

# 高三物理

2021.04

## 第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 1.D    2.A    3.D    4.C    5.C    6.B    7.A    8.A    9.B  
10.C    11.D    12.C    13.C    14.B

## 第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分) (1) 平行 (2 分)

(2) 15.02 (2 分), 693 (2 分)

(3 分) CD (2 分, 漏选得 1 分)

16. (10 分) (1) AB (2 分, 漏选得 1 分)    (2) AD (2 分, 漏选得 1 分)

(3) AD (2 分, 漏选得 1 分)

(4)  $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$  (2 分)

(5) ① C (1 分)    ②  $\frac{1}{2} m_1 \cdot OC^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot OA^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot OB^2$  (1 分, 其他正确形

式同样给分)

17. (9 分) (1) 滑块由 A 滑到 C 的过程, 根据动能定理有

$$mgh = \frac{1}{2} m v^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得  $v = \sqrt{2gh} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(2) 根据牛顿第二定律, 在 C 点有

$$F - mg = m \frac{v^2}{R} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得  $F = mg + \frac{2mgh}{R} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(3) 根据运动学公式有  $H = \frac{1}{2} g t^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

解得重力的冲量大小  $I = mgt = m\sqrt{2gH} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

18. (9分) (1) 根据动能定理有  $qE_0d = \frac{1}{2}mv_0^2$  ..... (1分)

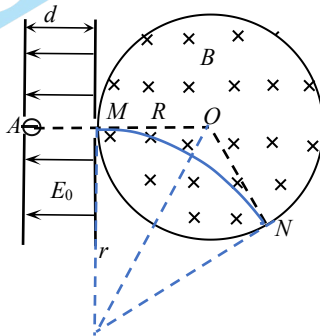
解得  $E_0 = \frac{mv_0^2}{2qd}$  ..... (1分)

(2) 粒子运动轨迹如图所示，粒子在磁场中做匀速圆周运动，根据牛顿第二定律有

$qv_0B = m\frac{v_0^2}{r}$  ..... (1分)

由几何关系可得  $\tan 30^\circ = \frac{R}{r}$  ..... (1分)

解得  $B = \frac{\sqrt{3}mv_0}{3Rq}$  ..... (1分)



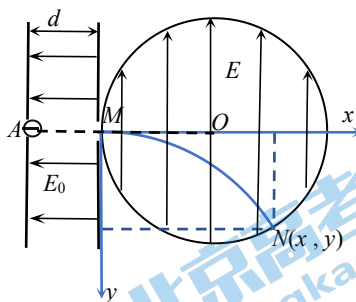
(3) 粒子在偏转电场中做匀加速曲线运动，运动轨迹如图所示，根据运动的合成分解及几何关系

在 x 方向有  $R + R \cos 60^\circ = v_0 t$  ..... (1分)

在 y 方向有  $R \sin 60^\circ = \frac{1}{2}at^2$  ..... (1分)

根据牛顿第二定律有  $Eq = ma$  ..... (1分)

联立解得  $E = \frac{4\sqrt{3}mv_0^2}{9Rq}$  ..... (1分)



19. (10分) (1) ①导体棒运动的  $v-t$  图像如右图所示... (1分)

设导体棒运动速度为  $v$ ，根据反电动势的作用及闭合电路欧姆

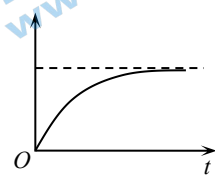
定律有导体棒中的电流  $i = \frac{E - BLv}{R}$

由牛顿第二定律有  $BiL = ma$

联立解得导体棒运动的加速度  $a = \frac{(E - BLv)BL}{mR}$  ..... (1分)

由此可知，导体棒做加速度减小的加速运动，直至匀速运动。所以电动汽车在低速行驶时，电动机产生的反电动势较小，车辆加速度较大，提速更快。 ..... (1分)

②当  $a=0$  时，导体棒达到最大速度  $v_m$ ，根据法拉第电磁感应定律有



$$E = BLv_m \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由动量定理有  $\Sigma BiL\Delta t = mv_m \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

根据电流的定义有  $q = \Sigma i\Delta t$

联立解得流过导体棒的总电荷量  $q = \frac{mE}{B^2 L^2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(2) 车匀速运动时, 有  $F = f$

由题意, 电动机功率有  $P = Fv = fv = kv^3$

所以车以速度  $v$  行驶时电动机的功率  $P_v = \frac{v^3}{v_m^3} P_m \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

由题意可知  $90\%A = \frac{P_v}{v} s \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

解得该电动汽车的最大行驶里程  $s=486\text{km} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

20. (12 分) (1) ①在距该正点电荷  $r$  处放置试探电荷  $+q$ , 其所受电场力大小为

$$F = k \frac{Qq}{r^2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

电场强度大小  $E$  的定义为

$$E = \frac{F}{q} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立以上两式得

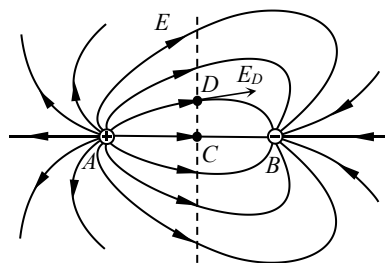
$$E = k \frac{Q}{r^2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

②根据电场的叠加  $C$  点的电场强度的大小  $E_C$  的表达式为

$$E_C = E_1 + E_2 = k \frac{q_1 + q_2}{a^2} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

如图所示, 过  $C$  作  $A$ 、 $B$  连线的中垂线, 交某条电场线于  $D$  点, 由图可知该点场强  $E_D$  斜向上方, 因此  $q_1 > q_2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(2) ①当喷头单独存在时, 喷头向空间各方向均匀喷水, 设单位时间喷头喷出水的体积为  $Q$ , 在距喷头  $r$  处水流速度大小为  $v$ , 考察极短的一段时间  $\Delta t$  则



$$v\Delta t \cdot 4\pi r^2 = Q \cdot \Delta t \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

因此，在距喷头  $r$  处的流速大小为

$$v_1 = \frac{Q_1}{4\pi r^2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

② 喷头在  $C$  点引起的流速为

$$v'_1 = \frac{Q_1}{4\pi a^2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

吸收器在  $C$  点引起的流速为

$$v'_2 = \frac{Q_2}{4\pi a^2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

当喷头和吸收器都存在时，类似于电场的叠加， $C$  点处的实际流速为

$$v_2 = v'_1 + v'_2 = \frac{Q_1 + Q_2}{4\pi a^2} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$