

فيزياء

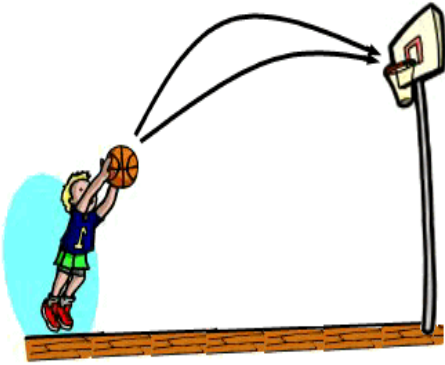


ثانوية يوسف العذبي الصباح

قسم العلوم (كيمياء - فيزياء)

مذكرة مراجعة

الفئة الأولى (نهاية الفصل الأول)

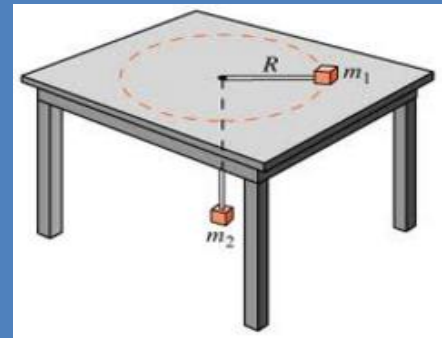
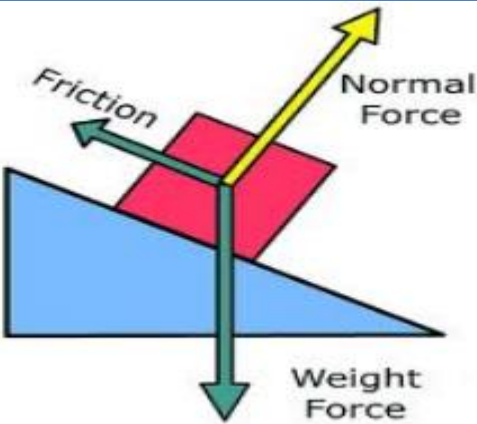
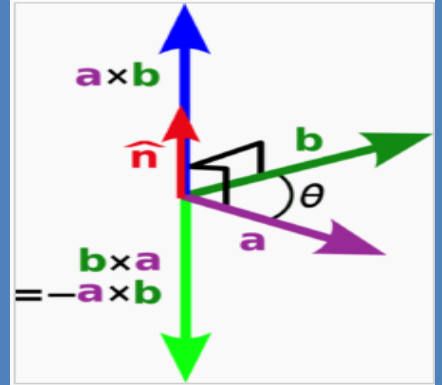


$$h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$\theta_c = 90 - \tan^{-1} \left(\frac{2h_{CG}}{b} \right)$$

$$R_{Cm} = \frac{m_1 r_1 + m_2 r_2 + m_3 r_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$



علمو القسم

إعداد

مدبر المدرسة

د/ عبد الرحمن العثوي



رئيس القسم

أ/ حمد الصاوي

الاسم او المصطلح العلمي

حركة القذيفة	الحركة على مسار منحنى يجمع حركته الأفقية المنتظمة والراسية المعجلة . حركة مركبة من الحركة بسرعة منتظمة على المحور الأفقي والحركة بعجلة منتظمة على المحور الراسي .
القطع المكافئ	مسار منحنى يتألف من حركة لأعلى لفترة زمنية ثم لأسفل .
كميات اساسية	كميات معرفة بذاتها ولا تشتق من غيرها .
كميات مشتقة	كميات غير معرفة بذاتها و تشتق من غيرها .
كميات عددية	كميات يلزم لتحديد مقدارها ووحدة قياسها .
كميات متجهه	كميات يلزم لتحديد مقدارها واتجاهها ووحدة قياسها .
الازاحة	المسافة الاقصر بين نقطة البداية والنهاية واتجاهها من نقطة البداية الى النهاية .
السرعة المتجهه	السرعة العددية باتجاه ما [] المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن .
متجهات حرة	متجهات يمكن نقلها من مكان لآخر بشرط المحافظة على المقدار والاتجاه .
متجهات مقيدة	نوع من المتجهات محددة بنقطة تأثيرها و خط عملها ولا يمكن نقلها من مكان لآخر .
جمع المتجهات	عملية يتم فيها الاستعاضة عن عدة متجهات بمتجه واحد يكافئها مقداراً واتجاهاً
الضرب العددي	الكمية العددية الناتجة من ضرب أحد متجهين في مسقط الآخر عليه
الضرب الاتجاهي	متجه مقداره يساوي مساحة متوازي الأضلاع المنشأ على متجهين واتجاهه عمودي على المستوى الذي يجمعهما .
تحليل المتجهات	استبدال المتجه ما بمتجهين متعامدان بسميان مركبتين المتجه . - العملية المتعاكسة لعملية تركيب متجهين متعامدين
المقذوفات	الجسام تقذف او تطلق في الهواء وتعرض لقوة جاذبية الارض .
القذيفة	جسم يتحرك بسرعة ابتدائية تحت تأثير وزنه فقط وبغياب الاحتكاك مع الهواء .
مسار القذيفة	مسار منحنى يسمى قطع مكافئ .
المركبة الانفية لحركة القذيفة	الحركة الأفقية لجسم يتحرك على سطح منبسط .
المركبة الراسية لحركة القذيفة	حركة تعمل فيها قوة الجاذبية في اتجاه راسي (تشبه السقوط الحر)
معادلة المسار	علاقة بين مركبة الحركة الأفقية ومركبة الحركة الراسية خالية من متغير الزمن t .
المدى	المسافة الأفقية التي تقطعها القذيفة بين نقطة الاطلاق ونقطة الوصول على الخط الأفقي اطار بنقطة الاطلاق
الزمن الكلي	ضعف الزمن للوصول الى اقصى ارتفاع .
زمن التحليق	الوقت الذي يقضيه شخص خلال قفزة واثناء حمل الهواء له .
الحركة الدائرية	حركة الجسم على مسار دائري حول مركز دوران مع المحافظة على مسافة ثابتة منه .
الحركة الدائرية المنتظمة	حركة الجسم على مسار دائري بسرعة منتظمة (ثابتة) .
المحور	الخط المستقيم الذي تحدث حوله الحركة الدائرية .
حركة دائرية محورية او مغزليه	حركة الجسم عندما يدور حول محور داخلي (المحور داخل الجسم)

الحركة	تغير موضع الجسم بالنسبة للزمن .
السرعة الخطية	طول القوس المقطوع خلال وحدة الزمن .
سرعة مماسية	سرعة الجسم الذي يتحرك على طول مسار دائري .
الازاحة الزاوية	نصف الحركة الدائرية لنقطة خلال فترة زمنية على مسار دائري .
السرعة الزاوية	مقدار الزاوية بالراديان التي يمسحها نصف القطر في وحدة الزمن .
العجلة الخطية	تغير السرعة المتجهة بالنسبة للزمن .
العجلة الزاوية	تغير السرعة الزاوية خلال الزمن .
التردد	عدد الدورات الكاملة التي التي يدورها الجسم في الثانية الواحدة .
الزمن الدوري	الزمن الذي يستغرقه الجسم ليدور دورة كاملة على محيط دائرة الحركة .
القوة المركزية	القوة التي تؤثر على حركة الجسم في كل نقطة على مساره الدائري وتجعله يغير مساره باستمرار و تكسبه عجلة مركزية قوة او محصلة لعدة قوى مؤثرة على جسم متحرك حركة دائرية منتظمة تكسبه تسارعا مركزيا يتناسب مقداره طرديا مع مربع السرعة الخطية و يتناسب عكسيا مع نصف قطر النسبة بين قوة الاحتكاك الى قوة رد فعل الطريق .
معامل الاحتكاك	قوة يتم على اساسها اختبار زاوية امالة الطريق في المنعطفات المائلة .
القوة الجاذبية المركزية	زاوية يتم تحديدها على اساس سرعة معينة وهي سرعة التصميم .
زاوية ميل المنعطف	القوى التي تخضع لها الجسم بسبب جذب الأرض له
ثقل الجسم	نقطة تأثير ثقل الجسم
مركز الثقل	النقطة التي تقع عند اوضاع المتوسط لثقل الجسم الصلب المتجانس نقطة تأثير محصلة قوة الجاذبية المؤثرة على اجزاء الجسم .
مركز الكتلة	اوضاع المتوسط لكتل جميع الجزئيات التي يتكون منها هذا الجسم
قاعدة انقلاب الاجسام	عندما يكون مركز ثقل الجسم فوق مساحة القاعدة الحاملة للجسم (يبقى الجسم ثابتا ولا يتغلب) و عندما يكون مركز ثقل الجسم خارج مساحة القاعدة الحاملة للجسم (سينقلب الجسم)
الزاوية الحدية θ_c	هي الزاوية التي يكون فيها مركز الثقل للجسم في اعلى نقطة .
اتزان سكوني	اتزان يكون فيه الجسم ساكن ولا يتحرك حول من موضعه او يدور حول اية محور .
اتزان ديناميكي	اتزان يكون فيه الجسم متحرك بسرعة منتظمة على خط مستقيم او يدور بسرعة دورانية ثابتة .
اتزان مستقر	الاتزان الذي فيه يحافظ الجسم على اتزانه رغم ايم ازاحه بسيطه ويعود لوضعه الاصلي
اتزان غير مستقر	الاتزان الذي فيه ايم ازاحه او هزة تجعل الجسم يفقد اتزانه ويتغلب
اتزان محايد	الاتزان الذي فيه ايم ازاحه لا تجعل الجسم يفقد صوابه بل يتحول من حالة اتزان الى حالة اتزان اخرى

