najah213.com · نجاح 213

ملخص الوحدة 02 : القوة والحركات المستقيمة

سنة أولى ثانوي : جذع مشترك علوم وتكنولوجيا — **من إعداد الأستاذ**: بلغيث أيمن

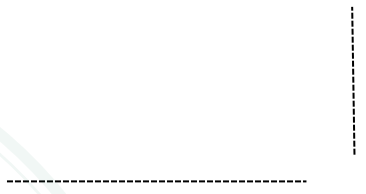
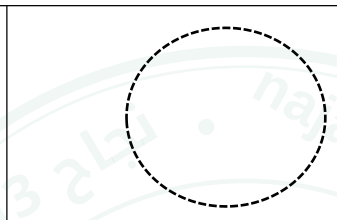
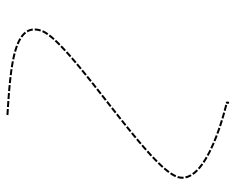
القانون الأول لنيوتن (مبدأ العطالة) :

يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة ما لم تتدخل قوة لتغير من حالته الحركية: $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$.

I/ مميزات الحركة :

1- المسار :

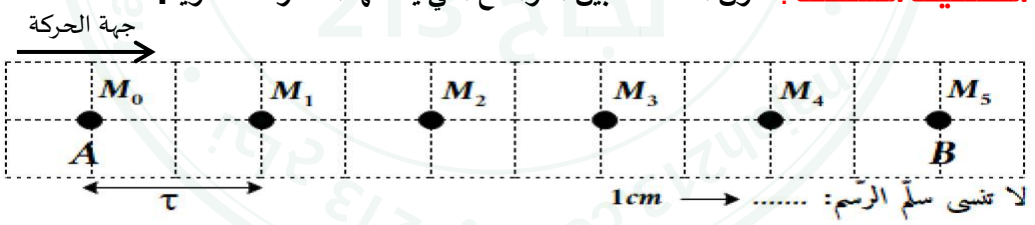
هو مجموعة المواضع المتتالية التي يشغلها المتحرك خلال حركته ويكون إما مستقيما ، منحنيا أو دائريا .

		
مسار مستقيم	مسار دائري	مسار منحني
حركة مستقيمة	حركة دائرية	حركة منحنية

2- التصوير المتعاقب لجسم متحرك :

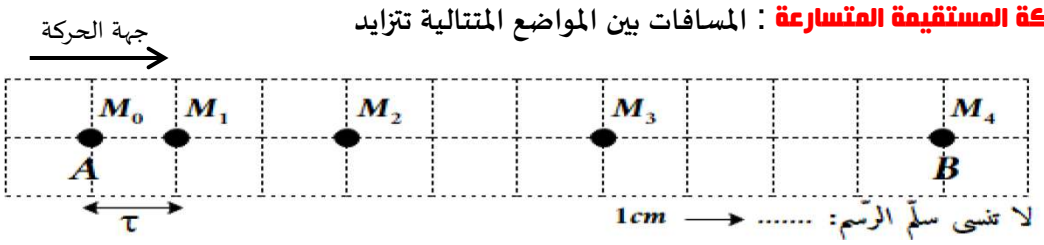
هو صور متتالية للمتحرك خلال فترات زمنية متساوية τ ومتعاقبة .

- تسمح هذه الطريقة بتحديد المواضع المتتالية للجسم المتحرك وتعيين نوع مساره وطبيعة حركته
- **الحركة المستقيمة المنتظمة** : تكون المسافات بين المواضع التي يشغلها المتحرك متساوية:

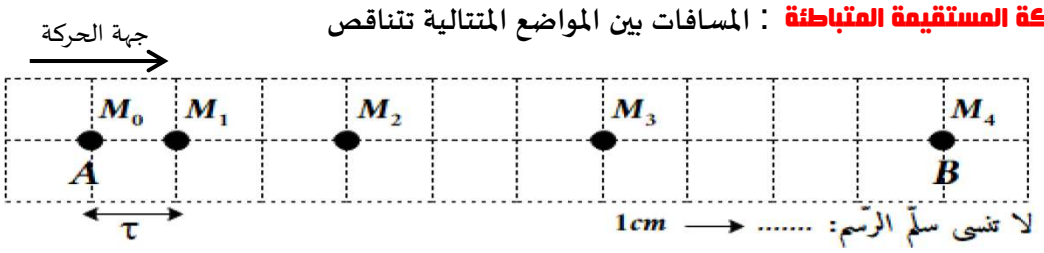


الزمن المستغرق بين موضعين متتاليين نرمزله ب τ وحدته الثانية (S)

- **الحركة المستقيمة المتسارعة** : المسافات بين المواضع المتتالية تتزايد



- **الحركة المستقيمة المتباطئة** : المسافات بين المواضع المتتالية تتناقص



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

- **2– السرعة :**
- **أ– السرعة المتوسطة** : هي السرعة بين لحظتين عبارتها $v_m = \frac{d}{t_2 - t_1}$
- **ب– السرعة اللحظية** : هي سرعة المتحرك في لحظة زمنية معينة
- عبارتها $v_n = \frac{M_{n-1}M_{n+1}}{2\tau}$ وتسمى علاقة التأطير .
-
- **3- خصائص شعاع السرعة اللحظية $\vec{v}_n$:**
- السرعة اللحظية مقدار شعاعي ، خصائص شعاعه هي:

المبدأ: موضع المتحرك M_n.	الحامل: منطبق على المسار (مماسي) .
الجهة: في جهة الحركة	الطويلة: تحسب بالعلاقة التالية $v_n = \frac{M_{n-1}M_{n+1}}{2\tau}$.

4- شعاع تغير السرعة اللحظية $\overrightarrow{\Delta v_n}$: (انظر التمرين في اخر الملخص)

هو مقدار شعاعي يعبر عن تطور شعاع السرعة اللحظية $\vec{v}$ خلال الحركة ، يعبر عنه في الموضع M_n بالعلاقة:

$$\overrightarrow{\Delta v_n} = \vec{v}_{n+1} - \vec{v}_{n-1}$$

لتمثيل شعاع تغير السرعة نتبع أحد الطريقتين التاليتين:

➢ **الطريقة الأولى : الطريقة الشعاعية**

مثال: لتمثيل شعاع التغير في السرعة $\overrightarrow{\Delta v_2}$ عند الموضع M_2 في التصوير المتعاقب السابق

حسب العلاقة: $\overrightarrow{\Delta v_2} = \overrightarrow{v_3} - \overrightarrow{v_1}$ نتبع الخطوات التالية:

1. نمثل الشعاعين $\overrightarrow{v_1}$ و $\overrightarrow{v_3}$
2. نختار نقطة O خارج التصوير المتعاقب .
3. نسحب الشعاع $\overrightarrow{v_1}$ إلى الموضع o
4. نسحب الشعاع $\overrightarrow{v_3}$ الى الموضع o
5. نرسم شعاع التغير في السرعة $\overrightarrow{\Delta v_2}$ مبدؤه هي نهاية الشعاع $\overrightarrow{v_1}$ ونهايته نهاية الشعاع $\overrightarrow{v_3}$ نسحبه إلى الموضع M_2

➢ **الطريقة الثانية : الطريقة الحسابية (خاصة بالحركة المستقيمة فقط).**

لتمثيل شعاع التغير في السرعة $\overrightarrow{\Delta v_4}$ عند الموضع M_4 في التصوير المتعاقب السابق نتبع الخطوات التالية:

- ✓ نحسب قيمة السرعتين اللحظيتين v_3 و v_5 (تم حسابها سابقا)
- ✓ نحسب قيمة التغير في السرعة $\Delta v_4 = v_5 - v_3$ (بدون أشعة)

$$\Delta v_4 = v_5 - v_3 = 6.5 - 4.5 = 2\ m/s$$

- ✓ نمثل شعاع التغير في السرعة $\overrightarrow{\Delta v_4}$ باستخدام سلم تمثيل السرعات (بما أن $\Delta v_4 > 0$ فإن $\overrightarrow{\Delta v_4}$ يمثل في جهة الحركة)

$$\begin{cases} 1\ cm \rightarrow 4\ m/s \\ x\ cm \rightarrow 2\ m/s \end{cases} \Rightarrow x = \frac{1 \times 2}{4} \Rightarrow x = 0.5\ cm$$

02 - خصائص شعاع التغير في السرعة اللحظية $\overrightarrow{\Delta v_2}$

مبدؤه: موضع المتحرك M_2 — حامله: منطبق على المسار

جهته: في جهة الحركة — طويلته: $\Delta v_2 = 0.5 \times 4 = 2\ m/s$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

نتيجة عامة :

1. $\Delta v = 0$ فإن الجسم لا يخضع لأي قوة .

ومنه طبيعة الحركة: حركة مستقيمة منتظمة .

2. $\Delta v = cte > 0$ الجسم يخضع لقوة ثابتة $F = cte$ جهتها في جهة الحركة

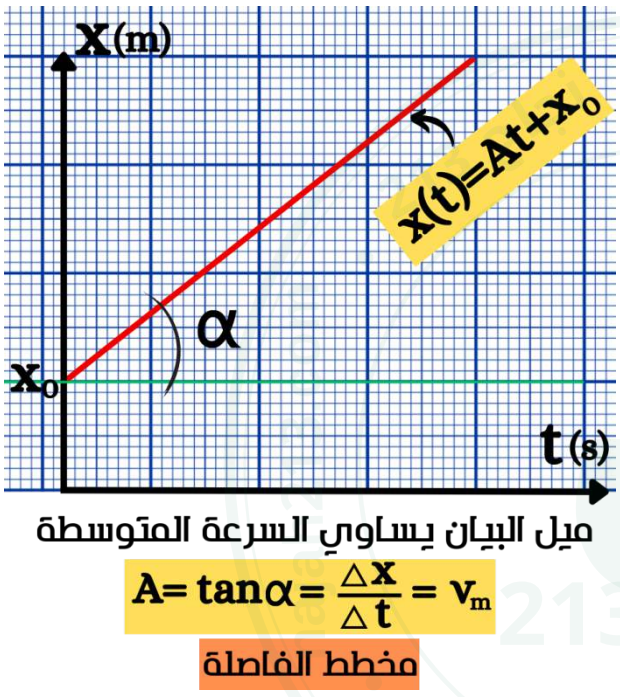
ومنه طبيعة الحركة: حركة مستقيمة متسارعة بإنتظام .

$\Delta v = cte < 0$ الجسم يخضع لقوة ثابتة $F = cte$ جهتها عكس جهة الحركة

ومنه طبيعة الحركة: حركة مستقيمة متباطئة بإنتظام .

5- المخططات البيانية

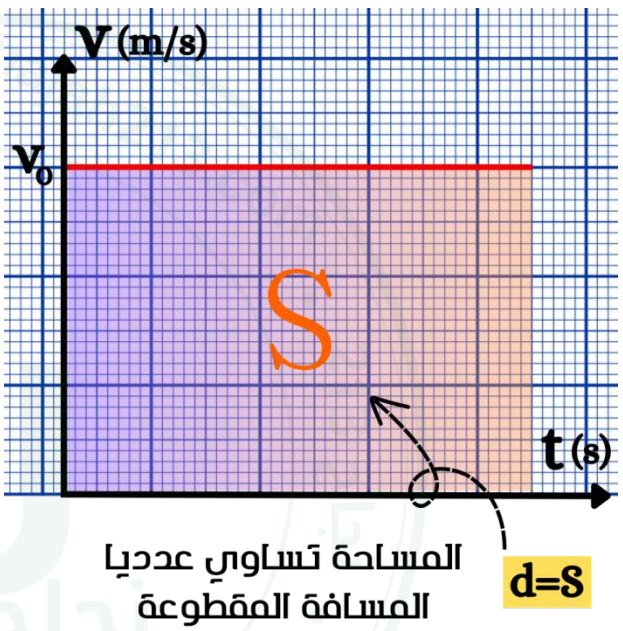
1- الحركة المستقيمة المنتظمة :



