تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف مراجعة شاملة محلولة للاختبار النهائي

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العلمي

روابط مواد الصف الحادي عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الأول

1	بنك أسئلة التوجيه الفني للوحدة الأولى (الحركة)
2	توزيع الحصص الإفتراضية(المتزامنة وغير المتزامنة)
3	اجابة بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء
4	بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء
5	القوة الجاذبة المركزية في مادة الفيزياء

ثانوية سعد العبد الله الصباح

قسم العلوم (فيزياء - كيمياء)

مراجعة مادة الفيزياء
الصف الحادي عشر
الفصل الدراسي الأول

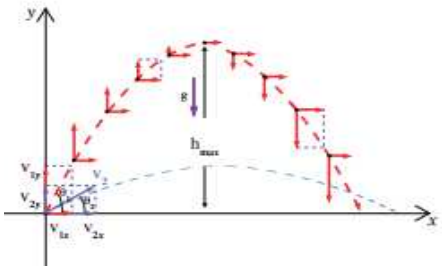
مدير المدرسة

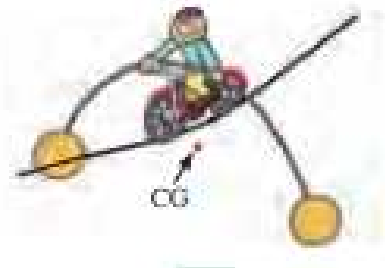
أ / حميدي العتيبي

رئيس القسم

أ / عبدالرحمن قشطه

إعداد: أ / محمد نعمان





هذه المذكرة لا تغني عن الكتاب المدرسي

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي

أ / محمد نعمان

تعريفـــــــــــــــــــــات	المصطلح
الكميات التي يكفي لتحديدها عدد يحدد مقدارها ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار	الكميات القياسية
الكميات التي تحتاج في تحديدها إلي الاتجاه الذي تتخذه ، بالإضافة إلي العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها	الكميات المتجهة
المسافة الأقصر بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها ، وباتجاه من نقطة البداية إلي نقطة النهاية	الإزاحة
عملية تركيب تتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد	جمع المتجهات
السرعة العددية ولكن في اتجاه محدد	السرعة المتجهة
المتجه المفرد الواحد الذي يكافئ باقي المتجهات مقداراً و اتجاهاً	المحصلة
نوع من المتجهات مقيدة بنقطة تأثيرها و خط عملها و لا يمكن نقلها من مكان لآخر	المتجهات المقيدة
متجهات يمكن نقلها من مكان لآخر بشرط المحافظة على المقدار و الاتجاه	المتجهات الحرة
متجه مقداره يساوي مساحة متوازي الأضلاع المنشأ علي متجهين واتجاهه عمودي علي المستوي الذي يجمعهما	ناتج الضرب الاتجاهي
عملية استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه وهي العملية المعاكسة لعملية جمع المتجهات	تحليل المتجهات
الأجسام التي تقذف أو تطلق في الهواء وتتعرض لقوة جاذبية الأرض	المقذوفات
حركة مركبة من حركة أفقية بسرعة منتظمة و حركة رأسية بعجلة منتظمة	حركة المقذوفات
علاقة بين مركبة الحركة الأفقية ومركبة الحركة الرأسية خالية من متغير الزمن	معادلة المسار
مسار منحني ينتج عن حركة المقذوف لأعلى لفترة ثم عودته لأسفل	القطع المكافئ
المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة بين نقطة الإطلاق ونقطة الوصول علي الخط الأفقي المار بنقطة الإطلاق	المدى
حركة الجسم علي مسار دائري حول مركز دوران ، مع المحافظ علي مسافة ثابتة منه	الحركة الدائرية
حركة الجسم علي مسار دائري حول مركز دوران وبسرعة خطية ثابتة المقدار	الحركة الدائرية المنتظمة
الخط المستقيم الذي تحدث حوله الحركة الدائرية	المحور
حركة جسم يدور حول محور داخلي	الحركة المحورية أو المغزلية
حركة جسم يدور حول محور خارجي	الحركة المدارية
طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن	السرعة الخطية (المماسية)
مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن	السرعة الدائرية (الزاوية)
عدد الدورات في وحدة الزمن	التردد
معدل أو مقدار تغير السرعة الزاوية (ω) خلال وحدة الزمن	العجلة الزاوية
معدل تغير السرعة المتجهة بالنسبة للزمن	العجلة الخطية
الزمن الذي يستغرقه الجسم ليدور دورة كاملة علي محيط دائرة الحركة	الزمن الدوري
القوة التي تسبب الحركة الدائرية للكتلة ويكون اتجاهها دائماً نحو المركز او محصله لعدة قوى مؤثره على جسم متحرك حركه دائريه منتظمه تكسبه تسارعا مركزيا يتناسب مقداره طرديا مع مربع السرعه الخطيه و يتناسب عكسيا مع نصف قطر	قوة الجذب المركزية
النسبة بين قوة الاحتكاك ($\vec{F}$) و قوة رد الفعل ($\vec{N}$)	معامل الاحتكاك
النقطة التي تقع عند الموضع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس	مركز الثقل
نقطة تأثير (ارتكاز) محصلة قوة الجاذبية المؤثرة على أجزاء الجسم	مركز الثقل

القوة التي يخضع لها الجسم بسبب جذب الأرض له	**ثقل (وزن) الجسم**
الموضع المتوسط لكتل جميع الجزيئات التي يتكون منها الجسم	**مركز الكتلة**
الجسم الذي تكون محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفر	**جسم متزن**
الكمية العددية الناتجة من ضرب أحد متجهين في مسقط الأخر عليه	**ناتج الضرب العددي**
الزاوية المحصورة بين الخط المرجعي و الخط المار بالنقطة المتحركة ومحور الدوران	**الإزاحة الزاوية**
زاوية مركزية يكون طول القوس المقابل لها يساوي نصف القطر	**الراديان**
جسم تكون لجميع أجزاؤه السرعة الزاوية نفسها بالرغم من اختلاف السرعة المماسية	**الجسم الجاسئ**
أكبر سرعة يمكن أن تنعطف بها السيارة دون الحاجة إلى قوة الاحتكاك	**السرعة الآمنة (التصميم)**

علل لما يأتي

أ / محمد نعمان

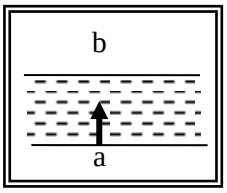
يمكن نقل متجه الإزاحة ، بينما لا يمكن نقل متجه القوة ؟

جـ / لأن متجه الإزاحة متجه حر بينما متجه القوة مقيد بنقطة تأثير

تتغير السرعة التي تُحلق بها طائرة في الجو علي الرغم من ثبات السرعة التي يكسبها المحرك للطائرة ؟

جـ / لوجود رياح متغيرة السرعة (مقداراً واتجاهاً) تؤثر عليها لذلك تتحرك بمحصلة سرعتها وسرعة الرياح .

لا يستطيع سباح أن يعبر النهر من نقطة (a) إلي نقطة (b) بصورة مباشرة كما في الشكل المقابل ؟



جـ / لأنه يتحرك بتأثير سرعة الحركة نحو الضفة الأخرى وسرعة تيار الماء العمودي علي اتجاه سرعة السباح

يمكن الحصول على عدة قيم مختلفة لمحصلة نفس المتجهين ؟

جـ / بسبب اختلاف الزاوية بينهما .

الشغل كمية عددية ؟

جـ / لأنه حاصل الضرب العددى لمتجهى القوة والأزاحة .

تكون محصلة قوتين أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية بينهما = صفر ؟

جـ / لأن الزاوية = صفر , $\cos 0 = 1$ لذلك تكون المحصلة $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta} = A + B$

يكون ناتج الضرب القياسي أكبر ما يمكن إذا كانت الزاوية بينهما صفر (المتجهين في نفس الاتجاه) ؟

$\vec{A} \cdot \vec{B} = AxB\ COS\,\theta \quad \because COS\ 0 = 1$ أكبر مايمكن $\therefore \vec{A} \cdot \vec{B} = A\ B$

يكون ناتج الضرب القياسي لمتجهين مساوياً لناتج الضرب الاتجاهي لهما إذا كانت الزاوية بينهما 45^0 ؟

$\because \vec{F_1}.\vec{F_2} = F_1\,X\,F_2\,COS\,45 = 0.707\,F_1F_2$, $\because \vec{F_1}X\vec{F_2} = F_1\,X\,F_2\,Sin\,45 = 0.707\,F_1F_2$

$\therefore$ الناتجان متساويان .