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB} = \sqrt{(A+B)^2} = A+B$$

1- تكون محصلة قوتين أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية بينهما تساوي صفراً .
لان الزوايه بينهما تساوي صفر ، $\cos \text{zero} = 1$ لذا تكون المحصلة اكبر ما يمكن

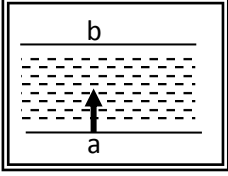
2- اذا سار الجسم بسرعة منتظمة فان عجله المتحرك تساوي صفر : لان شرط حدوث عجله هو تغير في السرعة ($\Delta V=0$)

3- يمكن الحصول على قيم متعددة لمحصلة أي متجهين رغم ثبات مقداريهما : بسبب اختلاف الزوايه بين المتجهان

- 4- لا يمكن تطبيق قوانين الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم على حركة مسقط نقطة تتحرك بانتظام على محيط دائرة .
لأن العجلة في الحركة التوافقية البسيطة تتغير من نقطة لأخرى بتغير قوة الارجاع
- 5- يمكن نقل متجه الإزاحة ، بينما لا يمكن نقل متجه القوة . لأن متجه الإزاحة حر بينما متجه القوة قيد بنقطة تأثير .

6- لتغير السرعة التي تحلق 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

7- لا يستطيع سباح أن يعبر النهر من نقطة (a) إلى نقطة (b) بصورة مباشرة كما في الشكل المقابل .
لأنه يتحرك بتأثير سرعة (قوة) الحركة نحو الضفة الأخرى وسرعة تيار الماء العمودي على اتجاه سرعة السباح



8- عند درجة حرارة على سطح أفقي عديم الاحتكاك ، تبقى سرعتها ثابتة .

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

9- عدم وجود عجلة أفقية الجسم المقذوف بزاوية (θ) مع المحور الأفقي . محصلة القوة الأفقية تساوي صفر

10- أطلقت قذيفتان بسرعة ابتدائية متساوية ، فيكون للقذيفة التي أطلقت بزاوية إطلاق أكبر ، مدى أفقي أصغر
لأن مركبة السرعة الأفقية للقذيفة التي أطلقت بزاوية أكبر تكون أصغر من تلك التي أطلقت بزاوية أقل مما يؤدي إلى مدى أصغر .

$$v_x = v_o \cos \theta$$

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

12- السرعة التي تفقدتها القذيفة أثناء الصعود هي نفسها التي تكسبها أثناء الهبوط .

لأن عجلة التباطؤ عند الصعود لأعلى تساوي عجلة التسارع عند الهبوط لأسفل (زمن صعود القذيفة لأعلى يساوي زمن الهبوط لأسفل) .

13- تسمي سرعة الجسم الذي يتحرك على طول مسار دائري بالسرعة المماسية لأن اتجاه الحركة يكون دائماً مماساً للدائرة .

14- تكون جميع أجزاء الجسم المتحرك حركة دائرية السرعة الدائرية نفسها على الرغم من أن السرعة الخطية أو المماسية تتغير .
لأن السرعة المماسية تعتمد على السرعة الدائرية (الزاوية) والمسافة من محور الدوران (نصف القطر)

15- العجلة المماسية لجسم يتحرك حركة دائرية تساوي صفر ، بينما العجلة المركزية ثابتة المقدار .

لأن السرعة الخطية في الحركة الدائرية المنتظمة تكون ثابتة المقدار ، أما اتجاهها فيتغير وبالتالي العجلة المماسية تساوي صفر .

16- العجلة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة تساوي صفر .

لأن السرعة الزاوية في الحركة الدائرية المنتظمة ثابتة المقدار لا تتغير بالنسبة إلى الزمن .

17- القوة الجاذبة المركزية والقوة الطاردة المركزية تكونان زوجاً من القوى غير المتزنة .

لانهما قوتان متساويتان في المقدار مختلفتان في الاتجاه تؤثران على جسمان مختلفان

18- لا تبذل القوة الجاذبة المركزية شيئاً على جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة . لأن القوة عمودية على اتجاه الحركة

19- الحركة الدائرية المنتظمة لجسم فصلح كمهد القياس الزمن؟ لأنها تقطع مسافات متساوية في أزمنة مساوية للزمن الدوري

20- تكون الحركة الدائرية المنتظمة حركته معجله على الرغم من أن الجسم يتحرك بسرعه ثابتة؟

بسبب العجلة المركزيه الناتجه عن التغير في اتجاه السرعه الخطيه.

21- عند ما ينقطع الجبل المتصل بجسم يدور على مسار دائري يتخذ الجسم مساراً مستقيماً؟ -لأنه يتحرك باتجاه السرعه الخطيه.

22- القوة كمية متجهه 23 - الشغل كمية عددية 24- أفضل الطريقة الحسابية لإيجاد محصلة متجهين .

23 - عند ما ينقطع الجبل مربوط به جسم يتحرك حركته دائرية فإنه يتحرك في خط مستقيم. بالصور الذاتي (لأن محصلة القوة = صفر)

24 - ارتدق السيارة عن مسارها الدائري في الأيام الممطرة أو إذا كانت العجلات بهاله سيئه . بسبب صفر قوة الاحتكاك عن القوة الجاذبة المركزية

25 - معامل الاحتكاك ليس له وحدة قياس . لأنها نسبة بين كميّتان إهما نفس الوحدات

26- في المنحنيات المنطقه على الأفقى تكون الضافه الخارجيه للطريق اعلى من الضافه الداخليه .

حتى نقلل من احتمال حدوث انزلاق وبذلك نساعد السيارة على الالتفاف من غير الاعتماد على قوة احتكاك

27- في الغسالة الأوتوماتيكية تتحرك الملابس في مسار دائري ولا يحدث ذلك الماء؟

لان الملابس تتأثر بالقوة المركزية اما الماء يخرج لان محصلة القوة المؤثرة عليه = صفر (القصور الذاتي)

28- مركز الثقل هو نقطة اوزان الجسم؛ لأنه عند التأثير عليه بقوة مساوية له في المقدار ومعاكسة في الاتجاه يتزن الجسم

29- عند تطبيق قوة على الجسم في مركز ثقله مساوية لقوة ثقله بالمقدار ومعاكسة بالاتجاه يتزن الجسم؟

يتزن الجسم لان مجموع القوى المؤثرة عليه = صفر

30- لا يقع مركز ثقل مضرب كرة القاعدة على نقطة الوسط للمضرب؛ لانه جسم غير منتظم الشكل فيميل مركز الثقل للجزء الاثقل

31- مهما ازيجت كرة مجوفة مملوءة حتى منتصفها بمعدن الرصاص عن موضع اوزانها فانها تعود الي الوضع العمودي مرة اخري؟

لان مركز الثقل يقع ناحية الجزء الممتلئ بالرصاص (يقع في اسفل مستوى ممكن)

32- مركز الكتلة هو نفسه مركز الثقل للأجسام الصغيرة؛ بسبب تساوى قوة جذب لاجزاء الجسم

33- اختلاف مركز الكتلة عن مركز الثقل للأجسام الكبيرة جداً؛ بسبب اختلاف قوة الجذب لاجزاء الجسم

34- يمكن وجود أكثر من مركز ثقل لجسم واحد: للأجسام المجوفة (لان مركز الثقل مجموعة من النقاط التي تشكل محور تناظر)

35- انقلاب بعض السيارات او الشاحنات عند اصطدامها؛ لان مركز الثقل يقع خارج مساحة القاعدة

36- على الرغم من ان باصر لندن الشهير طبقة العلوي على بالركاب و طبقة السفلي لا يجهل سوي السائق والحصل الا انه يميل

