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

11.【答案】 ①. $\frac{4\pi^2}{T^2}\left(l+\frac{d}{2}\right)$ ②. 大于 ③. 改变悬线长度，重复几次实验，利用T^2-l图像的斜率求重力加速度（或其他合理方案）

12.【答案】(1) ①. R_2 ②. R_3 (2) $1.5R_0$ (3) 大于 (4) 0.75

13.【答案】(1) 282K (2) 0.55J

【解析】(1) 气泡在池底压强为P_1 $P_1=P_0+\rho gh=2.35\times10^5pa$ 池底温度为T_1;

气泡在水面压强$P_2=P_0=1.0\times10^5\mathrm{Pa}$ 温度T_2=300K，由 $\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}$ 得 T_1=282K

(2)气泡上升过程，外界对气泡做功W，$W=-\frac{P_1+P_2}{2}(2.5V_1-V_1)=-0.5025\mathrm{J}$

$\Delta U=Q+W$ $Q=\Delta U-W=0.55\mathrm{J}$

14.【答案】(1) $E=\frac{mv_0^2}{2qL}$ (2) $B=\frac{mv_0}{qL}$ (3) $t=\frac{6L}{v_0}+\frac{3\pi L}{2v_0}$

【解析】(1).带电粒子在电场中做类平抛运动，在垂直电场方向做匀速直线运动，则有$v_0t_1=2L$

沿电场方向做匀变速直线运动，则有$\frac{1}{2}at_1^2=L$

其中，在电场中，根据牛顿第二定律有$qE=ma$

联立解得$E=\frac{mv_0^2}{2qL}$

(2).设粒子入射到磁场速度大小为v，与y轴夹角为θ，则有$v^2=v_0^2+(at)^2$，$\tan\theta=\frac{at}{v_0}$ 解得$v=\sqrt{2}v_0$，$\theta=45°$

设粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为r，则$2L=2r\sin\theta$ 解得$r=\sqrt{2}L$

根据洛伦兹力提供向心力，故有$qvB=m\frac{v^2}{r}$ 解得$B=\frac{mv_0}{qL}$

(3) 粒子在电场中由C点运动到D点的时间为$t_1=\frac{2L}{v_0}$

粒子在磁场中运动周期为$T=\frac{2\pi r}{v}=\frac{2\pi L}{v_0}$

由图可知，粒子转过的圆心角为$\alpha=2$（$180°-\theta$）$=270°$ 粒子由D点运动到O点的时间为$t_2=\frac{\alpha}{360°}T=\frac{3\pi L}{2v_0}$

粒子在O点时，x轴方向的分速度大小与D点的x轴方向的分速度大小相等，方向相反；y轴方向的分速度大小与C点的y轴方向的分速度相同，所以粒子再次在电场中由O点运动到F点的过程，在沿y轴方向做匀速直线运动，沿x轴方向先匀减速后匀加速，根据运动的对称性可知，粒子由O点运动到F点的时间为$t_3=2t_1=\frac{4L}{v_0}$

故粒子从C点运动到F点的时间为$t=t_1+t_2+t_3=\frac{6L}{v_0}+\frac{3\pi L}{2v_0}$

15.【答案】

【解析】(1) .因$\mu=\frac{2\sqrt{3}}{3}>\tan\theta$　即$m_2g\sin\theta<\mu m_2g\cos\theta$　则物块 Q 释放后保持静止

物块 P 从 a 点匀加速至 b 点的过程中，由牛顿第二定律和运动学公式得$m_1g\sin\theta=m_1a_1$

又$v_0^2=2a_1L$　　　解得$v_0=\sqrt{gL}$

(2) .物块 P 与物块 Q 第一次发生弹性碰撞后，设物块 P、Q的速度大小分别为v_1、v_2，

$$m_1v_0=m_1v_1+m_2v_2$$

$\frac{1}{2}m_1v_0^2=\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2$　　　解得$v_1=\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}v_0$，$v_2=\frac{2m_1}{m_1+m_2}v_0$

当$m_1=m_2$时，$v_1=0$，$v_2=v_0$

物块 Q 碰后将做匀减速直线运动，假设物块 Q 匀减速至停下前两物块未碰撞，设该过程物块 Q 的加速度大小为 a_2，运动时间为 t_1，位移大小为x_1，由牛顿第二定律和运动学公式得 $\mu m_2g\cos\theta-m_2g\sin\theta=m_2a_2$

$0=v_2-a_2t_1$　　　$x_1=\frac{v_2+0}{2}t_1$　　　解得$t_1=2\sqrt{\frac{L}{g}}$，$x_1=L$

物块 P 撞后将做初速度为 0 的匀加速直线运动，在 t_1 时间内位移大小为x_2，由运动学公式得$x_2=\frac{1}{2}a_1t_1^2$　　　解得$x_2=L$

即物块 Q 恰好运动至 c 点速度减为 0，机关尚未触发，此时物块 P 恰好也运动至 c 点，故两物块会发生第二次弹性碰撞，两次碰撞所间隔的时间为$\Delta t=2\sqrt{\frac{L}{g}}$

(3) .①当$m_1>m_2$时，结合（2）的计算结果分析可得，第一次碰撞后物块 Q 先经过 c 点，触发机关，物块P不会与物块 Q 发生第二次碰撞。假设物块 Q 与挡板 N 发生了$n(n=1,2,3\cdots\cdots)$次碰撞后最终停在C点，物块 Q 从第一次碰撞后至最终停止运动的过程中，由动能定理可得$m_2g\sin\theta\cdot L-\mu m_2g\cos\theta\left(L+2n\frac{L}{2}\right)=0-\frac{1}{2}m_2v_2^2$　　　解得$v_2=\sqrt{2n+1}v_0$

又因为$v_2<2v_0$　　故$n=1$　　此时$\frac{m_1}{m_2}$最大，　　　解得$\frac{m_1}{m_2}=2\sqrt{3}+3$

②当$m_1<m_2$时，结合（2）计算结果分析可得，第一次碰撞后物块 Q 沿斜面向下匀减速至 0，物块 P 先沿斜面向上做匀减速直线运动，再沿斜面向下做匀加速直线运动，直至与已静止的物块 Q 再次发生碰撞，此后重复该过程。当$\frac{m_1}{m_2}$最小时，经过无数次碰撞后，两物块最终恰好均停在 c 点。对两物块全过程由能量守恒得$m_1g\cdot 2L\sin\theta+m_2gL\sin\theta=\mu m_2g\cos\theta\cdot L$

解得$\frac{m_1}{m_2}=\frac{1}{2}$

综上，要使得物块 Q 最终停在C点，$\frac{m_1}{m_2}$的最大值为$2\sqrt{3}+3$，最小值为$\frac{1}{2}$。