

《大学物理 A(下)》考试试卷 (A 卷)

(闭卷 时间 120 分钟)

考场登记表序号 _____

题号	一	二	三(16)	三(17)	三(18)	三(19)	总分
得分							
阅卷人							

得分

一、单选题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 一点电荷对放在相距 6 cm 处的另一点电荷的库仑力大小为 F 。若两点电荷之间的距离减少到 3 cm, 此时它们之间的库仑力大小为

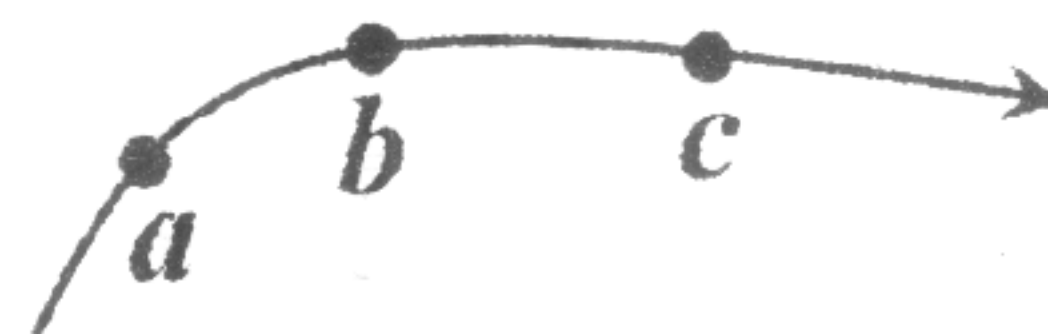
- (A) $F/4$ (B) $F/2$ (C) $2F$ (D) $4F$ []

2. 在边长为 a 的正方体中心有一个电量为 q 的点电荷, 则通过该正方体任一面的电场强度通量为

- (A) $\frac{q}{\epsilon_0}$ (B) $\frac{q}{2\epsilon_0}$ (C) $\frac{q}{4\epsilon_0}$ (D) $\frac{q}{6\epsilon_0}$ []

