

## تعاريف السرعة المتوسطة

### التمرين الأول:

إملاء الفراغات بما يناسب:

-تعرف السرعة ..... لحركة جسم صلب بالعلاقة  $V = \frac{d}{t}$  حيث يمثل  $d$  .....  
وحدتها.....

بينما يمثل  $t$  ..... نعبر عنه بوحدة ..... في النظام العالمي للوحدات.

-خلال الحركة ..... تبقى قيمة السرعة المتوسطة ثابتة ، أما إذا تناقصت مع مرور الزمن فتكون الحركة ..... حيث تكون قيمة السرعة المتوسطة ..... إذا ازدادت قيمة السرعة المتوسطة مع مرور الزمن فتكون الحركة .....

### الحل

-تعرف السرعة المتوسطة لحركة جسم صلب بالعلاقة  $V = \frac{d}{t}$  حيث يمثل  $d$  المسافة وحدتها المتر بينما يمثل  $t$  الزمن نعبر عنه بوحدة الثانية في النظام العالمي للوحدات.

خلال الحركة المنتظمة تبقى قيمة السرعة المتوسطة ثابتة ، أما إذا تناقصت مع مرور الزمن فتكون الحركة متباطئة تكون قيمة السرعة المتوسطة متناقصة ، أما إذا ازدادت قيمة السرعة المتوسطة مع مرور الزمن فتكون الحركة متسارعة

### التمرين الثاني:

حدد طبيعة الحركة ( منتظمة ، متسارعة ، متباطئة ) في كل حالة من الحالات التالية:

- جسم  $A$  يقطع مسافات متناقصة خلال نفس المدة الزمنية.
- جسم  $B$  تتزايد قيمة سرعته المتوسطة مع مرور الزمن.
- جسم  $C$  يقطع مسافات متساوية خلال نفس المدة الزمنية.
- جسم  $D$  تتناقص قيمة سرعته المتوسطة مع مرور الزمن.
- جسم  $E$  تبقى سرعته المتوسطة ثابتة مع مرور الزمن.

### الحل

- ❖ في الحالة أ- حركة متباطئة
- ❖ في الحالة ب- حركة متسارعة
- ❖ في الحالة ج- حركة منتظمة
- ❖ في الحالة د- حركة متباطئة
- ❖ في الحالة ه- حركة منتظمة

### التمرين الثالث :

يقطع قطار المسافة  $d = 90 \text{ km}$  التي تفصل مدينة الرباط و مدينة الدار البيضاء بسرعة متوسطة  $130 \text{ km/h}$

- 1- أحسب سرعة القطار بالوحدة العالمية.
- 2- أحسب المدة الزمنية التي يستغرقها القطار لقطع المسافة  $d$  بين الرباط والدار البيضاء.
- 3- أحسب المسافة التي يمكن ان يقطعها هذا القطار في مدة 45 دقيقة.

### الحل

1- حساب سرعة القطار ب  $m/s$  :

$$V = 130 \text{ km/h} = \frac{130}{3,6} \text{ km/h} \text{ أي لدينا } : : V = 36,11 \text{ m/s}$$

2- حساب المدة  $t$  :

$$V = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{V}$$

نعلم أن :

$$t = \frac{90}{130} \approx 0,69 \text{ h} \text{ أي } : : t \approx 41 \text{ min } 24 \text{ s}$$

3- حساب المسافة  $d$  :

$$V = \frac{d}{t} \Rightarrow d = V \cdot t$$

لدينا :

$$d = 130 \text{ km/h} \times 45 \text{ min} = 130 \text{ km/h} \times \frac{45}{60} \text{ h} \text{ أي } : : d = 97,5 \text{ km}$$

### التمرين الرابع:

تسير حافلة مسافة  $280 \text{ km}$  على طريق مستقيم بسرعة متوسطة مقدارها  $88 \text{ km/h}$  . تتوقف الحافلة لمدة  $24 \text{ min}$  ثم تتابع سيرها في نفس الاتجاه على مسافة  $210 \text{ km}$  بسرعة متوسطة قدرها  $75 \text{ km/h}$  .

- 1- كم من الوقت استغرقت الرحلة بكاملها.
- 2- ما السرعة المتوسطة لكامل الرحلة.

