

# 2008 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 物理试题参考答案及评分参考 北京博飞教育中心独家奉献

一、选择题：共52分，每小题4分。答错或不答的，都给0分

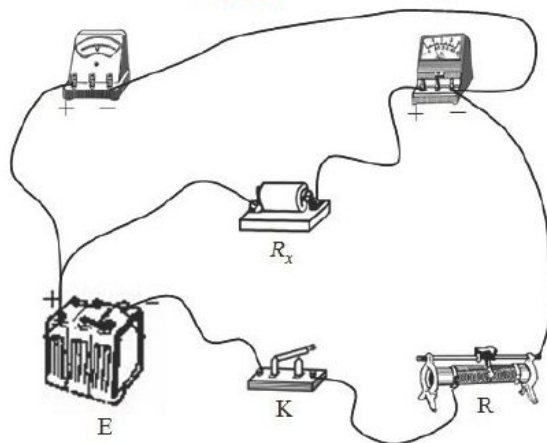
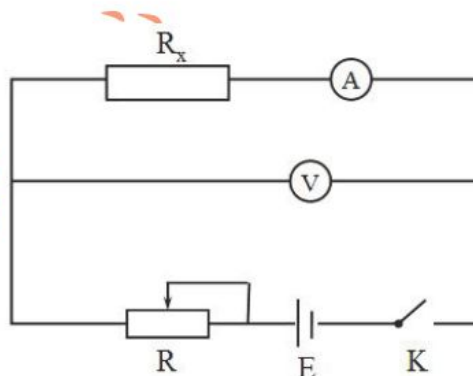
1. C      2. B      3. C      4. B      5. B      6. D      7. D  
8. C      9. C      10. D      11. A      12. D      13. A

二、普通题：共98分

第一组：

14. 6.325      (5分，6.324~6.326均给分)

15. 参考解答：



(2)

