2007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

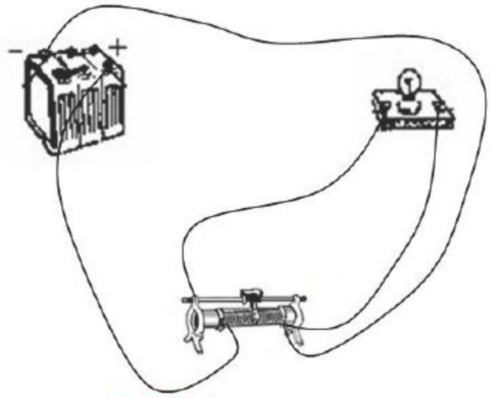
1.C　　2.A　　3.A　　4.B　　5.D　　6.B　　7.C

8.A　　9.B　　10.B　　11.A　　12.D　　13. C

二．普通题：共98分

第一组：

14．连接线路如图



评分参考：本题6分，连线有错，不能得分。

15．参考解答：

0.085J（6分）　　　　0.085J（8分）

16. 参考解答：

运动员滑冰时，冰刀与冰之间产生摩擦力，运动员克服摩擦力做功产生的热使与冰刀接触的冰溶解。设运动员在冰面上滑行的一断距离为s，在运动过程中冰刀与冰之间的摩擦力为f，则冰刀克服摩擦力做的功。

$W= fs$　　①

在此过程中所溶解的冰的质量

$m=\rho hds$　　②

要使这些冰溶解所需的热量

$Q=\lambda m$　　③

根据题意，克服摩擦力做的功全部转化成使质量为m的冰溶解成同温度的水所需的热量，即

W=Q ④

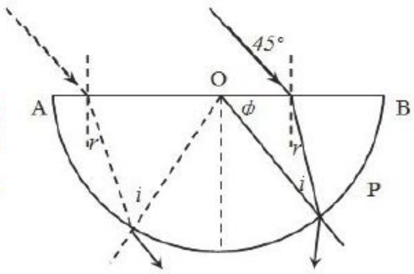
联立以上各式得 $f=\lambda\rho hd$

代入数据得 $f=17.8\text{N}$ ⑤

评分参考：本题18分。①②③④⑤⑥式各3分。

17. 参考解答：

考察射到半圆柱平面上的一条入射光线（圆中实线），它进入玻璃的折射角为γ，射到柱面与空气交界面上的P点，在P点的入射角为*i*，如图所示，这条光线能从玻璃柱的柱面射出的条件是



