الوحدة 03: القوى والحركات المنحنية

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

المجال: الميكانيك

الوحدة 03: القوى والحركات المنحنية

الأستاذ: ملكي علي.

المدة الاجمالية للوحدة: (03سا أ. م + 04سا نظري)

مؤشرات الكفاءة:

- يحسب السرعة انطلاقا من تصوير متعاقب.
- يرسم شعاع السرعة.
- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة المؤثرّة
- يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع الشعاع $\overrightarrow{\Delta v}$

السندات المعتمد عليها:

- الوثيقة – أ –من الوثيقة المرافقة
- الوثيقة – ب –من الوثيقة المرافقة

مراحل سير الوحدة:

1-دراسة حركة منحنية

1-1-أنشطة حول الحركات المنحنية

1-2-تحديد وتمثيل شعاع السرعة وتغير السرعة في الحركات المنحنية:(نشاط عملي)

أ-كيف نحدد ونمثل شعاع السرعة اللحظية

ب-كيف نحدد ونمثل شعاع تغير السرعة اللحظية

2-دراسة حركة كرة مقذوفه أفقيا

2-1-حركة الكرة على الطاولة

2-1-حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة

أ-الدراسة الشعاعية للحركة

ب-الدراسة البيانية للحركة

ج-علاقة المدى بالشروط الابتدائية

3-دراسة حركة كرة قذيفة

أ-وصف الحركة

ب-تحديد القوة المطبقة على الكرية

ج-أثر شعاع القوة على شعاع السرعة

4-الحركة الدائرية المنتظمة

4-1-تعريفها

4-2-مواصفات شعاع السرعة وتغيرها وشعاع القوة في الحركة الدائرية المنتظمة

5-حركة قمر اصطناعي (محاكاة)

أهداف التعلم:

- دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة
- حركات دائرية منتظمة
- حركات القذائف.
- التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة
- تمثيل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة

المراجع:

- الكتاب المدرسي-الوثيقة المرافقة -وثائق الأنترنت

التقويم: تمارين من الكتاب المدرسي

الوسائل المستعملة:

أشرطة فيديو -برمجية (*Avistep*) -كرات معدنية-برمجية (*satellite*)

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -1-نظري		
الوحدة 02: القوى والحركات المنحنية	الموضوع: دراسة السرعة والقوة في الحركة المنحنية	

مؤشرات الكفاءة:

- يحسب السرعة اللحظية في الحركة المنحنية
- يحدد ويمثل شعاع السرعة اللحظية وشعاع تغير السرعة في الحركة المنحنية

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)

المدة	عناصر الدرس	مايقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
30د	**1-دراسة حركة منحنية** 1-1-أنشطة حول الحركات المنحنية 1-2-تحديد وتمثيل شعاع السرعة وتغير السرعة في الحركات المنحنية:(نشاط عملي) أ-كيف نحدد ونمثل شعاع السرعة اللحظية	يدرس تسجيلات فيديو لحركات منحنية يمثل شعاع تغير السرعة ثم يستنتج قيمته بيانيا يقترح طرق لرسم شعاع السرعة اعتمادا على الوحدة السابقة بطاقة تقنية ص212	ينجز عملية التصوير المتعاقب في وضعيات حقيقية لحركة منحنية يوجه الإجابات ويصححها التركيز على الجانب الشعاعي للسرعة	
30د	ب-كيف نحدد ونمثل شعاع تغير السرعة اللحظية	يقترح طرق لرسم شعاع السرعة اعتمادا على الوحدة السابقة	توجيه الإجابات وتصحيحها، التنبيه أن تغير السرعة مقدار شعاعي	

1-دراسة حركة منحنية:

1-1-أنشطة حول الحركات المنحنية:

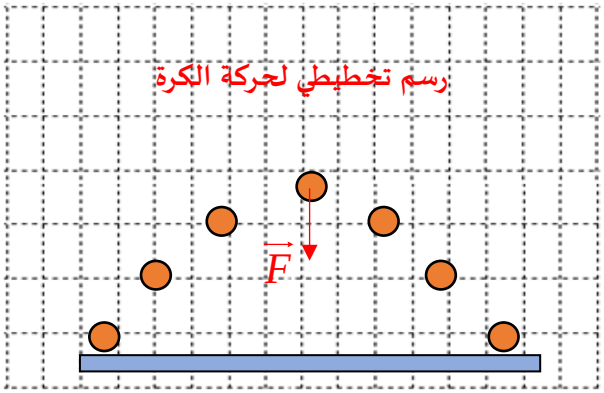
الإجابة عن أسئلة النشاط 1-1 ص204

1-الكرة تتبع مسار منحني إلى الأرض.

2-اقتراح تصوير متعاقب لحركة الكرة أنظر الشكل.

3-نعم الكرة حتما خاضعة لقوة

4 –تمثيل كيفي هاته القوة أنظر الشكل.



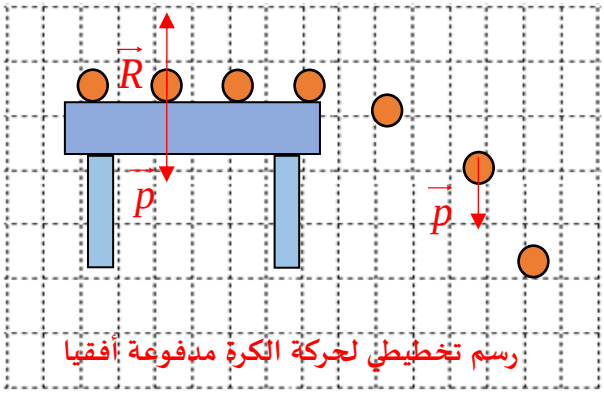
الإجابة عن أسئلة النشاط 1-2 ص204

1-حركة الكرية على الطاولة مستقيمة منتظمة لأن السطح مستقيم والطاولة ملساء

2-بعد مغادرة الطاولة يكون مسار الكرية منحني.

3-اكمال التصوير المتعاقب انظر الشكل

4-نعم هناك قوتين تؤثران على الكرية وهي قوة الثقل ويرمز لها بـ $(\vec{p})$وقوة رد فعل الطاولة $(\vec{R})$



5-نعم بعد مغادرة الطاولة هناك قوة تؤثر على الكرية وهي قوة الثقل $(\vec{p})$والتعليل المسار ليس مستقيم

6-تمثيل كيفي هاته القوة أنظر الشكل

1-2-تحديد وتمثيل شعاع السرعة وتغير السرعة في الحركات المنحنية: (نشاط عملي)

أ-كيف نحدد ونمثل شعاع السرعة اللحظية:

