

(1) حول إلى km/h السرعات التالية:

$10m/s$ ، $240m/min$ ، $685cm/s$

(2) عبر عن السرعات التالية بـ m/s :

$7,2km/h$ ، $18m/min$ ، $90km/h$

إجابة :

(1)

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

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

$$685cm/s = \frac{685cm}{1s} = \frac{6,85m}{1s} = \frac{6,85 \cdot 10^{-3} km}{\frac{1}{3600} h} = 24,66km/h$$

(2)

$$7,2km/h = \frac{7,2km}{1h} = \frac{7,2 \cdot 10^3 m}{3600s} = 2m/s$$

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

$$90km/h = \frac{90km}{1h} = \frac{90 \cdot 10^3 m}{3600s} = 25m/s$$

التمرين الثاني :

تنتقل سيارة وفق مسار مستقيمي بسرعة ثابتة $v = 90km/h$ بالنسبة للمرجع الأرضي . أوجد المعادلة الزمنية لهذه الحركة علما أن الأفضول البدئي للسيارة عند اللحظة $t = 0$: $x_0 = 125m$.

إجابة:

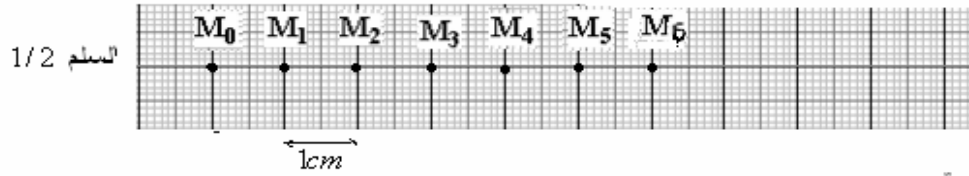
السيارة نطلق بسرعة ثابتة وفق مسار مستقيمي ، إذن لها في حركة مستقيمية منتظمة معادلتها الزمنية تكتب كما يلي :

$$x = v.t + x_0$$

مع : $v = 90km/h = 90 \cdot 10^3 m / 3600s = 25m/s$ و $x_0 = 125m$:

$$إذن : x = 25.t + 125$$

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.



- (1) حدد طبيعة الحركة .
- (2) احسب السرعة اللحظية v_3 في المواضع التالية : M_3 ، M_1 و M_5 .
- (3) مثل بسلم مناسب $\vec{v}_1$ ، $\vec{v}_3$ و $\vec{v}_5$.
- (4) نعتبر M_2 أصل محور الافاصل $(O, \vec{i})$ ولحظة تسجيل M_0 أصل معلم الزمن . أوجد المعادلة الزمنية لحركة M .

الإجابة:

- (1) الحركة مستقيمة منتظمة لأن المسار مستقيمي والمتحرك يقطع نفس المسافات خلال نفس المدد الزمنية .

$$v_1 = \frac{M_0M_2}{t_2 - t_0} = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{2cm \times 2}{2 \times 40ms} = \frac{4 \times 10^{-2}m}{80 \times 10^{-3}s} = 0,5m/s \quad (2)$$

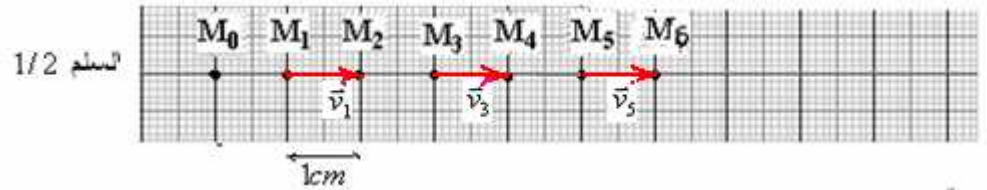
$$v_3 = \frac{M_2M_4}{t_4 - t_2} = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{2cm \times 2}{2 \times 40ms} = \frac{4 \times 10^{-2}m}{80 \times 10^{-3}s} = 0,5m/s$$

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

السرعة ثابتة : $v = 0,5m/s$

- (3) باستعمال السلم

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



(4)

المعادلة الزمنية للحركة : $x = v.t + x_0$

x_0 : أفصول المتحرك عند اللحظة $t = 0$.

بما أن :

M_2 أصل محور الافاصل $(O, \vec{i})$ ولحظة تسجيل M_0 أصل معلم الزمن . أوجد المعادلة الزمنية لحركة M .

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

ومنه يتضح أن x_0 : أفصول المتحرك عند اللحظة $t = 0$ ، $x_0 = -4cm = -0,04m$.

ولدينا : $v = 0,5m/s$ إذن :

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

التمرين الرابع :

تتحرك سيارتان A و B على طريق مستقيمة . 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 .

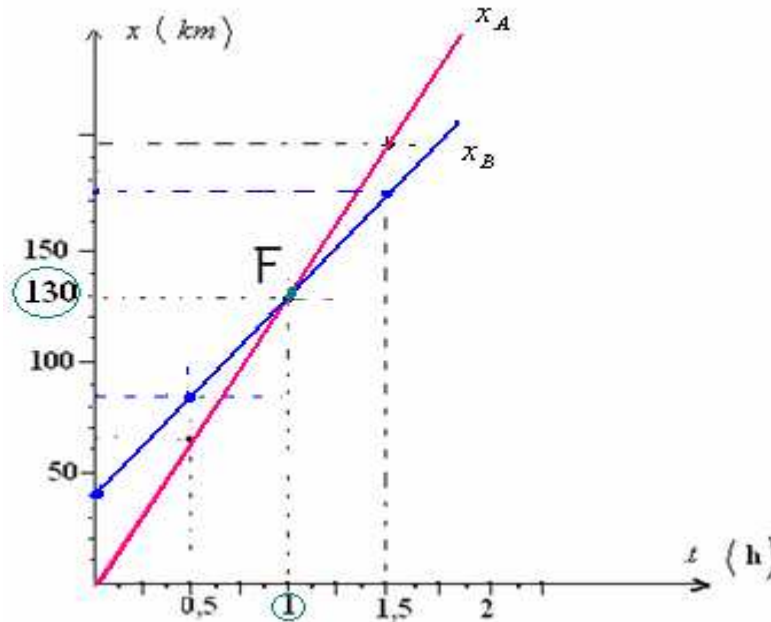
الإجابة:

