

شخص A لا متحرك على سطح الأرض هل هو في حركة

1. بالنسبة للشمس ؟

2. بالنسبة للقمر ؟

3. لشجرة على سطح الأرض ؟

4. بالنسبة لمركز الأرض ؟

### التمرين 4

#### 3- الحالة الثالثة:

المجموعة المدروسة: الشخص A

الجسم المرجعي: الشجرة

الشخص A والشجرة مرتبطان بالأرض

والمسافة بينهما لا تتغير مع مرور الزمن

وبالتالي فإن الشخص A ليس في حركة

بالنسبة للشجرة، أي أنه في سكون بالنسبة

للشجرة.

#### 4- الحالة الرابعة:

المجموعة المدروسة: الشخص A

الجسم المرجعي: مركز الأرض

تدور الأرض حول المحور المار من

مركزها، وبالتالي فإن الشخص A المرتبط

بالأرض هو يدوره في حركة بالنسبة لمركز

الأرض (في هذه الحالة الحركة دائرية

والمسار دائري).

#### 1- الحالة الأولى:

المجموعة المدروسة: الشخص A

الجسم المرجعي: الشمس

الأرض تدور حول الشمس، وبما أن الشخص

مرتبط بالأرض (يوجد على سطح الأرض)

فإنه يدوره يدول حول الشمس، إذن فهو في

حركة بالنسبة للشمس.

#### 2- الحالة الثانية:

المجموعة المدروسة: الشخص A

الجسم المرجعي: القمر

القمر يدور حول الأرض (ينجز القمر دورة

كاملة حول الأرض خلال 29 يوم أو 30 يوم)

إذن القمر في حركة بالنسبة للأرض، وبالتالي

فإن الأرض يدورها في حركة بالنسبة للقمر.

بما أن الشخص A مرتبط بالأرض، فإنه أيضا

في حركة بالنسبة للقمر.

### التمرين 3

عند مرور سيارة سباق في الحلبة بسرعة تناهز  $320 \text{ km/h}$  هل السيارة في حركة أم في سكون بالنسبة:

✓ متفرج على المدرجات. حر

✓ سائق السيارة. لا سكون

✓ حكام السباق المتواجدين عند خط الوصول. حر

الزمن (جالس داخل السيارة).

السيارة في حركة بالنسبة لحكام السباق

المتواجدين عند خط الوصول، لأن المسافة

بينهم وبين السيارة تتغير مع مرور الزمن.

السيارة في حركة بالنسبة لمتفرج علي

المدرجات لأن المسافة بينه وبين السيارة

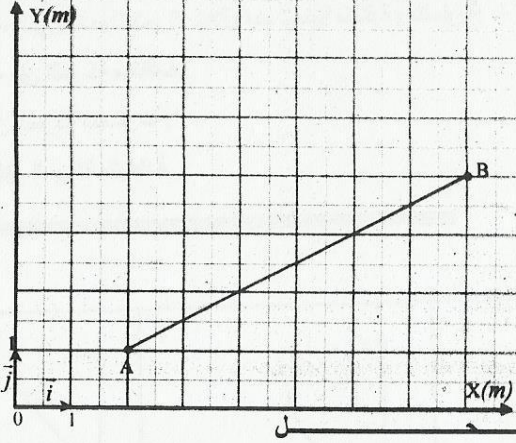
تتغير مع مرور الزمن.

السيارة في سكون بالنسبة للسائق لأن

المسافة بينه وبين السيارة لا تتغير مع مرور

### التمرين 4

قامت مجموعة من التلاميذ في ساحة المدرسة برسم معلم متعامد  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  كما يبين الشكل التالي:



1- ما هي إحداثيات النقطتين A و B ؟

2- حدد بالحساب المسافة AB التي

تفصل بين النقطتين A و B.

3- أراد أحد التلاميذ أن ينتقل من النقطة

A إلى النقطة B حسب مسار مستقيمي

مار من النقطة C التي لها الإحداثيتان

$Y=4m$  و  $X=2m$ . مثل هذا المسار

واحسب طولهُ.

