2019级大学物理B（1）期末考试A卷参考答案及评分标准

一、选择题（共11题，每题3分，共33分）

1、B　2、D　3、C　4、A　5、D
6、B　7、C　8、D　9、B　10、C　11、B

二、填空题（共10题，每题3分，共30分）

1、$x^2+y^2=A^2$　（2分），　圆周运动　（1分）

2、有关　（2分），　有关　（1分）
3、4 s　（2分）；　$-15\ \mathrm{m\cdot s^{-1}}$　（1分）
4、g/l　（2分）；　$g/(2l)$　（1分）
5、质量分布、转轴的位置。（不分先后，对一个空得2分，对2个空得3分）

6、　0　（2分），　$\dfrac{q}{4\sqrt{2}\pi\varepsilon_0 l}$　（1分）

7、$\pi R^2 B$　（3分）

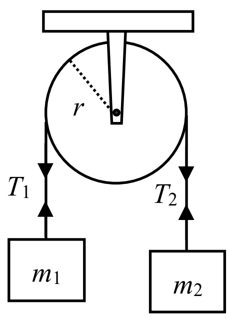
8、相对性原理，光速不变原理。（不分先后，对一个空得2分，对2个空得3分）

9、（1）$\dfrac{\sqrt{3}}{2}c$　（2分）；（2）$\dfrac{\sqrt{3}}{2}c$　（1分）

10、　①　③　②　（各1分）

三、计算题（共4题，前三题每题10分，第4题相对论7分，共37分）

1、【解】:



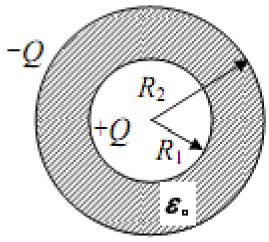
$$\begin{cases} m_1 g - T_1 = m_1 a & \text{（2分）} \\ T_2 - m_2 g = m_2 a & \text{（2分）} \\ T_1 r - T_2 r = J\alpha & \text{（2分）} \\ a = r\alpha & \text{（1分）} \end{cases}$$

解得：$\alpha=\dfrac{(m_1-m_2)gr}{J+(m_1+m_2)r^2}$　（1分）

$a=r\alpha=\dfrac{(m_1-m_2)gr^2}{J+(m_1+m_2)r^2}$　（1分）

$\omega=\alpha t=\dfrac{(m_1-m_2)grt}{J+(m_1+m_2)r^2}$　（1分）

2、【解】:（1）自由电荷分布呈球对称，取半径为$r(R_1 < r < R_2)$的同心球面为高斯面S，根据高斯定理可以得到两球面导体之间的电场强度为：



$$\oint_s \vec{E}\cdot d\vec{s} = \frac{1}{\varepsilon_0}\Sigma q(内) \qquad (2\text{分})$$

可得 $E = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ （2 分）

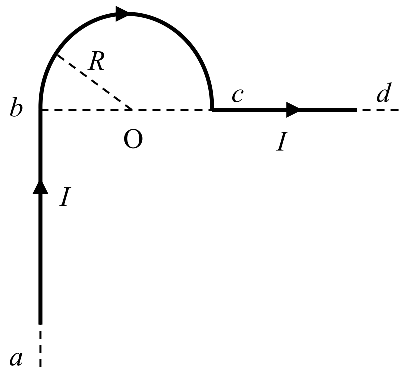
（2）两极板间之间的电势差：

$$U = \int_{R_1}^{R_2} \vec{E}\cdot d\vec{l} = \int_{R_1}^{R_2} \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{dr}{r^2} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \qquad (2\text{分})$$

（3）根据电容的定义：$C = \dfrac{Q}{U} = \dfrac{4\pi\varepsilon_0 R_1 R_2}{R_2 - R_1}$ （2 分）

（4）电容器储存的能量：$W = \dfrac{1}{2}QU = \dfrac{Q^2}{8\pi\varepsilon_0}\left(\dfrac{1}{R_1} - \dfrac{1}{R_2}\right)$ （2 分）

3、【解】: （1）$B_{ab} = \dfrac{\mu_0 I}{4\pi R}$（方向垂直向里） （2 分）



$B_{bc} = \dfrac{\mu_0 I}{4R}$（方向垂直向里） （2 分）

$B_{cd} = 0$ （2 分）

（2）$B_o = B_{ab} + B_{bc} + B_{cd} = \dfrac{\mu_0 I}{4R}\left(\dfrac{1}{\pi} + 1\right)$ （2 分）

方向垂直向里 （2 分）

4、【解】:（1）由时间膨胀公式有 $\Delta t' = \gamma\Delta t$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} = \frac{\Delta t'}{\Delta t} = \frac{5}{4} \qquad (2\text{分})$$

解得 $u = \dfrac{3}{5}c$ （2 分）

（2）由洛仑兹变换 $x' = \dfrac{x - ut}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$ 有 （2 分）

$$\Delta x' = x_2{}' - x_1{}' = \frac{(x_2 - x_1) - (ut_2 - ut_1)}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} = -\frac{ut_2 - ut_1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} = -9\times 10^8\ \text{m} \qquad (1\ \text{分})$$

2020 年 6 月 14 日