الوحدة 03: القوى والحركات المنحنية-استثنائية

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا **المجال:** الميكانيك **الوحدة 03:** القوى والحركات المنحنية	**الأستاذ:** ..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 07 ساعات استثنائيا

مؤشرات الكفاءة:	1- يحسب السرعة انطلاقا من تصوير متعاقب. 2- يرسم شعاع السرعة اللحظية. 3- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة المؤثرة 4- يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع الشعاع $\overrightarrow{\Delta v}$
أهداف التعلم:	1- دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة 2- حركات دائرية منتظمة 3- حركات القذائف. 4- التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة 5- تمثيل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة
مراحل سير الوحدة:	**1-الحركة الدائرية المنتظمة** 1-1-تعريفها 1-2-مواصفات شعاع السرعة وتغيرها وشعاع القوة في الحركة الدائرية المنتظمة **2-دراسة حركة منحنية** 2-1-أنشطة حول الحركات المنحنية 2-2-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 **3-دراسة حركة كرة مقذوفه أفقيا** 3-1-حركة الكرة على الطاولة 3-1-حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة أ-الدراسة الشعاعية للحركة ب-الدراسة البيانية للحركة جـ-علاقة المدى بالشروط الابتدائية **4-دراسة حركة كرة قذيفة** أ-وصف الحركة ب-تحديد القوة المطبقة على الكرية جـ-أثر شعاع القوة على شعاع السرعة **5-القوة المطبقة من طرف الأرض على قذيفة أو على قمر اصطناعي: محاكاة**
المراجع:	الكتاب المدرسي-الوثيقة المرافقة -وثائق الأنترنت
التقويم:	تمارين هادفة من الكتاب المدرسي تحقق الكفاءات المستهدفة

البطاقة التربوية للدرس 1	
المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا **المجال:** الميكانيك **الوحدة 03:** القوى والحركات المنحنية. **الموضوع:** دراسة حركة دائرية منتظمة.	**الأستاذ:** ..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 07 ساعات استثنائيا **نوع النشاط:** نظري. **المدة:** حصة مدتها 45 دقيقة.
مؤشرات الكفاءة: 1- يطبق مبدأ العطالة لتوقع محصلة القوى المؤثرة على المتحرك في حركاته غير المستقيمة. 2- يستنتج خصائص محصلة القوى المطبقة على جسم في حركة دائرية منتظمة.	**النشاطات المقترحة:** دراسة حركة دائرية منتظمة استعمال المحاكاة وبرمجية (*satelite*)

المدة	مراحل سير الدرس
45 د	**عناصر الدرس:** **1-الحركة الدائرية المنتظمة** 1-1-تعريفها 1-2-مواصفات شعاع السرعة وتغيرها وشعاع القوة في الحركة الدائرية المنتظمة

الأنشطة داخل القسم	
نشاط التلميذ - دراسة السرعة والقوة خلال حركة دائرية منتظمة - محاولة الإجابة عن الأسئلة المطروحة - نشاط من الكتاب المدرسي ص205 أو وثيقة التلميذ - المشاهدة وطرح أسئلة	**نشاط الأستاذ** - توجيه الإجابات وتصحيحها - التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة. - تمثيل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة
المراجع: المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب	**الوسائل المستعملة:** المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*) كرة معدنية+ برمجية (*Avistep*)

1-الحركة الدائرية المنتظمة:

1-1-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

1-2-مواصفات شعاع السرعة وتغيرها وشعاع القوة في الحركة الدائرية المنتظمة:

نشاط كتاب مدرسي ص 209:

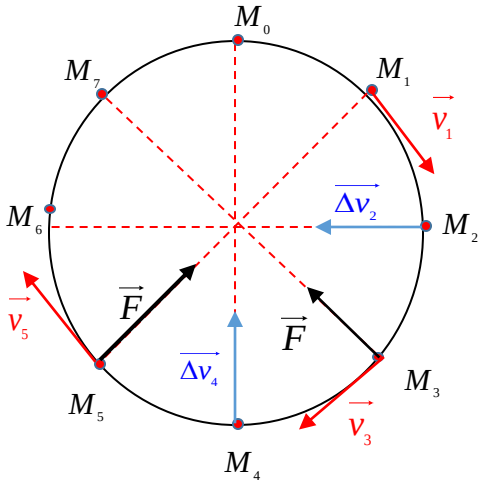
تحليل التجربة: نطلب من التلميذ رسم دائرة نصف قطرها $(R=3cm)$

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

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

أولا نحسب أشعة السرعة اللحظية، نختار سلم رسم كيفي

مثلا $(1cm \rightarrow 0,5m)$



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

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

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

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

3-مثل أشعة السرع 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 السابق فنلاحظ أن أشعة التغير في السرعة ثابتة وموجهة نحو مركز المسار ومتغيرة في الاتجاه.

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

نتيجة:

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.