(3)  $\frac{U}{I} - R_A$       U为电压表的示数，I为电流表的示数

评分参考：本题15分。每小问5分，把变阻器接成分压电路的，正确的同样给分。

16. 参考解答：

设达到平衡时，a中气体的压强为 $P_1$ ，体积为 $V_1$ ；b中气体的压强为 $P_2$ ，体积为 $V_2$ ，根据理想气体状态方程，对a中的气体有

$$\frac{P_0 V_a}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \quad ①$$

对b中的气体有

$$P_0 V_b = P_2 V_2 \quad ②$$

因活塞与气缸壁之间无摩擦作用，有

$$P_1 = P_2 \quad ③$$

因连接活塞的杆是刚性的，有

$$V_1 + V_2 = V_c + V_b \quad ④$$

联立以上四式解得

$$P_1 = \frac{T_1 V_a + T_0 V_b}{T_0 (V_a + V_b)} P_0 \quad ⑤$$

杆对每个活塞的作用力是相等的，用 $F$ 表示此作用力，当活塞平衡时有

$$P_1 S = P_0 S + F \quad ⑥$$

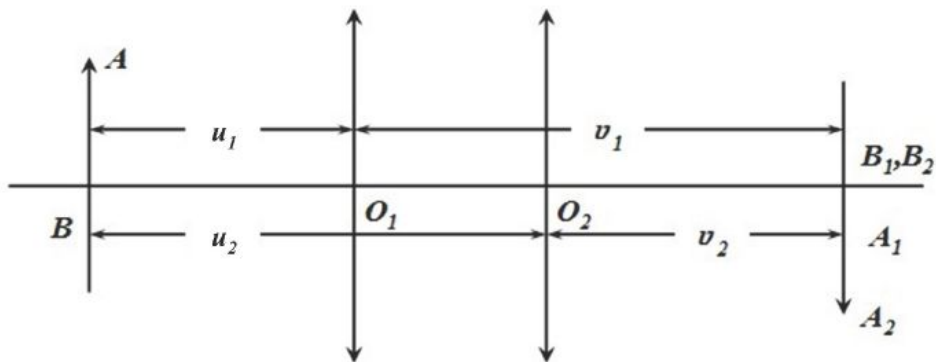
由⑤⑥两式得

$$F = \frac{(T_1 - T_0) V_a}{T_0 (V_a + V_b)} P_0 S \quad ⑦$$

评分参考：本题18分。①②式各3分，③④式各2分，⑥⑦式各4分。

#### 17. 参考解答：

透镜两次成像的示意图如图所示， $O_1$ 、 $O_2$ 代表透镜的两次位置，AB为物， $A_1 B_1$ 和 $A_2 B_2$ 为透镜分别位于 $O_1$ 和 $O_2$ 时所成的像， $u_1$ 和 $u_2$ 为相应的物距， $v_1$ 和 $v_2$ 为相应的像距。



根据题意有

$$a = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{A_2B_2}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AB}} = \frac{m_1}{m_2} \quad ①$$

式中 $m_1$ 、 $m_2$ 为对应的放大率。因

$$m_1 = \frac{v_1}{u_1} \quad m_2 = \frac{v_2}{u_2} \quad ②$$

根据光路可逆性，有

$$u_2 = v_1 \quad u_1 = v_2 \quad ③$$

由①②③式得

$$v_1 = \sqrt{a}u_1 \quad ④$$

由透镜成像公式有

$$\frac{1}{u_1} + \frac{1}{v_1} = \frac{1}{f} \quad ⑤$$

又已知

$$u_1 + v_1 = L \quad ⑥$$

由④⑤⑥式解得

$$f = \frac{L\sqrt{a}}{2\sqrt{a} + a + 1}$$

评分参考：本题18分。①式4分，②式2分，③式各4分，⑤式2分，⑥式2分，⑦式4分

第二组

18. 用 $M_e$ 和 $M_s$ 分别表示地球和太阳的质量， $R_e$ 和 $R_s$ 分别表示地球和太阳的半径， $\rho_e$ 和 $\rho_s$ 分别表示地球和太阳的平均密度，有

$$M_e = \frac{4}{3}\pi R_e^3 \rho_e \quad ①$$

$$M_s = \frac{4}{3}\pi R_s^3 \rho_s \quad ②$$

由①②两式得

$$\frac{\rho_e}{\rho_s} = \frac{M_e R_s^{-3}}{M_s R_e^{-3}} \quad ③$$

地球表面处的重力加速度

$$g = G \frac{M_e}{R_e^2} \quad ④$$

用  $\Delta\alpha$  表示纬度  $1^\circ$  所对应的弧度, 有

$$\Delta\alpha = \frac{\pi}{180} \quad ⑤$$

根据题意有

$$\frac{L}{R_e} = \Delta\alpha \quad ⑥$$

由 ④ ⑤ ⑥ 式得

$$GM_e R_e^{-3} = \frac{g \Delta\alpha}{L} \quad ⑦$$

地球在太阳引力作用下绕太阳公转, 若用  $r$  表示日地间的距离, 则有

$$\frac{GM_s M_e}{r^2} = M_e \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 r \quad ⑧$$

把角直径  $\theta$  的单位换算成弧度有

$$\theta = 0.5 \times \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{360} \quad ⑨$$

根据太阳角直径的定义有

$$\frac{2R_s}{r} = \theta \quad ⑩$$

由 ⑧ ⑩ 两式得

$$GM_s R_s^{-3} = \frac{32\pi^2}{\theta^3 T^2} \quad ⑪$$

把 ⑦ ⑪ 两式代入 ③ 式得

$$\frac{\rho_e}{\rho_s} = \frac{g T^2 \theta^3 \Delta\alpha}{32\pi^2 L} \quad ⑫$$

