تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

almanahj.com/ae

موقع المناهج الإماراتية

الملف مذكرة الوحدة الثانية الحركة في بعد واحد
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الحادي عشر المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول

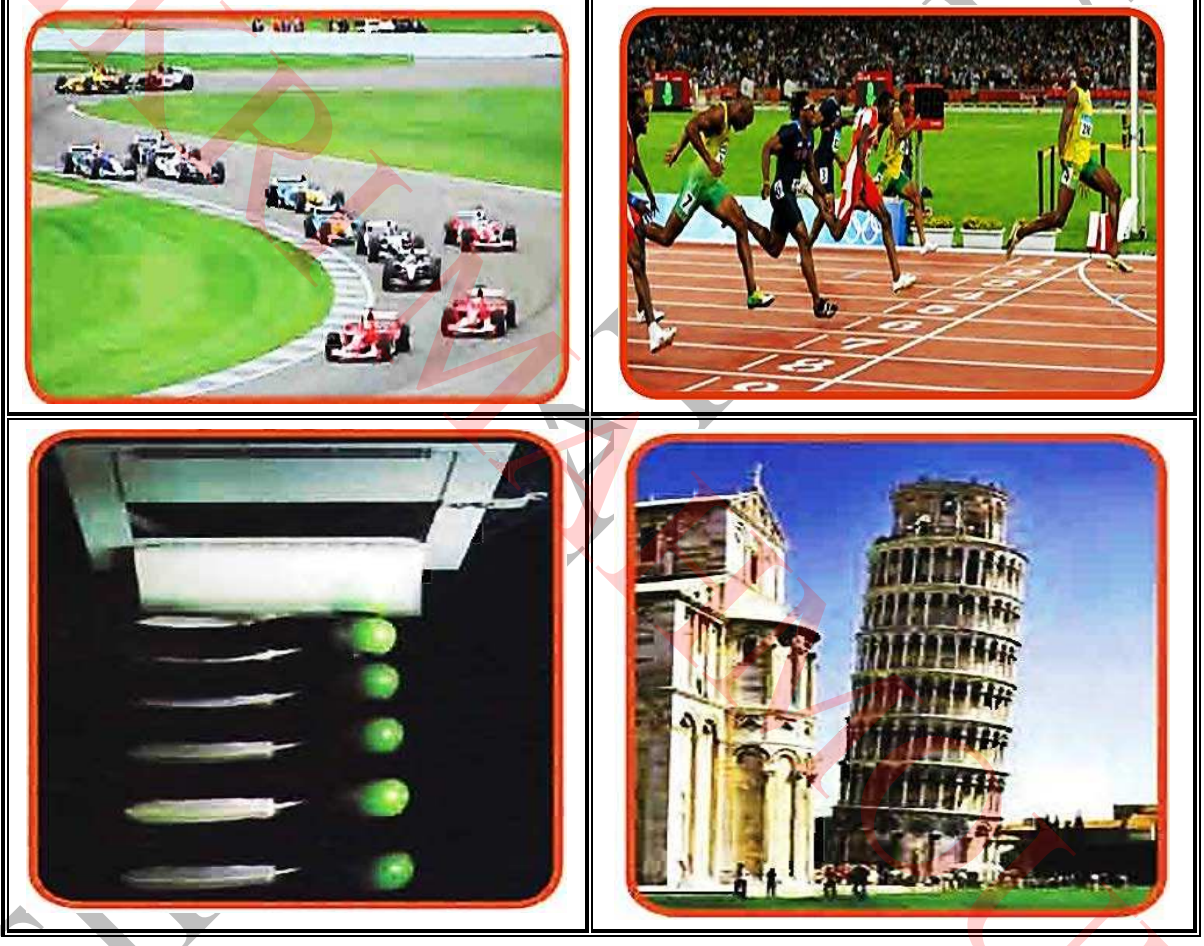
روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم			
روابط مواد الصف الحادي عشر المتقدم على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الأول	
1	حلول تفصيلية لمسائل الكتاب
2	أسئلة وأوراق عمل شاملة
3	ملخص قوانين
4	امتحان نهاية الفصل الأول 2018~2019
5	ملخص الاهتزازات والموجات

0502171456

الفصل الدراسي الأول ... الوحدة : ❷

الحركة فى بعد واحد



العام الدراسي 2020/2021

فيزياء 11 متقدم

إعداد:الأستاذ

فكري محمود محمد

prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed

0502171456

2.1 مقدمة إلى علم الكينماتيكا

علم الكينماتيكا : هو العلم الذي يهتم بوصف حركة الأجسام (الازاحة ، السرعة ، العجلة ، ....) دون النظر إلى أسباب هذه الحركة.

