一、填空题

1、$4t^3$-$3t^2$；

2、$\sqrt{gl\sin\theta\tan\theta}$；

3、5.26×10^{12} m；

4、$\dfrac{m^2g^2}{2k}$；

5、$-Q/\varepsilon_0$；

6、0；

7、$\dfrac{cU^2}{2d}$；

8、$-\dfrac{1}{2}B\pi R^2$；

9、$-\mu_0 I$；

10、$\dfrac{1}{2}B\omega L^2\sin^2\alpha$。

二、选择题

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

三、（10 分）

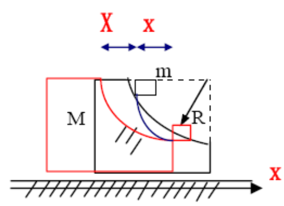
解：**由于 m;M 组成的系统 ：**$\sum F_x = 0$

所以水平（x）方向动量守恒 2 分

设 t 时刻 M;m 的速度沿 x 轴的分量分别为：$V(t)$**和**$v_x(t)$**，则有：**

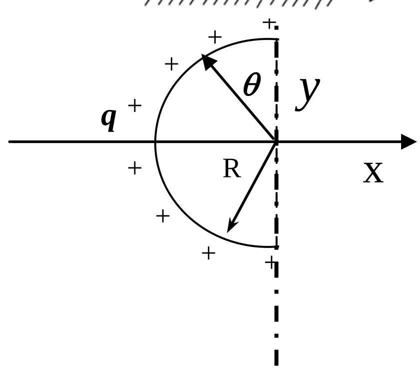
$$mv_x(t) - MV(t) = 0 \text{即} \quad 3\text{ 分}$$

$$mv_x(t) = MV(t)$$



在整个 m 下滑过程中：

$$X = \int_0^t V(t)dt; x = \int_0^t v_x(t)dt \quad 2\text{ 分}$$



所以： $MX = mx$ 　　 **而** $X + x = R$ 　2 分

得 M 沿水平方向移动的距离为： $X = \dfrac{m}{M + m}R$ 　1 分

四、（10 分）

解：任取一段 d*l*，其电量为

$dq = \lambda dl = \lambda R d\theta$ ；$\lambda = \frac{q}{\pi R}$ ； 　3 分

$dE = \dfrac{dq}{4\pi\varepsilon_0 R^2} = \dfrac{qd\theta}{4\pi^2\varepsilon_0 R^2}$， 　3 分

由对称性可知 　$E_y = 0$; 　2 分

$$E = E_x = \int_0^{\pi} dE \cdot \sin\theta = \frac{q}{2\pi^2\varepsilon_0 R^2}$$ 　2 分

五、（10 分）

解：无限长直导线旁：$B(l) = \dfrac{\mu_0 I_1}{2\pi\ l}$ 　$\otimes$ 　1 分

ab 边上的磁场为匀强磁场：

ab 边：$F_{ab} = I_2 L \cdot \dfrac{u_0 I_1}{2\pi L} = \dfrac{u_0 I_1 I_2}{2\pi}$ ；方向：水平向左 　2 分

根据 $d\vec{F} = Id\vec{l} \times \vec{B}$

ac 边： $dF_{ac} = I_2 d\vec{l} \times \vec{B} = \dfrac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi l} dl$

$F_{ac} = \displaystyle\int_L^{2L} \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi l} dl = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln 2$ ； 方向：向下 　3 分

cb 边：$dF_{bc} = I_2 d\vec{l}' \times \vec{B} = \dfrac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi(L + \frac{\sqrt{2}}{2} l')} dl'$

$F_{bc} = \displaystyle\int_0^{\sqrt{2}L} \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi(L + \frac{\sqrt{2}}{2} l')} dl' = \frac{\sqrt{2}\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln 2$ 　方向：斜向上。 　4 分

六、（10 分）

解：(1)　B=μ_0NI/（2πr），R>>a, B=μ_0NI/（2πR） 　1 分

$N\phi_m$=NBS=$\mu_0 N^2 I$/（2πR）$\bullet \pi a^2$=LI 2 分

$L_1=\mu_0 N_1^2 a^2$/（2R），$L_2=\mu_0 N_2^2 a^2$/（2R） 2 分

(2) $B_1=\mu_0 N_1 I_1$/（2πR）

$N_2\phi_{m2}$= $N_2 B_1 S = N_2 \mu_0 N_1 I_1$/（2πR）$\bullet \pi a^2$=$MI_1$ 1 分

M= $N_2 \mu_0 N_1 a^2$/（2R） 2 分

(3) $\sqrt{L_1 L_2}=\sqrt{\mu_0 N_1{}^2 a^2/(2R)\bullet \mu_0 N_2^2 a^2/(2R)}$= $N_2 \mu_0 N_1 a^2$/（2R）=M 2 分