الأستاذ : العربي أحميدة — ثانوية الدكتور أحمد عروة - مقرة

المجال : الميكانيك — الأقسام : 1ع2

الوحدة : القوى والحركات المنحنية

النشاط : دراسة الحركة المنحنية

الكفاءات المستهدفة :

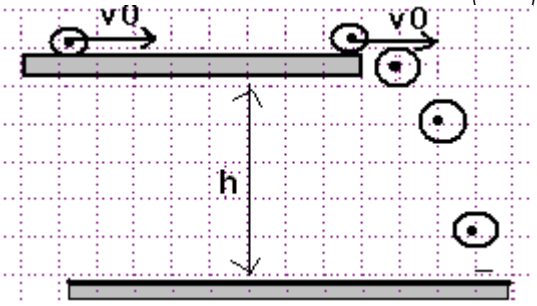
- ✓ يعرف حساب السرعة من خلال تصوير متعاقب
- ✓ يرسم شعاع السرعة في الحركات المنحنية
- ✓ يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات مختلفة وتفسيرها بواسطة القوة المؤثرة .
- ✓ يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع شعاع تغير السرعة.

مراحل سير الدرس+المحتوى المعرفي+النشاطات	نشاط التلميذ و الاستنتاج

1/ الحركة المنحنية :

نشاط :

ندفع كرية فوق منضدة أفقية ملساء بسرعة ابتدائية $\left(\vec{v}_0\right)$ ثابتة .



1/ هل تخضع الكرية لقوة دفع ؟ علل .(هل مبدأ العطالة محقق)؟

2/ عندما تصل الكرية إلى حافة المنضدة تسقط باتجاه الأرض الشكل أعلاه .

نسجل بالتصوير المتعاقب المواضع المتتالية للكرية في فترات زمنية متساوية $\tau = 0.2s$ فنحصل على الوثيقة أسفله .

1-2/ أملأ الجدول التالي :

t(s)	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
x(m)							
y(m)							

2-2/ من أي ارتفاع سقطت الكرية ؟

*/ما هي أقصى مسافة أفقية تبلغها الكرية (المدى).؟

3-2/ ما طبيعة الحركة وفق المحور (OX) ؟برر.

*/ ما طبيعة الحركة وفق المحور (OY) ؟برر.

4-2/ أحسب قيمتي v_{0Y}, v_{0X} واستنتج قيمة v_0 .

1/ الحركة المنحنية :

نشاط :

1/ بما أن $\vec{v}_0 = \vec{Cte}$ فإنه لا توجد قوة دفع حسب مبدأ العطالة

1-2/ الجدول :

t(s)	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
x(m)	0	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8
y(m)	0	0.2	0.8	1.8	3.2	5.0	7.2

2-2/ الارتفاع الذي سقطت منه الكرية هو ترتيب النقطة M_6

من البيان نقرأ : $y_6 = h = 7.2\,m$

*/ المدى : هو فاصلة النقطة M_6 من البيان نقرأ :

$X_6 = 4.8\,m$

3-2/ ما طبيعة الحركة وفق المحور (OX) :

إن مسقط المواضع المتتالية للمتحرك على هذا المحور تشكل مسافات متساوية خلال مجالات زمنية متساوية . وعليه فان مسقط حركة الكرية على هذا المحور مستقيمة منتظمة .

*/ طبيعة الحركة وفق المحور (OY) :

مسقط حركة الكرية على هذا المحور مستقيمة متسارعة لان مسقط المواضع المتتالية يشكل مسافات متزايدة خلال مجالات زمنية متساوية .

4-2/ أحسب قيمتي v_{0Y}, v_{0X} واستنتج قيمة v_0 :

*/ لدينا : $v_X = Cte \Rightarrow v_X = v_{0X}$

ولدينا : $v_X = \frac{\Delta X}{\Delta t} \rightarrow v_X = \frac{0.8-0.2}{0.4-0.2} \rightarrow v_X = 4m/s$

إذن : $\boxed{v_{0X} = v_X = 4\,m/s}$

*/ لينا : $\vec{v}_0 \perp \vec{oy} \Rightarrow v_{0Y} = 0$

*/ استنتاج قيمة v_0 :

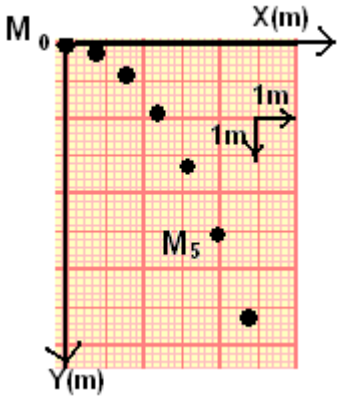
$\boxed{v_0 = v_{0X} = 4\,m/s}$

2-5/ أحسب قيمة $\vec{v}_5, \vec{v}_3$.

