

2020 年期中考试答案（要把选择题做成填空题甚至大题）

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

二. 填空题

11. $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$, $\frac{mg\epsilon_0}{\sigma}$

12. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$, $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$ 。

13. $\mu_0 nI$

14. $\frac{\pi B R^2 \cos \theta}{2}$, $\frac{\pi B I R^2 \sin \theta}{2}$

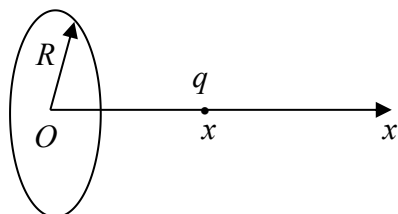
15. $\frac{\epsilon_r \epsilon_0 S}{d}$ 。

三、计算题

16. (20 分)

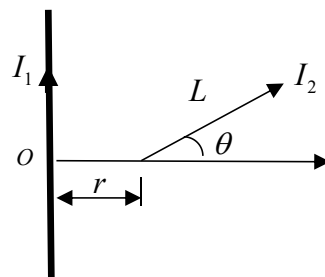
(1) $U(x) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} (\sqrt{R^2 + x^2} - x)$;

(2) 电场力做功 $A_{\text{电}} = \frac{(2 - \sqrt{2})\sigma q R}{2\epsilon_0}$



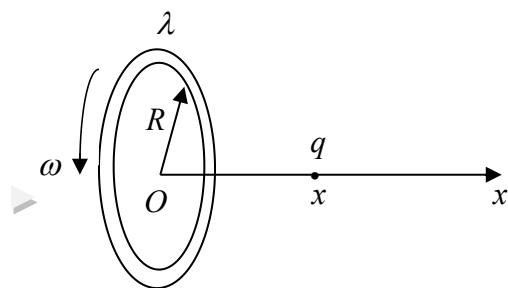
17. (20 分)

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \cos \theta} \ln \frac{r + L \cos \theta}{r}$$



18. (本题 10 分)

$$B(x) = \frac{\mu_0}{2} \frac{\omega \lambda R^3}{(R^2 + x^2)^{3/2}}$$



四、证明题

19. (10 分)

右图是霍尔效应原理图：现有一块水平放置长方体形状的半导体材料，电流自左向右均匀横穿左右截面流动，磁感应强度为 B 的均匀磁场垂直电流流向指向上。实验上，前后两侧可以测量到电压差（称霍尔电压 U_H ），且发现 U_H 与 I 和 B 的乘积成正比，与厚度 d 成反

比，比例系数为 R_H (霍尔系数)，即 $U_H = R_H \frac{IB}{d}$ 。设材料中载流子浓度为 n ，载流子带电

量为 q ，求证 $R_H = \frac{1}{nq}$

