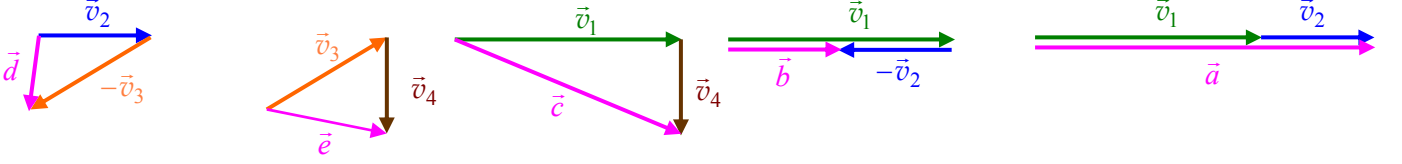


حلول تمارين الوحدات الأولى والثانية

التمرين 01

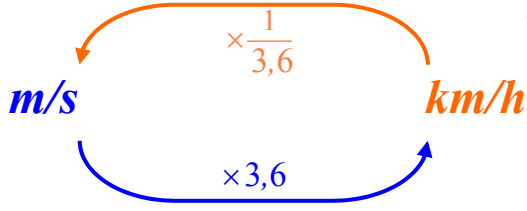
- 1 - العبارة الصحيحة : تكون طويلة شعاع التغير في السرعة معدومة
- 2 - العبارة صحيحة
- 3 - العبارة الصحيحة : يكون شعاع السرعة موازيا للمسار

التمرين 02



التمرين 03

$$11,1 m/s = 11,1 \times 3,6 \approx 40 km/h \quad , \quad v = \frac{d}{t} = \frac{100}{9} = 11,1 m/s$$



التمرين 04

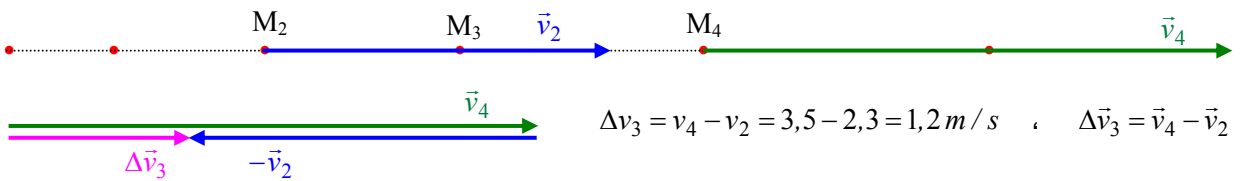
- 1 - لدينا : $M_1M_2 = M_2M_3 = \dots = M_5M_6$
- كل مسافة من هذه المسافات مقطوعة في نفس المدة الزمنية ، إذن الحركة مستقيمة منتظمة .
- 2 - $v = \frac{d}{t} = \frac{M_1M_2}{\tau} = \frac{1,6 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-3}} = 0,32 m/s$
- 3 - القوة معدومة لأن السرعة ثابتة .
- 4 - القوة المؤثرة هي قوة الثقل \vec{P} .
- 5 - بما أن القوة ثابتة ، إذن الحركة متسارعة .

التمرين 05

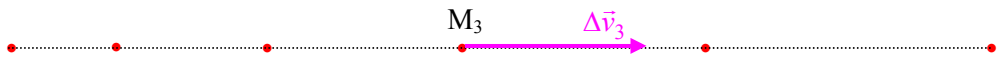
- | | |
|------------------|------------------|
| $4 \Leftarrow e$ | $7 \Leftarrow a$ |
| $3 \Leftarrow f$ | $6 \Leftarrow b$ |
| $2 \Leftarrow g$ | $1 \Leftarrow c$ |
| $5 \Leftarrow h$ | $8 \Leftarrow d$ |

التمرين 06

$$v_4 = \frac{M_3M_5}{2\tau} = \frac{7 \times 5 \times 10^{-2}}{2 \times 0,05} = 3,5 m/s \quad , \quad v_2 = \frac{M_1M_3}{2\tau} = \frac{4,6 \times 5 \times 10^{-2}}{2 \times 0,05} = 2,3 m/s \quad - 1$$