لا يمكن أن تكون قيمة إحدى مركبتي المتجه أكبر من المتجه الأصلي ؟

جـ / لأن $F_X = F\ COS\theta$, $F_y = F\ Sin\ \theta$ و أكبر قيمة ل $\cos\theta , \sin\theta = 1$

قيمة المركبة الأفقية لمتجه تساوي مقدار المتجه الأصلي إذا كان المتجه منطبقاً على المحور الأفقي الموجب ؟

جـ / $Fx = F$ $\therefore$ $\cos(0) = 1$ $Fx = F\cos\theta$

عند دحرجة كرة علي سطح أفقي عديم الاحتكاك تبقي سرعتها ثابتة (تبقى مركبة السرعة الأفقية ثابتة)

جـ / لعدم وجود مركبة لقوة الجاذبية (عدم وجود قوة أفقية وبالتالي عدم وجود عجلة) .

عدم وجود عجلة أفقية للجسم المقذوف بزاوية (θ) مع المحور الأفقي؟

جـ / لعدم وجود قوة أفقية مؤثرة .

تتبع المقذوفات مسارا منحنياً بالقرب من سطح الأرض ؟

جـ / لأنها حركة مركبة من حركة أفقية بسرعة ثابتة وحركة رأسية بعجلة ثابتة و هما غير مترابطتان .

أطلقت قذيفتان بسرعة ابتدائية متساوية ، فيكون للقذيفة التي أطلقت بزاوية أطلاق أكبر ، مدى أفقي أصغر

جـ / لأن مركبة السرعة الأفقية للقذيفة التي أطلقت بزاوية إطلاق أكبر تكون أصغر من تلك التي أطلقت بزاوية أقل مما يؤدي إلي مدى أصغر .($v_x = v_o \cos\theta$) .

السرعة التي تفقدها القذيفة أثناء الصعود هي نفسها التي تكتسبها أثناء الهبوط (زمن صعود القذيفة لأعلي يساوي زمن الهبوط لأسفل) ؟ أو سرعة اصطدام القذيفة بالأرض هي نفسها السرعة التي أطلقت بها القذيفة من الأرض لأعلى (بإهمال مقاومة الهواء) ؟

جـ / لأن مقدار عجلة التباطؤ عند الصعود لأعلي تساوي مقدار عجلة التسارع عند الهبوط لأسفل .

يتغير مسار القذيفة بتغيير زاوية الإطلاق بالنسبة إلي المحور الأفقي ؟

جـ / من معادلة المسار $y = \left(\frac{-g}{2v_o^2 \cos^2\theta} \right) \times x^2 + \tan\theta . x$ نجد أن مسار القذيفة يتغير بتغيير زاوية الإطلاق بالنسبة إلي المحور الأفقي فإذا كانت الزاوية = صفر يكون شكل المسار نصف قطع مكافئ ، أما إذا كانت الزاوية = 90 يصبح مسار القذيفة خطاً رأسياً .

أطلقت قذيفتان كتلتهما (m) ، (2m) بالسرعة الابتدائية نفسها ، و بزاوية (θ) مع المحور الأفقي فيكون المدى الأفقي للقذيفة (m) يساوي المدى الأفقي للقذيفة (2m) ؟

جـ - من معادلة المدى $R = \frac{v_o^2 \sin\times 2\ \theta}{g}$ نجد أن المدى لا يتوقف على الكتلة .

أطلقت قذيفتان بالسرعة الابتدائية نفسها ، و بزاويتي إطلاق مختلفتين الأولي بزاوية (30°) والثانية بزاوية (60°) بالنسبة إلي المحور الأفقي نفسه فإن القذيفة التي أطلقت بزاوية (60°) تصل إلي ارتفاع أكبر ؟

جـ / لأن القذيفة التي أطلقت بزاوية (60^0) لها مركبة رأسية أكبر من تلك التي أطلقت بزاوية (30^0) ومن المعادلة $h_{max} = \frac{v_o^2 \sin^2\theta}{2g}$ نجد أن القذيفة التي أطلقت بزاوية(60^0) لها ارتفاع أكبر .

يكون المدى الأفقي أكبر مايمكن عندما تكون زاوية القذف (45^0) بالنسبة للمحور الأفقي ؟

جـ / من معادلة المدى $R = \frac{v_o^2 \sin\times 2\ \theta}{g}$ ويكون sin (2 x 45) = 1

(أكبر ما يمكن) $R = \frac{v_o^2}{g}$

أ / محمد نعمان

حركة مسقط القذيفة على المحور الرأسي تكون معجلة بانتظام في خط مستقيم ؟
جـ / لوجود قوة رأسية مؤثرة هي قوة الوزن (قوة الجاذبية الأرضية) .
تسمى سرعة الجسم الذي يتحرك علي طول مسار دائري بالسرعة المماسية ؟
جـ / لأن اتجاه السرعة يكون مماس للدائرة دائماً .
تكون لجميع أجزاء الجسم المتحرك حركة دائرية السرعة الدائرية نفسها على الرغم من أن السرعة الخطية تتغير
جـ / لأن السرعة المماسية تعتمد علي السرعة الدائرية (الزاوية) والمسافة من محور الدوران (نصف القطر) أو (لأن الأجزاء مرتبطة مع بعضها فيكون لها نفس معدل الدوران و بالتالي نفس السرعة الزاوية (إجابة البنك)
السرعة المماسية للحصان القريب من الطرف الخارجي في لعبة دوارة الخيل تكون أكبر منها للحصان القريب من المحور؟
جـ / لأن السرعة المماسية تتناسب طردياً مع نصف القطر (البعد عن محور الدوران) .
الحركة الدائرية حركة معجلة (بعجلة مركزية) بالرغم من ثبات مقدار السرعة الخطية ؟
جـ / لأنها تنتج من التغير في اتجاه السرعة الخطية و يكون اتجاهها دائماً نحو المركز .
العجلة المماسية في الحركة الدائرية المنتظمة تساوي صفراً ؟
جـ / لأن مقدار السرعة الخطية ثابت لا يتغير .
العجلة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة تساوي صفر ؟
جـ / لأن مقدار السرعة الزاوية ثابت لا يتغير .
كلما زادت سرعة دوران لعبة الساقية الدوارة في المدينة الترفيهية زادت السرعة المماسية ؟
جـ / لأن السرعة المماسية تتناسب طردياً مع السرعة الدائرية .
يكون لكل أجزاء دوران المنضدة الدوارة المعدل نفسه ؟
جـ/لأن كل الأجزاء الصلبة للمنضدة تدور حول محورها في الفترة الزمنية نفسها أوعدد الدورات نفسه في وحدة الزمن
تنعدم السرعة الخطية (المماسية) عند مركز الدوران (المحور) ؟
($V = \omega . r$, $\because r = 0$ عند مركز الدائرة $\therefore V = 0$)
تخضع الأرض لنوعي الحركة الدائرية (المحورية والمدارية) ؟
جـ / لأن دوران الأرض حول الشمس تعتبر حركة مدارية بينما دوران الأرض حول محورها تعتبر حركة محورية .
دوران السيارة في المنحنى و عدم انزلاقها ؟
جـ / لوجود قوة احتكاك كافية بين الإطارات و المسار الدائري (تعمل كقوة جذب مركزية) .
انزلاق السيارة بعيداً عن المنحنى أحياناً؟ أو يسهل انزلاق السيارة عن مسارها في الأيام الممطرة ؟
جـ / لأن قوة الاحتكاك بين الإطارات و المسار الدائري للأرض تكون غير كافية .
يجب وجود قوة احتكاك بين عجلات السيارة و الطريق الدائري ؟
جـ / لإيجاد قوة جذب مركزية كافية تعمل على إبقاء السيارة على مسارها الدائري .
ينطلق الجسم في خط مستقيم و باتجاه المماس عند موقعه لحظة إفلات الخيط ؟
جـ / لانعدام قوة الجذب المركزية (و بالتالي محصلة القوى = صفر فيتحرك الجسم في خط مستقيم و بسرعة ثابتة)
يخرج الماء من الملابس باتجاه الثقوب في النشافة بينما تتجه الملابس نحو داخل الحوض ؟
جـ / يؤثر الجدار الداخلي للحوض على الملابس بقوة جاذبة مركزية ليجبرها على الحركة في المسار الدائري (و لا يؤثر على الماء) الذى يخرج من الفتحات الموجودة في جدار الحوض بفعل قصوره الذاتي .

