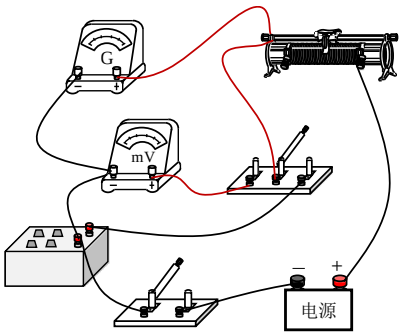
物理参考答案及评分标准

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分．每题只有一个选项符合题意．

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

二、非选择题：共5题，共60分．其中第12题~第15题解答时请写必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位．

11．（15 分）（1）R_2　（2 分）　连线如答图（3 分）



第 11 题答图

（2）左端　（2 分）

（3）80.0　（3 分）

（4）76.8　（2 分）

（5）不同意　（1 分）

（3）中电表内阻不会产生系统误差，测量值较准确（1 分）

（4）中流过电阻箱的电流大于 $\frac{I_g}{2}$，测量值偏小（1 分）

12．（8 分）解：（1）振动周期 T=0.4s　（1 分）

振动方程　$x=A\sin(\frac{2\pi}{T}t+\varphi)$　（1 分）

t=0 时刻 A 点向下振动，$\varphi=\pi$　（1 分）

解得　$x=0.2\sin(5\pi t+\pi)\,\mathrm{m}$　（1 分）

（2）由题知，质点 B 振动时间 Δt=2.6s

$\Delta t=nT$　（1 分）

$s=n\times 4A$　（1 分）

解得　$s=5.2\mathrm{m}$　（2 分）

13．（8 分）解：（1）球从室外带入球馆，球内气体做等容变化

则　$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}$　（2 分）

由　$T_1=t_1+273\mathrm{K}$　　$T_2=t_2+273\mathrm{K}$

解得　$p_2=1.4\times10^5\,\mathrm{Pa}$　（2 分）

（2）设在球馆内将压强为 p_2、体积为 V_x 的气体充入体积为 V_0 的篮球内气体做等温变化　$pV_0=p_2(V_0+V_x)$　（2 分）

则　$k=\frac{V_x}{V_0}$

解得　$k=\frac{1}{7}$　（2 分）

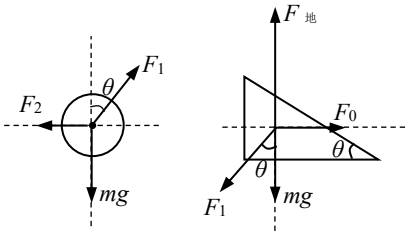
14.（13 分）解：（1）球刚好被推离地面时推力最小

设斜面体对球作用力的大小为 F_1，球和斜面的受力如答图（1）所示

球在竖直方向　$F_1\cos\theta = mg$　（1 分）

斜面在水平方向　$F_0 = F_1\sin\theta$　（1 分）

解得　$F_0 = \frac{3}{4}mg$　（2 分）



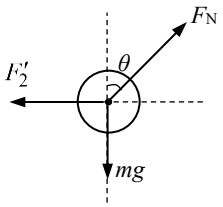
第 14 题答图（1）

（2）斜面的位移为 x，球的位移为 y

则　$\tan\theta = \frac{y}{x}$　（1 分）

可得球的加速度　$a_{球} = a\tan\theta$　（1 分）

由牛顿第二定律　$F_N\cos\theta - mg = ma_{球}$　（1 分）



第 14 题答图（2）

解得　$F_N = 2mg$　（1 分）

（3）设斜面最高点与球面接触时，斜面体的速度 v_1，球的速度 v_2、位移 h

由几何关系可知　$h = 3.2R - R(1-\cos\theta)$　（1 分）

$v_2^2 = 2a_{球}h$　（1 分）

$v_2 = v_1\tan\theta$　（1 分）

由功能关系可知　$W = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh$　（1 分）

解得　$W = 8mgR$　（1 分）

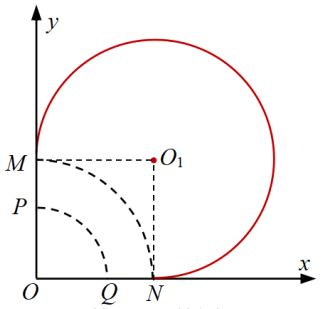
15.（16 分）解：（1）设电子经电场加速后，以速度 v 进入磁场做半径为 r_1 的圆周运动