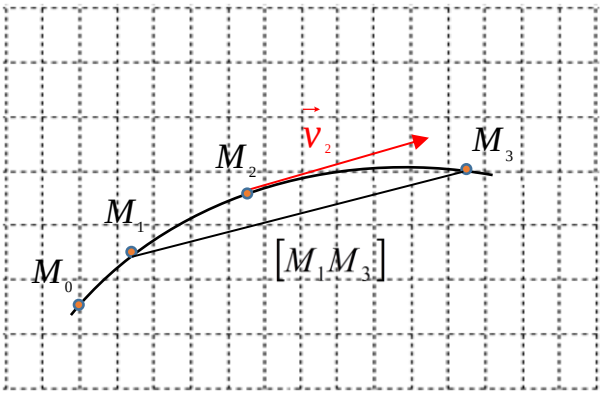
نشاط الوثيقة 1 و 2 ص 212

نقول عن حركة أنها منحنية إذا كان مسار النقطة المتحركة المختارة منحنيا ولتحديد شعاع السرعة اللحظية بيانيا نعتمد على التسجيل الممثل في شكل الوثيقة 1 لحركة منحنية كيفية حيث مواضع المتحرك أخذت في مجالات زمنية متساوية ومتعاقبة بما أن المجال الزمني بين موضعين متتالين صغير جدا يمكن اعتبار أن طول القوس (M_1M_3) يساوي طول القطعة المستقيمة $[M_1M_3]$

لحساب قيمة شعاع السرعة اللحظية في الحركة المنحنية نستعمل القانون $\left(v_i=\frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\tau}\right)$

مثال: لحساب وتمثيل شعاع السرعة اللحظية في الموضع (M_2)

نقوم بحساب طول القطعة المستقيمة $[M_1M_3]$ ونطبق $\left(v_2=\frac{M_1M_3}{2\tau}\right)$



تمثيل السرعة اللحظية:

لتمثيل شعاع السرعة $\vec{v}_2$ في الموضع M_2 نختار سلم رسم السرعات وعليه نمثل شعاع السرعة بحيث خصائصه

المبدأ: الموضع M_2 الحامل: مماسي للمسار

الجهة: جهة الحركة

القيمة: قيمة السرعة اللحظية باختيار سلم رسم ملائم

ب-كيف نحدد ونمثل شعاع تغير السرعة اللحظية:

لتحديد و تمثيل شعاع تغير السرعة نتبع الخطوات التالية

مثال: تحديد وتمثيل شعاع السرعة اللحظية $(\Delta\vec{v_3})$ في الموضع (M_3) نتبع الطريقة البيانية التالية

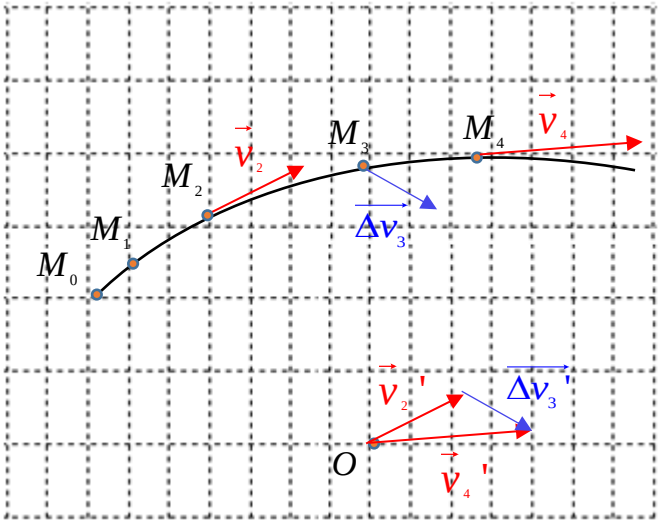
1-نمثل مثلما سبق دراسته كل من شعاعي السرعة $(\vec{V_4},\vec{V_2})$ في الموضعين المجاورين للموضع (M_3)

2-نختار نقطة كيفية (O) خارج التمثيل

3-انطلاقا من النقطة (O) نرسم شعاع $(\vec{V_4}')$ المساير للشعاع $(\vec{V_4})$

4-انطلاقا من النقطة أيضا (O) نرسم شعاع $(\vec{V_2}')$ المساير للشعاع $(\vec{V_2})$

5-نرسم الشعاع $(\Delta\vec{v_3}')$ بحيث بدايته هي نهاية الشعاع $(\vec{V_2}')$ ونهايته نهاية الشعاع $(\vec{V_4}')$ ثم نسحبه الى الموضع (M_3)



❖ خصائص شعاع تغير السرعة $(\Delta\vec{v_3})$

المبدأ: الموضع (M_3)

الحامل: موازي لحامل $(\Delta\vec{v_3}')$

الجهة: جهة الشعاع $(\Delta\vec{v_3}')$

القيمة: طويلة الشعاع $(\Delta\vec{v_3}')$ المقاسة بيانيا بالاعتماد على سلم رسم السرعات

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -2-عملي		
الوحدة 02: القوى والحركات المنحنية	الموضوع: دراسة حركة كرة مقذوفة أفقيا	

مؤشرات الكفاءة:

- يحسب ويرسم شعاع السرعة اللحظية انطلاقا من تصوير متعاقب منجز.
- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة المؤثرة.
- يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع شعاع تغير السرعة

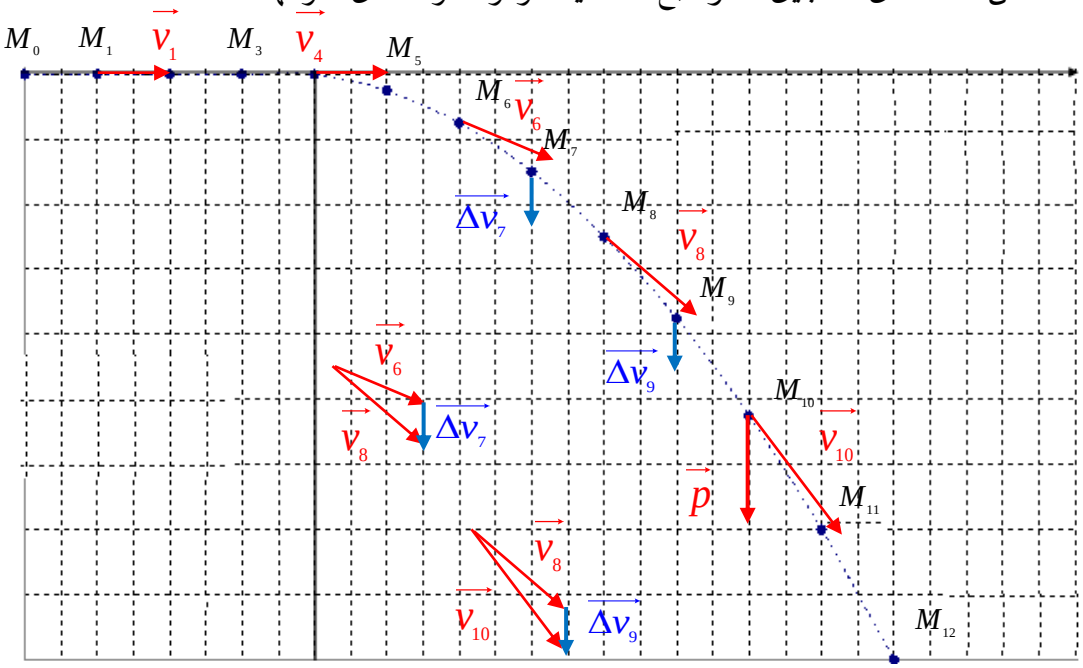
الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*) كرة معدنية+ برمجية (*Avistep*)