أ / محمد نعمان

السرعة القصوى الأمنة على طريق دائري لا تعتمد على كتلة السيارة ؟

جـ / $v = \sqrt{r.g.\mu}$ نجد أن السرعة لا تتوقف علي كتلة السيارة .

ضرورة الالتزام بسرعة محددة عندما تقود سيارتك بالمنعطفات ؟

جـ / حتى تكون المركبة الأفقية لرد الفعل مساوية للقوة الجاذبة المركزية لجعل السيارة تنعطف على المسار الدائري

لا يقع مركز ثقل مضرب كرة القاعدة علي نقطة الوسط للمضرب ؟

جـ / لأنّ شكله الهندسي يُظهر أنّ كتلته ترتكز قرب أحد طرفيه و مركز الكتلة يكون أقرب للجزء الأثقل .

مركز الثقل يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية في خط مستقيم أثناء حركة الجسم على طاولة ملساء أفقية

جـ / بسبب انعدام القوة المحصلة في اتجاه الحركة . (عجلة = صفر فتتحرك بسرعة ثابتة و في خط مستقيم)

عند القاء مضرب كرة القاعدة فإنه يتأرجح حول نقطة معينة ترسم حركتها قطع مكافئ ؟

جـ / لأن حركة مضرب كرة القاعدة عند قذفه بالهواء محصلة حركتين هما :1-حركة دورانية حول النقطة
2- حركة انتقالية في الهواء يبدوا فيها أن ثقل المضرب مركز في هذه النقطة و تسمي هذه النقطة بمركز الثقل .

يتزن الجسم عند تطبيق قوة عليه في مركز ثقله بحيث تكون معاكسة لقوة ثقله في الاتجاه و مساوية في المقدار

جـ / لأن محصلة القوى = صفر (معدومة) لذلك يعتبر مركز ثقل الجسم نقطة توازن له .

ينطابق مركز الثقل و مركز الكتلة عندما يكون الجسم صغير ؟

جـ / لعدم وجود اختلاف في قوى الجاذبية بين أجزاءه المختلِفة .

لا ينطابق مركز الثقل و مركز الكتلة عندما يكون الجسم كبير ؟

جـ / بسبب اختلاف قوة الجاذبية الأرضية المؤثرة على جزء من الجسم عن تلك المؤثرة على جزء آخر .

مركز الثقل للمباني المرتفعة مثل مركز التجارة العالمي يقع أسفل مركز كتلته بحوالي (1 mm)

أو هناك فرق بسيط بين مركز الثقل ومركز الكتلة في حالة الأجسام الكبيرة جداً ؟

جـ / لأن قوى الجاذبية على الجزء السفلي القريب من سطح الأرض أكبر من القوى المؤثّرة على الجزء العلوي منه.

يعتبر مركز ثقل الجسم نقطة توازن له ؟

جـ / لأن محصلة القوى المؤثرة على الجسم عنده = صفر (منعدم) .

حركة دوران الشمس نبدو للمراقب البعيد علي شكل تأرجح بسيط بين نقطتين ؟

جـ / لأن لتلك النجوم المتأرجحة مجموعة كواكب تُبعِد مركز كتلة المجموعة عن مركز كتلة النجم نفسه .

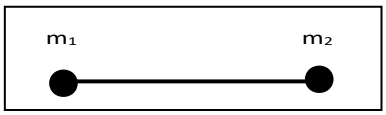
يمكن وجود أكثر من مركز ثقل لجسم واحد ؟

جـ / لأن الجسم الجاسئ له مركز كتلة واحد ، أما الأجسام المجوفة فيمكن أن يكون لها أكثر من مركز ثقل واحد ، حيث يكون موضع مركز الثقل مجموعة نقاط تشكل محور التناظر .

يمكن موازنة المسطرة بالتأثير على مركز الثقل بقوة واحدة لأعلى ؟

جـ /لأن ثقل المسطرة مرتكز في نقطة مركز الثقل فتكون محصلة القوى المؤثرة عليه = صفر .

الشكل المقابل يمثل كتلتين نقطيتين تقعان علي محور السينات فإذا حلت كل منهما محل الأخرى فإن مركز الكتلة للمجموعة يتغير موضعه ؟



جـ / لأن مركز الكتلة لا يتوقف علي طريقة اختيارنا للمحاور والإحداثيات ولكن على توزيع الجسيمات المؤلفة للنظام

لمنع اهتزاز إطارات السيارة أثناء دورانها توضع قطع من الرصاص في الجزء المعدني من الإطار ؟

جـ / حتى يقع مركز ثقل الإطار المتزن عند محور دورانه تماماً وذلك كي لا يتمايل عند الدوران و يدور بانتظام

أ / محمد نعمان

اذكر العوامل التى يتوقف عليها كل من

محصلة متجهين - حاصل الضرب العددي - حاصل الضرب الاتجاهي	مقدار المتجهين - الزاوية بينهما
معادلة المسار لقذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي **أقصى ارتفاع للقذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي** **المدى الأفقي لقذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي**	السرعة الابتدائية زاوية الإطلاق عجلة الجاذبية الأرضية
شكل مسار قذيفة أطلقت بزاوية (θ) مع المحور الأفقي	زاوية الإطلاق – مقاومة الهواء
السرعة المماسية (الخطية)	(السرعة الزاوية - نصف القطر) أو طول القوس – الزمن
السرعة الزاوية	الإزاحة الزاوية – الزمن
العجلة المركزية	السرعة المماسية (الزاوية) – نصف القطر
العجلة الزاوية	التغير في السرعة الزاوية – الزمن
قوة الجذب المركزية	السرعة المماسية – نصف القطر – الكتلة
معامل الاحتكاك	شكل الجسم و طبيعة السطح أو (قوة الاحتكاك – رد الفعل) أو (السرعة القصوى – نصف القطر)
تحديد موضع مركز كتلة عدة أجسام	لا يعتمد علي طريقة اختيار محاور الإحداثيات بل علي توزيع الجسيمات المؤلفة للنظام .
السرعةالقصوى على المنعطفات الافقية	معامل الاحتكاك – نصف القطر–عجلة الجاذبية

أهم المقارنات

أ / محمد نعمان

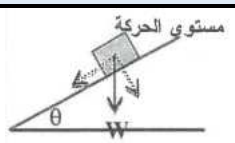
وجه المقارنة	لهما نفس الاتجاه ($\theta = 0$)	متعاكسين في الاتجاه ($\theta = 180$)
مقدار محصلة المتجهين	أكبر ما يمكن (حاصل جمعهما)	أقل ما يمكن (حاصل طرحهما)

وجه المقارنة	الكميات العددية	الكميات المتجهة
التعريف	الكمية التي يلزم معرفة مقدارها و وحدة قياسها	الكمية التي يلزم معرفة مقدارها واتجاهها ووحدة قياسها
أمثلة	المسافة – السرعة العددية	الإزاحة – السرعة المتجهة – العجلة
العملية التي تخضع لها	العمليات الحسابية العادية (الجبر الحسابي)	عمليات جبر المتجهات

وجه المقارنة	المتجهات الحرة	المتجهات المقيدة
التعريف	متجهات يمكن نقلها من مكان لآخر بشرط المحافظة على المقدار و الاتجاه	نوع من المتجهات مقيدة بنقطة تأثيرها و خط عملها و لا يمكن نقلها من مكان لآخر
أمثلة	الإزاحة – السرعة المتجهة	القوة

