الوحدة 03: القوى والحركات المنحنية

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا.	**الأستاذ:** .....
المجال: الميكانيك.	**الثانوية:** .....
الوحدة 03: القوى والحركات المنحنية.	**الموسم الدراسي:** 2022/2021
	المدة الاجمالية للوحدة: 04 ساعة د + 2 ع م يعني 10 ساعات

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- يدرس السرعة والقوة في وضعيات مختلفة. - حركات دائرية منتظمة. - حركات القذائف. 2- التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة. - القوة المطبقة من طرف الأرض على قذيفة أو على قمر اصطناعي
مراحل سير الوحدة:	مراحل سير الوحدة: 1- دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة: 1-1-الحركة الدائرية المنتظمة: مواصفات شعاع السرعة وتغيرها وشعاع القوة في الحركة الدائرية المنتظمة : 1-2-حركات القذائف: 2- التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة: 2-1-دراسة حركة كرة مقذوفه أفقيا: ❖ النشاط التجريبي 01: حركة الكرة على الطاولة ❖ النشاط التجريبي 02: حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة: أ-الدراسة الشعاعية للحركة: ب-الدراسة البيانية للحركة: 2-2-القوة المطبقة من طرف الأرض على قذيفة أو على قمر اصطناعي:
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.	**الأستاذ:** .....
المجال: الميكانيك.	**الثانوية:** .....
الوحدة 03: القوى والحركات المنحنية.	**الموسم الدراسي:** 2022/2021
الموضوع: دراسة السرعة والقوة في الحركات المنحنية	**المدة الزمنية:** 4 حصص مدة كل حصة 60 دقيقة

مؤشرات الكفاءة:	**النشاطات المقترحة:**
1- يحسب السرعة انطلاقا من تصوير متعاقب.	- دراسة حركة دائرية منتظمة
2- يرسم شعاع السرعة اللحظية.	- استعمال المحاكاة وبرمجية ساتيليت
3- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة	- دراسة حركة جسم مقذوف أفقيا
4- يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك ويقارنها مع $\overrightarrow{\Delta v}$	

المدة	**مراحل سير الدرس**
	عناصر الدرس:
	1- **دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة:**
	1-1-الحركة الدائرية المنتظمة:
60 د	مواصفات شعاع السرعة وتغيرها وشعاع القوة في الحركة الدائرية المنتظمة :
60 د	1-2-حركات القذائف:
	2- **التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة:**
60 د	2-1-دراسة حركة كرة مقذوفه أفقيا:
60 د	❖ النشاط التجريبي 01: حركة الكرة على الطاولة
60 د	❖ النشاط التجريبي 02: حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة:
60 د	أ-الدراسة الشعاعية للحركة:
120 د	ب-الدراسة البيانية للحركة:
	2-2-القوة المطبقة من طرف الأرض على قذيفة أو على قمر اصطناعي:

الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	**نشاط الأستاذ**
- دراسة السرعة والقوة خلال حركة دائرية منتظمة - 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- - دراسة السرعة والقوة خلال حركة كرة مقذوفة أفقيا	- تمثيل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة والتركيز على الجانب الشعاعي - التنبيه أن تغير السرعة مقدار شعاعي. - التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة. - معرفة أن القوة تمثل بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة.
المراجع:	**الوسائل المستعملة:**
المنهاج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، الجدول الدوري، جهاز (*Data show*)	كرة معدنية+ برمجية (*Avistep*) أشرطة فيديو -كرات معدنية كرية صغيرة – طاولة أفقية ملساء – ميقاتية – كاميرا رقمية

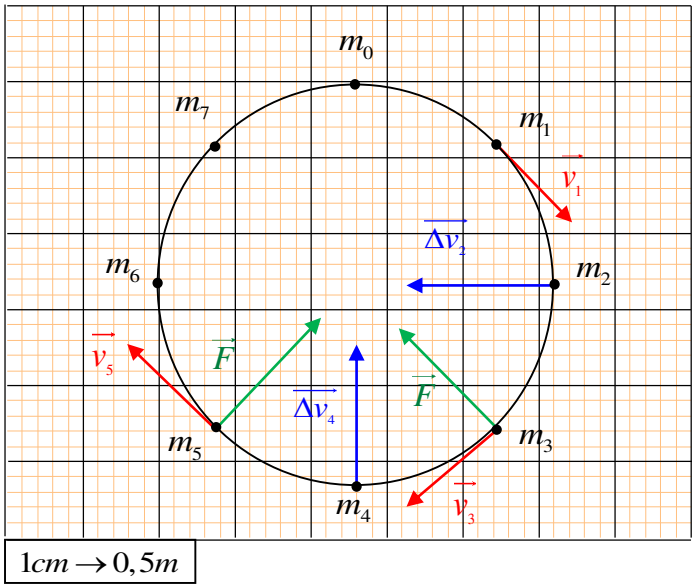
1- دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة:

