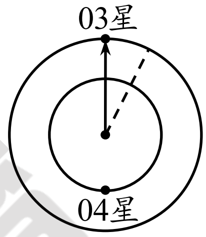
广元市2023级高中毕业班第二次诊断性检测

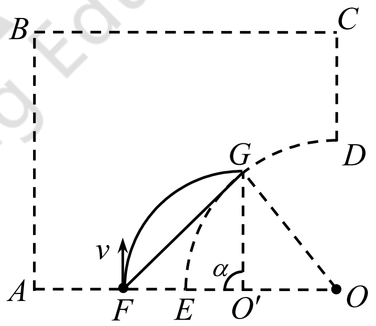
物理试题参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	A	D	B	C	D	AB	AC	CD

7．$r_3+r_4=10r$，$r_3-r_4=6r$，解得$r_3=8r$，$r_4=2r$，根据$\frac{r_3^3}{T_3^2}=\frac{r_4^3}{T_4^2}$，解得$\frac{T_3}{T_4}=8$，角速度之比$\frac{\omega_3}{\omega_4}=\frac{1}{8}$。以两星相距最远（图示位置）为计时起点，经$\frac{T}{2}$两者相距最近（图中虚线位置），有$\omega_3\cdot\frac{T}{2}+\pi=\omega_4\cdot\frac{T}{2}$，解得$\omega_3=\frac{2\pi}{7T}$，$\omega_4=\frac{16\pi}{7T}$，即$T_3=7T$，$T_4=\frac{7T}{8}$，线速度$v_4=\frac{2\pi r_4}{T_4}=\frac{32\pi r}{7T}$。



10．由公式$Bqv=m\frac{v^2}{r}$可得$\frac{v}{r}=\frac{Bq}{m}$，即粒子在磁场中做圆周运动的角角速度是一个定值，粒子在磁场中的运动时间与它做圆周运动对应的圆心角大小成正比。过F点做圆弧DE的切线，切点为G，过F、G两点做一段圆弧（其圆心要在F、O两点之间），圆弧FG对应的圆心角为α，圆弧DE上的所有点都在切线FG的右下方，即从弧DE射出的粒子在磁场中做圆周运动对应的圆心角都比α大，所以通过G点射出的粒子运动时间最短，此时对应的圆心角$\alpha=90°=\frac{\pi}{2}$，最短时间$t_{\min}=\frac{\alpha}{\omega}=\frac{\pi m}{2Bq}$；过$E$点射出的粒子时间最长，此时对应的圆心角$\alpha=180°=\pi$，最长时间$t_{\max}=\frac{\alpha}{\omega}=\frac{\pi m}{Bq}$。



11．(1) 0.50；0.93　　(2) $4b-m_0$

12．(1) R_4；30.0；60　　(2)4.5；7

13．（10分）(1)900J　　(2)567J

(1)由$u=220\sqrt{2}\sin 314t(\text{V})$可知

输入电压的有效值为　$U_1=\frac{U_m}{\sqrt{2}}=220\text{V}$　（1分）

由变压器的工作原理有　$\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$　（1分）

解得输出电压为　$U_2=5\text{V}$　（1分）

电阻丝放出的热量　$Q=\frac{U_2^2}{R}t=900\text{J}$　（1分）

(2)因活塞与容器间无摩擦，容器内的气体属于等压变化，设活塞向上移动的距离为x

对封闭气体有　$\frac{h_0 s}{T_0}=\frac{(h_0+x)s}{2T_0}$　（1分）

解得　$x=30\text{cm}$　（1 分）

对活塞有　$pS=p_0S+mg$　（1 分）

解得容器中压强为　$p=1.11\times10^5\text{Pa}$

气体对外界做功为　$W=-pSx=-333\text{J}$　（2 分）

气体增加的内能　$\Delta U=W+Q=567\text{J}$　（1 分）

14.（12 分）(1)1.6T/s　(2)$2\times10^{-2}\text{kg}\cdot\text{m/s}$　(3)0.072J；1.2s

(1)金属棒 ab 保持静止时有　$mg=B_1I_1L$　（1 分）

解得　$I_1=0.2\text{A}$

线圈的感应电动势　$E_1=I_1R_2=0.4\text{V}$　（1 分）

其中　$E_1=N\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}=NS\dfrac{\Delta B_2}{\Delta t}$　（1 分）

解得 B_2 的变化率　$\dfrac{\Delta B_2}{\Delta t}=1.6\text{T/s}$　（1 分）

(2)断开开关 K 后，金属棒 ab 向下做加速度逐渐减小的加速运动，当加速度减小为 0 时速度最大，此后金属棒匀速下滑，设此时的电流为 I_2，金属棒的最大速度为 v