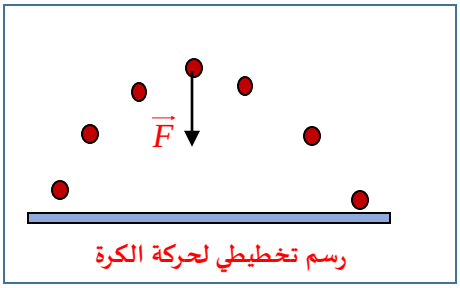
البطاقة التربوية للدرس 2	
المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا **المجال:** الميكانيك **الوحدة 03:** القوى والحركات المنحنية **الموضوع:** دراسة السرعة والقوة في الحركة المنحنية	**الأستاذ:** ..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 07 ساعات استثنائيا **نوع النشاط:** نظري **المدة:** حصتين مدة كل حصة 45 د
مؤشرات الكفاءة: 1- يحسب السرعة اللحظية في الحركة المنحنية. 2- يحدد ويمثل شعاع السرعة اللحظية وشعاع تغير السرعة في الحركة المنحنية.	**النشاطات المقترحة:** تمثيل شعاع السرعة اللحظية

المدة	مراحل سير الدرس
	عناصر الدرس: **2-دراسة حركة منحنية** 2-1-أنشطة حول الحركات المنحنية
45 د	2-2-تحديد وتمثيل شعاع السرعة وتغير السرعة في الحركات المنحنية:(نشاط عملي) أ -كيف نحدد ونمثل شعاع السرعة اللحظية
45 د	ب-كيف نحدد ونمثل شعاع تغير السرعة اللحظية

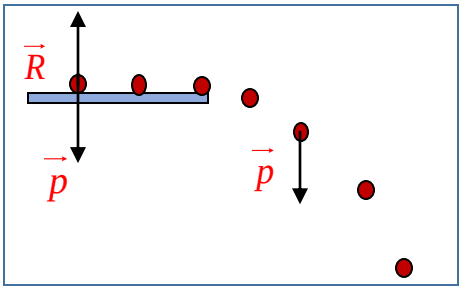
الأنشطة داخل القسم	
نشاط التلميذ	**نشاط الأستاذ**
يدرس تسجيلات فيديو لحركات منحنية يمثل شعاع تغير السرعة ثم يستنتج قيمته بيانيا يقترح طرق لرسم شعاع السرعة اعتمادا على الوحدة السابقة -بطاقة تقنية ص212- يقترح طرق لرسم شعاع السرعة اعتمادا على الوحدة السابقة	ينجز عملية التصوير المتعاقب في وضعيات حقيقية لحركة منحنية. يوجه الإجابات ويصححها التركيز على الجانب الشعاعي للسرعة توجيه الإجابات وتصحيحها، التنبيه أن تغير السرعة مقدار شعاعي
المراجع: المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)	**الوسائل المستعملة:** أشرطة فيديو -برمجية(*Avistep*) -كرات معدنية-برمجية(*satellite*)

2-دراسة حركة منحنية:

2-1-أنشطة حول الحركات المنحنية:



رسم تخطيطي لحركة الكرة



رسم تخطيطي لحركة الكرة مدفوعة أفقيا

الإجابة المباشرة عن أسئلة النشاط 1-1 ص204

1-ما هو مسار الكرة؟ الكرة تتبع مسار منحني إلى الأرض.

2-اقترح تصوير متعاقب لحركة الكرة؟ أنظر الشكل.

3-هل الكرة خاضعة لقوة؟ نعم الكرة حتما خاضعة لقوة.

4 -مثل كيفيا هاته القوة؟ أنظر الشكل.

الإجابة المباشرة عن أسئلة النشاط 1-2 ص204

1-ما طبيعة حركة الكرية على الطاولة؟ مستقيمة منتظمة لأن السطح مستقيم والطاولة ملساء.

2-ما هو مسار الكرة بعد مغادرة الطاولة؟ يكون مسار الكرية منحني.

3-أكمل التصوير المتعاقب؟ أنظر الشكل.

4-هل هناك قوى مؤثرة على الكرة؟ نعم هناك قوتين وهي قوة الثقل ويرمز لها بـ $(\vec{p})$ وقوة رد فعل الطاولة $(\vec{R})$

5-هل تخضع الكرة لقوة بعد مغادرة الطاولة؟ هناك قوة تؤثر على الكرية وهي قوة الثقل $(\vec{p})$

6-مثل كيفيا هاته القوة؟ أنظر الشكل.

2-2-تحديد وتمثيل شعاع السرعة وتغير السرعة في الحركات المنحنية:

أ-كيف نحدد ونمثل شعاع السرعة اللحظية:

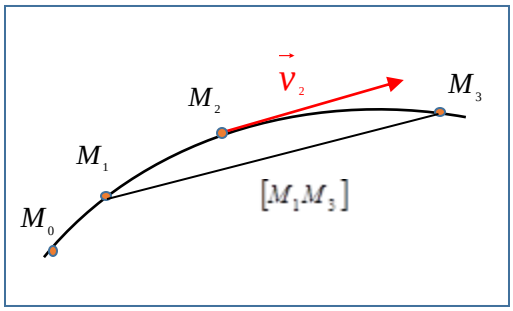
نقول عن حركة أنها منحنية إذا كان مسار النقطة المتحركة المختارة منحنيا ولتحديد شعاع السرعة اللحظية بيانيا نعتمد على تسجيل الحركة في مجالات زمنية متساوية ومتعاقبة بما أن المجال الزمني بين موضعين متتالين صغير جدا يمكن اعتبار أن طول القوس (M_1M_3) يساوي طول القطعة المستقيمة $[M_1M_3]$ أنظر الشكل أسفله.