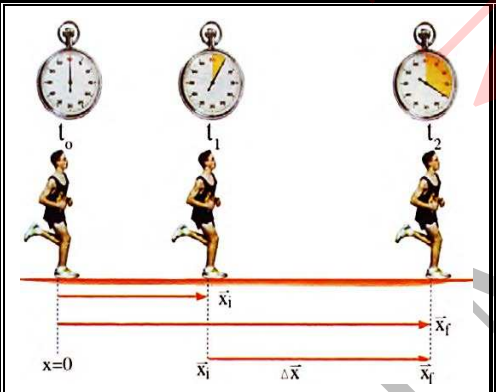
❖ **تنقسم الحركة إلى قسمين:**

① الحركة الإنتقالية	② الحركة الدورية
هى حركة ينتقل فيها الجسم بين نقطتين إحداهما نقطة البداية والأخرى نقطة النهاية. **مثل** : الحركة في خط مستقيم ، حركة المقذوفات	هى حركة تتكرر على فترات زمنية متساوية. **مثل** : الحركة الاهتزازية ، الحركة الموجية ، الحركة الدائرية المنتظمة.

2.2 متجه الموقع ومتجه الازاحة والمسافة

✪ **أولاً: متجه الموقع:**

هو متجه يحدد موقع جسم في بعد واحد بالنسبة إلى نقطة مرجعية وله مركبة واحدة فقط هى:
(x) في الاتجاه الأفقي ، (y) في الاتجاه الرأسي.
- يمكن استبدال $\vec{r}$ بالمركبة (x) أو المركبة (y) التي قد تكون (+ أو –) على حسب الاتجاه.
- يمكن أن يتغير موقع الجسم كدالة للزمن (t) بمعنى $x_t = 3t^2 - 2t + 1$



مثال: بفرض أنك التقيت صديقك وسألته أين أوقف سيارته؟
فأجاب.. إنها تقع على بعد 20m عن باب المدرسة باتجاه الشرق هنا نجد أن صديقك قد وصف موقع السيارة بثلاث عبارات وهى:
- 20m البعد عن باب المدرسة (مقدار المتجه)
- باتجاه الشرق (اتجاه المتجه)
- باب المدرسة (نقطة الاسناد التي اختارها صديقك)

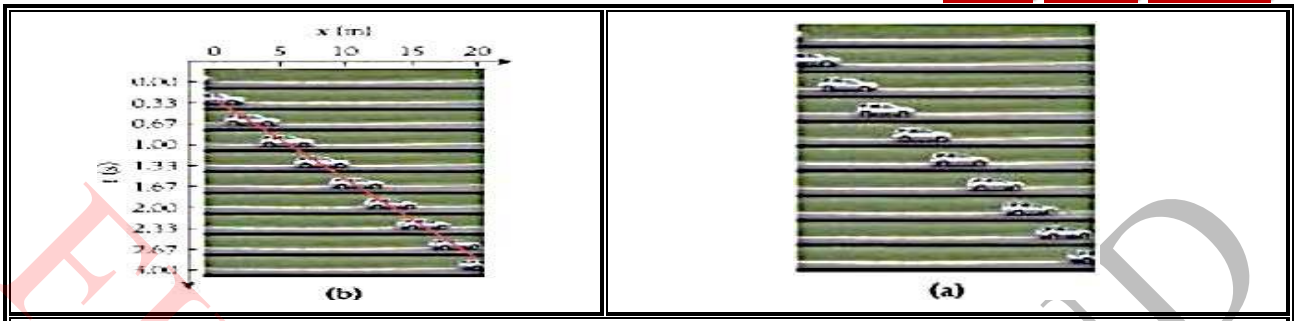
الاستنتاج .. أن **الموقع** هو كمية متجهة لها مقدار واتجاه معين نسبة إلى نقطة الأصل على أحد المحاور الديكارتية الثلاثة (x,y,z).

prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed

FIKRI MAHMOUD

0502171456

التمثيلات البيانية للموقع



① نلاحظ أن موقع الجسم يتغير كدالة للزمن حيث تم التقاط عدة صور لسيارة متحركة خلال فترات زمنية متساوية ولتكن $\frac{1}{3}\,s$.

② عند رسم التمثيلات البيانية يتم رسم المتغير المستقل كالزمن t على المحور الأفقي بينما يتم رسم المتغير التابع x على المحور الرأسي لأن قيمته تعتمد على قيمة t.

الازاحة Δx :

كمية متجهة وهى البعد المستقيم بين نقطتين إحداهما نقطة البداية والأخرى نقطة النهاية لحركة جسم مقداراً واتجاهاً.

أو .. هى الفرق بين متجه الموقع النهائي في نهاية الحركة ومتجه الموقع الابتدائي.

$$\Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

ملاحظات هامة:

① متجه الموقع x يبدأ دائماً من نقطة الأصل 0 لنظام الاحداثيات وأن Δx مستقلة عن موقع نقطة الأصل لنظام الإحداثيات.