(انظر الشكل أسفله). لنستعمل خاصية

فيثاغوريس، في المثلث AHB حيث لدينا:

$$AB = \sqrt{AH^2 + HB^2} \text{ إذن } AB^2 = AH^2 + HB^2$$

مع إحداثيات النقطة H هي:  $(8m ; 1m)$

النقطتان A و H لهما نفس الأرتوب، المسافة AH

هي الفرق بين أفصولي النقطتين، وعليه لدينا:

$$AH = 8 - 2 = 6 \text{ cm}$$

النقطتان B و H لهما نفس الأفصول المسافة HB

هي الفرق بين أرتوبي النقطتين، وعليه لدينا:

$$HB = 8 - 1 = 7 \text{ cm}$$

$$\text{المسافة AB هي: } AB = \sqrt{6^2 + 7^2} = 9,2 \text{ m}$$

#### 1- إحداثيات النقطتين A و B

على الشكل، طول السهم  $\vec{i}$

والسهم  $\vec{j}$  هو  $1 \text{ m}$ ، إذن حسب الشكل الوارد في

نص التمرين فإن إسقاط النقطة A على محور

الأفصائل يعطي القيمة  $2 \text{ m}$  بينما إسقاطها على

محور الأرتيب تعطي القيمة  $1 \text{ m}$ .

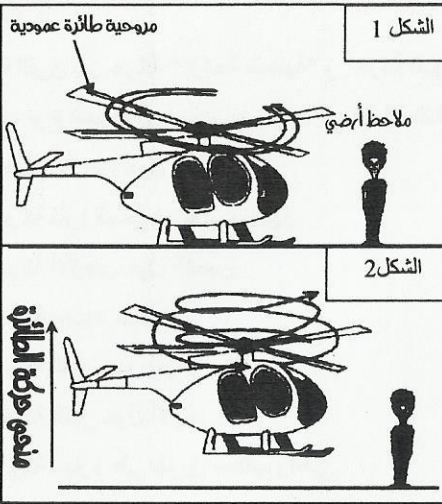
إحداثيات النقطة A هي  $(2 \text{ m} ; 1 \text{ m})$

بنفس الطريقة نستنتج أن إحداثيات النقطة B

هي  $(8 \text{ m} ; 4 \text{ m})$ .

#### 2- المسافة AB بين A و B

لننشئ المثلث AHB القائم الزاوية في H



1- بين الشكل 1 جانبه شخصا لا متحرك بالنسبة للأرض، ويتواجد بجانب طائرة عمودية (هليكوبتر).

ما هو شكل مسار نقطة من مروحية الطائرة أثناء حركتها:

✓ بالنسبة لريان الطائرة؟

✓ بالنسبة للشخص A الواقف بربها؟

2- تتطلق الطائرة عموديا نحو الأعلى (شكل 2)

1-2- ما شكل مسار نقطة من الطائرة:

✓ بالنسبة لريان الطائرة؟

✓ بالنسبة للشخص A الواقف على سطح الأرض؟

2-2- ما شكل مسار نقطة من مروحية الطائرة بالنسبة للشخص الواقف على سطح الأرض؟

الـ

الريان في سكون بالنسبة للطائرة وكذلك الطائرة، وعليه فمسار كل نقطة من الطائرة بالنسبة للريان عبارة عن نقطة (لا تتحرك)

✓ بالنسبة للشخص A

الجسم المرجعي: الشخص A

شكل المسار: خط مستقيم عمودي

2-2- شكل مسار نقطة من مروحية الطائرة

تعتبر نقطة M من مروحية الطائرة.

الجسم المرجعي: الشخص A

شكل مسار النقطة M: حلزي

(hélicoïdale) كما يبين الشكل أسفله.



1- شكل مسار نقطة من مروحية الطائرة

✓ بالنسبة لريان الطائرة

الجسم المرجعي: ريان الطائرة

شكل المسار: دائري لأن الریان ساكن بالنسبة

للطائرة والمروحية في حركة دوران بالنسبة

لها.

✓ بالنسبة للشخص A

الجسم المرجعي: الشخص A

شكل المسار: دائري، لأن الشخص ساكن

بالنسبة للطائرة والمروحية في حركة دوران

بالنسبة لها.

1-2- شكل مسار نقطة من الطائرة

✓ بالنسبة لريان الطائرة

الجسم المرجعي: الریان

3- تمثيل المسار ACB

انظر الشكل أسفله

النقطتان C و A لهما نفس الأصول المسافة

AC هي الفرق بين أرتوبي النقطتين، وعليه

لدينا:  $AC = 4 - 1 = 3cm$

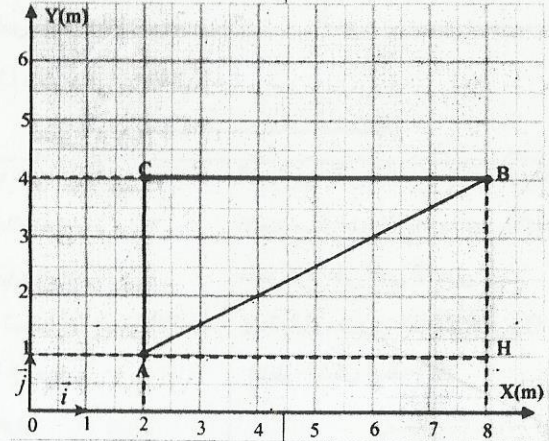
النقطتان C و B لهما نفس الأرتوب، المسافة

CB هي الفرق بين أفصولي النقطتين، وعليه

لدينا:  $CB = 8 - 2 = 6cm$ .