ميل البيان يساوي السرعة المتوسطة

$$A = \tan\alpha = \frac{\Delta x}{\Delta t} = v_m$$

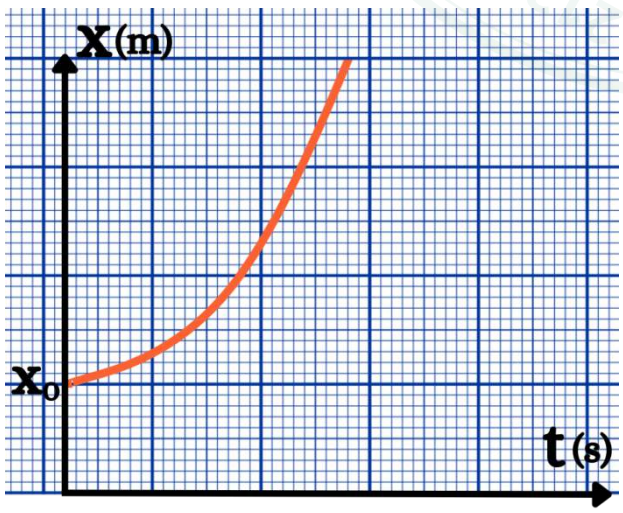
مخطط الفاصلة



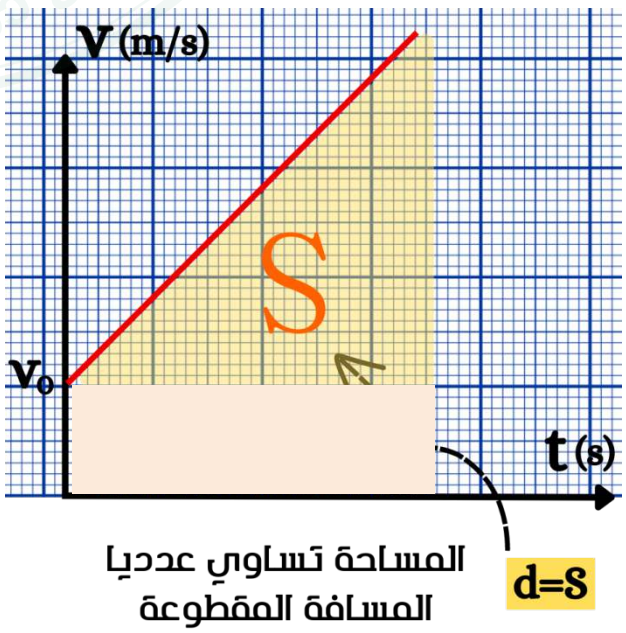
المساحة تساوي عدديا
المسافة المقطوعة

مخطط السرعة

2- الحركة المستقيمة المتسارعة بانتظام :



