختلفة كما هو في الأبنية شاهقة الارتفاع.**
17	يمكن موازنة المسطرة بالتأثير على مركز الثقل بقوة واحدة لأعلى. **لان ثقل المسطرة مرتكز في نقطة مركز الثقل ويعمل لأسفل.**
18	الشكل المقابل يمثل كتلتين نقطيتين تقعان على محور السينات فإذا حلت كل منهما محل الأخرى فإن مركز الكتلة للمجموعة لا يتغير موضعه. m m **لان مركز الكتلة لا يتوقف على طريقة اختيارنا للمحاور والإحداثيات، ولكن على توزيع الجسيمات المؤلفة للنظام.**
19	السرعة التي تفقدها القذيفة أثناء الصعود هي نفسها التي تكتسبها أثناء الهبوط. **لأن عجلة التباطؤ عند الصعود لأعلى تساوي عجلة التسارع عند الهبوط لأسفل.**

20

1

انزلاق السيارات عن مسارها في الايام الممطرة .

لأن قوة الاحتكاك لا تكون كافية لمنع انزلاق السيارة

21

السرعة المماسية للحصان القريب من الطرف الخارجي في لعبة دوارة الخيل تكون أكبر منها للحصان القريب من المحور .

1

لأن السرعة المماسية تتناسب طردياً مع نصف القطر (البعد عن محور الدوران)

22

سرعة اصطدام القذيفة بالأرض هي نفس السرعة التي أطلقت بها القذيفة من الأرض لأعلى (بإهمال مقاومة الهواء).

5

لأن عجلة التباطؤ أثناء الصعود لأعلى تساوي عجلة التسارع أثناء الهبوط لأسفل.

23

1

عند دحرجة كرة على سطح أفقي عديم الاحتكاك تبقى سرعتها ثابتة.ص30.

لعدم وجود مركبة لقوة الجاذبية تؤثر عليها أفقياً والعجلة الأفقية تساوي صفر

24

اذا أُفلت خيط مربوط فيه جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة فجأة يتحرك الجسم بخط مستقيم في اتجاه المماس.

1

... **بسبب انعدام القوة الجاذبة المركزية وتصبح محصلة القوة المؤثرة على الجسم صفراً فتكون حركته خطية منتظمة**

25

1

يكون ناتج حاصل الضرب القياسي لمتجهين مساوياً لناتج حاصل الضرب الإتجاهي لهما إذا كان مقدار الزاوية بين المتجهين (45^0) .

لان $\cos 45 = \sin 45$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos 45 = 0.707\, AB$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin 45 = 0.707\, AB$$

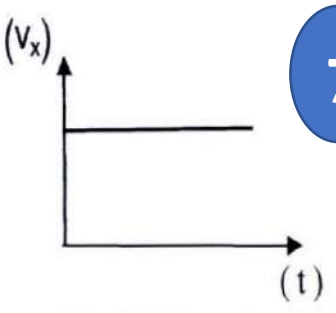
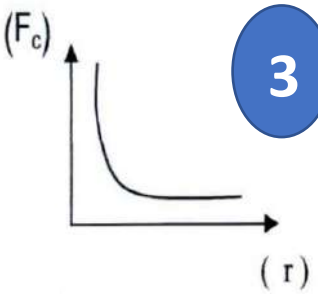
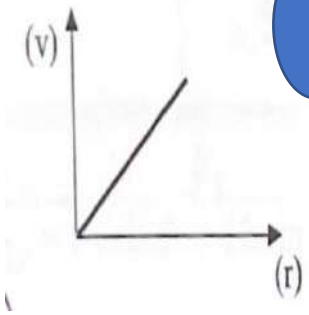
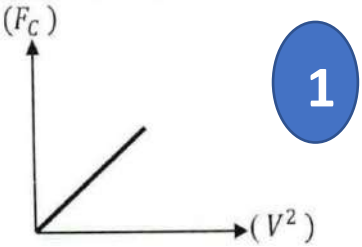
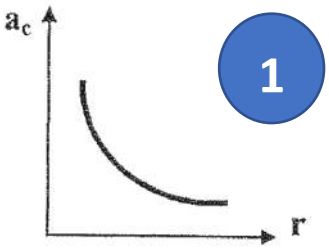
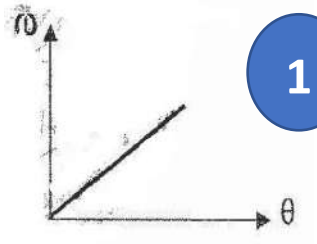
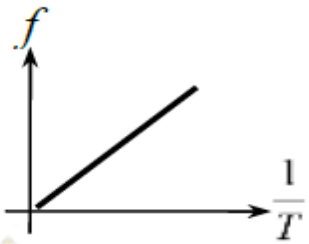
26	س - تسمى متجهات الازاحة والسرعة المتجهة بالمتجهات الحرة ؟ ج – لا نها متجهات يمكن نقلها من مكان لاخر 1
27	س – يمكن الحصول على عدة قيم للمحصلة بالرغم من ثبات قيمة المتجهين ؟ ج - بسبب أختلاف الزاوية بينهم 3