طول المسار ACB هو:  $ACB = AC + CB$

إذن:  $ACB = 3 + 6 = 9m$



التمرين 5

يمثل الشكل جانبه سائق دراجة يسير على طريق مستقيم.

ملاحظ أرضي

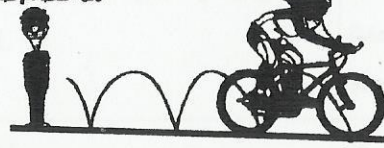
سائق الدراجة

1- ما شكل مسار نقطة M تنتمي إلى العجلة:

بالنسبة لسائق الدراجة

بالنسبة لملاحظ واقف على الطريق؟

2- مثل في كل حالة شكل المسار.

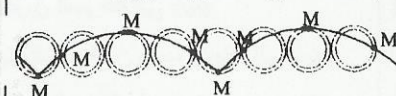


الـ

2- شكل المسار كل حالة.

بالنسبة لسائق الدراجة:

بالنسبة لملاحظ واقف على الطريق:



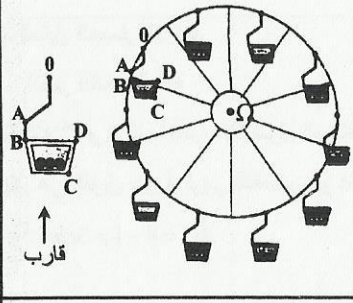
1- شكل مسار نقطة من العجلة

✓ بالنسبة لسائق الدراجة مسار M دائري

✓ بالنسبة لملاحظ واقف على الطريق،

مسار M دويري، لأنها تتجز حركة إزاحة

ودوران بالنسبة له.

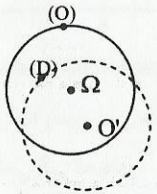


- يبين الشكل جانبه عجلة ألعاب للأطفال تدور حول محور يمر من مركزها  $\Omega$ .
- 1- ما طبيعة حركة قارب من العجلة؟ (إزاحة أم دوران).
  - 2- هل تحتفظ القطعتان AB و CD بنفس الاتجاه أثناء الحركة؟
  - 3- هل المساران اللذان ترسماهما النقطتان O و D لهما نفس المركز؟ هل للمسارين نفس الشعاع؟
  - 4- مثل مساري النقطتين O و D.

الـ

للمسارين نفس الشعاع، لأن جميع نقط القارب ترسم مسارات دائرية لها نفس الشعاع ومتركة على نفس المحور

4- تمثيل مساري النقطتين O و D (انظر الشكل أسفله)



الخط المتصل: يمثل مسار النقطة O  
الخط المتقطع: يمثل مسار النقطة D

1- طبيعة حركة قارب من العجلة

حركة القارب إزاحة دائرية

2- اتجاه القطعتين AB و CD

النقطتان AB و CD تحتفظان بنفس الاتجاه،

لأن القارب في حركة إزاحة

3- مسار النقطتين O و D

ليس للمسارين نفس المركز حيث  $\Omega$  هو مركز مسار النقطة O لأنها تنتمي لنقطة تلاحم القارب بالعجلة و O' هو مركز مسار النقطة D.

## التمرين 10

- 1- حول السرعة  $130 \text{ Km/h}$  إلى  $\text{m/s}$ .
- 2- حول السرعة  $25 \text{ m/s}$  إلى  $\text{Km/h}$ .