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:

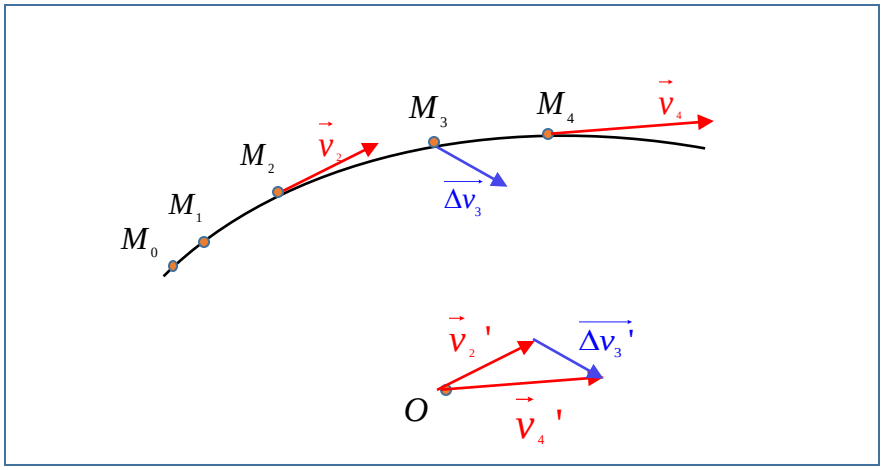
1-نمثل مثلما سبق دراسته كل من شعاعي السرعة $(\vec{V_4},\vec{V_2})$ في الموضعين المجاورين للموضع (M_3)

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 $(\overrightarrow{V_2}')$ المساير للشعاع $(\overrightarrow{V_2}')$

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



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

المبدأ: الموضع (M_3)

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

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

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

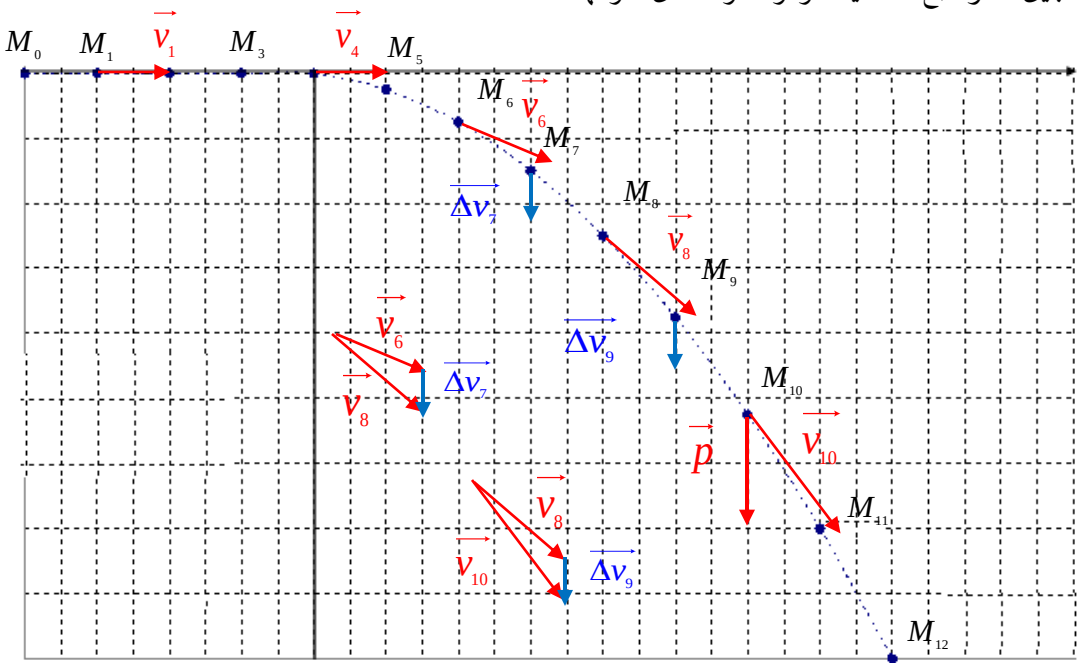
البطاقة التربوية للدرس 3	
المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا. **المجال:** الميكانيك. **الوحدة 03:** القوى والحركات المنحنية. **الموضوع:** دراسة حركة كرة مقذوفة أفقيا.	**الأستاذ:** ..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 07 ساعات استثنائيا **نوع النشاط:** عملي **المدة:** حصتين مدة كل حصة 45 دقيقة
مؤشرات الكفاءة: 1- يحسب ويرسم شعاع السرعة اللحظية انطلاقا من تصوير متعاقب منجز. 2- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة المؤثرة. 3- يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع شعاع تغير السرعة.	**النشاطات المقترحة:** دراسة حركة كرة مقذوفة أفقيا

المدة	مراحل سير الدرس
45 د 45 د	**عناصر الدرس:** **3-دراسة حركة كرة مقذوفه أفقيا** 3-1-حركة الكرة على الطاولة. 3-1-حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة. أ-الدراسة الشعاعية للحركة. ب-الدراسة البيانية للحركة. جـ-علاقة المدى بالشروط الابتدائية.