بزاوية 28° بدون ان ينقلب؛ لان مركز الثقل يقع اعلى مساحة القاعدة

36- برج بيزا المائل ظل مائل لعدة سنوات بدون ان يقع ويندثر؛ لان مركز الثقل يقع اعلى مساحة القاعدة

37- عند على الخبار بالحصي فإن مركز ثقلها يصبح اقرب للقاعدة؛ لان مركز الثقل يكون اقرب الثقل الاكبر

38- على الرغم من ان سيارات السباق تسير بسرعات كبيرة الا انها لا تنقلب بسهولة؟

لان مركز الثقل يكون اقرب للقاعدة فوق مساحة القاعدة مما يزيد الثبات ومنع الانقلاب

39- تصنع سيارات السباق بحيث تكون مريضه القاعدة وذات ارتفاع قليل مقارنة بسيارات الصالون العادية؛

لان مركز الثقل يكون اقرب للقاعدة فوق مساحة القاعدة مما يزيد الثبات ومنع الانقلاب

40- القلم المرتكز على اصبغ اليد غير مستقر التوازن. لان مركز الثقل يكون مرتفع عن القاعدة (فتحدث ازاحة لمركز الثقل لاسفل)

41- عند تطبيق تهرتي البطاطا بطرفي القلم يصبح توازن مستقر. لان مركز الثقل يكون قريب من القاعدة (فتحدث ازاحة لمركز الثقل لاعلى)

42- مبنى سياتل سيبني فيدل بالولايات المتحدة غير قابل للسقوط. لان مركز الثقل يكون اسفل سطح لارض مما يزيد الثبات والاستقرار

43- الشخص الواقف لا يسقط. لان مركز الثقل يقع اعلى مساحة القاعدة

44- استقرار بعض الأنواع من ألعاب الأطفال في حالة اوزان مستقر على عكس ما تبدو عليه اي غير مستقرة.

لان مركز الثقل يقع اسفل نقطة الارتكاز تماما

45- عند مد جسمك تماما بينهما تكون متعلقا بيديك في سلك هوائي اسفل من مده مترنا بينهما ثقف على يديك.

لان مركز الثقل يقع اسفل نقطة الارتكاز تماما مما يجعل الجسم لا ينقلب واكثر ثباتا

46- تبدو النجوم لعلماء الفلك انها تتأرجح في الفراغ حول مركز كتلتها؟

لان مركز كتلة المجموعة الشمسية يقع بالقرب من مركز كتلة الشمس (فيبدو على شكل تاراجح بين نقطتين)

42- يفضل استخدام طريقة التحليل عن جمع المتجهات لأنها تستخدم لإيجاد محصلة عدة متجهات وليس متجهان فقط

43- المركبة الانفية او الرئيسية قيمتها اقل من قيمة المتجه الاصلي

لأنها ناتجة عن مسقط المتجه الأصلي على احد المحورين فتكون قيمتها اقل منها والمتجه الأصلي هو محصلة المركبتان

44- التحليل معاكس للجمع لأنه استبدال متجه ما بمتجهان متعامدان والجمع هو الاستعاضة عن متجهان بمتجه اخر

45- لتساوي المركبتان العموديتان لمتجه ما عند زاوية 45° لان $\cos 45 = \sin 45$

متى تكون

- 1- محصله متجهان = صفر؟ اذا كانت الزاوية بينهما 180 و كان المتجهان متساويان
- 2- حاصل الضرب الاتجاهي = صفر؟ اذا كان المتجهان متوازيان او متعاكسان أي (0=θ) او (180=θ)
- 3- حاصل الضرب الاتجاهي اكبر اذا كان المتجهان متعامدان (90=θ)
- 4- حاصل الضرب العددي اكبر ما يمكن اذا كان المتجهان في نفس الاتجاه (0=θ)
- 5- حاصل الضرب العددي = صفر؟ اذا كان المتجهان متعامدان أي بينهما زاويه 90°
- 6- حاصل الضرب العدد = حاصل الضرب الاتجاهي (اذا كانت الزاوية 45°)

ملاحظات مهمه

محطة متجهين

تساوي احد المتجهان	اذا كانت الزوايه بينهما 90° فيكون المتجهان متعامدان و تحسب المحصله من العلاقه	اقل ما يمكن عندما تكون الزوايه بينهما 180° تساوي يكون المتجهان متعاكسان و تحسب المحصله من القانون R = A - B	اكبر ما يمكن عندما تكون الزوايه بينهما تساوي صفر او يكون المتجهان متوازيان و تحسب المحصله من القانون R = A + B
اذا كانت المتجهان متساويان و الزوايه بينهما 120°	$R = \sqrt{A^2 + B^2}$		

أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

- 1- حاصل الجمع الاتجاهي لمتجهين (محصله المتجهين) . مقدار كل من المتجهين والزاوية المحصورة بينهما
- 2- حاصل الضرب القياسي لمتجهين . مقدار كل من المتجهين والزاوية المحصورة بينهما
- 3- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين . مقدار كل من المتجهين والزاوية المحصورة بينهما
- 4- معادله المسار لقذيفه أطلقت بزوايه (θ) مع المحور الأفقي .
أ- سرعة القذيفه
ب - زاوية الإطلاق
ج - عجلة الجاذبية الأرضية
- 5- أقصى ارتفاع تبلغه قذيفه أطلقت بزوايه (θ) مع المحور الأفقي .
أ- سرعة القذيفه
ب - زاوية الإطلاق
ج - عجلة الجاذبية الأرضية
- 6- المدى الأفقي لقذيفه أطلقت بزوايه (θ) مع المحور الأفقي .
أ- سرعة القذيفه
ب - زاوية الإطلاق
ج - عجلة الجاذبية الأرضية
- 7- شكل مسار قذيفه أطلقت بزوايه (θ) مع المحور الأفقي . زاوية الإطلاق
- 8- مقدار السرعة المماسية لجسم . أ- السرعة الدائرية
ب - المسافة نصف القطرية
- 9- السرعة الزاويه : التردد - (الازاحة الزاوية - الزمن)
- 10- مقدار العجله المركزيه . أ- السرعة المماسية
ب - نصف القطر
- 11- مقدار العجله الزاويه . أ- السرعة الدائرية (الزاوية)
ب - الزمن
- 12- القوة المركزيه . أ- السرعة المماسية
ب - نصف القطر
ج - الكتله
- 13- السرعة على المنعطفات الافقيه . أ - معامل الاحتكاك
ب- نصف القطر
ج- عجلة الجاذبية
- 14- السرعة على المنعطفات المائله : أ- زاوية الميل
ب - نصف القطر
ج- عجلة الجاذبية

قارن بين كلا ما يأتي

القارن	الحركة المعجله في خط مستقيم	الحركة الدائرية
القوة	ثابتة المقدار والاتجاه	ثابتة المقدار ومتغيرة الاتجاه
العجله	ثابتة المقدار والاتجاه	ثابتة المقدار ومتغيرة الاتجاه

عمودي على السرعة

موازي لاتجاه السرعة

اتجاه القوة والعجلة

الضرب الاتجاهي	الضرب العددي	
يساوي مساحه متوزاي الاضلاع المنشأ علي المتجهين	يساوي مقدار احد المتجهين في مسقط الاخر عليه	المعنى الهندسي للنتاج
كميه متجهه	كميه عدديه	نوع الكمية الناتجة
$\vec{a} \times \vec{b} = ab \sin \theta$	$\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos \theta$	القانون
عندما تكون الزوايه 90° لان $\sin 0 = 1$	عندما تكون الزوايه صفر لان $\cos 0 = 1$	يكون الناتج قيمة عظمي
عندما تكون الزوايه صفر لان $\sin 0 = 0$	عندما تكون الزوايه 90° لان $\cos 90 = 0$	ينعدم عندما
$\vec{a} \times \vec{b} \neq \vec{b} \times \vec{a}$ ليس ابدالي	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$ عمليه ابداليه	الخواص

