

合肥市 2019 年高三第一次教学质量检测

物理试题参考答案及评分标准

一、选择题（共 40 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	A	B	A	C	B	AC	AD	CD	BC

二、实验题（共 16 分）

11.（8 分）（1）橡皮条对小圆环的拉力相同

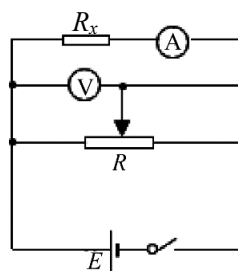
（2）可能构成平行四边形；平行四边形定则；分力(1 分)；力的分解(1 分)

12.（8 分）（1）18

（2）①如图所示

②19.5Ω

③偶然



三、计算题（共 44 分）

13.(10 分)(1)设甲经过 t 刚好完成超车，在 t 内

$$\text{甲车位移 } x_1 = v_1 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{货车的位移 } x_2 = v_2 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据几何关系 } x_1 = x_2 + L_1 + L_2 + s \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数值得 } t = 4 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{甲车最短的超车时间为 } 4 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)假设甲车能安全超车，在最短 4s 内，

$$\text{甲车位移 } x_1 = 56 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{乙车位移 } x_3 = v_3 t = 60 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由于 } x_1 + x_3 = 116 \text{ m} > 110 \text{ m}, \text{ 故不能安全超车} \quad (2 \text{ 分})$$

其它解法合理也给分。

14. (10 分) (1)对轮胎，由牛顿第二定律得：

$$T\cos 37^\circ - F_f = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_N + T\sin 37^\circ = mg \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_f = \mu F_N \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 3s 末运动员的速度为 } v = at_1 = 6 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{3s 末运动员克服绳拉力做功的功率 } P = Tv \cos 37^\circ = 336 \text{ W} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 在加速过程中, 轮胎的位移 } x = \frac{1}{2}at^2 = 25 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{全过程对轮胎由动能定理得 } W_T - W_f = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } W_f = W_T = T x \cos 37^\circ = 1400 \text{ W} \quad (1 \text{ 分})$$

其它解法合理也给分。

15. (12分) (1) 粒子在I区域电场中做类平抛运动, 设粒子首次离开电场时沿电场方向的偏

转距离为 x , 沿电场方向做匀加速直线运动, 由 $qE = ma$

$$\text{得 } a = \frac{v^2}{l} \quad (1 \text{ 分})$$

沿垂直电场方向做匀速直线运动, 有 $l = vt_1$

$$\text{则 } x = \frac{1}{2}at_1^2 = \frac{1}{2}l \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故粒子刚射出 I 区域电场时沿场强方向分速度 } v_y = at = v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此时速度偏向角 } \theta \text{ 满足 } \tan \theta = \frac{v_y}{v} = 1, \text{ 则 } \theta = \frac{\pi}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在 II 区域的磁场中做匀速圆周运动, 并能垂直击中 a 板, 表明粒子在磁场中运动的

圆心在 a 板上方, 由几何关系知: $R \sin 45^\circ = \frac{1}{2}l$

$$\text{解得 } R = \frac{\sqrt{2}}{2}l$$

$$\text{则 } a \text{ 板的长度 } d = 2(R - \frac{1}{2}l) = (\sqrt{2} - 1)l \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故区域 II 的面积 } S = d l = (\sqrt{2} - 1)l^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 粒子射入磁场的速度大小为 } v' = \sqrt{2}v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由洛伦兹力提供向心力得 } qv'B = m \frac{v'^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{2mv}{ql} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 粒子在区域 I 电场中偏转的运动时间 } t_1 = \frac{l}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在区域 II 磁场中击中 a 板中点以等速率反弹，后分别击中 b 板和 c 板中点，从区域 I、II 分界线中点返回电场，在磁场中运动时间为

$$t_2 = \frac{T}{2} = \frac{\pi R}{v'} = \frac{\pi l}{2v} \quad (1 \text{ 分})$$

返回区域 I 电场后向上偏转，从右上方离开，运动时间 $t_3 = t_1 = \frac{l}{v}$

根据对称性可知粒子运动的总时间为

$$t_{\text{总}} = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{l}{2v} (4 + \pi) \quad (1 \text{ 分})$$

其它解法合理也给分。

16. (12 分) (1) 设小球 a 在 B 点碰撞前的速度为 v , 由动能定理得

$$-\mu \cdot 2mg \cdot 2R = \frac{1}{2} 2mv^2 - \frac{1}{2} 2mv_0^2 \quad (1) \quad (1 \text{ 分})$$

a 、 b 球碰撞，设碰撞后 a 、 b 球的速度分别为 v_a 、 v_b ，由动量守恒和机械能守恒得

$$2mv = 2mv_a + mv_b \quad (2) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} 2mv^2 = \frac{1}{2} 2mv_a^2 + \frac{1}{2} mv_b^2 \quad (3) \quad (1 \text{ 分})$$

碰撞后 b 球恰能到圆心等高处，由机械能守恒得

$$\frac{1}{2} mv_b^2 = mgR \quad (4) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由①②③④式得 } v_0 = \sqrt{4mgR + \frac{9}{8}gR} \quad (5) \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 碰后 b 恰能越过轨道最高点的速度为 v_b' , 由牛顿第二定律得

$$mg = m \frac{v_b'^2}{R} \quad (6) \quad (1 \text{ 分})$$

b 碰后到最高点的过程，由机械能守恒得

$$\frac{1}{2} mv_b^2 + 2mgR = \frac{1}{2} mv_b'^2 \quad (7) \quad (1 \text{ 分})$$

b 球经轨道回到 B 点右侧受阻力，设经 x_b 而停止，由动能定理得

$$-\mu mgx_b = 0 - \frac{1}{2}mv_b^2 \quad (8) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由②③⑥⑦⑧得 } x_b = \frac{5R}{2\mu} \quad (9)$$

$$\text{碰后 } a \text{ 球的速度 } v_a = \frac{1}{4}\sqrt{5gR} \quad (10) \quad (2 \text{ 分})$$

a 球滑上轨道后，将返回水平轨道向左运动，设经 x_a 而停止，由动能定理得

$$-\mu 2mgx_a = 0 - \frac{1}{2} \times 2mv_a^2 \quad (11) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } x_a = \frac{5R}{32\mu}$$

则最终 ab 两球的水平距离

$$x = x_a + x_b = \frac{5R}{2\mu} + \frac{5R}{32\mu} = \frac{85R}{32\mu} \quad (1 \text{ 分})$$