الأنشطة داخل القسم	
نشاط التلميذ دراسة السرعة والقوة خلال حركة كرة مقذوفة أفقيا الإجابة عن الأسئلة المطروحة نشاط من الكتاب المدرسي ص205 وص206 أو وثيقة التلميذ الإجابة عن الأسئلة المطروحة نشاط من الكتاب المدرسي ص205	**نشاط الأستاذ** توجيه الإجابات وتصحيحها التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة. تمثيل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة
المراجع: المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب	**الوسائل المستعملة:** المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*) كرة معدنية+ برمجية (*Avistep*)

3-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:



❖ النشاط التجريبي 01: 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 $(1cm \to 0,5m)$ نجد $v_1 = \dfrac{M_0M_2}{2\tau} = \dfrac{.....\times 0,5}{0,08} = ...m/s$

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

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

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

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
- 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)

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

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

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

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 $(\Delta\vec{v})$ 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

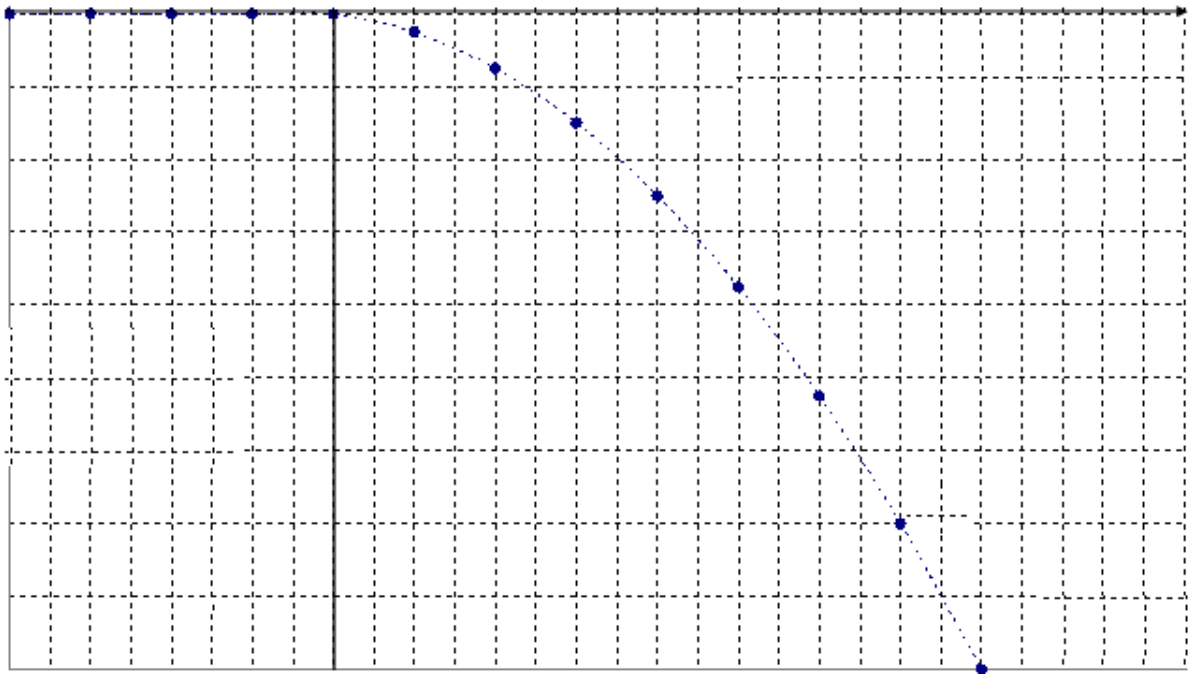
ج-علاقة المدى بالشروط الابتدائية:

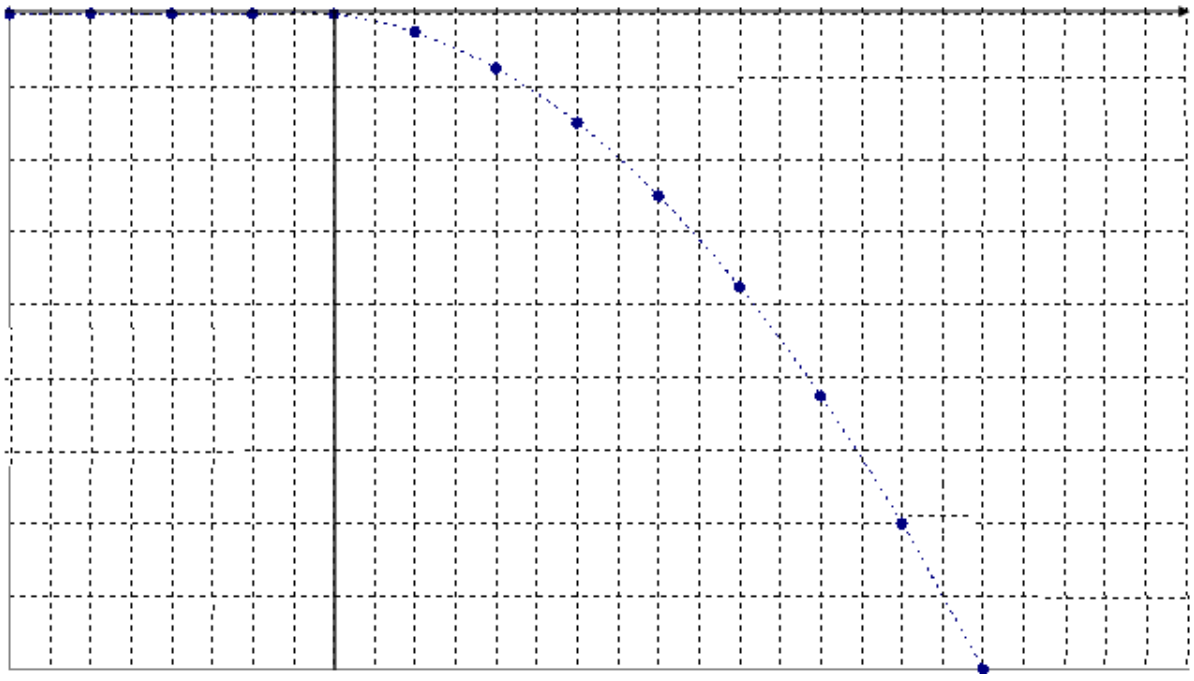
تعريف المدى: هو البعد الأفقي الذي يفصل مبدأ القذف عن موضع سقوط الكريه على الأرض.

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

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

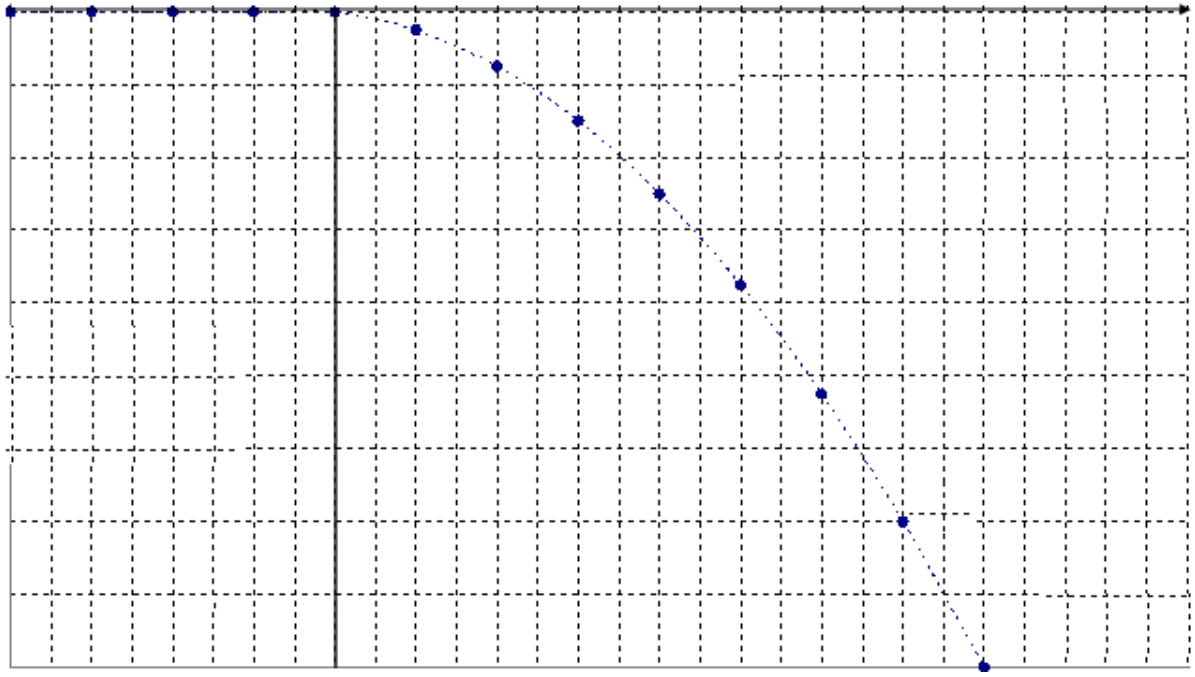




بطاقة النشاط اللاصفي التلميذ: ..... القسم: .....

