

2018 学年第一学期杭州市高三年级教学质量检测

物理试题参考答案及评分标准

一、

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
D	A	B	C	B	C	D	A	B	B	B	D	D

二、

14	15	16
CD	AC	BD

三、

17. (1) D.....2 分

(2) E、B.....第一格 1 分、第二格 2 分

18. (1) A1 分

(2) 3.07~3.10V1 分

(3) 乙、5.0Ω.....第 1 格 1 分、第二格 2 分

19. (1) 0~2s $F_1-mg=ma_1$1 分

2~4s $F_2=mg$1 分

求得: $m=0.4\text{kg}$

$a_1=0.5\text{m/s}^2$1 分

(2) 加速过程, 由 $v=a_1 t_1$, 所以得 $v=1\text{m/s}$1 分

全过程位移 $x=\frac{(t_2+t)}{2}v$ 1 分

求得位移 $x=7.5\text{m}$, 方向竖直向上.....1 分

(3) 减速过程, $0=v-a_2 t_3$, 所以 $a_2=1\text{m/s}^2$1 分

由牛顿第二定律知: $mg-F_N=ma_2$, 求得 $F_N=540\text{N}$1 分

由牛顿第三定律知: $F_N'=540\text{N}$, 方向竖直向下.....1 分

20. (1) A→B 过程:

$mgL \sin\theta - \mu_1 mgL \cos\theta = E_{kB} - 0$ 解得 $E_{kB}=0.12\text{J}$2 分

(2) B→E 过程

$-mgR(1+\cos\theta) = \frac{1}{2}mv_E^2 - E_{kB}$ 1 分

在 E 点, 由牛顿第二定律知:

$F_N + mg = \frac{mv_E^2}{R}$ 解得: $F_N = \frac{mv_E^2}{R} - mg = 0.10\text{N}$2 分

由牛顿第三定律知: 小球对轨道压力为 0.10N, 方向竖直向上.....1 分

(3) 从 B 点开始, 直到停在 FG 过程中有:

$mgR(1-\cos\theta) - \mu_2 mgL' = 0 - E_{kB}$1 分

$$\text{解得: } L' = \frac{mgR(1-\cos\theta) + E_{kB}}{\mu_2 mg} = 0.52\text{m} = 52\text{cm} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(4) 若从距 B 点 L_0 处释放, 则从释放到刚好运动到 D 点过程有:

$$mgL_0 \sin\theta - \mu_1 mgL_0 \cos\theta - mgR \cos\theta = 0 - 0 \quad \text{求得: } L_0 = 0.2\text{m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

从释放到第一次返回最高点过程, 若在斜轨上上升位移为 L_1 , 则:

$$mg(L_0 - L_1) \sin\theta - \mu_1 mg(L_0 + L_1) \cos\theta = 0 - 0$$

$$\text{求得: } L_1 = \frac{\sin\theta - \mu_1 \cos\theta}{\sin\theta + \mu_1 \cos\theta} L_0 = \frac{1}{2} L_0 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

同理, 第二次返回最高点过程, 若在斜轨上上升位移为 L_2 , 有:

$$L_2 = \frac{\sin\theta - \mu_1 \cos\theta}{\sin\theta + \mu_1 \cos\theta} L_1 = \frac{1}{2} L_1 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 L_0$$

...

故第五次返回最高点过程, 若在斜轨上上升位移为 L_5 , 有: $L_5 = \left(\frac{1}{2}\right)^5 L_0 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

所以第 5 次返回轨道 AB 上离 B 点最远时, 它在 AB 轨道上运动的总路程

$$L_{\text{总}} = L_0 + L_1 + L_1 + L_2 + L_2 + L_3 + L_3 + L_4 + L_4 + L_5 = \frac{93}{160} \text{m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

21. 答案:

(1) 右端, 因为靠近小车甲的一段纸带上的点是碰撞前的, 相邻两点间距较大。...2 分

(2) $0.10 \text{ N} \cdot \text{s}$ 2 分

22. (1) $E = BLv_0$ 1 分

根据电路相关知识可得 $U_{CD} = -\frac{3BLv_0}{4}$ (大小正确给 1 分)2 分

(2) 线框所受的水平方向的安培力 $F = BIL = \frac{B^2 L^2 v_0}{4R}$ 1 分

所以线框水平方向的加速度大小 $a_x = \frac{B^2 L^2 v_0}{4MR}$ 1 分

线框加速度大小 $a = \sqrt{\left(\frac{B^2 L^2 v_0}{4MR}\right)^2 + g^2}$ 1 分

(3) 根据动量定理, 对水平方向有 $-\frac{B^2 L^2 v}{4R} \Delta t = M \Delta v$ 即 $-\frac{B^2 L^2 \Delta x}{4R} = M \Delta v$ 1 分