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
20د	2-دراسة حركة كرة مقذوفه أفقيا 2-1-حركة الكرة على الطاولة	دراسة السرعة والقوة خلال حركة كرة مقذوفة أفقيا محاولة الإجابة عن الأسئلة المطروحة نشاط من الكتاب المدرسي ص205 وص206 أو وثيقة التلميذ	توجيه الإجابات وتصحيحها التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة. تمثيل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة	
30د	2-1-حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة أ-الدراسة الشعاعية للحركة ب-الدراسة البيانية للحركة			
10د	جـ-علاقة المدى بالشروط الابتدائية	محاولة الإجابة عن الأسئلة المطروحة نشاط من الكتاب المدرسي ص205	توجيه الإجابات وتصحيحها	

2-دراسة حركة كرة مقذوفه أفقيا:

ندفع كريه صغيرة على سطح طاولة أفقية ملساء، فتتجه نحو الحافة لتنطلق في الهواء حتى تسقط على الأرض وفق مسار منحني، الوثيقة 5 ص205 تمثل تسجيل للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال حركتها:



2-1-حركة الكرة على الطاولة:

1-نوع حركة الكرة على الطاولة مستقيمة منتظمة لأن المسافات بين كل موضعين متتاليين متساوية

2-تمثيل شعاع السرعة اللحظية في الموضع M_1 باختيار سلم مناسب

نحسب السرعة (v_1) في الموضع M_1 وباختيار سلم المسافات $1cm \rightarrow 0,5m$ نجد $v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{.....\times 0,5}{0,08} = ...m/s$

ثانيا نمثل شعاع السرعة اللحظية $(\vec{v}_1)$ باختيار السلم التالي $1cm \rightarrow 7m/s$

$$\left.\begin{array}{l} 1cm \rightarrow 7m/s \\ xcm \rightarrow .....m/s \end{array}\right\} \Rightarrow x = ...cm$$

نطلب من التلميذ أن يرسم شعاع السرعة اللحظية $(\vec{v}_1)$ في الموضع M_1 بطول.....على الرسم

3-خصائص شعاع السرعة اللحظية في الموضع M_4

مبدأه الموضع M_4 وحامله مماسي للمسار عند M_4 وجهته جهة الحركة وطويلته تساوي طويلة $(\vec{v}_1)$ لأن ح م منتظمة

- تمثيله أنظر الشكل

2-1-حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة:

أ-الدراسة الشعاعية للحركة:

4-حساب قيم السرعة اللحظية في المواضع (M_{10}, M_8, M_6)

$$v_6 = \frac{M_5M_7}{2\tau} = \frac{.....\times 0,5}{0,08} = ...m/s$$

$$v_8 = \frac{M_7M_9}{2\tau} = \frac{.....\times 0,5}{0,08} = ...m/s$$

$$v_{10} = \frac{M_9M_{11}}{2\tau} = \frac{.....\times 0,5}{0,08} = ...m/s$$

أطوال الأشعة على الرسم

$\|v_6\| = ...cm$

$\|v_8\| = ...cm$

$\|v_{10}\| = ...cm$

5-تمثيلها بنفس السلم السابق أنظر الشكل. نلاحظ أن أشعة السرعة قيمتها تزداد وجهتها تتغير وتنحني تدريجيا الى الأسفل

6-تحديد بيانيا أشعة تغير السرعة $\left(\overrightarrow{\Delta v}\right)$ في المواضع (M_9, M_7) أنظر الشكل

خصائص أشعة تغير السرعة

نلاحظ أن قيم أشعة تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta V}$ تقريبا متساوية $\left\|\overrightarrow{\Delta v_7}\right\| = \left\|\overrightarrow{\Delta v_9}\right\| = ...m/s$ ، حواملها كلها شاقولية ولها نفس الجهة وكلها تتجه نحو الأرض

7-بما أن خصائص شعاع تغيير السرعة $\left(\overrightarrow{\Delta v}\right)$ مطابقة لخصائص شعاع القوة $\left(\vec{F}\right)$ فإن: لشعاع القوة $\left(\vec{F}\right)$ حامل شاقولي وتكون جهته نحو مركز الأرض وقيمته ثابتة

8-تمثيل شعاع القوة أنظر الرسم

9-مصدر هاته القوة هي الأرض، وتسمى قوة تأثير الأرض على كرية ونرمز لها بالرمز $\left(F_{T/C}\right)$

ب-الدراسة البيانية للحركة:

نطلب من التلميذ ارفاق الرسم بمعلم (O, x, y) متعامد ومتجانس بحيث مبدأه الموضع (M_0)

نسقط كل المواضع على المحورين (Ox) و (Oy).

❖ الحركة وفق المحور (Ox):

1-نلاحظ على الشكل أن جميع المسافات المتتالية المقطوعة خلال مجالات زمنية متساوية وفق المحور (Ox) متساوية اذن نقول إن السرعة ثابتة ومنه الحركة مستقيمة منتظمة.

2-المسافات المتتالية المقطوعة وفق المحور (Ox) مساوية للمسافات المتتالية المقطوعة على الطاولة، اذن قيمة السرعة وفق المحور (Ox) تساوي قيمة سرعة الكرة فوق الطاولة ومنه نستنتج أن حركة الكرة وفق المحور (Ox) مستقيمة منتظمة.

3-بما أن الحركة مستقيمة منتظمة وفق المحور (Ox) فإنه حسب مبدأ العطالة، الكرة غير خاضعة لأي قوة.

❖ الحركة وفق المحور (Oy):

1-نلاحظ على الشكل أن جميع المسافات المتتالية المقطوعة خلال مجالات زمنية متساوية وفق المحور (Oy) متباعدة اذن نقول إن السرعة متزايدة ومنه الحركة مستقيمة متسارعة.

2-تحديد قيمة تغير السرعة ومقارنتها مع السابقة أنظر الشكل

3-المقارنة القيمة المحددة تساوي القيمة السابقة بالتقريب

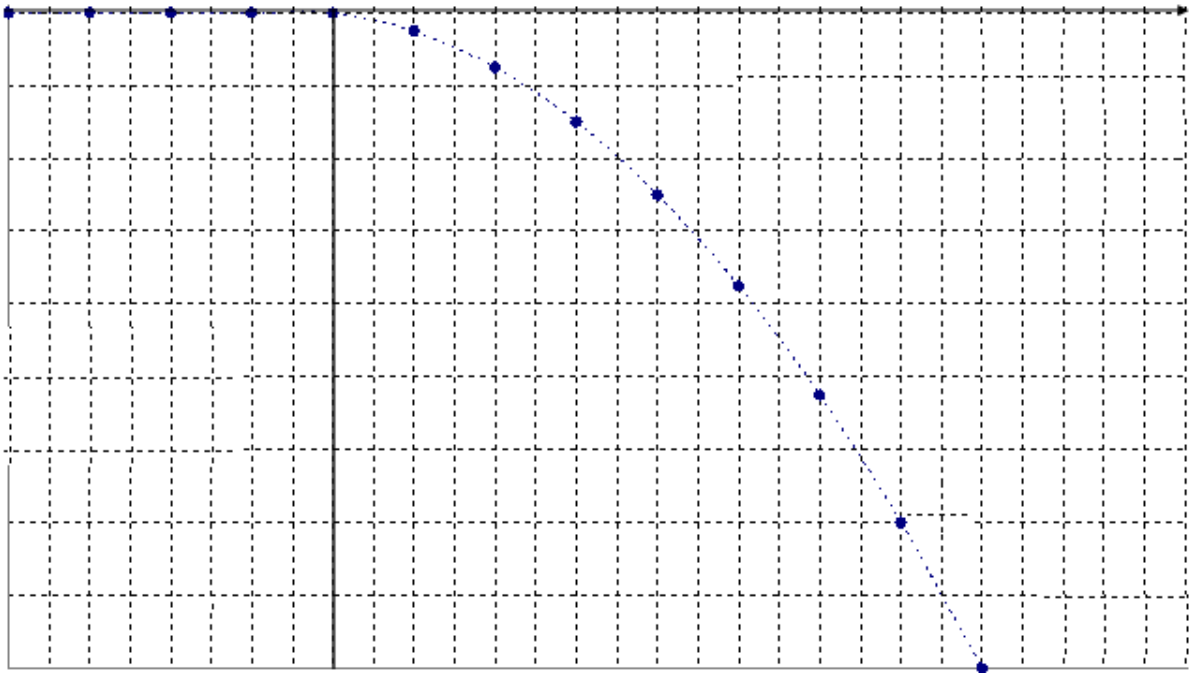
جـ-علاقة المدى بالشروط الابتدائية:

