University of Anbar جامعة الانبار

اسم الكلية : كلية العلوم

اسم المحاضر: د. خالد روكان فليح الزوبعي

المرحلة: المرحلة الاولى رياضيات

اسم المادة انكليزي: General Physics

اسم المادة عربي: فيزياء عامة

عنوان المحاضرة انكليزي:One-dimensional motion

عنوان المحاضرة العربي: حركة أحادية البعد

المصدر

Physics for scientists and engineer
by
Serway

One-dimensional motion with *constant acceleration*

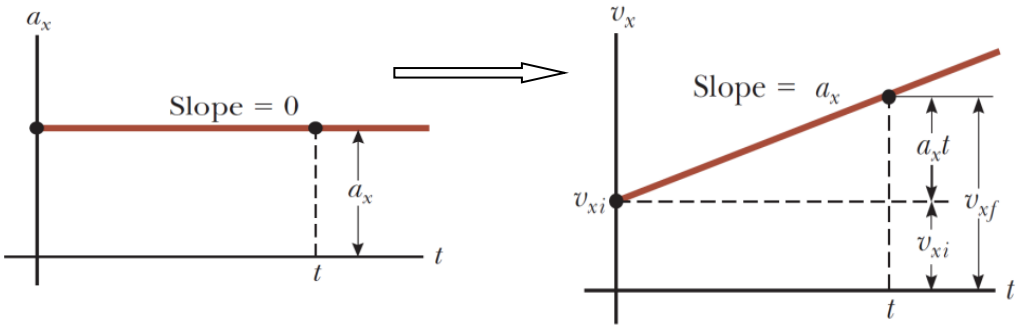
حركة أحادية البعد مع تسارع مستمر

سندرس الآن الحركة في بعد واحد وذلك فقط عندما يكون فيها التسارع ثابتا constant acceleration كما هو مفهوم من العنوان الفرعي ، فإن التسارع الثابت يعني أن السرعة تزيد أو تنقص بنفس المعدل طوال الحركة. مثال: سقوط جسم بالقرب من سطح الأرض (إهمال مقاومة الهواء).

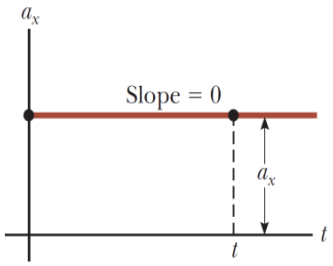
وفى هذه الحالة يكون التسارع اللحظي Instantaneous acceleration يساوى متوسط التسارع Average acceleration

Instantaneous acceleration = Average acceleration

التسارع اللحظي = متوسط التسارع



نتيجة لذلك فإن السرعة إما أن تتزايد أو تتناقص بمعدلات متساوية خلال الحركة ويعبر عن ذلك رياضيا على النحو التالي-:



$$a = a_{ave} = \frac{v - v_o}{t - t_o}$$

Let $t_o = 0$ then the acceleration

$$a = \frac{v - v_o}{t}$$

$$v = v_o + at$$

من هذه المعادلة يمكن إيجاد السرعة v عند أي زمن t إذا عرفنا السرعة الابتدائية vo والتسارع الثابت a الذي يتحرك به الجسم وإذا كان التسارع يساوي صفر ا فإن السرعة لا تعتمد على الزمن، وهذا يعني أن السرعة النهائية تساوي السرعة الابتدائية .لاحظ أيضا أن كل حد من حدود المعادلة السابقة له بعد سرعة s/m

Kinematic Equations at Constant Acceleration

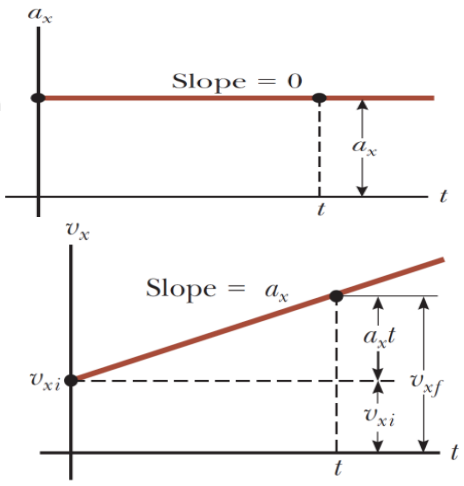
هنا السرعة تتغير جطيا مع الزمن ,ويمكن ان نعبر عن معدل السرعة رياضيا

$$v_{ave} = \frac{v+v_o}{2}$$

لايجاد الازاحة Δx (x-xo) كدالة للزمن

$$t\Delta_{ave}v=x\Delta = (\frac{v+v_0}{2})t$$

$$x = x_\circ + \frac{1}{2}(v + v_\circ)t$$



هذه المعادلة تعطينا الموضع للجسم بالزمن t بدلالة السرعة الابتدائية والنهائية

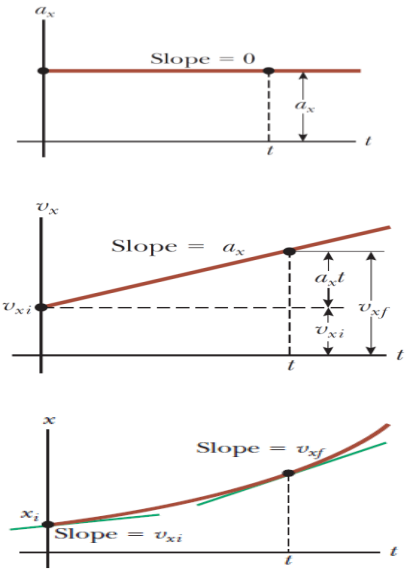
يمكننا كتابة تعبير اكثر فائدة لموضع الجسم تحت تعجيل ثابت

$$x = x_\circ + \frac{1}{2}(v + v_\circ)t$$

$$v=v_0+at$$

$$x = x_0 + \frac{1}{2}(v_0 + at + v_0)t$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$



هذه المعادلة تعطينا الموضع للجسم بالزمن t بدلالة الموضع الابتدائي و السرعة الابتدائية والتعجيل الثابت

يمكن ايجاد تعبير للسرعة النهائية والتي لاتحاوي على الزمن كمتغير

$$x = x_\circ + \frac{1}{2}(v + v_\circ)t$$

$v=v_0+at$ $\therefore$ $t = (v-v_0)/a$

$$x = x_0 + \frac{1}{2}(v + v_0)\frac{v - v_0}{a}$$

$$x = x_0 + \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

هذه المعادلة تعطينا السرعة النهائية بدلالة السرعة الابتدائية و التعجيل الثابت وموضع الجسم.

معادلات الكينماتك بدلالة التعجيل الثابت هي :

$v=v_0+at$ Velocity as a function of time

$x = x_\circ + \frac{1}{2}(v + v_\circ)t$ Position as a function of velocity and time

$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ Position as a function of time

$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$ Velocity as a function of position

مثال 1

جسم يتحرك بعجلة منتظمة تبلغ سرعته 12 سم / ث عندما يكون الإحداثي x له 3 سم. إذا كان الإحداثي x الخاص به بعد 2 s يساوي 5 cm - ، فما مقدار تسارعه؟

الحل

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$-5= 3 + 12*2+ 0.5* a* 2^2 \quad \rightarrow a= -16\ m/s^2$

مثال 2

سيارة تتحرك بسرعة ثابتة تبلغ 30 م / ث تتوقف فجأة عند

قاع التل. تخضع السيارة لتسارع ثابت -

2 م / ثانية ^{2} أثناء صعود التل.

1. اكتب معادلات للموضع والسرعة كدالة للزمن

بأخذ $x = 0$ في أسفل التل حيث $v_o = 30m / s$.

الحل

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 + 30\ t - t^2$$

$$x = 30\ t - t^2\ m$$

$$v = v_o + at$$

$$v = 30 - 2t\ m/s$$

تابع ال 2

2. حدد أقصى مسافة تقطعها السيارة لأعلى التل بعد التوقف.

الحل

تصل x إلى الحد الأقصى عندما تكون $v = 0$ إذن

$$v = 30 - 2t = 0 \text{ therefore } t=30/2$$

$$t = 15\ s$$

$$x_{max} = 30\ t - t^2$$

$x = 30\ t - t^2 = 30\ (15) - (15)^2 = 225\text{m}$

H.W

Example 3

A typical jetliner lands at a speed of 71.5m/s and decelerates at the rate of 4.47m/s2. If the plane travels at a constant speed of 71.5m/s for 1.0 s
after landing before applying the brakes, what is the total displacement of the aircraft between touchdown on the runway and coming to rest?

Example 4

A car traveling at a constant speed of 45.0 m/s passes a trooper on a motorcycle hidden behind a billboard. One second after the speeding car passes the billboard, the trooper sets out from the billboard to catch the car, accelerating at a constant rate of 3.00 m/s2. (a) How long does it take her to overtake the car? (b) How fast is the trooper going at that time?

1. A car traveling initially at a speed of 60m/s is accelerated uniformaly to a speed 85m/s in 12s. How far does the car travel during the 12s interval?

2. A body moving with uniform acceleration has a velocity of 12cm/s when its coordinate is 3cm. If its *x* coordinate 2s later is -5cm, what is the magnitude of its acceleration?

3. The initial speed of a body is 5.2m/s. What is its speed after 2.5s if it (a) accelerates uniformaly at 3m/s2 and (b) accelerates uniformaly at -3m/s2.