بسم الله الرحمن الرحيم

شرح الدرس+ مراجعة + أسئلة مختارة المقذوفات للصف الحادي عشر علمي.

مدرسة الراشد الصالح الخاصة

الفيزياء

الإسم : ..... .

الشعبة : ..... .

التاريخ : / / 2011 م

مراجعة و شرح الدرس

أولاً:

1. حركة المقذوفات : هي حركة الأجسام في بعدين تحت تأثير قوة الجاذبية فقط,و يمكن تعريفها بأنها حركة الأجسام سقوطاً حراً لكن مع سرعة إبتدائية معينة.

2. المقذوفات : تعتبر قذيفة المدفع و كرة القدم و الأسهم و كرة تنس تتجاوز شبكة و حركة ضفدع عند قفزه في الهواء.....,جميعها أمثلة على المقذوفات .

3. نستخدم المركبات تفادياً لتعقيدات المتجهات .

4. المركبات تسهل دراسة حركة المقذوف .

5. g=9.81 m/s دائماً و إتجاهها إلى الأسفل .

6. مسار حركة المقذوف قطع مكافئ .

7. في الشكل 1-25 في كتاب الطالب:لاحظ أن حركة الكرة تكون على شكل قطع مكافئ لكن مع الملاحظة أن عند حساب مقاومة الهواء تتغير السرعة على محور x و لن تكون ثابتة,بعكس عند حسابه بدون مقاومة هواء فتبقى في هذه الحالة ثابتة(مع إهمال مقاومة الهواء)ثابت $= \vartheta i = \vartheta x$ ويمكن حسابها من معادلة السرعة ←السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ أو كما موجود في الكتاب ←المسافة= السرعة×الزمن.

الحركة الأفقية للمقذوف أفقياً: $\Delta x = \vartheta x \times t$ ←

8. كما في الشكل 1-26 في كتاب الطالب نلاحظ أن الكرة الحمراء قد **أسقطت** سقوطاً حراً من دون سرعة إبتدائية, والكرة الصفراء **قذفت** قذفاً افقياً و هذا يعني أنها أعطيت الكرة سرعة إبتدائية .

عند النظر إلى الشكل نرى أن الكرة الصفراء تصل الأرض أسرع من الحمراء لأول وهلة و **هذا خطأ** .

لأن الكرتان تصلان إلى الأرض بنفس الزمن,ويمكن تفسير ذلك على أنه :

أ. الكرة الحمراء أثرت عليها قوة الجاذبية الأرضية فقط.

ب. الكرة الصفراء إكتسبت سرعة معينة و مع ذلك فستصل إلى الأرض بنفس التوقيت لأن هناك سرعتان تحرك الكرة : 1. عجلة الجاذبية الأرضية 2. السرعة الإبتدائية ..

و عند أخذ محصلة السرعة نجد أنها ستكون أكبر من الحمراء لكن لاحظ أن الحمراء قد أسقطت رأسياً أما الصفراء فعند إكتسابها سرعة إبتدائية سوف تقطع مسافة أطول لكن بسرعة أكبر مما نستنتج أن عند حساب الزمن للكرة الصفراء سوف نجد أنها تساوي زمن الكرة الحمراء و من خلال ذلك فإن إزاحة الكرة الصفراء و سرعتها في الإتجاه الرأسي يمكن الحصول عليهما بالمعادلات ذاتها.

9. عند حساب (محصلة) سرعة المقذوف عند أي نقطة نستخدم قانون فيثاغورس.

و نأخذ إتجاه المحصلة من خلال حساب الميل(الإتجاه)(كما في درس المتجهات) كما في الشكل 1-27 .

10. معادلات الحركة في الإتجاه الرأسي للمقذوف أفقياً :

أ. $\vartheta y = -g \times t$ سرعة الجسم عندما يصطدم بالأرض أو عند أي لحظة عندما يكون الزمن معطى.

ب. $\vartheta y^2 = -2 \times g \times \Delta y$ السرعة عل محور y عندما تكون Δy معطى.

