التمرين 2

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 ؟

الحـــــــــــــــل

1- الحالة الأولى: **المجموعة المدروسة** : الشخص A **الجسم المرجعي**: الشمس الأرض تدور حول الشمس، وبما أن الشخص مرتبط بالأرض (يوجد على سطح الأرض) فإنه بدوره 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 بدورها في حركة بالنسبة للقمر. بما أن الشخص A مرتبط بالأرض، فإنه أيضا في حركة بالنسبة للقمر.	**3- الحالة الثالثة:** **المجموعة المدروسة**: الشخص A **الجسم المرجعي**: الشجرة الشخصA 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 بدوره في حركة بالنسبة لمركز الأرض (في هذه الحالة الحركة دائرية والمسار دائري).

التمرين 3

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

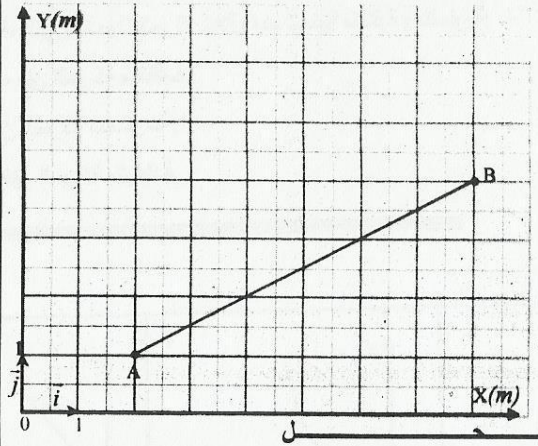
- ✓ متفرج على المدرجات.
- ✓ سائق السيارة.
- ✓ حكام السباق المتواجدين عند خط الوصول.

الحـــــــــــــــل

☜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	الزمن (جالس داخل السيارة). ☜ السيارة في حركة بالنسبة لحكام السباق المتواجدين عند خط الوصول، لأن المسافة بينهم وبين السيارة تتغير مع مرور الزمن.

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 الإحداثيتين $X=2m$ و $Y=4m$. مثل هذا المسار واحسب طوله.

الحـــــــــــــــل

1- إحداثيات النقطتين A و B ☜على الشكل، طول السهم $\vec{i}$ والسهم $\vec{j}$ هو $1m$، إذن حسب الشكل الوارد في نص التمرين فإن إسقاط النقطة A على محور الأفاصيل يعطي القيمة $2m$ بينما إسقاطها على محور الأراتيب تعطي القيمة $1m$. إحداثيات النقطة A هي $(2m\ ;\ 1m)$ بنفس الطريقة نستنتج أن إحداثيات النقطة B هي $(8m\ ;\ 4m)$. **2-المسافة AB بين A و B** لننشئ المثلث AHB القائم الزاوية في H	(انظر الشكل أسفله) .لنستعمل خاصية فيتاغوريس، في المثلث AHB حيث لدينا: $AB^2 = AH^2 + HB^2$ إذن $AB = \sqrt{AH^2 + HB^2}$ مع إحداثيات النقطة H هي :$(8m\ ;\ 1m)$ النقطتانA وH لهما نفس الأرتوب، المسافة AH هي الفرق بين أفصولي النقطتين، وعليه لدينا: $AH = 8 - 2 = 6cm$ النقطتانB وH لهما نفس الأفصول المسافة HB هي الفرق بين أرتوبي النقطتين، وعليه لدينا: $HB = 8 - 1 = 7cm$ المسافة AB هي: $AB = \sqrt{6^2 + 7^2} = 9{,}2m$

3- تمثيل المسار ACB

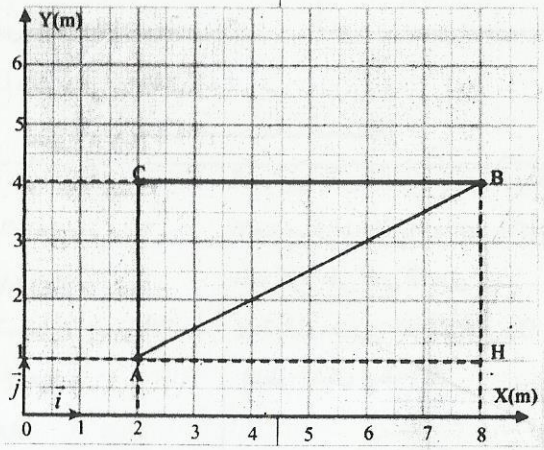
انظر الشكل أسفله

النقطتان C و A لهما نفس الأفصول 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: $ACB = 3 + 6 = 9m$



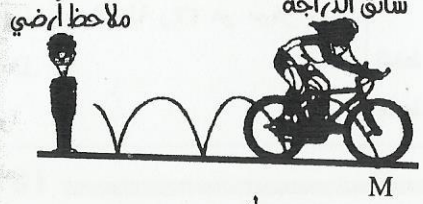
التمرين 5

يمثل الشكل جانبه سائق دراجة يسير على طريق مستقيم.