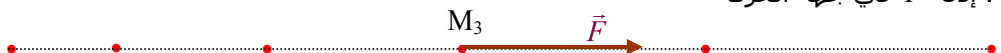


$$\Delta v_3 = v_4 - v_2 = 3,5 - 2,3 = 1,2 m/s \quad , \quad \Delta \vec{v}_3 = \vec{v}_4 - \vec{v}_2 \quad - 2$$



- 3

إذن \vec{F} في جهة الحركة ، $\Delta v > 0$



التمرين 07

1 - **المخطط 1** : معادلة البيان من الشكل : $x = at + b$: معامل التوجيه (الميل) a سالب يمثل سرعة الحركة ، إذن السرعة ثابتة ، فالحركة مستقيمة منتظمة . الإشارة (-) للسرعة معناها أن المتحرك ينتقل على المسار من x نحو x'



المخطط 2 : معادلة المستقيم من الشكل $x = at + b$: معامل التوجيه (الميل) a موجب يمثل سرعة الحركة ، إذن السرعة ثابتة ، فالحركة مستقيمة منتظمة .



المخطط 3 : معادلة البيان من الشكل : $v = at + b$

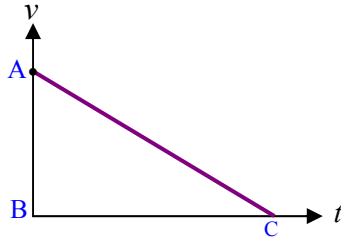
a هو معامل لتوجيه (مدلوله الفيزيائي خارج المنهاج) .

كل حركة مستقيمة مخطط سرعتها معادلته من الشكل $v = at + b$ هي حركة متغيرة بانتظام ، وبما أن السرعة تتناقص فهذه الحركة متباطئة بانتظام .

2 - في اللحظة $t = 4s$ لدينا $v = 0$ ، وبالتالي تنعدم سرعة المتحرك ، إذن يتوقف .

المسافة المقطوعة تمثل مساحة المثلث ABC : $d = \frac{10 \times 4}{2} = 20m$

3 - في المخطط 2 : $v = \frac{d}{t} = \frac{10}{4} = 2,5m/s$



التمرين 08

1 - السلم $\frac{1}{4}$ معناه : المسافات التي نقوم بقياسها بالمسطرة تُضرب في 4 حتى تصبح تساوي المسافات الحقيقية التي قطعها

المتحرك . $1ms = 10^{-3}s$

$$v_3 = \frac{M_2 M_4}{2\tau} = \frac{2,4 \times 4 \times 10^{-2}}{2 \times 40 \times 10^{-3}} = 1,2m/s$$

$$v_2 = \frac{M_1 M_3}{2\tau} = \frac{1,6 \times 4 \times 10^{-2}}{2 \times 40 \times 10^{-3}} = 0,8m/s$$

$$v_5 = \frac{M_4 M_6}{2\tau} = \frac{4 \times 4 \times 10^{-2}}{2 \times 40 \times 10^{-3}} = 2,0m/s$$

$$v_4 = \frac{M_3 M_5}{2\tau} = \frac{3,2 \times 4 \times 10^{-2}}{2 \times 40 \times 10^{-3}} = 1,6m/s$$

- 2

التمثيل البياني :

$t(ms)$	40	80	120	160
$v(m/s)$	0,8	1,2	1,6	2,2

3 - من البيان نستنتج :

$$v_1 = 0,4m/s$$

$$v_6 = 2,4m/s$$

4 - بما أن مخطط السرعة من الشكل :