### الحل

1- استغرقت الرحلة ثلاث مراحل:

المرحلة الاولى : طولها :  $d_1 = 280 \text{ km}$  و مدتها :  $t_1$  و سرعتها :  $V_1 = 88 \text{ km/h}$

$$V_1 = \frac{d_1}{t_1} \text{ ومنه } t_1 = \frac{d_1}{V_1} \text{ تطبيق عددي } : : t_1 = \frac{280 \text{ km}}{88 \text{ km/h}} = 3,2 \text{ h}$$

المرحلة الثانية : الحافلة متوقفة مدتها:  $t_2 = 24 \text{ min}$

المرحلة الثالثة : طولها :  $d_3 = 210 \text{ km}$  و مدتها :  $t_3$  و سرعتها :  $V_3 = 75 \text{ km/h}$

$$V_3 = \frac{d_3}{t_3} \text{ ومنه } t_3 = \frac{d_3}{V_3} \text{ تطبيق عددي } : : t_3 = \frac{210 \text{ km}}{75 \text{ km/h}} = 2,8 \text{ h}$$

المدة الكلية للرحلة:

$$t = t_1 + t_2 + t_3$$

$$t = 3,2h + \frac{24}{60}h + 2,8 = 6,4h$$

2- السرعة المتوسطة للرحلة:

$$V = \frac{\text{المسافة المقطوعة}}{t} = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{t}$$

$$V = \frac{280 + 0 + 210}{6,4} = 76,56 \text{ km/h}$$

تطبيق عددي:

### التمرين الخامس:

- 1- حول السرعة إلى  $130 \text{ m/s}$  إلى  $\text{km/h}$ .
- 2- حول السرعة  $25 \text{ m/s}$  إلى  $\text{km/h}$ .
- 3- أحسب السرعة المتوسطة ب  $\text{m/s}$  ثم ب  $\text{km/h}$  لحلزون قطع مسافة  $7 \text{ mm}$  خلال مدة  $2 \text{ s}$ .
- 4- قطع البطل العالمي المغربي سعيد عويطة المسافة  $5000 \text{ m}$  في مدة قدرها  $13$  دقيقة و  $4/10$  من الثانية.  
أحسب السرعة المتوسطة لسعيد عويطة ب  $\text{m/s}$  ثم ب  $\text{km/h}$ .

### الحل

1- تحويل السرعة إلى  $\text{m/s}$

$$1 \text{ km/h} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s}$$

نعلم ان :

$$72 \text{ km/h} = \frac{72}{3,6} \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$$

2- تحويل السرعة إلى  $\text{km/h}$

$$1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$$

نعلم ان :

$$25 \text{ m/s} = 3,6 \times 25 \text{ km/h} = 90 \text{ km/h}$$

3- حساب السرعة المتوسطة للحلزون

$$V = \frac{d}{t}$$

لدينا :

$$t = 2 \text{ s} \text{ و } d = 7 \text{ mm} = 7 \times 10^{-3} \text{ m}$$

مع :

ت.ع:

$$V = \frac{7 \times 10^{-3} \text{ m}}{2 \text{ s}} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

$$V = 3,5 \times 10^{-3} \times 3,6 \text{ km/h} = \text{km/s}$$

4- حساب السرعة المتوسطة لسعيد عويطة ب  $\text{m/s}$

$$V = \frac{d}{t}$$

لدينا :

$$t = 13 \text{ min} + \frac{4}{10} = 13 \times 60 \text{ s} + 0,4 \text{ s} = 780,4 \text{ s} \text{ و } d = 5000 \text{ m}$$

مع :

ت.ع:

$$V = \frac{5000 \text{ m}}{780,4 \text{ s}} = 6,41 \text{ m/s}$$

$$V = 6,41 \times 3,6 \text{ km/h} = \text{km/s}$$

## التمرين السادس:

- 1- املأ الفراغات بما يناسب:  
لا يعتبر جسم في حالة حركة او سكون إلا بالنسبة..... ، وإذا كانت سرعة متحرك تتزايد فإن طبيعة حركته تكون ..... أما إذا كانت سرعته ..... فإن طبيعة حركته تكون منتظمة.
- 2- انقل ما يلي مع تصحيح ما تحته خط:  
❖ السرعة المتوسطة مقدار فيزيائي، رمز وحدة قياسها العالمية هو  $kg$  وجهاز قياسها هو الأمبيرمتر  
❖ لحساب المسافة المقطوعة من طرف متحرك نستعمل العلاقة :  $d = \frac{v}{t}$ .
- 3- تتحرك دراجة نارية ، على طريق مستقيمي بسرعة ثابتة  $V = 72 km/h$  .  
أ- أعط العلاقة التي تمكن من حساب السرعة المتوسطة . ثم احسب السرعة بالوحدة  $m/s$  .  
ب- بينما تسير الدراجة بنفس السرعة  $V$  على نفس الطريق ، اضطر سائقها للفرملة على إثر لمحها شخصاً يعبر الطريق على بعد مسافة  $d = 150m$  . علماً ان مدة رد فعل سائق الدراجة هي  $t_f = 1s$  .  
أحسب  $d_R$  مسافة رد الفعل.  
ج- إذا كانت مسافة الفرملة في هذه الحالة هي  $d_F = 90 m$  بين أن الدراجة لن تصدم الشخص العابر للطريق.

