سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

02

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

الميكانيك

القوة و الحركات المنحنية

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- هل العبارات التالية صحيحة (ص) أم خاطئة (خ) ؟ صوبها إن كانت خاطئة .

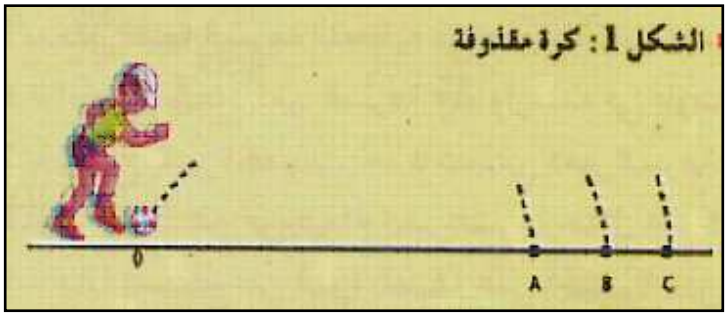
في الحركة المنحنية :

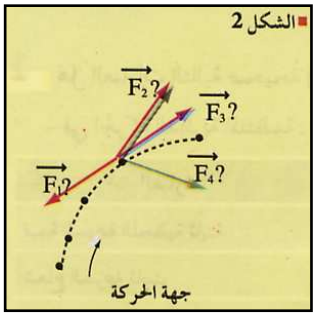
أ- شعاع السرعة اللحظية مماسي للمسار .

ب- قيمة السرعة ثابتة .

جـ- شعاع تغير السرعة و شعاع السرعة لهما نفس الحامل .

2- قذف لاعب 3 كرات متماثلة من نفس الموضع و بنفس المنحنى ، باعطائها ثلاث سرعات ابتدائية مختلفة القيمة ($v_1 = 0.8$ m/s ، $v_2 = 0.5$ m/s ، $v_3 = 1.2$ m/s) . (الشكل-1) . اربط كل سرعة بمداها .





3- يمثل (الشكل-2) (السابق) تسجيلا لحركة منحنية لنقطة متحركة ، تخضع هذه النقطة خلال حركتها لقوة واحدة ، أي تمثيل صحيح ؟ علل .

الحل :

1- صحيح أم خطأ :

أ- صحيح .

ب- ليس بالضرورة (يمكن تكون ثابتة و يمكن أن تكون متغيرة) .

جـ- خطأ .

الصواب : شعاع السرعة يعمل مع شعاع تغير السرعة زاوية محددة .

2- ربط السرعة بمداها :

بما أن المنحى نفسه في جميع الرميات يكون المدى أكبر كلما كانت السرعة الابتدائية أكبر و على هذا الأساس يكون :

$A \rightarrow v_2 = 0.5\ m/s$
$B \rightarrow v_1 = 0.8\ m/s$
$C \rightarrow v_3 = 1.2\ m/s$

3- التمثيل الصحيح :

تكون القوة المؤثرة على جسم دوما في حركة منحنية متجهة دوما نحو تقعر المسار ، و عليه التمثيل الصحيح هو التمثيل الموافق لـ $\vec{F}_4$.

التمرين (2) :

أعطى برنامج معالجة بالإعلام الآلي لشريط فيديو لحركة جسم مقذوف ، الجدول التالي الذي يبين احداثيات النقطة المتحركة في معلم متعامد و متجانس (o,x,y) و اللحظة الزمنية الموافقة .

	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
x(m)	0	4	8	12	16	20	24	28
y(m)	0	6.13	10.66	13.60	14.90	14.64	12.77	9.30

1- مثل المواضع M_0 ، M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 ، M_6 ، M_7 في معلم مستوي على ورقة مليمترية بأخذ السلم التالي : $1\ cm \rightarrow 1\ m$.

2- احسب ومثل بشعاع سرعة المتحرك عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 ، M_6 بأخذ السلم التالي : $1\ cm \rightarrow 3\ m/s$ ، ثم دون النتائج في الجدول التالي :

	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
v(m/s)								

3- مثل شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ عند المواضع M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 . ماذا تلاحظ ؟ ماذا تستنتج في ما يخص القوة التي يخضع لها الجسم المتحرك .