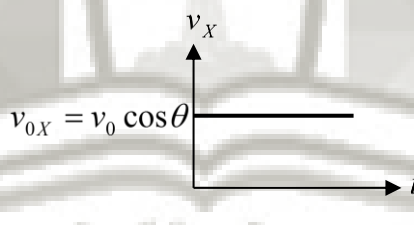
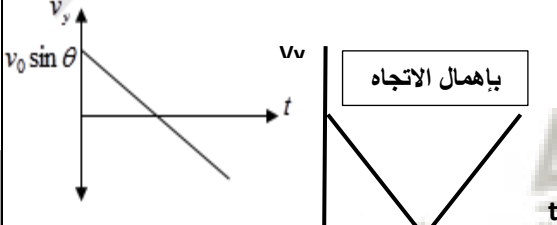
وجه المقارنة	الكمية العددية (القياسية)	الكمية المتجهة
التعريف	الكميات التي يكفي لتحديد عددها مقدارها ، ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار	الكميات التي تحتاج في تحديدها إلي الاتجاه الذي تتخذه ، بالإضافة إلي العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها
مثال واحد فقط	الكتلة أو الزمن أو المسافة ... الخ	القوة - العجلة - الإزاحة الخ
وجه المقارنة	المتجه الحر	المتجه المقيد
الخاصية المميزة	يمكن نقله بشرط المحافظة علي المقدار الاتجاه	مقيد بنقطة تأثير
وجه المقارنة	الإزاحة	المسافة
نوعها ككمية فيزيائية	متجهة	عددية / قياسية
وجه المقارنة	الضرب القياسي لمتجهين	الضرب الاتجاهي لمتجهين
العلاقة الرياضية	$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$	$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta$
نوع اللبنة الناتجة	عددية / قياسية	متجهة

وجه المقارنة	المحور الرأسي	المحور الأفقي
نوع الحركة لجسم مقذوف بزاوية (θ)	عجلة منتظمة	سرعة منتظمة
وجه المقارنة	صفر	90
شكل مسار قذيفة عندما تطلق بزاوية مع المحور الأفقي	نصف قطع مكافئ .	خطاً رأسياً .
وجه المقارنة	أقصى ارتفاع	المدى الأفقي
العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية (θ)	$h_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	$R = \frac{v_0^2 \sin \theta \times 2 \theta}{g}$
وجه المقارنة	السرعة الأفقية	السرعة الرأسية

$$v_y = v_o \sin \theta$$

$$v_x = v_o \cos \theta$$

العلاقة الرياضية لجسم مقذوف بزاوية

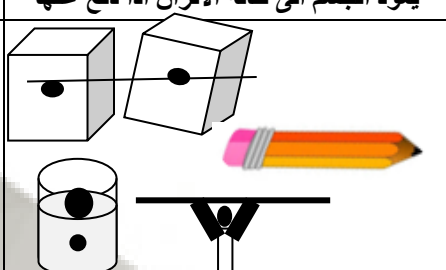

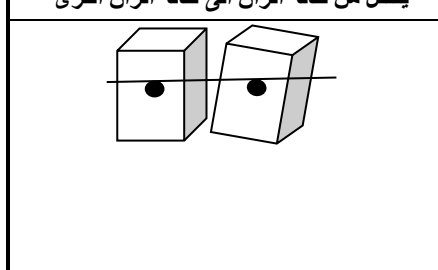
الموضوع	مركبة حركة القذيفة في الاتجاه الأفقي بسرعة ابتدائية	مركبة حركة القذيفة في الاتجاه الرأسي بسرعة ابتدائية
وجود قوة مؤثرة وتحديد اتجاهها (بفرض إهمال الاحتكاك)	لا توجد قوة في الاتجاه الأفقي $\vec{F}_x = 0$	تؤثر قوة جذب الأرض على الجسم (وزنه) $\vec{F}_y = W = m \cdot g$ واتجاهها رأسياً لأسفل دائماً
نوع الحركة	حركة بسرعة ثابتة (منتظمة) يوجد علاقة بين نوع الحركة والقانون الأول لنيوتن	حركة بعجلة منتظمة يوجد علاقة بين نوع الحركة والقانون الثاني لنيوتن
مركبة السرعة	$v_{0x} = v_o \cos \theta$	$v_{0y} = v_o \sin \theta$
معادلة السرعة	$v_{xt} = v_{0x} = v_o \cos \theta$	$v_{yt} = v_{0y} - gt = v_o \sin \theta - gt$
معادلة المسار في هذا الاتجاه	$X_{Rang} = R = v_{0x} \cdot t_{Targt} = v_o \cos \theta \cdot t_{Targt}$	$h_{max.height} = v_{0y} \cdot t_{max.height} - \frac{1}{2} g t_{max.height}^2$ $h_{max.height} = v_o \sin \theta \cdot t_{max.height} - \frac{1}{2} g t_{max.height}^2$
معادلة زمن الحركة	$t_{Rang} = \frac{2v_o \sin \theta}{g}$	$t_{max.height} = \frac{v_o \sin \theta}{g}$
شكل منحنى (v-t)		

العجلة الخطية	العجلة المركزية	العجلة الزاوية	
تغير السرعة الخطية مع الزمن	التجه العمودي على متجه السرعة المماسية بالنسبة لمتجه العجلة الخطية	تغير السرعة الزاوية خلال وحدة الزمن	التعريف
كمية متجهه	كمية متجهه	كمية متجهه	نوع الكمية
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$a_c = \omega^2 r = \frac{v^2}{r}$	$\theta'' = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$	العلاقة الرياضية
m/s^2	m/s^2	R/s^2	وحدة القياس
ينتج عن تحليل متجه العجلة الخطية	باتجاه المركبة المماسية العجلة المماسية ويكون لها اتجاه السرعة المماسية	باتجاه المركبة العمودية على المركبة المماسية العجلة المركزية	

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	سرعة الجسم الذي يتحرك على طول مسار دائري	مقدار الزاوية بالراديان التي يمسخها نصف القطر في وحدة الزمن
القانون	$V = \frac{s}{t} = \omega r$	$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{v}{r}$
وحدة القياس	m/s	Rad/s

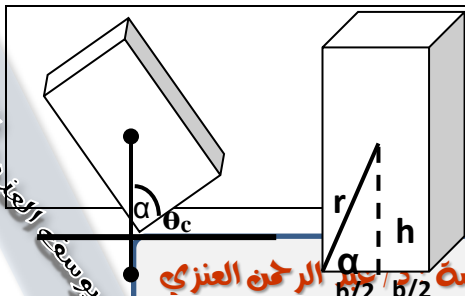
حالات الاتزان السكوني

توازن مستقر	توازن غير مستقر	توازن محايد
عندما تتسبب اي ازاحة <u>ارتفاعا</u> في مركز الثقل	عندما تتسبب اي ازاحة <u>انخفاضا</u> في مركز الثقل	عندما لا تتسبب اي ازاحة <u>ارتفاعا او انخفاضا</u> في مركز الثقل
يعود الجسم الى حالة الاتزان اذا دفع عنها	لا يعود الجسم الى حالة الاتزان اذا دفع عنها	ينتقل من حالة اتزان الى حالة اتزان اخرى
		

الجسم الذي له مركز ثقل منخفض يكون أكثر استقراراً من ذلك الذي له مركز ثقل أعلى

اهم الاستنتاجات

المدى الافقي	اقصى ارتفاع
$t = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$ <p>والمسافة الافقية x والتعويض بالزمن في المعادلة</p> $\Delta X = V_0 \cos \theta t$ $R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$	$t = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$ <p>وعند اقصى ارتفاع فان معادلة y تساوي $\frac{1}{2}gt^2$ والتعويض بالزمن في المعادلة</p> $h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$
معادلة المسار	زاوية الميل على المنعطفات
$\Delta X = V_{0x}t = V_0 \cos \theta t$ $t = \frac{\Delta x}{V_0 \cos \theta}$ $\Delta Y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \theta t$ $Y = \left(\frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \theta}\right) X^2 + \tan \theta X$	<p>عند الانعطاف بزاوية ميل على الطريق فان $N \sin \theta = F_c$ و $N \cos \theta = mg$</p> <p>وبقسمة الطرفين</p> $\frac{N \sin \theta}{\cos \theta} = \frac{mv^2}{r \cdot mg}$ $\tan \theta = \frac{v^2}{r g}$ ومنها



$$\tan \alpha = \frac{h_{CG}}{b/2} = \frac{2 h_{CG}}{b}$$

الزاوية الحدية

$$\theta_c = 90 - \alpha$$

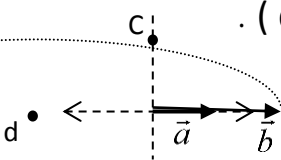
$$\theta_c = 90 - \tan^{-1} \left(\frac{2h_{CG}}{b} \right)$$

ماذا يحدث عندما تزداد قيمة زاوية الميل 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
المدى الأفقي R_{max}	تقل قيمة المدى بزيادة زاوية الميل بين متجه السرعة والأفقي
المدى الراسي H_{max}	تزداد قيمة المدى بزيادة زاوية الميل بين متجه السرعة والأفقي
السرعة الأفقية V_x	تقل قيمة المركبة الأفقية للسرعة لذلك يقل المدى الأفقي
السرعة الراسية V_y	تزداد قيمة المركبة الرأسية للسرعة لذلك يزداد المدى الراسي

ماذا يحدث في الحالات التالية

1. مقدار واتجاه محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المطابق إذا دار المتجه (b) نصف دورة مروراً بالنقاط (c, d) حول نقطة اتصاله بالمتجه (a). تظل تقل تدريجياً حتى تصبح أقل ما يمكن عندما تصل إلى نقطة (d).



