

2011 年中华人民共和国普通高等学校  
联合招收华侨、港澳地区、台湾省学生入学考试  
物理试题答案及评分参考  
北京博飞教育中心独家奉献

一、选择题：每小题 4 分，共 52 分。答错或不答的，都给 0 分。

- |       |       |       |      |       |
|-------|-------|-------|------|-------|
| 1. D  | 2. B  | 3. D  | 4. C | 5. C  |
| 6. D  | 7. D  | 8. C  | 9. A | 10. A |
| 11. C | 12. B | 13. A |      |       |

二、实验题：共 24 分。

14. ①水平 (2 分)      ②D 左端至 A 的距离  $l_1$  (3 分)

- ③E 右端至 C 的距离  $l_2$  (3 分)      ④  $m_1 \frac{l_1}{t_1} = m_2 \frac{l_2}{t_2}$  (2 分)

15. ①  $R_1$  和  $R_2$  (4 分)      ②  $R_2$  (3 分)

- ③保持不变 (3 分)      ④  $\frac{U_1}{I_1} - \frac{U_2}{R_2}$  (4 分)

三、计算题：共 74 分。

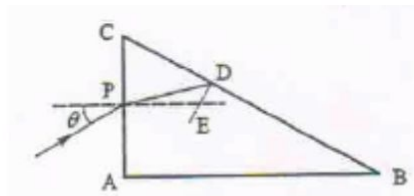
16. 作入射到 P 点的光线的折射光线 PD 交 BC 侧面于 D 点，设光线在 AC 面上的入射角为  $\theta$  时，折射角  $\angle DPE = \beta$ ，在 BC 面上的入射角  $\angle PDE = \gamma$ 。由折射定律有

$$\sin \theta = n \sin \beta \quad ①$$

$$n \sin \gamma = 1 \quad ②$$

式中， $n$  是玻璃棱柱的折射率。由几何关系得

$$\alpha = \beta + \gamma \quad ③$$



式中， $\alpha = \angle ACB$ 。由已知条件  $\alpha = \pi/3, \theta = \pi/6$ ，联立①②③式得

$$n = \sqrt{\frac{7}{3}} \quad ④$$

评分参考：本题 16 分。①②③④式各 4 分。

17. 粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动。设粒子自 D 点飞出磁场，圆弧  $\widehat{AD}$  对应的圆心角为  $\theta$ ；粒子射出磁场时速度的  $x$  分量和  $y$  分量分别为  $v_x$ 、 $v_y$ 。粒子进入电场后，在  $x$  方向做匀减速

运动，在  $y$  方向做匀速运动。设经  $t$  秒后到达  $G$  点，此时在  $x$ 、 $y$  方向上的位移分别为  $\Delta x$ 、 $\Delta y$ ，依题意有

$$\Delta x = \frac{v_x}{2} t \quad ①$$

$$\Delta y = v_y t \quad ②$$

由题给条件

$$\frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad ③$$

联立①②③式可得

$$\frac{\Delta x}{\Delta y} = \sqrt{3} \quad ④$$

由几何关系得

$$\theta = \frac{\pi}{6} \quad ⑤$$

$$r \sin \theta = 0.010m \quad ⑥$$

式中， $r$  为粒子在匀强磁场中做圆周运动的半径。设磁感应强度大小为  $B$ ，有

$$r = \frac{mv_0}{qB} \quad ⑦$$

联立⑤⑥⑦式，利用题给条件，可得

$$B = 1.0T \quad ⑧$$

评分参考：本题 18 分。①②式各 3 分，④⑤⑥式各 2 分，⑦⑧式各 3 分。

18. 气体首先由状态 1( $P_1, V_1, T_1$ ) 绝热自由膨胀到状态 2( $P_2, V_2 = 18L, T_2$ )，气体内能不变，温度不变