4- مثل في كل موضع $\vec{v}_x$ ، $\vec{v}_y$ مركبتي شعاع السرعة $\vec{v}$. ثم أحسب قيمتي v_x ، v_y ، Δv (القيم الجبرية) في كل موضع دون النتائج في الجدول التالي :

	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
Δv (m/s)								
v_x(m/s)								
v_Y(m/s)								

5- ماذا تلاحظ فيما يخص v_x ، v_y . استنتج طبيعة مسقط حركة الجسم M على المحور ox و طبيعة مسقط حركة الجسم على المحور (oy) .
6- بالاعتماد على مبدأ العطالة ، ماذا تستنتج عن تأثير القوة على حركة الجسم وفق المحورين .
7- أرسم المخططات التالية : $x = f_1(t)$ ، $y = f_2(t)$ ، $v_x = f_3(t)$ ، $v_y = f_3(t)$ ، $v = f_4(t)$ ، $\Delta v = f_5(t)$.

الحل :

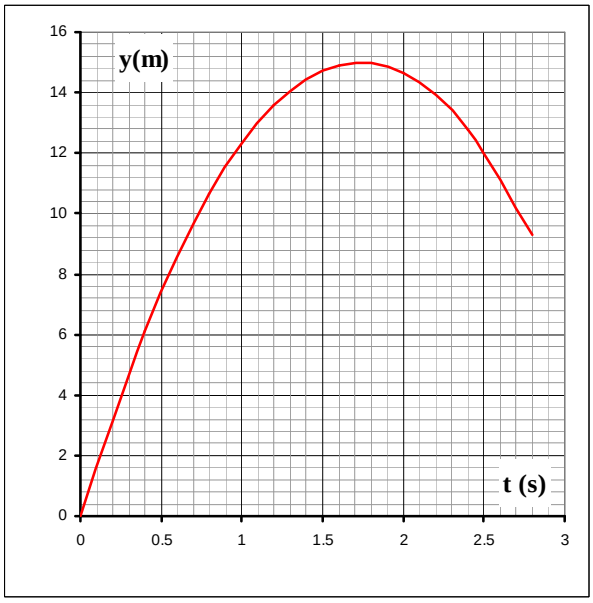
1- تمثيل المواضع :
(الوثيقة المرفقة)
2- حساب و تمثيل أشعة السرعة :

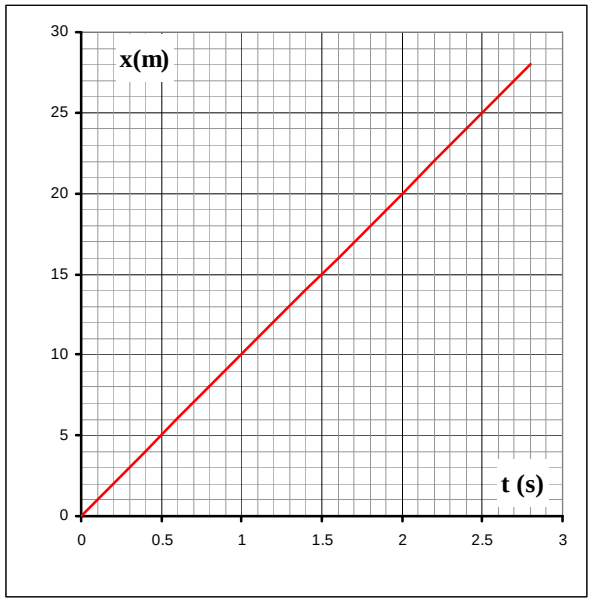
	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
v (m/s)		16.9	13.7	11.4	10.1	10.4	12	

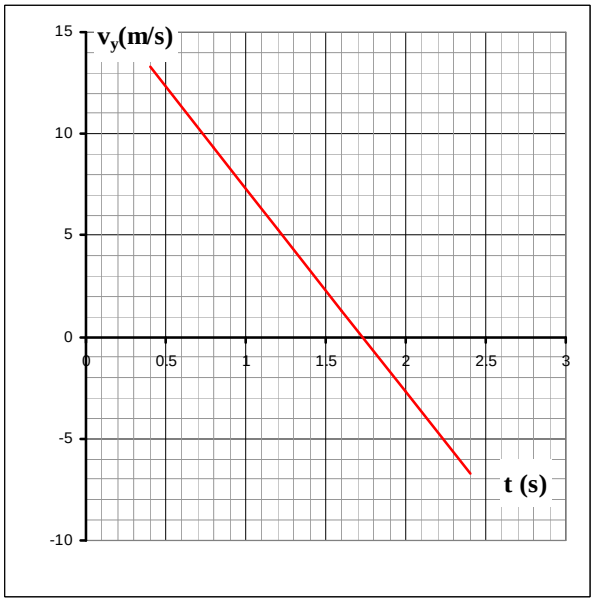
3- تمثيل أشعة تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$:
(الوثيقة المرفقة) .
4- تمثيل و حساب v_x و v_y :
(الوثيقة المرفقة) .