1- ما شكل مسار نقطة M تنتمي إلى العجلة:

- بالنسبة لسائق الدراجة
- بالنسبة لملاحظ واقف على الطريق ؟

2- مثل في كل حالة شكل المسار.



**الحـــ

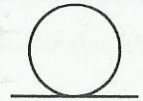
1- شكل مسار نقطة من العجلة

✓ بالنسبة لسائق الدراجة مسار M دائري

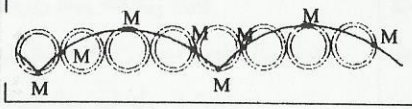
✓ بالنسبة لملاحظ واقف على الطريق، مسار M دويري، لأنها تنجز حركة إزاحة ودوران بالنسبة له.

2- شكل المسار كل حالة.

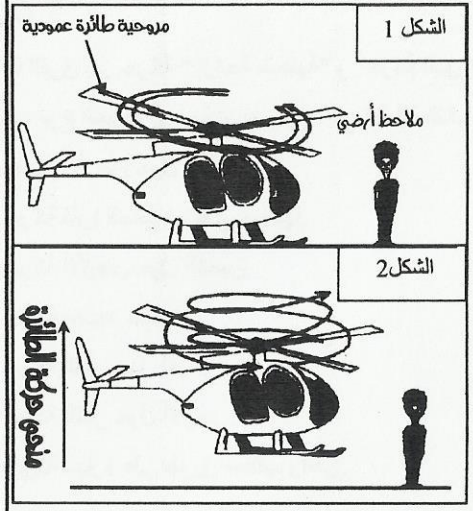
بالنسبة لسائق الدراجة:



بالنسبة لملاحظ واقف على الطريق:



التمرين 6



1- يبن الشكل1 جانبه شخصا A لا متحرك بالنسبة للأرض، ويتواجد بجانب طائرة عمودية (هليكوبتر).

ما هو شكل مسار نقطة من مروحية الطائرة أثناء حركتها:

✓ بالنسبة لربان الطائرة؟

✓ بالنسبة للشخص A الواقف بقربها؟

2- تنطلق الطائرة عموديا نحو الأعلى (شكل2)

2-1- ما شكل مسار نقطة من الطائرة:

✓ بالنسبة لربان الطائرة؟

✓ بالنسبة للشخص A الواقف على سطح الأرض؟

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

**الحـــ

1- شكل مسار نقطة من مروحية الطائرة

✓ بالنسبة لربان الطائرة

الجسم المرجعي: ربان الطائرة

شكل المسار: دائري لأن الربان 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.

2-1- شكل مسار نقطة من الطائرة

✓ بالنسبة لربان الطائرة

الجسم المرجعي: الربان في سكون بالنسبة للطائرة وكذلك الطائرة، وعليه فمسار كل نقطة من الطائرة بالنسبة للربان عبارة عن نقطة (لا تتحرك)

✓ بالنسبة للشخص A

الجسم المرجعي: الشخص A

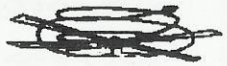
شكل المسار: خط مستقيم عمودي

2-2- شكل مسار نقطة من مروحية الطائرة

نعتبر نقطة M من مروحية الطائرة.

الجسم المرجعي: الشخص A

شكل مسار النقطة M : حلزي (hélicoïdale) كما يبين الشكل أسفله.



التمرين 7

1- ما الفرق بين حركة " **إزاحة منحنية**" و "**حركة الدوران**"

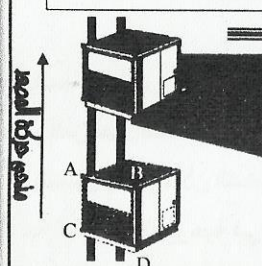
2- حدد نوع الحركة (إزاحة أو دوران) ، في الأمثلة التالية:

- ✓ 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 وأفقي.