وجه المقارنة	الضرب القياسي (الداخلي)(العددي)	الضرب الاتجاهي (الخارجي)
القانون	$\vec{a} \cdot \vec{b} = a \times b \times \cos\theta$	$\vec{a} \times \vec{b} = a \times b \times \sin\theta$
الخاصية الإبدالية	الضرب العددي عملية إبدالية $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$	الضرب الاتجاهي عملية ليست إبدالية $\vec{a} \times \vec{b} \neq \vec{b} \times \vec{a}$ $\vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a}$
نوع الكمية الناتجة	قياسية (عددية)	متجهة
المتجهان متوازيان $\theta = 0$	حاصل الضرب العددي أكبر مايمكن $\vec{a} \cdot \vec{b} = a \times b$	حاصل الضرب الاتجاهي = صفر أ / محمد نعمان
المتجهان متعامدان $\theta = 90$	حاصل الضربي العددي = صفر	حاصل الضرب الاتجاهي أكبر مايمكن $\vec{a} \times \vec{b} = a \times b$
المتجهان متعاكسان $\theta = 180$	$\vec{a} \cdot \vec{b} = -a \times b$	حاصل الضرب الاتجاهي = صفر

وجه المقارنة	المركبة الأفقية	المركبة الرأسية
قوة مقدارها 20 N تميل بزاوية 60^0 مع الأفقي	20 cos 60 = 10 N	20 sin 60 = 17.7 N

وجه المقارنة	معادلة حساب مركبة الوزن بالاتجاه العمودي على مستوى الحركة	معادلة حساب مركبة الوزن بالاتجاه الموازي لمستوى الحركة
	W . Cos (θ)	W . Sin (θ)

وجه المقارنة	زاوية إطلاق أكبر (θ_1)	زاوية إطلاق أقل (θ_2)
مركبة السرعة الرأسية	أكبر	أقل
ارتفاع القذيفة	أكبر	أقل
مركبة السرعة الأفقية	أقل	أكبر
مدى القذيفة	أقل	أكبر

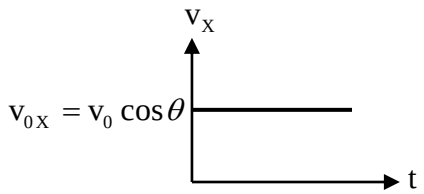
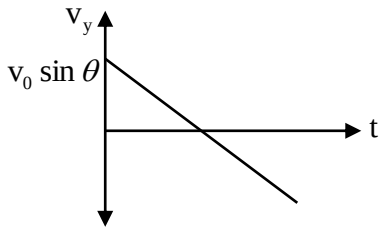
وجه المقارنة	صفر	90^0	أي زاوية أخرى
شكل مسار قذيفة عندما تطلق بزاوية مع المحور الأفقي	نصف قطع مكافئ	خطاً رأسياً	قطع مكافئ

أ / محمد نعمان

وجه المقارنة	أقصي ارتفاع	المدى الأفقي
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية(θ)	$h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	$R = \frac{v_0^2 \sin \times 2\ \theta}{g}$

أ / محمد نعمان

وجه المقارنة	الحركة الدائرية المحورية (المغزلية)	الحركة المدارية
التعريف	حركة جسم يدور حول محور داخلي	حركة جسم يدور حول محور خارجي
أمثلة	دوران الأرض حول محورها	دوران الأرض حول الشمس

الموضوع	مركبة حركة القذيفة في الاتجاه الأفقي	مركبة حركة القذيفة في الاتجاه الرأسي
وجود قوة مؤثرة	لا توجد قوة في الاتجاه الأفقي $\vec{F}_x = 0$	تؤثر قوة جذب الأرض علي الجسم (وزنه) واتجاهها رأسياً لأسفل دائماً $\vec{F}_y = W = m \cdot g$
نوع الحركة	حركة بسرعة ثابتة (منتظمة)	حركة بعجلة منتظمة
مركبة السرعة	$v_{0x} = v_0 \cos\theta$	$v_{0y} = v_0 \sin\theta$
معادلة السرعة في هذا الاتجاه	$v_{xt} = v_{0x} = v_0 \cos\theta$	$v_{yt} = v_{0y} - gt = v_0 \sin\theta - gt$
شكل منحني (v-t)		
عجلة الحركة	منعدمة = صفر	ثابتة (g)

وجه المقارنة	العجلة الخطية	العجلة المركزية	العجلة الزاوية
التعريف	تغير السرعة الخطية مع الزمن	المتجه العمودي على متجه السرعة المماسية بالنسبة لمتجه العجلة الخطية	تغير السرعة الزاوية خلال وحدة الزمن
نوع الكمية	كمية متجهه	كمية متجهه	كمية متجهه
العلاقة الرياضية	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$a_c = \omega^2 r = \frac{v^2}{r}$	$\theta'' = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$
وحدة القياس	m/s^2	m/s^2	Rad/s^2

أ / محمد نعمان

وجه المقارنة	السرعة المماسية (الخطية)	السرعة الزاوية (الدائرية)
التعريف	طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن	مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن
وحدة القياس	m/s	Rad/s
وجه المقارنة	التردد	الزمن الدوري
التعريف	عدد الدورات الكاملة التي يدورها الجسم في الثانية الواحدة	الزمن الذي يستغرقه الجسم ليدور دورة كاملة علي محيط دائرة الحركة

وجه المقارنة	جسم ممتلئ (جاسئ) (قرص معدني)	جسم مفرغ (مجوف) (حلقة مفرغة)
موضع مركز الثقل بالنسبة لجسم منتظم الشكل	عند المركز الهندسي و تكون نقطة داخل الجسم	عند المركز الهندسي و تكون نقطة خارج الجسم
عدد مراكز الثقل	واحد	عدة مراكز ثقل

وجه المقارنة	الأجسام منتظمة المقطع (كرة القاعدة)	الأجسام غير منتظمة المقطع (مضرب كرة القاعدة)
موضع مركز الثقل	عند المركز الهندسي	ناحية الطرف الأثقل

وجه المقارنة	جسم مثلث الشكل	جسم مخروط الشكل
موضع مركز الثقل بالنسبة للقاعدة	على الخط المار بمركز المثلث و رأسه و على بعد من القاعدة يساوي ثلث الارتفاع	على الخط المار بمركز المثلث و رأسه و على بعد من القاعدة يساوي ربع الارتفاع

وجه المقارنة	كرة مجوفة تملئ حتى المنتصف بالرصاص
موضع مركز الثقل بالنسبة للمركز الهندسي	يكون ناحية النصف الممتلئ (لا ينطبق مركز الثقل على المركز الهندسي)

وجه المقارنة	جسم يتحرك على سطح أفقي (انزلا ق مفتاح إنجليزي أفقياً)	جسم يتحرك في الهواء (قذف مفتاح إنجليزي في الهواء)
مسار مركز الثقل ومسار الجسم	يتحرك في خط مستقيم	يتحرك على شكل قطع مكافئ

أ / محمد نعمان

وجه المقارنة	مطرقة حديدية	إطار المستطيل
موضع مركز الكتلة	أقرب إلى الرأس الحديدي	يكون نقطة تقاطع الوترين وخارج الإطار
وجه المقارنة	جسم كتلته موزعة بشكل متجانس	جسم كتلته موزعة بشكل غير متجانس
موضع مركز الكتلة	ينطبق علي مركزه الهندسي	يكون أقرب إلي المنطقة التي تحتوي كتلة أكبر
وجه المقارنة	الكرسي	فنجان (وعاء) الشمس
موضع مركز الثقل	أسفل الكرسي	داخل التجويف

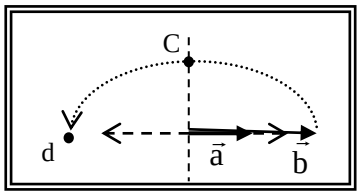
وجه المقارنة	جسم صغير	جسم كبير
مركز الثقل ومركز الكتلة	منطبقان	لا ينطبقان

وجه المقارنة	الكواكب مبعثرة	الكواكب مصطفة على خط مستقيم في جانب واحد من الشمس
موضع مركز كتلة المجموعة الشمسية	داخل الشمس وقريب من مركز كتلتها	خارج الشمس

ماذا يحدث فى الحالات التالية

أ / محمد نعمان

لمقدار واتجاه محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل إذا دار المتجه (b) نصف دورة مروراً بالنقاط (c ، d) حول نقطة اتصاله بالمتجه (a) ؟



جـ / تقل تدريجياً حتى تصبح أقل ما يمكن عندما تصل إلي نقطة (d) .