$i<C$ ①

C为玻璃的临界角，有

$\sin C=\frac{1}{n}=\frac{1}{\sqrt{2}}$ ②

即C＝45° ③

当φ<90°时，有

$\varphi+90^\circ+\gamma+i=180^\circ$（或$i=90^\circ-\varphi-\gamma$） ④

由折射定律

$\sin\theta=n\sin\gamma$ ⑤

代入有关数据得

$\gamma=30^\circ$ ⑥

由①③④⑥式得

$\varphi>15^\circ$ ⑦

当$\varphi>90^\circ$时（如图中虚线所示），有

$90^\circ-\gamma+180^\circ-\varphi+i=180^\circ$（或$i=\varphi+\gamma-90^\circ$） ⑧

由以上有关公式得

$\varphi<105^\circ$　　⑨

由⑦⑨两式，有光线从柱面射出的角度分布区域为

$15^\circ<\varphi<105^\circ$　　⑩

评分参考：本题18分，①式3分，③式2分，④式3分，⑥式2分，⑦式2分，⑧式3分，⑨式2分，⑩式1分

第二组

18．参考答案：

设O点的电势为U_0，三个电容器的电荷量（与A、B、D相连的极板）分别为q_1、q_2和q_3

$$U_A-U_0=\frac{q_1}{C_1} \quad ①$$

$$U_B-U_0=\frac{q_2}{C_2} \quad ②$$

$$U_C-U_0=\frac{q_3}{C_3} \quad ③$$

因为三个电容器原来都不带电，根据电荷守恒，与O点相连的三个极板上的总电量为

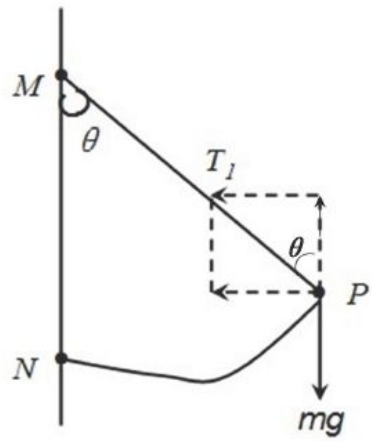
－（q_1＋q_2＋q_3）＝0　　④

解以上各式得

$$U_0=\frac{U_AC_1+U_BC_2+U_DC_3}{C_1+C_2+C_3} \quad ⑤$$

评分参考：本题14分，①②③式各2分，④⑤式各4分

19．　参考解答：



当ω＝0时，绳MP处于竖直状态，与转轴的夹角θ＝0，绳NP处于松弛状态，这时有

$$T_1=mg \qquad T_2=0 \qquad \omega=0 \quad ①$$

随着ω的增大，θ也增大，只要θ≤60°，绳NP总是松弛的，故有

$$T_2=0 \quad ②$$

当绳MP与转轴的夹角θ为小于60°的任意值时，P的受力情况如图1所示，由牛顿第二定律有

$T_1\cos\theta = mg$ ③

$T_1\sin\theta = m\omega^2 l\sin\theta$ ④

$\theta \le 60°$ ⑤

由上三式得

$T_1 = ml\omega^2$ ⑥

$\omega^2 \le \dfrac{2g}{l}$ ⑦

由此得

$T_1 = ml\omega^2 \qquad T_2 = 0 \qquad \omega^2 \le \dfrac{2g}{l}$ ⑧

当$\omega^2 > \dfrac{2g}{l}$时，θ仍为60°，这时两条绳都处于拉紧状态，P的受力情况如图2所示，由牛顿第二定律有

$T_1\cos\theta - T_2\cos\theta = mg$ ⑨

$T_1\sin\theta + T_2\sin\theta = ml\omega^2\sin\theta$ ⑩

联立⑨⑩两式，注意到θ＝60°，得

$T_1 = \dfrac{1}{2}ml\omega^2 + mg$ ⑪

$T_2 = \dfrac{1}{2}ml\omega^2 - mg$ ⑫

由此得

$T_1 = \dfrac{1}{2}ml\omega^2 + mg$，$T_2 = \dfrac{1}{2}ml\omega^2 - mg$，$\omega^2 > \dfrac{2g}{l}$ ⑬