(1) عند نقطة التجاوز يكون : $x_A = x_B$ أي : $90.t + 40 = 130.t$ $\Leftrightarrow 40 = 40.t$ $\Leftrightarrow t = 1h$
 بالتعويض إما في x_A أو x_B نحصل على أفصول 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

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

التمرين الخامس:

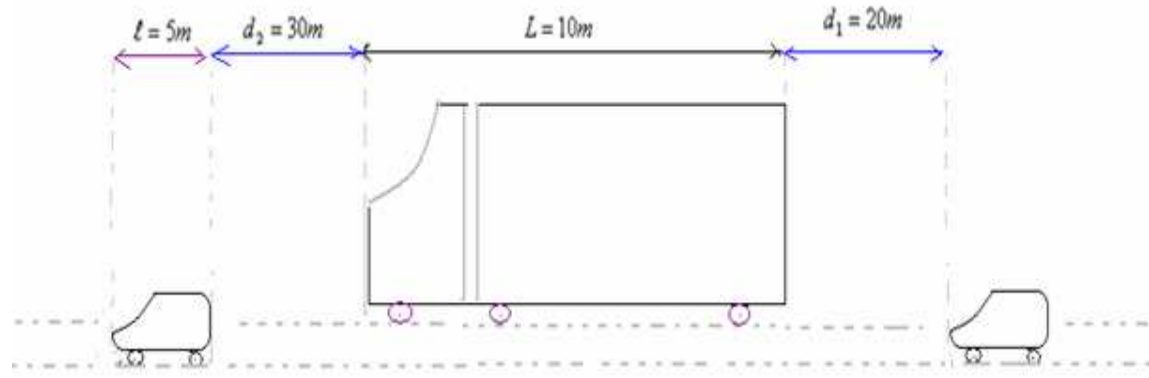
سيارة A طولها $\ell = 5m$ تتحرك بسرعة $v_A = 90km/h$ خلف شاحنة C طولها $L = 10m$ تتحرك بسرعة $v_C = 72km/h$.
 تحتفظ كل من السيارة والشاحنة على سرعة ثابتة خلال الحركة. عند لحظة معينة تتجاوز السيارة الشاحنة. نعتبر أن تبدأ عندما توجد مقدمة السيارة على المسافة $d_1 = 20m$ من مؤخرة الشاحنة وتنتهي عندما توجد 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 : $v = v_A - v_C = 90 - 72 = 18km/h = \frac{18 \cdot 10^3 m}{3600s} = 5m/s$

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



2- سرعة السيارة بالنسبة للطريق هي : $v_A = 90 \text{ km/h} = \frac{90 \cdot 10^3 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$

لتكن D' المسافة التي قطعها السيارة خلال عملية التجاوز :

$$D' = v_A \cdot \Delta t = 25 \text{ m/s} \times 13 \text{ s} = 325 \text{ m}$$

التمرين السادس :

تنتقل شاحنتان على طريق مستقيمي في منحنيين 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.

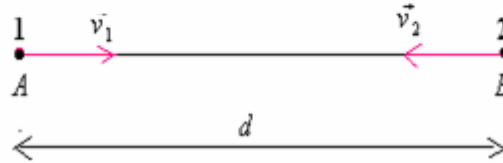
نعطي: منظم المتجهة : $\vec{v}_1$: 60 km/h

منظم المتجهة : $\vec{v}_2$: 80 km/h

$$d = 28 \text{ km}$$

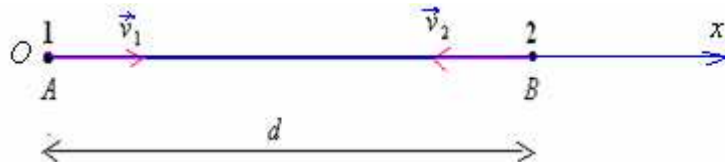
1- أوجد قيمة اللحظة t_c التي عندها تلتقي الشاحنتان.

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 منحنى $\overrightarrow{ox}$ تكون إحداثية $\vec{v}$ على المحور (O, x) موجبة.

وإذا كان للمتجهة $\vec{v}$ عكس منحنى $\overrightarrow{ox}$ 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 الشحنتان في اللحظة t_c يكون لهما نفس الأفصول على المحور (O, x) . $\Leftrightarrow x_1 = x_2$

$$60t_c + 80t_c = 28 \quad \Leftrightarrow \quad 60t_c = -80t_c + 28 \quad \text{أي :}$$

$$t_c = \frac{28}{140} = 0,2 \text{ h} = 12 \text{ mn} \quad \Leftrightarrow \quad 140t_c = 28$$

2- المسافة المقطوعة من طرف الشاحنة رقم 1 خلال المدة $t_c = 0,2 \text{ h}$:

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

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

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

$$d = d_1 + d_2 \quad \text{: عند اللحظة } t_c$$

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