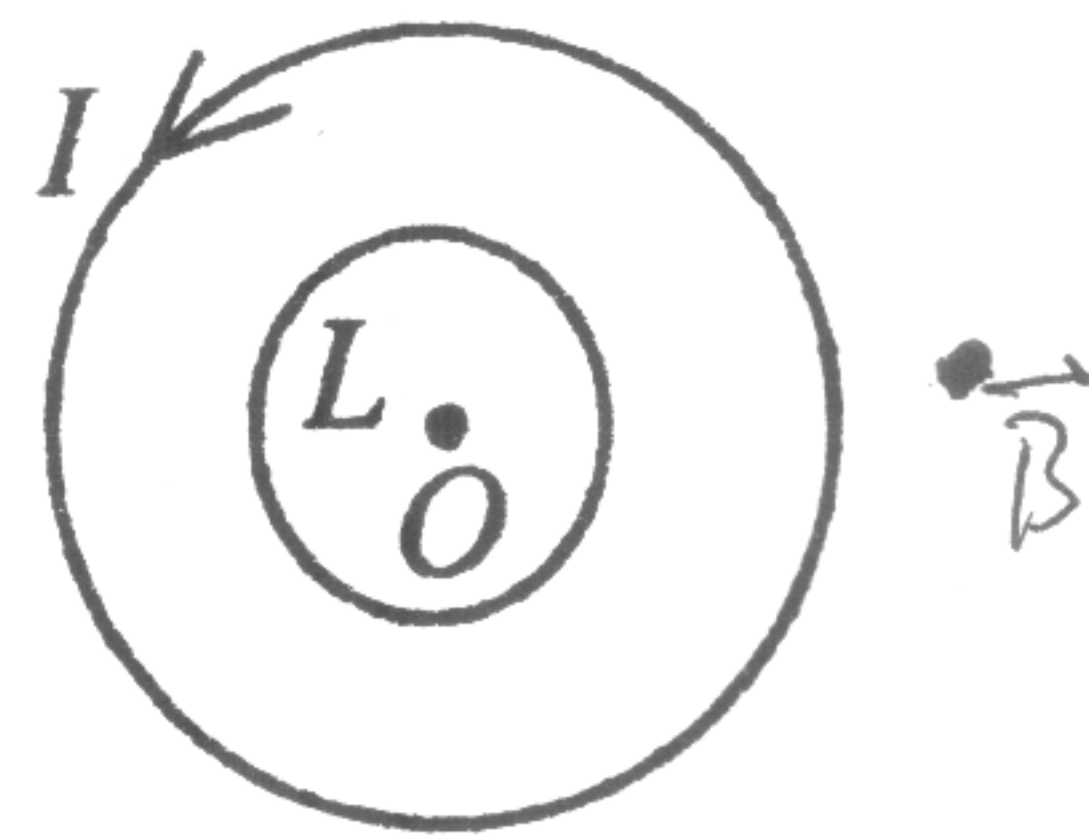
3. 如图所示, a 、 b 、 c 是电场中某条电场线上的三个点, 由此可知

- (A) $E_a > E_b > E_c$ (B) $E_a < E_b < E_c$
(C) $U_a > U_b > U_c$ (D) $U_a < U_b < U_c$ []



4. 如图所示, 在一圆形电流 I 所在的平面内, 选取一个同心圆形闭合回路 L , 则由安培环路定理可知

- (A) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点 $B = 0$
(B) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点 $B \neq 0$
(C) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$, 且环路上任意一点 $B \neq 0$
(D) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$, 且环路上任意一点 $B = \text{常量}$ []



5. 一载有电流 I 的细导线分别均匀密绕在半径为 R 和 r 的长直圆筒上形成两个螺线管, 两螺线管单位长度上的匝数相等。设 $R = 2r$, 则两螺线管中的磁感应强度大小 B_R 和 B_r 应满足

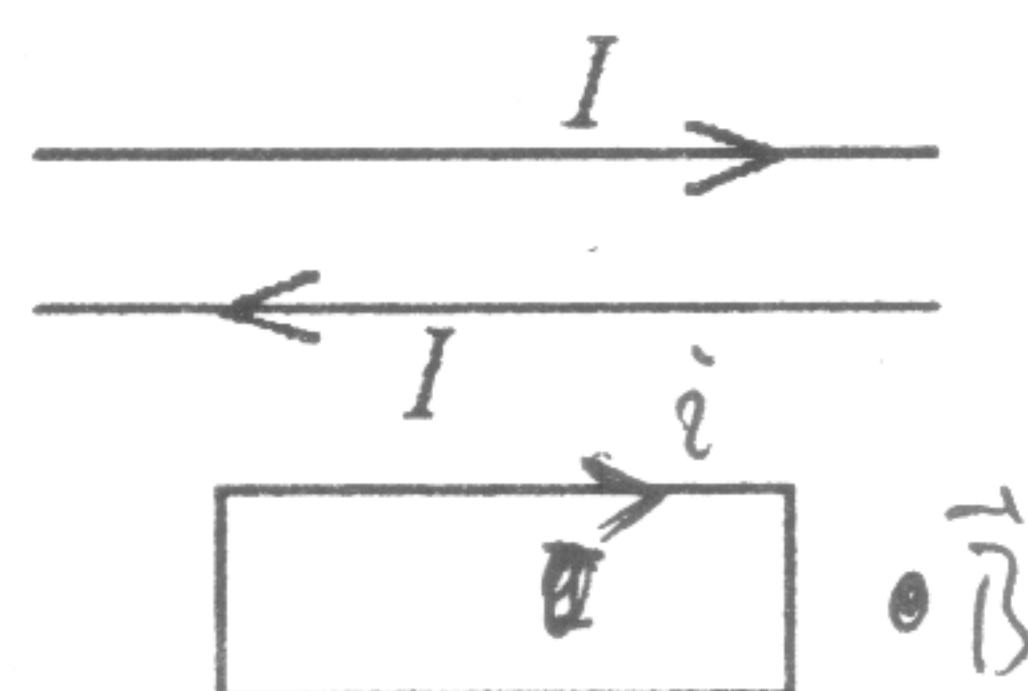
- (A) $B_R = 2B_r$ (B) $B_R = B_r$ (C) $2B_R = B_r$ (D) $B_R = 4B_r$ []