2-6/ مثل $\vec{\Delta v}_4$ وحدد خصائصها .

2-7/ حدد خصائص القوة المؤثرة على الكرية $\vec{P}$.

2-8/ قارن من حيث الخصائص بين $\vec{\Delta v}_4$ و $\vec{P}$.



2-5/ حساب قيمة $\vec{v}_5, \vec{v}_3$.

$$v_3 = \frac{M_2M_4}{2\tau} = 7.25\,m/s$$

$$v_5 = \frac{M_4M_6}{2\tau} = 10.75\,m/s$$

2-6/ تمثيل $\vec{\Delta v}_4$:

لينا : $\vec{\Delta v}_4 = \vec{v}_5 - \vec{v}_3$

وعليه يجب :

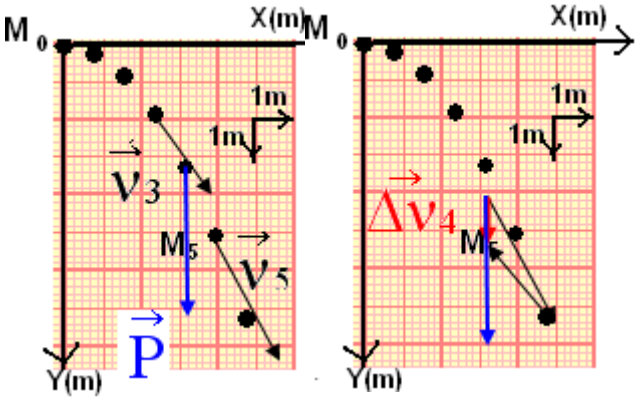
*/ تمثيل كل من $\vec{v}_5, \vec{v}_3$

*/ اختيار سلم رسم مناسب وليكن :

$v_3 = 7.25\,m/s \rightarrow 2cm$

$v_5 = 10.75\,m/s \rightarrow 3cm$

أنظر الشكل :



**/خصائص $\vec{\Delta v}_4$:

الحامل : الشاقول

الجهة : نحو الأسفل

القيمة : بالقياس واختيار السلم : $\Delta v_4 = \frac{1.1 \times 7.25}{2} = 4\,m/s$

**/ خصائص القوة المؤثرة على الكرية $\vec{P}$:

الحامل : الشاقول

الجهة : نحو الأسفل

2-8/ المقارنة : لهما نفس الحامل ونفس الجهة .

الاستنتاج :

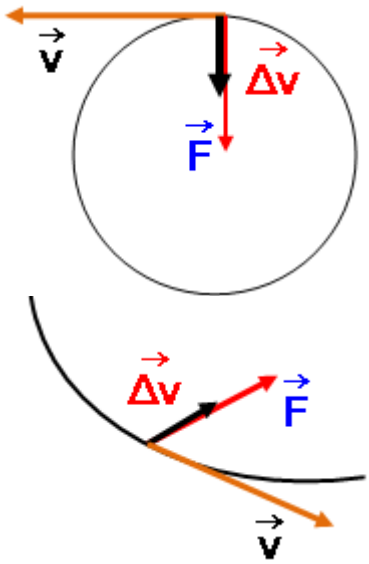
تتميز حركة متحرك وفق مسار منحني بما يلي :

- شعاع السرعة اللحظية مماسي للمسار في كل لحظة
- يخضع إلى قوة
- يكون لـ $\vec{\Delta v}_4$ و $\vec{F}$ نفس الحامل ويتجهان دوما نحو تقعر المسار .

2/ حركة القذيفة :

نشاط : دراسة حركة كرة يقذفها لاعب ص 207 :

اقرأ النشاط جيدا وأجب عن الأسئلة المطروحة .

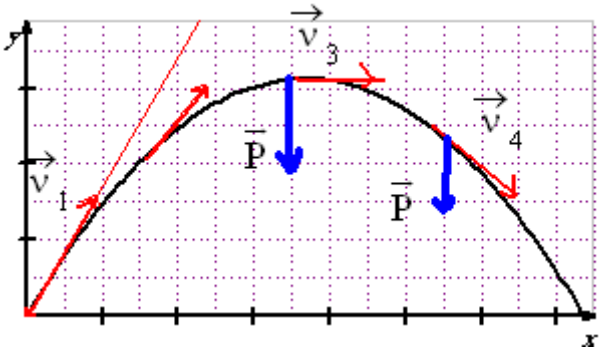


2/ حركة القذيفة :

1/ وصف الحركة :

1-1/ $\vec{v}$ تتغير منحى وجهة سواء في مرحلة الصعود أو مرحلة النزول . كما أن قيمتها تتناقص في مرحلة الصعود وتتزايد في مرحلة النزول .