2. مقدار سرعة قذيفة أطلقت بزاوية (θ) نتيجة الاحتكاك مع الهواء.

تتباطأ سرعتها ويتغير شكل المسار.

3. مقدار سرعة كرة تتحرك على سطح أفقي عديم الاحتكاك. تبقى ثابتة لعدم وجود قوة تؤثر عليها.

4. مسار قذيفتين يتم إطلاقهما بالسرعة نفسها وبزاويتي (15°) ، (75°) بالنسبة إلى المحور الأفقي بفرض إهمال

مقاومة الهواء. يكون المدى الذي تغطيه كل من القذيفتين متساوي

5. إذا كانت قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق أكبر من القوة الجاذبة. ينقلب الجسم

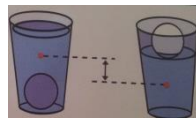
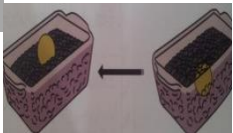
6. إذا كانت قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق أقل من القوة الجاذبة. ينقلب الجسم

7. لكرة مجوفة مملوءة حتى منتصفها بمعدن الرصاص عند ازاحتها أو جعلها تهتز. تعود لوضعها العمودي ولها ازجحت

8. مركز ثقل كرة مجوفة عند ما تملأ حتى منتصفها بمعدن الرصاص. ينتقل للناحية السفلية المثلثة بالرصاص

9. مركز ثقل صندوق ومحتوياته عند ما يهتز هذا الصندوق الذي يحتوي على حبوب جافة وفي قاعه كرة تنس طاوله ؟

تتحرك الكرة لأعلى وينتقل مركز الثقل لأسفل



10. مركز ثقل كوب يحتوي على ماء عند غمر كرة تنس طاوله تحت سطح الماء ؟

يرتفع مركز الثقل لأعلى ويكون الكوب أقل ثباتاً

11. عند تطبيق قوة على الجسم في مركز ثقله مساوية لقوة ثقله بالمقدار ومعاكسة بالاتجاه. يتزن الجسم

12. للعجلة المماسية عند ما تكون السرعة المماسية منتظمة تساوي صفر

13. للعجلة الزاوية عند ما تكون السرعة الزاوية منتظمة تساوي صفر

14. للسرعة الخطية v عند زيادة نصف القطر تزداد السرعة

15. للسرعة الزاوية w عند زيادة نصف القطر تظل السرعة الزاوية ثابتة لجميع الأجزاء

15. عند سقوط الكرتان A و B من نفس الارتفاع

تصلان للأرض بنفس اللحظة لأنهما يسقطان لاسفل بنفس عجلة الجاذبية

فسر مايلي

1- أطلقت قذيفتان كتلتها (m) ، $(2m)$ بالسرعة الابتدائية نفسها ، و بزواوية (θ) مع المحور الأفقي فيكون المدى الأفقي للقذيفة (m) يساوي المدى الأفقي للقذيفة $(2m)$

من معادلة المدى $R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ نجد أنه لا وجود لمدار الكتلة .

2- أطلقت قذيفتان بالسرعة الابتدائية نفسها ، و بزواوية إطلاق مختلفتين الأولى بزواوية (30°) والثانية بزواوية (60°) بالنسبة إلى المحور الأفقي نفسه فإن القذيفة التي أطلقت بزواوية (60°) تصل إلى ارتفاع أكبر .

لأن القذيفة التي أطلقت بزواوية (60°) لها مركبة رأسية أكبر من تلك التي أطلقت بزواوية (30°) ومن

المعادلة $h_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$ نجد أن القذيفة التي أطلقت بزواوية (60°) لها ارتفاع أكبر .

3- كلما زادت سرعة دوران لعبة الساقية الدوارة في المدينة الرفيعة زادت السرعة الطعسية .

لأن السرعة الطعسية تتناسب طردياً مع السرعة الدائرية والمسافة نصف القطرية من محور الدوران .

4- يكون لكل أجزاء دوران المنضدة الدوارة المعدل نفسه .

لأن كل الأجزاء الصلبة للمنضدة تدور حول محورها في الفترة الزمنية نفسها ، أو عدد الدورات نفسه في وحدة الزمن .

الجدول التالي يتضمن بعض الكميات المرتبطة بدراسة الحركة الدائرية و رمز ووحدة قياس كل كمية .

الكمية	الرمز	وحدة القياس	الكمية	الرمز	وحدة القياس
الإزاحة الزاوية	$\Delta\theta$	راديان Rad	السرعة الزاوية	ω	راديان / ثانية Rad/s
السرعة الخطية	v	متر / ثانية m/s	العجلة المركزية	a_c	متر / ثانية ² m/s ²
طول القوس	s	متر m	العجلة الزاوية	θ''	راديان / ثانية ² Rad/s ²
التردد	f	هرتز Hz	الزمن الدوري	T	ثانية s

قائمة بأكثر الزوايا شيوعاً وقيمها بالدرجات و بالراديان

جزء الدائرة	0	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1
الزواوية بالدرجات	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
الزواوية بالراديان	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π

أنواع الضرب

ضرب عدد x عدد	ضرب عدد x متجه	ضرب متجه x متجه	ضرب متجه x متجه
الناتج كمية عددية	الناتج كمية متجهة	ضرب عددي (قياسي)	ضرب اتجاهي

الناتج كمية متجهة	الناتج كمية عددية	$2 \times \vec{a} \uparrow = 2\vec{a}$	$2 \times 2 = 4$
-------------------	-------------------	--	------------------

التحويل			
$mm \xrightarrow{\times 10^{-3}} m$		$cm \xrightarrow{\times 10^{-2}} m$	الطول
$g \xrightarrow{\times 10^{-3}} Kg$	الكتلة	$Km/h \xrightarrow{\frac{5}{18}} m/s$	السرعة
$rev / min \text{ OR } rev / s \xrightarrow{2\pi \times \frac{N}{t}} R/s$ او دورة في الدقيقة			السرعة الزاوية

تذكر ان يا بطل

في المقذوفات بفرض عدم وجود مقاومة هواء

الحركة الافقية للقذيفة والحركة الراسية غير مرتبطتين

حركة القذيفة هي حركة مركبة من (حركة افقية منتظمة السرعة و حركة راسية منتظمة العجلة)

المركبة الافقية : تقل بزيادة الزاوية - تكون منتظمة السرعة (لان محصلة القوة = صفر ولا يوجد عجلة)

المدى الافقي : يقل كلما قلت المركبة الافقية - اكبر مدى عند زاوية 45^0 - اي زاويتان مجموعهما 90^0 نعطيان نفس المدى

المركبة الراسية : تزداد بزيادة الزاوية

المدى الراسي : يزداد بزيادة الزاوية والمركبة الراسية - اقصى مدى راسي عند زاوية 90^0

زمن الوصول لأقصى ارتفاع = نصف الزمن اللازم للوصول للهدف

عند اقصى ارتفاع للقذيفة تكون $V_y=0$ في حين ان سرعته الافقية منتظمة - وتكون قد قطعت نصف المدى

عند زيادة كتلة القذيفة لا يتأثر المسار او المدى او المركبة الافقية والراسية

مسار القذيفة يكون قطع مكافئ في حالة عدم وجود احتكاك مع الهواء

قطع غير مكافئ في حالة وجود احتكاك مع الهواء وتبداً سرعتها وتسقط القذيفة قبل الوصول للهدف

عند اطلاق القذيفة بزاوية $\theta=0$ يكون المسار نصف قطع مكافئ

عند اطلاق القذيفة بزاوية $\theta=90$ يكون المسار خطاً راسياً

إذا اطلقت قذيفتان بسرعة الابتدائية نفسها ولكن بزاويتان مختلفتان $\theta_1 = 30^0$ و $\theta_2 = 60^0$

المدى الافقي للقذيفة الأولى يساوي المدى الافقي للقذيفة الثانية

المركبة الافقية للقذيفة الأولى اكبر المركبة الافقية للقذيفة الثانية

المركبة الراسية للقذيفة الأولى اقل المركبة الراسية للقذيفة الثانية

المدى الراسي للقذيفة الأولى اقل المدى الراسي للقذيفة الثانية

زمن الوصول للهدف للقذيفة الأولى اقل زمن الوصول للقذيفة الثانية

اهم القوانين

محصلة قوتان (متلاقيتان عند نقطة)	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$	زاوية ميل المحصلة (على المتجه الاول)	$\sin \alpha = \frac{F_2 \sin \theta}{R}$
الضرب الاتجاهي	$\vec{F}_1 \times \vec{F}_2 = F_1 F_2 \sin \theta$	الضرب العددي	$\vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2 = F_1 F_2 \cos \theta$