$B = \mu_0 n I$

6. 均匀磁场的磁感应强度 \vec{B} 垂直于半径为 r 的圆面，今以该圆周为边线，作一半球面 S ，则通过 S 面的磁通量的大小为

- (A) $2\pi r^2 B$ (B) 0 (C) $\pi r^2 B$ (D) 无法确定的量 []

7. 如图所示，两根无限长平行直导线载有大小相等方向相反的电流 I ，并各以 dI/dt 的变化率增长，一矩形线圈位于导线平面内，则



- (A) 线圈中无感应电流
(B) 线圈中感应电流为顺时针方向
(C) 线圈中感应电流为逆时针方向
(D) 线圈中感应电流方向不确定 []

8. 在双缝干涉实验中，入射光的波长为 λ ，用玻璃纸遮住双缝中的一个缝，若玻璃纸中光程比相同厚度的空气的光程大 2.5λ ，则屏上原来的明纹处

- (A) 仍为明条纹 (B) 变为暗条纹
(C) 既非明纹也非暗纹 (D) 无法确定是明纹，还是暗纹 []

9. 自然光以 60° 的入射角照射到某一透明介质表面时，反射光为线偏振光，则

- (A) 折射光为线偏振光，折射角为 30°
(B) 折射光为部分偏振光，折射角不能确定
(C) 折射光为线偏振光，折射角不能确定
(D) 折射光为部分偏振光，折射角为 30° []

10. 用频率为 ν 的单色光照射某种金属时，逸出光电子的最大动能为 E_k ，若改用频率为 2ν 的单色光照射此种金属时，则逸出光电子的最大动能为

- (A) $h\nu + E_k$ (B) $2h\nu - E_k$ (C) $h\nu - E_k$ (D) $2E_k$ []

同 2015-2016 B(7) 第10题

二、填空题（每小题 3 分，共 15 分）

得分

11. 一平行板电容器，充电后切断电源，然后使两极板间充满相对电容率为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质，此时两极板间的电场强度是原来的 $\frac{1}{\epsilon_r}$ 倍。

12. 一螺绕环单位长度上的线圈匝数为 $n=1000$ 匝/m，各向同性均匀环心材料的磁导率 $\mu=\mu_0$ 。当导线中通有电流 $I=1.0$ A 时，则线圈中磁场的能量密度 $\omega_m =$ $\frac{B^2}{2\mu_0} = 0.628$ J/m³。
($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}$ T·m/A) $B=1.0\pi$

13. 一凹面镜的曲率半径为 24 cm，如果物点的物距 $S=-12$ cm，那么像距 S' 为 -12 cm。

14. 如果单缝夫琅禾费衍射的第一级暗纹发生在衍射角为 $\varphi=30^\circ$ 的方位上，所用单色光波长 $\lambda=500$ nm，则单缝宽度为 10^{-6} m。
 $a \sin \theta = \lambda$ $a = 2\lambda = 10^{-6}$

15. 一束光强为 I_0 的自然光垂直穿过两个偏振片，且两偏振片的偏振化方向成 45° 角，若不考虑偏振片的反射和吸收，则穿过两个偏振片后的光强 I 为 $\frac{I_0}{4}$ 。

$$\frac{I_0}{2} \cos^2 45^\circ = \frac{I_0}{4}$$

三、计算题 (共 55 分)

16. (本题 15 分)