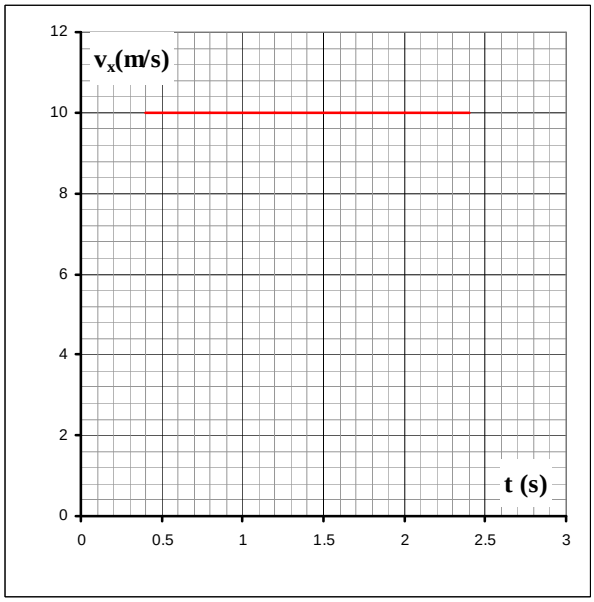
	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
Δv (m/s)			7.8	7.8	7.8	7.8		
v_x(m/s)		10	10	10	10	10	10	
v_y(m/s)		13.3	9.3	5.3	1.3	- 2.7	- 6.7	

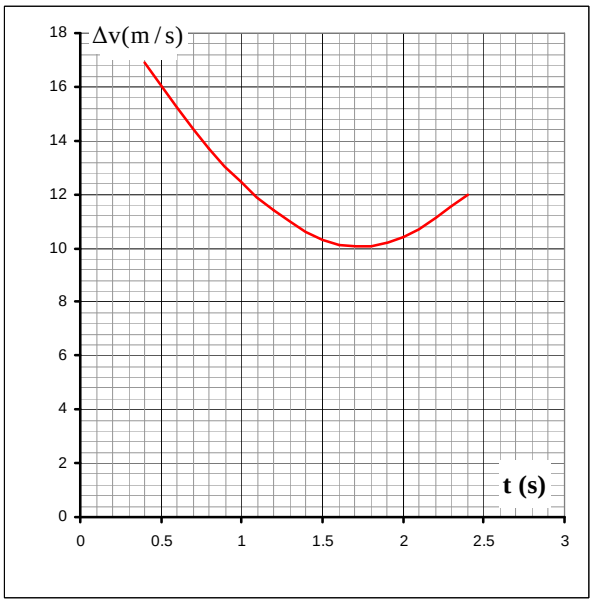
5- الملاحظة :
▪ v_x ثابتة في جميع المواضع هذا يعني أن مسقط حركة الجسم المقذوف على المحور ox هي حركة مستقيمة منتظمة .
▪ v_y متغيرة بانتظام حيث تكون متناقصة بانتظام في مرحلة الصعود و متزايدة بانتظام في مرحلة النزول ، نستنتج أن مسقط حركة الجسم المقذوف على المحور oy هي حركة مستقيمة متغيرة بانتظام حيث تكون متباطئة بانتظام في حالة الصعود و متسارعة بانتظام في حالة النزول .
6- القوة المؤثرة :
على المحور ox :
بما أن الحركة على المحور ox مستقيمة منتظمة ، نستنتج اعتمادا على مبدأ العطالة أن الجسم المقذوف لا تؤثر عليه أي قوة وفق المحور (ox) .
على المحور oy :
بما أن الحركة على المحور oy مستقيمة متغيرة بانتظام حيث تكون متسارعة في حالة النزول و متباطئة في حالة الصعود ، نستنتج اعتمادا على مبدأ العطالة أن الجسم المقذوف خاضع إلى قوة ، و تكون هذه القوة معاكسة لجهة حركة الجسم المقذوف في حالة الصعود و في جهة حركته في حالة النزول .
7- المخططات البيانية :