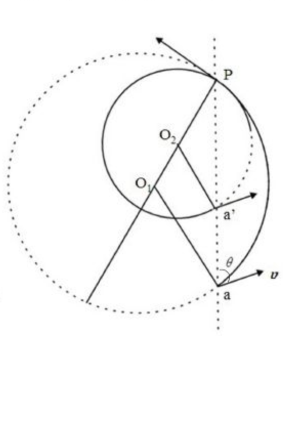
评分参考：本题14分，①式2分，求得⑧式共占7分，求得⑬式共占5分。

20．参考答案

粒子在磁场的络伦兹力作用下做圆周运动，以υ表示粒子的速率，设在右侧磁场中圆周的半径为R_1，则有

$$qv\cdot\frac{2}{3}B = m\frac{v^2}{R_1}$$

得



$$R_t = \frac{3mv}{2qB}$$ ①

圆周的圆心在O_1；设左侧磁场中圆周的半径为R_2，则有

$$R_2 = \frac{mv}{qB}$$ ②

圆周的圆心在O_2，两圆在虚线上的P点相切，O_1,O_2和P在同一直线上，如图所示。

由于$R_1 > R_2$,粒子回旋一周后，将从a点正上方的a’点进入右侧的磁场，由几何关系可得a与a’间的距离

$$\overline{aa'} = 2R_1 \sin\theta - 2R_2 \sin\theta$$ ③

由①②③式得

$$\overline{aa'} = \frac{mv}{qB}\sin\theta$$ ④

即粒子回旋一周，进入右侧磁场的位置向上移动一段距离$\overline{aa'}$，距离的大小与粒子的速率有关，如果粒子回旋k周后进入右侧磁场，在右侧磁场中沿一段半径为R_1的圆弧运动恰能到达b点，并由b点进入虚线左侧，则有

$$k\overline{aa'} + 2R_1 \sin\theta = L$$ ⑤

把①④式待遇⑤式得

$$L = k\frac{mv}{qB}\sin\theta + 3\frac{mv}{qB}\sin\theta$$ ⑥

解得

$$v = \frac{qBL}{(k+3)m\sin\theta}$$ k=0，1，2，3，…… ⑦

评分参考：本题14分，①②式各1分，③或④式各5分，⑤或⑥式各5分，⑦式各2分

21．参考解答：

从t＝0时刻起，小滑块从挡板B处以速率v_0向A运动，设到达挡板A与挡板发生第1次碰撞经历的时间为Δt_1，注意到A以速率V向B运动，有

$x_0 = v_0\Delta t_1 + V\Delta t_1$ ①

解得

$$\Delta t_1 = \frac{x_0}{v_0 + V}$$ ②

小滑块到达挡板A并从A反弹时，两挡板间的距离变为 $x_1 = x_0 - 2V\Delta t_1$ ③

由②、③两式得

$$x_1 = \frac{v_0 - V}{v_0 + V}x_0$$ ④

根据题意，小滑块与挡板A碰撞后，速度的大小变为

$v_1 = v_0 + 2V$ ⑤

方向指向B，设经过时间 Δt_2，小滑块达到B并与挡板发生第2次碰撞，有

$x_1 = v_1\Delta t_2 + V\Delta t_2$ ⑥

由④、⑤、⑥三式得

$$\Delta t_2 = \frac{v_0 - V}{(v_0 + V)(v_0 + 3V)}x_0$$ ⑦

在小滑块与挡板发生第2次碰撞的时刻，两挡板间的距离已变为

$x_2 = x_1 - 2V\Delta t_2$ ⑧

由④、⑦、⑧三式得

$$x_2 = \frac{v_0 - V}{v_0 + 3V}x_0$$ ⑨

小滑块与挡板碰后速度的大小变为

$v_2 = v_1 + 2V = v_0 + 4V$ ⑩

方向指向A。设经过时间 Δt_3 到达A并与挡板发生第3次碰撞，有

$x_2 = v_2\Delta t_3 + V\Delta t_3$ ⑪

由⑨、⑩、⑪三式得

$$\Delta t_3=\frac{v_0-V}{(v_0+3V)(v_0+5V)}x_0 \qquad 12$$

在小滑块与挡板发生第3次碰撞的时刻，两挡板间的距离已变为

$$x_3=x_2-2V\Delta t_3 \qquad 13$$

由9、12、13三式得

$$x_3=\frac{v_0-V}{v_0+5V}x_0 \qquad 14$$

由此类推，当小滑块与挡板发生第n次碰撞的时刻，两挡板间的距离变为

$$x_n=\frac{v_0-V}{v_0+(2n-1)V}x_0 \qquad 15$$

若小滑块以初速度v_0从挡板B处开始向挡板A运动到与挡板发生第n次碰撞需经历的总时间为

t_n，则有

$$x_n=x_0-2Vt_n \qquad 16$$

由15、16两式得

$$t_n=\frac{nx_0}{v_0+(2n-1)V} \qquad 17$$