الحـــــــل

1- الفرق بين الإزاحة والدوران أثناء حركة الدوران يدور الجسم حول نقطة أو محور، بينما خلال الإزاحة المنحنية يبقى الجسم موازيا لنفسه سواء كانت الإزاحة مستقيمية أو منحنية. **2- نوع الحركة** **❖إزاحة مستقيمية:** ✓ حركة مصعد عمارة.	✓ حركة سيارة على طريق مستقيم وأفقي. **❖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



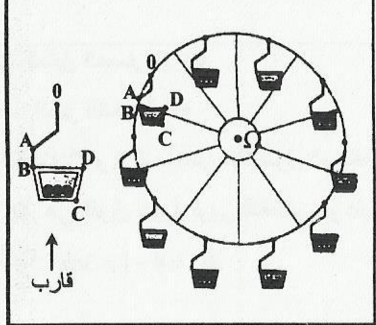
يمثل الشكل التالي المبين جانبه مصعد أثناء صعوده.

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

الحـــــــل

1- اتجاه القطعتين	**2- طبيعة حركة المصعد**
تحتفظ القطعتانAB وCD بنفس الاتجاه خلال حركة المصعد، حيث مسار Aو B أثناء صعود المصعد مستقيمي.	حركة المصعد إزاحة مستقيمية لأن قطعة من المصعد تبقى موازية لنفسها أثناء حركة المصعد

التمرين9



يبين الشكل جانبه عجلة ألعاب للأطفال تدور حول محور يمر من مركزها Ω

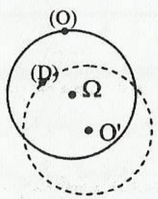
1- ما طبيعة حركة قارب من العجلة ؟(إزاحة أم دوران).

2- هل تحتفظ القطعتان ABوCD بنفس الاتجاه أثناء الحركة؟

3- هل المساران اللذان ترسماهما النقطتانOوD لهما نفس المركز؟ هل للمسارين نفس الشعاع ؟

4- مثل مساري النقطتينO وD .

الحـــــــل

1- طبيعة حركة قارب من العجلة حركة القارب إزاحة دائرية **2- اتجاه القطعتين ABوCD** النقطتانAB وCD تحتفظان بنفس الاتجاه، لأن القارب في حركة إزاحة **3- مسار النقطتان OوD** ليس للمسارين نفس المركز حيث Ω هو مركز مسار النقطة O لأنها تنتمي لنقطة تلاحم القارب بالعجلة وO' هو مركز مسار النقطة D.	للمسارين نفس الشعاع، لأن جميع نقط القارب ترسم مسارات دائرية لها نفس الشعاع وغير متمركزة على نفس المحور **4- تمثيل مساري النقطتينO وD** (انظر الشكل أسفله)  **الخط المتصل: يمثل مسار النقطة O** **الخط المتقطع: يمثل مسار النقطة D**

التمرين 10

1- حول السرعة *130 Km/h* إلى *m/s* .

2- حول السرعة *25 m/s* إلى *Km/h* .

الحـــــــل

1- تحويل السرعة إلى *m/s*	**2- تحويل السرعة إلى *km/h***
لتحويل السرعة من وحدة *km/h* إلى *m/s* نقسم قيمة السرعة على 3,6إذن : $130 \div 3,6 = 36,1 m/s$	لتحويل السرعة من وحدة *m/s* إلى *km/h* نضرب قيمة السرعة في 3,6إذن : $25 \times 3,6 = 90 km/h$

التمرين 11

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

الحل

نعبر عن السرعة المتوسطة بالعلاقة: $V=\frac{D}{t}$	معبر عنها بالثانية: $t=2s$
مع: D المسافة المقطوعة معبر عنها بالمتر: $D=7mm=0,007m$	إذن السرعة المتوسطة للحلزون هي: $V=\frac{0,007}{2}\Rightarrow V=0,0035m/s$
و t المدة الزمنية اللازمة لقطع المسافة D	أي: $V=0,0035\times3,6\Rightarrow V=0,0126km/h$

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

الحل

حساب السرعة المتوسطة	معبر عنها بالثانية: $t=3min\ 26s=206s$
نطبق العلاقة: $V=\frac{D}{t}$	إذن السرعة المتوسطة للبطل العالمي هي: $V=\frac{1500}{206}\Rightarrow V=7,28m/s$
مع: D المسافة المقطوعة معبر عنها بالمتر: $D=1500m$	أي : $V=7,2\times3,6\Rightarrow V=26,2km/h$
و t المدة الزمنية اللازمة لقطع المسافة D	

التمرين 13

تقطع الأجسام التالية مسافة IJ مستقيمة طولها 500متر .