الـ

1- تحويل السرعة إلى  $\text{m/s}$ 

لتحويل السرعة من وحدة  $\text{Km/h}$  إلى  $\text{m/s}$   
نقسم قيمة السرعة على 3,6 إذن:

$$130 \div 3,6 = 36,1 \text{ m/s}$$

2- تحويل السرعة إلى  $\text{Km/h}$ 

لتحويل السرعة من وحدة  $\text{m/s}$  إلى  $\text{Km/h}$   
نضرب قيمة السرعة في 3,6 إذن:

$$25 \times 3,6 = 90 \text{ Km/h}$$

- 1- ما الفرق بين حركة "إزاحة منحنية" و "حركة الدوران"
- 2- حدد نوع الحركة (إزاحة أو دوران)، في الأمثلة التالية:
  - ✓ حركة الأرض حول نفسها.
  - ✓ حركة فأرة الحاسوب على بساطها.
  - ✓ حركة الأرض حول الشمس.
  - ✓ حركة مصعد عمارة.
  - ✓ حركة القمر حول نفسه.
  - ✓ حركة القمر حول الأرض.
  - ✓ حركة سيارة على طريق مستقيم وأقفي.

الـ

1- الفرق بين الإزاحة والدوران

أثناء حركة الدوران يدور الجسم حول نقطة أو محور، بينما خلال الإزاحة المنحنية يبقى الجسم موازياً لنفسه سواء كانت الإزاحة مستقيمة أو منحنية.

2- نوع الحركة

❖ إزاحة مستقيمة:

✓ حركة مصعد عمارة.

✓ حركة سيارة على طريق مستقيم وأقفي.

❖ إزاحة منحنية:

✓ حركة فأرة الحاسوب على بساطها.

❖ حركة دوران:

✓ حركة الأرض حول نفسها.

✓ حركة القمر حول نفسه.

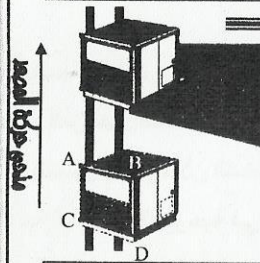
✓ حركة الأرض حول الشمس.

✓ حركة القمر حول الأرض.

## التمرين 8

يمثل الشكل التالي المبين جانبه مصعد أثناء صعوده.

- هل القطعتان AB و CD تحتفظان بنفس الاتجاه خلال الحركة؟
- هل حركة المصعد حركة إزاحة أم حركة دوران؟



الـ

1- اتجاه القطعتين

تحتفظ القطعتان AB و CD بنفس الاتجاه خلال حركة المصعد، حيث مسار A و B أثناء صعود المصعد مستقيمي.

2- طبيعة حركة المصعد

حركة المصعد إزاحة مستقيمة لأن قطعة من المصعد تبقى موازية لنفسها أثناء حركة المصعد

احسب السرعة المتوسطة ب ( m/s ) ثم ب km/h لحزون قطع مسافة 7mm في ظرف 2s

—————

معبر عنها بالثانية: $t=2s$	نعبر عن السرعة المتوسطة بالعلاقة: $V = \frac{D}{t}$
إذن السرعة المتوسطة للحزون هي:	مع: $D = 7mm = 0,007m$
$V = \frac{0,007}{2} \Rightarrow V = 0,0035m/s$	و $t$ المدة الزمنية اللازمة لقطع المسافة $D$
أي: $V = 0,0035 \times 3,6 \Rightarrow V = 0,0126km/h$	

التمرين 12

حطم البطل العالمي المغربي هشام الكروج بمدينة روما خلال الجائزة الكبرى لألعاب القوى

الرقم القياسي العالمي لمسافة 1500m في زمن قدره 3min 26s .

احسب السرعة المتوسطة للكروج ب ( m/s ) ثم ب km/h

—————

معبر عنها بالثانية: $t = 3min\ 26s = 206s$	حساب السرعة المتوسطة
إذن السرعة المتوسطة للبطل العالمي هي:	نطبق العلاقة: $V = \frac{D}{t}$
$V = \frac{1500}{206} \Rightarrow V = 7,28m/s$	مع: $D = 1500m$
أي: $V = 7,2 \times 3,6 \Rightarrow V = 26,2km/h$	و $t$ المدة الزمنية اللازمة لقطع المسافة $D$

التمرين 13

تقطع الأجسام التالية مسافة IJ مستقيمة طولها 500 متر .

- ✓ A : طفل ينتقل من I إلى J في ظرف 10 min
- ✓ B : راكب دراجة هوائية ينتقل من I إلى J خلال دقيقتين.
- ✓ C : سيارة تنتقل من I إلى J خلال 30 s .
- ✓ D : راكب دراجة نارية ينتقل من J إلى I خلال 30 s .

1- احسب السرعة المتوسطة لكل متحرك ب ( m/s ) ثم ب km/h

2- هل حركتا السيارة والدراجة النارية متشابهتان ؟ علل جوابك.