صفوة معلمي الكويت

م	أذكر العوامل التي يتوقف عليها كلا من
1	حاصل الجمع الاتجاهي لمتجهين (محصلة المتجهين). **مقدار كل من المتجهين – الزاوية المحصورة بينهما**
3	حاصل الضرب القياسي لمتجهين. **مقدار كل من المتجهين – الزاوية المحصورة بينهما**
3	حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين. **مقدار كل من المتجهين – الزاوية المحصورة بينهما**
3	-معادلة المسار لقذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي (بإهمال مقاومة الهواء) **سرعة القذيفة الابتدائية – زاوية الإطلاق - عجلة الجاذبية الأرضية** -أقصى ارتفاع تبلغه قذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي. **سرعة القذيفة الابتدائية – زاوية الإطلاق - عجلة الجاذبية الأرضية** المدى الأفقي لقذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي. **سرعة القذيفة الابتدائية – زاوية الإطلاق - عجلة الجاذبية الأرضية** -شكل مسار قذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي. **زاوية الإطلاق**
1	مقدار السرعة المماسية لجسم. **طول القوس المقطوع – الزمن**
2	مقدار العجلة المركزية. **السرعة الخطية – نصف القطر** العجلة الزاوية. **التغير في السرعة الزاوية – الزمن**
2	القوة الجاذبة المركزية **1- الكتلة 2- السرعة المماسية 3- نصف القطر**

صفوة معلمي الكويت

الرسوم البيانية

7  	3  	2 
المركبة الأفقية للسرعة (v_x) والزمن (t) لقذيفة أطلقت لأعلى بزاوية (θ) مع الأفق (بإهمال مقاومة الهواء)	العلاقة بين القوة المركزية (F_c) ونصف القطر (r) لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة على مستوى أفقي عند ثبات السرعة المماسية (v)	السرعة الخطية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة (v) والمسافة نصف القطرية (r)
1  	1  	1 
العلاقة بين القوة الجاذبة المركزية(F_C)ومربع السرعة الخطية(V^2) لجسم كتلته (m) يتحرك علي مسار دائري نصف قطره(r)	العلاقة بين العجلة المركزية (a_c) ونصف القطر (r) لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة على مستوى أفقي عند ثبات السرعة المماسية (v)	العلاقة بين السرعة الزاوية(ω) وزاوية الدوران (θ) عند ثبات الزمن ص47ط6i
 		

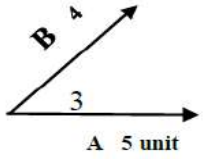
صفوة معلمي الكويت

قارن بين

وجه المقارنة	الكمية العددية (القياسية)	الكمية المتجهة
التعريف	الكميات التي يكفي لتحديدها عدد يحدد مقدارها، ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار	الكميات التي تحتاج في تحديدها إلى الاتجاه الذي تتخذه، بالإضافة إلى العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها
مثال واحد فقط	الكتلة أو الزمن أو المسافة	القوة – العجلة – الإزاحة ..
وجه المقارنة	**المتجه الحر**	**المتجه المقيد**
امكانية نقله	يمكن نقله بشرط المحافظة على المقدار الاتجاه	مقيد بنقطة تأثير
وجه المقارنة	**الإزاحة**	**المسافة**
نوع الكمية الفيزيائية	متجهة	عددية / قياسية
وجه المقارنة	**الضرب القياسي لمتجهين**	**الضرب الاتجاهي لمتجهين**

وجه المقارنة	المحور الرأسي	المحور الأفقي
نوع الحركة لجسم مقذوف بزاوية (θ)	**حركة بعجلة منتظمة**	**حركة بسرعة منتظمة**
عجلة جسم مقذوف بزاوية (θ)	**عجلة الجاذبية الأرضية**	**عجلة صفر**
وجه المقارنة	**صفر**	**90**
شكل مسار قذيفة عندما تطلق بزاوية مع المحور الأفقي	**نصف قطع مكافئ**	**خط رأسي**
وجه المقارنة	أقصى ارتفاع	المدى الأفقي
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية (θ)	$h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$
وجه المقارنة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية	$v_x = v_o \cos\theta$	$v_y = v_o \sin\theta$

صفوة فيزياء الكويت

ضرب المتجهات	الكميات الفيزيائية	المتجهات
	يعتبر الزمن كمية **عددية**	المتجه $\vec{D}$ يمثل إزاحة محددة
حاصل ضربهما العددي **6 unit**	تعتبر الإزاحة كمية **متجهة**	$\vec{R}$ متجه مقداره نصف مقدار المتجه $\vec{D}$ وله الاتجاه نفسه فإن: $R = \frac{\vec{D}}{2}$
حاصل ضربهما الاتجاهي يساوي **17.3 unit**	تعتبر القوة من المتجهات المقيدة	$\vec{R}$ متجه مقداره نصف مقدار المتجه $\vec{D}$ ويعاكسه بالاتجاه فإن: $R = \frac{-\vec{D}}{2}$

وجه المقارنة	الحركة الدائرية المحورية (المغزلية)	الحركة المدارية
التعريف	حركة جسم يدور حول محور داخلي	حركة جسم يدور حول محور خارجي
وجه المقارنة	السرعة المماسية	السرعة الزاوية (الدائرية)
التعريف	طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن	الزاوية التي يمسحها نصف القطر خلال وحدة الزمن
وجه المقارنة	العجلة الخطية	العجلة الزاوية
التعريف	تغير السرعة المتجهة خلال وحدة الزمن	تغير السرعة الزاوية خلال وحدة الزمن
العلاقة الرياضية	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$\theta'' = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$

صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	حلقة دائرية	إطار المستطيل
موضع مركز الكتلة	في مركز الدائرة	عند نقطة تقاطع الوترين
وجه المقارنة	جسم كتلته موزعة بشكل متجانس	جسم كتلته موزعة بشكل غير متجانس
موضع مركز الكتلة	ينطبق على مركزه الهندسي	يكون أقرب إلى الكتلة الأكبر

وجه المقارنة		
ين موقع مركز الثقل	أسفل قاعدة الكرسي	في التجويف الداخلي

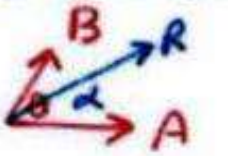
وجه المقارنة	الأجسام متماثلة التكوين ومنتظمة الشكل	الأجسام غير منتظمة الشكل
موضع مركز الثقل	المركز الهندسي	أقرب للجزء الأثقل
وجه المقارنة	قطعة رخام مثلثة الشكل	مخروط مصمت
بعد ارتفاع مركز الثقل عن القاعدة	$\frac{1}{3}$ الارتفاع من قاعدته	$\frac{1}{4}$ الارتفاع من قاعدته