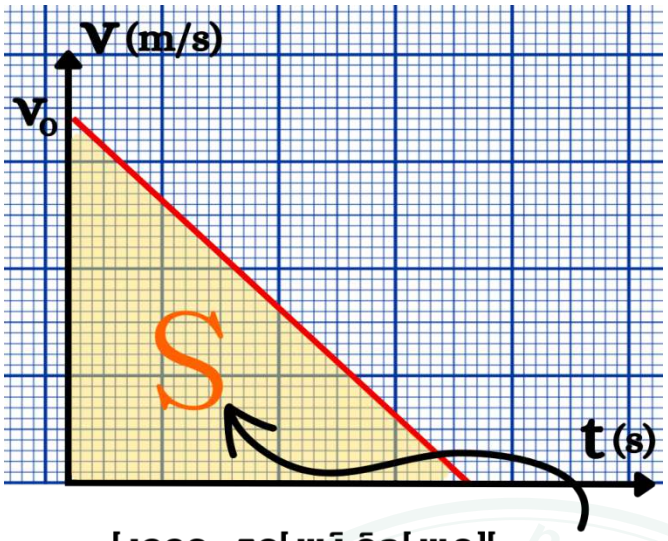
مخطط الفاصلة



المساحة تساوي عدديا
المسافة المقطوعة

مخطط السرعة

3- الحركة المستقيمة المتباطئة بانتظام :



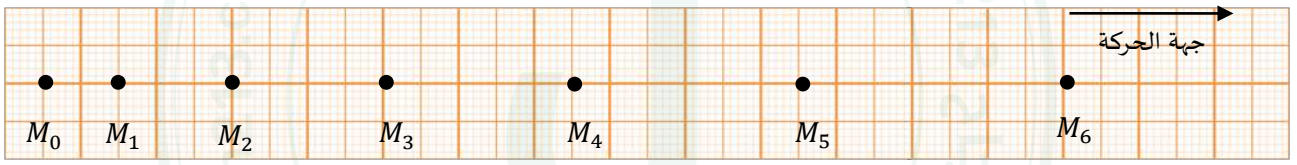
المساحة تساوي عدديا
المسافة المقطوعة

d=S

مخطط السرعة

تمرين 01 :

ليكن التصوير المتعاقب لجسم نقطي خلال مجالات زمنية متعاقبة ومتساوية $\tau = 0,04s$.



علما أن سلم المسافات : $1cm \rightarrow 0.2m$

1. أحسب السرعة اللحظية عند المواضع M_1 ، M_3 ، M_5
2. هل يمكن حساب السرعة اللحظية في الموضعين M_0 ، M_6
3. مثل أشعة السرعة اللحظية في المواضع M_1 ، M_3 ، M_5 في التصوير المتعاقب السابق

   علما أن سلم السرعات : $1cm \rightarrow 2,5m/s$
4. إعتمادا على التصوير المتعاقب السابق مثل شعاع التغير في السرعة $\overrightarrow{\Delta v_2}$ و $\overrightarrow{\Delta v_4}$
5. ماهي خصائص شعاع التغير في السرعة اللحظية $\overrightarrow{\Delta v_2}$.

الحل :

حل التطبيق

1- حساب السرعة اللحظية عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_5

$v_1 = \frac{\overline{M_0M_2}}{2\tau} = \frac{2,5\times0,2}{2\times0.1} = 2.5m/s$	$v_3 = \frac{\overline{M_2M_4}}{2\tau} = \frac{4,5\times0,2}{2\times0.1} = 4,5m/s$	$v_5 = \frac{\overline{M_4M_6}}{2\tau} = \frac{6.5\times0,2}{2\times0,1} = 6,5m/s$

2- لايمكن حساب السرعة اللحظية في الموضعين M_0 ، M_7

لانه لايوجد موضع قبل الموضع M_0 ولايوجد موضع بعد M_6

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

3- لتمثيل الأشعة يجب حساب طول أشعة السرعة اللحظية

- حساب طول الشعاع $\vec{v}_1$

$$\begin{cases} 1cm \rightarrow 2,5m/s \\ x_1 cm \rightarrow v_1 = 2,5m/s \end{cases}$$ و بالتالي: $$x_1 = \frac{1\times 2,5}{2,5} = 1cm$$

نمثل شعاع السرعة اللحظية $\vec{v}_1$ بشعاع منطبق على المسار، مبدؤه الموضع المعتبر (M_1) ، و جهته في جهة الحركة.