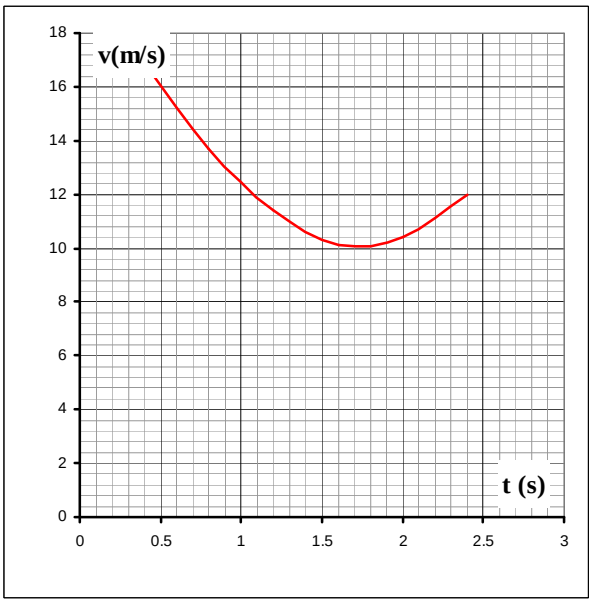

y(m)
t (s)

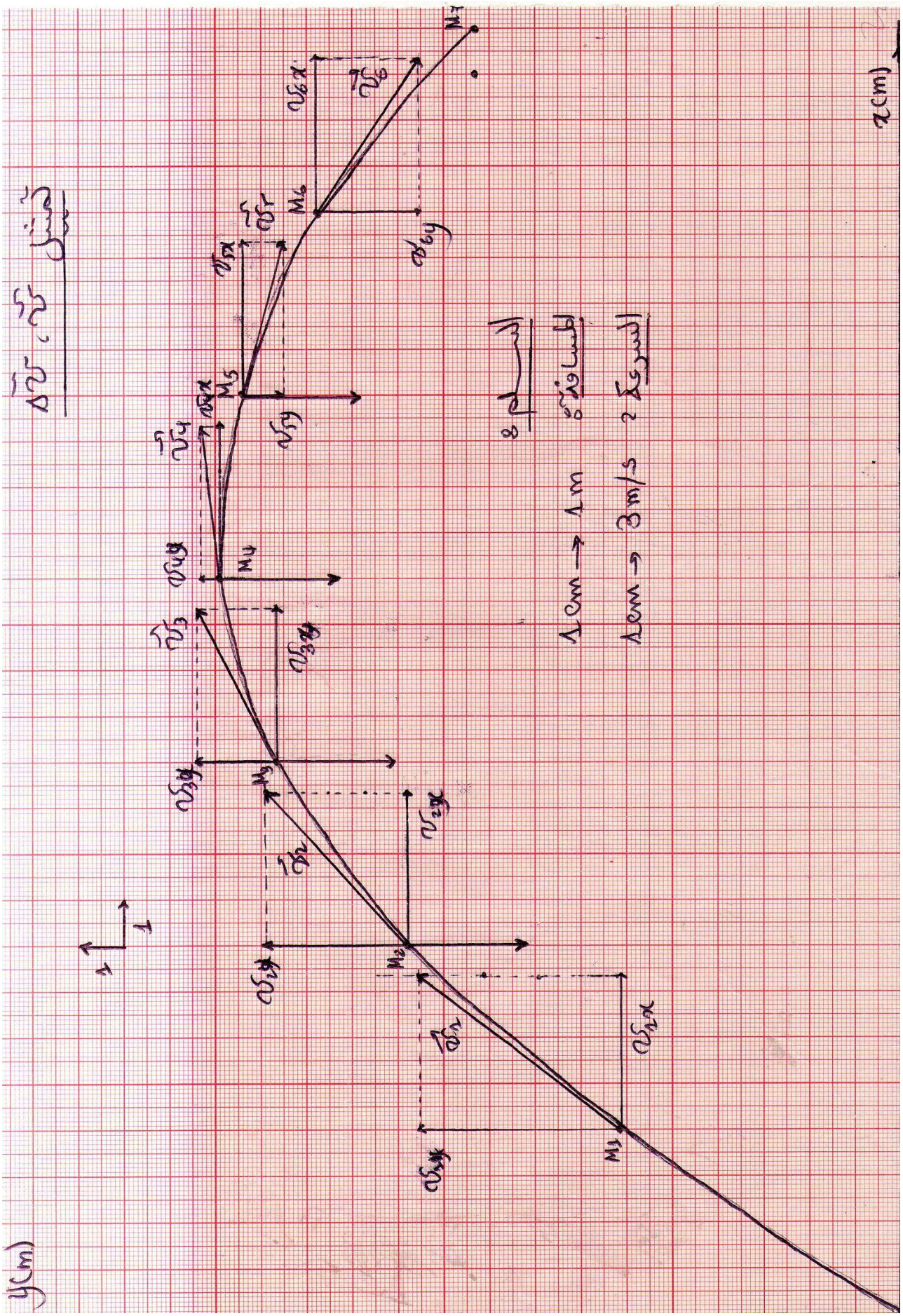

x(m)
t (s)


v_y(m/s)
t (s)


v_x(m/s)
t (s)