❖ التجربة:

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 أشعة تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta V}$ تقريبا .....وقيمتها m/s ..... $= \left\|\overrightarrow{\Delta v_9}\right\| = \left\|\overrightarrow{\Delta v_7}\right\|$ ، 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-المسافات المتتالية المقطوعة وفق المحور (Ox) ..... للمسافات المتتالية المقطوعة على الطاولة، اذن قيمة السرعة وفق المحور (Ox)..... قيمة سرعة الكرة فوق الطاولة ومنه نستنتج أ 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: .....

البطاقة التربوية للدرس 4

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا **المجال:** الميكانيك **الوحدة 03:** القوى والحركات المنحنية **الموضوع:** دراسة حركة كرة قذيفة	**الأستاذ:** ..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 07 ساعات استثنائيا **نوع النشاط:** عملي **المدة:** حصتين مدة كل حصة 45 دقيقة
مؤشرات الكفاءة: 1- يحسب ويرسم شعاع السرعة اللحظية انطلاقا من تصوير متعاقب منجز. 2- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة المؤثرة. 3- يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع شعاع تغير السرعة	**النشاطات المقترحة:** دراسة حركة قذيفة

المدة	مراحل سير الدرس
45 د 45 د	**عناصر الدرس:** **4-دراسة حركة كرة قذيفة** أ-وصف الحركة ب-تحديد القوة المطبقة على الكرية جـ-أثر شعاع القوة على شعاع السرعة

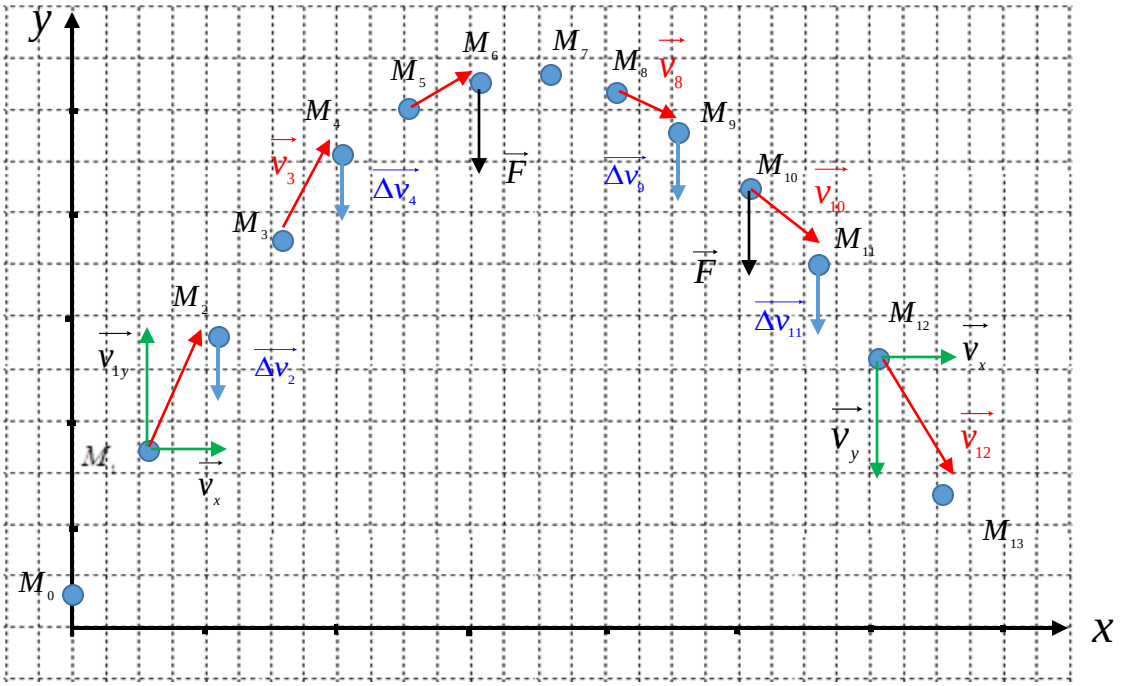
الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	نشاط الأستاذ
دراسة السرعة والقوة خلال حركة كرة مقذوفة أفقيا الإجابة عن الأسئلة المطروحة نشاط من الكتاب المدرسي ص205 وص206 أووثيقة التلميذ الإجابة عن الأسئلة المطروحة نشاط من الكتاب المدرسي ص205	توجيه الإجابات وتصحيحها التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة. تمثيل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة
المراجع: المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب	**الوسائل المستعملة:** المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*) كرة معدنية+ برمجية (*Avistep*)

4-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 $\left(\overrightarrow{\Delta v}\right)$ 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 $\left(\overrightarrow{v_x}\right)$ ومركبة شاقولية $\left(\overrightarrow{v_y}\right)$ حيث $\left(\overrightarrow{v}=\overrightarrow{v_x}+\overrightarrow{v_y}\right)$

