石家庄市第一中学2025届高考第一次模拟考试
物理答案

1. D
2. A
3. D
4. D
5. C
6. C
7. D
8. BD
9. CD
10. ACD
11. (1) A (2) C (3) D
12. (1) AB (2) 3700 (3) 65；小于
13.

(1)弹簧的弹性势能转化为物块 A、B 的动能,由能量守恒定律得 $E_p=\frac{1}{2}\times 2mv_B^2$

解得 $v_B=5$ m/s(1 分)

(2)假设木板 C 与凹槽右端 Q 第一次碰撞时,木板 C 与物块 B 未共速,

木板 C 受到物块 B 的摩擦力作用,由牛顿第二定律得 $\mu mg=Ma_1$(1 分)

物块 B 受到木板 C 的摩擦力作用,有 $\mu mg=ma_2$,

木板 C 从静止运动到凹槽右端 Q 时,由匀变速直线运动规律有 $d=\frac{1}{2}a_1t_1^2$

相同时间内,物块 B 的位移 $s_B=v_Bt_1-\frac{1}{2}a_2t_1^2$

物块 B 相对木板 C 滑行的距离 $\Delta x=s_B-d=0.455$ m(1 分)

此时,物块 B 的速度大小 $v'_B=v_B-a_2t_1=4.5$ m/s,木板 C 的速度大小 $v_1=a_1t_1=0.4$ m/s,两者未共速,假设成立(点拨:求解时需要判断运动过程中两者有无可能共速,若共速,则要按照两者运动到共速的时间计算相对位移)。

(3)B、C 组成的系统不断与凹槽右端 Q 碰撞使系统向右的动量不断减少,由运动的对称性可知系统不与凹槽左端 P 碰撞,说明系统最终动量为零,最终 B、C 均静止。

木板 C 第一次与凹槽右端 Q 碰撞时的速度大小

$v_1=0.4$ m/s(1 分)

碰撞反弹时,动量变化量大小 $I_1=2Mv_1$

木板 C 每次碰撞动量变化量方向均向左,大小均为 I_1,最终因碰撞向左的动量变化量等于物块 B 的动量变化量,有

$nI_1=mv_B$

解得 $n=5$(1 分)

此过程中物块 B 相对木板 C 运动的距离 $\Delta x'=\frac{v_B^2}{2a_2}=2.5$ m,物块 B 恰好未从木板 C 右端滑下(1 分)

(4)要想物块 B 能滑上右侧水平面,需要同时满足以下条件,

①$t_n=(2n-1)t_1(n=1,2,3,\ldots)$(1 分)

②$L+d=v_0t_n-\frac{1}{2}a_2t_n^2$(1 分)

③$E_p=\frac{1}{2}\times 2mv_0^2\le 16$ J(1 分)

④$v_t=v_0-a_2t_n\ge 0.4$ m/s(1 分)

联立解得 $E_p=\left[\frac{504+5(2n-1)^2}{50(2n-1)}\right]^2$ J$\left[或Ep=0.16\left(\frac{25.2}{2n-1}+\frac{2n-1}{4}\right)^2 J\right]$($n$=2,3,4,5) (1 分)

