长郡中学 2024 届高三模拟考试（一）

物理参考答案

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。

题号	1	2	3	4	5	6
答案	B	D	C	B	B	A

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	7	8	9	10
答案	AC	ABC	AC	CD

三、填空题：本题共 2 小题，共 16 分。

11．（6 分，每空 2 分）

（1）5．40　　（2）最大值　　（4）9．5

12．（10 分，每空 1 分）

（1）

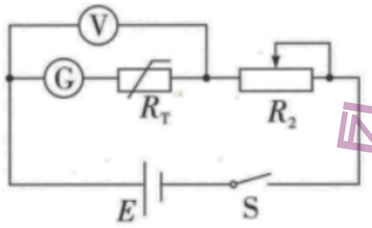


图 1

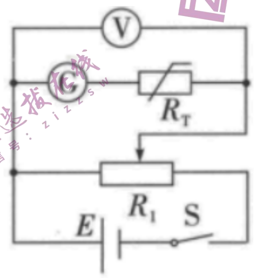


图 2

（4 分）

（2）750　　（3）1500（2 分）　　（4）正　bc 间　　（5）小

四、计算题：本题共 3 小题，其中第 13 题 10 分，第 14 题 12 分，第 15 题 18 分，共 40 分。写出必要的推理过程，仅有结果不得分。

13．（10 分）**【解析】**（1）对车胎内气体分析，出发前压强为 $p_1 = 2.8\text{bar} = 2.8\times10^5\,\text{Pa}$，

温度为 $t_1 = 27°\text{C}$，

到服务区时压强为 $p_2 = 3.36\text{bar} = 3.36\times10^5\,\text{Pa}$，温度为 t_2

车胎的容积可视为不变，

根据查理定律，得 $\dfrac{p_1}{273+t_1} = \dfrac{p_2}{273+t_2}$

代入数据解得 $t_2 = 87°\text{C}$．

（2）设轮胎容积为 V，放气后压强为 $p_3 = p_1 = 2.8\text{bar} = 2.8\times10^5\,\text{Pa}$，

设在该压强下体积变为 V'，

放气前后轮胎内气体的温度不变

根据玻意耳定律，得 $p_2V = p_3V'$

代入数据解得 $V' = 1.2\text{V}$

从后轮胎内放出气体的质量 Δm

占后轮胎内气体总质量 m 的百分比为 $\dfrac{\Delta m}{m} = \dfrac{1.2\text{V} - \text{V}}{1.2\text{V}} = \dfrac{1}{6} \times 100\% \approx 16.7\%$。