## الحل

- 1- املأ الفراغ بما يناسب  
لا يعتبر جسم في حالة حركة او سكون إلا بالنسبة **لجسم مرجعي** ، وإذا كانت سرعة متحرك تتزايد فإن طبيعة حركته تكون **متسارعة** أما إذا كانت سرعته **ثابتة** فإن طبيعة حركته تكون منتظمة.
- 2- تصحيح ما تحته خط  
❖ السرعة المتوسطة مقدار فيزيائي، رمز وحدة قياسها العالمية هو  $m/s$  و جهاز قياسها هو **الرادار** .  
❖ لحساب المسافة المقطوعة من طرف متحرك نستعمل العلاقة :
- 3- أ- العلاقة التي تمكن من قياس السرعة المتوسطة هي

حساب السرعة بالوحدة  $m/s$

$$V = 72 km/h = \frac{72}{3,6} m/s = 20 m/s$$

ب- حساب  $d_R$  مسافة رد الفعل:

$$d_R = V \cdot t_R \quad \text{أي} \quad V = \frac{d_R}{t_R} \quad \text{لدينا العلاقة}$$

ج- تحديد مسافة التوقف  $d_A$  :

نعلم ان :

$$d_A = d_F + d_R$$

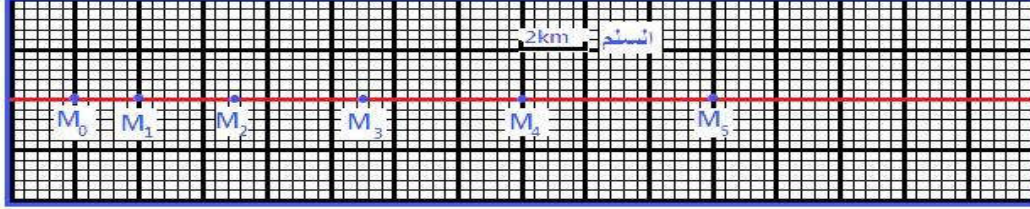
مع :  $d_F$  : مسافة الفرملة و  $d_R$  مسافة رد الفعل

$$d_A = 90 + 20 = 110m < 150 m$$

إذن الدراجة النارية لن تصدم الشخص العابر للطريق .

## التمرين السابع:

يمثل الشكل أسفله تسجيلاً للمواضع المتتالية التي تحتلها حافلة أثناء حركتها على طريق سيار ، خلال مدد زمنية متتالية وتساوية قيمتها 3 دقائق.



- 1- ما نوع حركة الحافلة : إزاحة أم دوران ؟
- 2- أحسب السرعة المتوسطة للحافلة بين الموضعين  $M_0$  و  $M_5$  بالوحدة  $km/h$  ثم بالوحدة  $m/s$  .
- 3- ما طبيعة حركة الحافلة ؟ علل جوابك.
- 4- علما ان السرعة القصوى المسموح بها في الطريق السيار هي  $80km/h$  بالنسبة لحافلات النقل العمومي ، هل احترم سائق الحافلة قانون السير ؟

## الحل

- 1- حركة الحافلة : حركة إزاحة .

- 2- حساب السرعة المتوسطة

$$V = \frac{d}{\Delta t}$$

نعلم أن :

$$\Delta t = 5t = 5 \times 3min = \frac{15}{60}h = 0,25h \quad \text{و} \quad d = M_0M_5 = 10 \times 2km = 20km$$

مع :

$$V = \frac{20km}{0,25h} = 80 km/h$$

وبالتالي :

$$V = \frac{20}{3,6} m/s = 22,22 m/s$$

أي :

- 3- طبيعة حركة الحافلة

بما ان المسار مستقيمي و المسافات المقطوعة خلال نفس المدة تتزايد

إذن : الحركة مستقيمية متسارعة .

