

شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



مذكرة حركة المقذوفات

[موقع المناهج](#) ← [المناهج الإماراتية](#) ← [الصف العاشر المتقدم](#) ← [فيزياء](#) ← [الفصل الثاني](#) ← [الملف](#)

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم

روابط مواد الصف العاشر المتقدم على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثاني

[أسئلة الامتحان النهائي - انسابير](#)

1

[أسئلة الامتحان النهائي - بريدج](#)

2

[حل مراجعة التقويم الثاني](#)

3

[حل نموذج امتحاني تدريبي](#)

4

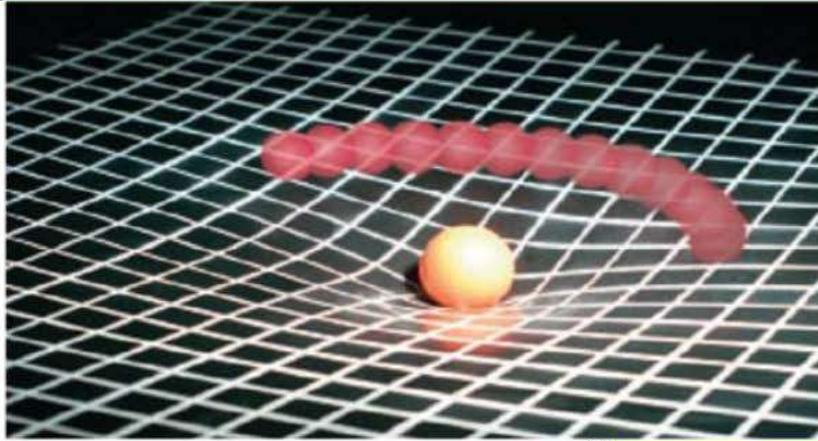
[حل تجميعة أسئلة وفق الهيكل الوزاري](#)

5

دائرة التعليم والمعرفة
مدرسة ابن خلدون الإسلامية الخاصة

مذكرة الفيزياء للسنة العاشرة متقدم الفصل الدراسي الثاني

حركة المقذوفات



2018/2017

اسم الطالب

الشعبة:

اعداد: أ/حمدي عبد الجواد

مدرسة ابن خلدون الإسلامية الخاصة

تتعلق بحركة المقذوفات.

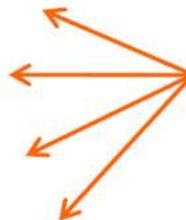
1 - المقذوفات PROJECTILE :

Objectives

Examples

المقذوف

حركة المقذوف



(أ) العجلة دائماً $g = 9.81 m/s^2$ وباتجاه الأسفل.

(ب) مقاومة الهواء مهملة.

المسار من دون مقاومة الهواء



المسار بوجود مقاومة الهواء

منحنى مسار حركة المقذوف يسمى قطع مكافئ.



(ب)

(أ)

2 - حركة المقذوف الأفقي سقوط حر بسرعة ابتدائية أفقية:

الحركة الأفقية للمقذوف أفقياً:

$$v_x = v_{ix} = \text{constant}$$

$$\Delta x = v_x t$$

الحركة في الاتجاه الراسي للمقذوف أفقياً:

$$v_{fy} = -gt$$

$$v_{fy}^2 = -2g\Delta y$$

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$$

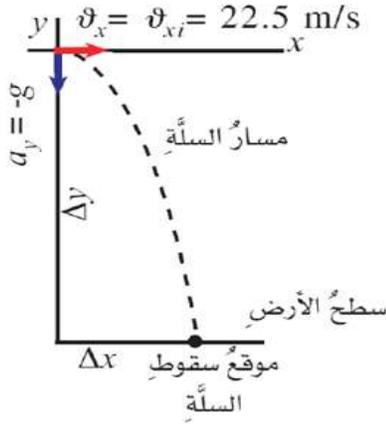
$$v = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$$

سرعة مقذوف أفقياً عند أي نقطة على مساره.

الفيزياء - 10 متقدم الفصل الدراسي الثاني - 2018/2017 - حركة المقذوفات أ / حمدي عبد الجواد

1 - في أثناء إغاثة منكوبي زلزال هايتي عام 2010 م . أسقط قائد طائرة تابعة للخلال الأحمر الإماراتي سلة من المعونات الترموية من طائرته التي تحلق أفقياً على ارتفاع $2 \times 10^3 m$ من سطح الأرض وبسرعة $22.5 m/s$ ، فسقطت في مكان تجميع المعونات بالقرب من تجمع المنكوبيه .
(أ) كم الزمن اللازم لتصل السلة للأرض؟

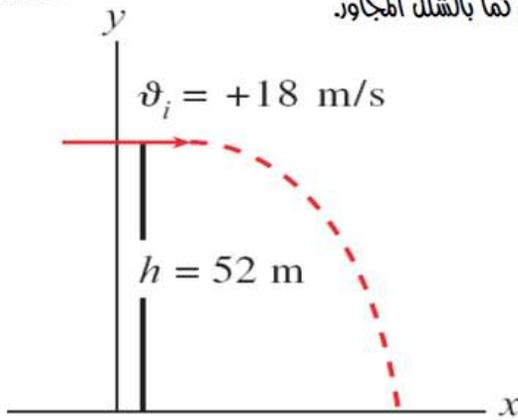


(ب) كانت المسافة الأفقية بين موقع الطائرة لحظة إسقاط السلة ومكان تجميع المعونات؟!!!