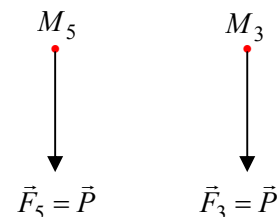
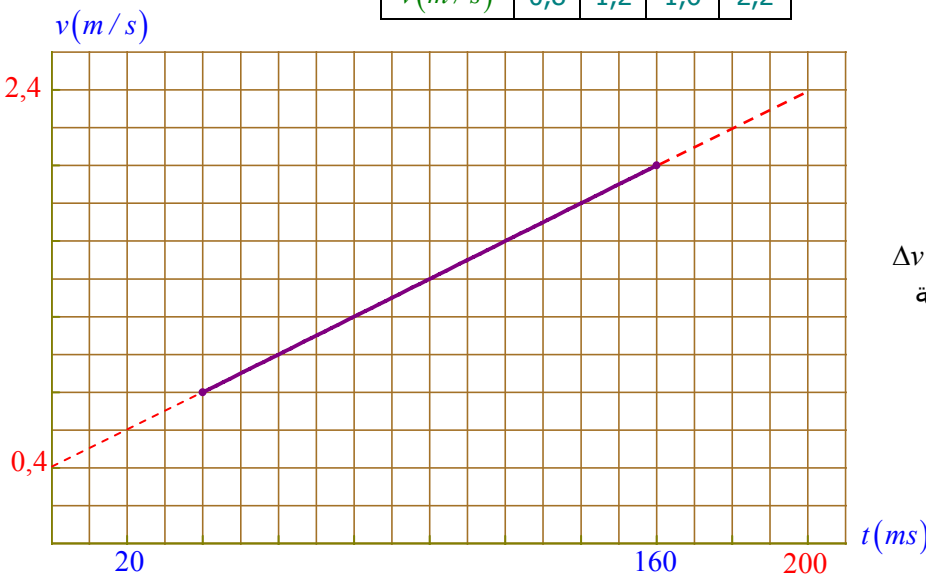
$v = at + b$ والسرعة تزداد ، إذن الحركة

متسارعة بانتظام .

$$\Delta v = v_2 - v_1 = v_3 - v_2 = v_4 - v_3 = 0,4m/s$$

أما Δv ثابت وموجب إذن الحركة متسارعة بانتظام .

5 - القوة ثابتة لأن Δv ثابت .



$$v_2 = \frac{M_1 M_3}{2\tau} = \frac{7 \times 10^{-2}}{2 \times 10 \times 10^{-3}} = 3,5 \text{ m/s} \quad , \quad v_1 = \frac{M_0 M_2}{2\tau} = \frac{9 \times 10^{-2}}{2 \times 10 \times 10^{-3}} = 4,5 \text{ m/s} \quad - 1$$

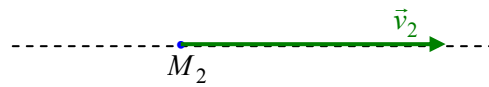
$$v_4 = \frac{M_3 M_5}{2\tau} = \frac{3 \times 10^{-2}}{2 \times 10 \times 10^{-3}} = 1,5 \text{ m/s} \quad , \quad v_3 = \frac{M_2 M_4}{2\tau} = \frac{5 \times 10^{-2}}{2 \times 10 \times 10^{-3}} = 2,5 \text{ m/s}$$

الموضع	M_1	M_2	M_3	M_4
$t(s)$	0,01	0,02	0,03	0,04
$v(m/s)$	4,5	3,5	2,5	1,5
$\Delta v(m/s)$		- 2	- 2	

- 2

$$\Delta v_2 = v_3 - v_1 = 2,5 - 4,5 = -2 \text{ m/s}$$

بما أن Δv ثابتة وسالبة فإن الحركة متباطئة بانتظام .



- 3 تمثيل \vec{v}_2 :

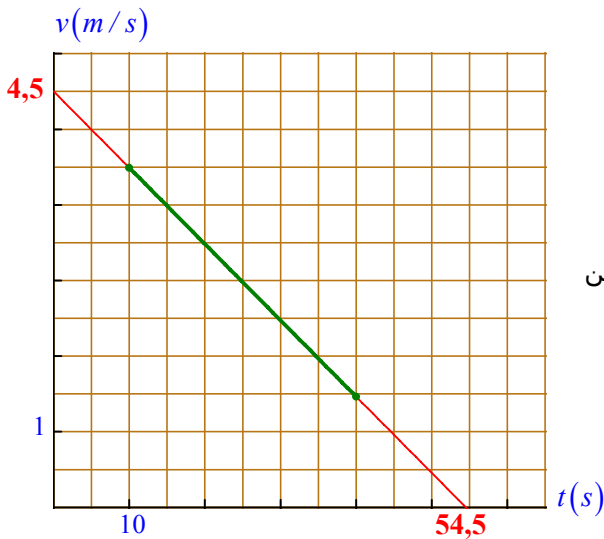


- 4 تمثيل $\Delta \vec{v}_2$

- 5 القوة ثابتة لأن الحركة متغيرة بانتظام ، وشعاعها \vec{F} معاكس لجهة الحركة لأن $\Delta v < 0$.