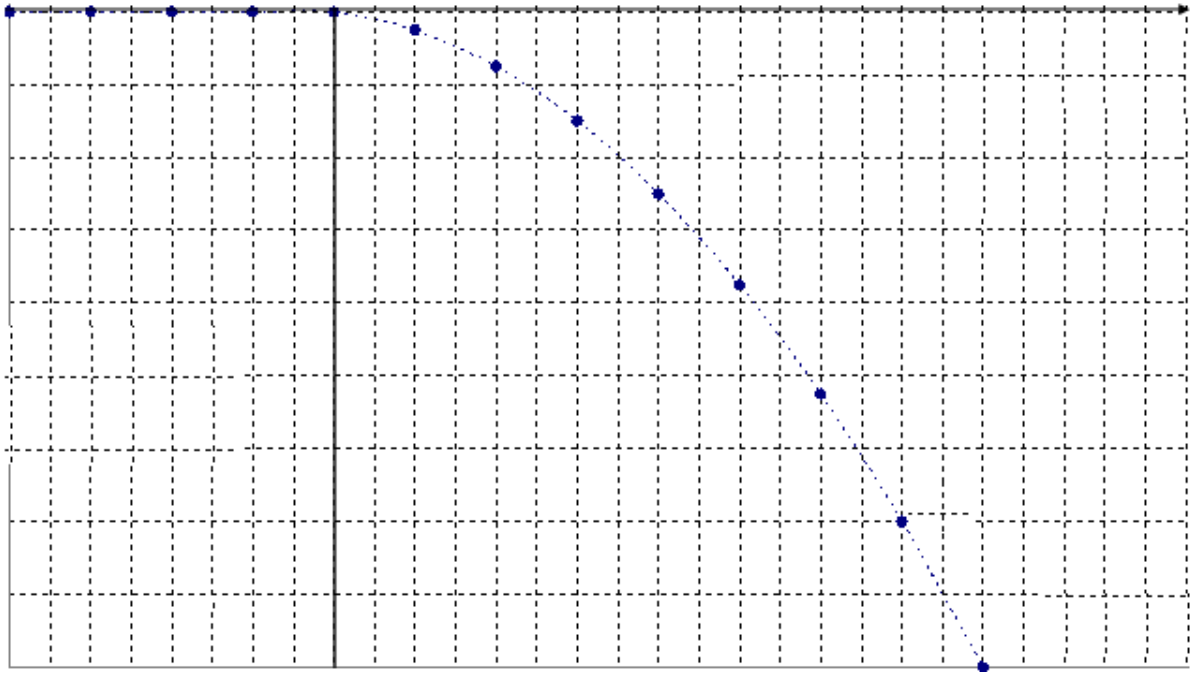
تعريف المدى: هو البعد الأفقي الذي يفصل مبدأ القذف عن موضع سقوط الكريه على الأرض.

نشاط: نطلب من التلميذ تحقيق عمليا التجربة المدروسة سابقا في الشكل المقابل بدفع كرية بالأصبع على طاولة أفقية. ويراقب حركة الكرية منذ مغادرتها الطاولة، يعيد العملية ثلاث مرات مغيرا كيفية الدفع لتنتقل الكرية على الطاولة بسرعات مختلفة القيمة في كل مرة

خلاصة: كل جسم يقذف بسرعة ابتدائية أفقية من ارتفاع (h) عن سطح الأرض يسقط متبعا مسارا منحنيا، تحت تأثير قوة ثابتة شاقولية الحامل وموجهة نحو سطح الأرض، وهي قوة جذب الأرض للكرة.
يتعلق مدى القذف (x) في هذه الظروف بقيمة السرعة الابتدائية للكرية

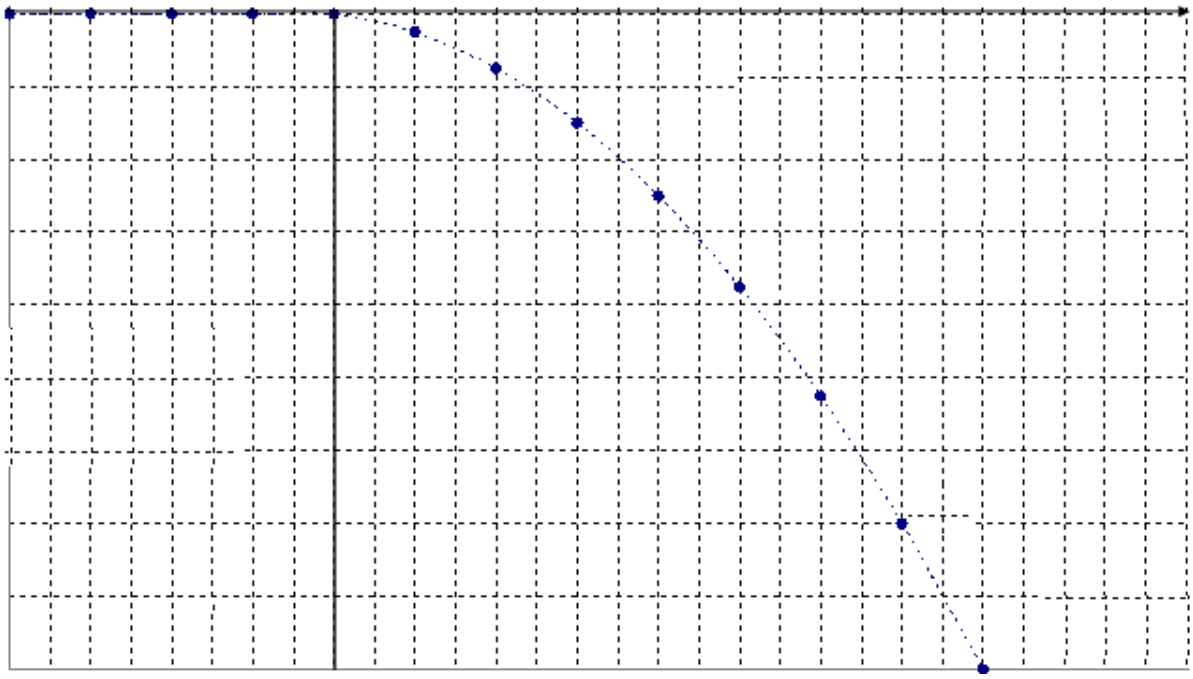
وثيقة التلميذ





وثيقة التلميذ

ندفع كريه صغيرة على سطح طاولة أفقية ملساء، فتتجه نحو الحافة لتنطلق في الهواء حتى تسقط على الأرض وفق مسار منحني، الوثيقة 5 ص205 تمثل تسجيل للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال حركتها



❖ النشاط التجريبي 01: حركة الكرة على الطاولة

1-نوع حركة الكرة على الطاولة .....