- ✓ 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- تنطلق 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

الحل

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: $V_A=1,67\times3,6\Rightarrow V_A=6,01km/h$

سرعة راكب الدراجة الهوائية:

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

أي: $V_B=4,17\times3,6\Rightarrow V_B=15km/h$

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

أي: $V_C=16,7\times3,6\Rightarrow V_C=60km/h$

سرعة راكب الدراجة النارية:

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

$V_D=16,7\times3,6\Rightarrow V_D=60km/h$

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 منحيين 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:

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

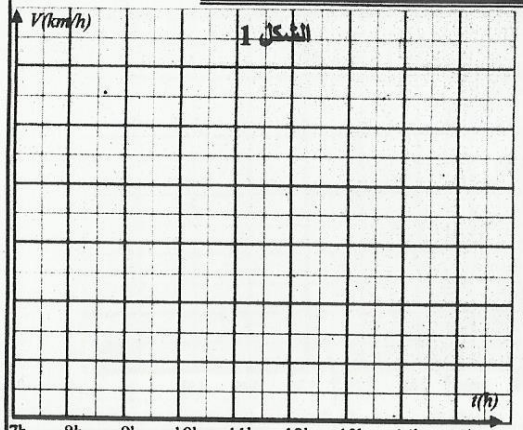
وبالتالي فالمدة الفاصلة بين وصول:

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 مدينةB 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 Bالذي تبعد بستة عشر كيلو مترا عن المدينة A.

1- احسب السرعة المتوسطة للكشاف ب km/h ثم ب m/s لقطع المسافة بين المدينتين.

2- احسب سرعة الكشاف بين اللحظتين:

- الساعة $8h$ و الساعة $10h$
- الساعة $10h$ و الساعة $10h30min$
- الساعة $10h30min$ و الساعة $12h30min$

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

الحـــــــــــــــل

1- السرعة المتوسطة للكشاف

نعبر عن السرعة المتوسطة بالعلاقة: $V=\frac{D}{t}$

حيث: D المسافة بين المدينتين $D=16km$

و t المدة الزمنية الكلية المستغرقة لقطع المسافة D: $t=2h+0,5h+2h=4,5h$

إذن: $V=\frac{16}{4,5}=3,55km/h$

أو $V=3,55\div 3,6=0,986m/s$

2- حساب سرعة الكشاف بين لحظتين

قطع الكشاف مسافة $10km$ بين الساعة $8h$ والساعة $10h$، إذن سرعة الكشاف بين الساعتين $8h$ و $10h$ هي:

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

بين الساعتين $10h$ و $10h30min$ كان الكشاف في استراحة أي في حالة سكون وعليه فسرعته منعدمة بين هاتين اللحظتين

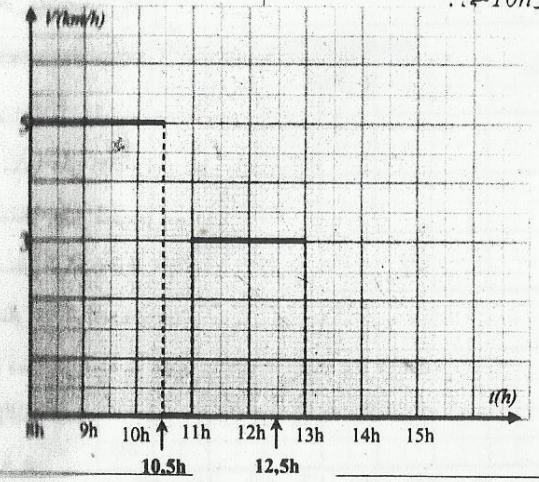
أي: $V_2=0km/h$

بين الساعتين $10h30min$ و $12h30min$ قطع الكشاف المسافة المتبقية للوصول إلى المدينة B: $d=16-10=6km$

إذن: $V_3=\frac{6}{2}=3km/h$

3- إتمام المبيان

بما أن حركة الكشاف منتظمة فإن سرعته تبقى ثابتة خلال كل مرحلة.