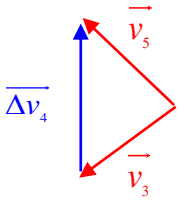
1-1-الحركة الدائرية المنتظمة: نقول عن حركة جسم أنها دائرية منتظمة إذا كان مسارها دائريا وسرعة المتحرك ثابتة القيمة ومتغيرة المنحى والجهة خلال الحركة، أي أن شعاع السرعة يحافظ على قيمته ويتغير منحاه وجهته في كل لحظة

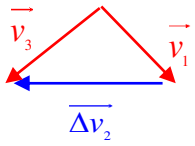
مواصفات شعاع السرعة وتغيرها وشعاع القوة في الحركة الدائرية المنتظمة :

تحليل التجربة:

ندرس حركة جسم يتحرك وفق مسار دائري حيث تم تسجيل المواضع المتتالية لمركز الجسم خلال حركته بالاعتماد على التصوير المتعاقب في لحظات زمنية متعاقبة ومتساوية $\tau = 0,04s$







1-أثبت رياضيا على أن الحركة دائرية؟

بما أن أنصاف الأقطار متساوية فالمسار دائري اذن نوع الحركة دائرية.

2-مثل أشعة السرعة اللحظية في المواضع m_5, m_3, m_1

$$v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{3,2.0,5}{2.0,08} = 10m/s$$

$$v_3 = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{3,2.0,5}{2.0,08} = 10m/s$$

$$v_5 = \frac{M_4M_6}{2\tau} = \frac{3,2.0,5}{2.0,08} = 10m/s$$

2-مثل على التسجيل السابق أشعة السرع اللحظية $\vec{v}_5, \vec{v}_3, \vec{v}_1$ باستعمال سلم رسم السرعات: أنظر الشكل

3-ما خصائص أشعة السرعة اللحظية في المواضع؟

نلاحظ أن أشعة السرعة اللحظية ثابتة في الشدة ومتغيرة في الاتجاه ومماسيه للمسار.

4-ما طبيعة حركة الجسم؟

طويلة سرعة المتحرك ثابتة في كل المواضع والمسار دائري اذن طبيعة الحركة دائرية منتظمة.

5-مثل شعاعي التغير في السرعة عند المواضع m_4, m_2 على الترتيب؟ أنظر الشكل.

6-ما خصائص شعاع تغير السرعة؟

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

7-هل الجسم يخضع لقوة؟

نعم الجسم يخضع لقوة لها نفس خصائص $(\Delta\vec{v})$ وهي قوة ثابتة وموجهة نحو مركز المسار ومتغيرة في الاتجاه.

نتيجة:

إن شعاع القوة $\vec{F}$ يكون في كل لحظة عموديا على شعاع السرعة $\vec{v}$ (مماسي للمسار) وموجها نحو التقعر الداخلي للمسار (مركز الدائرة).

الخلاصة:

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

2-1-حركات القذائف:

أنشطة حول الحركات المنحنية:

نشاط كتاب مدرسي 1-1 ص204:

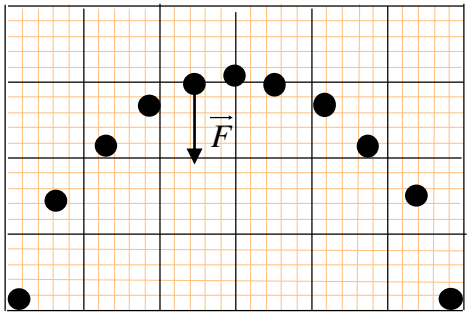
يقذف لاعب كرة قدم برجله في الملعب.

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.



رسم تخطيطي لحركة الكرة

نشاط كتاب مدرسي 1-2 ص204:

ندفع كرية معدنية صغيرة على طاولة أفقية ملساء فتنطلق باتجاه الحافة.