لمقدار محصلة المتجهين إذا زادت الزاوية بينهما ؟

جـ/تقل

لحاصل الضرب القياسي لمتجهين عندما يكونان متوازيان وفي نفس الاتجاه ؟

جـ / يكون أكبر ما يمكن. $\vec{A}\ .\vec{B} = AxB$ ∴ أكبر مايمكن $COS\ 0 = 1$ ∵ $\vec{A}\ .\vec{B} = AxB\ COS\ \theta$

لحاصل الضرب القياسي لمتجهين عندما يكونان متعامدان ؟

جـ / يكون الناتج صفر $\vec{A}\ .\vec{B} =$ صفر ∴ $COS\ 90 =$ صفر ∵ $\vec{A}\ .\vec{B} = AxB\ COS\ \theta$

لحاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين عندما يكونان متوازيان وفي نفس الاتجاه ؟

جـ / يكون الناتج صفر $\vec{A}\ x\vec{B} =$ صفر ∴ $sin\ 0 =$ صفر ∵ $\vec{A}\ x\vec{B} = AxB\ sin\ \theta$

لحاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين عندما يكونان متعامدان ؟

جـ / يكون أكبر ما يمكن $\vec{A}\ x\vec{B} = A\ B$ ∴ يكون ما يمكن $sin\ 90 = 1$ ∵ $\vec{A}\ x\vec{B} = AxB\ sin\ \theta$

لحاصل الضرب القياسي و الاتجاهي عندما تكون الزاوية بين المتجهين (45^0) ؟

جـ / يكونان متساويان .

لمقدار سرعة قذيفة و مسار القذيفة أطلقت بزاوية (θ) نتيجة الاحتكاك مع الهواء ؟

جـ / تتباطأ سرعتها ويقل المدى الأفقي و يقل الارتفاع و يتغير شكل المسار ويصبح قطع مكافئ غير حقيقي ؟

لمقدار سرعة كرة تتحرك علي سطح أفقي عديم الاحتكاك ؟

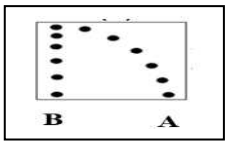
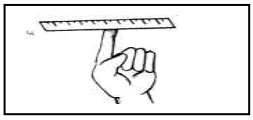
جـ / تبقي ثابتة لعدم وجود قوة تؤثر عليها .

لمسار قذيفتين تم إطلاقهما بالسرعة نفسها وبزاويتي (15^0) , (75^0) بالنسبة إلي المحور الأفقي وبإهمال مقاومة الهواء ؟

جـ / يكون المدى الذي تقطعه كل من القذيفتين متساوي بينما تكون القذيفة ذات الزاوية (75o) ذات ارتفاع أكبر

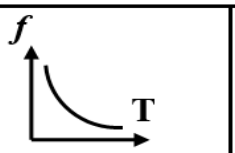
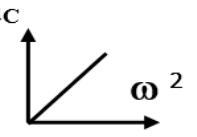
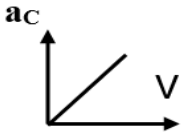
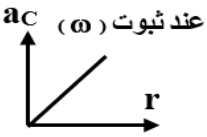
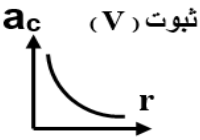
للسرعة الزاوية (ω) عند زيادة نصف القطر للمثلين ؟

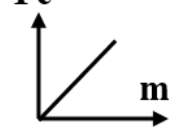
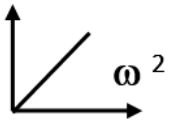
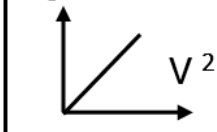
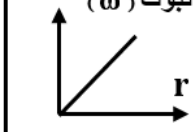
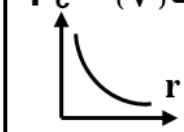
جـ / تظل السرعة الزاوية ثابتة لجميع الأجزاء .

للسرعة الخطية (v) عند زيادة نصف القطر للمثلين ؟
جـ / تزداد للمثلين .
للعجلة المماسية (العجلة الزاوية) عندما تكون السرعة منتظمة (ثابتة) ؟
جـ / تساوي صفر .
إذا كانت قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق أكبر من القوة الجاذبة أو تساويها ؟
جـ / لا تنزلق السيارة .
إذا كانت قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق اقل من القوة الجاذبة ؟(في الأيام الممطرة) ؟
جـ / تنزلق السيارة .
عند إفلات الخيط لجسم مربوط في خيط يتحرك حركة دائرية ؟
جـ / يتحرك في خط مستقيم وباتجاه المماس عند موقعه لحظة إفلات الخيط .
عند سقوط الكرتان A و B من نفس الارتفاع في غياب مقاومة الهواء ؟  أ / محمد نعمان
جـ / تصلان للأرض بنفس اللحظة لأنهما يسقطان لأسفل بنفس عجلة الجاذبية .
لمقدار السرعة القصوى للسيارة على منعطف أفقي عند زيادة نصف قطر المسار الدائري ؟
جـ / تزداد السرعة القصوى الآمنة .
لمقدار السرعة القصوى للسيارة على منعطف أفقي عند زيادة كتلة السيارة المتحركة؟
جـ / لا تتغير .
عند تطبيق قوة علي الجسم في مركز ثقله مساوية لقوة ثقله بالمقدار ومعاكسة بالاتجاه ؟ 
جـ / يتزن الجسم .
لموضع مركز كتلة جسمين عند تغيير طريقة اختيار المحاور ؟
جـ / لا يتغير موضع مركز الكتلة .
لموضع مركز كتلة جسمين عند تبديل موضع الكتلتين ؟
جـ / يتغير موضع مركز الكتلة .
لموضع مركز كتلة المجموعة الشمسية إذا اصطفت جميع الكواكب على خط مستقيم في جانب واحد بالنسبة للشمس ؟
جـ / يصبح خارج الشمس .
لموضع مركز كتلة المجموعة الشمسية إذا كانت الكواكب مبعثرة حول الشمس في جميع الجهات ؟
جـ / ينطبق مركز كتلة المجموعة الشمسية مع مركز الشمس تقريباً .

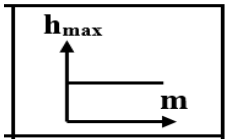
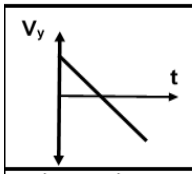
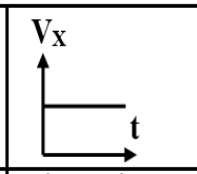
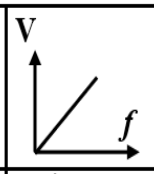
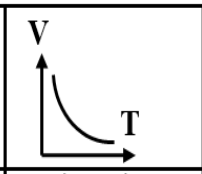
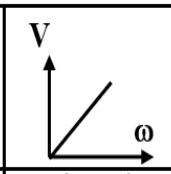
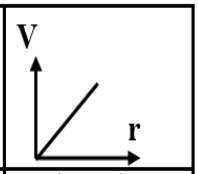
أهم الرسومات البيانية

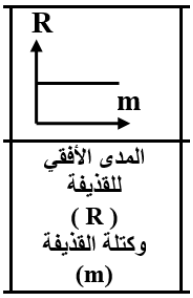
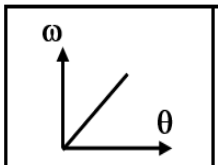
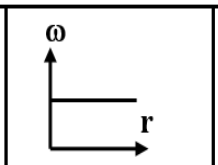
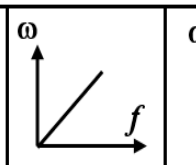
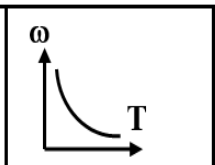
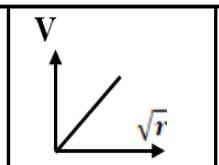
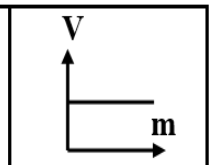
أ / محمد نعمان

