

绝密★启用前

2017 年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 物理部分参考答案

I 卷共 8 题，每题 6 分，共 48 分。

1. A 2. D 3. D 4. B 5. C 6. AD 7. BC 8. AB

II 卷共 4 题，共 72 分。

9. (18 分)

(1) $R\sqrt{\frac{g}{R+h}}$ $\frac{R^2}{(R+h)^2}g$

(2) ① AB

② BC

(3) ① aa' bb'

② 1.4 (1.36 ~ 1.44 均可) 0.5 (0.4 ~ 0.6 均可)

10. (16分)

(1) B 从释放到细绳刚绷直前做自由落体运动, 有

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{①}$$

代入数据解得

$$t = 0.6 \text{ s} \quad \text{②}$$

(2) 设细绳绷直前瞬间 B 速度大小为 v_B , 有

$$v_B = gt \quad \text{③}$$

细绳绷直瞬间, 细绳张力远大于 A 、 B 的重力, A 、 B 相互作用, 由动量守恒得

$$m_B v_B = (m_A + m_B)v \quad \text{④}$$

之后 A 做匀减速运动, 所以细绳绷直后瞬间的速度 v 即为最大速度, 联立 ② ③ ④

式, 代入数据解得

$$v = 2 \text{ m/s} \quad \text{⑤}$$

(3) 细绳绷直后, A 、 B 一起运动, B 恰好可以和地面接触, 说明此时 A 、 B 的速度为零, 这一过程中 A 、 B 组成的系统机械能守恒, 有

$$\frac{1}{2}(m_A + m_B)v^2 + m_B gH = m_A gH \quad \text{⑥}$$

代入数据解得

$$H = 0.6 \text{ m} \quad \text{⑦}$$

11. (18分)

(1) 在电场中，粒子做类平抛运动，设 Q 点到 x 轴距离为 L ，到 y 轴距离为 $2L$ ，粒子的加速度为 a ，运动时间为 t ，有

$$2L = v_0 t \quad \text{①}$$

$$L = \frac{1}{2} a t^2 \quad \text{②}$$

设粒子到达 O 点时沿 y 轴方向的分速度为 v_y

$$v_y = a t \quad \text{③}$$

设粒子到达 O 点时速度方向与 x 轴正方向夹角为 α ，有

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} \quad \text{④}$$

联立 ① ② ③ ④ 式得

$$\alpha = 45^\circ \quad \text{⑤}$$

即粒子到达 O 点时速度方向与 x 轴正方向成 45° 角斜向上。

设粒子到达 O 点时速度大小为 v ，由运动的合成有

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} \quad \text{⑥}$$

联立 ① ② ③ ⑥ 式得

$$v = \sqrt{2} v_0 \quad \text{⑦}$$

(2) 设电场强度为 E ，粒子电荷量为 q ，质量为 m ，粒子在电场中受到的电场力为 F ，由牛顿第二定律可得

$$F = ma \quad \text{⑧}$$

又

$$F = qE \quad \text{⑨}$$

设磁场的磁感应强度大小为 B ，粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 R ，所受的洛伦兹力提供向心力，有

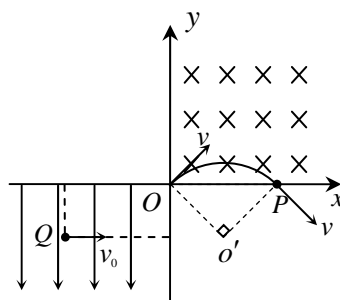
$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (10)$$

由几何关系可知

$$R = \sqrt{2}L \quad (11)$$

联立 (1) (2) (7) (8) (9) (10) (11) 式得

$$\frac{E}{B} = \frac{v_0}{2} \quad (12)$$



12. (20分)

(1) 垂直于导轨平面向下。

(2) 电容器完全充电后，两极板间电压为 E ，当开关 S 接 2 时，电容器放电，设刚放电时流经 MN 的电流为 I ，有

$$I = \frac{E}{R} \quad (1)$$

设 MN 受到的安培力为 F ，有

$$F = IlB \quad (2)$$

由牛顿第二定律，有

$$F = ma \quad (3)$$

联立①②③式得

$$a = \frac{BlE}{mR} \quad \text{④}$$

(3) 当电容器充电完毕时, 设电容器上电量为 Q_0 , 有

$$Q_0 = CE \quad \text{⑤}$$

开关 S 接 2 后, MN 开始向右加速运动, 速度达到最大值 v_{\max} 时, 设 MN 上的感应电动势为 E' , 有

$$E' = Blv_{\max} \quad \text{⑥}$$

依题意有

$$E' = \frac{Q}{C} \quad \text{⑦}$$

设在此过程中 MN 的平均电流为 \bar{I} , MN 上受到的平均安培力为 \bar{F} , 有

$$\bar{F} = \bar{I}lB \quad \text{⑧}$$

由动量定理, 有

$$\bar{F}\Delta t = mv_{\max} - 0 \quad \text{⑨}$$

又

$$\bar{I}\Delta t = Q_0 - Q \quad \text{⑩}$$

联立⑤⑥⑦⑧⑨⑩式得

$$Q = \frac{B^2 l^2 C^2 E}{m + B^2 l^2 C} \quad \text{⑪}$$