- حساب طول الشعاع $\vec{v}_2$

$$\begin{cases} 1cm \rightarrow 2,5m/s \\ x_3 cm \rightarrow v_3 = 4,5m/s \end{cases}$$ و بالتالي: $$x_3 = \frac{1\times 4,5}{2,5} = 1,8cm$$

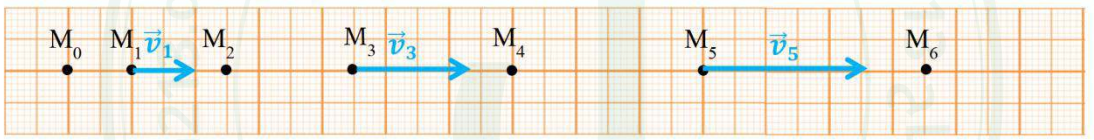
نمثل شعاع السرعة اللحظية $\vec{v}_3$ بشعاع منطبق على المسار، مبدؤه الموضع المعتبر (M_3) ، و جهته في جهة الحركة.

- حساب طول الشعاع $\vec{v}_3$

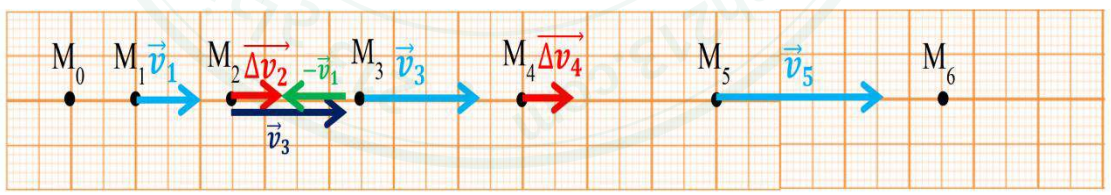
$$\begin{cases} 1cm \rightarrow 2,5m/s \\ x_5 cm \rightarrow v_5 = 6,5m/s \end{cases}$$ و بالتالي: $$x_5 = \frac{1\times 6,5}{2,5} = 2,6cm$$

نمثل شعاع السرعة اللحظية $\vec{v}_5$ بشعاع منطبق على المسار، مبدؤه الموضع المعتبر (M_5) ، و جهته في جهة الحركة.

الرسم :



4- تمثيل شعاع التغير في السرعة $\overrightarrow{\Delta v_2}$ و $\overrightarrow{\Delta v_4}$ (انظر الشكل التالي)



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

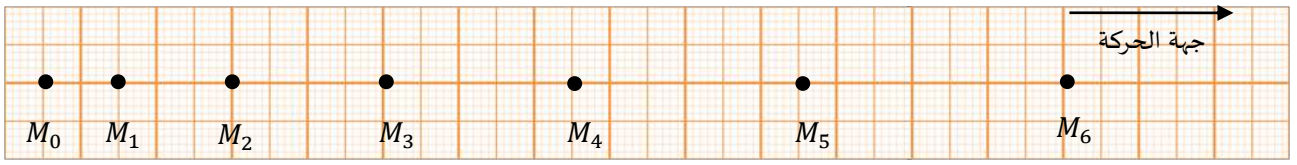
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

تمرينات الوحدة 02 : القوة والحركات المستقيمة

سنة أولى ثانوي : جذع مشترك علوم وتكنولوجيا — **من إعداد الأستاذ**: بلغيث أيمن

التمرين 01

ليكن التصوير المتعاقب لجسم نقطي خلال مجالات زمنية متعاقبة ومتساوية $\tau = 0,04s$.