(ج) كم تبلغ سرعة انطام السلة الترموية بالأرض؟

2 - هل تستغرق كرة سقطت من شبان سيارة متحركة لتصل إلى الأرض وقتاً أطول من كرة سقطت من الارتفاع نفسه من سيارة متوقفة.

3 - ركب شخص حجراً من حافة جرف يعلو $52 m$ فوق مستوى سطح الماء ، بسرعة $18 m/s$ ، كما بالشكل المجاور .
(أ) كم يستغرق سقوط الحجر ليصل إلى الماء؟!!!



(ب) ما سرعته عند وصوله إلى الماء؟!!!!!!

3- حركة المقذوف بزواوية.

سرعة المقذوف بزواوية.

$$v = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$$

معادلات الحركة
الرأسية لمقذوف بزواوية

$$v_{fy} = v_i (\sin \theta_i) - gt$$

$$v_{fy}^2 = v_i^2 (\sin \theta_i)^2 - 2g\Delta y$$

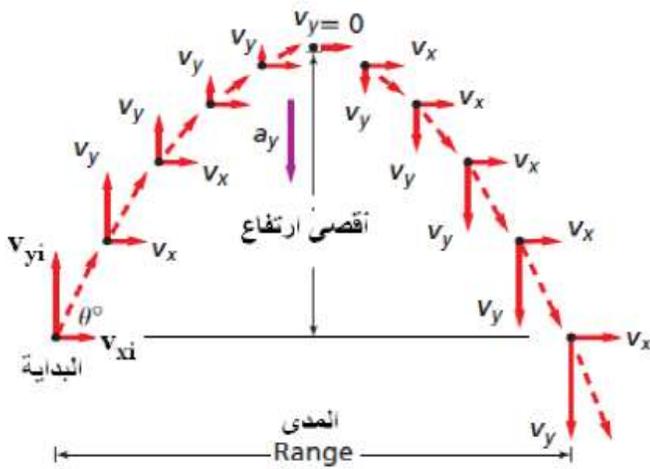
$$\Delta y = v_i (\sin \theta_i)t - \frac{1}{2}gt^2$$

معادلات الحركة الأفقية
لمقذوف بزواوية

$$v_x = v_{ix} = v_i (\cos \theta_i)$$

$$\Delta x = v_i (\cos \theta_i)t$$

المقذوف أفقياً بزواوية



المقذوف: جسم يطلق في الهواء ويخضع لتأثير قوة الجاذبية فقط (مع إهمال مقاومة الهواء).

مسار المقذوفات: هو المسار الذي يسلكه الجسم المقذوف في الهواء ويكون على شكل قطع مكافئ. ويعتمد مسار المقذوفات على السرعة الابتدائية وزاوية القذف فقط.

وصف حركة المقذوف

- 1- عندما يطلق المقذوف بسرعة ابتدائية وزاوية معينة تكون للسرعة الابتدائية مركبتان رأسية وأفقية.
- 2- تقل المركبة الرأسية للسرعة تدريجياً كلما اتجه الجسم لأعلى، حتى تصبح صفراً عند أقصى ارتفاع.
- 3- عندما يهبط الجسم تزداد المركبة الرأسية للسرعة تدريجياً ليتساوى مقدارها في أثناء الصعود والهبوط عند نفس الارتفاع.
- 4- تبقى المركبة الأفقية للسرعة ثابتة المقدار والاتجاه طوال الحركة.

ملاحظات هامة جداً:

- 1- زمن صعود الجسم إلى أقصى ارتفاع يساوي زمن الهبوط دائماً.
- 2- السرعة التي يقذف بها الجسم تساوي السرعة التي يهبط بها الجسم عند نفس المستوى (الارتفاع)
- 3- عند أقصى ارتفاع تكون المركبة الرأسية للسرعة تساوي صفراً ، ولذا تكون السرعة الكلية مساوية للمركبة الأفقية.
- 4- السرعة في الاتجاه الأفقي ثابتة دائماً... عل
- 5- بسبب عدم وجود قوة أفقية تؤثر في الكرة في هذا الاتجاه على عكس الاتجاه الرأسي الذي يتأثر بقوة الجاذبية الأرضية.
- 6- المدى الأفقي متساوي للأجسام المقذوفة بزواويتان مجموعها 90 (زوايتان متتامتان) عندما تكون لها نفس السرعة الابتدائية.

مصطلحات مهمة:

- 1- المدى الأفقي (R): هي المسافة الأفقية القصوى التي يقطعها المقذوف.
- 2- زمن التحليق : هو الزمن الذي يقضيه المقذوف في الهواء.

الحركة في بُعدين

يمكن تحديد حركة المقذوف في بُعدين عن طريق تحليل الحركة إلى مركبتين متعامدتين.