- 6 التمثيل البياني :



- 7 سرعة المتحرك عند اللحظة $t = 0$ هي $v_0 = 5,5 \text{ m/s}$

- 8 من البيان : عندما $v = 0$ (توقف المتحرك) يكون $t = 54,5 \text{ ms}$

- 9 المسافة المقطوعة من M_0 إلى M_5 تمثل مساحة المثلث المحصور بين

$$d = \frac{5,5 \times 54,5 \times 10^{-3}}{2} \approx 0,15 \text{ m} \quad \text{البيان ومحوري السرعة والزمن :}$$

من المسار نقيس بالمسطرة المسافة $M_0 M_5$ نجد :

$$M_0 M_5 = d = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

التمرين 10

1 - أطوار الحركة :

الطور الأول : $t = 0 \rightarrow t = 1,75s$

الطور الثاني : $t = 1,75s \rightarrow t = 3,5s$

الطور الثالث : $t = 3,5s \rightarrow t = 3,25s$

طبيعة الحركة :

الطور الأول : معادلة البيان من الشكل $v = at + b$ و $a > 0$ ، إذن الحركة متسارعة بانتظام .

أو نقول : السرعة تتزايد بانتظام . (بانتظام معناها : البيان مستقيم ومائل)

الطور الثاني : السرعة ثابتة إذن الحركة منتظمة .

الطور الثالث : معادلة البيان من الشكل $v = at + b$ و $a < 0$ ، إذن الحركة متباطئة بانتظام . أو نقول : السرعة تتزايد بانتظام .

- 2

الطور الأول : القوة ثابتة وشعاعها في جهة الحركة .

الطور الثاني : القوى معدومة .

الطور الثالث : القوة ثابتة وشعاعها عكس جهة الحركة

- 3

$$d_1 = \frac{3,5 \times 1,75}{2} = 3,06m \text{ : الطور الأول}$$

$$d_1 = vt = 3,5 \times (3,5 - 1,75) = 6,12m \text{ : الطور الثاني}$$

$$d_1 = \frac{3,5 \times 1,75}{2} = 3,06m \text{ : الطور الثالث}$$

$$d = d_1 + d_2 + d_3 = 3,06 + 6,12 + 3,06 = 12,24m$$

4 - ملأنا الجدول اعتمادا على البيان بالنسبة لقيم السرعة ، أما بالنسبة لقيم Δv نحسبها في الجدول ، بحيث Δv في نقطة ما

هي الفرق بين السرعتين على جانبيها .

$t(s)$	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
$v(m/s)$	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	2,5
$\Delta v(m/s)$	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0		-1	-1

$t(s)$	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25
$v(m/s)$	2,0	1,5	1,0	0,5	0,0
$\Delta v(m/s)$	-1	-1	-1	-1	

5 - $t = 1,75s$ و $t = 3,50s$ تنتمي لطورين مختلفين ، فلا يمكن أن نطرح سرعة تنتمي لطور من سرعة تنتمي لطور آخر .

أما بالنسبة للقيمة $t = 5,25s$ لا توجد قيمة بعدها للزمن في البيان .

- 6

الطور الأول : $\Delta v = 1m/s$ قيمة ثابتة وموجبة ، ومنه الحركة متسارعة بانتظام

الطور الثاني : $\Delta v = 0$ ، ومنه الحركة منتظمة .

الطور الثالث : $\Delta v = -1m/s$ قيمة ثابتة وسالبة ، ومنه الحركة متباطئة بانتظام .

