**11-12**

解： $(1) I = nqvs \Rightarrow v = 8.45\times10^{-4} m/s$

$(2) U = \dfrac{BI}{nqy_1} = 2.54\times10^{-5} v$

$(3) E = U/z_1 = 1.27\times10^{-3} v/m$，沿 z 轴负向。

**11-13**

解：棒刚开始上升时的速度：$v=\sqrt{2gh}$，动量为

$$p = mv = \int f dt = \int BIl dt = Bl\int I dt = Blq \Rightarrow q = \frac{mv}{Bl} = \frac{m\sqrt{2gh}}{Bl} = 3.8C$$

**11-22** 见教案 ppt

**11-24**

解：$(1) B_p = \dfrac{\mu_0 I_1}{2\pi\times1.5} + \dfrac{\mu_0 I_2}{2\pi\times0.5} = 0 \Rightarrow I_2 = 2A \quad \odot$

$(2) B_Q = \dfrac{\mu_0 I_1}{2\pi\times0.5} - \dfrac{\mu_0 I_2}{2\pi\times2} = 2.14\times10^{-6} T$

$(3) B_1 = \dfrac{\mu_0 I_1}{2\pi\times0.8}$，$B_2 = \dfrac{\mu_0 I_2}{2\pi\times0.6}$，$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 1.62\times10^{-6} T$

$tg\theta = B_1/B_2 = 9/4 \Rightarrow \theta = 66^\circ$

**11-29** 见教案 ppt，利用例题 11-5 结论。

**11-36**

解：由安培环路定理，导线内部的场强为 $B=\dfrac{\mu_0 Ir}{2\pi R^2}$

磁通量为：$\phi=\iint \vec{B}\cdot d\vec{S}=\iint B\,dS=\int_0^R \dfrac{\mu_0 Ir}{2\pi R^2}dr=\dfrac{\mu_0 I}{2\pi R^2}\cdot\dfrac{R^2}{2}=\dfrac{\mu_0 I}{4\pi}$

**11-37**

解：由安培环路定理，作如图所示的安培环路，考虑到对称性，有：

$\oint \vec{B}\cdot d\vec{l}=\oint B\,dl=B\cdot 2\pi\ \ r=\mu_0\sum I$ ，

r<a，　则 $\mu_0\sum I=0\Rightarrow B=0$；

a<r<b，则 $\mu_0\sum I=\mu_0\dfrac{I}{\pi(b^2-a^2)}\cdot\pi(r^2-a^2)=\dfrac{\mu_0 I(r^2-a^2)}{(b^2-a^2)}\Rightarrow B=\dfrac{\mu_0(r^2-a^2)I}{2\pi r(b^2-a^2)}$

r>b，　则 $\mu_0\sum I=\mu_0 I\Rightarrow B=\dfrac{\mu_0 I}{2\pi r}$；

**11-40**

解：利用叠加法（补偿法）

（1）$B_1=0$　　　$B_2=\dfrac{\mu_0 I_2}{2\pi a}=\dfrac{\mu_0 IR_2^2}{2\pi a(R_1^2-R_2^2)}$

$B=B_1+B_2=\dfrac{\mu_0 IR_2^2}{2\pi a(R_1^2-R_2^2)}$

（2）$B_1=\dfrac{\mu_0 Ia^2}{2\pi a(R_1^2-R_2^2)}=\dfrac{\mu_0 Ia}{2\pi(R_1^2-R_2^2)}$　　　$B_2=0$

$B=B_1+B_2=\dfrac{\mu_0 Ia}{2\pi(R_1^2-R_2^2)}$

（3）$B=\dfrac{\mu_0 Ia}{2\pi(R_1^2-R_2^2)}$