ج. $\Delta y = -\frac{1}{2} \times g \times t^2$ الزمن في الأفقي و تساوي الزمن في الرأسي .

إشتقاق هذه المعادلات :

1. إستناداً إلى قانون نيوتن الثاني لحساب القوى المؤثرة على محور x , نتذكر أنه بإهمال مقاومة الهواء نجد أن العجلة = صفر لأن السرعة الإبتدائية تبقى ثابتة و عند التعويض بالقانون نجد أن القوة المؤثرة على محور x = صفر.

2. أما القوة المؤثرة على محور y فتستنتج من القانون $Fy = -Fg$ ⟵ ay=-g

3. أخيراً نعوض بالمعلومات التي حصلنا عليه ب 1 و 2 بقوانين الصف العاشر في الفيزياء الحركة.

نحصل على القوانين في رقم 10 .

معنى الرموز :

1. ϑy : هي سرعة الجسم في لحظة معينة على محور y لا تنسى أنه متغيرة .

2. g : هي عجلة الجاذبية الأرضية و هي مقدار ثابت .

3. t : معناها زمن وصول الجسم إلى موقع معين.

4. Δy : وهي إزاحة الجسم على محور y .

5. Δx : الإزاحة على محور x أو المدى الأفقي أو المسافة التي قطعها الجسم على محور x .

ثانياً:

** عند دراسة حركة الجسم المقذوف بزاوية (المقذوف المائل) نتبع الأتي :

1. نحلل السرعة التي قذف بها الجسم إلى مركبتين أفقية و رأسية بمعنى أنه يجب إيجاد ϑix و ϑiy حتى و إن لم يطلب ذلك فهي تساعد على حل المسائل .

2. عند الذروة (أعلى نقطة) يصل إليها المقذوف تكون السرعة النهائية الرأسية = صفر و تكون سرعة المقذوف عند الذروة مساوية للسرعة الأفقية ϑx لأننا أهملنا مقاومة الهواء .

3. زمن الوصول إلى الذروة = زمن الهبوط من الذروة إلى الهدف

$$t\text{الكلي} = 2 \times t\text{الذروة}.$$

4. عندما يعود المقذوف إلى المستوى الأفقي الذي قذف منه فإن **<u>إزاحته</u>** على محور y = صفر .

5. زمن الوصول للهدف = ضعف زمن الوصول إلى الذروة .

6. تحسب سرعة المقذوف عند أي نقطة في مساره من علاقة فيثاغورس **الرياضية** و إتجاهه من خلال الميل.

*كما قلنا أن حركة المقذوف تكون في بعدين :

إذن معادلة الحركة الأفقية لمقذوف بزاوية :

$\Delta x = \vartheta ix \times t$ ⟵ $\vartheta ix = \vartheta i(cos\theta)$ ⟵ المركبة الأفقية $\Delta x = \vartheta i\,(cos\theta)t$.

تستخدم هذه المعادلة لحساب المدى الأفقي لمقذوف بزاوية عندما يكون الزمن و السرعة الإبتدائية معطى.

** حركة المقذوف بزاوية في الإتجاه الرأسي بعجلة ثابتة :

عند دراسة هذه الحركة نلاحظ أن للزاوية عامل مؤثر في حساب الزمن و المدى الأفقي و الرأسي و نستنتج من ذلك أنه :

1. إذا كانت الزاوية أقل من 45 يكون المدى الأفقي أكبر من إذا كانت الزاوية أكبر من 45 .
2. إذا كانت الزاوية أقل من 45 يكون المدى الرأسي أقل من إذا كانت الزاوية أكبر من 45.
3. إذا كانت الزاوية = 45 فيكون المدى الأفقي أكبر ما يمكن .
4. إذا كانت الزاوية = 90 فيكون المدى الرأسي أكبر ما يمكن .