联立 ⑤ ⑨ 式, 并代入有关数据, 得

$$\frac{\rho_e}{\rho_s} = \frac{g T^2 \pi^2}{16L \times 360^4} = 3.2 \quad ⑬$$

评分参考: 本题14分, ③式2分, ④式1分, ⑥式1分, ⑧式2分, ⑩式1分, ⑫式4分, ⑬式

3分

19. (1) 每个小球的动量

$$P = m v \quad ①$$

一个小球撞击墙壁时，其动量的变化量为

$$\Delta p = 2m v \quad ②$$

$n$  个小球射到墙上后，总的动量的变化量为

$$n \Delta p = 2nm v \quad ③$$

发生这些动量变化历经的时间为  $T$ ，故动量的平均变化率即墙壁作用于小球的平均力

$$F = \frac{n \Delta p}{T} = \frac{2nmv}{T} \quad ④$$

代入有关数据得

$$F = 300N \quad ⑤$$

根据牛顿第三定律，墙壁受到的平均力的大小

$$F' = F = 300N \quad ⑥$$

方向垂直墙壁指向墙内。

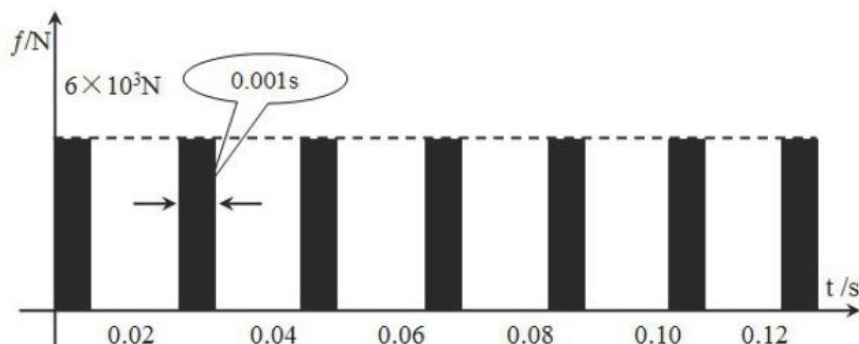
(2) 由于小球是一个一个射到墙壁上去的，只有在小球与墙壁接触的时间  $\Delta t$  内，小球才作用于墙壁。一个小球撞击墙壁到下一个小球撞击墙壁经过的时间间隔为

$$\Delta T = \frac{T}{n} = \frac{12}{600} s = 0.020s$$

因  $\Delta T$  比  $\Delta t$  大得多，在  $\Delta T$  时间内，只有在极小的时间  $\Delta t$  内，墙壁才受到作用力，此作用力的大小为

$$f = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{2mv}{\Delta t} = \frac{2 \times 0.20 \times 15}{0.0010} N = 6.0 \times 10^3 N$$

$f$  随  $t$  变化的图线如下图所示：



评分参考：本题14分，第（1）小问8分，求得④式共6分，⑤式1分，⑥式1分。第（2）小问6分，根据图线评分，其中纵坐标的数值占3分。

## 20. 参考答案

当K接通时，可以把整个电路分成两个回路； $C_1K$ 回路和 $C_2K$ 回路。在 $t$ 时刻，磁场对回路 $C_1K$ 的磁通量为

$$\Phi_1 = \frac{1}{2} ab B_0 \frac{t}{T} \quad ①$$

在 $t + \Delta t$ 时刻，磁场对回路 $C_1K$ 的磁通量为

$$\Phi_1' = \frac{1}{2} ab B_0 \frac{t + \Delta t}{T} \quad ②$$

根据法拉第电磁感应定律，可知回路 $C_1K$ 中的感应电动势

$$\varepsilon_1 = \frac{\Phi_1' - \Phi_1}{\Delta t} = \frac{1}{2} ab \frac{B_0}{T} \quad ③$$

同理，可得回路 $C_2K$ 中的感应电动势

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{2} ab \frac{B_0}{T} = \varepsilon_1 \quad ④$$