التمرين 11

- 1

لدينا v_3 توافق $3,5cm$ (قياس بالمسطرة) و v_1 توافق $2,6cm$

$$3,5cm \rightarrow 4m/s$$

$$2,6cm \rightarrow v_1$$

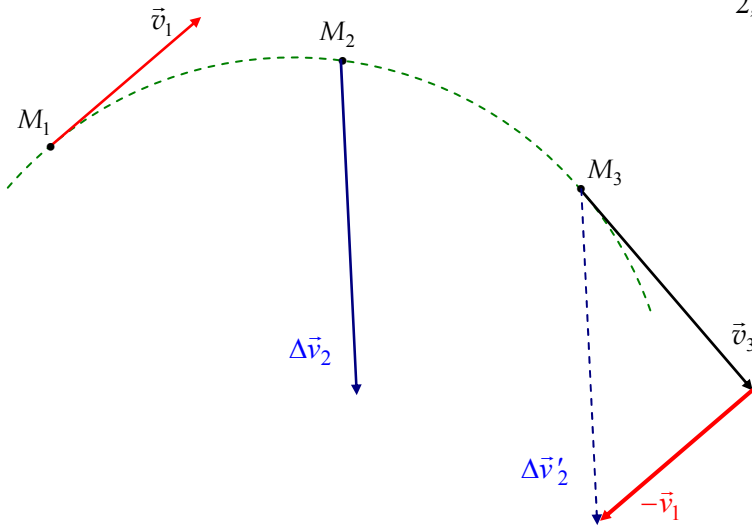
$$\text{ومنه } v_1 \approx 3m/s$$

- 2

$$\Delta \vec{v}_2 = \vec{v}_3 - \vec{v}_1 = \vec{v}_3 + (-\vec{v}_1)$$

من نهاية \vec{v}_3 نمثل الشعاع $(-\vec{v}_1)$ ، فنحصل على $\Delta \vec{v}'_2$.

نسحب هذا الشعاع إلى النقطة M_2 فنجد $\Delta \vec{v}_2$.



التمرين 12

- 1

المسافات M_2M_3 ، M_1M_2 ، M_0M_1 متساوية ومقطوعة في

مدد زمنية متساوية ، إذن الحركة منتظمة .

- 2

$$v_0 = v_2 \text{ وتوافق } 5cm$$

- 3

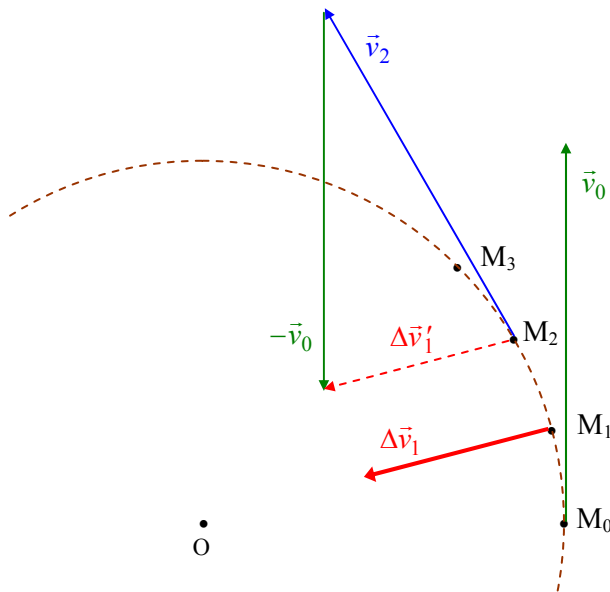
$$\Delta \vec{v}_1 = \vec{v}_2 - \vec{v}_0 = \vec{v}_2 + (-\vec{v}_0)$$

طول الشعاع $\Delta \vec{v}_1$ هو $2,5cm$ ، وبالتالي :

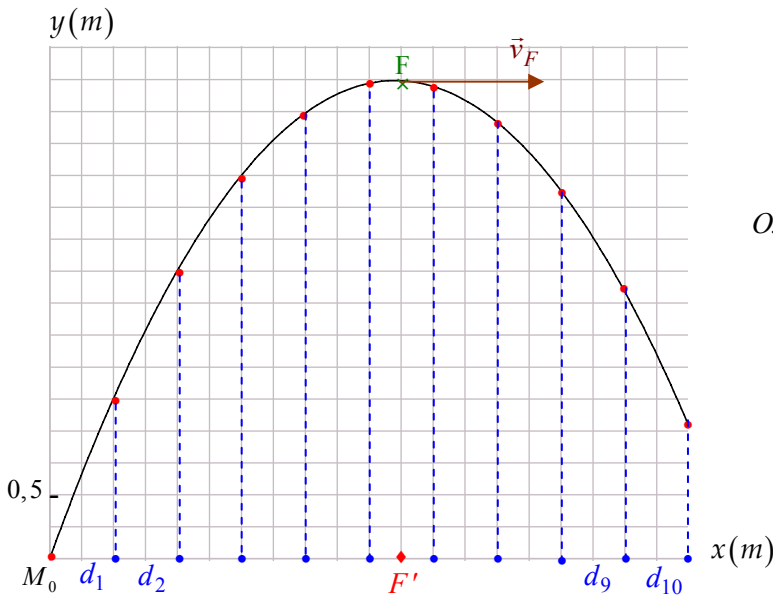
$$\Delta \vec{v}_1 = 2,5 \times 0,5 = 1,25m/s$$