التمرين 15

تساوي سرعة انتشار الضوء في الفراغ $V=300000km/s$

1- احسب هذه السرعة بالوحدة m/s.

2- احسب المدة الزمنية التي يقطع فيها الضوء المسافة $d=15000000km$ الفاصلة بين الشمس والأرض.

3- يوجد شخص على مسافة $L=3600m$ من مكان فيه عاصفة، رأى الشخص البرق وبعد مدة سمع صوت الرعد. احسب المدة الفاصلة بن رؤية البرق وسماع صوت الرعد، علما أن سرعة الصوت في الهواء هي $V'=300m/s$.

الحـــــــــــــــل

1- حساب السرعة

لدينا $V=300000km/s$ نحول km إلى m

السرعة با m/s هي: $V=300000000m/s$

2- حساب المدة المستغرقة من طرف الضوء

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

إذن: $t=\frac{15000000}{300000}\Rightarrow t=500s$

أي $t=8min20s$

3-حساب المدة بين رؤية البرق وسماع الرعد

لنحسب t_1 المدة اللازمة لوصول ضوء البرق من مكان العاصفة إلى عين الشخص

$t_1=\frac{d}{V}\Rightarrow t_1=\frac{3600}{300000000}=0,000012s$

لنحسب t_2 المدة اللازمة لوصول صوت الرعد من مكان العاصفة إلى أذن الشخص

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

إذن المدة الفاصلة بين سماع الصوت ورؤية البرق هي: $\Delta t=t_2-t_1\Rightarrow \Delta t\approx 12s$

لأن القيمة t_1 مهملة أمام قيمة t_2 .

التمرين 16

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

1- احسب طول دورة واحدة للمنظار حول الأرض.

2- احسب مدة إنجاز المنظار لدورة واحدة حول الأرض.

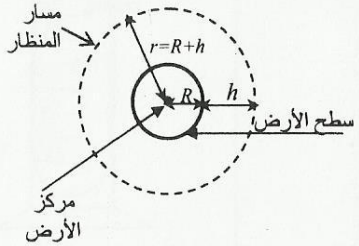
3- نعبر عن تردد الحركة بالعلاقة $f=\frac{1}{T}$ ، حيث T المدة الزمنية اللازمة لإنجاز دورة واحدة معبر عنها بالثانية. احسب f تردد حركة دوران المنظار.

الحـــــــــــل

1- احسب طول دورة واحدة حول الأرض

طول دورة واحدة حول الأرض، هو محيط المسار الدائري الذي ينجزه المنظار: $L = 2\pi r$

مع r شعاع المسار حيث: $r = R + h$.



وبالتالي: $r = 6400 + 400 = 6800km$:

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

2- مدة إنجاز دورة واحدة

بما أن حركة المنظار تتم بسرعة ثابتة فإن

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

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

3- تردد الحركة

لحساب التردد نطبق العلاقة: $f = \frac{1}{T}$

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

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 علما أن قطرها $D = 700\ mm$.

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

الحـــــــــــل

1- السرعة المتوسطة لسائق الدراجة

نطبق العلاقة $V = \frac{d}{t}$

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

لتحويل وحدة السرعة من m/s إلى km/h

نضرب قيمة السرعة ب m/s في $3,6$

أي: $V = 8,33 \times 3,6 = 30km/h$

2- محيط عجلة الدراجة

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

العجلة عبارة عن دائرة إذن فمحيطها يعبر عنه بالعلاقة: $L = 2\pi R$ مع $R = D + 2$

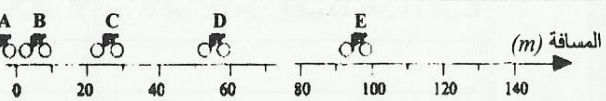
3-حساب n عدد الدورات

نقسم المسافة d المقطوعة على محيط العجلة L

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

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 .



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؟

الحـــــــــــل

1- ملأ الجدول

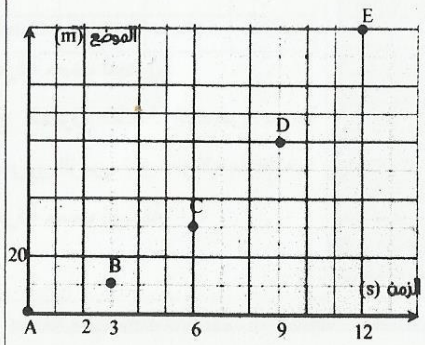
المسار	من A إلى B	من B إلى C	من C إلى D	من D إلى E
المسافة المقطوعة	10m	20m	30m	40m
المدة الزمنية	3s	3s	3s	3s
السرعة	3,33m/s	6,67m/s	10,0m/s	13,3m/s

2- طبيعة الحركة

تتزايد المسافات التي يقطعها سائق الدراجة خلال مدد زمنية متساوية، فحركته مستقيمية متسارعة.