3- تتطوق المتحركات A و B و C في نفس اللحظة من النقطة I . ما هي المدد الفاصلة بين وصول

المتحركات A و B و C إلى النقطة J

1- حساب السرعة المتوسطة

في جميع الحالات نطبق العلاقة:  $V = \frac{D}{t}$

سرعة الطفل:  $V_A = \frac{500}{300} \Rightarrow V_A = 1,67m/s$

أي:  $V_A = 1,67 \times 3,6 \Rightarrow V_A = 6,0km/h$

سرعة راكب الدراجة الهوائية:

$V_B = \frac{500}{120} \Rightarrow V_B = 4,17m/s$

أي:  $V_B = 4,17 \times 3,6 \Rightarrow V_B = 15km/h$

سرعة السيارة:  $V_C = \frac{500}{30} \Rightarrow V_C = 16,7m/s$

أي:  $V_C = 16,7 \times 3,6 \Rightarrow V_C = 60km/h$

سرعة راكب الدراجة النارية:

$V_D = \frac{500}{30} \Rightarrow V_D = 4,17m/s$

$V_D = 4,17 \times 3,6 \Rightarrow V_D = 15km/h$

2- مقارنة حركتي السيارة والدراجة النارية

رغم أن لهما نفس السرعة  $V = 60km/h$  ، فإن حركتي C و D غير متشابهتين لأنهما يتحركان

على المسار IJ في منحنيين متعاكسين.

3- المدد الفاصلة بين وصول الأجسام

لدينا  $V = \frac{D}{t}$  إذن:  $t = \frac{D}{V}$

لنحسب اللحظة التي يصل فيها كل جسم إلى

النقطة J

لحظة وصول الجسم A:

$$t_A = \frac{500}{1,67} \Rightarrow t_A = 299,4s$$

لحظة وصول الجسم B:

$$t_B = \frac{500}{4,17} \Rightarrow t_B = 119,9s$$

لحظة وصول الجسم C:

$$t_C = \frac{500}{16,7} \Rightarrow t_C = 29,94s$$

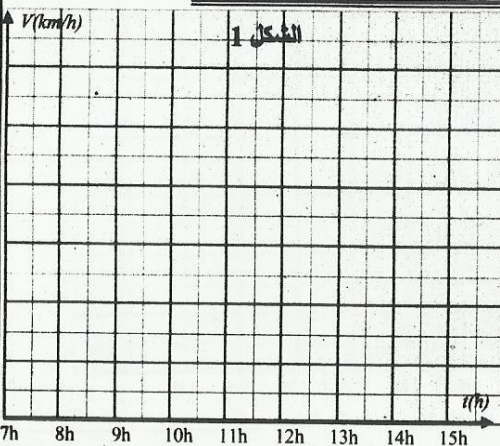
وبالتالي فالمدة الفاصلة بين وصول:

A و B هو :  $\Delta t = 299,4 - 119,9 = 179,5s$

A و C هو :  $\Delta t = 299,4 - 29,94 = 269,46s$

B و C هو :  $\Delta t = 119,9 - 29,94 = 89,66s$

التمرين 14



الشكل 1

انطلق كشاف على الساعة الثامنة صباحا من مدينة A متوجها مشيا على الأقدام نحو مدينة B وبعد قطعه مسافة عشر كيلومترات خلال ساعتين على مسار مستقيم، توقف مدة نصف ساعة للاستراحة ثم تابع سيره من جديد على طريق مستقيمي لمدة ساعتين ليصل إلى المدينة B الذي تبعد بستة عشر كيلو مترا عن المدينة A.

2- احسب سرعة الكشاف بين اللحظتين:

❖ الساعة 8h و الساعة 10h

❖ الساعة 10h و الساعة 10h30min

❖ الساعة 10h30min و الساعة 12h30min

3- أتم مبيان الشكل 1 أعلاه، علما أن حركة الكشاف منتظمة.