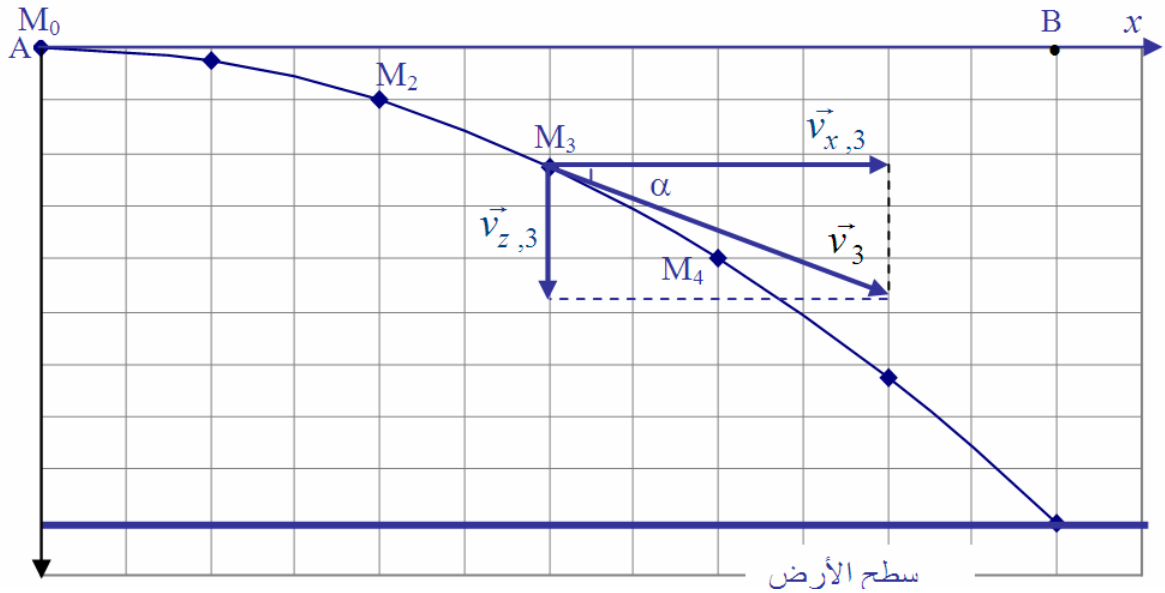

Δv(m/s)
t (s)


v(m/s)
t (s)


السلم
1cm → 1 m
السرعة
1cm → 3 m/s
x(m)
y(m)

التمرين (3) :

نقذف أفقيا من النقطة A جسما (S) بسرعة ابتدائية $v_0 = 4\ m/s$ ، ثم نسجّل مواضع الجسم M_0 ، M_1 ، ..... بعد فترات زمنية متساوية $\tau = 0.1\ s$ ، نهمل تأثير الهواء على هذا الجسم .
يمثل الشكل التالي شعاع السرعة و مركبته على المحورين ox ، oy في الموضع M_3 . حيث تكون الزاوية بين شعاع السرعة ومركبته على المحور oy $\alpha = 36°$.



1- حدد اعتمادا على الشكل المعطى طبيعة مسقط حركة الجسم (S) على المحور ox و طبيعة مسقط حركة الجسم (S) على المحور oy .
3- استنتج المسافة الحقيقية M_0B .
4- استنتج قيمة v_{x3} عند الموضع M_3 ثم أوجد قيمة السرعة v_3 عند نفس الموضع .
5- عين سلم المسافة و السرعة على النمط التالي : 1cm → ..... m ، 1 cm → ..... m/s
يعطى : coc36° = 0.81 .

التمرين (4) :

هل العبارات التالية صحيحة (ص) أم خاطئة (خ) ؟ صوبها إن كانت خاطئة .

- في الحركة الدائرية المنتظمة :

1- قيمة السرعة اللحظية ثابتة .
2- شعاع السرعة ثابت .
2- شعاع تغير السرعة معدوم .
4- شعاع السرعة مماسي للمسار .
5- لا يخضع المتحرك لأي قوة .
6- تكون المسافات المقطوعة خلال مجالات زمنية متساوية متناقصة .
7- شعاع القوة مماسي للمسار .