② متجهات الإزاحة قد تكون موجبة أو سالبة

$$\Delta\vec{r}_{ba} = \vec{r}_b - \vec{r}_a = -(\vec{r}_a - \vec{r}_b) = -\Delta\vec{r}_{ab}$$

كما تنطبق العلاقة السابقة أيضاً على المركبة x لمتجه الازاحة

$$\Delta x_{ba} = x_b - x_a = -(x_a - x_b) = -\Delta x_{ab}$$

المسافة L :

كمية قياسية وهى الطول الكلي (الفعلي) لمسار حركة الجسم. كما أنها القيمة المطلقة لمتجه الازاحة

$$L = |\Delta\vec{r}|$$

ملاحظات:

① دائماً ما تكون المسافة ≥ 0.

② تقاس بوحدات قياس الموقع والإزاحة.

③ لا تساوي الازاحة عددياً إلا إذا كان الجسم متحركاً في خط مستقيم.

FIKRI MAHMOUD

prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed

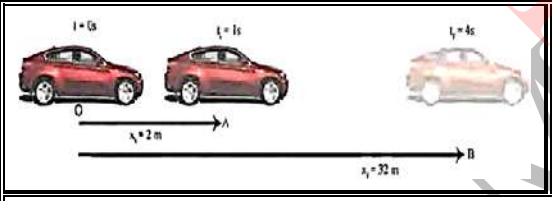
- **في الشكل السابق صفحة 2 نجد أن**: العداء يتحرك في خط مستقيم على محور (x) مبتعداً عن نقطة الأصل بالتالي غير موقعه وأن متجهات موقعه الابتدائي $(\vec{x}_i)$ وموقعه النهائي $(\vec{x}_f)$ وكان مقدار موقعه الإبتدائي $(\vec{x}_i = +5m)$ ومقدار موقعه النهائي $(\vec{x}_f = +12m)$، الاشارة الموجبة تعني أنه يتحرك لليمين في اتجاه محور $+x$ ، والتغير في متجه موقع الجسم يسمى الازاحة $(\Delta\vec{x})$

$$\Delta\vec{x} = \vec{x}_f - \vec{x}_i = 12 - 5 = +7m$$

- أما إذا تحرك العداء من موقعه الإبتدائي $(\vec{x}_i = +5m)$ باتجاه معاكس إلى موقعه النهائي $(\vec{x}_f = +1m)$ فإن **إزاحة العداء**: $\Delta\vec{x} = \vec{x}_f - \vec{x}_i = 1 - 5 = -4m$ الاشارة السالبة تعني أن إزاحة الجسم لليسار نحو محور (-x).
- أما إذا تحرك العداء من موقعه الإبتدائي $(\vec{x}_i = +5m)$ إلى الموقع (20m) ثم رجع إلى موقع نهائي $(\vec{x}_f = +5m)$ فإن **إزاحة العداء**: $\Delta\vec{x} = \vec{x}_f - \vec{x}_i = 15 - 15 = 0\ m$
- **أما المسافة الكلية المقطوعة** (d) : d =15+15 =30 m

2.3 متجه السرعة المتجهة والسرعة المتجه المتوسطة والسرعة

❐ أولاً: السرعة المتجهة المتوسطة $\bar{v}$



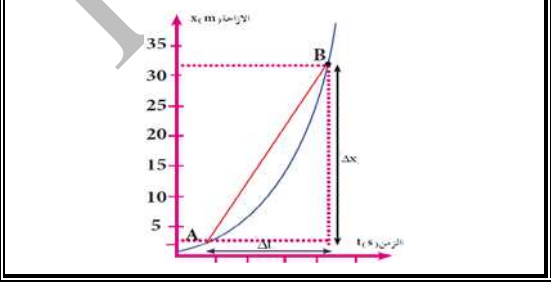
هى المعدل الزمني للتغير في الإزاحة

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

☜ **ملحوظة**: الخط القصير أعلى الرمز يدل على حساب متوسط السرعة خلال فترة زمنية محددة.

- بفرض أن حركة السيارة في خط مستقيم وتبدأ من نقطة الأصل 0 عند الزمن t=0 وتتحرك في اتجاه محور(+x) وبعد مرور فترة زمنية $(t_i = 1s)$ تصل السيارة النقطة A والتي تبعد 2m عن نقطة الأصل فيكون $\vec{x}_i = 2m$ وبعد زمن قدره $(t_i = 4s)$ من بدأ الحركة تصل السيارة النقطة B والتي تبعد (32m) فيكون $\vec{x}_f = 32m$ بالتالي تكون السرعة المتوسطة المتجهة:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{32 - 2}{4 - 1} = 10\ m/s$$