- 4- لا يمكننا معرفة السرعة المحظية للحافلة عند كل لحظة ، فالسرعة المتوسطة تساوي السرعة المسموح بها  $km/h$  ، لكنها قيمتها غير ثابتة خلال حركة الحافلة .

## التمرين الثامن:

في يوم صحو ، كنت متوجها برفقة أبيك إلى مدينة طنجة على متن سيارتك التي تتحرك بسرعة  $90 km/h$  . لمح أبوك كلبا في وسط الطريق على مسافة  $100m$  تقريبا ، و بعد مرور ثانية ( $1s$ ) على مشاهدته قام أبوك بالفرملة .

- 1- هل صدمت سيارتك الكلب ؟ علل جوابك مستعينا بالمعلومات التالية : مسافة الكبح في طريق جاف الموافقة ل  $90 km/h$  هي  $56 m$  .
- 2- أذكر لأبيك بعد التدابير لتفادي حوادث السير .

## الحل

1- هل صدمت سيارتك الكلب ؟ علل جوابك مستعينا بالمعلومات التالية : مسافة الكبح في طريق جاف

الموافقة ل  $90 \text{ km/h}$  هي  $56 \text{ m}$  .

نحسب مسافة التوقف  $d_A$  : لدينا:

$$d_A = d_R + d_F$$

مع :  $d_F = 56 \text{ m}$  مسافة الكبح

تحديد  $d_R$  مسافة رد الفعل

$$V = \frac{d_R}{t_R} \text{ : نعلم ان}$$

$$d_R = 90 \times 10^3 \times \frac{1}{3600} = 25 \text{ m} \text{ : أي تطبيق عددي } d_R = V \cdot t_R$$

مسافة التوقف :  $d_A = 25 + 56 = 81 \text{ m}$

نلاحظ ان  $d_A < 100 \text{ m}$  و بالتالي لن تصدم السيارة الكلب .

2- أذكر لأبيك بعد التدابير لتفادي حوادث السير .

- ❖ تجنب السرعة المفرطة.
- ❖ احترام الإشارات المرورية.
- ❖ عدم استعمال الهاتف النقال خلال السياقة.
- ❖ استعمال حزام السلامة.
- ❖ مراقبة الحالة الميكانيكية للسيارة قبل السفر.

## التمرين التاسع:

عند مدخل قرية ، تحدد علامة طرقية السرعة القصوى المسموح بها في  $40 \text{ km/h}$  .  
عند الخروج من القرية توجد علامة نهاية المنع بحيث تفصل بين العلامتين مسافة  $1200 \text{ m}$  قطعتها  
السيارة في مدة دقيقة واحدة.

1- ما هي السرعة المتوسطة للسيارة.

2- هل تجاوزت السيارة السرعة المسموح بها داخل القرية ؟

3- قطع سائق آخر نفس المسافة السابقة خلال دقيقتين.

أ- ما هي سرعته المتوسطة ؟

ب- هل ارتكب مخالفة تجاوز السرعة القصوى المسموح بها داخل القرية ؟ 4- ما هو المقدار الذي يقيسه رادار مراقبة السرعة ؟

## الحل

1- السرعة المتوسطة للسيارة

مع  $V = \frac{d}{t}$  نطبق العلاقة :  $d = 1200 \text{ m}$  و  $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$

وبالتالي :  $V = \frac{1200}{60} = 20 \text{ m/s}$  أي :  $V = 20 \times 3,6 \text{ km/h} = 72 \text{ km/h}$

2- مقارنة السرعة المتوسطة بالسرعة القصوى المسموح بها

بما ان سرعة السيارة تجاوزت السرعة المسموح بها  $50 \text{ km/h}$  ، فإن سائق السيارة ارتكب مخالفة أثناء مروره من القرية.

3- أ- السرعة المتوسطة للسائق الأخر

مع  $V = \frac{d}{t}$  نعلم أن :  $d = 1200m$  و  $t = 2min = 120s$

وبالتالي :  $V = \frac{1200}{120} = 10 m/s$  أي :  $V = 10 \times 3,6 km/h = 36 km/h$

ب- مقارنة السرعة المتوسطة بالسرعة القصوى المسموح بها سرعة السيارة الأخرى لم تتجاوز السرعة المسموح بها  $40 km/h$  إذن سائقها لم يرتكب مخالفة أثناء مروره من القرية.

ج- السرعة التي يقيسها رادار السرعة

يقيس رادار السرعة السرعة اللحظية و لا يقيس السرعة المتوسطة.