

13. 只有少部分同学计算出错，重点问题在于部分同学未指明磁感应强度的方向。未标明方向的均进行了扣分；

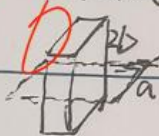
14. 仍然有部分同学未指明磁感应强度的方向，部分同学在第二问的计算中将  $R$  的指数算错， $R^3$  错算成了  $R^2$ ，两问中针对未标明方向的问题均进行了扣分；

15. 当坐标系建立在中心时，答案中的取值范围应该以  $\pm d/2$  为分界。大部分同学在作业中都做对了；部分同学坐标系不是建立在中心，表达形式有所不同。部分同学没有写方向，也有的同学没有对不同情况进行讨论，或者不全。

正确答案：

15. 由对称性知： $B$  平行于导体且与垂直  
且距板距离相同处  $B$  相等

取垂直于  $j$  且垂直于导体的环路



①  $b > \frac{d}{2}$

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \int_S \vec{j} \cdot d\vec{s}$$

$$\Rightarrow 2Ba = \mu_0 j \cdot a \cdot d$$

$$\therefore B = \frac{\mu_0}{2} j \cdot d$$

②  $b < \frac{d}{2}$

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \int_S \vec{j} \cdot d\vec{s}$$

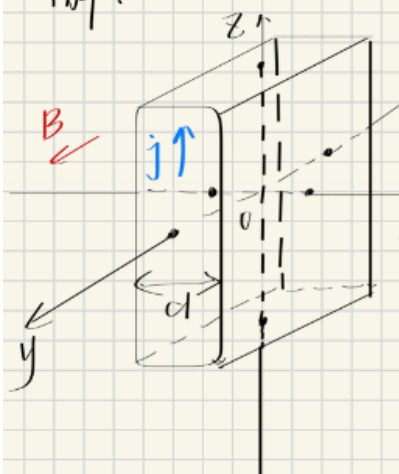
$$\Rightarrow 2Ba = \mu_0 j \cdot a \cdot 2b$$

$$\therefore B = \mu_0 j \cdot b$$

以板中心为原点 平板右侧  $B$  为正方向 单位：  
大轴正向垂直平板向右

$$\vec{B} = \begin{cases} -\frac{\mu_0 j d}{2} \vec{i}, & x < -\frac{d}{2} \\ -\mu_0 j x \vec{i}, & -\frac{d}{2} \leq x < 0 \\ \mu_0 j x \vec{i}, & 0 \leq x < \frac{d}{2} \\ \frac{\mu_0 j d}{2} \vec{i}, & x \geq \frac{d}{2} \end{cases}$$

解:



建立如图所示坐标系  $Oxyz$  平面处于导体内  $\frac{d}{2}$  处

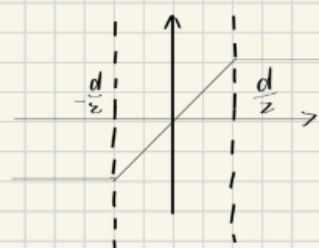
由对称性，磁感应强度应与与离板的距离有关且只有  $\hat{j}$  分量。即  $\vec{B} = B_y(x) \hat{j}$

作一正方形回路，边长  $2x$ ，平行于  $Oxy$  平面，中心点在  $Oyz$  平面上，对该回路应用安培环路定理：

①  $x < \frac{d}{2}$  :  $B_y(x) \cdot 2x + B_y(-x) \cdot 2x = \mu_0 j \cdot 4x^2$   
 由对称性  $B_y(x) = B_y(-x)$ ，则  $B_y(x) = \mu_0 j x$

②  $x > \frac{d}{2}$  :  $B_y(x) \cdot 2x + B_y(-x) \cdot 2x = \mu_0 j \cdot d \cdot 2x$   
 同理  $B_y(x) = \frac{\mu_0 j d}{2}$  为常数

即  $\vec{B} = \begin{cases} -\frac{\mu_0 j d}{2} \hat{j} & , x < -\frac{d}{2} \\ \mu_0 j x \hat{j} & , -\frac{d}{2} < x < \frac{d}{2} \\ \frac{\mu_0 j d}{2} \hat{j} & , x > \frac{d}{2} \end{cases}$



16. 本题出错同学较少，第二问需要说明两种情况结果大小相等，但方向相反，部分同学未说明方向的关系，以及忘记计算第二问。

17. 较少同学出错，有一些同学法拉第电磁感应定律的公式写错了。部分同学第二问中未标明负号。

18. 基本上能算出正确结果，部分同学电动势的方向弄错了， $U_{DA}$  应该大于 0，答案中应该表示为  $U_{DA} = -\varepsilon$ 。（涡旋电场力与静电力相反）

19. 出错同学较少，但有部分同学出现计算错误或只列出公式未计算结果，以及第三问中未

说明方向。

20.此题出错的同学较多，大部分同学的问题在于把内空心薄筒当做圆柱导体，磁感应强度表示错误进而算错自感系数，部分同学是计算方法错误，没有正确使用安培环路定理来计算。