

一、选择题（每题 3 分，共 30 分）

- 1.[ C ]    2.[ D ]    3.[ D ]    4.[ B ]    5.[ D ]  
6.[ D ]    7.[ B ]    8.[ B ]    9.[ D ]    10.[ C ]

二、填空题（每题 3 分，共 30 分）

1	$v=2\sqrt{x^2+x+1}$			6	0.5	
2	18	6		7	$\frac{\lambda l}{4\pi\varepsilon_0a(l+a)}$	水平向右
3	$\sqrt{\frac{3g\sin\theta}{l}}$	$\frac{3g\cos\theta}{2l}$		8	0	$-\mu_0\text{I}$
4	$\omega=\frac{J\omega_0}{J+mR^2}$			9	正	负
5	0.04	$\pi$	$\frac{\pi}{2}$	10	2vBR	

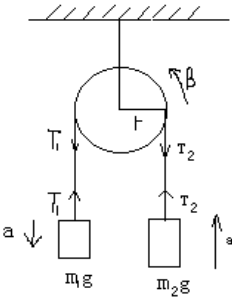
三、判断题（正确划√，错误划×，每题 2 分，共 10 分）

1 (1)	1 (2)	2 (1)	2 (2)	2 (3)
√	×	×	√	×

四（1）、计算题（10 分）

解：作示力图，设两重物加速度大小为 a，设滑轮的角加速度为β，则

$$\begin{cases} m_1g - T_1 = m_1a & (1\text{分}) \\ T_2 - m_2g = m_2a & (1\text{分}) \\ T_1R - T_2R = J\beta & (2\text{分}) \\ a = R\beta, J = MR^2/2 & (2\text{分}) \end{cases} \text{ 得}$$



(1)  $m_1$  ( $m_2$ ) 的加速度  $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2 + M/2}$  (2 分)

(2) 滑轮两端绳子的拉力分别为：

$T_1 = m_1g - m_1 \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2 + M/2}$  (1 分),  $T_2 = m_2g + m_2 \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2 + M/2}$  (1 分)

四（2）、计算题（10 分）

解：(1) 球体内电场分布：在球内作一半径为  $r_1$  的高斯球面，按高斯定理有

$4\pi r_1^2 E_1 = \frac{q_{\text{内}}}{\epsilon_0}$ , 其中  $q_{\text{内}} = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi R^3} \cdot \frac{4}{3}\pi r_1^3 = \frac{Qr_1^3}{R^3}$  (4 分)

则  $E_1 = \frac{Qr_1}{4\pi\epsilon_0 R^3}$  ( $r_1 \leq R$ ),  $\vec{E}_1$  方向沿半径向外. (2 分)

(2) 球体外电场分布：在球体外作半径为  $r_2$  的高斯球面，按高斯定理有

$4\pi r_2^2 E_2 = \frac{q_{\text{外}}}{\epsilon_0}$ , 其中  $q_{\text{外}} = Q$ , (2 分)

则  $E_2 = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r_2^2}$  ( $r_2 > R$ ),  $\vec{E}_2$  方向沿半径向外. (2 分)

五、证明题（10 分）

证明：如图，取顺时针方向为回路 L 的正方向，取坐标及面积元  $dS = adx$ ,

$\phi = \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = \int_d^{d+b} \frac{\mu_0 I}{2\pi x} adx = \frac{\mu_0 a I_0 \sin \omega t}{2\pi} \ln \frac{d+b}{d}$  (5 分)

$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -\cos \omega t \frac{\mu_0 a I_0 \omega}{2\pi} \ln \frac{d+b}{d}$  (4 分)

方向：当  $\varepsilon > 0$  时沿顺时针；当  $\varepsilon < 0$  时沿逆时针。(1 分)