2-تمثيل شعاع السرعة اللحظية في الموضع M_1 باختيار سلم مناسب

نحسب السرعة (v_1) في الموضع M_1 وباختيار سلم المسافات $1cm \rightarrow .....m/s$ نجد $v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{.....}{.....} = ...m/s$

ثانيا نمثل شعاع السرعة اللحظية $(\vec{v_1})$ باختيار السلم التالي $1cm \rightarrow .....m/s$

$$\left.\begin{array}{l} 1cm \rightarrow .....m/s \\ xcm \rightarrow .....m/s \end{array}\right\} \Rightarrow x = ...cm$$

نطلب من التلميذ أن يرسم شعاع السرعة اللحظية $(\vec{v_1})$ في الموضع M_1 بطول $x = ...cm$ على الرسم

3-خصائص شعاع السرعة اللحظية في الموضع M_4 .....

.....

❖ النشاط التجريبي 02: حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة

أ-الدراسة الشعاعية للحركة:

4-حساب قيم السرعة اللحظية في المواضع (M_{10}, M_8, M_6)

$$v_6 = \frac{M_5M_7}{2\tau} = \frac{.....\times.....}{.....} = ...m/s$$

$$v_8 = \frac{M_7M_9}{2\tau} = \frac{.....\times.....}{.....} = ...m/s$$

$$v_{10} = \frac{M_9M_{11}}{2\tau} = \frac{.....\times.....}{.....} = ...m/s$$

أطوال الأشعة على الرسم

$\|v_6\| = ...cm$

$\|v_8\| = ...cm$

$\|v_{10}\| = ...cm$

5-تمثيلها بنفس السلم السابق أنظر الشكل. نلاحظ أن أشعة السرعة قيمتها ..... وجهتها ..... وتنحني تدريجيا الى .....

6-تحديد بيانيا أشعة تغير السرعة $\left(\overrightarrow{\Delta v}\right)$ في المواضع (M_9, M_7) أنظر الشكل

خصائص أشعة تغير السرعة

نلاحظ أن قيم أشـــعة تغير الســـرعة $\overrightarrow{\Delta V}$ تقريبا .....وقيمتها m/s ..... $= \left\|\overrightarrow{\Delta v_7}\right\| = \left\|\overrightarrow{\Delta v_9}\right\|$ ، حواملها كلها .....

ولها ..... الجهة وكلها تتجه .....

7-خصائص شعاع القوة $\left(\vec{F}\right)$ .....

.....

8-تمثيل شعاع القوة أنظر الرسم

9-مصدر هاته القوة .....، وتسمى .....ونرمز لها بالرمز .....

ب-الدراسة البيانية للحركة:

نطلب من التلميذ ارفاق الرسم بمعلم (O, x, y) متعامد ومتجانس بحيث مبدأه الموضع (M_0)

نسقط كل المواضع على المحورين (Ox) و (Oy). هذا العمل منجز في الرسم

❖ الحركة وفق المحور (Ox):

1-نلاحظ على الشكل أن جميع المسافات المتتالية المقطوعة خلال مجالات زمنية متساوية وفق المحور (Ox) .....

اذن نقول إن السرعة ..... ومنه الحركة .....

2-المســـافات المتتالية المقطوعة وفق المحور (Ox) ..... للمســـافات المتتالية المقطوعة على الطاولة، اذن قيمة السـرعة وفق المحور (Ox) ..... قيمة سـرعة الكرة فوق الطاولة ومنه نسـتنتج أن حركة الكرة وفق المحور (Ox)

.....

3-هل الكرة تخضع لقوة وفق المحور (Ox)

.....

الحركة وفق المحور (Oy):

1-نلاحظ على الشكل أن جميع المسافات المتتالية المقطوعة خلال مجالات زمنية متساوية وفق المحور (Oy) .....

اذن نقول إن السرعة ..... ومنه .....

2-تحديد قيمة تغير السرعة أنظر الشكل

3-مقارنتها مع المحسوبة سابقا .....

ج-علاقة المدى بالشروط الابتدائية:

تعريف المدى: هو البعد الأفقي الذي يفصل مبدأ القذف عن موضع سقوط الكريه على الأرض.

نشاط: نطلب من التلميذ تحقيق عمليا التجربة المدروسة سابقا في الشكل المقابل بدفع كرية بالأصبع على طاولة أفقية.

ويراقب حركة الكرية منذ مغادرتها الطاولة، يعيد العملية ثلاث مرات مغيرا كيفية الدفع لتنتقل الكرية على الطاولة بسرعات مختلفة القيمة في كل مرة

نتيجة: .....

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -4-عملي		
الوحدة 02: القوى والحركات المنحنية		الموضوع: دراسة حركة كرة قذيفة

مؤشرات الكفاءة:

- يحسب ويمثل شعاع السرعة اللحظية وتغير السرعة انطلاقا من تصوير متعاقب.
- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة المؤثرة.
- يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع الشعاع تغير السرعة

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

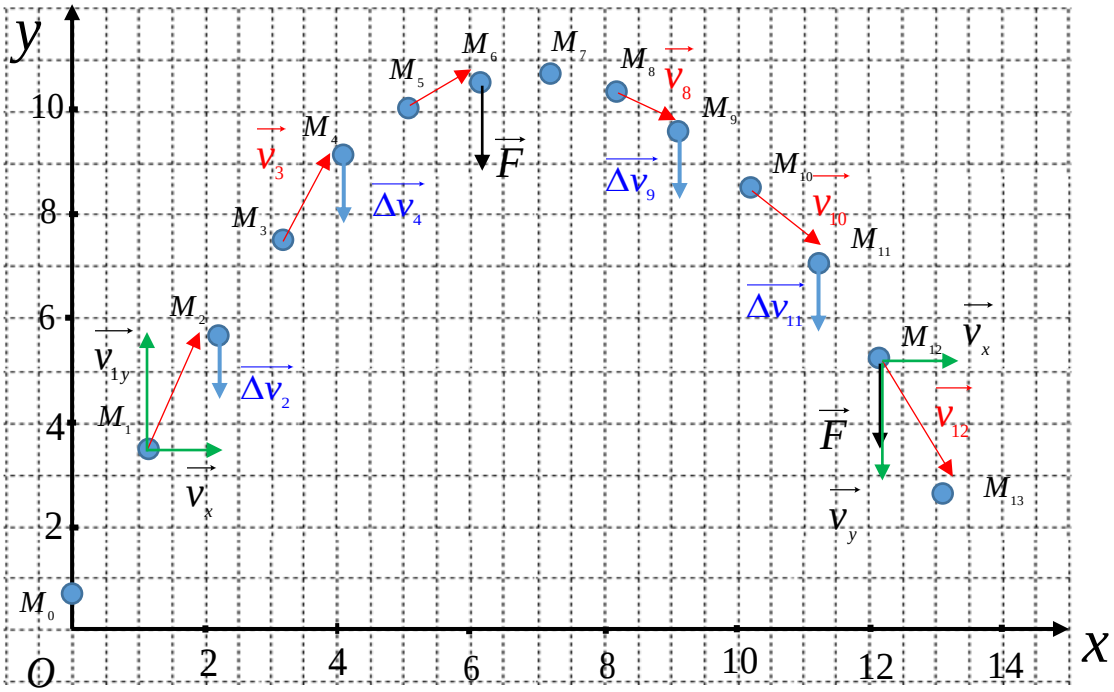
المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*) كرة معدنية+ برمجية (*Avistep*)