تحليل المتجهات	المقدار $A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$	اتجاه ميل المحصلة $\tan \theta = \frac{A_y}{A_x}$
التحليل في الاتجاه الافقي	$A_x = A \cos \theta$	التحليل في الاتجاه الراسي $A_y = A \sin \theta$

المقذوفات

الارتفاع الراسي	$h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	المدى الأفقي	$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$
	$\Delta Y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \theta t$		$\Delta X = V_0 \cos \theta t$
المركبة الراسية للسرعة	$V_y = V_0 \sin \theta$	المركبة الافقية للسرعة	$V_x = V_0 \cos \theta$

معادلة المسار	$Y = \left(\frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \theta} \right) X^2 + \tan \theta X$		
	حيث θ مع الاتجاه الموجب لمحور السينات $\tan \theta = \frac{V_y}{V_x}$		
زمن الوصول لاقصى ارتفاع	$t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$	زمن الوصول للهدف	$t = \frac{\Delta X}{V_0 \cos \theta} = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$

$V_y = V_0 \sin \theta - gt$ المركبة الراسية للسرعة عند أي لحظة	$v_R = \sqrt{V_y^2 + v_x^2}$ محصلة السرعة عند أي لحظة
--	--

الحركة الدائرية

الزمن الدوري	$T = \frac{t}{N} = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$	عدد الدورات	$N = f t = \frac{\theta}{2\pi}$
السرعة الخطية	$V = \frac{s}{t} = \frac{2\pi r}{T} = \omega r$	التردد	$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$
السرعة الزاوية	$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{V}{r}$	الازاحة الزاوية	$\theta = \frac{s}{r}$
العجلة المركزية	$a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$	العجلة الزاوية	$\bar{\theta} = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$
معادلات الحركة الدائرية	$\omega = \omega_0 + \theta'' t$	$\Delta \theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \theta'' t^2$	$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\theta'' \theta$
القوة الجاذبة المركزية	$F_c = \frac{mv^2}{r} = a_c m$	معامل الاحتكاك	$\mu = \frac{F}{N} = \frac{v^2}{rg}$

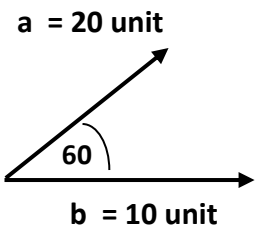
اقصى سرعة على المنعطف	$V = \sqrt{\mu r g} = \sqrt{\tan \theta r g} = \sqrt{\frac{F_c r}{m}}$	قوى الاحتكاك	$F = \mu m g$
رد فعل المستوى الافقي	$N = m g = \frac{F}{\mu}$	رد فعل المستوى المائل	$N \cos \theta = m g$
مركز ثقل عدة كتل	$R_{Cm} = \frac{m_1 r_1 + m_2 r_2 + m_3 r_3}{m_1 + m_2 + m_3}$		
الزاوية الحرجة	$\theta_c = 90 - \tan^{-1} \left(\frac{2h_{CG}}{b} \right)$		

أنواع الحركة الدائرية

حركة دائرية منتظمة العجلة	حركة دائرية منتظمة السرعة
- تغير السرعة الزاوية للجسم المتحرك حركة دورانية - - تغير منتظماً في أزمنة متساوية. - العجلة الزاوية ثابتة المقدار	- جسم يقطع أقواساً متساوية السرعة في أزمنة متساوية. - نصف القطر يسمح زوايا متساوية في أزمنة متساوية. - السرعة الزاوية ثابتة المقدار
$\theta'' \neq 0$ متغيرة ω	$\theta'' = 0$ منتظمة ω
$\theta'' = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} = \frac{a}{r} = \frac{\tau}{I} = \frac{F}{m r}$ العجلة الزاوية معادلات الحركة الدورانية $\omega = \omega_0 + \theta'' t$ $\Delta \theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \theta'' t^2$ $\omega^2 = \omega_0^2 + 2 \theta'' \theta$ $\Delta \theta = \theta - \theta_0$ إذا انطلق من نقطة المرجع تكون $\theta_0 = 0 \text{ Rad}$ وإذا انطلق من السكون تكون $\omega_0 = 0 \text{ Rad/s}^2$	$\Delta \theta = \omega t = N 2\pi$ تغير الازاحة الزاوية $\Delta S = V t$ المسافة المقطوعة على محيط الدائرة $V = \frac{s}{t} = \omega r$ السرعة الخطية $\theta = \frac{s}{r}$ الازاحة الزاوية $N = \frac{\theta}{2\pi}$ عدد الدورات

مسائل محلولة

الشكل المقابل يمثل متجهان (\vec{a}, \vec{b}) بحصران بينهما زاوية (60°) والمطلوب حساب :



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

$$(\vec{a} + \vec{b}) - 1 \text{ مقداراً}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} - 2$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos \theta$$

$$\vec{a} \times \vec{b} - 3$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = ab \sin \theta$$

$$\vec{b} \times \vec{a} - 4$$

$$\vec{b} \times \vec{a} = ba \sin \theta$$

متسابق للعدو الطويل استطاع العدو بسرعة 11m/s وزاوية ميل 300

$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

أ) اوجد المدى الافقي الذي يصل اليه اللاعب

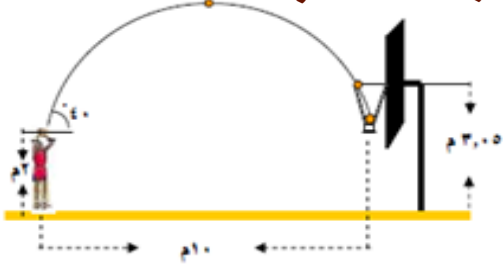
ب (زمن التحليق

$$t = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

$$h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

ج (اقصى ارتفاع يصل اليه

لاعب كرة سلة طوله 2m فاذا كانت زاوية قذف الكرة 400 فوق المستوى الافقي في باي سرعته الابتدائية يجب ان يطلق الكرة لكي تسقط بالسلة اذا علمت ان ارتفاع السلة عن سطح الأرض 3.5 m وان السلة تبعد 10m من المستوى الافقي اطار بنقطة القذف .



بما ان R= 10 m و الزاوية = 400 فان

$$V_0 = \sqrt{\frac{g x R}{\sin 2\theta}} = \sqrt{\frac{10 \times 10}{\sin 80}} = 10.1 \text{ m/s}$$

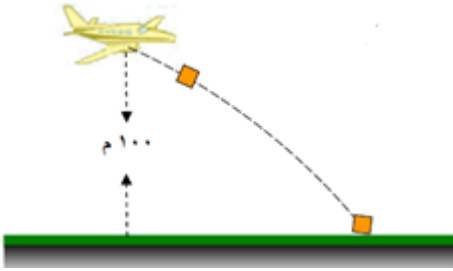
تتحرك طائرة افقيا بسرعة 40 m/s وعلى ارتفاع 100m من سطح الأرض كما بالشكل فاذا اسقطت الطائرة صندوقا فكم يبعد الصندوق على الأرض عن مسقط نقطة انطلاقه (الخط الراسي اطار بنقطة الانطلاق)

أولا نحسب زمن السقوط

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 100}{10}} = 4.5 \text{ s}$$

ثانيا نحسب المدى الافقي x

$$x = v_{0x} \times t = 40 \times 4.5 = 178.8 \text{ m}$$



يركض رجل فوق سطح المبنى الطين بالشكل واراد الرجل ان يغد للمبنى المجاور له الذي يبعد عنه 6.2 m بسرعة 5 m/s فهل يستطيع هذا الرجل الغد للمبنى المجاور