1. حلل حركة المقذوف إلى حركة رأسية (في اتجاه المحور x)، وأخرى أفقية (في اتجاه المحور y).
2. الحركة الرأسية للمقذوف هي نفسها حركة جسم قُذِف رأسيًا في اتجاه الأعلى أو أسقط أو قُذِف رأسيًا في اتجاه الأسفل، حيث تؤثر قوة الجاذبية الأرضية في الجسم وتسبب تسارعه بمقدار g . راجع الجزء 3-3 لتنشيط ذاكرتك حول حلول مسائل السقوط الحر.
3. الحركة الأفقية كما في حركة جسم يتحرك بسرعة ثابتة. وعند إهمال مقاومة الهواء لا توجد قوة أفقية تؤثر في الجسم. وحيث إنَّه ليس هناك قوى تؤثر في المقذوف في الاتجاه الأفقي فإنَّه لا يوجد تسارع أفقي، أي أن $a_x=0$. (في مسائل الحل استعمل الطرائق نفسها التي تعلمتها سابقًا في الجزء 4-2).
4. الحركتان الأفقية والرأسية لهما الزمن نفسه، فالزمن منذ انطلاق المقذوف حتى اصطدامه بالهدف هو الزمن نفسه للحركتين الأفقية والرأسية. ولذا عند حساب الزمن لإحدى الحركتين تكون قد حَسِبْتَ الزمن للحركة الثانية.

تدريبات متنوعة على حركة المقذوفات

تدريب 1: قذف لاعب كرة من مستوى الأرض بسرعة ابتدائية 27 m/s وفي اتجاه يميل على المستوى الأفقي بزاوية 30° درجة مهملا

مقاومة الهواء احسب كلا مما يلي :

1- زمن الوصول لأقصى ارتفاع .

2- الزمن الكلي لتحليق الكرة .

3- أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة

4- المدى الأفقي لحركة الكرة .

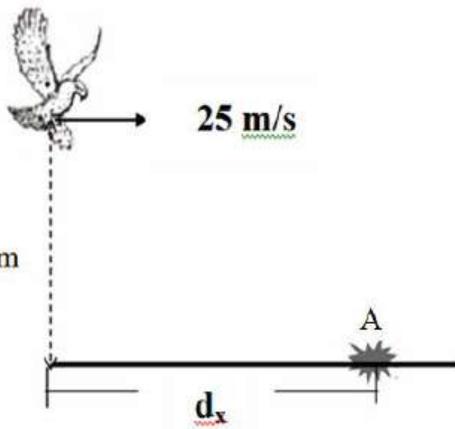
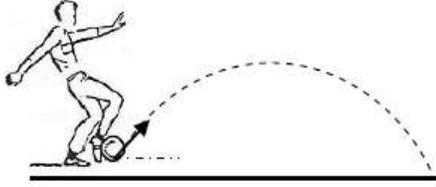
5- سرعة الكرة لحظة اصطدامها بالأرض .

تدريب 2: يطير صقر على ارتفاع 45 m سقط منه أرنب فاصطدم بالأرض عند (A)

1- احسب الزمن اللازم ليرتطم الأرنب بالأرض .

2- المدى الأفقي (أكبر مسافة أفقية).

3- سرعة الجسم لحظة ارتطامه بالأرض (مقدارا واتجاها)



تدريب 3: قذف حجر أفقيا من فوق بناية ارتفاعها $78.4m$ بسرعة $5m/s$

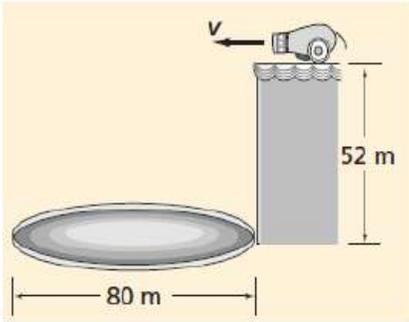
1- احسب الزمن الذي يستغرقه للوصول إلى سطح الأرض ؟

2- على أي بعد من قاعدة البناية يرتطم الحجر بالأرض؟

3- ما مقدار كل من مركبتي السرعة الأفقية والرأسية لحظة اصطدام الحجر بالأرض؟

تدريب 4: تنطلق قذيفة بسرعة أفقية من مدفع بسرعة أفقية $25m/s$

لتسقط في حلقة قطرها $80m$ هل تسقط الكرة داخل الحلقة أم تتجاوزها ؟

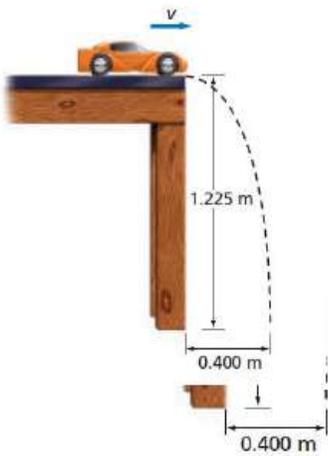


تدريب 5: في الشكل المقابل تسقط سيارة لعبة من حافة الطاولة لتتصادم بالأرض . احسب

ما يلي :

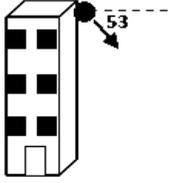
1- الزمن الذي استغرقته السيارة في الهواء .