التمثيل :



2-1/

*/ الحركة في مرحلة الصعود متباطئة لان القوة عكس جهة الحركة .

*/ */ الحركة في مرحلة النزول متسارعة لان القوة في جهة الحركة .

3-1/ نعم، هو الموضع M_7 لان الموضع الذي بعده تبدأ الكرة في النزول .

4-1/ خصائص $\vec{\Delta v}$:

الحامل : الشاقول

الجهة : نحو مركز الأرض

الشدة ثابتة (تحسب بيانيا)

في المرحلتين .

النتيجة : القوة المؤثرة على الكرة ثابتة الشدة .

2/ الكرة المطبقة على الكرة :

1-2/ قوة جذب الأرض لأنه لا يوجد أي جسم آخر يؤثر على الكرة .

2-2/ حامل القوة شاقولي وحامل $\vec{v}$ متغير .

الاستنتاج : إذا كان حامل $\vec{v}$ متغير فإن الحركة منحنية .

2-3/ جهة القوة تكون ثابتة دائما أما جهة $\vec{v}$ فهي بجهة الحركة دوما .

2-4/ الزاوية التي يصنعها $\vec{F},\vec{v}$ هي زاوية منفرجة ثم قائمة ثم حادة .

2-5/ يتناقص قيس الزاوية من بداية الحركة إلى نهايتها .

3/ أثر شعاع القوة على شعاع السرعة :

3-1/ التحليل : $\vec{v}=\overrightarrow{v_x}+\overrightarrow{v_y}$

3-2/ ** حامل القوة يكون دوما عمودي على حامل $\overrightarrow{v_x}$

أما مع حامل $\overrightarrow{v_y}$ فيكونا متعاكسين في مرحلة الصعود ومنطبقين تماما في مرحلة النزول .

3-3/ قيمة $\overrightarrow{v_x}$ ثابتة دوما أما قيمة $\overrightarrow{v_y}$ فتتناقص في مرحلة الصعود وتتزايد في مرحلة النزول .

3-4/ $\overrightarrow{v_x}$ لها نفس الجهة في المرحلتين أما $\overrightarrow{v_y}$ فنحو الأعلى في مرحلة الصعود ونحو الأسفل في مرحلة النزول .

3-5/ تعمل على إنقاصها .

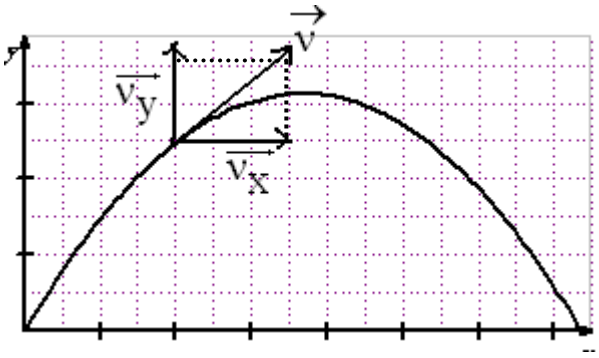
3-6/ تعمل على زيادتها .

3-7/ لا اثر لها .

3-8/ تنعدم .

3-9/ $\overrightarrow{v_x}=\overrightarrow{v_8}$.

3-10/ عندما $\vec{v}\perp\vec{F}$ فإن القوة لا اثر لها على $\vec{v}$ وتكون الحركة مستقيمة منتظمة .



3/ الحركة الدائرية المنتظمة :

أعط أمثلة عنها

أعط تعريفا للحركة الدائرية المنتظمة .

أمثلة : حركة القمر حول الأرض
حركة الأقمار الاصطناعية
حركة الأرض حول نفسها
حركة عقارب الساعة .

التعريف : نقول عن حركة أنها دائرية منتظمة إذا كان مسارها دائريا وسرعتها ثابتة القيمة ومتغيرة حاملا وجهة من لحظة إلى أخرى .

3-1/ خصائص الحركة الدائرية المنتظمة :

1/ شعاع السرعة اللحظية $\vec{v}$:

أذكر خصائصه .

