参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5
答案	A	D	A	B	D

二、填空题

1．$\vec{v}_1+\vec{v}_2+\vec{v}_3=0$

2． 32.7 分

3．$\sqrt{\frac{2\pi}{\alpha}}$

4．$4h\omega^2$

5. $10\sqrt{3}$（或 17.3）

三、计算题

1．

参考答案：

取地面为参考系，y 轴竖直向上，螺帽松落时底版所在处为 y=0

则螺帽的运动方程为$y = d + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2,\ v = v_0 - gt$

设螺帽落至电梯底版所需时间为t_0，则电梯此时间上升距离与螺帽下落距离相同

$v_0 t_0 = d + v_0 t_0 - \frac{1}{2}gt_0^2$ 解得 $t_0 = \sqrt{\frac{2d}{g}}$

若$t_0 \le \frac{v_0}{g}(v_0^2 \ge 2gd)$则路程

$$s = \int_0^{t_0}(v_0 - gt)dt = d\left(\sqrt{\frac{2v_0^2}{gd}} - 1\right) \ge d$$

若$t_0 > \frac{v_0}{g}(v_0^2 < 2gd)$则路程

$$s = \int_0^{\frac{v_0}{g}}(v_0 - gt)dt + \int_{\frac{v_0}{g}}^{\sqrt{\frac{2d}{g}}}(gt - v_0)dt = d + \frac{v_0^2}{g} - v_0\sqrt{\frac{2d}{g}} = d + \frac{v_0}{g}\left(v_0 - \sqrt{2gd}\right) < d$$

2．解：

$$\omega = \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} = 9t^2, \beta = \frac{\mathrm{d}\omega}{\mathrm{d}t} = 18t$$

(1) $t = 2\ \mathrm{s}$ 时，

$$a_\tau = R\beta = 1\times 18\times 2 = 36\ \mathrm{m\cdot s^{-2}}$$

$$a_n = R\omega^2 = 1\times(9\times 2^2)^2 = 1296\ \mathrm{m\cdot s^{-2}}$$

(2)当加速度方向与半径成45^o角时，有

$$\tan 45° = \frac{a_\tau}{a_n} = 1$$

即

$$R\omega^2 = R\beta$$

亦即

$$(9t^2)^2 = 18t$$

则解得

$$t^3 = \frac{2}{9}$$

于是角位移为

$$\theta = 2 + 3t^3 = 2 + 3\times\frac{2}{9} = 2.67 \qquad \mathrm{rad}$$