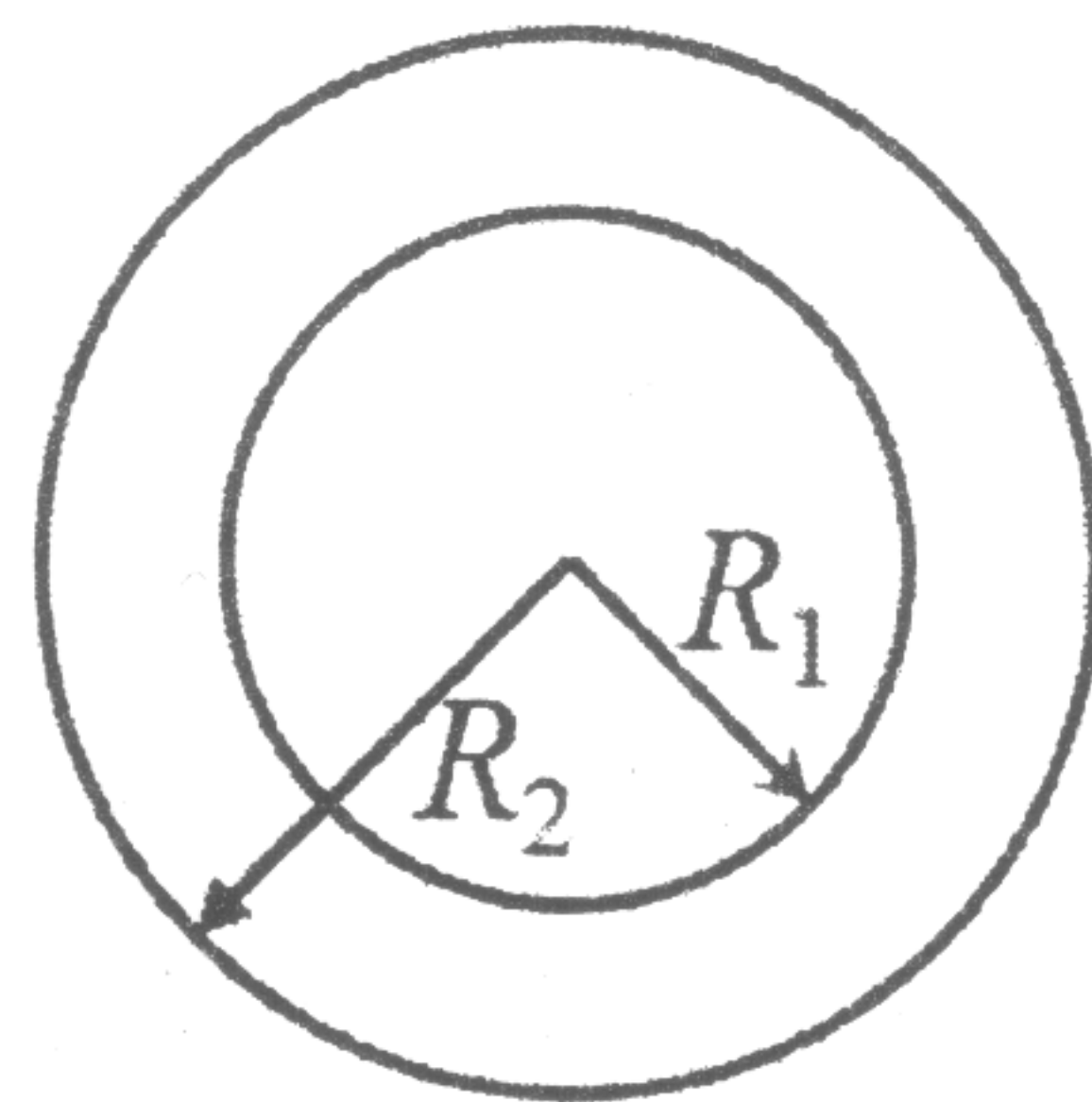
得分

如图所示, 真空中两个同心球面的半径分别为 R_1 和 R_2 ($R_2 > R_1$), 各自带有电荷 Q_1 和 Q_2 。求:

(1) 各区域电场强度的分布;

(2) 两球面间的电势差。

P139 (12-18)