الـ

1- السرعة المتوسطة للكشاف

$$V_1 = \frac{10}{2} = 5 \text{ km/h}$$

بين الساعتين 10h و 10h30min كان

الكشاف في استراحة أي في حالة سكون

وعليه فسرعته منعدمة بين هاتين اللحظتين

$$V_2 = 0 \text{ km/h}$$

بين الساعتين 10h30min و 12h30min

قطع الكشاف المسافة المتبقية للوصول إلى

$$d = 16 - 10 = 6 \text{ km}$$

$$V_3 = \frac{6}{2} = 3 \text{ km/h}$$

3- إتمام المبيان

بما أن حركة الكشاف منتظمة فإن سرعته

تبقى ثابتة خلال كل مرحلة

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

حيث: D المسافة بين المدينتين 16km

و t المدة الزمنية الكلية المستغرقة لقطع

$$\text{المسافة } D: 2h + 0,5h + 2h = 4,5h$$

$$\text{إذن: } V = \frac{16}{4,5} = 3,55 \text{ km/h}$$

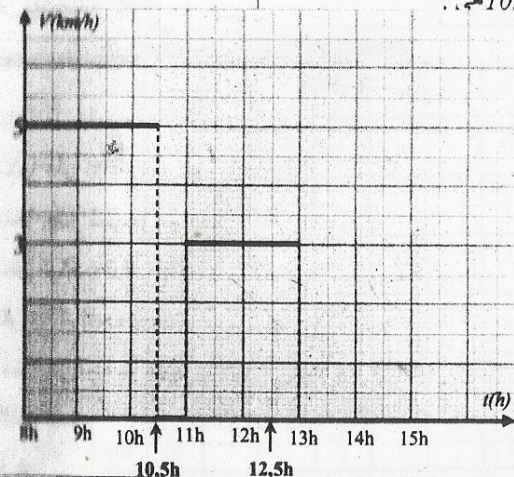
$$\text{أو } V = 3,55 \div 3,6 = 0,986 \text{ m/s}$$

2- حساب سرعة الكشاف بين لحظتين

قطع الكشاف مسافة 10km بين الساعة 8h

و الساعة 10h، إذن سرعة الكشاف بين

الساعتين 8h و 10h هي .:

تساوي سرعة انتشار الضوء في الفراغ  $V=3000000 \text{ km/s}$ 

1- احسب هذه السرعة بالوحدة m/s.

2- احسب المدة الزمنية التي يقطع فيها الضوء المسافة  $d=15000000 \text{ km}$  الفاصلة بين الشمس

والأرض.

3- يوجد شخص على مسافة  $L=3600 \text{ m}$  من مكان فيه عاصفة، رأى الشخص البرق وبعد مدة

سمع صوت الرعد. احسب المدة الفاصلة بين رؤية البرق وسماع صوت الرعد، علما أن سرعة

$$\text{الصوت في الهواء هي } V'=300 \text{ m/s}$$

الـ

1- حساب السرعة

لدينا  $V=3000000 \text{ km/s}$  نحول km إلى mالسرعة با m/s هي:  $V=3000000000 \text{ m/s}$ 

2- حساب المدة المستغرقة من طرف الضوء

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

$$\text{إذن: } t = \frac{15000000}{3000000} \Rightarrow t = 500 \text{ s}$$

$$\text{أي } t = 8 \text{ min } 20 \text{ s}$$

3- حساب المدة بين رؤية البرق وسماع الرعد

لنحسب  $t_1$  المدة اللازمة للوصول ضوء

البرق من مكان العاصفة إلى عين الشخص

$$t_1 = \frac{d}{V} \Rightarrow t_1 = \frac{3600}{3000000000} = 0,000012 \text{ s}$$

لنحسب  $t_2$  المدة اللازمة للوصول صوت

الرعد من مكان العاصفة إلى أذن الشخص

$$t_2 = \frac{L}{V'} \Rightarrow t_2 = \frac{3600}{300} = 12 \text{ s}$$

إذن المدة الفاصلة بين سماع الصوت ورؤية

$$\text{البرق هي: } \Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow \Delta t \approx 12 \text{ s}$$

لأن القيمة  $t_1$  مهملة أمام قيمة  $t_2$ .

التمرين 16

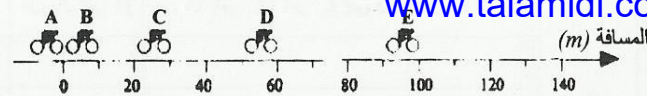
ينجز المنظار "هابل" (HUBBELE) حركة دائرية حول الأرض على ارتفاع  $400 \text{ km}$ و بسرعة  $V=7,66 \text{ km/s}$ . نعطي شعاع الأرض  $R=6400 \text{ km}$ .

1- احسب طول دورة واحدة للمنظار حول الأرض.

2- احسب مدة إنجاز المنظار لدورة واحدة حول الأرض.

3- نعبر عن تردد الحركة بالعلاقة  $f = \frac{1}{T}$ ، حيث T المدة الزمنية اللازمة لإنجاز دورة واحدة

معبر عنها بالثانية. احسب f تردد حركة دوران المنظار.