ميل الخط المستقيم الواصل بين النقطتين (A,B) لمنحنى (الازاحة والزمن) يمثل السرعة المتجهة المتوسطة:

$$\bar{v}_{avg} = slope = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

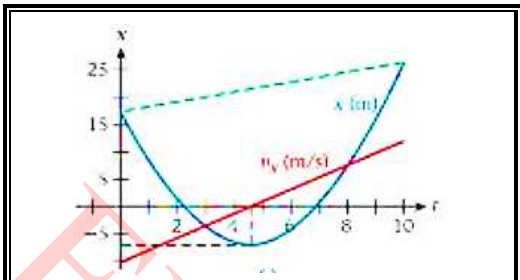
prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed
0502171456
FIKRI MAHMOUD

❖ **مثال محلول :**

خلال الفترة الزمنية من (0 ⇐ 10) يتحدد موقع سيارة تتحرك على الطريق طبقاً للمعادلة:

$$x(t) = 17.2 - 10.1t + 1.1t^2$$

احسب السرعة المتجهة المتوسطة للسيارة خلال تلك الفترة الزمنية؟



الحل:

$$x_{(t=0)} = 17.2 - 0 + 0 = 17.2m$$

$$x_{(t=10)} = 17.2 - (10.1 \times 10) + (1.1 \times (10)^2) = 26.2m$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{26.2 - 17.2}{10 - 0} = 9\ m/s$$

❐ **ثانياً: السرعة المتجهة اللحظية (السرعة المتجهة) $\vec{v}$:**

هى .. مشتقة الإزاحة بالنسبة للزمن. وفيها يتم حساب سرعة الجسم المتحرك عند لحظة زمنية معينة.

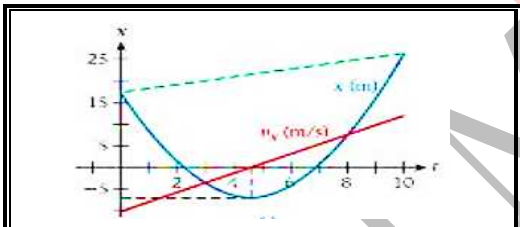
$$\vec{v} = \frac{dx}{dt}$$

❖ **مثال محلول:**

خلال الفترة الزمنية من (0 ⇐ 10) يتحدد موقع سيارة تتحرك على الطريق طبقاً للمعادلة:

$$x(t) = 17.2 - 10.1t + 1.1t^2$$

احسب السرعة المتجة للسيارة كدالة زمن؟



الحل: نوجد مشتقة الزمن لدالة متجه الموقع

$$\vec{v} = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt}(17.2 - 10.1t + 1.1t^2) = -10.1 + 2 \times 1.1t$$

$$\vec{v}_0 = \frac{dx}{dt} = -10.1 + (2 \times 1.1 \times 0) = -10.1 + 0 = -10.1\ m/s$$

$$\vec{v}_{10} = \frac{dx}{dt} = -10.1 + (2 \times 1.1 \times 10) = -10.1 + 22 = 11.9\ m/s$$

لاحظ من الشكل البياني المقابل: أن السرعة المتجهة تكون في البداية سالبة ثم تبلغ صفراً عند 4.59s ثم تصبح موجبة لعد ذلك بزيادة الزمن.

0502171456
prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed
FIKRI MAHMOUD

0502171456

❐ ثالثاً: متوسط السرعة $\bar{v}$:

كمية قياسية ..وهى القيمة المطلقة لمتجه السرعة المتجهة (دائماً تكون موجبة)

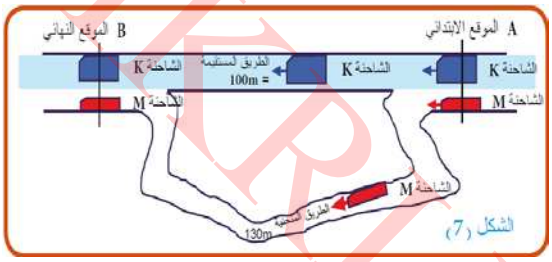
$$v = |\vec{v}| = |v_x|$$

أو .. هى المسافة التي يقطعها الجسم المتحرك خلال وحدة الزمن.

$$\bar{v} = \frac{L}{\Delta t}$$ متوسط السرعة

✪ توضيح الفرق بين السرعة المتوسطة المتجهة والسرعة

بفرض أن لدينا شاحنتين (K,M) يتحركان وعند الموقع A تسلك كل منهما مساراً مختلفاً للوصول للنقطة B حيث تسلك الشاحنة K المسار المستقيم بينما تسلك الشاحنة M المسار الثاني المتعرج للوصول للنقطة B نفسها خلال نفس الفترة الزمنية نفسها 10sec.



الشكل (7)

▪ حساب السرعة المتوسطة المتجهة للشاحنتين:

$$\bar{v}_K = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100}{10} = 10m/s$$

$$\bar{v}_M = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100}{10} = 10m/s$$

▪ حساب السرعة للشاحنتين:

$$\bar{v}_K = \frac{L}{\Delta t} = \frac{100}{10} = 10\ m/s$$

$$\bar{v}_M = \frac{L}{\Delta t} = \frac{130}{10} = 13\ m/s$$

لاحظ .. تتساوى السرعة المتجهة المتوسطة مع متوسط السرعة لجسم متحرك عددياً عندما يتحرك الجسم في خط مستقيم

2.4 متجه العجلة

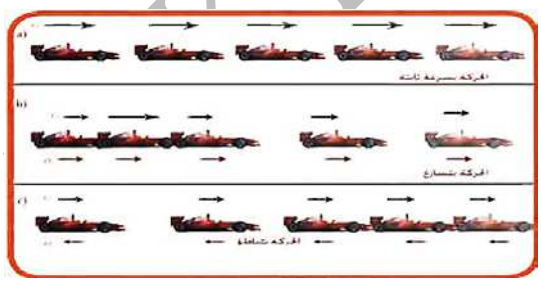
❐ أولاً: العجلة المتجهة المتوسطة $\bar{a}$

▪ هى .. المعدل الزمني للتغير في السرعة

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

▪ $\bar{a}$: كمية متجهة (موجبة ، سالبة) ، وحدة القياس: $\frac{m}{s^2}$

▪ تكون $\bar{a} = 0$ عندما تكون السرعة المتجهة ثابتة



▪ عندما تكون السرعة تزايدية تكون $\bar{a}$ باتجاه $\bar{v}$ ولهما نفس الاشارة

▪ عندما تكون السرعة تناقصية تكون $\bar{a}$ في عكس اتجاه $\bar{v}$ وإشارتيهما مختلفتان.

FIKRI MAHMOUD

prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed

0502171456

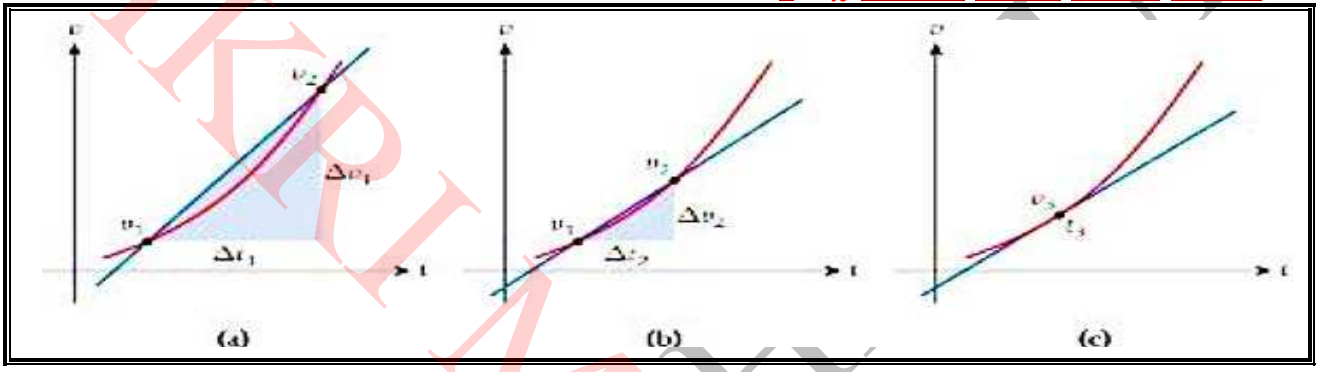
❐ **ثانياً: العجلة المتجهة اللحظية (العجلة المتجهة) a_x :**

هى .. مشتقة السرعة اللحظية بالنسبة للزمن. وفيها يتم حساب عجلة الجسم المتحرك عند لحظة زمنية معينة.

$$a_x = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{d}{dt}x\right) = \frac{d^2x}{dt^2}$$

- إذا كانت العجلة ثابتة يكون متوسط العجلة = العجلة اللحظية $(\bar{a}_x = a_x)$

❖ **التمثيل البياني للعجلة اللحظية $\bar{a}_x$:**



2.6 إيجاد الازاحة والسرعة المتجهة من العجلة

❖ **أولاً : إيجاد الازاحة Δx من السرعة المتجهة v_x**

$$\Delta x = \int_{t_0}^{t} v_x dt \qquad \textbf{or} \qquad x(t) = x_\circ + \int_{t_0}^{t} v_x dt$$

تدريب:

2.49 تحدد السرعة المتجهة كدالة للزمن لسيارة في ألعاب مدينة الملاهي من العلاقة: $v = At^2 + Bt$ مع الثوابت $A = 2\ m/s^3, B = 1m/s^2$ فإذا انطلقت السيارة من نقطة الأصل فما موقعها عند t=3 s ؟

الحل:

$$x = \int_{t_0}^{t} v_x dt = \int_0^t (At^2 + Bt)dt = \frac{1}{3}At^3 + \frac{1}{2}Bt^2$$

$$x = \frac{1}{3}At^3 + \frac{1}{2}Bt^2 = \frac{1}{3} \times 0.2 \times 3^3 + \frac{1}{2} \times 1 \times 3^2 = 22.5\ m$$

prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed

FIKRI MAHMOUD

0502171456

❖ **أولاً : إيجاد السرعة v_x من السرعة المتجهة a_x**

$$v_x = v_\circ + \int_{t_0}^{t} a_x dt$$

2.49 يبدأ جسم حركته من وضع السكون وتحدد عجلته من العلاقة: $a = \mathrm{Bt}^2 - \frac{1}{2}\mathrm{Ct}$ حيث

$$\mathrm{C} = -4\mathrm{m/s}^3, \mathrm{B} = 2\ \mathrm{m/s}^4$$

a. فكم تكون السرعة المتجهة للجسم بعد 5 sec؟

b. ما المسافة التي يتحركها الجسم بعد t=5 sec؟

الحل:

$$v = \int_{t_0}^{t} a(t)dt = \int_0^t (\mathrm{Bt}^2 - \frac{1}{2}\mathrm{Ct})\mathrm{dt} = \frac{1}{3}\mathrm{Bt}^3 - \frac{1}{4}\mathrm{Ct}^2$$

$$v = \frac{1}{3} \times 2 \times (5)^3 - \frac{1}{4} \times (-4) \times (5)^2 = 108.3\ m/s$$

$$x = \int_{t_0}^{t} v_x dt = \int_0^t (\frac{1}{3}\mathrm{Bt}^3 - \frac{1}{4}\mathrm{Ct}^2)\mathrm{dt} = \frac{1}{12}\mathrm{Bt}^4 - \frac{1}{12}\mathrm{Ct}^3$$

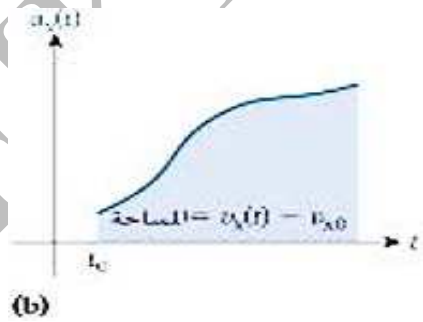
$$x = \frac{1}{12}\mathrm{Bt}^4 - \frac{1}{12}\mathrm{Ct}^3 = \frac{1}{12} \times 0.2 \times (5)^4 + \frac{1}{12} \times (-4) \times (5)^3 = 145.8\ m$$

☜ **ملحوظة هامة:**

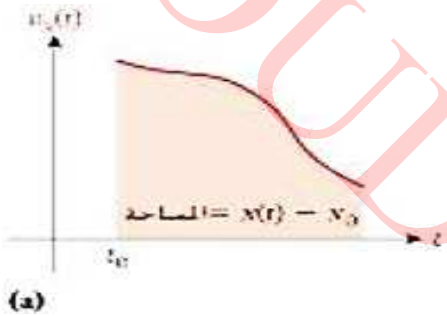
$$a_{(t)} \xleftarrow{\text{اشتقاق}} v_{(t)} \xleftarrow{\text{اشتقاق}} x_{(t)} \quad ①$$

$$a_{(t)} \xrightarrow{\text{تكامل}} v_{(t)} \xrightarrow{\text{تكامل}} x_{(t)} \quad ②$$

❖ **المقصود بالمساحة أسفل المنحني البياني:**



فرق السرعة المتجهة بين هذين الزمنين



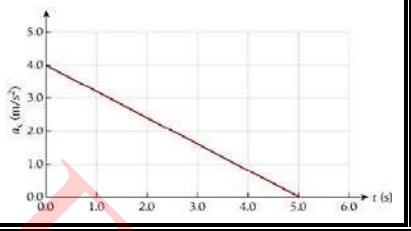
الفرق في الموضع بين هذين الزمنين

FIKRI MAHMOUD

prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed

تدريب

2.48 تتحرك سيارة في اتجاه x بعجلة a_x تختلف باختلاف الزمن كما بالشكل المقابل في اللحظة $t = 0\ s$ يكون موقع السيارة عند $x=12\ m$ وسرعتها المتجهة $6\ m/s$ في اتجاه x الموجب ما السرعة المتجهة للسيارة عند $t=5sec$؟



الحل:

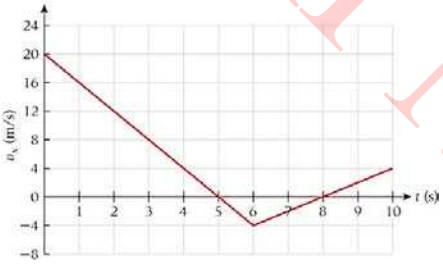
$$a_x = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_x - v_{x_\circ}}{\Delta t}$$

المساحة الواقعة تحت المنحنى $v_x - v_{x_\circ} = at = A$

$$v_x - 6 = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10\ m/s$$

$$v_x = 16\ m/s$$

2.48 تتحرك سيارة في اتجاه x بعجلة a_x تختلف باختلاف الزمن كما بالشكل المقابل في اللحظة $t = 0\ s$ يكون موقع السيارة عند $x=12\ m$ وسرعتها المتجهة $6\ m/s$ في اتجاه x الموجب ما السرعة المتجهة للسيارة عند $t=5sec$؟



الحل:

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_\circ}{\Delta t}$$

المساحة الواقعة تحت المنحنى $x - x_\circ = vt = A$

$$x - x_\circ = \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 12\right) - \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 1\right) + \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 1\right) = 17.5\ m/s$$

2.7 الحركة بعجلة ثابتة

نوعي الحركة الاكثر استخداماً:

❶ **الحركة بسرعة ثابتة** تكون $v_x = \bar{v}_x$ وبالتالي يكون $v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

❷ **الحركة بعجلة ثابتة :** تتغير السرعة المتجهة اللحظية v_x كل لحظة وكذلك الإزاحة Δx أيضاً.

FIKRI MAHMOUD
0502171456
prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed

0502171456

✪ معادلات الحركة بعجلة ثابتة:

$\bar{v}_x = \frac{(v_\circ + v_x)}{2}$	$v_x = v_\circ + a_x t$
$\Delta x = \bar{v}_x t = \frac{1}{2}(v_\circ + v_x)t$	$\Delta x = v_\circ t + \frac{1}{2}a_x t^2$
$v_x^2 = v_\circ^2 + 2a_x \Delta x$	

تدريبات

2.54 ما المدة التي تستغرقها سيارة لتزداد سرعتها من نقطة البدء إلى 22.2 m/s إذا كانت العجلة ثابتة وتحركت السيارة 243 m أثناء العجلة؟

الحل:

$$v_x^2 = v_{xo}^2 + 2a_x\Delta x \quad \Rightarrow \quad a_x = \frac{v_x^2 - v_{xo}^2}{2(x - x_o)} = \frac{22.2^2 - 0}{2\times 243} = 1.01\ m/s^2$$

$$v_x = v_\circ + a_x t \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_x - v_{xo}}{a_x} = \frac{22.2 - 0}{1.01} = 22\ sec$$

2.55 تتباطأ سرعة سيارة من 31m/s إلى 12 m/s خلال مسافة 380 m

a. ما المدة التي تستغرقها بافتراض ثبات العجلة؟

b. ما قيمة هذه العجلة؟

الحل:

$$v_x^2 = v_{xo}^2 + 2a_x\Delta x \quad \Rightarrow \quad a_x = \frac{v_x^2 - v_{xo}^2}{2(x - x_o)} = \frac{12^2 - 31^2}{2\times 380} = -1.08\ m/s^2$$

$$v_x = v_\circ + a_x t \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_x - v_{xo}}{a_x} = \frac{12 - 31}{-1.08} = 17.6\ sec$$

2.55 بدأ عداء كتلته 57.5 kg العدو من وضع السكون وتسارع بعجلة ثابتة قدرها 1.25 m/s^2 حتى وصلت سرعته المتجهة 6.3 m/s ثم تابع العدو بهذه السرعة المتجهة الثابتة.

a. ما المسافة التي قطعها بعد مرور 59.7 s؟

b. ما السرعة المتجهة للعداء عند هذه اللحظة؟

الحل:

$$v_x = v_\circ + a_x t \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_x - v_{xo}}{a_x} = \frac{6.3 - 0}{1.25} = 5\ sec$$

$$\Delta x = v_\circ t + \frac{1}{2}a_x t^2 = 0.5 \times 1.25 \times 5^2 = 15.6\ m$$

$$x = x_o + \bar{v}_x t = 15.6 + [6.3 \times (59.7 - 5)] = 360\ m$$

b- يحدث انتظام لحركة العداء بعد 5sec لذا تكون سرعته النهائية 3.6 m/s

prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed

FIKRI MAHMOUD

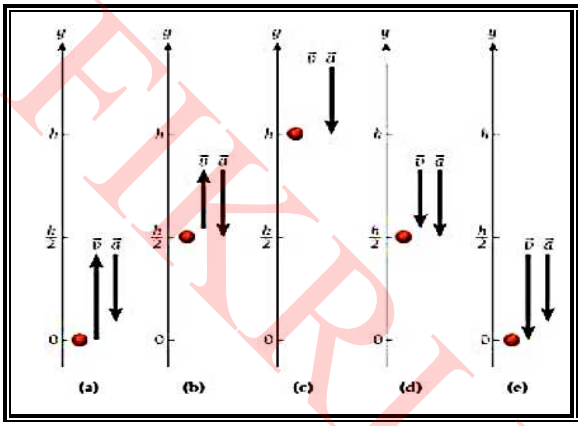
2.8 السقوط الحر

هو.. حركة الاجسام تحت تأثير الجاذبية الأرضية

❐ **ملاحظات هامة في مسائل السقوط الحر:**

① في مسائل السقوط الحر والقذف رأسياً لأعلى بسرعة ابتدائية نستخدم معادلات الحركة السابقة مع استبدال $a = -g = -9.81\ m/s^2$ وكذلك استبدال Δx بـ Δy كما تكون $\Delta y = y_f - y_i$.