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
20د	3-دراسة حركة كرة قذيفة أ-وصف الحركة	دراسة السرعة والقوة خلال حركة قذيفة محاولة الإجابة عن الأسئلة المطروحة نشاط من الكتاب المدرسي ص205 وص206 أو وثيقة التلميذ	توجيه الإجابات وتصحيحها التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة. تمثيل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة	من الكتاب المدرسي
20د	ب-تحديد القوة المطبقة على الكرية			
10د	جـ-أثر شعاع القوة على شعاع السرعة			

3-دراسة حركة كرة قذيفة

نشاط الكتاب المدرسي ص 207

نريد دراسة حركة كرة يقذفها الأستاذ بيده، حيث تطلق بسرعة ابتدائية $(\vec{v_0})$، نعطي في الشكل أسفله التسجيل الممثل لمواضع الكرة خلال فترات زمنية متساوية $(\tau = 0,2s)$.



أ-وصف الحركة:

1-كيف يتغير شعاع السرعة اللحظية؟ نمثله في ثلاث مواضع متتالية

حساب قيم السرعة اللحظية في بعض المواضع نختار سلم لرسم السرعات مثلا $(1cm \rightarrow .....m)$

مرحلة الصعود	مرحلة النزول
$v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$ $v_3 = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$ $v_5 = \frac{M_4M_6}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$	$v_8 = \frac{M_7M_9}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$ $v_{10} = \frac{M_9M_{11}}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$ $v_{12} = \frac{M_{11}M_{13}}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$
الملاحظة	الملاحظة
تتناقص قيم السرعة اللحظية أثناء صعود الكرة طبيعة الحركة متباطئة	تتزايد قيم السرعة اللحظية أثناء نزول الكرة طبيعة الحركة متسارعة

نختار سلم لرسم السرعات وليكن $(1cm \rightarrow .....m/s)$

ملاحظة: يكنكم اختيار السلم والقيام بالحساب والتمثيل (التمثيل في الوثيقة كيفي فقط للتوضيح)

4-تحديد خصائص شعاع تغير السرعة $(\vec{\Delta v})$ نقوم بتمثيل أشعة تغير السرعة في المواضع (M_{11}, M_9, M_4, M_2)

❖ مرحلة الصعود والنزول: شدتها ثابتة واتجاهها نحو الأسفل (مركز الأرض) وحاملها شاقولي

ب-تحديد القوة المطبقة على الكرية:

1-ماهي القوة المطبقة على الكرة خلال حركتها؟ مثلها كيفيا؟ هي قوة تأثير الأرض على الكرية (قوة الثقل)

- تمثيلها كيفيا في المواضع السابقة أنظر الشكل

2-خصائص القوة المطبقة على الكرة؟

نفس خصائص $(\overrightarrow{\Delta v})$ شدتها ثابتة واتجاهها نحو الأسفل (مركز الأرض) وحاملها شاقولي

ج-أثر شعاع القوة على شعاع السرعة:

1-حلل أشعة السرعة الممثلة سابقا باستعمال الألوان إلى مركبتين مركبة أفقية $(\overrightarrow{v_x})$ ومركبة شاقولية $(\overrightarrow{v_y})$ حيث $(\vec{v}=\overrightarrow{v_x}+v_y)$

2-كيف تتغير قيمتي المركبتين $(\overrightarrow{v_x})$ و $(\overrightarrow{v_y})$ في مرحلتي الصعود والنزول؟

- ❖ بالنسبة لـ $(\overrightarrow{v_x})$ ثابتة في الاتجاه والقيمة خلال مرحلتي الصعود والنزول وعند الذروة
- ❖ بالنسبة لـ $(\overrightarrow{v_y})$
  - خلال مرحلة الصعود ثابتة في الجهة ومتناقصة في القيمة
  - خلال مرحلة النزول ثابتة في الجهة ومتزايدة في القيمة
  - خلال الذروة معدومة

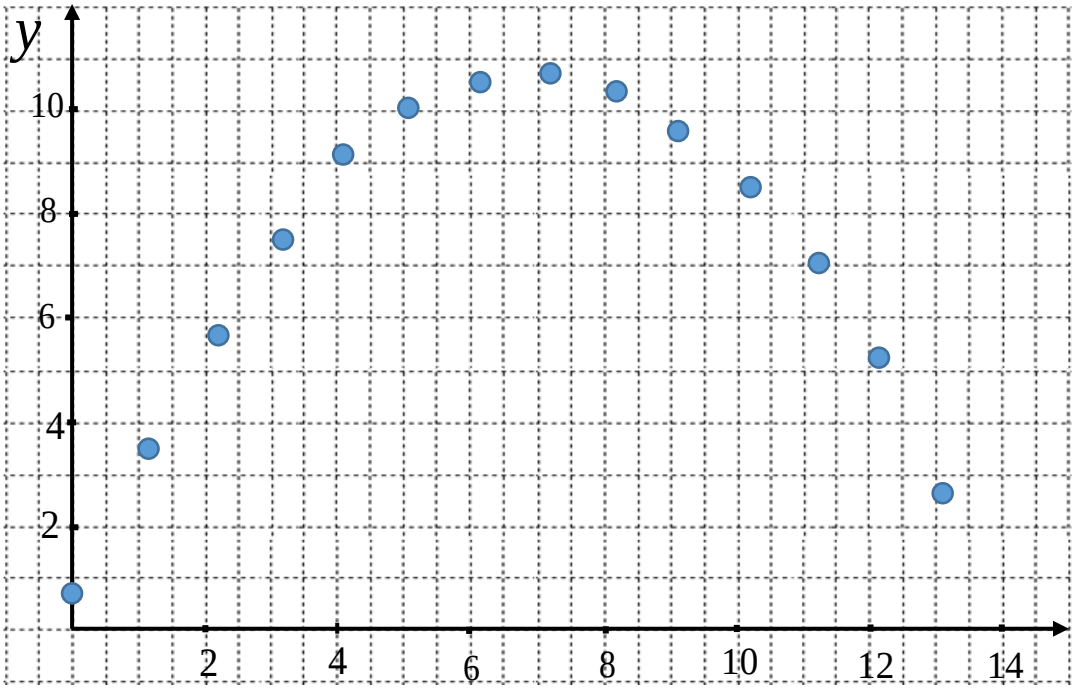
3-ماذا تستنتج حول أثر القوة على المركبتين $(\overrightarrow{v_x})$ و $(\overrightarrow{v_y})$