2- سرعة السيارة لحظة مغادرتها حافة الطاولة .



الفيزياء - 10 متقدم الفصل الدراسي الثاني - 2018/2017 - حركة المقذوفات أ / حمدي عبد الجواد

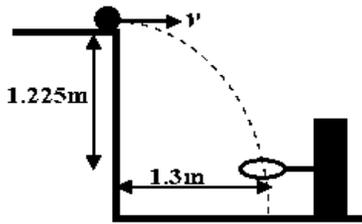
تدريب 6: قذفت كرة من أعلى بناية ارتفاعها $78.4m$ بسرعة ابتدائية $7m/s$ في اتجاه يصنع زاوية 53 درجة تحت الأفقي. أوجد مقدار واتجاه سرعة الكرة لحظة اصطدامها بالأرض.



تدريب 7: إذا قذفت قلما من فوق سطح بناية ارتفاعها $64m$ بسرعة أفقية $8m/s$ فعلى أي بعد من قاعدة البناية ستبمط منه.

تدريب 8: أطلق جسمين متماثلين بنفس السرعة v_1 من نقطة على سطح أفقي ، الأول بزاوية 60 مع الأفقي ، والثاني بزاوية 30 مع الأفقي . قارن بين الجسمين من حيث : 1- المدى الأفقي 2- أقصى ارتفاع

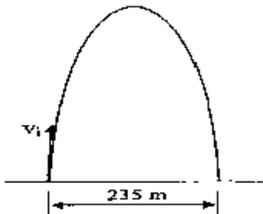
تدريب 9: استخدم البيانات الموضحة على الشكل المجاور لحساب السرعة الأفقية (v) التي يجب أن تغذف بها الكرة كي تعبر الحلقة.



تدريب 10: أطلق مقذوف بزاوية في الهواء ، وكان المدى الأفقي الذي قطعه قبل أن يصطدم بالأرض $235m$ ، وزمن تخليقه في الهواء $47s$ ،

احسب:

1- المركبة الأفقية لسرعة إطلاق المقذوف.



2- المركبة الرأسية لسرعة اطلاق المقذوف.

3- أقصى ارتفاع يصل اليه المقذوف.

تدريب 11: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

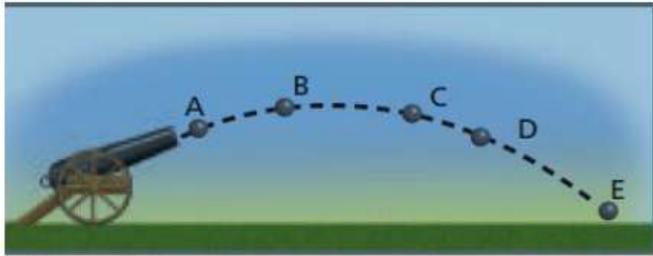
- 1- عندما نذف جسما لأعلى بسرعة ابتدائية 20m/s بزاوية 60 درجة تكون سرعته الكلية عند أقصى ارتفاع

| | | | |
|---------|------------------|-------------------|-------------------|
| أ- صفرا | ب- 5m/s | ج- 10m/s | د- 20m/s |
|---------|------------------|-------------------|-------------------|
- 2- أقصى ارتفاع يصل إليه جسم قذف لأعلى بسرعة 40m/s بزاوية 30 درجة

| | | | |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| أ - 5m | ب - 10m | ج - 15m | د - 20m |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
- 3- إذا كان زمن وصول قذيفة مدفع لأقصى ارتفاع 8s وكانت السرعة الابتدائية لها 160m/s تكون الزاوية التي انطلقت بها

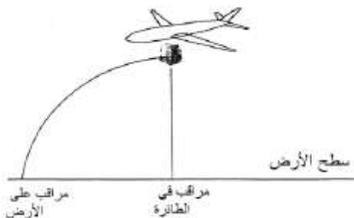
| | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| أ - 15 درجة | ب - 30 درجة | ج - 45 درجة | د - 60 درجة |
|---------------|---------------|---------------|---------------|

أسئلة مفاهيمية على حركة المقذوفات



تدريب 1: الشكل المقابل يمثل مسار قذيفة مدفع

- 1- عند أي نقطة يكون مقدار المركبة الرأسية للسرعة أكبر ما يمكن (.....)
- 2- عند أي نقطة يكون مقدار المركبة الأفقية للسرعة أكبر ما يمكن (.....)
- 3- عند أي نقطة يكون التسارع أقل ما يمكن متساوية عند كل النقاط بمقاومة الهواء
- 4- عند أي نقطة يكون مقدار السرعة الرأسية أقل ما يمكن (.....)



تدريب 2: أسقطت طائرة تحلق بسرعة أفقية كيسا للمساعدات فوق منطقة ما. ارسم على الشكل مسار الكيس كما يبدو بالنسبة:

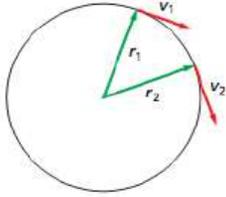
- 1- مراقب في الطائرة.
- 2- مراقب على الأرض.