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

- ❖ بالنسبة لـ $\left(\overrightarrow{v_x}\right)$ ثابتة في الاتجاه والقيمة خلال مرحلتي الصعود والنزول وعند الذروة
- ❖ بالنسبة لـ $\left(\overrightarrow{v_y}\right)$
  - 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 $\left(\overrightarrow{v_x}\right)$ و $\left(\overrightarrow{v_y}\right)$

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

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

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

5-القوة المطبقة من طرف الأرض على قذيفة أو على قمر اصطناعي:

اشكالية: كيف يمكن أن نجعل كرة كأنها قمر اصطناعي يدور حول الأرض؟

من أجل ذلك نتخيل كما فعله نيوتن في عهده أننا نقذف هاته الكرة من أعلى جبل بسرع أفقية متفاوتة القيمة فاذا كانت سرعة القذف كافية بحيث تكون لها حركة دائرية نصف قطرها أكبر من نصف قطر الأرض لتصبح قمرا اصطناعيا يدور حولها.

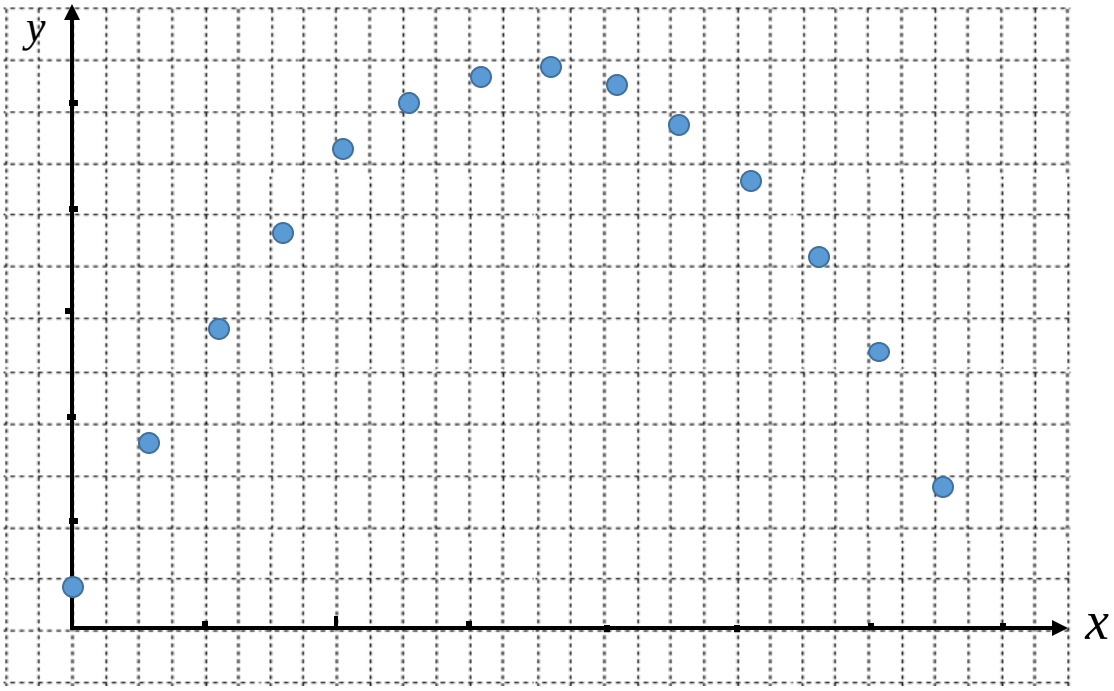
حركة القمر الاصطناعي حول الأرض. لماذا لا يسقط القمر على الأرض؟

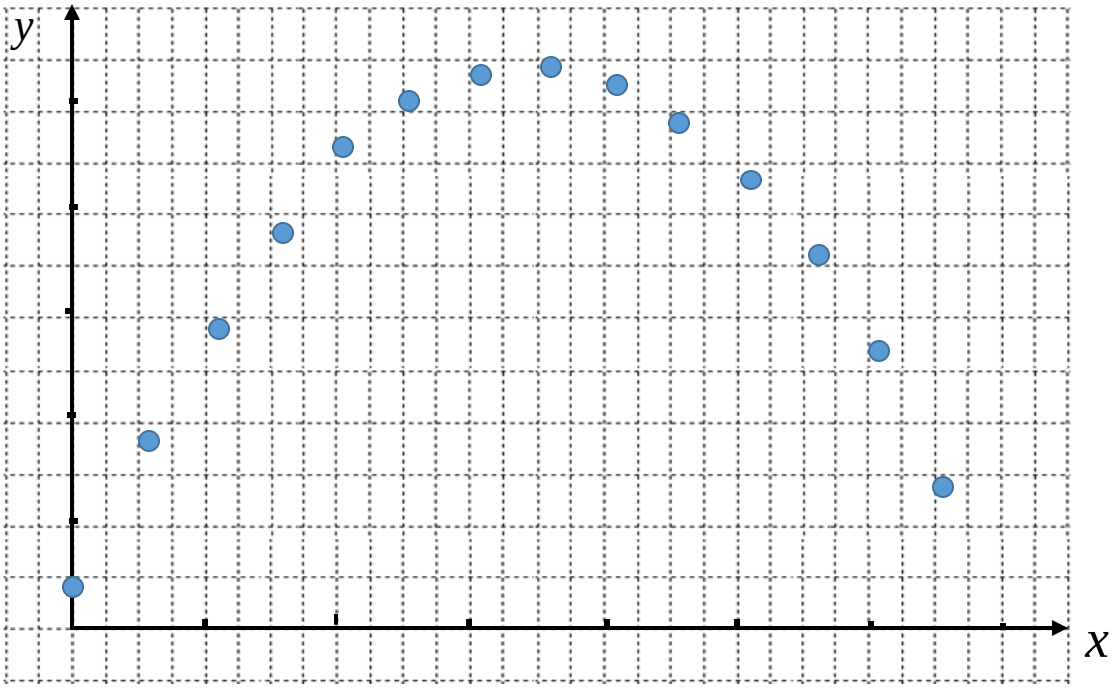
لا يسقط القمر على الأرض لأن له سرعة كافية للمحافظة على مداره فيقال إنه في سقوط دائم على الأرض دون أن يلمسها.