معادلات الحركة الرأسية لمقذوف بزاوية :

هناك العديد من القوانين التي تكافئ القوانين التي بصفحة 24 و ***يمكن*** قسمة أحد أطراف المعادلة للحصول على المجهول و عند التعويض بقانون نيوتن الثاني و معادلات الحركة نشتق المعادلات الأتية مع الأخذ بالإعتبار أن ϑy = صفر عند الذروة وأن زمن الوصول إلى الذروة هو نفسه الزمن للوصول من الذروة إلى الهدف. كل هذه المعلومات يجب الأخذ بها عند حل أي مسألة للمقذوفات:

1. $\vartheta y = \vartheta iy - g \times t$

2. $\Delta y = \vartheta iy \times t - \frac{1}{2} \mathrm{g} \times t^2$

3. بالإضافة إلى المعادلة الثانية المتبقية صفحة 24 .

المبادئ الأساسية (التلخيص)

1. مع إهمال تأثير مقاومة الهواء,تكون حركة المقذوف في الإتجاه الأفقي بسرعة ثابتة,بينما تكون حركته في الإتجاه الرأسي بعجلة ثابتة = عجلة السقوط الحر .
2. بانعدام مقاومة الهواء تتبع المقذوفات مسار القطع المكافئ .
3. الحركة في بعدين هي حركة الجسم بحيث يكون لسرعته مركبتان .

أسئلة مختارة عن المقذوفات

السؤال الأول :

أطلقت قذيفة من نقطة تقع على سطح الأرض بسرعة إبتدائية m/s100 بزاوية 60 إحسب :

1. سرعة القذيفة لحظة و صولها إلى الهدف.
2. المسافة الأفقية التي قطعتها القذيفة.
3. أقصى إرتفاع عن سطح الأرض.
4. زمن وصولها بعد أقصى إرتفاع ب5 ثوان.

السؤال الثاني :

أطلقت قذيفة كتلتها 2 kg من سطح قمة إرتفاعها 22 m بزاوية 46 فوق الأفقي بسرعة 17 km/h إحسب

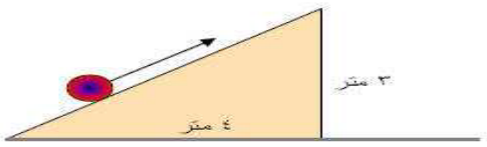
1. أقصى إرتفاع بلغته القذيفة عن سطح الأرض.
2. سرعة الكرة عندما تكون على إرتفاع(26 -) m .(مقداراً و إتجاهاً)
3. المدى الأفقي التي قطعها الصاروخ .
4. سرعة الكرة النهائية.
5. زمن وصلها لسرعة 11.81 km/h .
6. الزاوية التي يصنعها متجه السرعة مع العمودي(الرأسي) عند إرتفاع 25m .
7. السرعة المتوسطة(ϑ_{avg}) للكرة من لحظة إنطلاقها حتى وصلها لسطح الأرض.
8. كيف يمكن حساب ***إزاحة*** القذيفة .

السؤال الثالث :

يركل لاعب كرة بسرعة 20 m/s بزاوية 45 مع الأفقي,بأي سرعة يجب أن يركض الحارس في تلك اللحظة بإتجاه الكرة لإلتقاطها قبل أن تصل للأرض إذا كانت تبعد عنه 60 م ؟

السؤال الرابع :

دفع جسم على مستوي مائل من أسفل المنحدر إلى أعلاه بسرعة إبتدائية ثابتة و بعد أن وصل الجسم إلى أقصى المستوي بعد 0.6 s إنطلق كقذيفة في الهواء ما أعلى إرتفاع سيصل إليه الجسم *بالنسبة* لقعر المستوي ؟ علماً بأن ذروة المستوي ترتفع عن الأرض 3 m و عرض قاعدة المستوي =4 m و تحصر بينهما 90° درجة مهملاً قوى الإحتكاك .



السؤال الخامس :

يتمرن لاعب غولف بضرب كرات من فوق التلة إرتفاعها 10 m لتسقط في الماء عند أسفل التلة , ما المسافة الافقية التي تقطعها كرة أطلقت بسرعة 51 m/s بزاوية 35 فوق الأفقي قبل أن تصطدم بالماء ؟

السؤال السادس :

يقفز سمك السلمون عادة بعكس تدفق الشلال ليصل إلى مكان نشأته إذا إبتدأ بالقفز من مسافة 2 m من أسفل شلال إرتفاعه 55 cm ما مقدار السرعة اللازمة بزاوية 32 ليتعدى الشلال حتى يكمل مسيره .

