参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	A	D	C	A	B	D	AD	BCD	ABD

11. （1）1.13　　（2）$mgh=\frac{1}{2}(2M+m)v^2$　　（3）$\frac{1}{b}$

12.（1）0.25　　（2）2.0　　（3）4.29　2.20

13. (1)9V　(2) $3T_0$　25.9s

（1）根据法拉第电磁感应定律可得电动势为$E=n\frac{\Delta B}{\Delta t}S=10\text{V}$（2 分）

电热丝两端的电压$U=\frac{R}{R+r}E=9\text{V}$（2 分）

（2）开始通电活塞缓慢运动，刚到达卡环时，密封气体做等压变化，根据盖—吕萨克定律

可得$\frac{\frac{1}{3}V}{T_0}=\frac{V}{T}$，（1 分）解得此时气缸内气体的温度为$T=3T_0$（1 分）

此过程气体对外界做功为$W=p_0\Delta V=133\text{J}$（1 分）

气缸内气体的内能增加了 100J，根据热力学第一定律可得$\Delta U=-W+Q$（1 分）

可得气体吸收热量为$Q=233\text{J}$（1 分）

根据焦耳定律可得$Q=I^2Rt$可得电热丝的通电时间为$t=\frac{Q}{I^2R}=25.9\text{s}$（1 分）

14.（1）$E_p=\frac{5}{2}mgR$（2）$m_P=\frac{7}{3}m$

（1）小球 P 固定，Q 被弹开后运动到 C 点过程中，由动能定理得

$W_{弹}-mg\times 2R=\frac{1}{2}mv_c^2$　（1 分）　　$E_p=W_{弹}$（1 分）

小球 Q 由 C 点平抛落到水平面过程中有

$2R=\frac{1}{2}gt^2$　（1 分）　　$2R=v_ct$（1 分）

联立解得：$E_p=\frac{5}{2}mgR$（2 分）

（2）弹簧弹开 P、Q 过程中，由动量守恒得：$mv_Q=m_Pv_P$（1 分）

由能量守恒定律得：$E_p=\frac{1}{2}mv_Q^2+\frac{1}{2}m_Pv_P^2$（1 分）

小球 Q 从 B 点刚好脱离圆周轨道，即恰由重力分力提供向心力，

有：$mg\sin\theta=m\frac{v_B^2}{R}$（1 分）

小球 Q 从脱离弹簧运动到 B 点过程中，由动能定理得

$-mg(R+R\sin\theta)=\frac{1}{2}mv_B^2-\frac{1}{2}mv_Q^2$（1 分）

联立解得：$m_P=\frac{7}{3}m$（2 分）

15.（1）$\tan\theta=\frac{1}{2}$；（2）$B=\frac{\sqrt{5}mv_0}{10Lq}$；（3）$x=2n(4+\pi)L$（$n$=1，2，3，4……..）

（1）由于 $Eq=mg$，小球受力平衡，做匀速直线运动，运动方向即 AC 方向。

小球过 C 点时速度即 AC 与连线 x 轴的夹角 θ 有：$\tan\theta=\frac{1}{2}$（2 分）

（2）由于 $Eq=mg$，小球进入第四象限后，做匀速圆周运动。

由牛顿第二定律得：$qv_0B=m\frac{v_0^2}{R}$（1 分），$R=\frac{mv_0}{Bq}$（1 分）；

由几何关系得：$R=\frac{2L}{\sin\theta}=2\sqrt{5}L$（2 分）；

解得：$B=\frac{\sqrt{5}mv_0}{10Lq}$（2 分）

（3）小球在第一象限内做类平抛运动：有

x 方向：$v_0t=2L$ （1 分）　　y 方向：$\frac{1}{2}v_yt=L$（1 分）

联立解得：$v_y=v_0=\sqrt{gL}$（1 分）；且 $a_y=\frac{v_y^2}{2L}$（1 分）

于是，由 y 方向 $mg-Eq=ma_y$，解得 $E=\frac{mg}{2q}$（1 分）。

当小球从 C 点进入第四象限后， 由于 $qv_0B=\frac{1}{2}mg$，小球在 x 方向以 v_0 做匀速直线运动，

同时以 v_y 初速度做匀速圆周运动，后从 C′ 点离开第四象限。

$qv_yB=m\frac{v_y^2}{r'}$；（1 分）

$T=\frac{2\pi r'}{v_y}$；（1 分）

$CC'=2r'+v_0\cdot\frac{T}{2}$（1 分）

则小球回到与 A 点等高（纵坐标相同）位置的 x 坐标为：

$x=n(2L\times2+CC')$（n=1，2，3，4……..）（1 分）

即：$x=2n(4+\pi)L$（n=1，2，3，4……..）（1 分）

其他解法，酌情给分