对金属棒有　$mg=B_1I_2L$　（1 分）

金属棒的感应电动势　$E_2=B_1Lv$　（1 分）

由欧姆定律得　$I_2=\dfrac{E_2}{R_1+R_2}$　（1 分）

解得　$v=2\text{m/s}$

金属棒的最大动量　$P=mv=2\times10^{-2}\text{kg}\cdot\text{m/s}$　（1 分）

(3)在这一过程中，设 R_1、R_2 总的焦耳热为 $Q_{总}$

根据功能关系　$mgh-Q_{总}=\dfrac{1}{2}mv^2$　（1 分）

金属棒产生的焦耳热　$Q=\dfrac{R_2}{R_1+R_2}Q_{总}=0.072\text{J}$　（1 分）

对金属棒利用动量定理　$mgt-B_1\bar{I}L\cdot t=mv-0$　（1 分）

其中　$\bar{I}=\dfrac{\bar{E}}{R_1+R_2}$，$\bar{E}=\dfrac{\Delta\Phi}{t}=\dfrac{B_1Lh}{t}$

解得　$t=1.2\text{s}$　（1 分）

15.（16 分）(1)0.45　(2)$\dfrac{5}{3}\text{m}$　(3)$0.432\text{m}\leqslant R\leqslant0.768\text{m}$

(1)设 D 由静止释放后获得的初速度为 v_0

由能量守恒定律有　$E_p=\dfrac{1}{2}mv_0^{\ 2}$　（1 分）

解得　$v_0=9\text{m/s}$

D 在 B 上滑行的过程中，D、B 组成的系统

由动量守恒有　$mv_0=(m+M_B)v_{共}$　（1 分）

由功能关系有　$\dfrac{1}{2}mv_0^2=\dfrac{1}{2}(m+M_B)v_{共}^2+\mu mgL$　（1 分）

联立解得　　$v_{共}=6\text{m/s}$，$\mu=0.45$　　（1 分）

(2)设小物块 D 脱离轨道 C 时的速度大小为 v，方向与竖直方向夹角为 θ

由牛顿第二定律有　　$mg\sin\theta=m\dfrac{v^2}{R}$　　（1 分）

从 D 冲上 C 到脱离轨道 C 的过程中

由动能定理有　　$-mgR(1+\sin\theta)=\dfrac{1}{2}mv^2-\dfrac{1}{2}mv_{共}^2$　　（1 分）

解得脱离轨道时　　$v=\sqrt{6}\text{m/s}$，$\sin\theta=\dfrac{2}{3}$

小物块 D 脱离轨道后，做斜上抛运动

斜上抛运动的高度为　　$h=\dfrac{(v\cos\theta)^2}{2g}$　　（1 分）

离 B 板上表面的高度　　$H=h+R(1+\sin\theta)$　　（1 分）

代入数据解得　　$H=\dfrac{5}{3}\text{m}$　　（1 分）

(3)由于 B、C 发生碰撞的性质不确定，若 B、C 发生弹性碰撞，则碰撞后 C 获得的速度最大，要使小物块能到达 Q 点，对应轨道 C 的半径 R 最小，同理若 B、C 发生完全非弹性碰撞，则碰撞后 C 获得的速度最小，对应轨道 C 的半径 R 最大。

①若 B、C 发生弹性相碰，设碰后 C 的速度为 v_{c1}，B 的速度为 v_{B1}

根据动量守恒得　　$M_Bv_{共}=M_Bv_{B1}+M_Cv_{C1}$

根据能量守恒得　　$\dfrac{1}{2}M_Bv_{共}^2=\dfrac{1}{2}M_Bv_{B1}^2+\dfrac{1}{2}M_Cv_{C1}^2$

解得　　$v_{C1}=2.4\text{m/s}$　　（2 分）

在小物块沿轨道 C 运动的过程中，设小物块到达 Q 点时的速度为 v_1

由动量守恒得　　$mv_{共}+M_CV_{C1}=(m+M_C)v_1$

根据能量守恒得　　$\dfrac{1}{2}mv_{共}^2+\dfrac{1}{2}M_Cv_{C1}^2=\dfrac{1}{2}(m+M_C)v_1^2+mgR_{\min}$

联立解得　　$R_{\min}=0.432\text{m}$　　（2 分）

②若 B、C 发生完全非弹性相碰，设 B、C 碰后的共同速度为 v_{BC}

由动量守恒得　　$M_Bv_{共}=(M_B+M_C)v_{BC}$

解得　　$v_{BC}=1.2\text{m/s}$

在小物块沿轨道 C 运动的过程中，设小物块到达 Q 点时的速度为 v_2

由动量守恒得　　$mv_{共}+M_Cv_{BC}=(m+M_C)v_2$

根据能量守恒得　　$\dfrac{1}{2}mv_{共}^2+\dfrac{1}{2}M_Cv_{BC}^2=\dfrac{1}{2}(m+M_C)v_2^2+mgR_{\max}$

联立解得　　$R_{\max}=0.768\text{m}$　　（2 分）

故半径 R 的范围为　　$0.432\text{m}\leqslant R\leqslant 0.768\text{m}$　　（1 分）

注：若为 $0.432\text{m}\leqslant R<0.768\text{m}$ 也给分。