علما أن سلم المسافات : $1cm \rightarrow 0.2m$

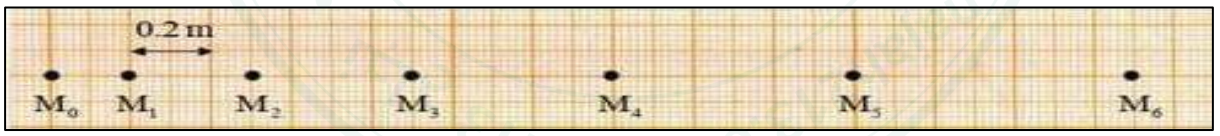
1. أحسب السرعة اللحظية عند المواضع M_1 ، M_3 ، M_5
2. هل يمكن حساب السرعة اللحظية في الموضعين M_0 ، M_6
3. مثل أشعة السرعة اللحظية في المواضع M_1 ، M_3 ، M_5 في التصوير المتعاقب السابق

   علما أن سلم السرعات : $1cm \rightarrow 2,5m/s$
4. إعتمادا على التصوير المتعاقب السابق مثل شعاع التغير في السرعة $\overrightarrow{\Delta v_2}$ و $\overrightarrow{\Delta v_4}$

   ماهي خصائص شعاع التغير في السرعة اللحظية $\overrightarrow{\Delta v_2}$.

التمرين 02

1- يمثل **الشكل -1-** تصوير متعاقب لحركة نقطة M من عربة وذلك خلال أزمنة متساوية $\tau = 0.1\ s$



أ- أحسب السرعة اللحظية في المواضع M_1 ، M_3 ، M_5 .

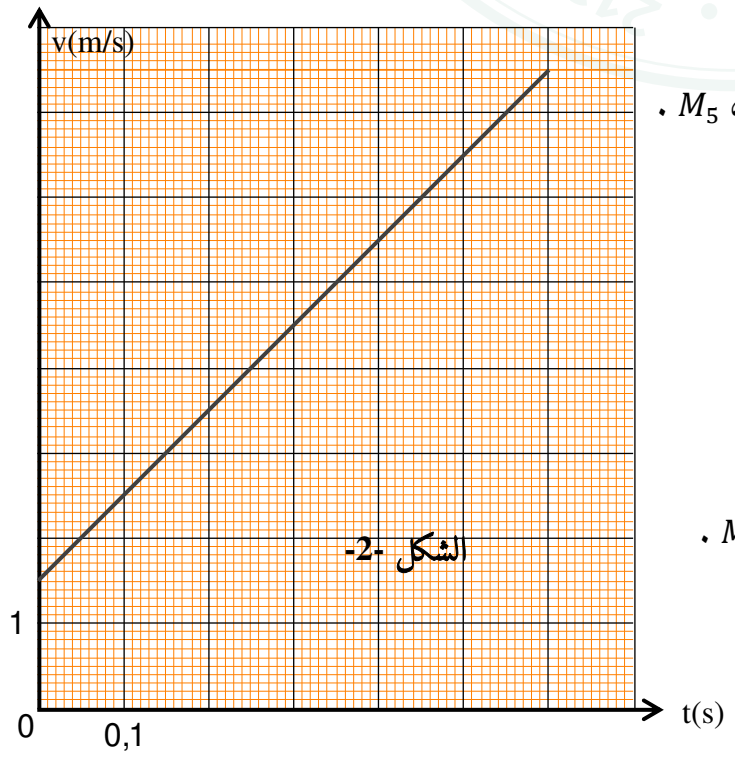
ب- مثل أشعة السرعة اللحظية في المواضع السابقة

(سلم السرعات : $1\ cm \longrightarrow 2.5\ m/s$) .

ت- مثل أشعة تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v_2}$ و $\overrightarrow{\Delta v_4}$.

د- استنتج طبيعة الحركة مع التعليل .

ذ- هل توجد قوة مؤثرة على العربة ؟ إذا كان الجواب بنعم ما هي خصائصها ؟ مثلها كيفيا في الموضع M_6 .



2- انطلاقا من قيم السرعات السابقة استطعنا رسم منحنى

تغيرات السرعة بدلالة الزمن الموضح في **الشكل -2-** :

أ- أوجد المسافة الكلية المقطوعة M_0M_6 بطريقتين .

ب- من المنحنى أوجد السرعة اللحظية عند المواضع M_0 ، M_2 ، M_4 ، M_6

التمرين 03