1- أتمم الجدول التالي:

المسار	من A إلى B	من B إلى C	من C إلى D	من D إلى E
المسافة المقطوعة				
المدة الزمنية				
السرعة				

2- استنتج طبيعة الحركة.

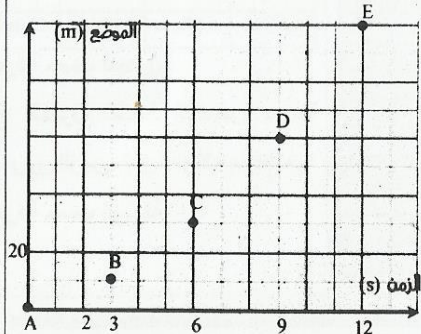
3- مثل المنحنى الذي يعطي الموضع (d) لسائق السيارة بدلالة الزمن t. هل هو مستقيم؟

الـ

السرعة، فهي غير ثابتة وتتناهد، وبالتالي

فالحركة مستقيمة متسارعة.

3- تمثيل المنحنى



المنحنى ليس مستقيماً.

1- ملأ الجدول

المسار	من A إلى B	من B إلى C	من C إلى D	من D إلى E
المسافة المقطوعة	10m	20m	30m	40m
المدة الزمنية	3s	3s	3s	3s
السرعة	3,33m/s	6,67m/s	10,0m/s	13,3m/s

2- طبيعة الحركة

تتزايد المسافات التي يقطعها سائق الدراجة

خلال مدد زمنية متساوية، فحركته مستقيمة

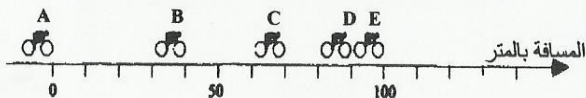
متسارعة.

يمكن أيضاً معرفة طبيعة الحركة من خلال قيمة

التمرين 19

تمثل الوثيقة التالية مجموعة صورة متتالية لمختلف المواضع التي يمر منها سائق دراجة خلال السباق

تفصل المدة  $t=3s$  بين صورتين متتاليتين، والمسافات معبر عنها بالمتر.



1- أتمم الجدول أسفله

إذن:  $L = 2 \times \pi \times 6800 \Rightarrow L = 42704km$

2- مدة إنجاز دورة واحدة

بما أن حركة المنظار تتم بسرعة ثابتة فإن

$$V = \frac{L}{T} \Rightarrow T = \frac{L}{V}$$

$$T = \frac{42704}{7,66} \Rightarrow T = 5594,9s$$

3- تردد الحركة

$$f = \frac{1}{T}$$

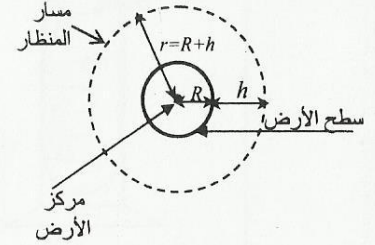
$$f = \frac{1}{5594,9} \Rightarrow f = 0,00018s^{-1}$$

1- احسب طول نورة واحدة حول الأرض

طول دورة واحدة حول الأرض، هو محيط

المسار الدائري الذي ينجزه المنظار:  $L = 2\pi r$

مع شعاع المسار حيث:  $r = R + h$ .



وبالتالي:  $r = 6400 + 400 = 6800km$

التمرين 17

قطع سائق دراجة مسافة  $d = 1km$  خلال المدة  $t = 2min$

1- احسب السرعة المتوسطة لسائق الدراجة ب  $m/s$  و  $km/h$

2- احسب محيط عجلة الدراجة علماً أن قطرها  $D = 700mm$ .

3- احسب عدد الدورات المنجزة من طرف عجلة الدراجة خلال قطع المسافة.

الـ

1- السرعة المتوسطة لسائق الدراجة

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

$$V = \frac{1000}{120} \Rightarrow V = 8,33m/s$$

لتحويل وحدة السرعة من  $m/s$  إلى  $km/h$

نضرب قيمة السرعة ب  $m/s$  في 3,6

$$V = 8,33 \times 3,6 = 30km/h$$

2- محيط عجلة الدراجة

$$L = 2 \times \pi \times \frac{D}{2} \Rightarrow L = 2,198m$$

العجلة عبارة عن دائرة إذن فمحيطها يعبر

عنه بالعلاقة:  $L = 2\pi R$  مع  $R = D/2$

3- حساب عدد الدورات

نقسم المسافة  $d$  المقطوعة على محيط العجلة  $L$

$$n = \frac{d}{L} \Rightarrow n = \frac{1000}{2,198} \approx 455 \text{ tours}$$

التمرين 18

تمثل الوثيقة التالية مجموعة صورة متتالية لمختلف المواضع التي يمر منها سائق دراجة خلال السباق

تفصل المدة  $t=3s$  بين صورتين متتاليتين، والمسافات معبر عنها بالمتر.