				
التردد (f) والزمن الدوري (T)	العجلة المركزية (a_C) ومربع السرعة الزاوية (ω^2)	العجلة المركزية (a_C) ومربع السرعة الخطية (V^2)	العجلة المركزية (a_C) ونصف القطر (r)	العجلة المركزية (a_C) ونصف القطر (r)

				
القوة المركزية (F_C) و الكتلة (m)	القوة المركزية (F_C) ومربع السرعة الزاوية (ω^2)	العجلة المركزية(F_C) ومربع السرعة الخطية (V^2)	القوة المركزية(F_C) ونصف القطر (r)	القوة المركزية(F_C) ونصف القطر (r)

أ / محمد نعمان

						
أقصى ارتفاع للقذيفة (h_{max}) وكتلة القذيفة (m)	مركبة السرعة الرأسية(V_y) لمقذوف والزمن(t)	مركبة السرعة الأفقية (V_X) لمقذوف والزمن(t)	السرعة الخطية(V) و التردد (f)	السرعة الخطية(V) والزمن الدوري (T)	السرعة الخطية (V) والسرعة الزاوية (ω)	السرعة الخطية(V) ونصف القطر (r)

						
المدى الأفقي للقذيفة (R) وكتلة القذيفة (m)	السرعة الزاوية (ω) وزاوية الدوران (θ) عند ثبات الزمن	السرعة الزاوية (ω) للجسم نفسه ونصف القطر (r)	السرعة الزاوية (ω) و التردد (f)	السرعة الزاوية(ω) والزمن الدوري (T)	السرعة الآمنة (V) والجذر التربيعي لنصف القطر $\sqrt{r}$	السرعة الآمنة (التصميم) (V) و الكتلة (m)

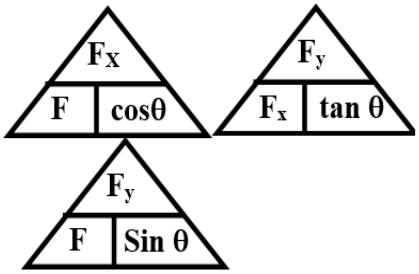
أهم القوانين

* محصلة متجهين :

محصلة متجهين	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$	اتجاه المحصلة	$\alpha = sin^{-1}\left(\frac{F_2 . Sin(\theta)}{R}\right)$
الضرب العددي	$\vec{F}_1 . \vec{F}_2 = F_1F_2\cos\theta$	الضرب الاتجاهي	$\vec{F}_1 \times \vec{F}_2 = F_1F_2\sin\theta$

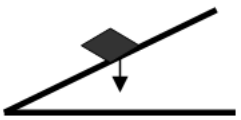
* تحليل المتجهات :

أ / محمد نعمان



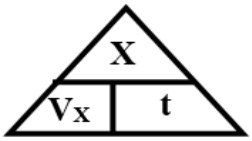
المركبة الأفقية	$F_X = F.\ Cos\ \theta$	المركبة الرأسية	$F_y = F.\ Sin\ \theta$
مقدار المحصلة	$F_R = \sqrt{F_X^2 + F_Y^2}$	اتجاه المحصلة	$\theta = tan^{-1}(\frac{F_Y}{F_X})$

*** حركة جسم على مستوى مائل**



المركبة الأفقية للوزن $W_X = W \sin\theta = m . g . \sin\theta$

المركبة الرأسية للوزن (ردالفعل) $W_y = W \cos\theta = m . g . \cos\theta$



أ / محمد نعمان

* حركة القذيفة أفقياً بدون زاوية :

المسافة الأفقية	$X = V_x \cdot t$	المسافة الرأسية	$y = \frac{1}{2} g t^2$	زمن الوصول للهدف	$t = \frac{X}{V_x}$
السرعة الأفقية	$V_x = \frac{X}{t}$	السرعة الرأسية	$V_y = g \cdot t$ $V_y^2 = 2 g \cdot y$	زمن الوصول للهدف	$t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$

أ / محمد نعمان

* حركة القذيفة بزاوية مع الأفقي :

مركبة السرعة الأفقية الإبتدائية	$V_{0x} = V_0 \cdot \cos\theta$	مركبة السرعة الرأسية الإبتدائية	$V_{0y} = V_0 \cdot \sin\theta$
مركبة السرعة الأفقية	$V_x = V_{0x} = V_0 \cdot \cos\theta$	مركبة السرعة الرأسية	$V_y = V_0 \sin\theta - g t$
المسافة الأفقية	$X = V_0 \cos\theta \cdot t$	المسافة الرأسية	$y = (V_0 \sin\theta)\, t - \frac{1}{2} g t^2$ $V_y^2 = (V_0 \sin\theta)^2 - 2 g y$
المدى	$R = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$	أقصى ارتفاع (ذروة المسار)	$h_{max} = \frac{V_0^2 \sin^2\theta}{2g}$
زمن الوصول للمدى (هدف)	$t = \frac{2 V_0 \sin\theta}{g}$	زمن الوصول لأقصى ارتفاع	$t = \frac{V_0 \sin\theta}{g}$

أ / محمد نعمان

معادلة المسار	$y = \tan\theta \cdot X - \left(\frac{g}{2 V_0^2 \cos^2\theta}\right) \cdot X^2$		
السرعة عند الاصطدام بالأرض	$V_R = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$	اتجاه السرعة لحظة الاصطدام بالأرض	$\theta = tan^{-1}(\frac{F_Y}{F_X})$

أ / محمد نعمان

* الحركة في دائرة :

التردد (f)	$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$ (Hz)	الزمن الدوري (T)	$T = \frac{t}{N} = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$ (S)
الإزاحة الزاوية (θ)	$\theta = \frac{S}{r} = 2\pi . N = \omega . t$ (rad)	طول القوس (S)	$S = \theta . r = v . t = 2\pi . r . N$ (m)
السرعة الخطية V $\frac{V_2}{V_1} = \frac{r_2}{r_1}$	$V = \frac{S}{t} = \frac{2\pi r N}{t} = 2\pi r f$ $= \frac{2\pi r}{T} = \omega . r$ (m/s)	السرعة الزاوية (ω)	$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi N}{t} = 2\pi f$ $= \frac{2\pi}{T} = \frac{V}{r}$ (rad/s)

عدد الدورات (N)	$N = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{\omega . t}{2\pi}$ (دورة)	العجلة المركزية (a_c)	$a_C = \frac{V^2}{r} = \omega^2 . r$ (m/s^2)	العجلة الزاوية (θ'')	$\theta'' = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ (rad/s^2)

* القوة الجاذبة المركزية :

قوة الجذب المركزية (F_C)	$F_C = m\,a_C = \frac{m.V^2}{r} = m.\omega^2.r$ (N)	نصف القطر (r)	$r = \frac{m.V^2}{F_C} = \frac{F_C}{m.\omega^2}$ (m)
الكتلة (m)	$m = \frac{F_C}{a_C} = \frac{r.F_C}{V^2} = \frac{F_C}{\omega^2.r}$ (kg)	السرعة (V)	$V = \sqrt{\frac{F_C.r}{m}}$ (m/s)

أ / محمد نعمان

* المنعطفات الأفقية :

معامل الاحتكاك (μ)	$\mu = \frac{F}{N} = \frac{F}{m.g} = \frac{V^2}{g.r}$	رد الفعل (N)	$N = m.g = \frac{F}{\mu}$ (N)	قوة الاحتكاك (F)	$F = \mu \times N = \mu.m.g$ (N)
السرعة الآمنة القصوى	$V = \sqrt{\mu.g.r}$	* إذا كانت (F_C) ≤ (F) المركزية لا يحدث انزلاق . * إذا كانت (F_C) > (F) المركزية يحدث انزلاق .			

