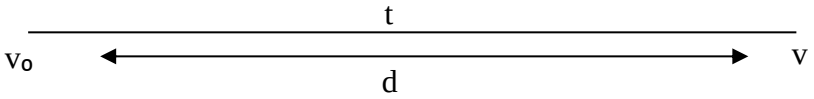
معادلات الحركة المعجلة بانتظام فى خط مستقيم

إعداد الطالب : حسن الوزان

في هذا النوع من الحركة يتغير مقدار السرعة مع ثبوت الاتجاه

بفرض أن جسم بدأ الحركة في خط مستقيم بسرعة ابتدائية (v_o) ثم أخذت سرعته تتزايد بانتظام مع مرور الزمن (t) حتى أصبحت سرعته نهائية (v) فيكون الجسم قطع مسافة (d) كما بالشكل الموضح يمكن الربط بين هذه الكميات بالمعادلات الثلاث التي تسمى معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم .



أولا :- المعادلة الأولى-

$$V = v_o + a\,t \quad \Longleftarrow \quad a = \frac{v - v_o}{t}$$

تتناسب السرعة النهائية لجسم يتحرك بعجلة منتظمة طرديا مع .....

مثال :- بدأ جسم حركته من السكون بعجلة تسارع منتظمة مقدارها $(3)m/s^2$ لمدة $(20)s$ احسب السرعة النهائية للجسم بعد تلك الفترة .

$$V = v_o + a\,t = 0 + 3 \times 20 = 60m/s$$

ملاحظة:- عندما يتحرك الجسم بعجلة تباطؤ فتقل سرعته حتى تنعدم (v = 0) ويسمى الزمن اللازم لذلك بزمن التوقف

مثال :- قطار يتحرك بسرعة $(40)m/s$ ضغط قائده على المكابح فتحرك القطار بعجلة تباطؤ منتظمة مقدارها $(3)m/s^2$ احسب الزمن اللازم لتوقف القطار .

$$V = v_o + a\,t \qquad 0 = 40 + (-4)\,t \qquad -40 = -4t \qquad t = 10s$$

ثانيا :- المعادلة الثانية :-

استنتاج المعادلة ..... اثبت أن $d = v_o\,t + \frac{1}{2}\,at^2$

$$d = \overline{V} \times t$$

$$V = \frac{V + V_o}{2} \qquad d = \frac{V + V_o}{2} \times t$$

$$V = V_o + a\,t \qquad d = \frac{V_o + at + V_o}{2} \times t$$

$$d = \frac{2V_o\,t + at^2}{2} \qquad \boxed{d = V_o t + \frac{1}{2}\,a\,t^2}$$

المسافة التي يقطعها جسم يتحرك بعجلة منتظمة تتناسب طرديا مع .....

مثال :- سيارة تتحرك بسرعة (120)Km/h ضغط قائدها على دواسة الفرامل فتناقصت سرعته بانتظام حتى توقف تماما بعد (20)s ، احسب :-

1- عجلة السيارة خلال تلك الفترة.

$$V_o = 120 \times 1000/3600 = 33.33 m/s$$

$$V = V_o + at \qquad 0 = 33.33 + a \times 20 \qquad -33.33 = a \times 20 \qquad a = -33.33/20$$

$$a = -1.67 m/s^2$$

2- الإزاحة التي صنعتها السيارة خلال تلك الفترة.

$$d = V_o t + 0.5 a t^2$$

$$d = 33.33 \times 20 + 0.5 \times -1.67 \times 20^2 = 666.6 - 334 = 332.6 m$$

ثالثا:- المعادلة الثالثة:-

استنتاج المعادلة ..... اثبت أن $V^2 = v_o^2 + 2ad$

$V = V_o + at$ $\qquad V^2 = (V_o + at)^2 = V_o^2 + 2V_o at + a^2t^2$

$V^2 = V_o^2 + 2a(V_o t + 0.5at^2)$ $\qquad d = V_o t + 0.5 a t^2$

معادلة الهروب من الزمن

$$V^2 = V_o^2 + 2ad$$

مربع السرعة النهائية التي يبلغها جسم يتحرك بعجلة منتظمة تتناسب طرديا مع .....

مثال :- بدأت سيارة حركتها من السكون بعجلة منتظمة فبلغت سرعتها (25)m/s بعد أن قطعت مسافة مقدارها (200)m احسب :-

1- عجلة حركة السيارة خلال تلك الفترة.

$$V^2 = V_o^2 + 2ad \qquad (25)^2 = 0 + 2 a \times 200$$

$$a = 625 / 400 = 1.56 m/s^2$$

2- الزمن اللازم لتلك الرحلة.

$$V = V_o + at \qquad 25 = 0 + 1.56 \times t$$

$$t = 25 / 1.56 = 16 s$$

يمكنك استخدام الثابت التالي عند الحاجة إليه ($K = 9 \times 10^9$)

معلم في الكويت