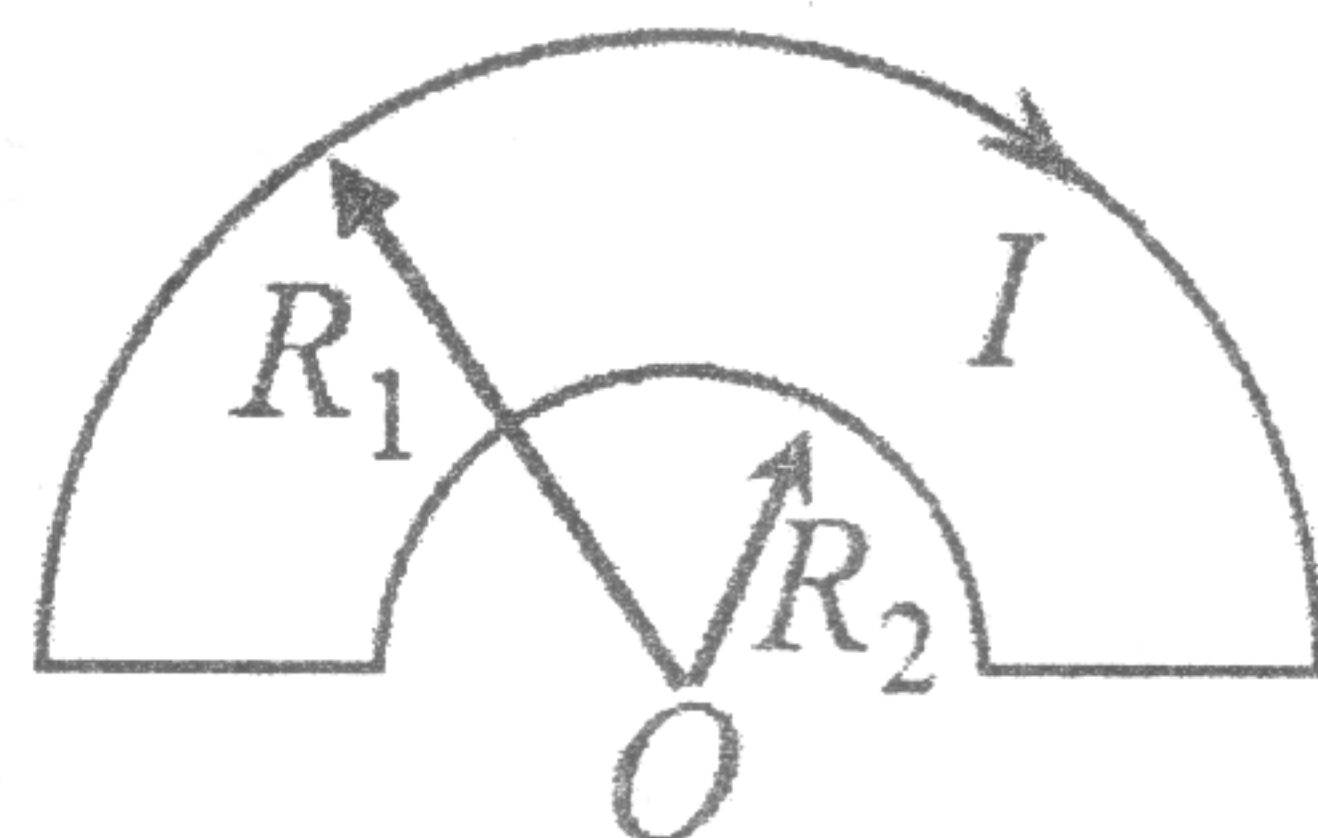


17. (本题 10 分)

得分

如图所示, 平面闭合回路由半径为 R_1 及 R_2 ($R_1 > R_2$) 的两个同心半圆弧和两个直导线段组成。已知两个直导线段在两半圆弧中心 O 处的磁感强度为零, 且闭合载流回路在 O 处产生的总的磁感强度 B 与半径为 R_2 的半圆弧在 O 点产生的磁感强度 B_2 的关系为 $B = \frac{2}{3} B_2$, 求