3-1/ خصائص الحركة الدائرية المنتظمة :

1/ شعاع السرعة اللحظية $\vec{v}$:

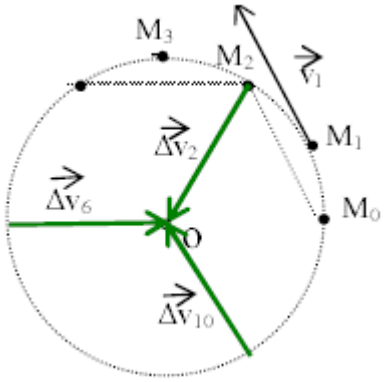
- ✓ الحامل : مماسي للمسار في كل لحظة .
- ✓ الجهة :جهة الحركة .

2/ شعاع تغير السرعة $\vec{\Delta v}$.
أذكر خصائص شعاع تغير السرعة .

3/ شعاع القوة .
أذكر خصائص شعاع القوة .
تصديق تجريبي :
6 ص 220 .

✓ الشدة : ثابتة وتعطى بالعلاقة : $\boxed{v = \frac{2\pi R}{T}}$

حيث : R : نصف قطر المسار الدائري و T : الدور



2/ شعاع تغير السرعة $\vec{\Delta v}$.
الحامل : القطر
الجهة : مركز الدوران
الشدة : تحسب من طويلة الشعاع الممثل لها من الرسم(ثابتة) .
3/ شعاع القوة .
الحامل : القطر
الجهة : مركز الدوران
الشدة : قيمة ثابتة
تصديق تجريبي :
6 ص 220 .
1/ نقل الشكل على ورق شفاف .
2/ مقارنة المسافات :المسافات المتتالية متساوية وعليه فالسرعة ثابتة .
3/طبيعة الحركة : المسار منحني والسرعة ثابتة فالحركة دائرية منتظمة .
4/ حساب السرعة اللحظية في الموضعين M_3, M_1
الحركة منتظمة وعليه : $v_1 = v_2$

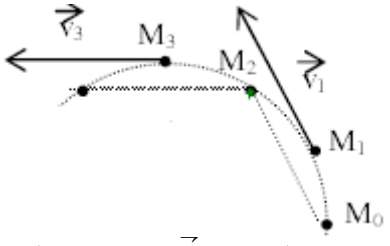
$$v_1 = \frac{M_0M_3}{2\tau} \rightarrow v_1 = \frac{1.9\times10}{2\tau} = 95cm/s = \boxed{0.95m/s}$$

إذن : $v_2 = \frac{M_0M_3}{2\tau} = \boxed{0.95m/s}$

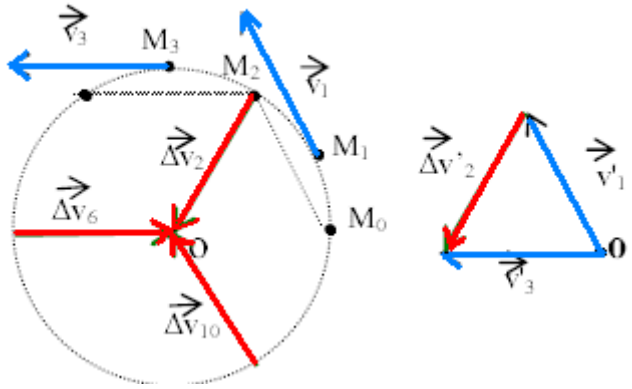
5/ تمثيل أشعة السرعة اللحظية في الموضعين M_3, M_1

مقياس الرسم : $1.0cm \rightarrow 0.50m/s$
$1.9cm \rightarrow 0.95m/s$

إذن نمثل شعاع السرعة $\vec{v}$ بشعاع طوله $1.9cm$ أنظر الشكل :



6/ استنتاج شعاع تغير السرعة $\vec{\Delta v}$ ورسمه في الموضع M_2

2-3/ تطبيقات الحركة الدائرية المنتظمة : س1 : لماذا لا يسقط القمر على الأرض؟	 متجه نحو مركز المسار 7/ كل أشعة تغير السرعة متجهة نحو مركز المسار الدائري . 8/ شعاع تغير السرعة ثابت الشدة ومتجه نحو مركز المسار في كل لحظة 9/ خصائص القوة من خصائص شعاع تغير السرعة وعليه شدة القوة ثابتة ومتجهة نحو مركز المسار . 10/ نعم مبدأ العطالة محقق لأنه إذا كان الجسم لا يتحرك حركة مستقيمة منتظمة فإنه يخضع حتما لقوة . **2-3/ تطبيقات الحركة الدائرية المنتظمة :** سبب عدم سقوط القمر هو : */ يملك القمر سرعة ابتدائية تمكنه من الدوران حول الأرض. */ يخضع لقوة عمودية هي قوة الثقل تغير من حامل السرعة ولا تغير قيمتها . وإلى اللقاء مع الوحدة القادمة بحول الله .