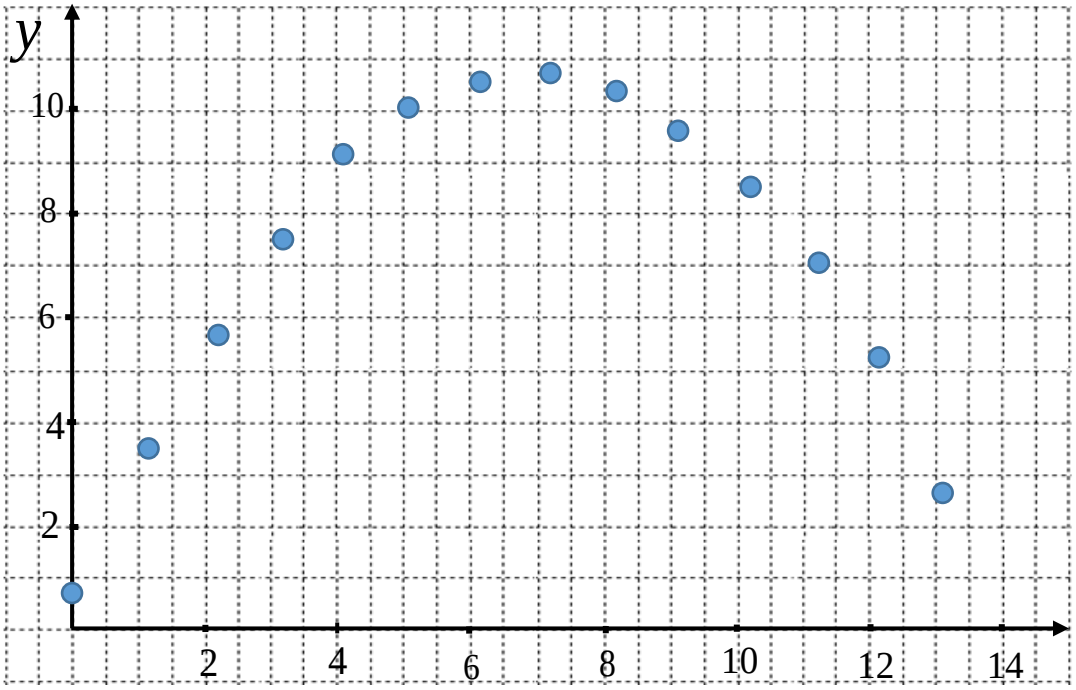
- ❖ بالنسبة لـ $(\overrightarrow{v_x})$
  - خلال مرحلة الصعود والنزول القوة $(\vec{F})$ لا تؤثر على $(\overrightarrow{v_x})$
- ❖ بالنسبة لـ $(\overrightarrow{v_y})$
  - خلال مرحلة الصعود القوة $(\vec{F})$ تجعل من $(\overrightarrow{v_y})$ متناقصة في القيمة
  - خلال مرحلة النزول القوة $(\vec{F})$ تجعل من $(\overrightarrow{v_y})$ متزايدة في القيمة

4-ماذا تستنتج عن أثر شعاع القوة على شعاع السرعة عندما يكون حاملاهما متعامدين

الاستنتاج: عندما يكون حامل شعاع السرعة $(\vec{v})$ يعامد شعاع القوة $(\vec{F})$ فإن الحركة تكون دائرية منتظمة.

وثيقة التلميذ

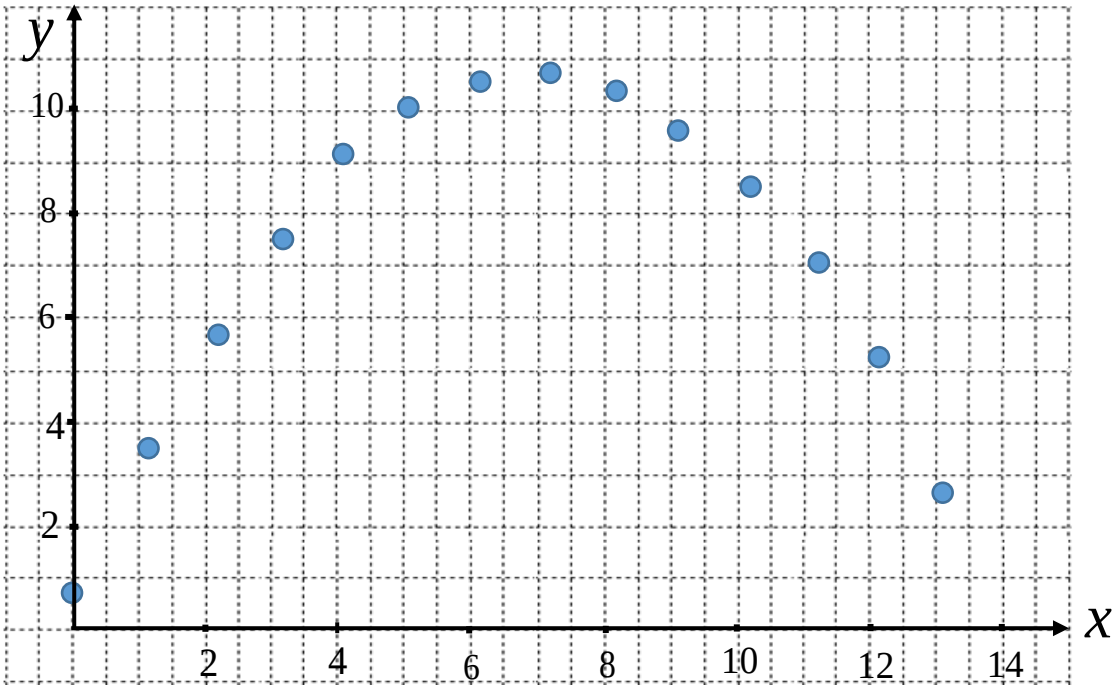




وثيقة التلميذ

❖ النشاط التجريبي: حركة قذيفة

نريد دراسة حركة كرة يقذفها الأستاذ بيده، حيث تطلق بسرعة ابتدائية $(\vec{v_0})$، نعطي في الشكل أسفله التسجيل الممثل لمواضع الكرة خلال فترات زمنية متساوية $(\tau = 0,2s)$.



أ-وصف الحركة:

1-كيف يتغير شعاع السرعة اللحظية؟ نمثله في ثلاث مواضع متتالية

حساب قيم السرعة اللحظية في بعض المواضع نختار سلم لرسم السرعات مثلا $(1cm \rightarrow .....m)$

مرحلة الصعود	مرحلة النزول
$v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$ $v_3 = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$ $v_5 = \frac{M_4M_6}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$	$v_8 = \frac{M_7M_9}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$ $v_{10} = \frac{M_9M_{11}}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$ $v_{12} = \frac{M_{11}M_{13}}{2\tau} = \frac{.....}{0.4} = ...m/s$
الملاحظة	الملاحظة
..... قيم السرعة اللحظية أثناء صعود الكرة طبيعة الحركة	..... قيم السرعة اللحظية أثناء نزول الكرة طبيعة الحركة .....