السؤال السابع :

أثبت ما يلي بإستخدام معدلات المقذوفات :

1. يتساوى المدى الأفقي لجسم مقذوف عند قذفه بزاويتين مجموعهما 90.
2. يصل المقذوف إلى مدى رأسي مرتفع عند قذفه بزاوية أكبر من 45 .

السؤال الثامن :

قذف جسم بسرعة ϑ و بزاوية θ **/إحسب** الزاوية θ عندما يتساوى عندها المدى الأفقي وأقصى إرتفاع .

السؤال التاسع :

سقطت قنبلة من طائرة تطير أفقياً بسرعة متوسطة قدرها 100 m/s وتحلق على ارتفاع 4 km جد قيمة ما يلي :

1. المدى الأفقي للقذيفة.

2. زمن الوصول إلى الهدف.

3. السرعة النهائية للقنبلة.

السؤال العاشر :

في بطولة لرمي الأقاراص إذا أطلق أحد الأقراص بسرعة ϑ و بزاوية مقدارها θ عن الأفقي، و في نفس اللحظة أطلق أحد الرماة رصاصة باتجاه عمودي إلى الأعلى بسرعة مقدارها 20 m/ s فتلامسا عند أقصى إرتفاع,فاذا علمت أن المدى الأفقي كامـــلاً للقرص يكون 80 m إحسب الزاوية θ .

السؤال الحادي عشر :

(*أسئلة عن الأفكار الأساسية*) أكمل الفراغات التالية بما يناسبها علمياً :

1- عندما يعدو لاعب الوثب الطويل قبل أن يقفز ، يكون لسرعته مركبة .....

2- عندما يقفز لاعب الوثب الطويل في الهواء يكون لسرعته مركبتان ..... و.....

3- يمكن تحليل حركة الرياضي باستخدام معادلات الحركة في كل اتجاه على حدى

(..... و .....).

4 يشكل مسار المقذوف شكل .....

5- إذا كان للمقذوف سرعة ابتدائية أفقية في فترة زمنية محددة يكون هناك مركبة..... خلال طيرانه.

6- تكون المركبة الأفقية لسرعة المقذوف الأفقية..... في حالة انعدام مقاومة الهواء .و..... بوجودها .

7- عند قذف جسم أفقياً بسرعة ثابتة فإن حركته تقسم إلى حركتين ..... و .....

8- الحركة الرأسية للمقذوف الأفقي تكون بسرعة ابتدائية تساوي .....

9- الحركة الأفقية للمقذوف الأفقي تكون بسرعة .....

10- القوة المؤثرة على المقذوف الأفقي في حركته الأفقية تساوي .....

11- القوة المؤثرة على المقذوف الأفقي في حركته الرأسية تساوي .....

12- زمن الحركة الأفقية لمقذوف أفقي = ... في المقذوف الأفقي .

13- للحصول على سرعة المقذوف في أي نقطة خلال تحليقه علينا إيجاد الجمع الاتجاهي لمركبتي..... عند تلك النقطة .

14- عند قذف جسم بزاوية فإن سرعته لها مركبتان ..... و .....

15- لدراسة حركة المقذوف بزاوية علينا تحليل سرعته إلى مركبتين ..... و .....

16- والحركة الرأسية للمقذوف بزاوية مشابهة لحركة جسم ..... إلى أعلى بسرعة ابتدائية .

السؤال الثاني عشر :

علل ما يلي :

1. يقفز الضفدع في بعض الأحيان بزاوية 45 .

. .....

2. يسقط المظلي بسلامة عند هبوطه من على الطائرة .

. .....

3. ليس للكتلة أهمية عند دراسة حركة المقذوفات (بإهمال مقاومة الهواء) .

. .....

4. عندما يصل الجسم المقذوف بزاوية إلى أقصى إرتفاع , سرعته الرأسية تنعدم .

. .....