الحل :

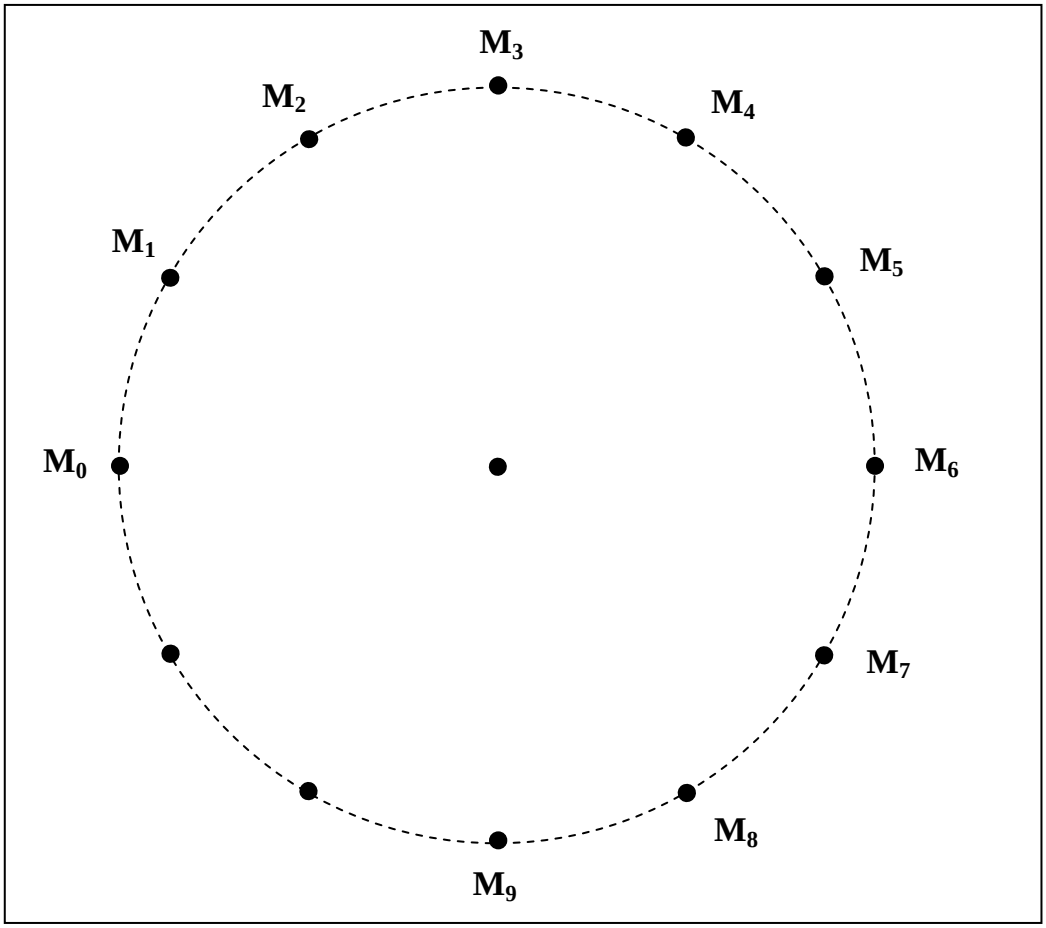
العبارات صحيحة أم خاطئة :

1- صحيح .

2- خطأ .
الصواب : شعاع السرعة ثابت في القيمة بينما متغير في المنحى .
3- خطأ .
الصواب : شعاع تغير السرعة ثابت في القيمة و يتجه دوما نحو مركز المسار .
4- صحيح .
5- خطأ .
الصواب : يخضع المتحرك إلى قوة (حسب مبدأ العطالة) .
6- خطأ .
الصواب : تكون المسافات متساوية خلال أزمنة متساوية .
7- خطأ .
الصواب :
شعاع القوة يكون متجه نحو مركز المسار (عمودي على المماس) .

التمرين (5) : (امتحان الثلاثي الأول – 2007/2006)

يمثل الشكل الآتي التصوير المتعاقب لحركة جسم M على طاولة أفقية ، حيث أخذت المواضع في مجالات زمنية متساوية $\tau = 0.05\ s$ ، بسلم $1\ cm \rightarrow 0.1\ m$.



1- أحسب السرعة اللحظية عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 ، M_6 .
2- ماذا تلاحظ ؟ استنتج طبيعة الحركة .

3- بأخذ السلم : (1 cm → 1.25 m/s) مثل على الوثيقة المعطاة دون نقلها إلى ورقة إجابتك أشعة السرعة عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 ، M_6 و كذا شعاع تغير السرعة عند المواضع M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 .