$eU_0 = \frac{1}{2}mv^2$　（1 分）

$evB = m\frac{v^2}{r_1}$　（1 分）

由几何关系可知　r_1=R　（1 分）

解得　$U_0 = \frac{eB^2R^2}{2m}$　（1 分）



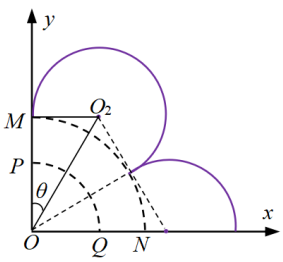
第 15 题答图（1）

（2）电压为 $\frac{U_0}{3}$ 时，电子在磁场中运动的半径为 r_2

同理可知　$r_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}R$　（1 分）

如答图（2）所示，设电子在磁场中运动的圆心 O_2 与 O 点的连线与 y 轴夹角为 θ

则　$\tan\theta = \frac{r_2}{R}$　（1 分）



第 15 题答图（2）

解得　$\theta=\dfrac{\pi}{6}$

由几何关系可知　电子在磁场中转过的圆心角之和 $\varphi=2\pi$　（1 分）

电子在磁场中圆周运动的周期　$T=\dfrac{2\pi m}{eB}$　（1 分）

电子在磁场中运动的时间　$t=\dfrac{\varphi}{2\pi}T$　（1 分）

解得　$t=\dfrac{2\pi m}{eB}$　（1 分）

（3）电压变为 $3U_0$ 时，电子在磁场中运动的半径为 r_3

同理可知　$r_3=\sqrt{3}R$　（1 分）

如答图（3）所示，电子在磁场中运动的圆心 O_3 与 O 点的连线与 y 轴夹角为 α

则　$\tan\alpha=\dfrac{r_3}{R}$　（1 分）

电子在磁场中经过区域的面积如答图（3）中阴影所示，H 为电子运动到距 O 的最远点

$l_{\mathrm{OH}}=r_3+\dfrac{r_3}{\sin\alpha}$　（1 分）

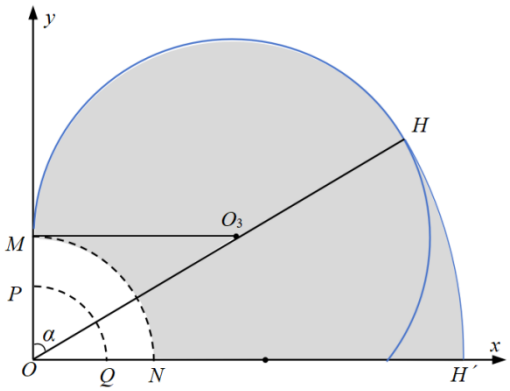
设扇形 O_3MH 的面积为 S_1，扇形 OHH' 的面积为 S_2，三角形 OMO_3 的面积为 S_3，扇形 OMN 的面积为 S_4，则

$S_1=\dfrac{\frac{\pi}{2}+\alpha}{2\pi}\pi r_3^2$

$S_2=\dfrac{\frac{\pi}{2}-\alpha}{2\pi}\pi l_{\mathrm{OH}}^2$

$S_3=\dfrac{1}{2}Rr_3$

$S_4=\dfrac{1}{4}\pi R^2$



第 15 题答图（3）

电子在磁场中经过的面积 $S=S_1+S_2+S_3-S_4$　（1 分）

解得　$S_4=\dfrac{(19+4\sqrt{3})\pi+6\sqrt{3}}{12}R^2$　（2 分）