

## 物理答案

### 一、单项选择题

1	2	3	4	5	6	7
D	A	B	B	C	D	C

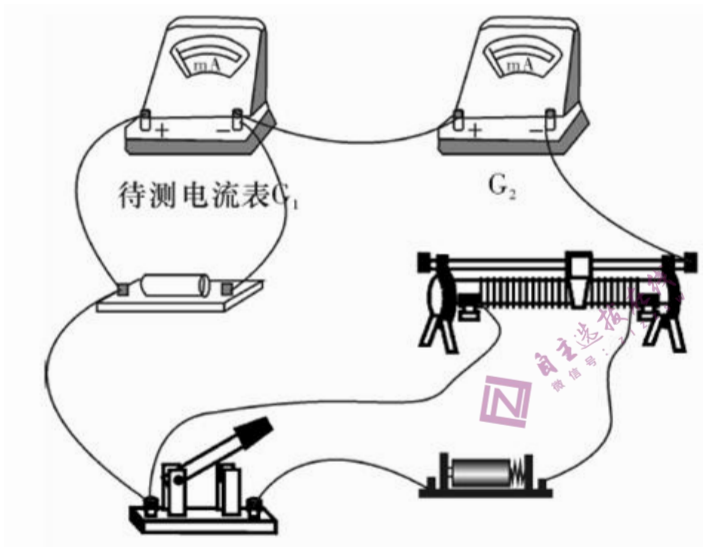
### 二、多项选择题

8	9	10
A C	B C D	B D

### 三、实验题

11. (1)  $F'$  2分 (2) B 2分 (3) “记下两条细绳的方向” 2分

12. (1) ③ 2分 ⑥ 2分 (2) 如图 2分 (4)  $r_1 = (k-1)R_1$  3分



### 四、计算题

13. (12分) 答案 (1) 60 m/s (2) 1.2 m/s<sup>2</sup>

解析 (1)  $v_0 = 288 \text{ km/h} = 80 \text{ m/s}$

打开制动风翼时, 列车的加速度大小为  $a_1 = 0.5 \text{ m/s}^2$ , 设经过  $t_2 = 40 \text{ s}$  时, 列车的速度为  $v_1$ ,

则  $v_1 = v_0 - a_1 t_2$  (2分)

$v_1 = 60 \text{ m/s}$ . (2分)

(2) 列车长接到通知后, 经过  $t_1 = 2.5 \text{ s}$ ,

列车行驶的距离  $x_1 = v_0 t_1 = 200 \text{ m}$ , (2分)

从打开制动风翼到打开电磁制动系统的过程中,

$2a_1 x_2 = v_0^2 - v_1^2$  (2分) 列车行驶的距离  $x_2 = 2800 \text{ m}$

打开电磁制动系统后, 列车行驶的距离  $x_3 = x_0 - x_1 - x_2 - 500 \text{ m} = 1500 \text{ m}$ ; (1分)

$2a_2 x_3 = v_1^2$  (2分)  $a_2 = \frac{v_1^2}{2x_3} = 1.2 \text{ m/s}^2$ . (1分)

14. (12分) 答案: (1)  $1.67 \times 10^5 \text{ Pa}$  (2)  $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$  0.7 m

解析: (1) 设此时气体压强为  $p$ , 由查理定律可得  $\frac{p^0}{T^0} = \frac{p}{T}$  (2分)

$T_0=(273+t_0) \text{ K}=300 \text{ K}$ ,  $T=(273+t) \text{ K}=500 \text{ K}$

代入数据可得  $p=1.67 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。(1分)

(2) 设再次平衡时封闭气体压强为  $p'$ , 活塞  $A$ 、 $B$  向左移动的距离分别为  $x$ 、 $x'$ , 由于气体温度始终不变, 由玻意耳定律可得  $p_0 l_0 S = p'(l_0 + x' - x)S$  (2分)

由平衡条件可知, 对活塞  $A$  有  $p'S = p_0 S + F$  (2分)  $p' = 1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$  (1分)

对活塞  $B$  有  $p_0 S + kx' = p'S$  (2分) 联立解得  $x = 0.7 \text{ m}$ 。(2分)

15. 解析: (1) 粒子做匀速圆周运动的半径为  $L$ ,  $qBv_0 = m \frac{v_0^2}{L}$  (2分) 解得:  $B = \frac{mv_0}{qL}$  (2分)

(2) 粒子在第一象限内做类平抛运动, 竖直位移为  $L$ , 水平位移即为  $D$  点横坐标  $x_D$ , 有:

$a = \frac{qE_1}{m}$  (1分)  $L = \frac{1}{2}at^2$  (1分)  $x_D = v_0 t$  (1分)

$\tan \theta = \frac{v_{1y}}{v_0}$  (1分)  $v_{1y} = at$  (1分)

解得:  $x_D = 2L$ ,  $E_1 = \frac{mv_0^2}{2qL}$  (1分) 故  $D$  点到  $O$  点的距离为

(3) 若要使该粒子可以返回  $A$  点并沿固定路线做周期性运动, 满足  $v_1$  的水平分量  $v_{1x}$  需反向且大小为  $v_0$ ,  $v_1$  的竖直分量  $v_{1y}$  需为零。

由题及 (2) 知:  $v_{1x} = v_0$ ,  $v_{1y} = v_0$

由于  $E_2$  为匀强电场, 所以粒子在第四象限内做匀变速运动, 设在  $x$  方向的加速度大小为  $a_x$ , 位移为  $s_x$ , 在  $y$  方向的加速度大小为  $a_y$ , 位移为  $s_y$ , 则有:

$v_{1x} - a_x t' = -v_0$   $v_{1y} - a_y t' = 0$  (1分)

$s_x = v_{1x} t' - \frac{1}{2} a_x t'^2 = 0$   $s_y = v_{1y} t' - \frac{1}{2} a_y t'^2 = L$  (1分)

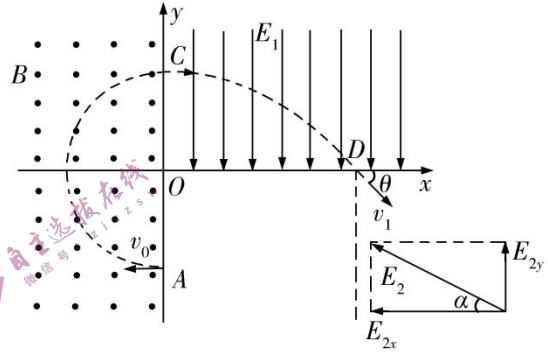
设  $E_2$  在  $x$  负方向的分量为  $E_{2x}$ ,  $y$  方向的分量为  $E_{2y}$ ,  $E_2$  与  $x$  负方向的夹角为  $\alpha$ , 则有:

$qE_{2x} = ma_x$   $qE_{2y} = ma_y$  (1分)

$E_2 = \sqrt{E_{2x}^2 + E_{2y}^2}$  (1分)  $\tan \alpha = \frac{E_{2y}}{E_{2x}}$  (1分) 解得:  $E_2 = \frac{\sqrt{5}mv_0^2}{2qL}$ ,  $\tan \alpha = \frac{1}{2}$  (1分)

设粒子到达电场最右端时与  $D$  点的水平距离为  $s'_x$ , 则:  $s'_x = \frac{v_{1x}}{2} t''$ , 其中  $t'' = \frac{t'}{2}$  (1分)

所以  $s'_x = \frac{L}{2}$  所以匀强电场矩形区域最小面积为  $S_{\min} = L \times \frac{L}{2} = \frac{L^2}{2}$  (1分)



2L.

则应减小

粒子