4- استنتج خصائص شعاع السرعة $\vec{v}$ و كذا شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ و شعاع القوة $\vec{F}$ في هذه الحركة .

5- باعتبار مبدأ الأزمنة عند M_0 ، أوجد لحظة مرور الجسم (M) بالموضع M_8 .

الحل :

1- السرعة اللحظية عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 :

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{2\tau}$$

▪ v_1

$M_0M_2 = 5\ cm \rightarrow d_1 = 5 \times 0.1 = 0.5\ m$

$$v_1 = \frac{d_1}{2\tau} = \frac{0.5}{2 \times 0.05} = 5 m/s$$

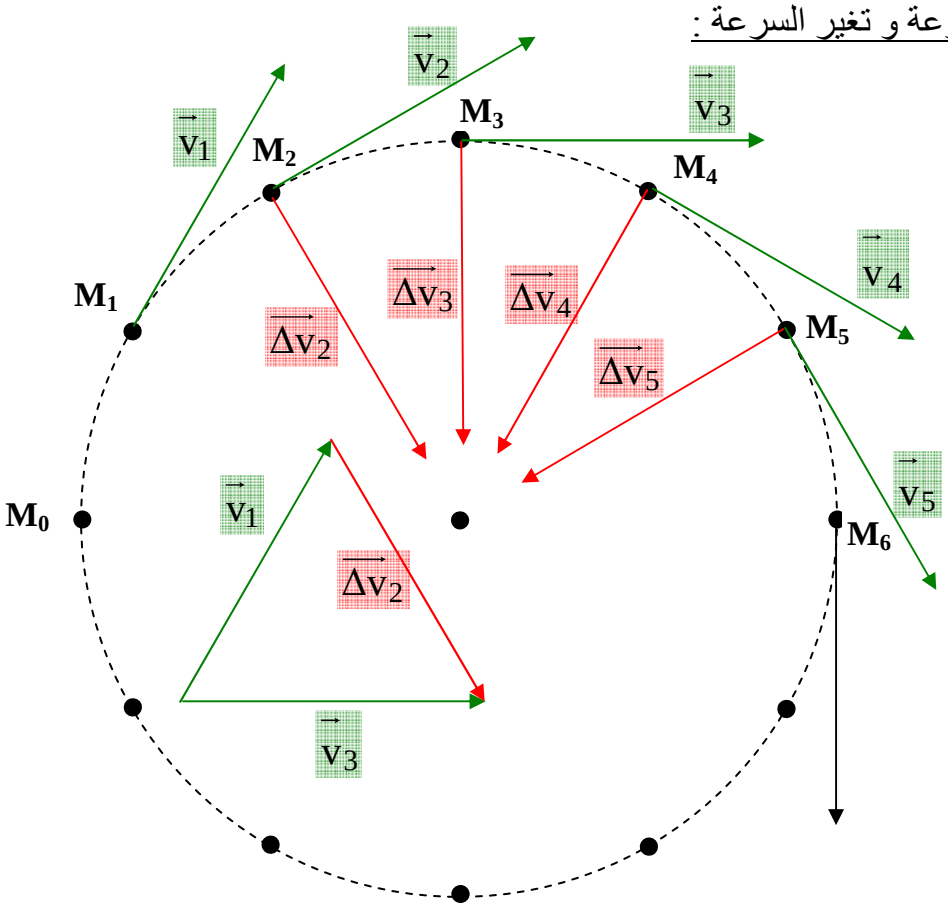
بنفس الطريقة نجد :

$v_2 = v_3 = v_4 = v_5 = 5\ m/s$

2- الاستنتاج :

نلاحظ أن السرعة ثابتة القيمة في جميع المواضع و كون أن المسار دائري ، نستنتج أن طبيعة الحركة دائرية منتظمة .

3- تمثيل أشعة السرعة و تغير السرعة :



4- خصائص شعاع السرعة $\vec{v}$ و كذا شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ و شعاع القوة $\vec{F}$ في هذه الحركة :

- شعاع السرعة $\vec{v}$ ثابت في القيمة و مماسي دوما للمسار الدائري في جميع المواضع .

- شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ ثابت في القيمة و متجه دوما نحو مركز المسار (يقال عنه ناظمي) .
- بما أن شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ ثابت في القيمة و متجه دوما نحو مركز المسار ، يكون كذلك شعاع القوة $\vec{F}$ هو أيضا ثابت في القيمة و متجه دوما نحو مركز المسار (القوة $\vec{F}$ ثابتة) .