$$T_1 = T_2 \quad ①$$

由状态方程有

$$P_2 V_2 = nRT_2 \quad ②$$

再经电阻加热过程中，气体由状态 2( $P_2, V_2 = 18L, T_2$ ) 等压膨胀到状态 3( $P_3, V_3, T_3$ )。

由状态方程有

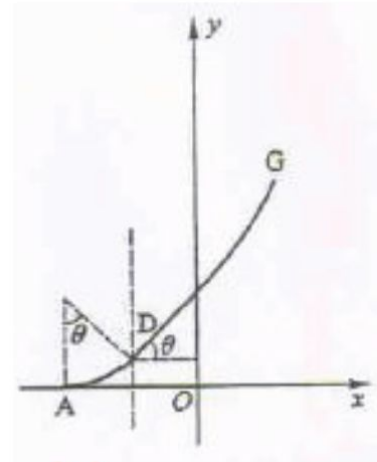
$$P_3 V_3 = nRT_3 \quad ③$$

且

$$P_2 = P_3 \quad ④$$

在此过程中，气体对外做的功为

$$W = P_2(V_3 - V_2) \quad ⑤$$



气体内能的增加为

$$\Delta E = \frac{7nR}{2}(T_3 - T_2) \quad ⑥$$

气体吸收的热量为

$$Q = \Delta E + W \quad ⑦$$

联立以上各式并利用题设条件得

$$W = \frac{14}{9}nRT_1 = 3.9 \times 10^3 J \quad ⑧$$

$$V_3 = 46L \quad ⑨$$

评分参考：本题 20 分。①②③④式各 2 分，⑤式 3 分，⑥式 2 分，⑦式 3 分，⑧⑨式各 2 分。

19. (1) 设题中所指的“一初速度”为  $v_0$ ，按照题设条件，对物块 B 有

$$v_0^2 = 2(\mu g)(4d) \quad ①$$

当木块被销钉挡住时，对子弹 A 有

$$fd = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad ②$$

式中， $f$  是子弹在木块中运动时所受到的阻力的大小。

拔去销钉后，设子弹射入木块前的速度为  $v_1$ ，子弹在木块中做匀减速运动，加速度  $a_A$  满足

$$f = ma_A \quad ③$$

设子弹 A 在木块中运动时间为  $t$  时，两者速度均变为  $v_2$ ，此时木块移动了  $s_1$ 。则

$$v_2 = v_1 - a_A t \quad ④$$

$$v_1^2 - v_2^2 = 2a_A(s_1 + L) \quad ⑤$$

式中， $L$  是子弹 A 射入木块的深度。按照题意

$$L \leq d \quad ⑥$$

木块 B 在从 A 射入至两者速度相同为止的一段时间内，做匀加速运动，设加速度大小为  $a_B$ ，由牛顿定律有

$$f - F = ma_B \quad ⑦$$

式中， $F$  是木块所受到的摩擦力，有

$$F = \mu(2m)g \quad ⑧$$

按运动学公式有

$$v_2 = a_B t \quad ⑨$$

$$v_2^2 = 2a_B s_1 \quad ⑩$$

联立以上各式得

$$v_1 \leq 2\sqrt{3\mu g d} \quad (11)$$

(2) 当子弹 A 相对于木块静止后，子弹 A 和木块整个系统做匀减速运动，加速度大小  $a$  为

$$a = \mu g \quad (12)$$

设木块再移动了  $s_2$  后静止，则

$$v_2^2 = 2as_2 \quad (13)$$

木块 B 在子弹 A 射入后位移为

$$s = s_1 + s_2 \quad (14)$$

由①②③④⑨⑩⑪⑫⑬⑭式得

$$s \leq d \quad (15)$$

所以最大位移为  $d$ 。

评分参考：本题 20 分。第 (1) 问 14 分，①②式各 2 分，③至⑩式各 1 分，⑪式 2 分；第 (2) 问 6 分，⑫⑬式各 2 分，⑭⑮式各 1 分。