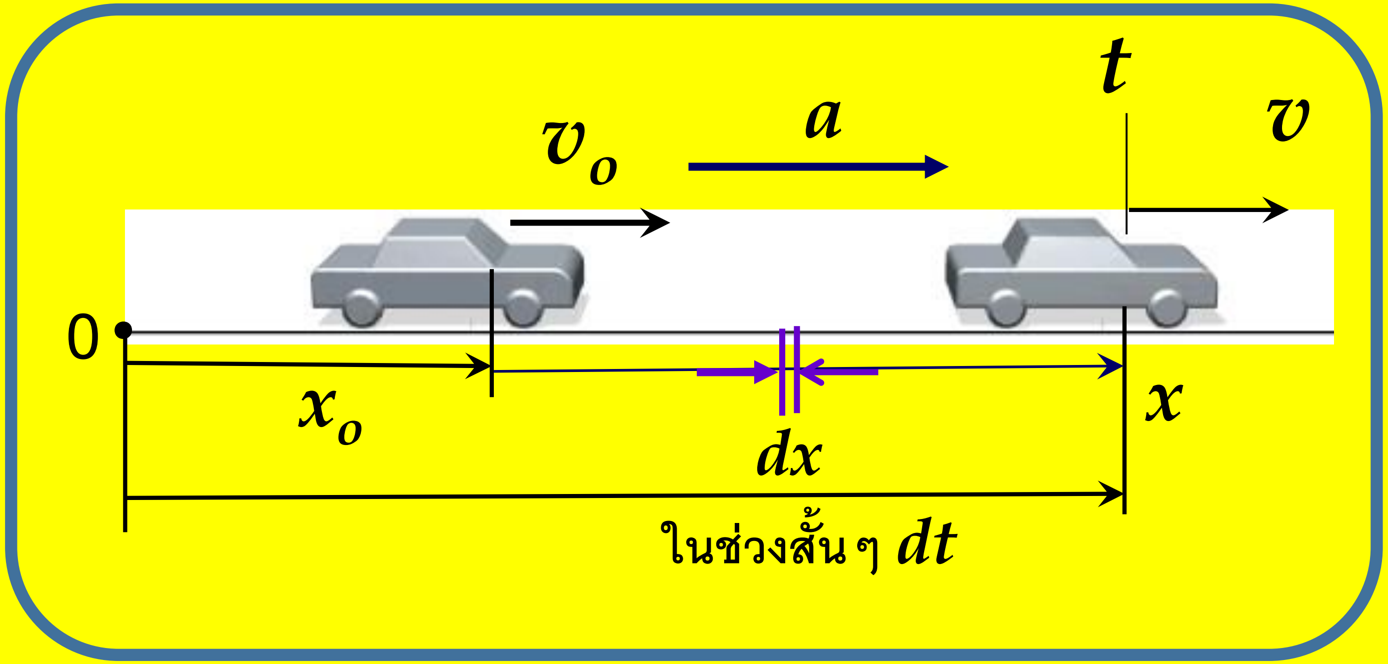
การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงตัว

$$\vec{a} = Constant$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

ช่วงสั้นๆ $adt = dv$



คิดทั้งหมดตั้งแต่ t = 0 → t

รวมการเปลี่ยนแปลงในช่วงสั้นๆ

$$\int_0^t adt = \int_{v_0}^{v} dv$$

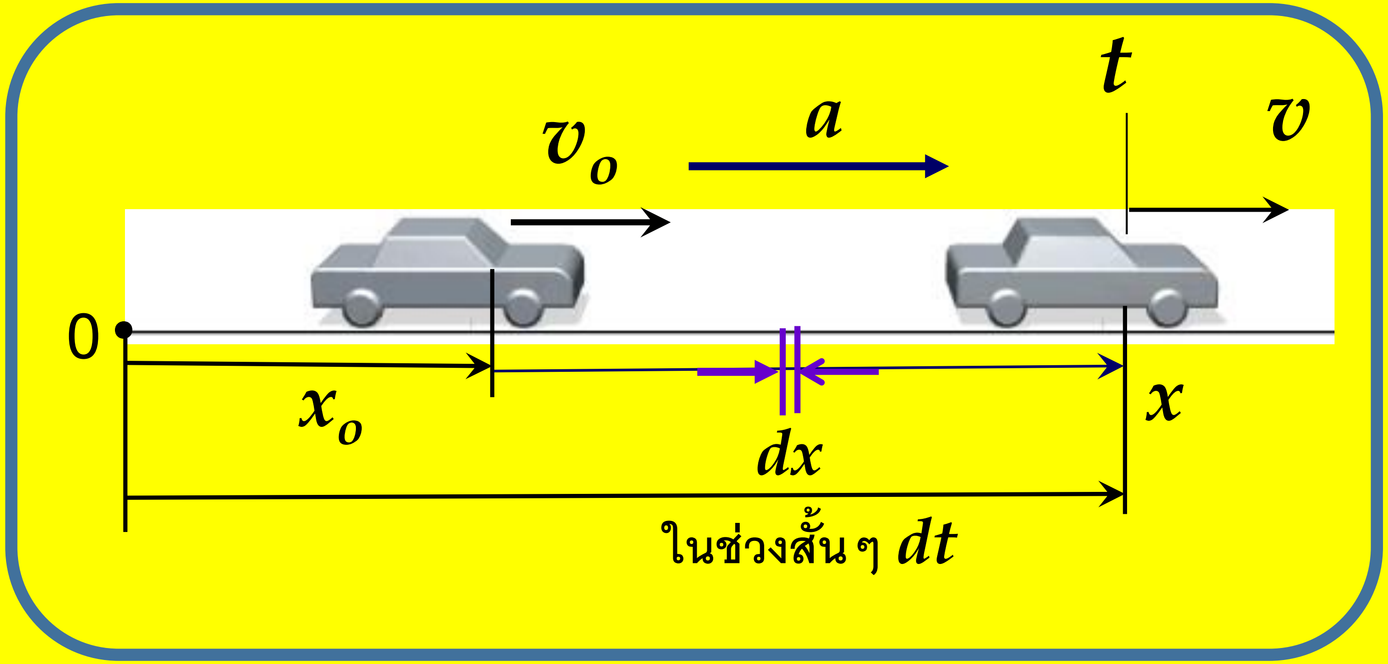
$$\int_0^t a\,dt = \int_{v_0}^{v} dv$$

$$a[t]_0^t = [v]_{v_0}^{v}$$

$$a[t-0] = [v-v_0]$$

$$at = v - v_0$$

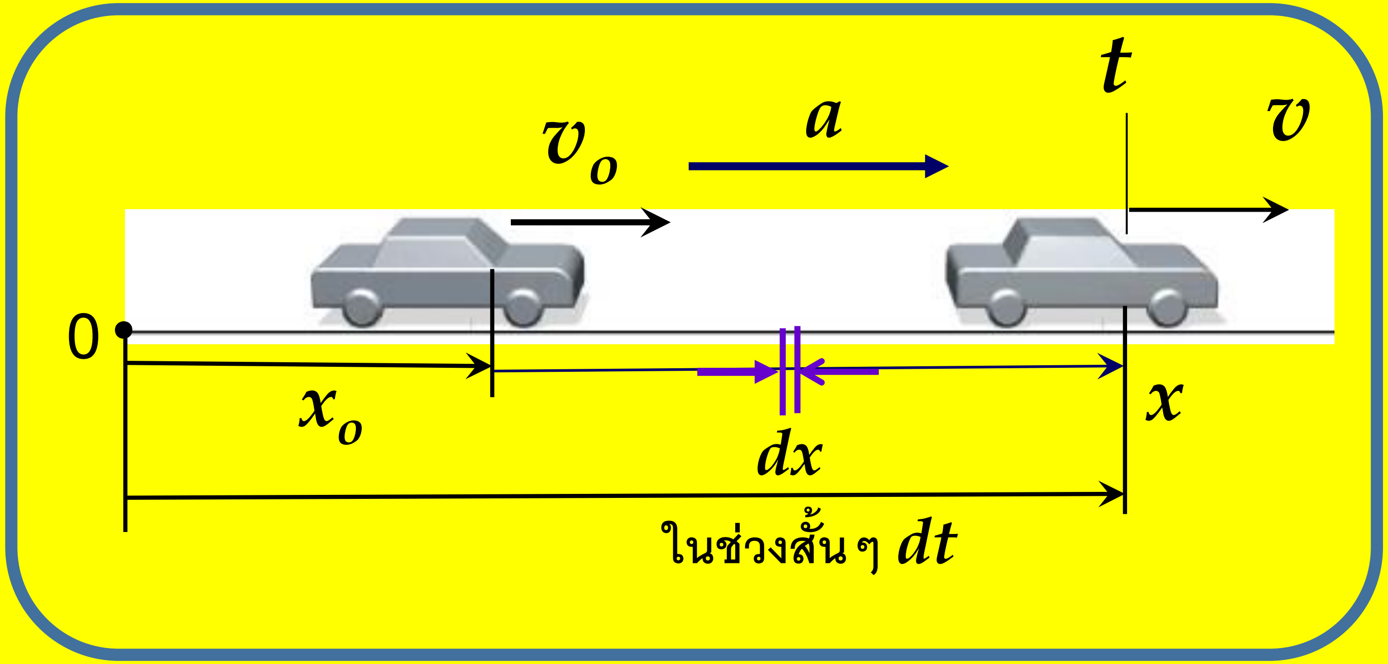
$$v = v_0 + at \quad \dots(2)$$



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

$$v_0 + at = \frac{dx}{dt}$$

ช่วงสั้น ๆ $(v_0+at)dt = dx$