14．（1）带电小球在第一象限做类平抛运动，

沿 x 轴方向有 $8L=v_0t$（1 分）

沿 y 轴方向有 $3L=\frac{1}{2}at^2$（1 分）

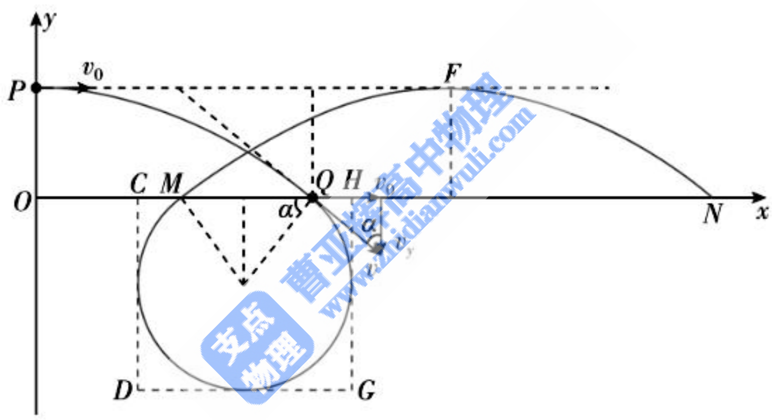
根据牛顿第二定律有 $qE_1+mg=ma$（1 分）

解得 $a=\frac{3v_0^2}{32L}$，$E_1=\frac{3mv_0^2-32mgL}{32qL}$（2 分）

在磁场区域小球做圆周运动，重力与电场力大小相等，有 $qE_2=mg$（1 分）

则$\frac{E_1}{E_2}=\frac{3v_0^2-32gL}{32gL}$（1 分）

（2）使 N 点到坐标原点 O 的距离最小，需要使带电小球刚进入第四象限时，就进入磁场区域做圆周运动，画出运动轨迹如图所示，



矩形 $GHCD$ 的面积为磁场区域最小面积 S_{min}，

设带电小球进入磁场时速度方向与 y 轴负方向的夹角为α，

根据类平抛运动速度反向延长线过水平位移中点，可知 $\tan\alpha=\frac{4L}{3L}=\frac{4}{3}$，由数学知识可知 $\sin\alpha=\frac{4}{5}$，$\cos\alpha=\frac{3}{5}$，

根据速度合成与分解可知小球进入磁场时的速度大小为 $v=\frac{v_0}{\sin\alpha}=\frac{5v_0}{4}$（1 分）

带电小球在磁场中运动时由洛伦兹力提供向心力，有

$qvB_0=\frac{mv^2}{R}$（1 分）

解得小球的轨迹半径 $R=2L$（1 分）

由几何关系可知 $CD=R+R\sin\alpha=\frac{18L}{5}$，$HC=2R=4L$（1 分）

则 $S_{min}=\frac{18L}{5}\times 4L=\frac{72L^2}{5}$（1 分）

带电小球从 M 点进入第一象限，从 M 点到 F 点为类平抛运动的逆运动，根据对称性可知 $MN=2OQ=16L$（1 分）

所以 $ON=OQ-2R\cos\alpha+MN=\frac{108}{5}L$（1 分）

15．（1）设导体棒在磁场中做匀速直线运动时的速度为 v_0，某时刻导体棒在回路中的长度为 l，则此时感应电动势 $E=Blv_0$，(1 分)

此时回路的电阻 $R=3lr_0$，(1 分)

回路中的感应电流 $I=\frac{E}{R}=\frac{Bv_0}{3r_0}$，(1 分)

因为 B、v_0和 r_0均为不变量，所以感应电流 I 为不变量。(1 分)

（2）释放导体棒后，在未进入磁场的过程中，导体棒和弹簧组成的系统机械能守恒，则有 $\frac{1}{2}k\left(\frac{5L}{4}\right)^2-\frac{1}{2}kL^2=\frac{1}{2}mv_0^2$，(1 分)

导体棒在磁场中做匀速直线运动的过程中，设某时刻导体棒距 O 的距离为 x，根据平衡条件有 $2BIx\tan 30°-kx=0$，(1 分)

得 $k=\frac{B^4L^2}{12mr_0^2}$，(1 分)

$v_0=\frac{\sqrt{3}B^2L^2}{8mr_0}$(1 分)

（3）导体棒过 O 点后与弹簧脱离，在停止运动前做减速运动。设某时刻导体棒距 O 点的距离为 x，导体棒在回路中的长度为 l，速度为 v，回路中的电流强度为 I，因为 $I=\frac{Bv}{3r_0}$，(1 分)

所以 $F_{安}=BIl=\frac{B^2lv}{3r_0}$，(1 分)

设导体棒最终静止的位置距 O 点的距离为 x_0，从 O 到停止运动，运用动量定理可得

$-\sum\frac{B^2lv}{3r_0}\Delta t=0-mv_0$，(1 分)

即 $\frac{B^2}{3r_0}\sum lv\Delta t=mv_0$，因为 $\sum lv\Delta t=\sum\Delta S=x_0^2\tan 30°$，即 $\frac{B^2}{3r_0}x_0^2\tan 30°=mv_0$，

求得 $x_0=\frac{3\sqrt{2}L}{4}$(1 分)