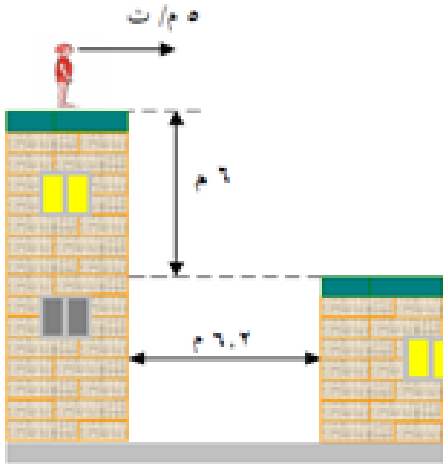
أولا زمن السقوط

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 6}{10}} = 1.1 \text{ s}$$

ثانية المدى الافقي

$$x = v_{0x} \times t = 5 \times 1.1 = 5.5 \text{ m}$$

لايستطيع الرجل من الوصول للمبنى الثاني ويسقط بين المبنيان



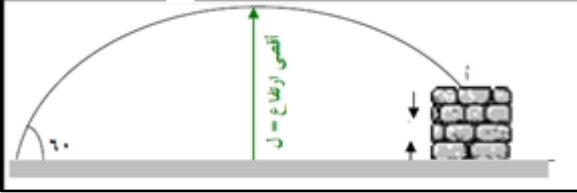
رجل اظفاء يقف على بعد 50m من مبنى جرق ويوجه فوهة الخرطوم بزاوية 30° فوق المستوى الافقي نحو المبنى فاذا كانت سرعة اندفاع الماء 40 m/s فعند أي ارتفاع يصل الماء للمبنى

بما ان x= 50 m فان

$$Y = \left\langle \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \theta} \right\rangle X^2 + \tan \theta X$$

$$Y = \left\langle \frac{-10}{2 \times 40^2 \cos^2 30} \right\rangle 50^2 + \tan 30 \times 50 = 18.5 \text{ m}$$

قذف حجر الى اعلى جدار ارتفاعه (d) بسرعة ابتدائية 42 m/s وزاوية 60° فوق المستوى الافقي كما بالشكل فوصل الحجر النقطة (أ) بعد مرور 5.5 s من لحظة القذف .



أ) اوجد ارتفاع الجدار (d)

$$y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin \theta x t$$

$$y = -\frac{1}{2} \times 10 \times 5.5^2 + 42 \sin 60 \times 5.5 = 48.8 \text{ m}$$

ب) سرعة اصطدام الحجر بالجدار $V_X = V_0 \cos \theta$ و $V_Y = V_0 \sin \theta - g t$

$$v_R = \sqrt{V_y^2 + v_x^2}$$

$$h = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} = \frac{42^2 \sin^2 60^\circ}{2 \times 10} = 66.15 \text{ m}$$

ج) اقصى ارتفاع يصل اليه الحجر

$$x = v_{0x} x t = 42 \times 5.5 = 231 \text{ m}$$

المدى الافقي بين النقطة القذف والهدف

ثانوية يوسف العزبي الصباح

1- أطلقت قذيفة بزاوية (45°) مع المحور الأفقي بسرعة $(5\sqrt{2}) \text{ m/s}$. بإهمال مقاومة الهواء والمطلوب :

$$y = \left(\frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} \right) x^2 + \tan \theta x \quad y = -0.2x^2 + x \quad \text{1- معادلة المسار}$$

$$t = \frac{v_0 \sin \theta}{g} = \frac{5\sqrt{2} \times \sin 45^\circ}{10} = 0.5 \text{ s} \quad \text{2- الزمن الذي تبلغه القذيفة للوصول إلى أقصى ارتفاع}$$

$$R = \frac{v_0^2 \sin \times 2 \theta}{g} = R = \frac{(5\sqrt{2})^2 \sin \times 2 \times 45}{10} = 5 \text{ s} \quad \text{3- المدى الأفقي}$$

$$v_x = v_0 \cos \theta = 5\sqrt{2} \times \cos 45^\circ = 5 \text{ m/s} \quad \text{4- متجه السرعة}$$

$$v_y = g t = 10 \times 0.5 = 5 \text{ m/s}$$

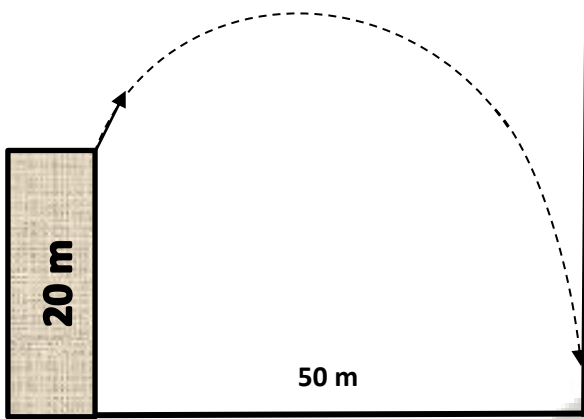
$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(5)^2 + (5)^2} = \sqrt{50} = 7.07 \text{ m/s}$$

$$\tan \theta = \frac{v_x}{v_y} = \frac{5}{5} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

تستخدم معادلة المسار لإيجاد ارتفاع نقطة الوصول للهدف عن المستوى الأفقي اطار بنقطة القذف

$$y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin \theta x t \quad \text{و} \quad Y = \left\langle \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \theta} \right\rangle X^2 + \tan \theta X$$

قذف جسم بسرعة 20 m/s بزواياة ميل 30° وترتفع نقطة الاطلاق عن سطح الأرض 20 m
اوجد ارتفاع نقطة الوصول للهدف عن سطح الاض في الحالات التالية



$$Y_1 = \left\langle \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \theta} \right\rangle X^2 + \tan \theta X$$

$$Y_1 = \left\langle \frac{-10}{2 \times 20^2 \cos^2 30} \right\rangle 50^2 + \tan 30 X 50$$

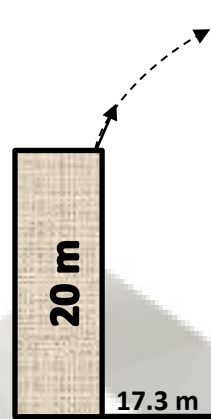
$$Y_1 = -12.8 \text{ m}$$

القيمة سالبة :

لأنها تنخفض عن المستوى الأفقي المار بنقطة القذف
اذن ارتفاع نقطة الوصول للهدف عن سطح الأرض

$$Y_T = Y_2 + Y_1$$

$$= 20 - 12.8 = 7.2 \text{ m}$$



$$V = 20 \text{ m/s}$$

$$\Theta = 30^\circ$$

$$Y_1 = \left\langle \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \theta} \right\rangle X^2 + \tan \theta X$$

$$Y_1 = \left\langle \frac{-10}{2 \times 20^2 \cos^2 30} \right\rangle 17.3^2 + \tan 30 X 17.3$$

$$Y_1 = 5 \text{ m}$$

القيمة موجبه :

لأنها ترتفع عن المستوى الأفقي المار بنقطة القذف
اذن ارتفاع نقطة الوصول للهدف عن سطح الأرض

$$Y_T = Y_2 + Y_1$$

$$= 20 + 5 = 25 \text{ m}$$

يدور جسم مربوط بخيط في دائرة قطرها 240 cm بسرعة زاوية تساوي 30 دورة في الدقيقة

$$V = \omega r = 0.5 \times 1.2 = 0.6 \text{ m/s} \quad \text{1- احسب سرعته الخطية}$$

$$\omega = 0.5 \text{ R/s}$$

$$N = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{60}{2\pi} = 9.54 \text{ rev} \quad \text{2- احسب عدد الدورات خلال دقيقتين}$$

$$\theta = \omega t = 0.5 \times 120 = 60 \text{ R}$$

$$a_c = \omega^2 r = 0.5^2 \times 1.2 = 0.3 \text{ m/s}^2 \quad \text{3- احسب العجلة المركزية}$$

العجلة المماسية والزاوية = صفر

تتحرك كتلة نقطية على مسار دائري بعجلة زاوية منتظمة $\theta = 2 \text{ rad/s}^2$

$$\omega = \omega_0 + \theta t = 0 + 2 \times 5 = 10 \text{ R/s} \quad \text{1- احسب سرعته الزاوية بعد 5 ثواني بدء من السكون}$$

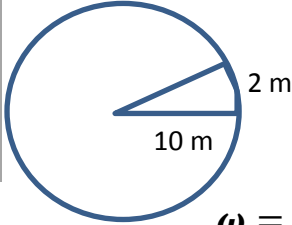
$$\Delta \theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \theta t^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 = 25 \text{ Rad} \quad \text{2- احسب ازاحتها الزاوية خلال نفس المدة}$$

$$N = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{25}{2\pi} = 3.978 \text{ rev} \quad \text{3- احسب عدد الدورات خلال نفس المدة}$$

قرص يدور حول مركزه بسرعة 600 دورة في الدقيقة

$$\omega = \frac{N}{t} \times 2\pi = \frac{600}{60} \times 2\pi = 20\pi \text{ R/S} \quad \text{1- احسب سرعته الزاوية لأي نقطة}$$

$$V = \omega r = 20\pi \times 0.4 = 8\pi \text{ m/s} \quad \text{2- احسب سرعته الخطية اذا كان نصف القطر 40 cm}$$