คิดทั้งหมดตั้งแต่ t = 0 → t

รวมการเปลี่ยนแปลงในช่วงสั้น ๆ

$$\int_0^t (v_0 + at)dt = \int_{x_0}^{x} dx$$

$$v_0 \int_0^t dt + a \int_0^t t dt = \int_{x_0}^{x} dx$$

$$v_0[\,t - 0\,] + a\left[\frac{t^2}{2}\right]_0^t = x - x_0$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \ldots(1)$$

จาก (2) ; $t = \frac{v-v_0}{a}$ แทนใน (1)

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

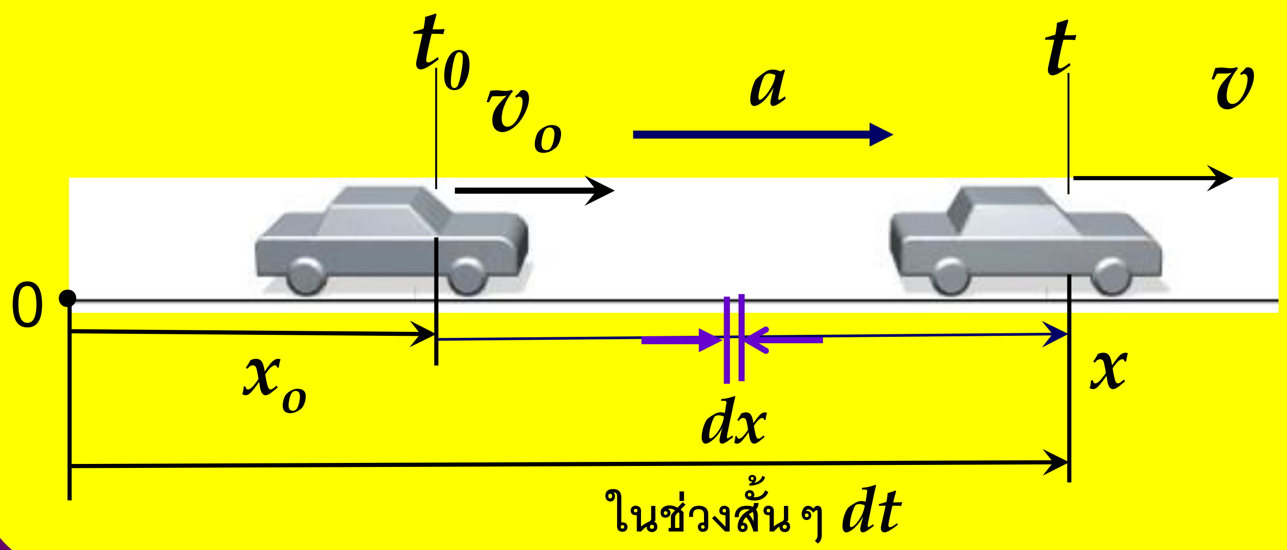
$$x - x_0 = v_0\left(\frac{v - v_0}{a}\right) + \frac{1}{2a}\left(v^2 - 2vv_0 + v_0^2\right)$$

