

2017 年杭州市高二年级教学质量检测

物理试题参考答案及评分标准

一、选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

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

二、选择题 II（本题共 3 小题，每小题 2 分，共 6 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个符合题目要求的。全部选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有选错得 0 分）

题号	14	15	16
答案	BD	AD	BC

三、非选择题（本题共 7 小题，共 55 分）

17.（5 分）（1）C（1 分）（2）1.00m/s（2 分）（3）AD（2 分）

18.（5 分）（1）0.90（1 分）（2）f（1 分）丙（1 分）（3）不会（1 分）偏小（1 分）

19.（9 分）

（1）由动能定理： $mgh - fs = \frac{1}{2}mv^2$ ，代入数据得 $v = 2\sqrt{5}m/s$

（2）在水平段上摩擦力为 $f' = \mu mg$ ，而斜面上摩擦力 $f = \mu mg \cos\theta$

$$\text{故 } f' = f / \cos\theta = 240N \times \frac{5}{4} = 300N$$

在水平段上滑至速度为零时距离为 x ，则 $-fx = -\frac{1}{2}mv^2$ ，代入数据得 $x = 2m$

即水平段至少长为 2m。

（3）乘客在水平段滑行时间相同，故滞留的时间即为后一乘客在斜面上所滑行时间。

$$\Delta t = \frac{s}{v} = \frac{2s}{v} = \sqrt{5}s \quad \text{即至多滞留时间为 } \sqrt{5}s。$$

评分标准：第（1）问 3 分，第（2）问 3 分，第（3）问 3 分。

20.（12 分）

（1） $E_p = mgR$

（2）在 D 点： $mg = \frac{mv_D^2}{R}$

$$mg \cdot 2R + \frac{1}{2}mv_D^2 = nE_p$$

得： $n = \frac{5}{2}$ ，即需 3 根弹簧。

（3）假设总共有 n 根弹簧，则：

$$(n-1)E_p = \frac{1}{2}mv_F^2 + mgh \quad \text{得 } v_F^2 = 2(n-1)gR - 2gh$$

从 F 点飞出后做平抛运动，若落到 CD'E' 上水平距离为 x ，则：

$$x = v_F \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2(n-1)gR - 2gh} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{[(n-1)R - h] \cdot h} > 2.5R$$

方法①

$[h - \frac{(n-1)}{2}R]^2 < \frac{(n-1)^2}{4}R^2 - \frac{25}{16}R^2$, 若 h 有解, 只需满足 $\frac{(n-1)^2}{4}R^2 - \frac{25}{16}R^2 > 0$
即 $n \geq 4$, 至少需要 4 根弹簧。

方法②因 $(n-1)R - h + h = (n-1)R$ 为一定值, 故当 $h = \frac{(n-1)R}{2}$ 时,

$x_{\max} = (n-1)R > 2.5R$, 即 $n \geq 4$, 至少需要 4 根弹簧。

评分标准: 第 (1) 问 3 分, 第 (2) 问 4 分, 第 (3) 问 5 分。

21. (4 分) (1) 甲 AB (2) (I) C (II) D 每空 1 分

22. (10 分)

(1) 当线圈的 dc 边刚进入磁场时恰好做匀速运动, 故 $F_{\text{安培力}} = mg$

$$F_{\text{安培力}} = NBil, I = \frac{\varepsilon}{R}, \varepsilon = NBlv, \text{三式联立得: } F_{\text{安培力}} = \frac{N^2 B^2 l^2 v}{R},$$

$$\text{所以 } v = \frac{mgR}{N^2 B^2 l^2}, \text{ 线框进入磁场前为自由落体运动, 故 } h = \frac{v^2}{2g} = \frac{m^2 R^2 g}{2N^4 B^4 l^4}$$

(2) 线框进入磁场过程中为匀速运动, 安培力等于重力, 故 $Q_1 = -W_{\text{安培力}} = mgl$

线框离开磁场的过程有减速的过程, 对线框从线圈的 dc 边刚进入磁场时到线圈的 ab

边刚出磁场时列动能定理得: $mg(g+l) + W_{\text{安培力}} = 0$, 故此过程产生的焦耳热

$$Q = Q_1 + Q_2 = mg(d+l), \text{ 故 } Q_2 = mgd, \text{ 所以 } \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{l}{d}$$