تحديد موقع مركز الكتلة

$$x_{c.m} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3} \qquad y_{c.m} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

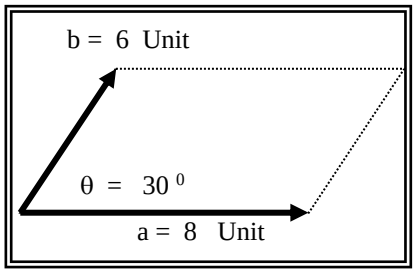
ماذا يحدث عندما تزداد قيمة زاوية الميل (θ) في الحالات التالية

المحصلة R	تقل قيمة المحصلة بزيادة زاوية الميل بين المتجهان
الضرب العددي	تقل قيمة الناتج بزيادة زاوية الميل بين المتجهان
الضرب الاتجاهي	تزداد قيمة الناتج بزيادة زاوية الميل بين المتجهان
السرعة الافقية Vx	تقل قيمة المركبة الافقية للسرعة و بالتالي يقل المدى الافقي (R)
السرعة الراسية Vy	تزداد قيمة المركبة الرأسية للسرعة و بالتالي يزداد الارتفاع الرأسي (h_{max})

أ / محمد نعمان

اذكر قيمة الزاوية التى تحقق كلاً من

صفر	* المركبة الأفقية تساوي مقدار المتجه الاصلي – * محصلة متجهين أكبر ما يمكن – * حاصل الضرب القياسي أكبر ما يمكن – * ينعدم حاصل الضرب الاتجاهي
90	* المركبة الرأسية تساوي مقدار المتجه الاصلي – * حاصل الضرب الاتجاهي أكبر مايمكن – * ينعدم حاصل الضرب القياسي (العددي)
180^0	المركبة الأفقية تساوي مقدار المتجه الاصلي و اتجاهها معاكس - * محصلة متجهين أقل ما يمكن
45^0	المركبة الأفقية = مقدار المركبة الرأسية - * حاصل الضرب القياسي = حاصل الضرب الاتجاهي * المدى الأفقي أكبر ما يمكن



مسائل مراجعة

أ / محمد نعمان

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

1- محصلة المتجهين (مقداراً واتجاهاً):

$$R = \sqrt{a^2 + b^2 + 2.a.b.\cos\theta} = \sqrt{8^2 + 6^2 + 2x\,8x\,6\,x\cos 30} = 13.53 \text{ unit}$$

$$\alpha = sin^{-1}\left(\frac{b\,.Sin\,(\theta)}{R}\right) = sin^{-1}\left(\frac{6\,x\,sin\,(30)}{13.53}\right) = 12.8^0$$

أ / محمد نعمان

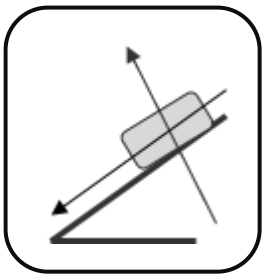
2- حاصل الضرب الاتجاهي ($\vec{a}\times\vec{b}$) للمتجهين (مقداراً واتجاهاً)

$$\vec{a}\ x\ \vec{b} = a\,.b\ Sin\,\theta = 8\ x\ 6\ x\ sin\,(30) = 24\ unit^2$$

ويكون اتجاه المتجه الناتج عمودي على المستوى إلى أعلى .

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

$$\vec{a}\,.\,\vec{b} = a\,.b\ Cos\,\theta = 8\ x\ 6\ x\ cos(30) = 41.56\ unit^2$$



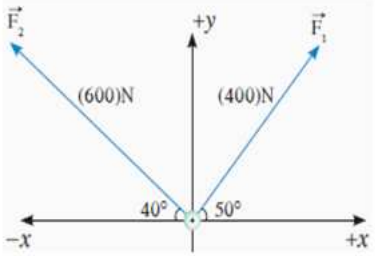
يستقر جسم كتلته 50Kg على سطح مائل بزاوية 30^0 مع الخط الأفقي .

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

$$W_x = W\sin\theta = m.g\sin\theta = 50\ x\ 10\ x\ \sin(30) = 250\ N$$

$$W_y = W\ Cos\,\theta = m.g\ Cos\,\theta = 50\ x\ 10\ x\ \cos(30) = 433$$

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



$F_y = F.\sin\theta$	$F_X = F.\cos\theta$	F
400 Sin(50) = 306.4 N	400 cos(50) = 257.1 N	F_1
600 Sin (40) = 385.6N	- 600 cos(40) = - 459.6 N	F_2
F_y = 306.4+385.6= 692 N	F_X =275.1– 459.6= -202.5 N	F_r

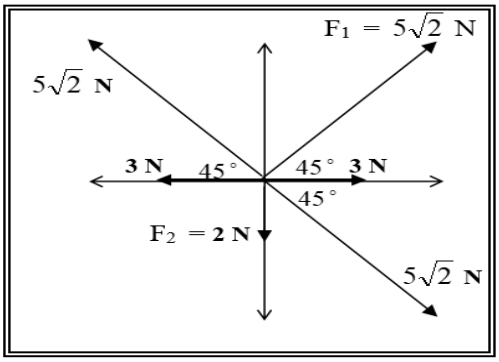
$$R = \sqrt{F_X^2 + F_y^2} = \sqrt{(-202.5)^2 + (692)^2} = 721\,N$$

$$\theta = tan^{-1}\left(\frac{F_Y}{F_X}\right) = tan^{-1}\left(\frac{692}{-202.5}\right) = -73.7^0$$ ربع ثاني

$$\therefore \theta = 180 - 73.7 = 106.3^0$$

$$\therefore F_R = [\,(\,721\ N\ ,\ 106.3^0\,)]$$

احسب محصلة القوى المؤثرة على الحلقة مقداراً و اتجاهاً ؟



F_y= F.sinθ	F_x = F.cosθ	F
$5\sqrt{2}\,Sin\ 45 = 5\ N$	$5\sqrt{2}\,Cos\ 45 = 5\ N$	F_1
- 2 N	0	F_2
F_y = 5-2 = 3 N	F_x = 5 N	F_r

$$R = \sqrt{F_X^2 + F_y^2} = \sqrt{(5)^2 + (3)^2} = 5.83\ N$$

$$\theta = tan^{-1}\left(\frac{F_Y}{F_X}\right) = tan^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = 30.9^0$$

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

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

$$t = \frac{v_0 Sin\theta}{g} = \frac{20\ x\ sin(60)}{10} = 1.73\ (s)$$

2- زمن الوصول للمدى :

$$t' = \frac{2v_0 Sin\theta}{g} = \frac{2x20\ x\ sin(60)}{10} = 3.46\ (s)$$

أ / محمد نعمان

3- أقصى ارتفاع :

$$h_{max} = \frac{v_0^2 Sin^2\theta}{2g} = \frac{(20)^2 x (sin(60))^2}{2x\ 10} = 15\ (m)$$

4- المدى :

$$R = \frac{v_0^2 Sin\ (2\ \theta)}{g} = \frac{(20)^2 x\ sin(2\ x\ 60)}{10} = 34.64\ (m)$$

5- اكتب معادلة المسار للقذيفة :

$$Y = tan\,\theta\ .X - \left(\frac{g}{2V_0^2\ x\ cos^2(\theta)}\right).X^2 = tan(60)\ .X - \left(\frac{10}{2x\ 20^2\ x\ (cos(60))^2}\right).X^2$$

$$Y = 1.73\ X - 0.05\ X^2$$

أ / محمد نعمان

6- مقدار واتجاه سرعة القذيفة لحظة اصطدامها بالأرض :

$V_x = v_0.cos\theta = 20\ cos\ 60 = 10$ m/s , $v_y = v_0 sin\theta - g.t = 20sin60 - 10x3.46 = -17.28$ m/s

$$V_R = \sqrt{V_X^2 + V_Y^2} = \sqrt{(10)^2 + (-17.28)^2} = 19.96\ m/s = 20m/s$$

$$\tan\theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{-17.28}{10} = -1.728 \ \therefore\ \theta = \tan^{-1}(-1.728) = -59.9^0 = -60^0$$

الإشارة السالبة تعني أن متجه السرعة يصنع زاوية 60^0 تحت المحور الأفقي .