تدريب 3: أجب عما يلي:

- 1- إذا كنت داخل سيارة تتحرك بسرعة منتظمة وتمت بذف كرة رأسيا إلى أعلى هل تسقط الكرة أمامك أم خلفك أم في يدك؟ تسقط الكرة في يدك لأنك أنت والسيارة والكرة تتحركون بالسرعة الأفقية نفسها
- 2- **ملل-** حركة المقذوفات في الاتجاه الأفقي تكون بسرعة منتظمة ($a=0$) بسبب عدم وجود قوة أفقية تؤثر في الكرة في هذا الاتجاه على عكس الاتجاه الرأسي الذي يتأثر بقوة الجاذبية الأرضية.
- 3- أطلقت دبابة قذيفة أفقية من نقطة معينة ، في اللحظة التي سقطت فيها قذيفة ثانية من نفس النقطة نحو الأرض، فإذا كان مستوى الأرض أفقيا، أي القذيفتين تصل الأرض أولا؟ ولماذا؟
تصل القذيفتان في نفس اللحظة ، لأن السرعة الابتدائية الرأسية للقذيفتين صفرًا.
- 4- **ملل-** إذا أطلقت كرة بسرعة أفقية من سطح طاولة، وأسقطت من سطح الطاولة في نفس اللحظة كرة أخرى سقوطا حرا فان الكرتين تصطدمان بالأرض معا.
لأن المركبة الأفقية للسرعة غير مرتبطة بالمركبة الرأسية ، وكلا الكرتين بدأت بسرعة رأسية تساوي صفر ، وكلاهما تعرض لنفس تسارع الجاذبية الأرضية.

2-2: الحركة الدائرية

• **الحركة الدائرية المنتظمة:** هي حركة جسم بسرعة منتظمة حول دائرة نصف قطرها ثابت.



• **متجه الموقع والسرعة والتسارع في الحركة الدائرية المنتظمة**

- 1- متجه الموقع عند لحظة معينة هو متجه إزاحة ذيله عند نقطة الأصل ورأسه يشير لموقع الجسم عند تلك اللحظة.
 - 2- متجه السرعة عند لحظة معينة يكون على شكل مماس لمحيط الدائرة ، ويكون دائما عمودي على متجه الموقع.
 - 3- وفي الحركة الدائرية يبقى مقدار متجه السرعة ثابتا، ولكن اتجاهه يتغير.
- متجه التسارع يشير دائما إلى مركز الدائرة ولذا يسمى بـ "التسارع المركزي".

علل: في الحركة الدائرية المنتظمة يكون للجسم تسارعا باتجاه المركز على الرغم من أن مقدار سرعته لا يتغير.

ج: وذلك بسبب تغير اتجاه الجسم المتحرك لحظيا مما يؤدي لتغير السرعة المتجهة للجسم، وحيث أن التسارع هو التغير في السرعة المتجهة (المقدار والاتجاه) لذا فان الجسم يتسارع.

• **القوة المركزية:** هي محصلة القوى التي تؤثر نحو مركز دائرة ، والتي تسبب التسارع المركزي للجسم.

• **أمثلة على القوى المركزية**

| المثال | جسم مربوط في خيط يدور أفقيا | سيارة تدور في منعطف | دوران كوكب حول الشمس |
|----------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| القوة المركزية | قوة الشد (F_T) | قوة الاحتكاك السكوني (F_s) | قوة الجذب الكوني (F_g) |
| رسم توضيحي | | | |

• **القوة الطاردة المركزية:** قوة وهمية تظهر كما لو كانت تؤثر نحو الخارج في الجسم المتحرك حركة دورانية .

• **قوانين الحركة الدائرية**

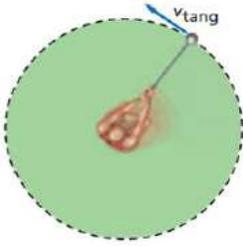
1- التسارع المركزي $a_c = \frac{v^2}{r}$

2- سرعة جسم يتحرك في مسار دائري $v = \frac{2\pi r}{T}$

3- القانون الثاني لنيوتن في الحركة الدائرية $F_{المحطة} = ma_c$

$F_{المحطة} = m \frac{v^2}{r}$

تدريبات متنوعة على الحركة الدائرية



تدريب 1: يدور لاعب مطرقة كتلتها 7kg وتبعد مسافة 1.8m عن محور الدوران وتتحرك في مسار دائري أفقي كما في الشكل المقابل ، فإذا أكملت المطرقة دورة كاملة في 1s . فأحسب ما يلي:

- 1- التسارع المركزي .
- 2- قوة الشد في السلسلة .

تدريب 2: تسير سيارة بسرعة 22m/s في منعطف نصف قطره 56m احسب التسارع المركزي وأقل قيمة لمعامل الاحتكاك السكوني بين العجلات والأرض لمنع السيارة من الانزلاق.

تدريب 3: سيارة كتلتها 615kg تتحرك في مضمار دائري تكمل دورة واحدة في 14.3s ، فإذا كان نصف قطر المضمار الدائري 50m . فأحسب ما يلي: 1- تسارع السيارة . 2- القوة التي يؤثر بها الطريق في عجلات السيارة .