(3) 对线框从线框 dc 边进入磁场到 ab 边出磁场列动量定理: (设向下为正方向)

$$mg\Delta t - F_{\text{安培力}}\Delta t = m\Delta v,$$

$$mg\Delta t - \frac{N^2 B^2 l^2 v}{R}\Delta t = m\Delta v, \text{ 即 } mg\Delta t - \frac{N^2 B^2 l^2}{R}\Delta h = m\Delta v$$

$$\text{求和得: } mgt - \frac{N^2 B^2 l^2}{R} \cdot 2l = 0, \text{ 所以 } t = \frac{2N^2 B^2 l^3}{mgR}$$

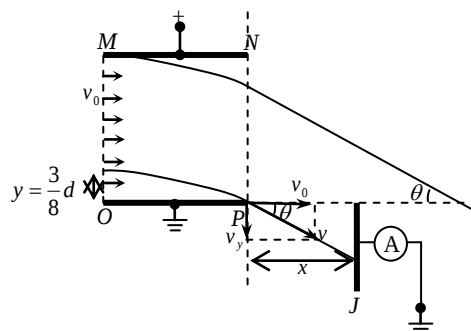
评分标准: 第 (1) 问 4 分, 第 (2) 问 3 分, 第 (3) 问 3 分。

23. (1) 带电粒子进入偏转电场后做类平抛运动, 根据题意有:

$$d = v_0 t$$

$$y = \frac{1}{2} \frac{qU}{md} t^2 = \frac{3}{8} d$$

$$\text{由以上两式可得: } U = \frac{3mv_0^2}{4q}$$



(2) 设射出电场的带电粒子的偏转角为 θ ，则 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{v_y t}{v_0 t} = \frac{\frac{3}{4}d}{d} = \frac{3}{4}$

收集极 J 上有粒子到达区域长度 $l = x \tan \theta = \frac{3}{4}x$

当 $l \geq \frac{5}{8}d$ ，即 $x \geq \frac{5}{6}d$ 时， $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ldv_0 \Delta t \cdot n \cdot q}{\Delta t} = ldv_0 nq = \frac{5}{8}d^2 v_0 nq$

(3) 若上边沿的粒子能到达收集极，则电流最大。

若上边沿粒子恰到达收集极上边沿，则依据如图几何关系：

$$r \sin \theta + \frac{d}{2} = r \cos \alpha$$

$$r \cos \theta - \frac{5d}{8} = r \sin \alpha$$

其中 $\sin \theta = \frac{3}{5}$ ， $\cos \theta = \frac{4}{5}$

得： $r = \frac{205}{128}d = \frac{mv}{qB}$

又 $v_0 = v \cos \theta = \frac{4}{5}v$ ，得 $B_{\min} = \frac{32mv_0}{41qd}$

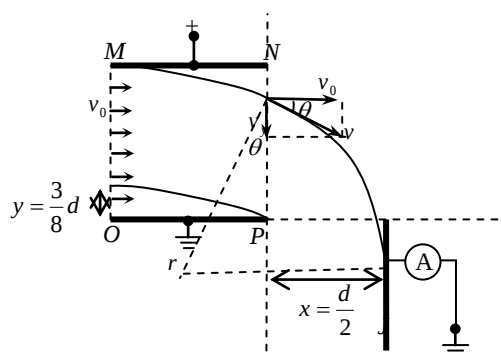
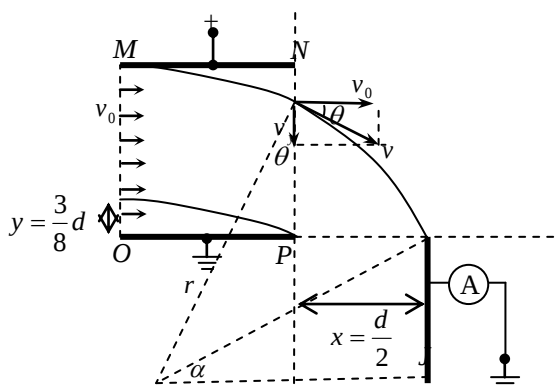
若上边沿粒子恰到和收集极上相切，则依据如图几何关系：

$$r \sin \theta + \frac{d}{2} = r$$

得： $r = \frac{5}{4}d = \frac{mv}{qB}$

又 $v_0 = v \cos \theta = \frac{4}{5}v$ ，得 $B_{\max} = \frac{mv_0}{qd}$

综上， $\frac{32mv_0}{41qd} \leq B \leq \frac{mv_0}{qd}$



评分标准：第（1）问 3 分，第（2）问 3 分，第（3）问 4 分。