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

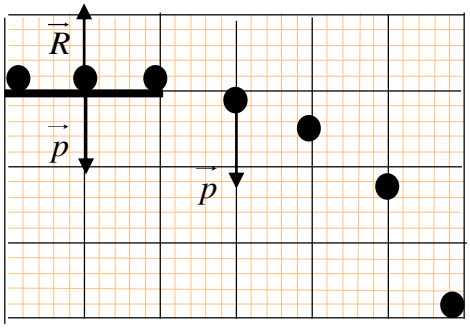
2-ما هو مسار الكرة بعد مغادرة الطاولة؟ يكون مسار الكرية منحني.

3-أكمل التصوير المتعاقب؟ أنظر الشكل.

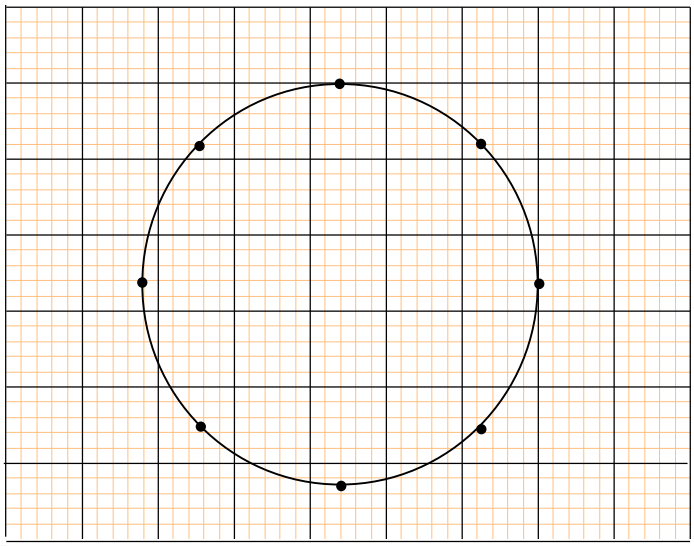
4-هل هناك قوى مؤثرة على الكرة؟ نعم هناك قوتين وهي قوة الثقل ويرمز لها بـ $\vec{p}$ وقوة رد فعل الطاولة $\vec{R}$

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

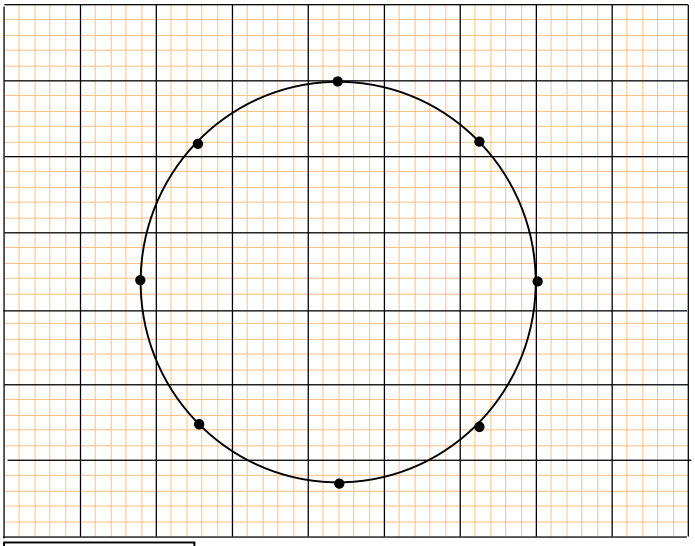
6-مثل كيفيا هاته القوة؟ أنظر الشكل.