$$2a(x - x_0) = 2v_0(v - v_0) + \left(v^2 - 2vv_0 + v_0^2\right)$$

$$2a(x - x_0) = 2v_0v - 2v_0^2 + v^2 - 2vv_0 + v_0^2$$

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

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



$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \quad \ldots(3)$$

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

$$v = v_0 + at \quad \ldots(2)$$

x_0 = ตำแหน่งเริ่มต้นที่ $t = 0$

x = ตำแหน่งเริ่มต้นที่ t ใดๆ

v_0 = ความเร็วเริ่มต้นที่ $t = 0$

v = ความเร็วที่เวลา t ใดๆ

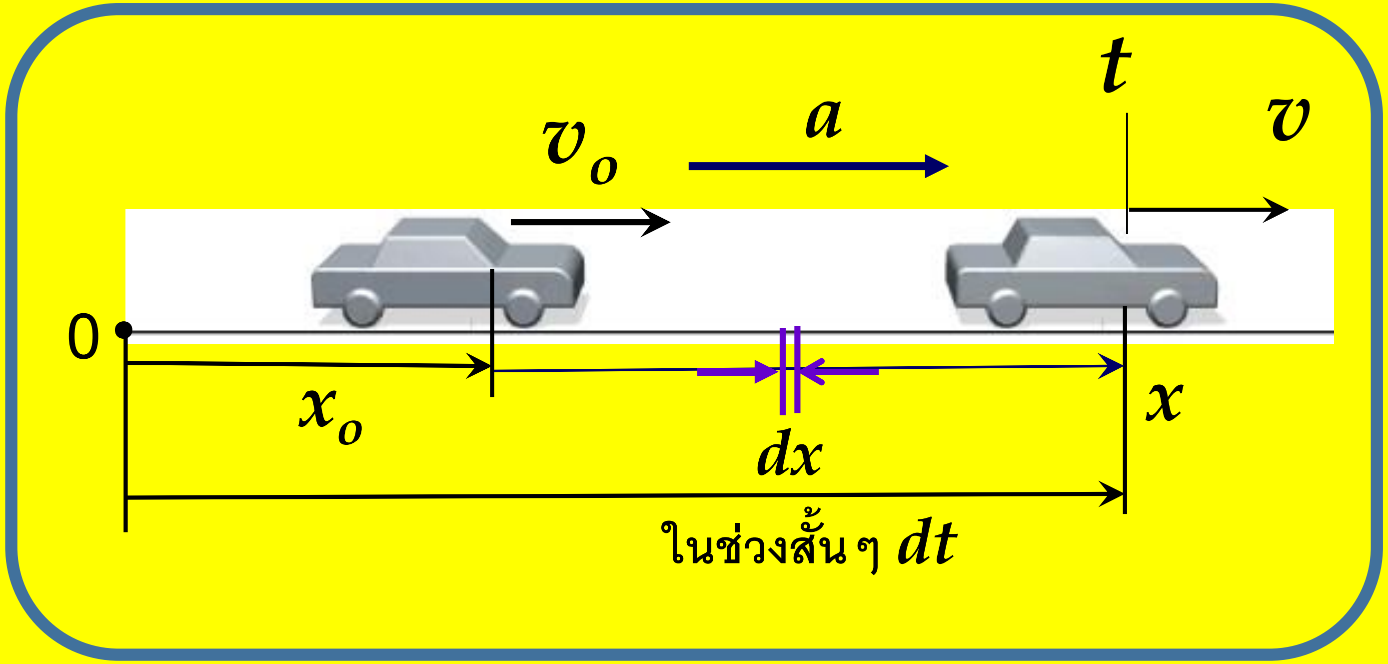
t = เวลา

a = ความเร่ง

1. รถยนต์เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่ง **6 m/s²**

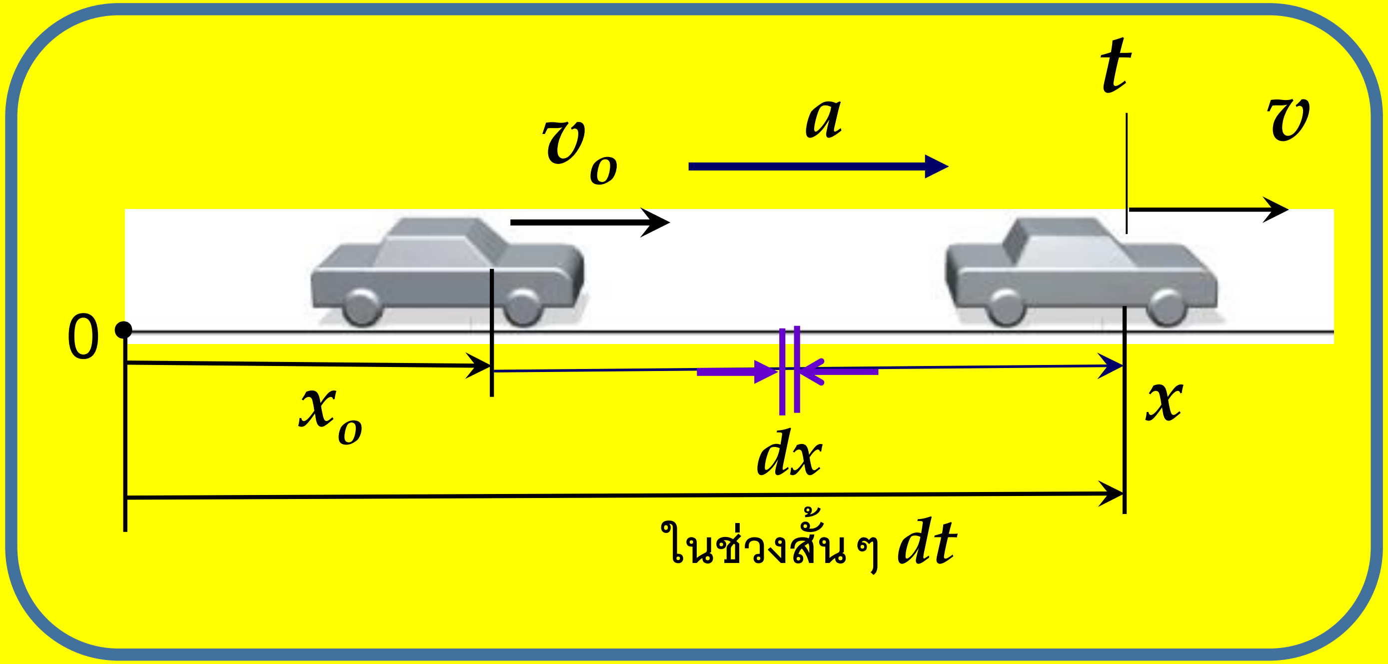
ที่เวลา **$t = 0$** รถอยู่ที่ตำแหน่ง **$x_0 = 2$ m,** มีความเร็ว **$v_0 = 2$ m/s**