14．（12 分）【解析】滑块 P 到达半圆轨道最高点 D 点时，只有滑块 P 的重力提供向心力，

有 $m\dfrac{v_D^2}{L} = mg$。

滑块 P 从 E 点运动到 D 点的过程，

由机械能守恒定律有 $E_\text{p} = \dfrac{1}{2}mv_D^2 + 2mgL = \dfrac{5}{2}mgL$。

水平面 AB 上铺上被测材料薄膜后，滑块 P 到达 F 点时，

只有滑块 P 重力沿半径方向的分力提供向心力

有 $m\dfrac{v_F^2}{L} = mg\sin 53°$

由能量守恒定律可得 $E_\text{p} = \dfrac{1}{2}mv_F^2 + mg\left(L + L\sin 53°\right) + fR$

又 $f = \mu mg$

联立解得 $\mu = \dfrac{3L}{10R}$

（2）当换成滑块 Q 后，假设滑块 Q 滑不到 C 处，

由能量守恒定律得 $E_\text{p} = 2\mu mgR + 2mgh$

解得 $h = \dfrac{19L}{20} < L$

则假设成立，滑块 Q 第一次释放后

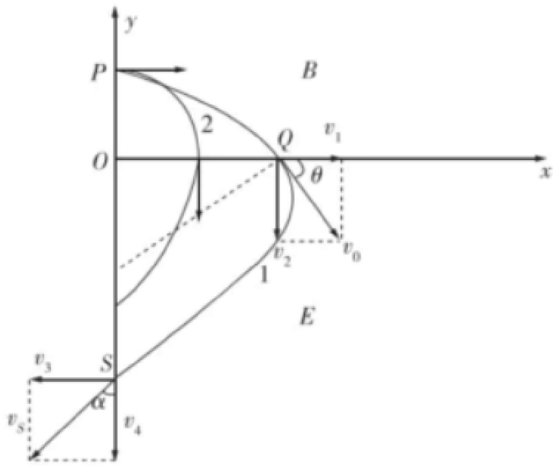
没有脱离半圆轨道

由能量守恒定律可得 $E_\text{p} = 2\mu mgx$

解得 $x = 4\dfrac{1}{6}R$

若滑块 Q 下滑后都运动到 E 点，可知释放后滑块 Q 可以再运动到 E 点两次，而实际上，滑块下滑后都只能运动到 E 点左侧，故释放后滑块 Q 可以压缩弹簧两次。

15．（18 分）【解析】（1）以过 P 点垂直纸面向里的直线为 y 轴，y 轴与区域如 II、III边界的交点为原点，水平向右为 x 轴，作出粒子运动轨迹的俯视图如图中 1 所示。



设粒子在磁场中运动时的轨迹半径为 R，

由几何关系得，$R^2=(\sqrt{3}d)^2+(R-d)^2$.

解得 $R=2d$.

由牛顿第二定律得 $qv_0B=m\dfrac{v_0^2}{R}$

由以上解得 $B=\dfrac{mv_0}{2qd}$

（2）粒子经过 Q 点时，由几何关系可知速度方向与 x 轴正方向的夹角为 $\theta=60°$

则有 $v_1=v_0\cos\theta=\dfrac{1}{2}v_0, v_2=v_0\sin\theta=\dfrac{\sqrt{3}}{2}v_0$。

粒子在区域III中做类斜抛运动，

沿 y 轴负方向以大小为 v_2 的速度做匀速直线运动，

设粒子回到长方体左侧面时的速度为 v_s，

则有 $v_4=v_5\cos60°$.

又 $v_4=v_2$

解得 $v_s=\sqrt{3}v_0$

所以 $v_3=v_S\sin60°=\dfrac{3}{2}v_0$

设粒子由 Q 到 S 的时间为 t，则由运动学公式可知，

粒子在 x 轴方向的位移大小

$\sqrt{3}d=\dfrac{v_3-v_1}{2}t=\dfrac{v_0}{2}t$

粒子在 y 轴方向的位移大小为 $y=v_2t=\frac{\sqrt{3}}{2}v_0t$

解得 $y=3d$.

粒子在区域III中，由牛顿第二定律得 $F=qE=ma$.

又 $a=\frac{v_3+v_1}{t}=\frac{2v_0}{t}=\frac{\sqrt{3}v_0^2}{3d}$

整理得电场强度大小为 $E=\frac{ma}{q}=\frac{\sqrt{3}mv_0^2}{3qd}$

（3）磁感应强度改变前，在区域 I 中，由平衡条件得 $qE_0=qv_0B_0$。

磁感应强度改变后，设粒子射入区域的速度为 y，则有 $qE_0=qv\cdot 2B_0$。

解得 $v=\frac{v_0}{2}$

粒子在区域 II 中做匀速圆运动，由牛顿第二定律得 $qvB=m\frac{v^2}{R'}$，

解得 $R'=\frac{mv_0}{2qB}=d$。

则粒子在区域 II 中恰好运动四分之一圆周，然后垂直区域 II、区域III的边界（即 x 轴）进入区域III，此后粒子做类平抛运动，最终再次回到长方体的左侧面。
作出粒子的运动轨迹，如图中曲线 2 所示。

在 y 轴方向上，粒子做匀速直线运动，有 $y'=vt'$.

x 轴方向上，粒子做初速度为零的匀加速直线运动，有 $d=\frac{1}{2}at'^2$。

解得 $y'=\sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2}}d$。