ملاحظة:

يمكن الاستعانة أيضا من دراسة توثيقية حول إطلاق الأقمار الاصطناعية وإشكالية (لماذا لا يسقط القمر على الأرض) بالرجوع الى الأنترنت أو على شكل محاكاة.

وثيقة التلميذ

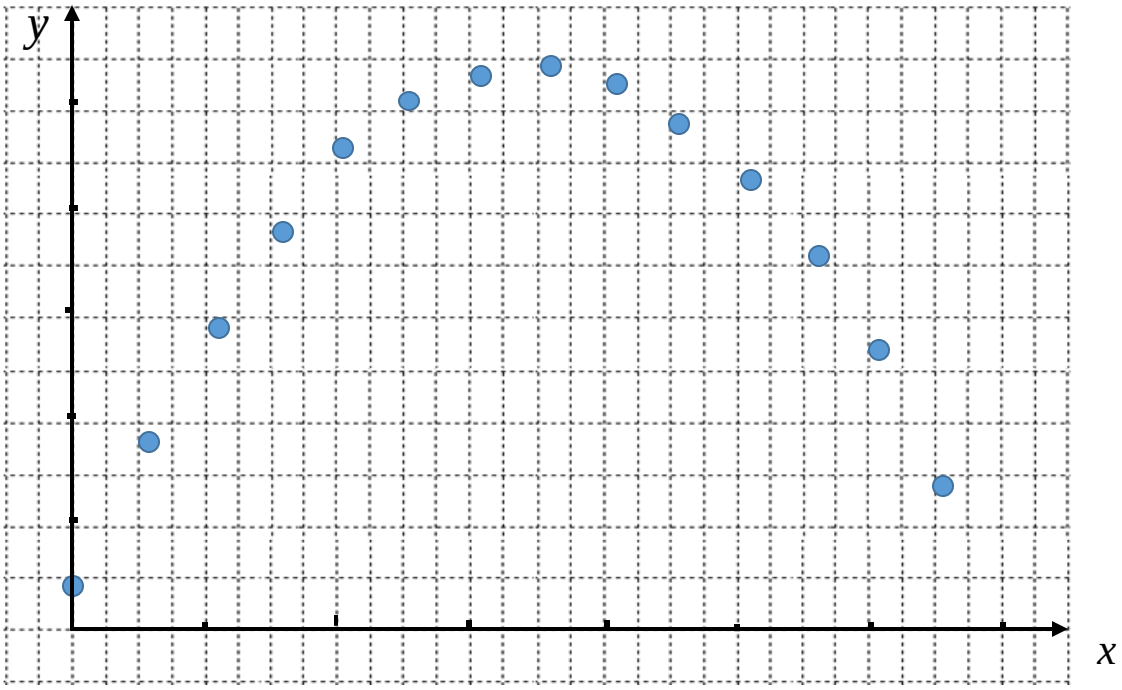




بطاقة النشاط اللاصفي	التلميذ:	القسم: .....

❖ التجربة:

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 $\left(\overrightarrow{v_x}\right)$ ومركبة شاقولية $\left(\overrightarrow{v_y}\right)$ حيث $\left(\overrightarrow{v}=\overrightarrow{v_x}+\overrightarrow{v_y}\right)$

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

- ❖ بالنسبة لـ $\left(\overrightarrow{v_x}\right)$ .....
- ❖ بالنسبة لـ $\left(\overrightarrow{v_y}\right)$
  - خلال مرحلة الصعود .....
  - خلال مرحلة النزول .....
  - خلال الذروة .....

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

- ❖ بالنسبة لـ $\left(\overrightarrow{v_x}\right)$

.....

- ❖ بالنسبة لـ $\left(\overrightarrow{v_y}\right)$
  - خلال مرحلة الصعود .....
  - خلال مرحلة النزول .....
  - 4-ماذا تستنتج عن أثر شعاع القوة على شعاع السرعة عندما يكون حاملاهما متعامدين

الاستنتاج: .....