

# 北京邮电大学 2015——2016 学年第二学期

## 《大学物理 C》期末考试试题(A)

### 一、选择题(30 分, 每题 3 分)

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

### 二、填空题(30 分, 每空 3 分)

11.  $\pi R (10+t)^2 \pi^2 R$  12.  $\frac{2\pi}{3}$  13.  $\frac{1}{2} LI^2$  14. 明

15.  $-\frac{Rq}{r}$  16. 0 17.  $\frac{3\pi}{2}$  或  $-\frac{\pi}{2}$  18.  $BI\pi r^2$  19.  $C\varepsilon_0\pi R^2$

### 三、计算题(40 分, 每题 10 分)

20 解答:

A 对 B 所在点的角动量守恒。设粒子 A 到达距 B 最短距离为  $d$  时的速度为  $v$

$$Dm_A v_0 = m_A v d, \quad v = Dv_0 / d \quad (4)$$

A、B 系统机械能守恒(A 在很远处时, 引力势能为零)

$$\frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v^2 - Gm_A m_B / d \quad (4)$$

$$\text{解得 } v^2 - v_0^2 = 2Gm_B / d \quad \therefore m_B = (D^2 - d^2)v_0^2 / (2Gd) \quad (2)$$

21 解答:

在 AB 上任取一线元  $dr$ , 它距 O 点的距离为  $r$ , 则线元的带电量为  $dq = \lambda dr$

当 AB 绕 O 点旋转时,  $dq$  形成圆电流, 则其电流强度为

$$dI = ndq = n\lambda dr \quad (4)$$

它在圆心 O 点的磁感应强度为

$$dB = \frac{\mu_0 dI}{2r} = \frac{\mu_0 n\lambda dr}{2r} \quad (4)$$

则 AB 旋转时在 O 点的磁感应强度为

$$B = \int dB = \int_a^{a+b} \frac{\mu_0 n\lambda dr}{2r} = \frac{\mu_0 n\lambda}{2} \ln \frac{a+b}{a} \quad (2)$$

若为正电荷(线密度大于 0), 则磁场方向垂直纸面向外。

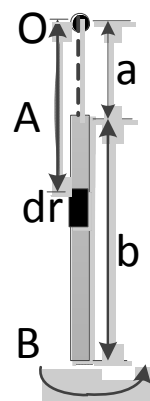
22 解答:

(1) 分析得, 沿向左和向右方向传播的波函数分别为

$$y_1 = A \cos(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda} x) \quad (2 \text{ 分})$$

$$y_2 = A \cos(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x) \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 向左传播的波  $y_1$  在反射面 MN 处 P 点的振动表达式为



$$y_{1P} = A \cos \left[ \omega t + \frac{2\pi}{\lambda} \left( -\frac{3}{4}\lambda \right) \right] = A \cos \left( \omega t - \frac{3}{2}\pi \right) \quad (2 \text{ 分})$$

由于半波损失，故在 MN 处反射的波  $y_3$  在 P 点的振动表达式为

$$y_{3P} = A \cos \left( \omega t - \frac{3}{2}\pi + \pi \right) = A \cos \left( \omega t - \frac{1}{2}\pi \right) \quad (2 \text{ 分})$$

故反射波  $y_3$  的波函数为

$$y_{3P} = A \cos \left[ \omega \left( t - \frac{\frac{3}{4}\lambda + x}{u} \right) - \frac{1}{2}\pi \right] = A \cos \left( \omega t - \frac{2\pi}{\lambda}x \right) \quad (2 \text{ 分})$$

23 解答：

设观察屏上 P 点坐标为 x，两条光线之间的光程差为

$$\delta = L_2 + r_2 - (L_1 + r_1) = L_2 - L_1 + r_2 - r_1 \quad (2 \text{ 分})$$

又由于

$$r_2 - r_1 = d \cdot \frac{x}{D}$$

因此光程差改写为

$$\delta = -3\lambda + d \cdot \frac{x}{D} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{对于明纹有 } \delta = -3\lambda + d \cdot \frac{x}{D} = k\lambda \quad (2 \text{ 分})$$

$$(1) \text{对于零级明纹 } k=0, \text{ 于是有 } \delta = -3\lambda + d \cdot \frac{x}{D} = 0$$

$$\text{则有 } x = \frac{3D\lambda}{d} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{由明纹条件, 可得相邻两个明条纹之间的间隔为 } \Delta x = \frac{D\lambda}{d} \quad (2 \text{ 分})$$