ให้หา ตำแหน่ง และ ความเร็วที่ **$t = 1$ s**



Solution

t = 0 , x_0 = 2 m, v_0 = 2 m/s



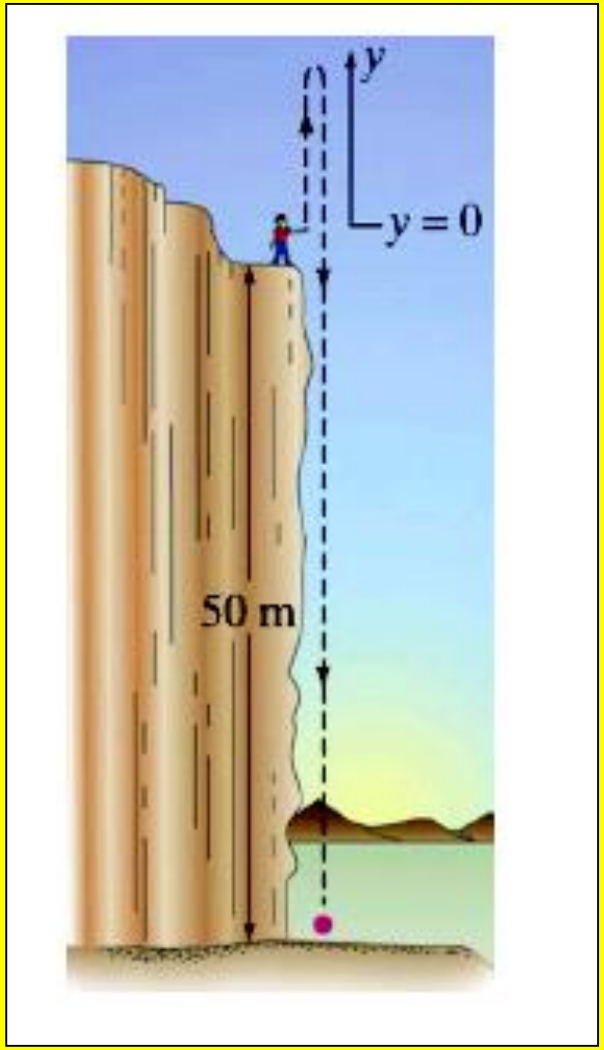
จาก $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ...(1)

$x = 2 + 2(1) + \frac{1}{2}(6)(1)^2 = 7$ เมตร ◀

หาความเร็ว $v = v_0 + at$ ...(2)

$v = 2 + (6)(1) = 8\ m/s$ ◀

การเคลื่อนที่อย่างอิสระตามแนวดิ่งภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก



$$y - y_0 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v = v_0 - gt$$

$$v^2 = v_0^2 - 2g(Y - Y_0)$$

g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 m/s^2

Ex 7 คนงานปล่อยประแจลงจากตึกชั้นที่10 หลังจากปล่อย ให้หา

(ก) ตำแหน่งของประแจ **t =** 1.5 วินาที

(ข) ความเร็วของประแจที่เวลา **t = 1.5** วินาที

Solution

● ตำแหน่งปล่อยเป็นตำแหน่งอ้างอิง

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

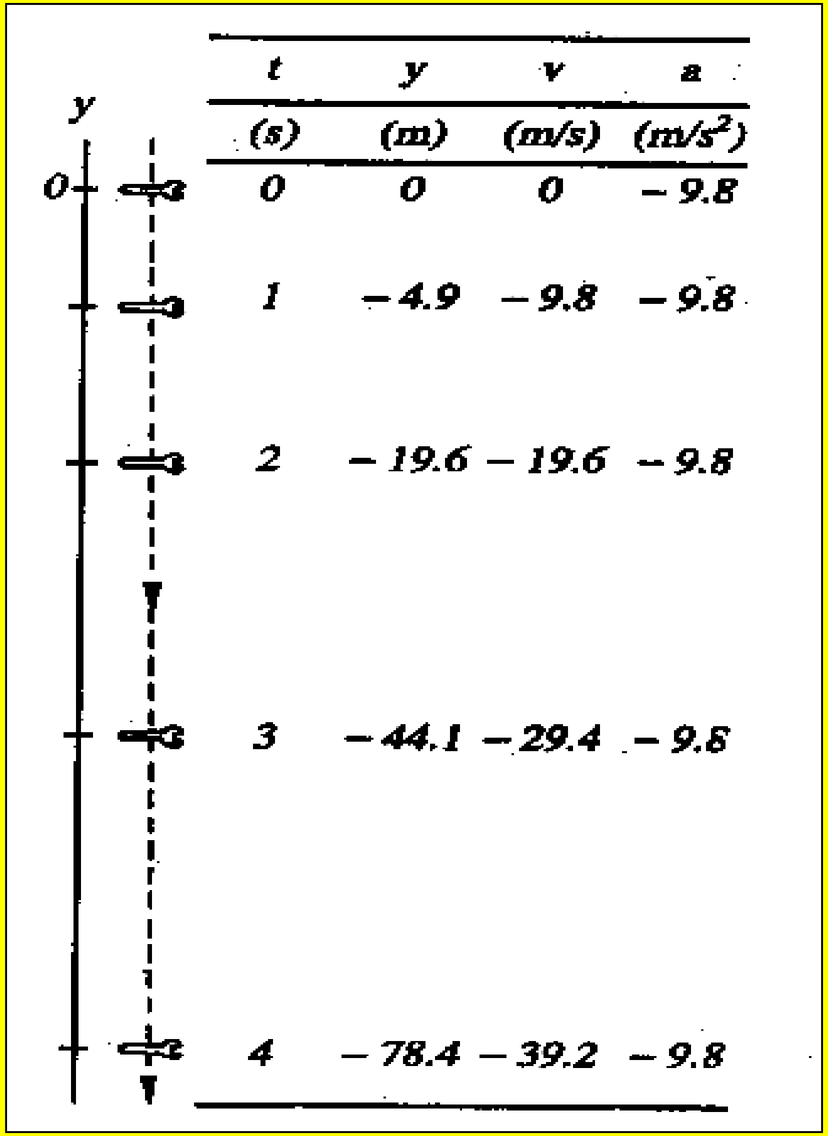
$$= 0 + (0)(1.5) - \frac{1}{2}(-9.8)(1.5)^2$$

