

# 太原市 2020~2021 学年第一学期高二年级期中质量监测

## 物理（理科）参考答案与评分标准

一、单项选择题：本题包含 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 选项 | B | A | C | B | C | D | A | B | D | C  |

二、多项选择题：本题包含 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。选不全的得 2 分，有错者或不答的得 0 分。

| 题号 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|----|----|----|----|----|----|
| 选项 | AC | AD | BD | BC | CD |

三、实验题：本题包含 2 小题，共 14 分。

16. (6 分)

- (1)  $a$                       (2) 0.260 (0.259~0.261)                      (3)  $\frac{\pi d^2 R_0}{4\rho}$

评分标准：每空各 2 分。

17. (8 分)

- (1) D E                      (2) NTC                      (3) 58 (56 ~ 63)

评分标准：每空各 2 分。

四、计算题：本题包含 4 小题，共 41 分。

18. (9 分)

由闭合电路欧姆定律：

$$E = U_1 + \frac{U_1 r}{R_1} \dots\dots\dots 4 \text{ 分}$$

$$E = U_2 + \frac{U_2 r}{R_2} \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\text{解得：} E = 6.0 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$r = 1.0 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

19. (9 分)

(1) 由图中直线  $a$  得：

$$E_A = \frac{F_A}{q} = 4 \times 10^4 \text{ N/C} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

又因为:  $E_A = k \frac{Q}{r_A^2}$  ..... 2 分

解得:  $Q = 3.6 \times 10^{-6} \text{ C}$  ..... 1 分

(2) 由图中直线  $b$  可得:

$E_B = \frac{F_B}{q} = 2.5 \times 10^3 \text{ N/C}$  ..... 1 分

又因为:  $E_B = k \frac{Q}{r_B^2}$  ..... 2 分

解得:  $r_B = 3.60 \text{ m}$  ..... 1 分

20. (11 分) 选做题: 本题包含 A、B 两题, 如两题都做, 按 A 题计分。

A. (1) 设电容器板间的电场强度大小为  $E$ , 则:

$qE = mg$  ..... 2 分

其中:  $E = \frac{U_0}{d}$  ..... 2 分

解得:  $U_0 = \frac{mgd}{q}$  ..... 1 分

(2) 设油滴的加速度为  $a$ , 在电容器中运动的时间为  $t$ , 则:

$L = v_0 t$  ..... 1 分

$\frac{d}{2} = \frac{1}{2} at^2$  ..... 1 分

解得:  $a = g$

设电容器板间的电场强度大小为  $E'$ , 由牛顿第二定律:

$qE' - mg = ma$  ..... 2 分

及:  $E' = \frac{U}{d}$  ..... 1 分

解得:  $U = \frac{2mgd}{q}$  ..... 1 分

B. (1) 由题意知在 A 点速度为零的粒子会沿着电场线方向运动, 由于  $q > 0$ , 故电场线由 A 指向 C, 根据几何关系可知:

$x_{AC} = R$  ..... 2 分

根据动能定理有:

$qEx_{AC} = \frac{1}{2} mv_0^2 - 0$  ..... 2 分

解得:  $E = \frac{mv_0^2}{2qR}$  ..... 1 分

(2) 粒子在电场中做类平抛运动, 根据几何关系有:

$x = 2R \sin 60^\circ = v_1 t_1$  ..... 2 分

$y = 2R \cos 60^\circ = \frac{1}{2} at_1^2$  ..... 2 分

电场力提供加速度有:

$qE = ma$  ..... 1 分

解得粒子进入电场时的速度：

$$v_1 = \frac{\sqrt{3}v_0}{2} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

21. (12 分) 选做题：本题包含 A、B 两题，如两题都做，按 A 题计分。

A. (1) 小球所受电场力：

$$F = qE \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

代入数据解得： $F = 3.0 \times 10^{-3} \text{N}$

小球受力分析如图所示，由平衡条件有：

$$F = mg \tan 37^\circ \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\text{解得：} m = 4.0 \times 10^{-4} \text{kg} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 电场方向改为竖直向上后，小球将绕悬点摆动，根据动能定理有：

$$(mg - qE)l(1 - \cos 37^\circ) = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

$$\text{在最低点：} F_1 + qE - mg = \frac{mv^2}{l} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{解得：} F_1 = 1.4 \times 10^{-3} \text{N} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

B. (1) 滑块恰好能到达 D 点，根据牛顿第二定律：

$$mg = m \frac{v_D^2}{R} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

代入数据得： $v_D = 1 \text{m/s}$

滑块从 B 到 D，据动能定理：

$$-\mu mgl - mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{解得：} v_B = 3 \text{m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 当电势差  $U_{AB}$  最低时，滑块恰能经过最高点 D，由动能定理：

$$qU_{AB} = \frac{1}{2}mv_B^2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{解得：} U_{AB} = 900 \text{V}$$

当电势差  $U_{AB}$  最高时，滑块经过最高点 D 后做平抛运动，恰能落到 B 点，则由平抛运动的规律：

$$\text{竖直方向：} 2R = \frac{1}{2}gt^2 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{水平方向：} l = v_D t \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{动能定理：} qU'_{AB} - \mu mgl - mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_D'^2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{解得：} U'_{AB} = 3300 \text{V}$$

则 AB 间电势差满足的条件是：

$$900 \text{V} \leq U_{AB} \leq 3300 \text{V} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$