صفوة قنوات الكويت

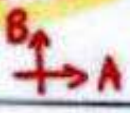
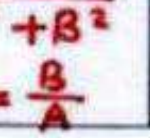
لحساب محصلة متجهين

$$R=\sqrt{A^2+B^2+2AB\cos\theta}$$ مقدار

$$\sin\alpha=\frac{B\sin\theta}{R}$$ اتجاه



حالات خاصة

$\theta=0$ $R=A+B$ (جمع) اتجاه: مع طويلتين	$\theta=180$ $R=A-B$ (طرح) اتجاه R مع الأكبر
$\theta=90$  $R=\sqrt{A^2+B^2}$ $\tan\alpha=\frac{B}{A}$	$\theta=120$ 

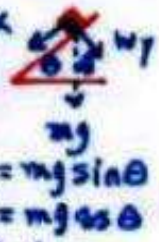
ضرب المتجهات

ضرب عددي ضرب قياسي	$\vec{A}\cdot\vec{B}=AB\cos\theta$
ضرب اتجاهي ضرب تقاطعي	$\vec{A}\times\vec{B}=AB\sin\theta$

تحديد الإتجاه ← قاعدة اليد اليمنى

تحليل المتجهات

$A_x=A\cos\theta$ $A_y=A\sin\theta$	$A_x=A\sin\theta$ $A_y=A\cos\theta$
$A_x=A$ $A_y=$ صفر	$A_x=$ صفر $A_y=A$