4 - بما أن الشعاع $\Delta \vec{v}$ متجه نحو مركز الدائرة

إذن الحركة منتظمة .



التمرين 13



- 1

نمّثل مساقط كل النقط على المحور Ox :

ف نجد المسافات $d_1 = d_2 = \dots = d_{10}$ ، وبما أن هذ المسافات

مقطوعة في مدد زمنية متساوية ، إذن الحركة وفق المحور Ox

هي حركة منتظمة .

- 2

النقطة F هي ذروة المسار .

يكون شعاع السرعة \vec{v}_F أفقيا .

- 3

نمّثل مساقط النقط من M_0 إلى F على المحور Oy

ف نجد المسافات متناقصة ، إذن الحركة متباطئة .

- 4

نمّثل مساقط النقط من M_0 إلى F على المحور Oy ، ف نجد المسافات متزايدة ، إذن الحركة متسارعة .

- 4

أكبر مسافة على Oy : $d_y = 7 \times 0,5 = 3,5m$

- 5

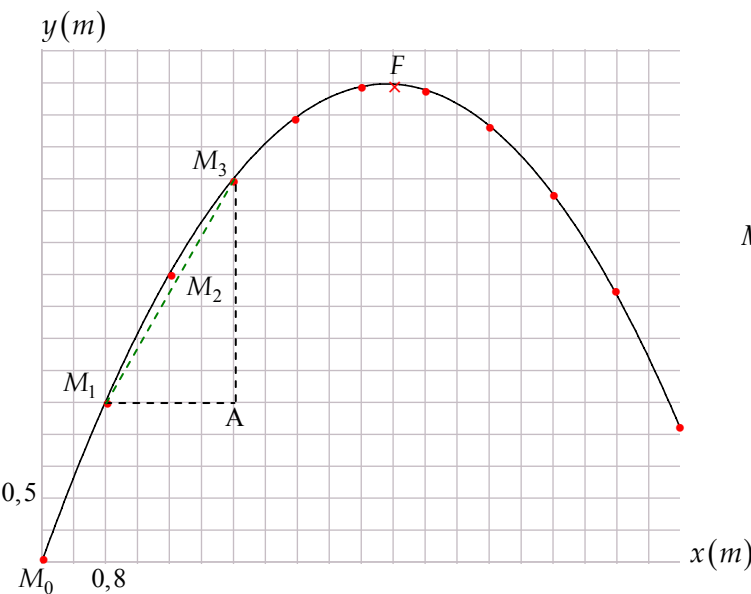
أكبر مسافة على المحور Ox تسمى المدى الأفقي .

المسافة من M_0 إلى F' هي $M_0F' = 5,5 \times 0,8 = 4,4m$

وبما أن مقاومة الهواء مهملة ، إذن قيمة المدى هي $d_x = 4,4 \times 2 = 8,8m$

- 6

$$v_x = \frac{M_0M_1}{t} = \frac{M_0M_1}{\tau} = \frac{0,8}{0,16} = 5m/s \text{ ثابتة وقيمتها}$$



$$(1) \quad v_2 = \frac{\widehat{M_1M_3}}{2\tau} \approx \frac{\overline{M_1M_3}}{2\tau} \text{ (ب)}$$

المسافة M_1M_3 غير معلومة ، حسبها بواسطة

نظرية فيثاغورس :

$$M_1M_3 = \sqrt{(M_1A)^2 + (M_3A)^2} = \sqrt{(1,6)^2 + (1,75)^2} = 2,37m$$

بالتعويض في العلاقة (1) :

$$v_2 = \frac{2,37}{2 \times 0,16} = 7,41m/s$$