7- موقع القذيفة بعد ثانيتين :

$$X = V_0\ Cos\ \theta\ .\ t = 20\ cos\ (60)\ x\ 2 = 20\ (m)$$

$$Y = V_0\ Sin\ \theta\ .\ t - \tfrac{1}{2}\ g.t^2 = 20\ sin(60)\ x\ 2 - \tfrac{1}{2}\ x10x2^2 = 14.64\ (m)$$

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

1- احسب الزمن الذي يحتاجه الجسم للوصول للأرض :

$$\therefore t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{\frac{2x20}{10}} = 2\ (s)$$

أ / محمد نعمان

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

$$V_x = \frac{X}{t} = \frac{25}{2} = 12.5\ (m/s)$$

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

1- السرعة الخطية :

$$v = \frac{2\pi.r.N}{t} = \frac{2\pi\ x\ 0.6\ x\ 90}{60} = 5.65\ m/s$$

2- السرعة الزاوية :

أ / محمد نعمان

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{5.65}{0.6} = 9.42\ rad\ /\ s$$

3- عدد الدورات في نصف دقيقة :

$$\theta = \omega \text{ x } t = 9.42 \text{ x } 30 = 282.6 \text{ rad}$$

$$N = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{282.6}{2\pi} = 44.97 \quad cir$$

4- العجلة المماسية و العجلة الزاوية :

تساوي صفر

5- العجلة المركزية :

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

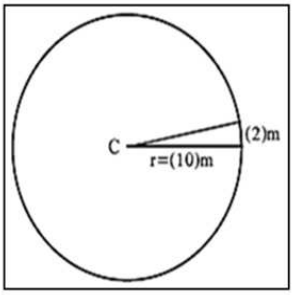
6- القوة المركزية :

$$F_C = m\ .a_c = 0.2 \text{ x } 53.2 = 10.6 \text{ N}$$

7- إذا علمت أن الحبل قد ينقطع إذا كانت قوَة الشدَ عليه تساوي 12 N كم يساوي طول الحبل الأقصر الذي يمكن استخدامه؟

$$F_C = \frac{m.v^2}{r} \qquad \therefore\ r = \frac{m.v^2}{F_C} = \frac{0.2\ x\ (5.65)^2}{12} = 0.53\ (m)$$

جسم يتحرك بسرعة منتظمة على مسار دائري نصف قطره m (10) فإذا تحرك رسم قوساً كما بالرسم . احسب:



1- الإزاحة الزاوية للجسم :

$$\theta = \frac{S}{r} = \frac{2}{10} = 0.2\ (rad)$$

أ / محمد نعمان

2- السرعة الزاوية للجسم إذا استغرقت الإزاحة ثانيتين :

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{0.2}{2} = 0.1\ (rad/s)$$

يطير الطيَار بطائرته الصغيرة بسرعة (56) m/s في مسار دائري نصف قطره m(188 .5) احسب كتلة الطائرة إذا علمت أن القوة الجاذبة المركزية اللازمة لإبقائها على مسارها الدائري تساوي 1.89×10^4 N ؟

$$F_C = \frac{m.v^2}{r} \quad \therefore \ 1.89\,x10^4 = \frac{m\,x\,(56)^2}{188.5} \quad \therefore m = 1136\ (kg)$$

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

1 – احسب القوة الجاذبة المركزية :

$$F_c = \frac{m.v^2}{r} = \frac{2000x20^2}{100} = 8000\ N$$

أ / محمد نعمان

2 –أحسب قوة رد الفعل :

N = m.g = 2000 x 10 = 20000 N

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

$$\mu = \frac{F}{N} = \frac{8000}{2000} = 0.4$$

4 – هل يحدث انزلاق للسيارة أم لا إذا كان معامل الاحتكاك (μ = 0.5) :

احتكاك F = μ x N = 0.5 x 20000 = 10000 N

لا يحدث إنزلاق $\therefore F > Fc$

أ / محمد نعمان

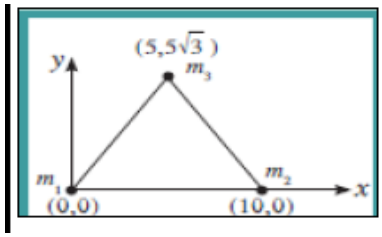
5 – السرعة القصوى التي يمكن أن تتحرك بها السيارة دون أن تنزلق إذا كان معامل الاحتكاك (μ = 0.8) :

$$V = \sqrt{\mu.g.r} = \sqrt{0.8\,x\,10x\,100} = 28.28\ m/s$$

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

$$F_C = \frac{m.v^2}{r} \quad \therefore \quad 2500 = \frac{1000\,xv^2}{32.5188.5} \quad \therefore v = 9.01\ (m/s)$$

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



1- اوجد موضع مركز الكتلة :

$$x_{CM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(1X0)+(2X10)+(3X5)}{1+2+3} = 5.83\ cm$$

$$y_{CM} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(1X0)+(2X0)+(3X5\sqrt{3})}{1+2+3} = 4.33\ cm$$

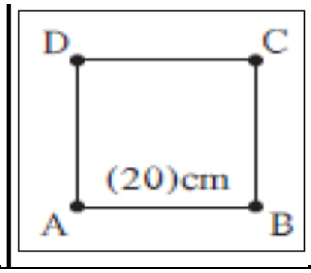
أ / محمد نعمان

∴ CM = (5.83 cm , 4.33 cm)

2- قيم . هل النتيجة مقبولة :

نعم لأن مركز الكتلة أقرب إلى الجزء الأكبر كتلة .

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 ؟

$$x_{CM} = \frac{m_1.x_1 + m_2.x_2 + m_3.x_3 + m_4.x_4}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$$

$$= \frac{(1x0) + (2x20) + (3x20) + (4x0)}{1+2+3+4} = 10\ cm$$

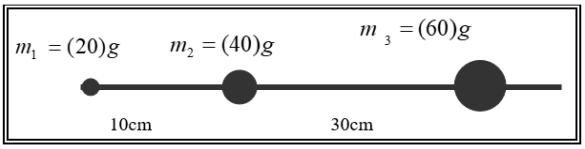
أ / محمد نعمان

$$y_{CM} = \frac{m_1.y_1 + m_2.y_2 + m_3.y_3 + m_4.y_4}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$$

$$= \frac{(1x0) + (2x0) + (3x20) + (4x20)}{1+2+3+4} = 14\ cm$$

∴ C.M = (10 cm , 14 cm)

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



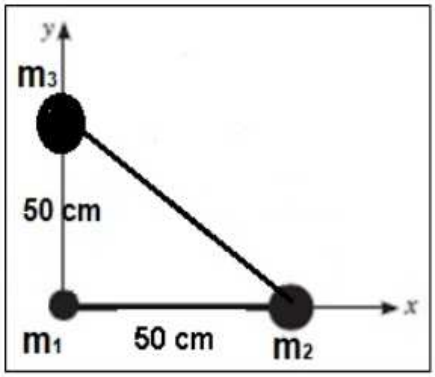
$$x_{CM} = \frac{m_1.x_1 + m_2.x_2 + m_3.x_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(20x0) + (40x10) + (60x40)}{20 + 40 + 60} = 23.33\ cm$$

$$y_{CM} = 0\ cm$$

$\therefore$ C.M = (23.33 cm , 0 cm)

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



$$x_{c.m} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$x_{c.m} = \frac{10 \times 0 + 20 \times 50 + 30 \times 0}{10 + 20 + 30} = 16.6\ cm$$

$$y_{c.m} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$y_{c.m} = \frac{10 \times 0 + 20 \times 0 + 30 \times 50}{10 + 20 + 30} = 25\ cm$$

** إحداثيات مركز الكتلة : (16.6 cm , 25 cm)

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

1- ارتفاع نقطة وصول الحجر على الحائط عن الأرض :

$$y = \frac{-g\ x^2}{2v_0^2(\cos\theta\ )^2} + x\tan\theta$$

$$y_1 = \frac{-10 \times 8^2}{2 \times 15^2\ (\cos 30\ )^2} + 8\tan 30 = 2.7m$$

الارتفاع = $y_1 + y_2 = 1.5 + 2.7 = 4.2m$

2- زمن وصول الحجر إلى الحائط من لحظة القذف :

$$..t = \frac{x}{v_0 \cos\theta} = \frac{8}{15 \times \cos 30} = 0.6s$$