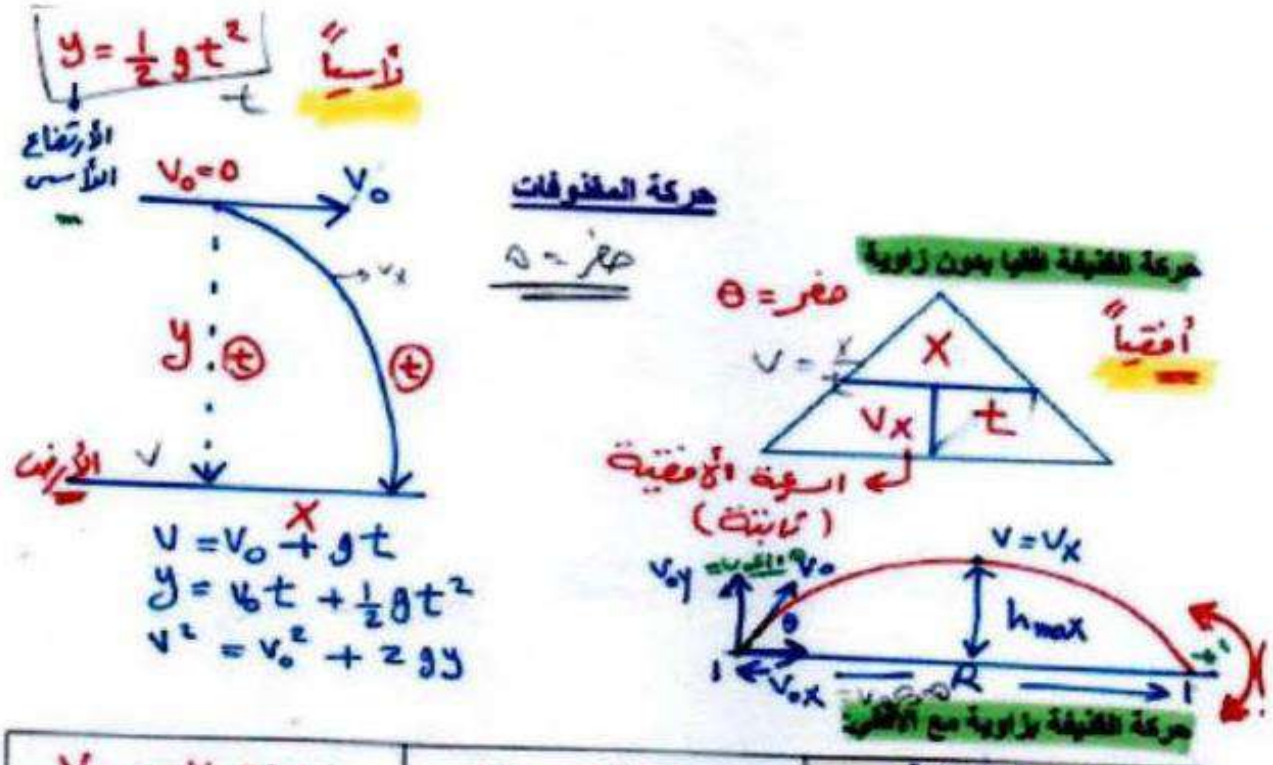
حساب المحصلة بطريقة تحليل المتجهات

بالمقدار $$R=\sqrt{F_x^2+F_y^2}$$

باتجاه $$\tan\theta=\frac{F_y}{F_x}$$

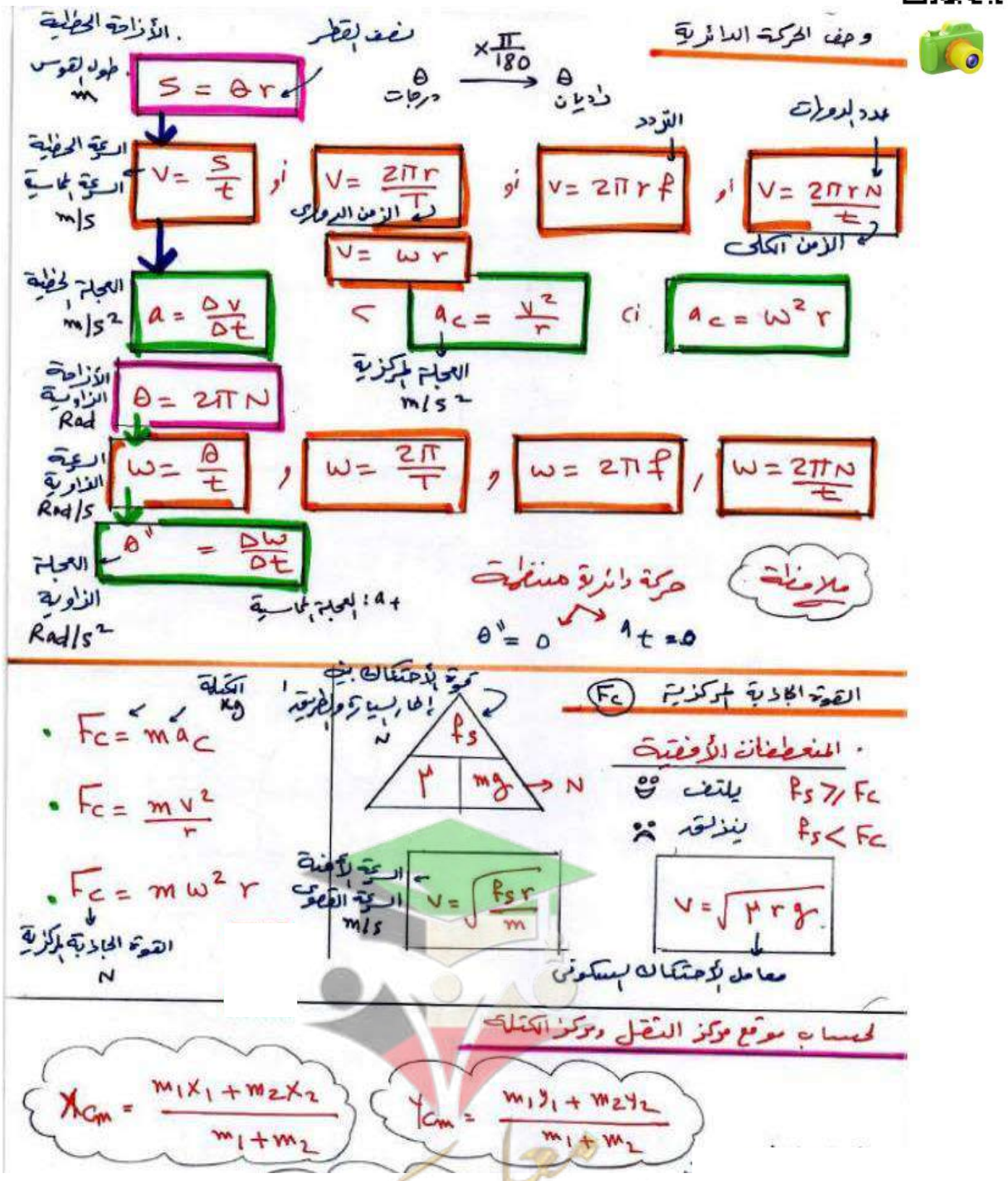
$\theta=\tan^{-1}\left[\frac{F_y}{F_x}\right]$

	x	y
F_1		
F_2		
F_R		



السرعة الابتدائية	$V_{0x}=V_0\cos\theta$	$V_{0y}=V_0\sin\theta$
السرعة في أي لحظة (4) فيما عدا عند أقصى ارتفاع (الذروة) $V=V_x$ *	$\therefore V_x=V_0\cos\theta$,	$\therefore V_y=V_0\sin\theta-gt$
	$\therefore \tan\theta=\frac{V_y}{V_x}$,	$\therefore V=\sqrt{V_x^2+V_y^2}$
موضع القذيفة في أي لحظة (x) (y)	$X=V_0\cos\theta\cdot t$	$y=V_0\sin\theta t-\frac{1}{2}gt^2$
معادلة المسار	$y=\left(\frac{-g}{2V_0^2\cos^2\theta}\right)X^2+\tan\theta\cdot X$	
المدى الأفقي R	$R=\frac{V_0^2\sin2\theta}{g}$	
أقصى ارتفاع h_{max} (ذروة المسار)	$h_{max}=\frac{V_0^2\sin^2\theta}{2g}$	
زمن الوصول لأقصى ارتفاع (الذروة)	$t=\frac{V_0\sin\theta}{g}$	
زمن الوصول للهدف (زمن الوصول للمدى) t'	$t'=2t$,	$t'=\frac{2V_0\sin\theta}{g}$

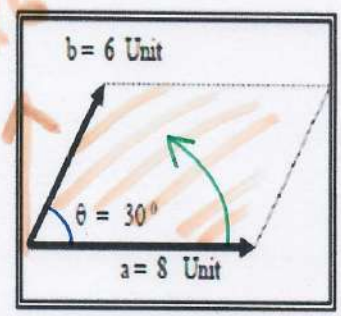
صفوة معلمي الكويت


وصف الحركة الدائرية
الإزاحة الخطية
نصف القطر
طول القوس
$S = \theta r$
درجات
$\times \frac{\pi}{180}$
راديان
السرعة الخطية
السرعة المماسية
$V = \frac{S}{t}$
$V = \frac{2\pi r}{T}$
الزمن الدوري
$V = 2\pi r f$
التردد
$V = \frac{2\pi r N}{t}$
عدد الدورات
الزمن الكلي
$V = \omega r$
التعجيل الخطي
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
$a_c = \frac{v^2}{r}$
$a_c = \omega^2 r$
التعجيل المركزي
الإزاحة الزاوية
$\theta = 2\pi N$
السرعة الزاوية
$\omega = \frac{\theta}{t}$
$\omega = \frac{2\pi}{T}$
$\omega = 2\pi f$
$\omega = \frac{2\pi N}{t}$
التعجيل الزاوي
$\theta'' = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$
a_t : التعجيل المماسي
ملاحظات
حركة دائرية منتظمة
$\theta'' = 0$
$a_t = 0$
القوة الجاذبة المركزية
F_c
$F_c = m a_c$
$F_c = \frac{m v^2}{r}$
$F_c = m \omega^2 r$
القوة الجاذبة المركزية
f_s
μ
mg
N
المعاملات الأفقية
يلتف $f_s \geq F_c$
ينزلق $f_s < F_c$
السرعة الأفقية القصوى
$V = \sqrt{\frac{f_s r}{m}}$
$V = \sqrt{\mu r g}$
معامل الاحتكاك الساكن
لحساب موقع مركز الثقل ومركز الكتلة
$X_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$
$Y_{cm} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2}$

66163697

كيفية حل المسائل فيديو

مسائل مراجعة



مثال 1

الشكل المقابل يمثل متجهان ($\vec{a}$), ($\vec{b}$) في مستوي أفقي واحد هو مستوي الصفحة والمطلوب حساب :

1- محصلة المتجهين (مقداراً واتجاهاً):

$R = \sqrt{a^2+b^2+2ab\cos\theta}$

$R = \sqrt{8^2+6^2+2\times8\times6\times\cos30} = 13.53$ unit

$\alpha = \sin^{-1}\left[\frac{B\sin\theta}{R}\right] = \sin^{-1}\left[\frac{6\sin30}{13.53}\right] = 12.8^\circ$

2- حاصل الضرب الاتجاهي ($\vec{a}\times\vec{b}$) للمتجهين (مقداراً واتجاهاً)

$\bar{a}\times\bar{b} = ab\sin\theta = 8\times6\times\sin30 = 24$ unit^2

الأتجاه $\bar{a}\times\bar{b}$ عمودى على إتجاه لأعلى (للخارج)

3- حاصل الضرب القياسي ($\vec{a}\cdot\vec{b}$) للمتجهين :

$\bar{a}\cdot\bar{b} = ab\cos\theta = 8\times6\times\cos30 = 41.56$ unit^2

مثال2

يستقر جسم كتلته 50Kg على سطح مائل بزاوية 30° مع الخط الأفقي

احسب مقدار مركبتي الوزن بالنسبة إلى المحورين x,y الموضحين فى الشكل

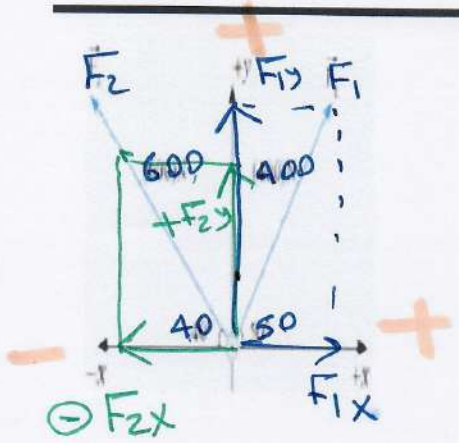
$W_y = mg\cos\theta = 50\times10\times\cos30 = 433$ N

$W_x = mg\sin\theta = 50\times10\times\sin30 = 250$ N

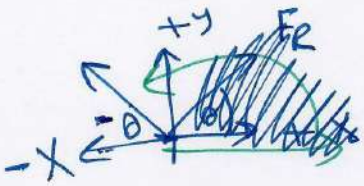
جنة الفيزياء YouTube 66163697

مثال3

احسب محصلة القوى المؤثرة على الحلقة مقداراً و اتجاهاً ثم عبر عنها رياضياً



	X	y
F_1	$400\cos 50$ (257.1 N)	$400\sin 50$ (306.4 N)
F_2	$-600\cos 40$ (-459.6)	$600\sin 40$ (+385.6 N)
F_R	-202.5 N	692 N



$$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$F_R = \sqrt{(202.5)^2 + (692)^2}$$

$$F_R = 721\ N$$

$$\theta = \tan^{-1}\left[\frac{F_y}{F_x}\right] = \tan^{-1}\left[\frac{692}{-202.5}\right]$$

$$\theta = -73.7^\circ$$

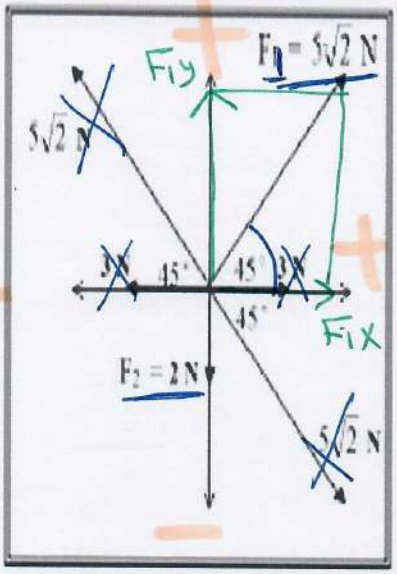
$$\theta = 180 - 73.7 = 106.3^\circ$$

$$F_R = (721\ N,\ 106.3^\circ)$$

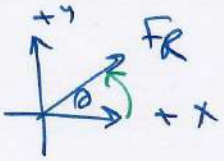
صفوة معلمي الكويت

مثال4

احسب محصلة القوى المؤثرة على الحلقة مقداراً و اتجاهاً ؟



	x	y
F_1	$5\sqrt{2}\cos 45$ 5 N	$5\sqrt{2}\sin 45$ 5 N
F_2	صفر	−2
F_R	(5)	(3)



$$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$F_R = \sqrt{5^2 + 3^2} = 5.83\,N$$

$$\theta = \tan^{-1}\left[\frac{F_y}{F_x}\right] = \tan^{-1}\left[\frac{3}{5}\right] = 30.9^\circ$$

$$F_R = (5.83\,N,\ 30.9^\circ)$$

صفوة معلمي الكويت

مثال5

أطلقت قذيفة بسرعة ابتدائية V_0 (20) m/s وبزاوية θ 60^0 مع المحور الأفقي مع إهمال مقاومة الهواء. احسب ؟

1- زمن الوصول لأقصى ارتفاع (زمن الوصول إلى ذروة المسار) : (+)

$$t = \frac{V_0 \sin\theta}{g} = \frac{20 \sin 60}{10} = 1.73 \text{ s}$$

2- زمن الوصول للمدى : (R)

$$t' = 2t = 2 \times 1.73 = 3.46 \text{ s}$$

3- أقصى ارتفاع : hmax

$$h_{max} = \frac{V_0^2 \sin^2\theta}{2g} = \frac{20^2 \sin(60)^2}{2 \times 10} = 15 \text{ m}$$

4- المدى (R)

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{20^2 \sin(2 \times 60)}{10} = 34.64 \text{ m}$$

5- اكتب معادلة المسار للقذيفة :

$$y = \left(\frac{-g}{2V_0^2 \cos^2\theta}\right)X^2 + \tan\theta \cdot X$$

$$y = \left(\frac{-10}{2 \times 20^2 \cos(60)^2}\right)X^2 + \tan 60 \, X$$

$$y = -0.05 X^2 + 1.73 X$$

6- مقدار واتجاه سرعة القذيفة لحظة اصطدامها بالأرض :

1) $V_x = V_0 \cos\theta = 20 \cos 60 = 10 \text{ m/s}$

2) $V_y = V_0 \sin\theta - gt' = 20 \sin 60 - 10 \times 3.46$

$= -17.28 \text{ m/s}$

3) $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{10^2 + (-17.28)^2} = 20 \text{ m/s}$

4) $\theta = \tan^{-1}\left[\frac{V_y}{V_x}\right] = \tan^{-1}\left[\frac{-17.28}{10}\right} = -60^\circ$

$\theta = -6 + 360 = 300^\circ$ عكس عقارب الساعة

7- موقع القذيفة بعد ثانيتين :

$$X = V_0 \cos\theta \, t = 20 \cos 60 \times 2 = 20 \text{ m}$$

$$y = V_0 \sin\theta \, t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$= 20 \sin 60 \times 2 - \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2$$

$$= 14.64 \text{ m}$$

صفوة تعلمي الكويت

مثال6

رمي جسم من ارتفاع y (20) m عن سطح الأرض وبسرعة أفقية v فإذا كانت الإزاحة الأفقية للكرة لحظة وصولها سطح الأرض تساوي x (25) m وبإهمال مقاومة الهواء . احسب:

1- احسب الزمن الذي يحتاجه الجسم للوصول للأرض : (t)

$y = \frac{1}{2} g t^2$ | $20 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$

$t = 2 \ s$

2- احسب السرعة الابتدائية للجسم لحظة انطلاقه مبتعداً عن سطح الطاولة :

$v_{ox} = \frac{x}{t} = \frac{25}{2} = 12.5 \ m/s$

صفوة معلمي الكويت

$r = \frac{60}{10\pi} = 0.6\ m$

N — 2r — m

مثال7 يدور جسم كتلته (0.2) kg مربوط بخيط على محيط دائرة قطرها (120) cm ويعمل (90) دورة كاملة في الدقيقة . احسب ما يلي :

$t = 60\ s$

1- السرعة الخطية : (V)

m ↓ r ↓ N ↓ t ↓

$V = \frac{2\pi r N}{t} = \frac{2\pi \times 0.6 \times 90}{60} = 5.65\ m/s$

2- السرعة الزاوية : (ω)

$\omega = \frac{2\pi N}{t} = \frac{2\pi \times 90}{60} = 9.42\ Rad/s$

3- عدد الدورات في نصف دقيقة : N

$t = \frac{1}{2} \times 60 = 30\ s$

$\theta = 2\pi N$

$N = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{282.6}{2\pi}$ | $\omega = \frac{\theta}{t}$, $9.42 = \frac{\theta}{30}$ | $\theta = 282.6\ Rad$

$N = 44.97$ دورة

4- العجلة المماسية و العجلة الزاوية :

$a_t = ?$ — a_t

$\theta'' = ?$ — θ''

لأن حركة دائرية منتظمة

5- العجلة المركزية : (a_c)

$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{5.65^2}{0.6} = 53.2\ m/s^2$

6- القوة المركزية : (F_c)

$F_c = m a_c = 0.2 \times 53.2 = 10.6\ N$

7- إذا علمت أن الحبل قد ينقطع إذا كانت قوة الشد عليه تساوي (12) N كم يساوي طول الحبل الأقصر الذي يمكن استخدامه؟

F_c

$r = ?$

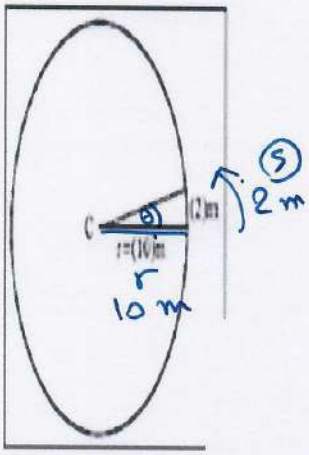
$F_c = \frac{mv^2}{r}$ | $12 = \frac{0.2 \times (5.65)^2}{r}$

$\therefore r = 0.53\ m$

صفوة تيلمي الكويت

مثال8

جسم يتحرك بسرعة منتظمة على مسار دائري نصف قطره $r = 10\ m$ فإذا تحرك رسم قوساً كما بالرسم . احسب:



1- الإزاحة الزاوية للجسم : θ

$$S = \theta r$$
$$2 = \theta \times 10$$
$$\theta = 0.2\ Rad$$

2- السرعة الزاوية للجسم إذا استغرقت الإزاحة ثانيتين : $t = 2s$

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{0.2}{2} = 0.1\ Rad/s$$

ω ؟

مثال9

يطير الطيار بطائرته الصغيرة بسرعة $v = 56\ m/s$ في مسار دائري نصف قطره $r = 188.5\ m$ احسب كتلة الطائرة إذا علمت أن القوة الجادبة المركزية اللازمة لإبقائها على مسارها الدائري تساوي $1.89 \times 10^4\ N$ ؟

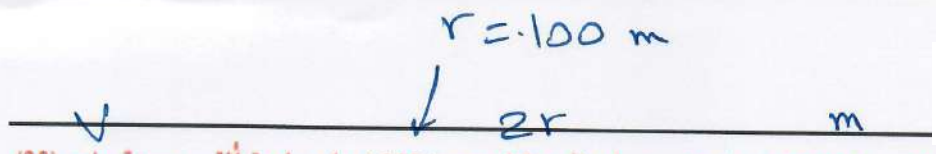
m ؟

F_c

$$F_c = \frac{m v^2}{r}$$
$$1.89 \times 10^4 = \frac{m \times 56^2}{188.5}$$
$$\therefore m = 1136\ kg$$

صفوة معلمي الكويت

مثال10



سيارة كتلتها (2000) kg تتحرك على مسار دائري قطره (200) m على طريق أفقي بسرعة (20) m/s

1 - احسب القوة الجاذبة المركزية : (F_c)

$$F_c = \frac{mv^2}{r} = \frac{2000 \times 20^2}{100} = 8000\ N$$

2 -أحسب قوة رد الفعل :

$$N = mg = 2000 \times 10 = 20\,000\ N$$

3- مقدار أصغر معامل احتكاك بين العجلات والطريق والذى يسمح للسياره بالالتفاف بدو ن انزلاق : (μ_s)

$$\mu = \frac{F_c}{mg} = \frac{8000}{20\,000} = 0.4.$$

4 - هل يحدث انزلاق للسيارة أم لا إذا كان معامل الاحتكاك ($\mu = 0.5$)

$$f_s = \mu mg$$
$$= 0.5 \times 20\,000 = 10\,000\ N$$

$f_s > F_c$ تلتف بسيارة ولا تنزلق .

5 - السرعة القصوى التي يمكن أن تتحرك بها السيارة دون أن تنزلق إذا كان معامل الاحتكاك ($\mu = 0.8$) : (μ) (v)

$$v = \sqrt{\mu r g}$$
$$v = \sqrt{0.8 \times 100 \times 10}$$
$$v = 28.28\ m/s$$

صفوة تعلمي الكويت

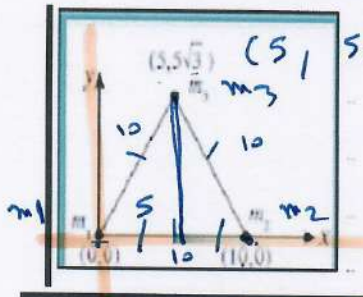
مثال11

سيارة كتلتها Kg (1000) تتحرك على مسار دائري نصف قطره m (32.5) احسب السرعة المماسية للسيارة علما بأن مقدار القوة الجاذبة المركزية على السيارة. N (2500)

$$F_c = \frac{mv^2}{r} \quad | \quad 2500 = \frac{1000 \times v^2}{32.5} \quad | \quad \therefore V = 9.01 \ m/s$$

مثال12

ثلاث كتل $(m_3 = 3\ kg)$-$(m_2 = 2\ kg)$-$(m_1 = 1\ kg)$ موضوعة على رأس مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه (10 cm) احسب موقع مركز الكتلة



$10^2 = 5^2 + y^2$

$y = 5\sqrt{3}$

		x	y
m_1	1 kg	0	0
m_2	2 kg	10	0
m_3	3 kg	5	$5\sqrt{3}$

1- اوجد موضع مركز الكتلة :

$$X_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$X_{cm} = \frac{1\times0 + 2\times10 + 3\times5}{1+2+3}$$

$$X_{cm} = 5.83\ cm$$

$$Y_{cm} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{1\times0 + 2\times0 + 3\times5\sqrt{3}}{1+2+3}$$

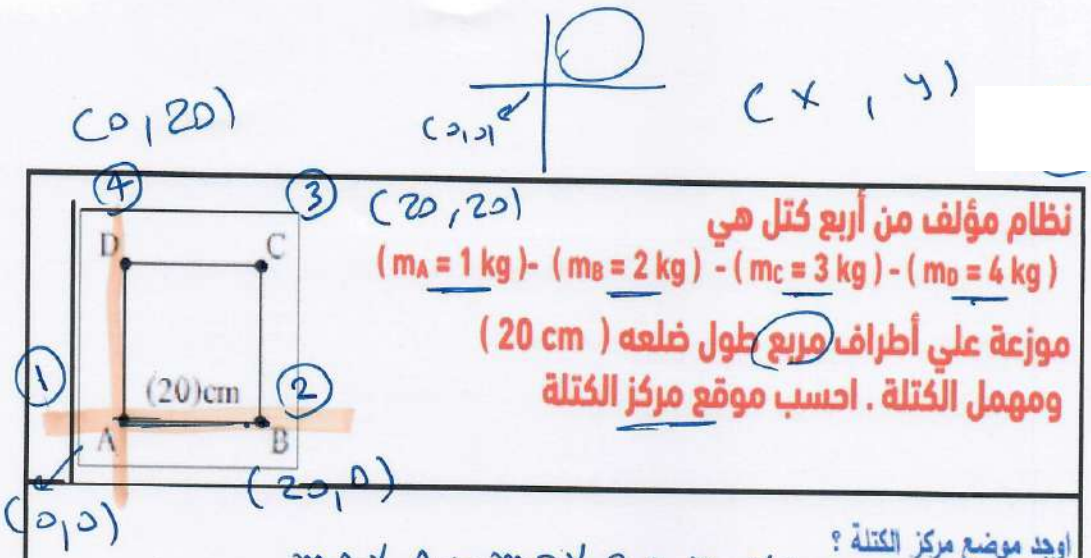
$$Y_{cm} = 4.33\ cm$$

2- قيم . هل النتيجة مقبولة :

(5.83cm, 4.33cm) إحداثيات مركز الكتلة

نعم (EM) وأيضا قريبة من الكتلة الأثقل.

مثال13



نظام مؤلف من أربع كتل هي
$(m_A = 1\ kg) - (m_B = 2\ kg) - (m_C = 3\ kg) - (m_D = 4\ kg)$
موزعة علي أطراف مربع طول ضلعه (20 cm)
ومهمل الكتلة . احسب موقع مركز الكتلة

اوجد موضع مركز الكتلة ؟

$$X_{cm} = \frac{m_A X_A + m_B X_B + m_C X_C + m_D X_D}{m_A + m_B + m_C + m_D}$$

$$X_{cm} = \frac{1X0 + 2X20 + 3X20 + 4X0}{1+2+3+4}$$

$$X_{cm} = 10 \quad cm$$

$$Y_{cm} = \frac{m_A Y_A + m_B Y_B + m_C Y_C + m_D Y_D}{m_A + m_B + m_C + m_D}$$

$$Y_{cm} = \frac{1X0 + 2X0 + 3X20 + 4X20}{1+2+3+4}$$

$$Y_{cm} = 14 \ cm$$

إذاً إحداثيات مركز الكتلة هي
(10 cm , 14 cm) .

صفوة معلمي الكويت

مثال14

ثلاث كتل نقطية وضعت علي خط مستقيم كما في الشكل المقابل، والمطلوب . احسب موقع مركز الكتلة للنظام

Y_{cm} = صفر

(0,0) (10,0) (40,0)

$$X_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{20\times0 + 40\times10 + 60\times40}{20+40+60}$$

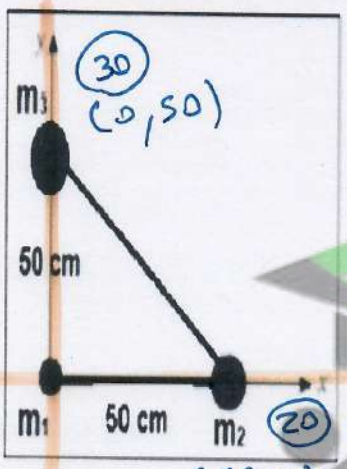
X_{cm} = 23.33 cm

إذاً إحداثيات CM تكون (23.33 , 0) وتمثل بالكتلة الأثقل.

مثال15

ثلاث كتل (m_1 = 10 g) - (m_2 = 20 g) - (m_3 = 30 g) موضوعة علي رأس مثلث كما بالشكل . احسب موقع مركز الكتلة

أ/ محمد نعمان



$$X_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$X_{cm} = \frac{10\times0 + 20\times50 + 30\times0}{10+20+30}$$

X_{cm} = 16.6 cm

$$Y_{cm} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$Y_{cm} = \frac{10\times0 + 20\times0 + 30\times50}{10+20+30} = 25\text{ cm}$$

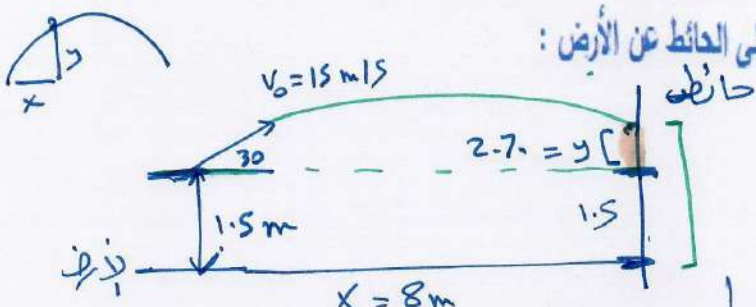
إذاً إحداثيات مركز الكتلة هي (16.6 cm , 25 cm) وتمثل بالكتلة الأثقل.

صفوة الكويت

مثال16

تُقذف رجل حجر من ارتفاع ($y = 1.5\ m$) عن سطح الأرض نحو حائط يبعد عنه مسافة ($x = 8\ m$) و بزاوية ($\theta = 30^0$) مع الأفق و بسرعة ($v_0 = 15\ m/s$). احسب:

1- ارتفاع نقطة وصول الحجر على الحائط عن الأرض :



$$y = \left(\frac{-g}{2v_0^2 \cos^2\theta}\right) X^2 + \tan\theta \cdot X$$

$$y = \left(\frac{-10}{2 \times 15^2 \cos(30)^2}\right) 8^2 + \tan 30 \times 8$$

$$y = 2.7\ m$$

$$\therefore h = 2.7 + 1.5$$

$$h = 4.2\ m$$

2- زمن وصول الحجر إلى الحائط من لحظة القذف :

$$v_{0x} = v_0 \cos\theta$$

$$= 15 \times \cos 30$$

$$= 12.99\ m/s$$

$$t = \frac{X}{v_0 \cos\theta}$$

$$t = \frac{8}{12.99}$$

$$t = 0.6\ s$$

#

الاوراق على التليجرام

صفوة قطر الكويت

بالتوفيق