تدريب 4: يسير متسابق بسرعة 8.8m/s في منعطف نصف قطره 25m ما مقدار التسارع المركزي – ما مصدر القوة المؤثرة فيه؟

تدريب 5: تطير طائرة بسرعة مقدارها 201m/s عند دورانها في مسار دائري ما أقل نصف قطر لهذا المسار بوحدة Km على أن يبقى مقدار التسارع المركزي 5m/s^2 ؟

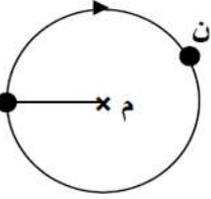
الفيزياء - 10 متقدم الفصل الدراسي الثاني - 2018/2017 - حركة المقذوفات أ / حمدي عبد الجواد

تدريب 6: يوفر الاحتكاك بين السيارة والطريق القوة اللازمة للمحافظة على حركتها في مسار دائري نصف قطره $80m$ ، فإذا علمت أن معامل الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق 0.4 ، فاحسب أقصى سرعة يمكن أن تتحرك بها السيارة ؟

تدريب 7: (الحركة الرأسية) كرة كتلتها $1.12kg$ مربوطة في نهاية خيط طوله $0.5m$ وتتحرك حركة دائرية منتظمة في مستوى رأسي بسرعة ثابتة مقدارها $2.4m/s$. احسب مقدار قوة الشد في الخيط عند:

- أ- النقطة المنخفضة في المسار الدائري.
- ب- أعلى نقطة في المسار الدائري.

تدريب 8:(الحركة الرأسية) حجر مربوط في احدى نهايتي خيط ، والنهية الثانية للخيط مثبتة في نقطة (م) ، ويدور في مسار دائري رأسي منتظم حول النقطة (م) باتجاه عقارب الساعة كما في الشكل المجاور. عندما يصل الحجر الى النقطة (ن)، ارسم على الشكل:



- 1- اتجاه القوى المؤثرة على الحجر.
- 2- مسار الحجر إذا قطع الخيط عند تلك النقطة.

تدريب 9: (اختر الإجابة) مقدار المسافة التي يتحركها جسم يتحرك حركة دورانية منتظمة في دورة واحدة تساوي:

أ- $2\pi r$ ب- $2\pi\sqrt{r/a_c}$ ج- v^2/r د- πr

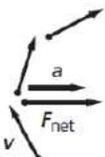
أسئلة مفاهيمية على الحركة الدائرية

تدريب 1: ما اتجاه القوة المؤثرة في الملابس الموجودة في مجفف الغسالة أثناء دورانها ؟ وما الذي يولد هذه القوة؟

ج: اتجاه القوة في اتجاه مركز المجفف .
جدران المجفف تؤثر بقوة على الملابس – مما يؤدي إلى أن قطرات الماء الموجودة في الملابس تخرج من فتحات المجفف بدلا من اتجاهها ناحية المركز .

تدريب 2: إذا كنت تجلس في المقعد الخلفي لسيارة تنعطف ناحية اليمين ، فارسم مخطط الحركة ومخطط الجسم الحر

للإجابة عن الأسئلة التالية: أ- ما اتجاه تسارعك ؟ ب- ما اتجاه القوة المحصلة المؤثرة فيك ؟ وما مصدرها؟
ج: اتجاه السرعة يكون في اتجاه المماس للمسار الدائري ، أما اتجاه التسارع هو نفس اتجاه القوة ناحية المركز (ناحية اليمين) مصدر القوة هو مقعد السيارة



تدريب3: ذكر مقال في صحيفة أنه عندما تتحرك سيارة في منعطف فإن على السائق أن يوازن بين القوة المركزية وقوة الطرد المركزي اكتب رسالة للصحيفة تنقد فيها هذا المقال.

يوجد تسارع في اتجاه المركز لأن اتجاه السرعة متغير لذلك لابد من وجود قوة محصلة (مركزية) في اتجاه مركز الدائرة التي يشكلها المنعطف يولد الاحتكاك بين الطريق والعجلات هذه القوة، وتؤثر المقعد بقوة على السائق فيجعله يتسارع بقوة في اتجاه مركز الدائرة ، مع ملاحظة أن قوة الطرد المركزي هي قوة غير حقيقية.

تدريب4: نتيجة لدوران الأرض اليومية أنت تتحرك حركة دائرية منتظمة ما المصدر الذي يولد هذه القوة التي تؤدي إلى تسارعك؟ وكيف تؤثر هذه الحركة في وزنك الظاهري؟

الذي يولد هذه القوة هو جاذبية الأرض الذي يؤدي إلى تسارعك الدائري المنتظم وتسارعك الدائري المنتظم يقلل من وزنك الظاهري

تدريب5: إذا كنت داخل سيارة تتحرك في منعطف بسرعة منتظمة وقمت بقذف كرة رأسياً إلى أعلى هل تسقط الكرة أمامك أم خلفك أم في يدك؟

تسقط الكرة بجانبك في اتجاه خارج المنعطف ، ويبين منظر علوى أن الكرة تتحرك في خط مستقيم بينما أنت والسيارة تتحركان في اتجاه الخارج من تحت الكرة.