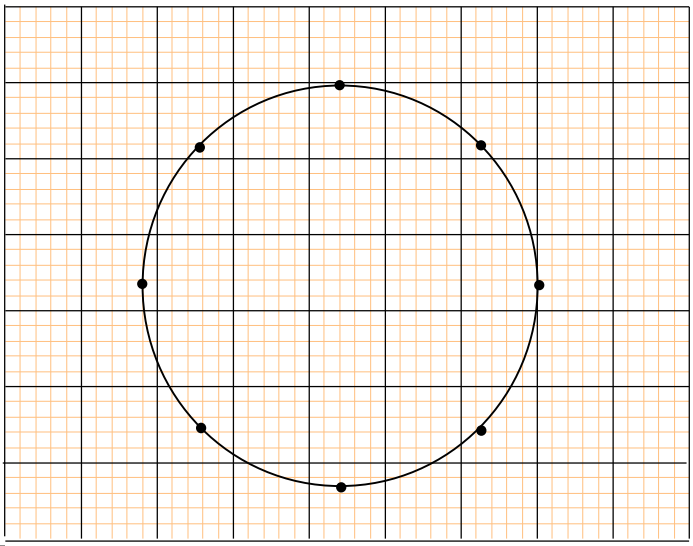
رسم تخطيطي لحركة الكرة مدفوعة أفقيا



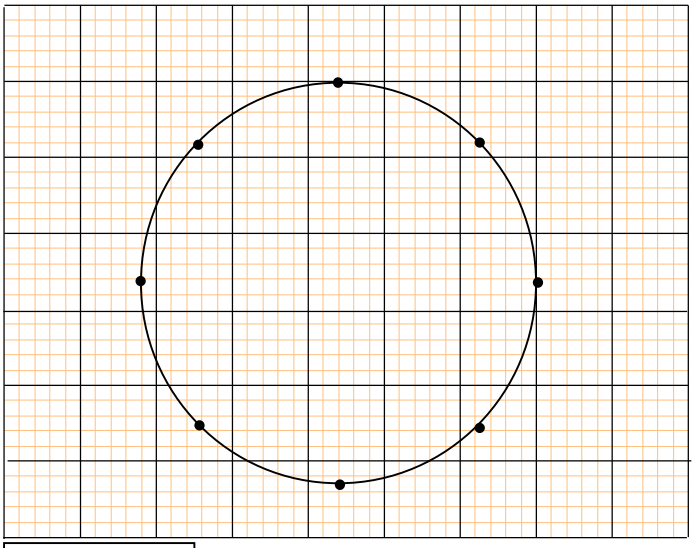
$1cm \rightarrow 0,5m$



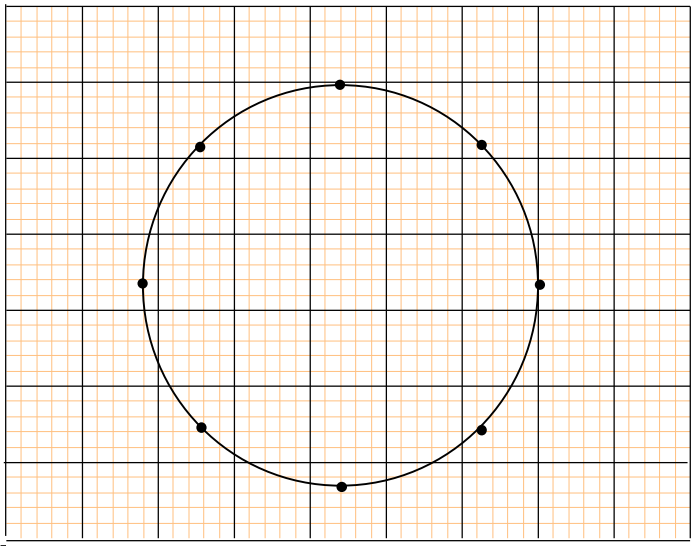
$1cm \rightarrow 0,5m$



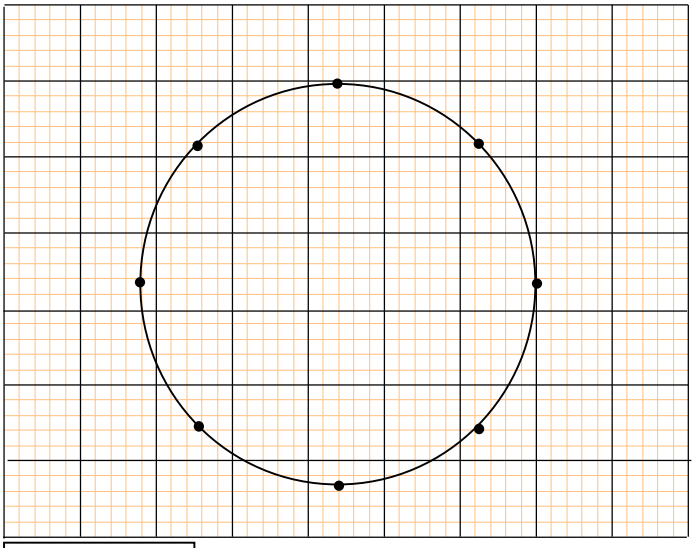
$1cm \rightarrow 0,5m$



$1cm \rightarrow 0,5m$



$1cm \rightarrow 0,5m$



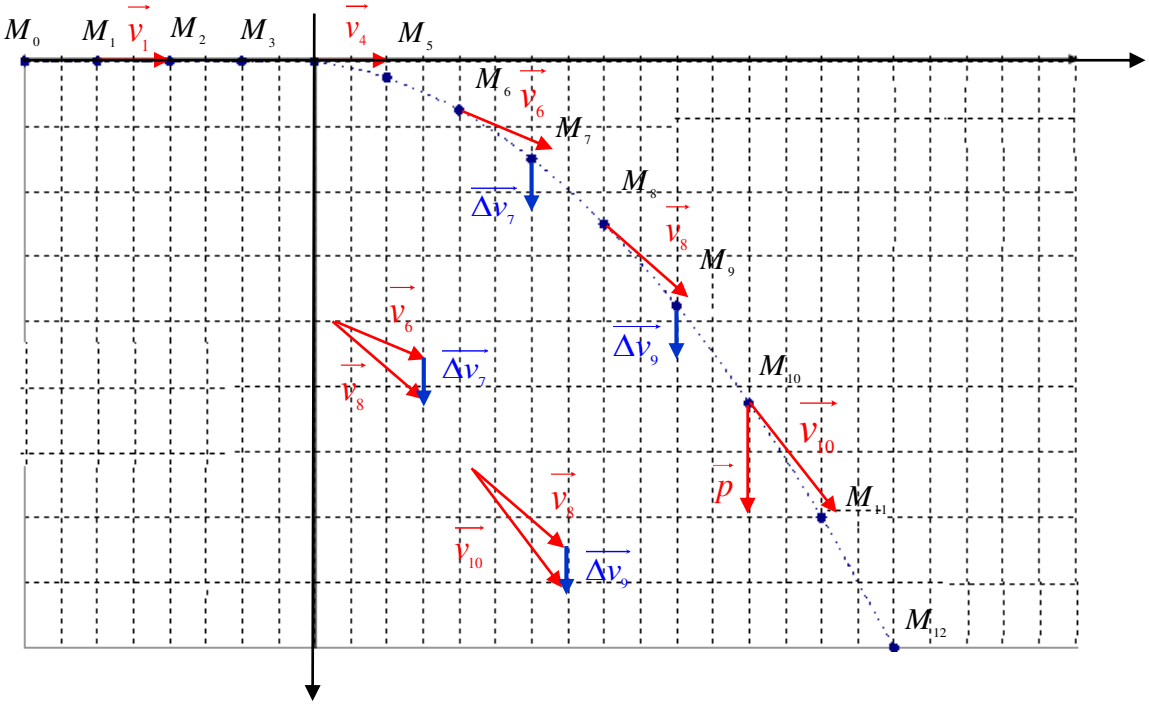
$1cm \rightarrow 0,5m$

2- التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة:

2-1-دراسة حركة كرة مقذوفه أفقيا:

نشاط: 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 أزمنة متساوية $\tau = 0,04s$.

حيث سلم الرسم المسافات هو $1cm \rightarrow 0,5m$



❖ النشاط التجريبي 01: حركة الكرة على الطاولة

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

2-أحسب ثم مثل شعاع السرعة اللحظية في الموضع M_1 ؟

$$v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{2\times 0,5}{0,08} = 12,5m/s$$

نمثل شعاع السرعة اللحظية $\vec{v}_1$ باختيار السلم التالي $1cm \rightarrow 12,5m/s$

$$\left.\begin{array}{l} 1cm \rightarrow 12,5m/s \\ xcm \rightarrow 1m/s \end{array}\right\} \Rightarrow x = 1cm$$

3-ما هي خصائص شعاع السرعة اللحظية في الموضع M_4 ؟

مبدأه: الموضع M_4 جهته: جهة الحركة

حامله: مماسي للمسار عند M_4 طويلته: تساوي طويلة الشعاع $\vec{v}_1$ لأن الحركة م منتظمة

❖ النشاط التجريبي 02: حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة:

أ-الدراسة الشعاعية للحركة:

1-أحسب قيم السرعة اللحظية في المواضع M_6, M_8, M_{10} ؟

$$v_6 = \frac{M_5M_7}{2\tau} = \frac{2,2\times 0,5}{0,08} = 13,75m/s$$

$$v_8 = \frac{M_7M_9}{2\tau} = \frac{2,7\times 0,5}{0,08} = 16,87m/s$$

$$v_{10} = \frac{M_9M_{11}}{2\tau} = \frac{3,4\times 0,5}{0,08} = 21,25m/s$$

أطوال الأشعة على الرسم

$\|v_6\| = 1,1cm$

$\|v_8\| = 1,34cm$

$\|v_{10}\| = 1,7cm$

2-مثل أشعة السرعة اللحظية بنفس السلم السابق؟ أنظر الشكل

3-ماذا تلاحظ؟ نلاحظ أن أشعة السرعة قيمتها تزداد وجهتها تتغير وتنحني تدريجيا الى الأسفل.

4-حدد بيانيا أشعة تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ في المواضع M_9, M_7 ؟ أنظر الشكل.

5-ما خصائص أشعة تغير السرعة؟

نلاحظ أن قيم أشعة تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta V}$ تقريبا متساوية (بسبب أخطاء القياس)، وحواملها كلها شاقولية ولها نفس الجهة وكلها تتجه نحو الأرض

6-ماذا تستنتج عن القوة المطبقة على الكرية؟

بما أن خصائص شعاع تغيير السرعة $\overrightarrow{\Delta V}$ مطابقة لخصائص شعاع القوة $\vec{F}$ فإن: لشعاع القوة $\vec{F}$ حامل شاقولي وتكون جهته نحو مركز الأرض وقيمته ثابتة.

7-مثل شعاع القوة في موضع معين؟ أنظر الرسم.

8-ماهو مصدر هاته القوة؟ مصدر هاته القوة هي الأرض، وتسمى قوة تأثير الأرض على كرية ونرمز لها بالرمز $\overrightarrow{F}_{T/C}$

ب-الدراسة البيانية للحركة:

أرفق تسجيل الحركة بمعلم (O,x,y) متعامد ومتجانس بحيث مبدأه الموضع M_0 وأسقط كل المواضع على المحورين (Ox) و (Oy).

❖ **الحركة وفق المحور Ox:**

1-قارن المسافات المتتالية وفق المحور Ox ماذا تستنتج؟

المسافات المتتالية المقطوعة خلال مجالات زمنية متساوية اذن نقول إن السرعة ثابتة ومنه الحركة مستقيمة منتظمة.

2-قارن قيمة هذه السرعة مع قيمة سرعة الكرية فوق الطاولة وماذا تستنتج؟

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-ما هو أثر القوة المطبقة على الكرة وفق المحور Ox ؟

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

❖ **الحركة وفق المحور Oy:**

1-قارن المسافات المتتالية وفق المحور Ox ماذا تستنتج؟

نلاحظ أن جميع المسافات المتتالية المقطوعة متباعدة اذن نقول إن السرعة متزايدة ومنه الحركة مستقيمة متسارعة.

2-حدد قيمة تغير السرعة وفق هذا المحور؟ وماذا تستنتج أنظر الشكل

الاستنتاج: القيمة المحددة تساوي القيمة السابقة بالتقريب.

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

2-2-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.