5- لحظة مرور الجسم M بالموضع M_8 :

بما أن مبدأ الأزمنة هو لحظة مرور المتحرك بـ M_0 يكون :

$M_0 \rightarrow t = 0$

$M_1 \rightarrow t = \tau$

$M_2 \rightarrow t = 2\tau$

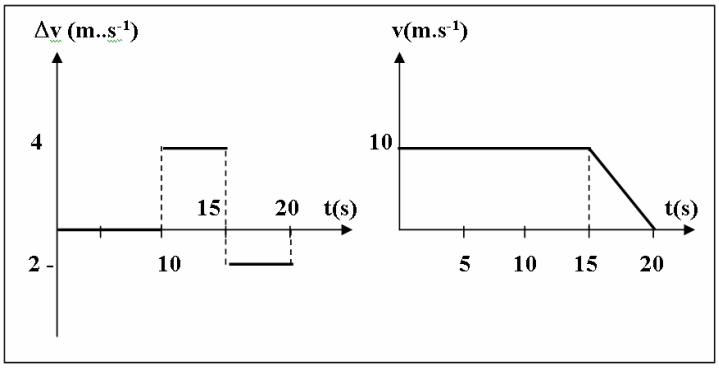
⋮ ⋮

$M_8 \rightarrow t = 8\tau = 8 \cdot 0.05 = 0.4\ s$

و هي لحظة مرور الجسم (M) بالموضع M_8 .

التمرين (6) : (امتحان الثلاثي الأول – 2008/2007)

تتحرك سيارة على طريق أفقي يتألف من ثلاث أجزاء ، جزيئين مستقيمين و جزء دائري في مجالات زمنية [0 ، 10s] ، [10s ، 15s] ، [15s ، 20s] من غير ترتيب ، يمثل البيانان المرفقان تغيرات كل من سرعة السيارة و تغير سرعتها بدلالة الزمن .



حدد من البيانين :

1- شكل الأجزاء من الطريق (مستقيم أو دائري) و كذا طبيعة الحركة خلال المجالات الزمنية التالية : [0 ، 10s] ، [10s ، 15s] ، [15s ، 20s] .

2- طول الطريق في كل جزء من الأجزاء الثلاثة .

الحل :

1- شكل أجزاء الطريق :

المجال الزمني ($0 \rightarrow 10$ s) :

في هذا المجال السرعة ثابتة و تغير السرعة معدوم ، يتحقق هذا إلا في الحركة المستقيمة المنتظمة . إذن المسار في هذا المجال مستقيم ، و الحركة مستقيمة منتظمة .

المجال الزمني ($10 \rightarrow 15$ s) :

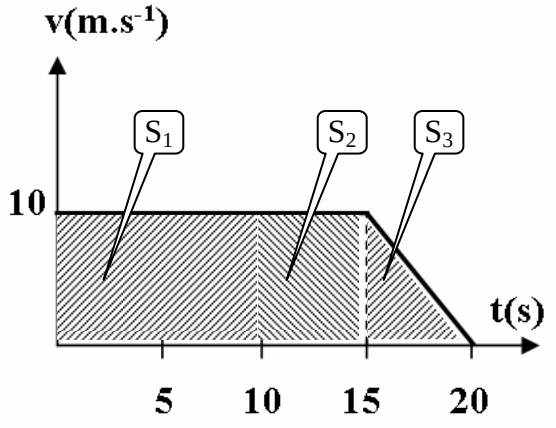
في هذا المجال السرعة ثابتة و تغير السرعة ثابت ، يتحقق هذا إلا في الحركة الدائرية المنتظمة . إذن المسار في هذا المجال دائري ، و الحركة دائرية منتظمة .

المجال الزمني ($15 \rightarrow 20$ s) :

تتحرك السيارة على ثلاث أجزاء ، جزيئين مستقيم ، و جزء دائري ، و كون أن الجزء الأول مستقيم و الثاني دائري حتما سيكون الثالث مستقيم ، و كون أن تغير السرعة ثابت في هذا المجال فالحركة في هذا الأخير مستقيمة متغيرة بانتظام (متباطئة لآن السرعة تتناقص) .

2- طول الطريق في كل جزء :

طول الطريق في كل جزء يمثل المسافة المقطوعة في كل مجال زمني ، وباستخدام طريقة المساحات نجد :



الجزء الأول :

$$d_1 = S_1 = (10 - 0)(10 - 0) = 100\ m$$

الجزء الثاني :

$$d_2 = S_2 = (10 - 0)(15 - 10) = 50\ m$$

الجزء الثالث :

$$d_3 = S_3 = \frac{(10-0)(20-15)}{2} = 25\ m$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani