بسم الله الرحمان الرحيم

سلسلة تمارين حول الحركة

التمرين الأول :

1) حول إلى km/h السرعات التالية:
$10m/s$ ، $240m/mn$ ، $685cm/s$.
2) عبر عن السرعات التالية ب : m/s :
$7,2km/h$ ، $18m/mn$ ، $90km/h$.

إجابة :

(1

$$10m/s = \frac{10m}{1s} = \frac{10.10^{-3}km}{\frac{1}{3600}h} = 10^{-2}.(3600)m/s = 36km/h$$

$$240m/mn = \frac{240m}{1mn} = \frac{240m}{\frac{1}{60}h} = \frac{0,240km}{60h} == 14,4km/h$$

$$685cm/s = \frac{685cm}{1s} = \frac{6,85m}{1s} = \frac{6,85.10^{-3}km}{\frac{1}{3600}h} == 24,66km/h$$

.....

(2

$$7,2km/h = \frac{7,2km}{1h} = \frac{7,2.10^{3}m}{3600s} = 2m/s$$

$$18m/mn = \frac{18m}{1mn} = \frac{18m}{60s} = 0,3m/s$$

$$90km/h = \frac{90km}{1h} = \frac{90.10^{3}m}{3600s} = 25m/s$$

التمرين الثاني :

تنتقل سيارة وفق مسار مستقيمي بسرعة ثابتة $v = 90km/h$ بالنسبة للمرجع الأرضي . أوجد المعادلة الزمنية لهذه الحركة علما أن الأفصول البدئي للسيارة عند اللحظة $t = 0$: $x_o = 125m$.

إجابة:

السيارة تنطلق بسرعة ثابتة وفق مسار مستقيمي ، إذن لها في حركة مستقيمية منتظمة معادلتها الزمنية تكتب كما يلي :

$$x = v.t + x_o$$

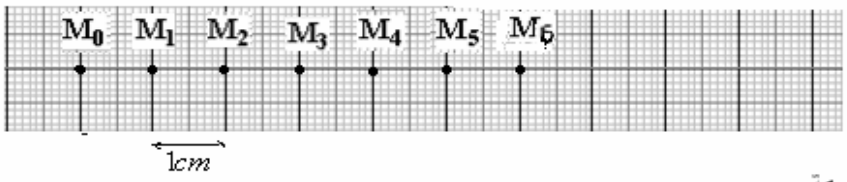
مع : $v = 90km/h = 90.10^3 m/3600s = 25m/s$ **و** $x_o = 125m$ **:**

إذن : $x = 25.t + 125$

التمرين الثالث :

نرسل خيالا فوق نضد هوائي أفقي. نسجل حركة نقطة M من الخيال أثناء مدد زمنية متتالية ومتساوية $\tau = 40ms$ فنحصل على التسجيل التالي بالسلم 1/2.

السلم 1/2



1) حدد طبيعة الحركة .
2) احسب السرعة اللحظية v_i في المواضع التالية : M_1 ، M_3 و M_5 .
3) مثل بسلم مناسب $\vec{v}_1$ ، $\vec{v}_3$ و $\vec{v}_5$.
4) نعتبر M_2 أصل محور الافاصيل $(O,\vec{i})$ ولحظة تسجيل M_o أصل معلم الزمن .أوجد المعادلة الزمنية لحركة M .

الإجابة:

1) الحركة مستقيمية منتظمة لأن المسار مستقيمي والمتحرك يقطع نفس المسافات خلال نفس المدد الزمنية .

2)

$$v_1 = \frac{M_oM_2}{t_2 - t_o} = \frac{M_oM_2}{2\tau} = \frac{2cm \times 2}{2 \times 40ms} = \frac{4 \times 10^{-2} m}{80 \times 10^{-3} s} = 0{,}5m/s$$

$$v_3 = \frac{M_2M_4}{t_4 - t_2} = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{2cm \times 2}{2 \times 40ms} = \frac{4 \times 10^{-2} m}{80 \times 10^{-3} s} = 0{,}5m/s$$

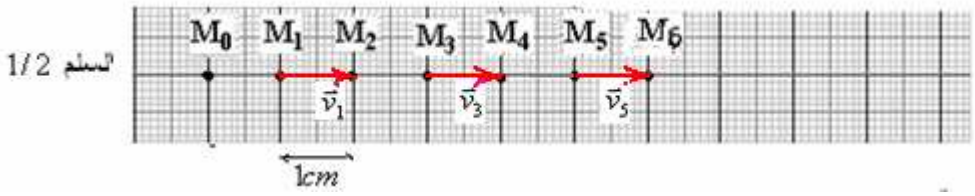
$$v_5 = \frac{M_4M_6}{t_6 - t_4} = \frac{M_4M_6}{2\tau} = \frac{2cm \times 2}{2 \times 40ms} = \frac{4 \times 10^{-2} m}{80 \times 10^{-3} s} = 0{,}5m/s$$

السرعة ثابتة : $v = 0{,}5m/s$

3) باستعمال السلم

$0{,}25m/s \rightarrow 1cm$

السلم 1/2



4)

المعادلة الزمنية للحركة : $x = v.t + x_o$

x_o : **أفصول المتحرك عند اللحظة** $t = 0$.

بما أن :

M_2 أصل محور الافاصيل $(O,\vec{i})$ ولحظة تسجيل M_o أصل معلم الزمن .أوجد المعادلة الزمنية لحركة M .

الموضع M_i	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4
اللحظة	**0**	τ	2τ	3τ	4τ
الافصول	$-4cm$	$-2cm$	**0**	$2cm$	$4cm$

ومنه يتضح أن x_o : **أفصول المتحرك عند اللحظة** $t = 0$ ، $x_o = -4cm = -0{,}04m$.

ولدينا: $v = 0{,}5m/s$ **إذن :**

المعادلة الزمنية للحركة : $x = 0{,}5.t - 0{,}04$

التمرين الرابع :

تتحرك سيارتان A و B على طريق مستقيمية .المعادلة الزمنية لحركة كل سيارة هي : $x_A = 130.t$ ، $x_B = 90.t + 40$

حيث x بالكيلومتر و t بالساعة.

1) حدد أفصول نقطة تجاوز إحدى السيارتين للأخرى.
2) مثل على نفس المعلم الدالتين $x_A = f(t)$ و $x_B = f(t)$ ثم استنتج مبيانيا أفصول نقطة تجاوز سيارة للأخرى.

الإجابة:

1) عند نقطة التجاوز يكون : $x_A = x_B$

أي : $90..t + 40 = 130.t \Leftarrow 40 = 40.t \Leftarrow t = 1h$

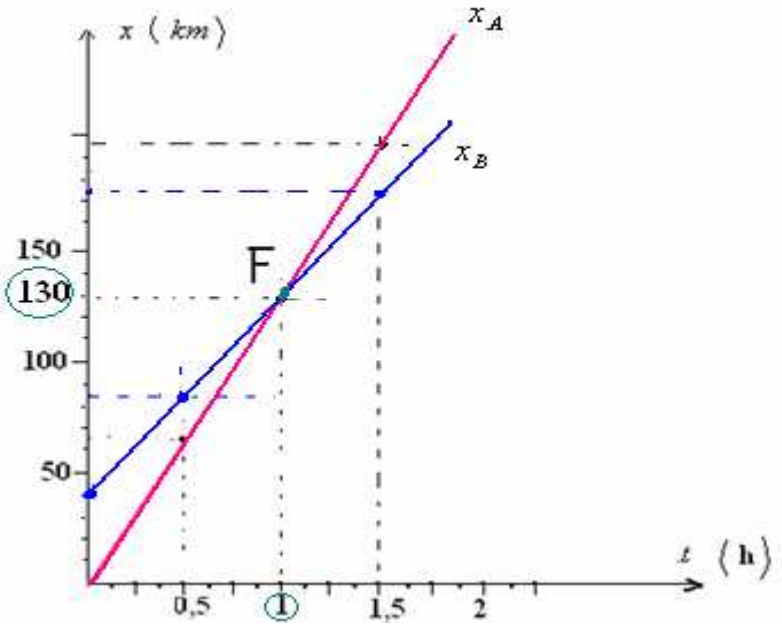
بالتعويض إما في x_A أو x_B نحصل على افصول نقطة التجاوز : $x_A = 130.t = 130 \times 1 = 130km$

$x_B = 90..t + 40 = 90 \times 1 + 40 = 130km$

(2

لتمثيل $x_A = f(t)$ نملأ الجدول التالي :

t	**0**	**0,5**	**1**	**1,5**
$x_A = 130.t$	**0**	**65**	**130**	**195**



لتمثيل $x_B = f(t)$ نملأ الجدول التالي :

t	**0**	**0,5**	**1**	**1,5**
$x_B = 90.t + 40$	**40**	**85**	**130**	**175**

مبيانيا نحصل على أفصول نقطة التجاوز $x = 130km$

التمرين الخامس:

سيارة A طولها $\ell = 5m$ تتحرك بسرعة $v_A = 90km/h$ خلف شاحنة C طولها $L = 10m$ تتحرك بسرعة $v_C = 72km/h$.
تحتفظ كل من السيارة والشاحنة على سرعة ثابتة خلال الحركة. عند لحظة معينة تتجاوز السيارة الشاحنة. نعتبر أن تبدأ عندما توجد مقدمة السيارة على المسافة $d_1 = 20m$ من مؤخرة الشاحنة وتنتهي عندما توجد مؤخرة السيارة على المسافة $d_2 = 30m$ من مقدمة الشاحنة.

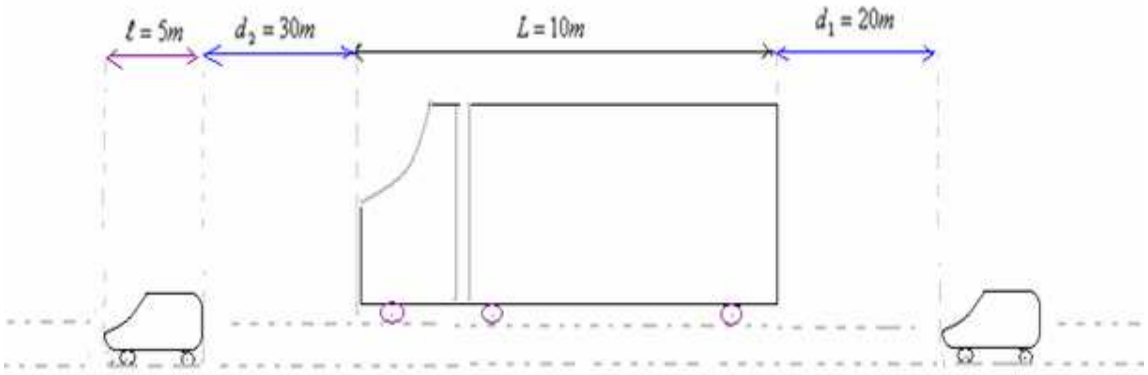
1) أوجد المدة الزمنية Δt التي تستغرقها عملية التجاوز.
2) أوجد المسافة المقطوعة من طرف السيارة خلال عملية التجاوز.

الإجابة:

1_ خلال المدة الزمنية Δt تكون مقدمة السيارة المسافة : $D = \ell + L + d_1 + d_2 = 5 + 10 + 20 + 30 = 65m$

وسرعة السيارة بالنسبة للحافلة تساوي : $v = v_A - v_C = 90 - 72 = 18km/h = \frac{18.10^3 m}{3600s} = 5m/s$

$D = v.\Delta t$ ومنه : $\Delta t = \frac{D}{v} = \frac{65m}{5m.s^{-1}} = 13s$



.....

2- سرعة السيارة بالنسبة للطريق هي : $v_A = 90km/h = \frac{90.10^3 m}{3600s} = 25m/s$.

لتكن D' **المسافة التي قطعتها السيارة خلال عملية التجاوز :**

$$D' = v_A.\Delta t = 25m.s^{-1} \times 13s = 325m$$

التمرين السادس :

تنتقل شاحنتان على طريق مستقيمي في منحيين متعاكسين بالسرعتين $\vec{v_1}$ و $\vec{v_2}$: بالنسبة للطريق .
عند اللحظة $t = 0$ توجد الشاحنة رقم**1** في النقطة A والشاحنة رقم **2** في النقطة B ، لتكن d المسافة الفاصلة بين A و B. انظر الشكل أسفله.

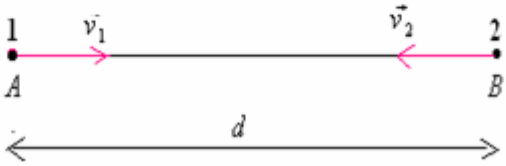
نعطي: منظم المتجهة : $\vec{v_1}$: $60km/h$

منظم المتجهة : $\vec{v_2}$: $80km/h$

$d = 28km$

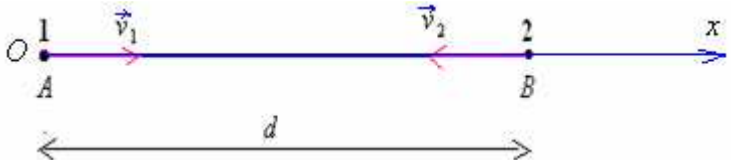
1- أوجد قيمة اللحظة t_c التي عندها تلتقي الشاحنتان.

2- احسب المسافة المقطوعة من طرف كل شاحنة في لحظة الالتقاء.



الإجابة:

1- نعتبر معلما $(O,\vec{i})$ **أصله** O **منطبق مع النقطة** A **والمتجهة الواحدية** $\vec{i}$ **موجهة من** A **نحو** B.



نعلم أنه إذا كان للمتجهة $\vec{v}$ **نفس منحى** $\overrightarrow{ox}$ **تكون إحداثية** $\vec{v}$ **على المحور** (O,x) **موجبة.**

وإذا كان للمتجهة $\vec{v}$ **عكس منحى** $\overrightarrow{ox}$ **تكون إحداثية** $\vec{v}$ **على المحور** (O,x) **سالبة .**

ومنه نستنتج المعادلة الزمنية للشاحنة A : $x_1 = 60t$

والمعادلة الزمنية للشاحنة B : $x_2 = -80t + 28$

عندما تلتقي الشحنان في اللحظة t_c **يكون لهما نفس الأفصول على المحور** (O,x). $\Leftarrow$ $x_1 = x_2$

أي : $60t_c = -80t_c + 28 \Leftarrow 60t_c + 80t_c = 28$

$140t_c = 28 \Leftarrow t_c = \frac{28}{140} = 0,2h = 12mn$.

.....

2- المسافة المقطوعة من طرف الشاحنة رقم 1 خلال المدة $t_c = 0,2h$ **:**

$$d_1 = 60t_c = 60 \times (0,2) = 12km$$

3- المسافة المقطوعة من طرف الشاحنة رقم 2 خلال المدة $t_c = 0,2h$:

بما أنه عند اللحظة t_c تلتقي الشاحنة 1 والشحنة رقم2. وفي اللحظة $t = 0$ الشاحنة 2 توجد في المسافة d من الشاحنة 1

عند اللحظة t_c : $d = d_1 + d_2$

$$d_2 = d - d_1 = 28 - 12 = 16km$$