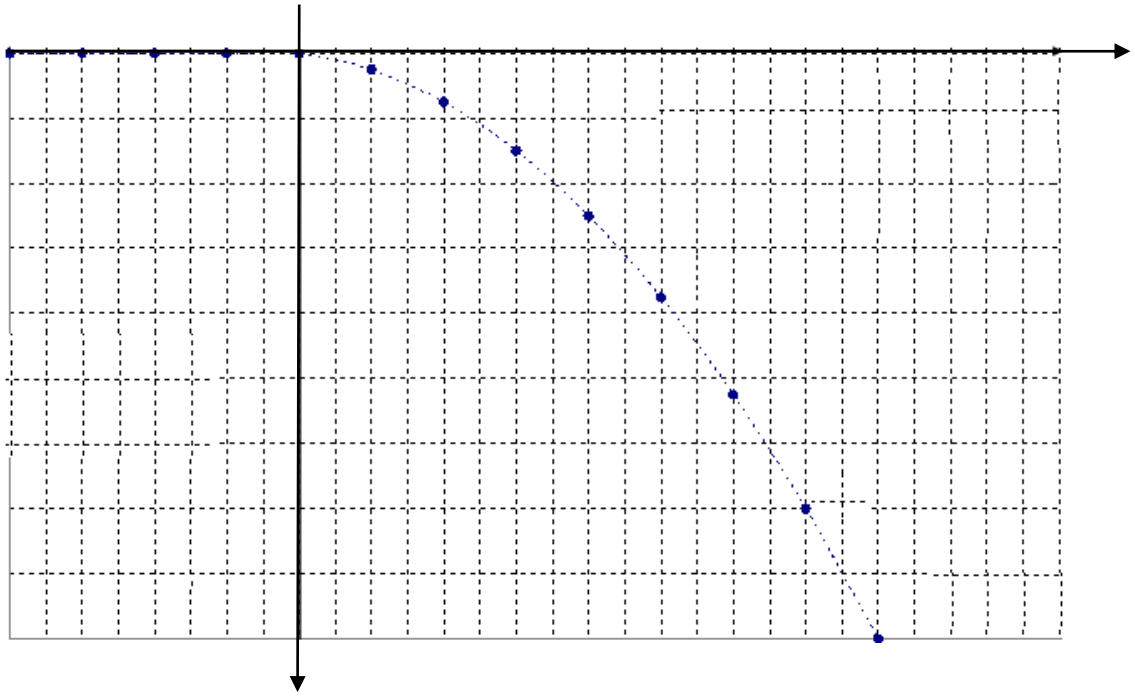
بطاقة نشاط التلميذ التلميذ: ..... القسم: .....

2-التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة:

2-1-دراسة حركة كرة مقذوفه أفقيا:

نشاط: 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 أزمنة متساوية $\tau = 0,04s$.

حيث سلم الرسم المسافات هو $1cm \rightarrow 0,5m$



النشاط التجريبي 01: حركة الكرة على الطاولة

1-ما نوع حركة الكرة على الطاولة؟ .....

.....

2-أحسب ثم مثل شعاع السرعة اللحظية في الموضع M_1 ؟

.....

.....

.....

.....

3-ما هي خصائص شعاع السرعة اللحظية في الموضع M_4 ؟

.....

.....

❖ **النشاط التجريبي 02: حركة الكرة بعد مغادرتها الطاولة:**

أ-الدراسة الشعاعية للحركة:

1-أحسب قيم السرعة اللحظية في المواضع M_6, M_8, M_{10} ؟

.....

.....

.....

.....

2-مثل أشعة السرعة اللحظية بنفس السلم السابق؟ .....

3-ماذا تلاحظ؟ .....

4-حدد بيانيا أشعة تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ في المواضع M_9, M_7 ؟ .....

5-ما خصائص أشعة تغير السرعة؟

.....

.....

6-ماذا تستنتج عن القوة المطبقة على الكرية؟

.....

.....

7-مثل شعاع القوة في موضع معين؟ .....

8-ماهو مصدر هاته القوة؟ .....

ب-الدراسة البيانية للحركة:

أرفق تسجيل الحركة بمعلم (O, x, y) متعامد ومتجانس بحيث مبدأه الموضع M_0 وأسقط كل المواضع على المحورين (Ox) و (Oy).

❖ الحركة وفق المحور Ox:

1-قارن المسافات المتتالية وفق المحور Ox ماذا تستنتج؟

.....

.....

2-قارن قيمة هذه السرعة مع قيمة سرعة الكرية فوق الطاولة وماذا تستنتج؟

.....

.....

.....

3-ما هو أثر القوة المطبقة على الكرة وفق المحور Ox ؟

.....

.....

❖ الحركة وفق المحور Oy:

1-قارن المسافات المتتالية وفق المحور Ox ماذا تستنتج؟

.....

.....

2-حدد قيمة تغير السرعة وفق هذا المحور؟ وماذا تستنتج .....

.....

خلاصة:

.....

.....

.....

.....

انتهت الوحدة 03

المجموع = 8 حصة أي 8 ساعة

تبقت تقريبا 2 ساعات للتقويم

التقويم سلسلة من التمارين الهادفة يجب أن تكون من الكتاب المدرسي لتسخيره كوثيقة بيداغوجية

أتمنى أن تنال هاته المذكرة اعجابكم، نلتقي مع مذكرة الوحدة 4 المرة القادمة بحول الله فقط تابعونا على مجموعة محفظة أستاذ العلوم الفيزيائية.

رابط المجموعة:

https://www.facebook.com/groups/melkiali/

دعواتكم القلبية الصادقة

اعداد الأستاذ ملكي علي ...