两边同时求和可知 $-\frac{B^2 L^2 x}{4R} = M(v - v_0) \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

又 $s = \sqrt{x^2 + \left(\frac{1}{2}gt_0^2\right)^2} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

所以线框水平速度大小 $v = v_0 - \frac{B^2 L^2 \sqrt{4s^2 - g^2 t_0^4}}{8MR} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

23. (1) 根据动能定理有 $E_k = 2qU$ (若最后动能写成 $E_k = qU$ 给 1 分) $\dots\dots\dots 3 \text{ 分}$

(2) 根据动能定理有 $qU = \frac{1}{2}mv_1^2$ (与上一问不重复给分)

又根据圆周运动有 $qv_1 B_1 = m \frac{v_1^2}{r}$ (其中 $r = 10d$) $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

可得 $B_1 = \frac{1}{10d} \sqrt{\frac{2mU}{q}} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

类似的求得 $B_2 = \frac{1}{5d} \sqrt{\frac{mU}{q}} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

(3) 电压变为 U' 时, 粒子在磁场中的运动时间不变; 所以要求粒子运动的最短时间, 就让粒子在两个立

柱加速器中运动时间最短即可; 因此电压 U' 越大, 粒子运动时间越短 (此时粒子在磁场中的偏转半径就会越大); 又考虑到要粒子能够返回原出发界面, 所以如图所示, 粒子应该从

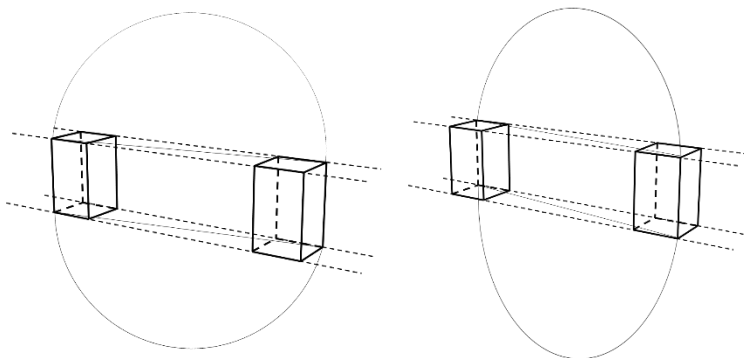
$(0,0,0)$ 出发, 经过 $(0,0,10d)$ 、

$(d,21d,10d)$ 、 $(d,21d,0)$ 又回到

$(0,0,0)$ (或者从 $(d,0,0)$ 出发, 经过

$(d,0,10d)$ 、 $(0,21d,10d)$ 、 $(0,21d,0)$ 又

回到 $(d,0,0)$)。



所以 $r' = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{(21d)^2 + d^2} = \frac{\sqrt{442}}{2} d \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

根据圆周运动有 $qv'_1 B_1 = m \frac{v_1'^2}{r'}$ $qv'_2 B_1 = m \frac{v_2'^2}{r'}$

$$\text{又根据圆周运动有 } qv_1B_1 = m\frac{v_1^2}{r} \quad qv_2B_1 = m\frac{v_2^2}{r}$$

$$\text{可得: } v'_2 = \sqrt{2}v'_1 \quad v'_1 = \frac{\sqrt{442}}{20}v$$

$$\text{在电场中的时间 } t_1 = \frac{20d}{\frac{v'_2}{2}} = \frac{400\sqrt{221}d}{221v_1} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{在磁场中的时间为 } t_2 = \frac{\pi r'}{v'_1} + \frac{\pi r'}{v'_2} = (10 + 5\sqrt{2})\frac{\pi d}{v_1} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{又 } v_1 = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

$$\text{故 } t = t_1 + t_2 = \left(5\pi + 5\sqrt{2}\pi + \frac{200\sqrt{442}}{221} \right) d \sqrt{\frac{m}{qU}} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$