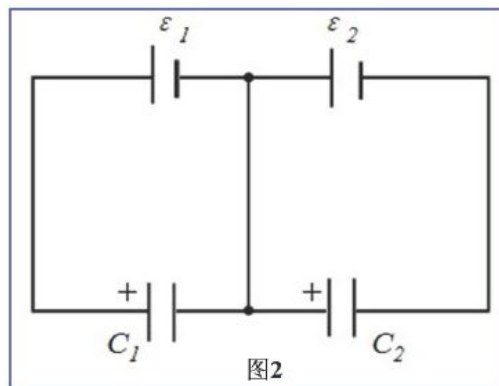
等效电路如图1所示。

因电动势不随时间变化，故电容器极板上的电量也不随时间变化。以 $q_1$ 和 $q_2$ 分别表示 $C_1$ 和 $C_2$ 的电荷量，则有

$$q_1 = C_1 \varepsilon_1 \quad ⑤$$

$$q_2 = C_2 \varepsilon_2 \quad ⑥$$

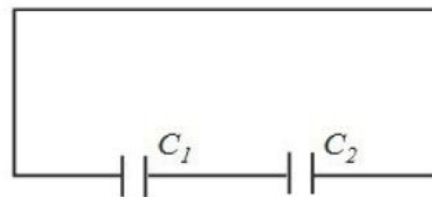
当K断开、磁场停止变化后，电路中感应电动势消失，这时，电容器 $C_1$ 的正极与电容器 $C_2$ 的负极相连，两电容器并联，电荷量 $q_1$ 和 $q_2$ 在两电容器上重新分布，



等效电路如图2所示，设此时两电容器的电荷量分别为 $q_1'$ 和 $q_2'$ ，则有

$$\frac{q_1'}{C_1} = \frac{q_2'}{C_2} \quad ⑦$$

根据电荷守恒定律有



$$q_1 + q_2 = q_1 - q_2 \quad (8)$$

由④⑤⑥⑦⑧式得

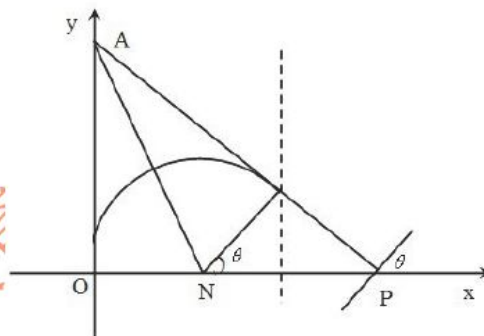
$$q_1 = \frac{abB_0}{2T} C_1 \cdot \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2} \quad (9)$$

$$q_2 = \frac{abB_0}{2T} C_2 \cdot \frac{C_2 - C_1}{C_1 + C_2} \quad (10)$$

评分参考：本题14分，③式或④式4分，⑤⑥式各1分，⑦⑧式各3分，⑨⑩各1分

21. 参考解答：

根据题意，粒子应沿过P点垂直于靶面的直线Ap射到靶上，如图所示。匀强磁场区域应使粒子沿y轴正方向的速度变为沿到AP方向的速度，一旦速度变为AP方向，粒子将不再受磁场作用。从而能沿AP方向射到靶上。因为粒子带正电，所以磁场的方向应垂直于xy平面向外，粒子在磁场作用下做圆周运动的轨道既与y轴相切，又与直线AP相切，圆心到y轴的距离等于与到直线AP的距离相等且等于圆的半径R，所以，圆心应在 $\angle OAP$ 的角平分线AN与x轴的交点N处，到原点O的距离等于R。若用B表示所设置的匀强磁场的磁感应强度的大小，则有



$$qvB = \frac{mv^2}{R} \quad (1)$$

由图并利用三角公式可知

$$R = \overline{OA} \tan \frac{\theta}{2} = x_0 \cot \theta \tan \frac{\theta}{2} = x_0 \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} = x_0 \frac{\cos \theta}{1 + \cos \theta} \quad (2)$$

由①②两式得

$$B = \frac{mv}{qx_0} \frac{1 + \cos \theta}{\cos \theta} \quad (3)$$

磁场区域的右侧边界与y轴平行，离原点O的距离为

$$x_1 = R + R \cos \theta = x_0 \cos \theta \quad (4)$$

评分参考：本题14分。②式6分，③式4分，④式4分。