جسم يتحرك بسرعة منتظمة على محيط دائرة كما بالشكل احسب

$$\theta = \frac{s}{r} = \frac{2}{10} = 0.2 \text{ Rad} \quad \text{1- الازاحة الزاوية}$$

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ R/S}$$

2- احسب سرعته الزاوية اذا استغرقت الازاحة الزاوية ثابنتين

إذا كان قطر الكرة المستخدمة في فأرة حاسوب 20 cm وحركت الفأرة 12cm فما الإزاحة الزاوية للكرة ؟

احسب عدد دورات دراجة قطرها 70cm عندما تقطع مسافة 22m

جسم يدور بعجلة منتظمة مقدارها $\theta'' = 4 \text{ rad/s}^2$ على مسار دائري قطره 4m
احسب السرعة الزاوية بعد 10 s بدء من السكون

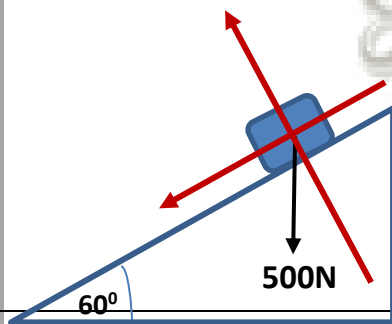
احسب عدد الدورات خلال 10 s

احسب مقدار العجلة المركزية بعد مرور زمن 10 s

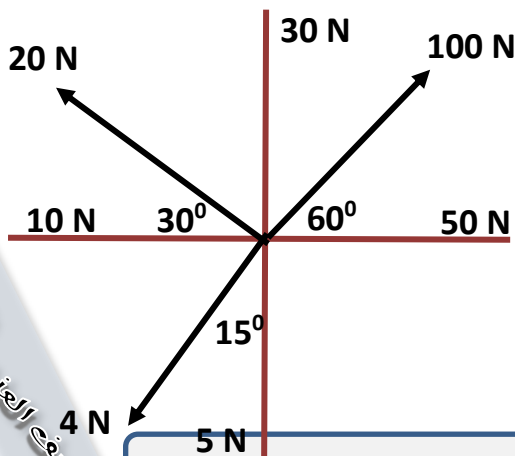
مسائل وتمارين

صندوق وزنه 500 N ينزلق على مستوى مائل بدءاً من السكون اوجد
القوة الافقية (المسببة للحركة)

القوة الراسية (رد الفعل)



اوجد محصلة القوة التالية مقداراً واتجاهاً بطريقة التحليل



Fy	Fx
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
-------	-------

حل المسائل التالية :-

1- قذفت كرة بسرعة أفقية مقدارها 15 m/s من ارتفاع 80 m عن سطح الأرض . بإهمال مقاومة الهواء واعتبار عجلة الجاذبية الأرضية 10 m/s^2 . أحسب ما يلي :

1- الزمن المستغرق للوصول الكرة إلي سطح الأرض .

2- الإزاحة الأفقية للكرة .

3- محصلة السرعة لحظة الوصول للأرض

2- أطلقت قذيفة بزاوية 30° مع المحور الأفقي من النقطة $(0, 0)$ بسرعة ابتدائية $v_0 = 30\text{ m/s}$ بإهمال مقاومة الهواء احسب ما يلي :-

1- أكتب معادلة المسار للقذيفة .

2- أحسب الزمن الذي تبلغه القذيفة للوصول إلي أقصى ارتفاع .

3 - أحسب المدى الأفقي الذي تبلغه القذيفة علما بأنها اصطدمت بالأرض عند نقطة تقع علي الخط المار بنقطة القذف .

4- احسب متجه السرعة لحظة اصطدام القذيفة بالأرض

3- سحبت سيارة بواسطة خبلين يصنعان زاوية 60° فإذا كان مقدار قوة الشد في أحد الخبلين N (200) وفي الحبل الآخر N (300) ، واطلوب : إيجاد مقدار محصلة هاتين القوتين واتجاهها :

أ- بالرسم بطريقة متوازي الأضلاع. ب- بالطريقة الحسابية.

(4) ما هي السرعة العنقودية التي يمكن ان يعود بها السائق سيارته التي كتلتها (1500 kg) بحيث يستطيع ان ينعطف على مسار دائري نصف قطره (70 m) على طريق افقي علما بان معامل الاحتكاك السلوني بين العجلات و الطريق يساوي (0.8)

(5) احسب السرعة العنقودية التي يمكن لسائق سيارة كتلتها (1500 kg) ان ينعطف بها على منحنى مائل بزوايه (25) و نصف قطره (50 m) بدون الحاجة الى قوة الاحتكاك بين العجلات و الطريق .

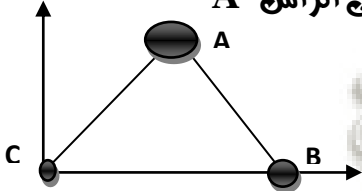
(6) سيارة كتلتها (1350kg) تنعطف بسرعة (50 km/h) على مسار دائري افقي قطره (400 m) احسب :-
العجله المركزيه للسياره.

مقدار القوة الجاذبه المركزيه .

ما هو مقدار اصغر معامل احتكاك بين العجلات والطريق والذي يسمح للسياره بالالتفاف بدون انزلاق .

(7) كتلتان نعطيتان $m_1 = 200g$ و $m_2 = 400g$ موضوعتان على محور السينات وتبعدان الواحدة عن الأخرى 50 cm احسب اين يقع مركز كتلة الجسمين ؟

(8) إذا وضعت على رؤوس مثلث متساو الاضلاع طول ضلعه L بحيث نضع m_1 على الرأس A و m_2 على الرأس B و m_3 على الرأس C علما بأن A هي نقطة ارتكاز المحورين Ax و Ay



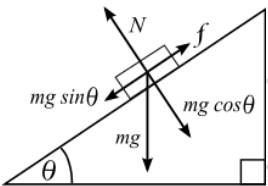
(9) شبه ملعب طول ضلعه 50cm و 20cm و 20cm اوجد الزاوية الحديده في الحالتين عند ما
(أ) يقف عموديا

(ب) وجانبيا

(10) جسم كتلته 50kg ينزل على مستوى مائل أملس يميل على الأفقي بزاوية 30° . اوجد

1- القوة المسببة للحركة على المستوى

2- رد فعل المستوى



(11) تتحرك كتلة نقطية على مسار دائري وبجهد زاوية منتظمة مقدارها $\theta = 4 \text{ rad/s}^2$ احسب ما يلي :

1- السرعة الزاوية للنقطة بعد (10) ثواني علما بأن النقطة انطلقت من السكون .

2- عدد الدورات التي تدورها النقطة خلال الفترة الزمنية نفسها .

3- الإزاحة الزاوية للنقطة خلال الفترة الزمنية نفسها.

(12) جسم كتلته (50) g يتحرك على محيط دائرة قطرها (400) cm حركة دائرية منتظمة فإذا كان الجسم يستغرق (65) s لعمل دورة كاملة. احسب :

1 - تردد الحركة .

2 - السرعة الزاوية.

3 - السرعة الخطية.

4 - العجلة المركزية

(13) تحرك جسم كتلته (200 = m) g على محيط دائرة بسرعة ماسية 125.6 m/s فإذا كان تردد الجسم (10) Hz ، احسب :

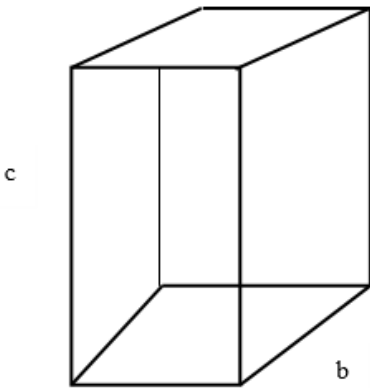
أ - نصف قطر المسار الدائري .

ب - العجلة المركزية

ج - السرعة الزاوية للجسم

د - الزاوية التي يمسخها نصف القطر خلال (3 s)

(14) الشكل المقابل يوضح صندوق على شكل متوازي مستطيلات له الأبعاد التالية : $a=8\text{cm}$ ، $b=8\text{cm}$ ، $c=40\text{cm}$ موضوع على سطح أفقي أملس بحيث الضلع (c) عمودي على السطح الأفقي. احسب مقدار الزاوية الحدية التي إذا ما أميل الصندوق بزاوية أكبر منها أنقلب على جنبه .



(ج) الشكل المقابل يوضح صندوق على شكل متوازي مستطيلات

موضوع على سطح أفقي أملس.

احسب : مقدار الزاوية التي يكون فيها

مركز ثقل الصندوق في أعلى نقطة .