تدريب6: هل يمكنك الدوران حول منعطف بالتسارعين الأتيين؟

1- تسارع = صفر

2- تسارع منتظم

1- لا لأنه أثناء التحرك في منعطف يتغير اتجاه السرعة وبالتالي لايمكن للتسارع أن يساوى صفراً

2- لا لأن التسارع يكون مقداره ثابت لكن اتجاهه متغير

2-3: السرعة النسبية

- السرعة النسبية: هي سرعة جسم بالنسبة لجسم آخر بمرور الزمن أو هي السرعة التي يغير فيها جسم وضعه بالنسبة إلى جسم آخر.
- قانون السرعة النسبية: سرعة الجسم a بالنسبة للجسم c هي حاصل الجمع ألتجاهي لسرعة الجسم a بالنسبة للجسم b وسرعة الجسم b بالنسبة للجسم c .
$$v_{a/b} + v_{b/c} = v_{a/c}$$

خطوات حل مسائل السرعة النسبية

- 1- نرسم متجهات لتمثيل السرعات النسبية.
- 2- نختار القانون المناسب لإيجاد محصلة المتجهات واتجاهها.

تدريبات متنوعة على السرعة النسبية

تدريب (1) : يركب أحمد قطار يتحرك نحو الشرق بسرعة 15m/s بالنسبة للأرض . احسب سرعة أحمد بالنسبة لراصد على الأرض في الحالات التالية:

- 1- إذا كان أحمد ساكنا بالنسبة للقطار .
- 2- إذا تحرك أحمد نحو مقدمة القطار (شرقا) بسرعة 3m/s بالنسبة للقطار .
- 3- إذا تحرك أحمد نحو مؤخرة القطار (غربا) بسرعة 3m/s بالنسبة للقطار .
- 4- إذا تحرك أحمد نحو الشمال بسرعة 3m/s (عموديا على جانب القطار) بالنسبة للقطار .
- 5- إذا تحرك أحمد في اتجاه الشمال الشرقي بسرعة 3m/s بالنسبة للقطار .

تدريب (2): يركب أحمد قارب يتجه ناحية الشرق بسرعة 4m / s ، دحرج أحمد كرة من القارب ناحية الشمال بسرعة 0.75m / s ما سرعة الكرة بالنسبة للماء .

الفيزياء - 10 متقدم الفصل الدراسي الثاني - 2018/2017 - حركة المقذوفات أ / حمدي عبد الجواد

تدريب (3): تطير طائرة نحو الشمال بسرعة 150 km/h وتهب عليها رياح ناحية الشرق بسرعة 75 km/h ما سرعة الطائرة بالنسبة للأرض.

تدريب (4): يسير قارب سريع في اتجاه الشمال الشرقي بسرعة 13 m/s بالنسبة إلى ماء نهر يتجه ناحية الشمال بسرعة 5 m/s بالنسبة للضفة احسب سرعة القارب بالنسبة إلى الضفة واتجاهها .

تدريب(5): تتحرك سيارتان على الخط السريع بنفس السرعة والاتجاه بالنسبة لمراقب على الأرض، فإذا كانت سرعة كل منهما v ، فاحسب السرعة النسبية للسيارة الأمامية بالنسبة لمراقب في السيارة الخلفية.

تدريب(6): تطير طائرة بسرعة 320 m/s بالنسبة للأرض ، فإذا أطلقت قذيفة بسرعة 550 m/s بالنسبة للطائرة، احسب سرعة القذيفة بالنسبة للأرض في كل من الحالتين :

1- إذا أطلقت القذيفة نحو الأمام.

2- إذا أطلقت القذيفة نحو الخلف.

تدريب (7): إذا كنت تركب سيارة نحو الشرق بسرعة 80 Km/h بالنسبة لمشاهد على الطريق ، وكان صديقك يركب سيارة تتجه نحو سيارتك بسرعة 100 Km/h ، بالنسبة لنفس المشاهد ، فكم تكون سرعتك بالنسبة لصديقك؟

تدريب(8): يقود أحمد دراجته على أحد جانبي طريق أفقي بسرعة 3.5 m/s شرقاً ، ويطلق سعيد على الجانب الآخر للطريق كما في الشكل الحاور، وعندما وصل أحمد إلى النقطة المقابلة لسعيد تماماً، قذف إليه كرة بسرعة 0.76 m/s شمالاً. أجب عن الأسئلة التالية:

1- هل يتمكن سعيد من التقاط الكرة إذا بقي ثابتاً في مكانه؟ ولماذا؟

2- احسب سرعة الكرة بالنسبة لسعيد (مقداراً واتجاهاً).



أسئلة مفاهيمية على السرعة النسبية

تدريب 1: علل تيمؤ سرعة السيارة المتحركة على الخط السريع وفي اتجاه معاكس لسيارتك أكبر من السرعة المحددة لأن السرعة النسبية لتلك السيارة بالنسبة إلى سيارتك يساوى مجموع سرعتي السيارتين ، لذا السرعة النسبية أكبر من السرعة المحددة.