نختار سلم لرسم السرعات وليكن $(1cm \rightarrow .....m/s)$

4-تحديد خصائص شعاع تغير السرعة $(\vec{\Delta v})$ نقوم بتمثيل أشعة تغير السرعة في المواضع (M_{11}, M_9, M_4, M_2)

❖ مرحلة الصعود والنزول: شدتها ..... واتجاهها..... وحاملها .....

ب-تحديد القوة المطبقة على الكرية:

1-ماهي القوة المطبقة على الكرة خلال حركتها؟ مثلها كيفيا؟ .....

تمثيلها كيفيا في المواضع السابقة أنظر الشكل

2-خصائص القوة المطبقة على الكرة؟

.....

ج-أثر شعاع القوة على شعاع السرعة:

1-حلل أشعة السرعة الممثلة سابقا باستعمال الألوان إلى مركبتين مركبة أفقية $(\vec{v_x})$ ومركبة شاقولية $(\vec{v_y})$ حيث $(\vec{v} = \vec{v_x} + v_y)$

2-كيف تتغير قيمتي المركبتين $(\vec{v_x})$ و $(\vec{v_y})$ في مرحلتي الصعود والنزول؟

- ❖ بالنسبة لـ $(\vec{v_x})$ .....
- ❖ بالنسبة لـ $(\vec{v_y})$

- خلال مرحلة الصعود .....
- خلال مرحلة النزول .....
- خلال الذروة .....

3-ماذا تستنتج حول أثر القوة على المركبتين $(\vec{v_x})$ و $(\vec{v_y})$

- ❖ بالنسبة لـ $(\vec{v_x})$

.....

- ❖ بالنسبة لـ $(\vec{v_y})$

- خلال مرحلة الصعود .....
- خلال مرحلة النزول .....
- 4-ماذا تستنتج عن أثر شعاع القوة على شعاع السرعة عندما يكون حاملاهما متعامدين

الاستنتاج: .....

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -5-عملي		
الوحدة 02: القوى والحركات المنحنية		الموضوع: دراسة حركة دائرية منتظمة

مؤشرات الكفاءة:

- يطبق مبدأ العطالة لتوقع محصلة القوى المؤثرة على المتحرك في حركاته غير المستقيمة.
- يستنتج خصائص محصلة القوى المطبقة على جسم في حركة دائرية منتظمة.

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)

المدة	عناصر الدرس	مايقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
01سا	**4-الحركة الدائرية المنتظمة** 4-1-تعريفها 4-2-مواصفات شعاع السرعة وتغيرها وشعاع القوة في الحركة الدائرية المنتظمة	دراسة السرعة والقوة خلال حركة دائرية منتظمة محاولة الإجابة عن الأسئلة المطروحة نشاط من الكتاب المدرسي ص205 أو وثيقة التلميذ	توجيه الإجابات وتصحيحها توجيه الإجابات وتصحيحها التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة. تمثيل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة	من الكتاب المدرسي
50د	**5-حركة قمر اصطناعي (محاكاة)**	المشاهدة وطرح أسئلة	استعمال المحاكاة وبرمجية (*satelite*)	

4-الحركة الدائرية المنتظمة:

4-1-تعريفها:

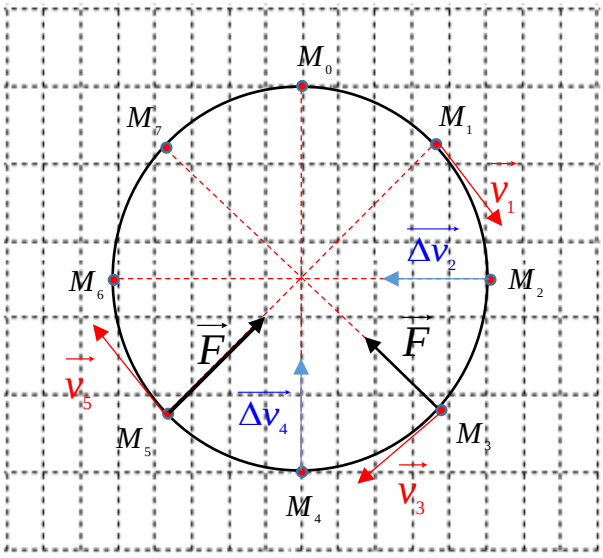
نقول عن حركة جسم أنها دائرية منتظمة إذا كان مسارها دائريا وسرعة المتحرك ثابتة القيمة ومتغيرة المنحى والجهة خلال الحركة، أي أن شعاع السرعة يحافظ على قيمته ويتغير منحاه وجهته في كل لحظة

4-2-مواصفات شعاع السرعة وتغيرها وشعاع القوة في الحركة الدائرية المنتظمة:

نشاط كتاب مدرسي ص 209:

تحليل التجربة: نطلب من التلميذ رسم دائرة نصف قطرها $(R=3cm)$

1-البرهان على أن الحركة دائرية منتظمة: بما أن أنصاف الأقطار متساوية فالمسار دائري اذن نوع الحركة دائرية.



2-رسم أشعة السرعة اللحظية في المواضع (M_5, M_3, M_1)

أولا نحسب أشعة السرعة اللحظية، نختار سلم رسم كيفي مثلا $(1cm \rightarrow 0,5m)$

$$v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{.....\times 0,5}{0.08} = ...m/s$$

$$v_3 = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{.....\times 0,5}{0.08} = ...m/s$$

$$v_5 = \frac{M_4M_6}{2\tau} = \frac{.....\times 0,5}{0.08} = ...m/s$$

ملاحظة01: طويلة سرعة المتحرك ثابتة في كل المواضع. وعليه طبيعة الحركة دائرية منتظمة.

تمثيل أشعة السرعة اللحظية: باستخدام سلم لرسم السرعات وليكن $(1cm \rightarrow 0,5m)$ تمثل السرعات السابقة على الوثيقة

3-تحديد خصائص شعاع تغير السرعة: أولا نمثلها على الشكل

نلاحظ أن أشعة التغير في السرعة ثابتة وموجهة نحو مركز المسار ومتغيرة في الاتجاه.

4-الجسم يخضع لقوة لها نفس خصائص $(\Delta\vec{v})$ فان الجسم يخضع لقوة ثابتة وموجهة نحو مركز المسار ومتغيرة في الاتجاه

ملاحظة 02:

إن شعاع القوة $\vec{F}$ يكون في كل لحظة عموديا على شعاع السرعة $\vec{V}$ وموجها نحو التقعر الداخلي للمسار.

أي أن شعاع القوة يكون عموديا على المماس للمسار في كل نقطة وفي كل لحظة، أي أنه منطبق في كل لحظة على نصف قطر الدائرة ومتجها نحو مركزها (لأن نصف قطر دائرة عمودي على المماس).

الخلاصة: للحصول على حركة دائرية منتظمة يجب التأثير على الجسم بقوة تبقى عمودية على المسار الدائري لمركز الجسم وموجهة نحو مركز المسار شدتها ثابتة.

5-حركة قمر اصطناعي (محاكاة)