② عند قذف جسم رأسياً لأعلى تكون سرعته المتجهة الابتدائية $v_\circ \Rightarrow max$ بينما تكون سرعته النهائية $v = 0$ عند أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.



③ عند سقوط جسم من السكون رأسياً لأسفل تكون سرعته المتجهة الابتدائية $v_\circ = 0$ بينما تبلغ سرعته النهائية $v_\circ \Rightarrow max$ عند لحظة اصطدامه بالأرض.

④ عند قذف جسم لأسفل بسرعة ابتدائية $(v_\circ = -)$ ، بينما عند قذف جسم لأعلى بسرعة ابتدائية $(v_\circ = +)$

⑤ زمن صعود الجسم رأسياً لأعلى = زمن الهبوط **أي أن** $t_{\text{الكلي}} = 2t_{\text{الصعود}}$

⑥ عند اسقاط جسم من ارتفاع y واطلاق سهم بسرعة ابتدائية $v_\circ$ رأسياً باتجاهها في نفس اللحظة فإنهما يتصادمان بعد زمن t يحسب من العلاقة: $\mathbf{t = \frac{y}{v_\circ}}$

⑦ مقدار ارتفاع المقذوف الرأسي يتناسب طردياً مع مربع سرعته الابتدائية $v_\circ$ أى أن $\Delta y \propto v_\circ^2$ ، وعند مضاعفة سرعة قذفه لأعلى يزداد ارتفاعه 4 مرات ويزداد زمن بقاؤه بالهواء مرتين $t \propto v_\circ$

⑧ سرعة الجسم المقذوف رأسياً أو الساقط عند منتصف ارتفاعه الأقصى تعرف من العلاقة حيث: (y أقصى ارتفاع يصل إليه $v_{\frac{y}{2}} = \sqrt{g.y}$ ، وسرعته عند ربع ارتفاعه الاقصى عند قذفه رأسياً $v_{\frac{y}{4}} = \sqrt{1.5\ g.y}$.

FIKRI MAHMOUD
0502171456
prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed

✪ معادلات الحركة بعجلة ثابتة للأجسام التي تسقط سقوطاً حراً في مجال الجاذبية الأرضية:

❶ $v_y = v_{y\circ} - gt$	❹ $\bar{v}_x = \dfrac{(v_\circ + v_x)}{2}$
❷ $\Delta y = v_{y\circ}t - \dfrac{1}{2}gt^2$ $y - y_\circ = v_{y\circ}t - \dfrac{1}{2}gt^2$	❺ $\Delta y = \bar{v}_y t = \dfrac{1}{2}(v_\circ + v_y)t$ $y - y_\circ = \bar{v}_y t = \dfrac{1}{2}(v_\circ + v_y)t$
❸ $v_y^2 = v_{y\circ}^2 + 2g\Delta y$ $v_y^2 = v_{y\circ}^2 + 2g(y - y_\circ)$	

تدريبات:

2.66 ركلت كرة رأسياً لأعلى بسرعة ابتدائية قدرها 26.4m/s فما المدة التي ستستغرقها الكرة قبل سقوطها على الأرض؟

الحل:

$$v_y = v_{y\circ} - gt \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_y - v_{y\circ}}{-g} = \frac{0 - 26.4}{-9.8} = 2.69\ sec$$

$$t_{\text{الكلي}} = 2t_{\text{الصعود}} = 2 \times 2.69 = 5.38\ sec$$

2.67 قذف حجر لأعلى من مستوى الأرض بسرعة متجهة ابتدائية قدرها 10m/s؟

a. ما السرعة المتجهة للحجر بعد مرور 0.5s؟

b. كم يبلغ ارتفاع الحجر قبل مستوى الأرض بعد مرور 0.5s؟

الحل:

$$v_y = v_{y\circ} - gt = 10 - 9.8 \times 0.5 = 5.1\ m/s$$

$$y - y_\circ = v_{y\circ}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$y - 0 = (10 \times 0.5) - \frac{1}{2} \times 9.8 \times (0.5)^2 = 3.774\ m$$

2.68 أسقط حجر لأسفل بسرعة متجهة إبتدائية قدرها 10m/s وكانت عجلة الحجر ثابتة وتساوي قيمتها عجلة السقوط الحر $9.8m/s^2$ فما السرعة المتجهة للحجر بعد مرور 0.5 s؟

الحل:

$$v_y = v_{y\circ} - gt = (-10) - 9.81 \times 0.5 = -14.9\ m/s$$

إعداد وتنفيذ : معلم الفيزياء

فكري محمود محمد

FIKRI MAHMOUD

0502171456
prepared by : Fikri Mahmoud Mohamed