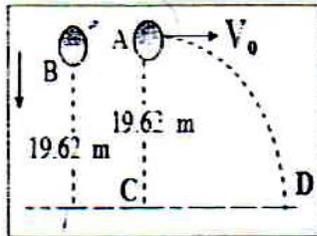
تدريب 2: إذا تجاوزت سيارة سيارة أخرى على الطريق السريع وكانت السيارتان تسيران في الإتجاه نفسه فسوف تستغرق زما أطول مما لو كانت السيارتان تسيران في الإتجاهين متعاكسين.

السرعة النسبية لسيارتين تتحركان في الإتجاه نفسه أقل من السرعة النسبية لهما عندما تتحركان في اتجاهين متعاكسين وبالتالي فإن تجاوز السيارتين لبعضهما البعض بسرعة نسبية أقل يستغرق زما أطول.

تدريب 3: إذا كنت رجل سير ، وتتحرك بسيارتك على طريق سريع ، وصادفتك سيارة تتحرك نحوك على نفس الطريق، فكيف يمكنك الحكم على هذه السيارة ان كانت تتحرك بسرعة تفوق الحد الأقصى المسموح به للسرعة أم لا؟
أحدد السرعة النسبية للسيارة بالنسبة لي ، ثم أطرح من هذه السرعة سرعة سيارتي ، فأحصل على سرعة السيارة بالنسبة لمراقب ثابت على الأرض.

تدريبات وأسئلة متنوعة لامتحانات

ثانيا : كرتان A و B عند ارتفاع (19.62 m) عن سطح الأرض ، أطلقنا في لحظة واحدة بحيث



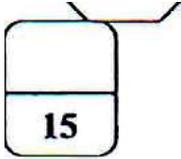
قذفت A بسرعة أفقية (V_0) بينما تركت B لتسقط من السكون .

فإذا كانت الإزاحة الأفقية التي قطعتها A هي (10 m)

9- قارن بين زمن وصول الكرة A لسطح الأرض مع زمن وصول

الكرة B لسطح الأرض ؟

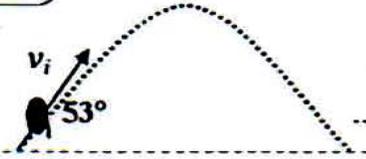
10- ما مقدار السرعة الأفقية الابتدائية للكرة A ؟



أولاً : في الشكل المجاور قذفت كرة من سطح الأرض بسرعة 5.0 m/s وبزاوية 53° فوق الأفق

إذا عادت الكرة إلى سطح الأرض ، بإهمال مقاومة الهواء احسب :

1- الزمن اللازم لعودة الجسم إلى سطح الأرض .



2- المسافة الأفقية التي قطعها الكرة .

3- أقصى ارتفاع عن سطح الأرض وصلت إليه الكرة .

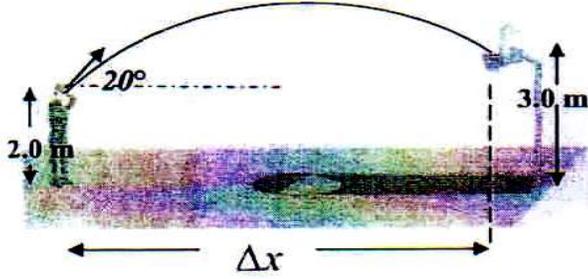
أولاً : مدفع يطلق قذيفته بسرعة 50 m/s وبزاوية 37° فوق الأفق ،

باعتبار مقاومة الهواء مهملة ، أجب عما يلي :

(18) أكمل الجدول التالي :

| مقدار المركبة الرأسية للسرعة عندما تصبح القذيفة عند ذروة المسار | مقدار المركبة الأفقية للسرعة عندما تصبح القذيفة عند ذروة المسار | مقدار المركبة الأفقية للسرعة عندما تصبح القذيفة عند ذروة المسار |
|---|---|---|
| | | |

ثانياً: في الشكل المجاور صوب اللاعب الكرة بزاوية 20° فوصلت الهدف دون أن ترتطم بالحلقة في زمن 1.2s من لحظة قذفها معتمداً على الشكل اجب عن الفقرتين (22 و 23):



21 - احسب السرعة الابتدائية التي قذف بها اللاعب الكرة.

22- احسب المسافة الأفقية بين اللاعب والحلقة (Δx)



ثالثاً : طائرة تابعة لهيئة الهلال الأحمر الاماراتي تتحرك أفقياً بسرعة 60m/s تسقط طرد معونة لمساعدة منكوبي احد الزلازل ،

13 - اكمل الجدول التالي لحركة الطرد بالنسبة للمتكوبين على الأرض

| في الاتجاه الراسي | في الاتجاه الأفقي | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | نوع الحركة |
| | | السرعة الابتدائية |
| | | القوة المؤثرة |

ثالثاً : تبلغ سرعة سباح في المياه الراكدة 8.0 m/s ، يرغب أن يقطع النهر

عرضاً من الموقع (A) إلى الموقع (B) المقابل تماماً كما في الشكل

المجاور ، فإذا كانت سرعة ماء النهر 5.0 m/s

16- اوجد سرعة السباح بالنسبة لمراقب عند النقطة B وحدد اتجاهها.