$$= 11 \text{ เมตร}$$ ◀

● ตำแหน่งพื้นดินเป็นตำแหน่งอ้างอิง

$$0 = y_0 + (0)(1.5) - \frac{1}{2}(-9.8)(1.5)^2$$

$y_0 = 11$ เมตร ◀



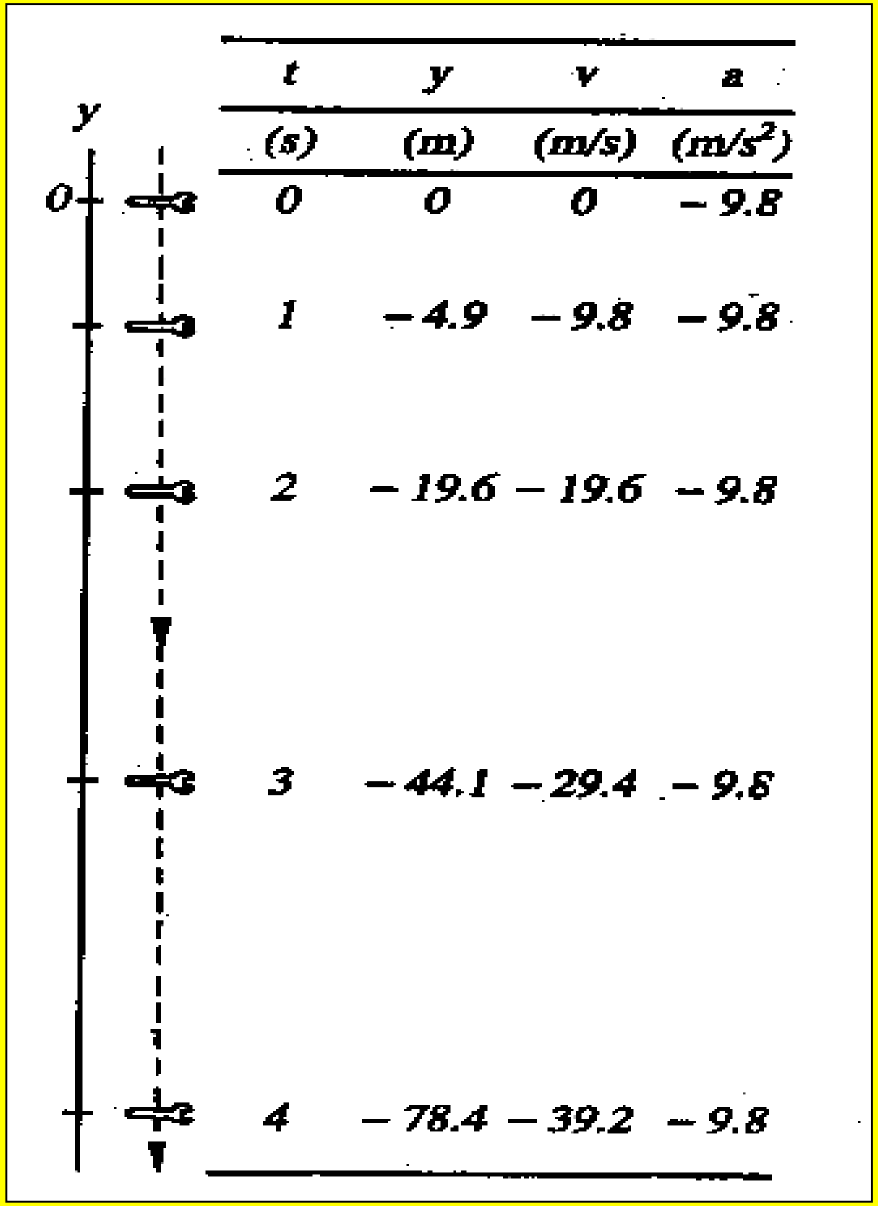
t (s)	y (m)	v (m/s)	a (m/s²)
0	0	0	− 9.8
1	− 4.9	− 9.8	− 9.8
2	− 19.6	− 19.6	− 9.8
3	− 44.1	− 29.4	− 9.8
4	− 78.4	− 39.2	− 9.8

(ข) ความเร็วของประแจที่เวลา **t = 1.5** วินาที

$$v = v_0 - gt$$

$$= 0 - \left(9.8\frac{m}{s^2}\right)(1.5)$$

= -14.7 m/s ◀



t (s)	y (m)	v (m/s)	a (m/s^2)
0	0	0	− 9.8
1	− 4.9	− 9.8	− 9.8
2	− 19.6	− 19.6	− 9.8
3	− 44.1	− 29.4	− 9.8
4	− 78.4	− 39.2	− 9.8

1. โยนวัตถุจากหน้าผาสูง **h = 60** เมตร ด้วยความเร็วต้น v_0 **= 50 m/s**

ให้หา ก) ตำแหน่งสูงสุดของวัตถุ ข) ความเร็วของวัตถุกระทบพื้นดิน

Solution

ก) $v^2 = v_0^2 - 2g(Y - Y_0)$

ใช้จุดที่โยนเป็นจุดอ้างอิง ; $0^2 = 50^2 - 2(9.81)(Y - 0)$

$$2(9.81)(Y) = 2500$$

$$y = \frac{2500}{2 \times 9.81} = 127.4\ m \quad ◀$$

ข) $v^2 = v_0^2 - 2g(Y - Y_0)$

$$v^2 = 50^2 - 2(9.81)(-127.4 - 0)$$

$$v = 70.71\ m/s \quad ◀$$