يمكن أيضا معرفة طبيعة الحركة من خلال قيمة السرعة، فهي غير ثابتة وتتزايد، وبالتالي فالحركة مستقيمية متسارعة.

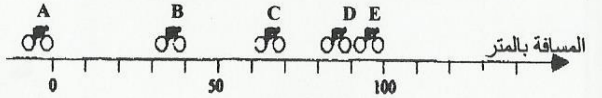
3- تمثيل المنحنى



المنحنى ليس مستقيما.

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

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

2- باعتمادك على النتائج المحصلة في الجدول، استنتج طبيعة الحركة.

3- حدد انطلاقا من الوثيقة طبيعة الحركة.

4- مثل المنحنى الذي يعطي تغير موضع المتحرك بدلالة الزمن.

الحـــــــــــــل

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

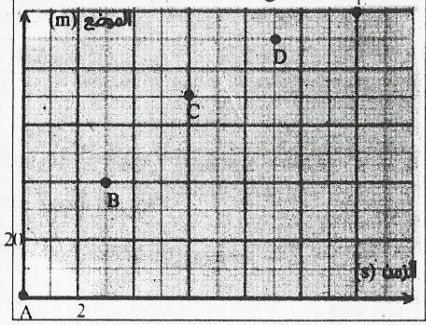
باعتماد نتائج الجدول نلاحظ انخفاض سرعة المتحرك مع مرور الزمن، إذن فحركته متباطئة.

3- طبيعة الحركة حسب الوثيقة

انطلاقا من الوثيقة نلاحظ تناقص المسافات التي يقطعها المتحرك خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية وبالتالي فإن حركته متباطئة.

شكل المنحنى

4- تمثيل المنحنى



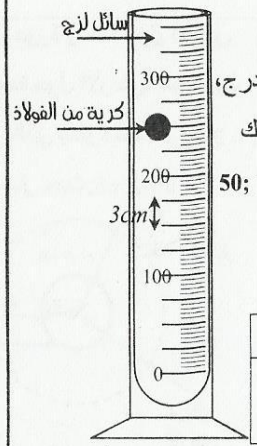
التمرين20

1- نحرر في الهواء كرية فولاذية بدون سرعة بدئية فتسقط عموديا

اختر الإثباتات الصحيحة مما يلي: أثناء سقوط الكرية

- ✓ تبقى سرعتها ثابتة.
- ✓ تزداد سرعتها.
- ✓ تنقص سرعتها.
- ✓ تكون حركتها متسارعة.
- ✓ تكون حركتها متباطئة.
- – تكون حركتها منتظمة

2- ننجز التجربة المبينة في الشكل جانبه باستعمال مخبار مدرج وسائل لزج وميقات وكرية فولاذية.



نترك الكرية الفولاذية تسقط عموديا في السائل اللزج الموجود بالمخبار المدرج، وفي اللحظة التي تمر فيها الكرية أمام التدريجة 300 نشغل الميقات، بعد ذلك نسجل لحظات مرور الكرية أمام التدريجات التالية: **250 ; 200 ; 150 ; 100 ; 50**

يعطي الجدول التالي النتائج المحصلة. نعطي المسافة d الفاصلة تدريجتين متتاليتين هي $d = 3,0cm$ (انظر الشكل جانبه).

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

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

2-2- أتمم ملأ الجدول التالي:

مدة السقوط t(s)	0					
المسافة المقطوعة D(cm)			18			

2-3- احسب ب cm/s وب m/s السرعة V للكرية خلال سقوطها في السائل اللزج.

الحـــــــــــــل

1- الإثباتات الصحيحة

أثناء سقوط الكرية:

- ✓ تزداد سرعتها
- ✓ تكون حركتها متسارعة

1.2 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)	0	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0
المسافة المقطوعة D(cm)	0	6	12	18	24	30

2-3- حساب ب السرعة

نطبق العلاقة: $V = \frac{D}{t}$

حيث: D المسافة المقطوعة $D=30cm$

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: $V = 0,015m/s$