

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° 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)

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

φ 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, Δt_A 是原时, 对应于上式的 τ ; Δt_B 对应于上式的 Δt 。 (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)

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° 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

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

求得

$$A = \sqrt{2}mg/k \quad (1 \text{ 分})$$

(2)

$$\tan \varphi = -v_0/(\omega z_0) \quad (2 \text{ 分})$$

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

$$\varphi \text{ 在第三象限} \quad (1 \text{ 分})$$

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

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

$$\Delta t = \frac{\tau}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (2 \text{ 分})$$

由题意, Δt_A 是原时, 对应于上式的 τ ; Δt_B 对应于上式的 Δt 。 (2 分)

于是

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

(2) 解法 II: 由题意,

$$\Delta t_A = \frac{l}{v} \quad (2 \text{ 分})$$

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

于是

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

六. 计算题 (10 分)

(1) $v_0 = A/h$ (3 分)

(2) $h\nu = eU_a + A$

$$U_a = h\nu/e - A/e \quad (3 \text{ 分})$$

(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)