المسار	من A إلى B	من B إلى C	من C إلى D
المسافة المقطوعة			
المدة الزمنية			
السرعة			

- 2- باعتمادك على النتائج المحصلة في الجدول، استنتج طبيعة الحركة.
- 3- حدد انطلاقاً من الوثيقة طبيعة الحركة.
- 4- مثل المنحنى الذي يعطي تغير موضع المتحرك بدلالة الزمن.

الـ حـ لـ

1- ملأ الجدول

المسار	من A إلى B	من B إلى C	من C إلى D	من D إلى E
المسافة المقطوعة	40m	30m	20m	10m
المدة الزمنية	3s	3s	3s	3s
السرعة	13,3m/s	10,0m/s	6,67m/s	3,33m/s

2- طبيعة الحركة حسب الجدول  
 باعتماد نتائج الجدول نلاحظ انخفاض سرعة المتحرك مع مرور الزمن، إذن فحركته متباطئة.

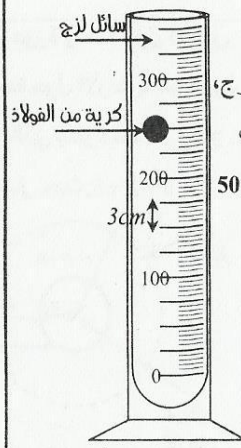
3- طبيعة الحركة حسب الوثيقة

4- تمثيل المنحنى

التمرين 20

- 1- نحرر في الهواء كرية فولاذية بدون سرعة بدئية فتسقط عمودياً  
 اختر الإثباتات الصحيحة مما يلي: أثناء سقوط الكرية
  - ✓ تبقى سرعتها ثابتة.
  - ✓ تزداد سرعتها.
  - ✓ تنقص سرعتها.
  - ✓ تكون حركتها متسارعة.
  - ✓ تكون حركتها متباطئة.
  - تكون حركتها منتظمة

لارج وميقات وكرية فولاذية.  
 لترك الكرية الفولاذية تسقط عمودياً في السائل اللزج الموجود بالمخبر المدرج، وفي اللحظة التي تمر فيها الكرية أمام التدرج 300 نشغل الميقات، بعد ذلك نسجل لحظات مرور الكرية أمام التدرجات التالية: 250 ; 200 ; 150 ; 100 ; 50؛ يعطي الجدول التالي النتائج المحصلة. نعطي المسافة  $d$  الفاصلة تدرجتين متتاليتين هي  $d = 3,0cm$  ( انظر الشكل جانبه).



التدرجات	50	100	150	200	250	300
لحظة المرور (s)	20.00	16.00	12.00	8.00	4.00	0

1-2- ما هي طبيعة حركة الكرية في السائل؟

2-2- أتمم ملأ الجدول التالي:

مدة السقوط t(s)	20.0	16.0	12.0	8.0	4.0	0
المسافة المقطوعة D(cm)			18			

2-2- احسب ب  $cm/s$  وب  $m/s$  السرعة  $V$  للكرية خلال سقوطها في السائل اللزج.

الـ حـ لـ

1- الإثباتات الصحيحة  
 أثناء سقوط الكرية:  
 ✓ تزداد سرعتها  
 ✓ تكون حركتها متسارعة

2- طبيعة حركة الكرية  
 نلاحظ أن الكرية تقطع مسافات متساوية خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية وبالتالي فإن حركة الكرية منتظمة.

2-2- ملأ الجدول

مدة السقوط t(s)	20.0	16.0	12.0	8.0	4.0	0
المسافة المقطوعة D(cm)	30	24	18	12	6	0

2-3- حساب ب السرعة  
 نطبق العلاقة:  $V = \frac{D}{t}$   
 حيث:  $D = 30cm$  المسافة المقطوعة  
 و  $t$  المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة  $D$   
 مع:  $t = 20s$   
 إذن:  $V = \frac{30}{20} \Rightarrow V = 1,5cm/s$   
 لتحويل السرعة إلى الوحدة  $m/s$  يكفي تحويل  $cm$  إلى  $m$ .  
 إذن:  $V = 0,015m/s$