

高二物理第一次小考 ANS

1. 一石從塔頂自由落下，最後一秒內落下的高度為塔高的 $\frac{3}{4}$ ，則塔的高度為何？

(已知重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$) _____

答：19.6 m

解：設落下需時 t 秒，塔高為 h ，
$$\begin{cases} h = \frac{1}{2}gt^2 \dots\dots \textcircled{1} \\ \frac{3}{4}h = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-1)^2 \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\frac{\textcircled{1}}{\textcircled{2}} = \frac{4}{3} = \frac{t^2}{2t-1} \Rightarrow t = 2 \text{ 或 } \frac{2}{3} \text{ (此答案不合)}, \text{ 故 } h = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4 = 19.6 \text{ (m)}。$$

2. 氣球以 1.25 m/s^2 之加速度由地面靜止上升，離地 30 秒後，氣球上之人將一小物體自由放下，問此物體幾秒後到達地面？(設重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$) _____

答：15

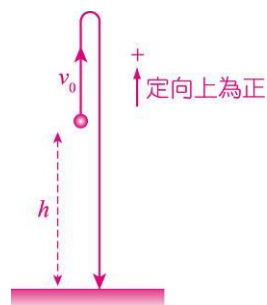
解：氣球距地面的高度 $h = \frac{1}{2} \times 1.25 \times (30)^2 = 562.5 \text{ (m)}$ ，

氣球的速度 $v_0 = at = 1.25 \times 30 = 37.5 \text{ (m/s)}$ ，

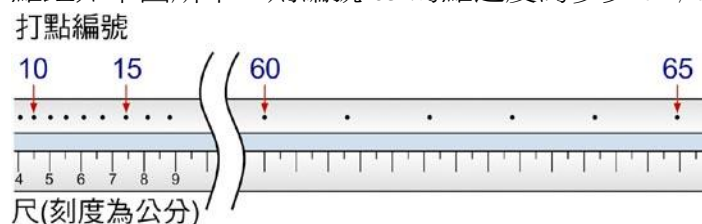
小物體的初速與氣球的速度相同，故被自由釋放後，應作鉛直上拋運動。

$$-562.5 = 37.5t - \frac{1}{2} \times 10t^2 \Rightarrow 2t^2 - 15t - 225 = 0$$

$$\Rightarrow (2t+15)(t-15) = 0, \text{ 故 } t = 15 \text{ (s)}。$$



3. 在直線等加速運動實驗中，如果打點計時器的打點頻率為 50 Hz，今取其中一段打點記錄，並將連續相鄰的點依序編號，測量編號 10~15 以及編號 60~65 的點距如下圖所示，則編號 65 的點速度約多少 cm/s？_____



[答案] 135

解析

$$\text{兩點時距} = \frac{1}{50} \text{ s}$$

編號 10~15 之平均速度 = 編號 12.5 之瞬時速度

$$\bar{v}_{10\sim 15} = v_{12.5} = \frac{7.5 - 4.5}{5 \times \frac{1}{50}} = 30 \text{ (cm/s)}$$

編號 60~65 之平均速度 = 編號 62.5 之瞬時速度

$$\bar{v}_{60\sim 65} = v_{62.5} = \frac{13}{5 \times \frac{1}{50}} = 130 \text{ (cm/s)}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{130 - 30}{(62.5 - 12.5) \times \frac{1}{50}} = \frac{100}{1} = 100 \text{ (cm/s}^2\text{)}$$

$$(2) (v = v_0 + at) \quad v_{65} = v_{62.5} + at = 130 + 100 \times \left[(65 - 62.5) \times \frac{1}{50} \right] = 135 \text{ cm/s}$$