

# 北京邮电大学 2017-2018 学年第一学期

## 《大学物理 B (下)》期末考试试题答案与评分标准

### 一. 单项选择题 (共 30 分)

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

### 二. 填空题 (共 30 分)

1.  $\omega A \sin \varphi$     2.  $10\sqrt{3}$  或 17.3    3.  $2\pi/b$     4.  $2\alpha/T$     5. 4    6. 10  
7.  $37^\circ$     8.  $\sqrt{3}m_0c$     9.  $\pm 120^\circ$  或  $\pm 2\pi/3$  或  $\pm 4\pi/3$     10.  $5/9$  或 0.55 或 0.56

### 三. 计算题 (10 分)

(1) 由题意  $|mg| = |kz_0|$ ,  $z_0 = -mg/k$  (2 分)

已知  $v_0 = g\sqrt{m/k}$

代入  $A = \sqrt{z_0^2 + (v_0/\omega)^2}$  (2 分)

求得  $A = \sqrt{2}mg/k$  (1 分)

(2)  $\tan \varphi = -v_0/(\omega z_0)$  (2 分)

$$\omega z_0 = \sqrt{k/m} \frac{mg}{k} = \sqrt{\frac{m}{k}} g = v_0, \quad \tan \varphi = 1 \quad (1 \text{ 分})$$

$\varphi$  在第三象限 (1 分)

$$\varphi = 5\pi/4 \quad (1 \text{ 分})$$

### 四. 问答与计算题 (10 分)

(1) 明暗相间的圆环。 (3 分)

(2) 内疏外密。 (3 分)

(3)  $2l = N\lambda$  或  $l = N\lambda/2$  (3 分)

得到:  $\lambda = 2l/N$  (1 分)

注: 另一解法:  $2d = k\lambda$ , 则有  $2\Delta d = \Delta k\lambda$  ( $\Delta d = l$ ,  $\Delta k = N$ ) 得到  $\lambda = 2l/N$

### 五. 计算题 (10 分)

(1) 由题意, B 船自己的长度为原长  $l_0$ , A 船的长度为  $l$ , (2 分)

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$v = c \sqrt{1 - \frac{l^2}{l_0^2}} = 0.6c \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 解法 I: 时间膨胀公式  $\Delta t = \frac{\tau}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$  (2 分)

由题意,  $\Delta t_A$  是原时, 对应于上式的  $\tau$ ;  $\Delta t_B$  对应于上式的  $\Delta t$ 。 (2 分)

于是  $\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0.8$  (1 分)

(2) 解法 II: 由题意,  $\Delta t_A = \frac{l}{v}$  (2 分)

$$\Delta t_B = \frac{l_0}{v} \quad (2 \text{ 分})$$

于是  $\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{l}{l_0} = 0.8$  (1 分)

### 六. 计算题 (10 分)

(1)  $v_0 = A/h$  (3 分)

(2)  $h\nu = eU_a + A$   
 $U_a = h\nu/e - A/e$  (3 分)

(3) 最大动量:  $p_{\max} = (2meU_a)^{1/2} = (2mh\nu - 2mA)^{1/2}$   
最小波长:  $\lambda_{\min} = h/p_{\max} = h/(2mh\nu - 2mA)^{1/2}$  (4 分)