R_1 与 R_2 的关系。 与 P167 (14-14) 类似



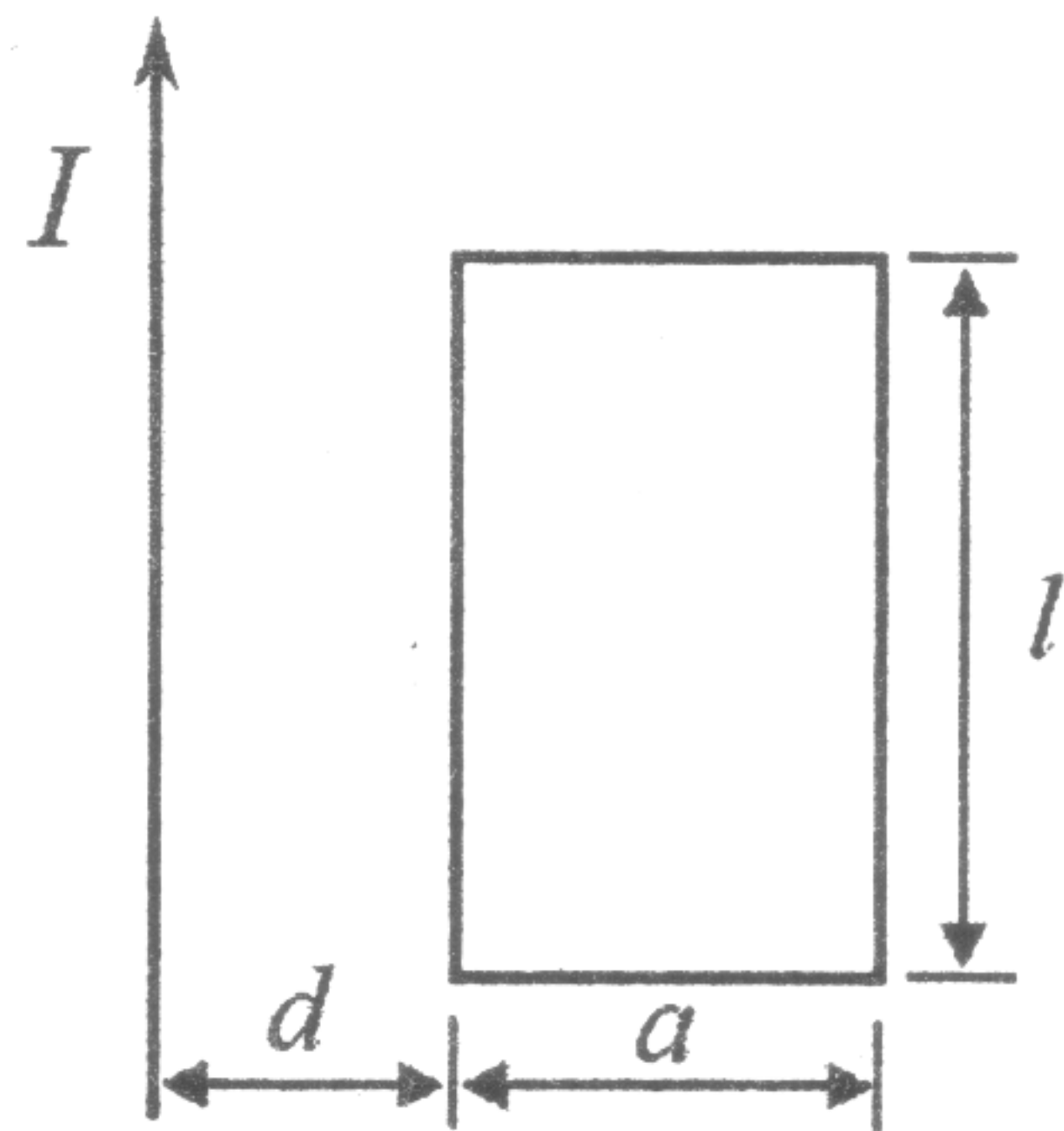
得分

18. (本题 15 分)

如图所示，一长直导线中通有交变电流 $I = 5.0\sin(100\pi t)$ A，在与其相距 $d = 5.0$ cm 处放有一矩形线圈，共 100 匝，线圈长 $l = 4.0$ cm，宽 $a = 2.0$ cm。求 t 时刻：

- (1) 线圈中的磁通链数；
 (2) 线圈中的感生电动势。

5 p185 (16-2) 类人



得分

19. (本题 15 分)

波长 $\lambda = 600\text{nm}$ 的单色光垂直入射到一光栅上，测得第二级主极大的衍射角度为 30° ，且第三级缺级。求：

p223 (19-2)

- (1) 光栅常数 $(a+b)$ ；
 (2) 透光缝可能的最小宽度 a ；
 (3) 第一级主极大的衍射角。