高三年级限时训练试题

物 理 试 卷 评 分 参 考

一. 单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分，每题只有一一个选项最符合题意.

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	B	C	D	D	C	B	C	D	C	B	C

二. 非选择题：共 5 题，共 56 分. 其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位.

12.(1)④⑤①③②　(2)$\frac{d}{\Delta t}$　(3)$(m_B-m_A)gh=\frac{1}{2}(m_A+m_B)(\frac{d}{\Delta t})^2$　(4)$\frac{1-k}{1+k}$

(5)不同意，因为计算得到的速度是平均速度即中间时刻的瞬时速度小于中间位置的瞬时速度.

13.(1)子弹射入小车的过程中，子弹与小车组成的系统动量守恒，由动量守恒定律得 $m_0v_0=(m_0+m_1)v_1$，代入数据解得 $v_1=10$ m/s.

(2)子弹、小车、小物块组成的系统动量守恒，设当小物块与小车共速时，共同速度为 v_2，两者相对位移大小为 L，由动量守恒定律和能量守恒定律有$(m_0+m_1)v_1=(m_0+m_1+m_2)v_2$，$\mu m_2gL=\frac{1}{2}(m_0+m_1)v_1^2-\frac{1}{2}(m_0+m_1+m_2)v_2^2$，联立解得 $L=5$ m，故要使小物块不脱离小车，小车的长度至少为 5 m.

14.(1)物块 C、D 碰撞过程中满足动量守恒，设碰撞后瞬间物块 C、D 形成的新物块的速度为 $v_{物}$，已知 C、D 的质量均为 $m=1$ kg，以向右为正方向，则有 $mv_0-m\cdot kv_0=(m+m)v_{物}$

解得 $v_{物}=\frac{1-k}{2}v_0=5(1-k)$ m/s>0

可知碰撞后瞬间物块 C、D 形成的新物块的速度大小为 $5(1-k)$ m/s，方向向右.

滑板 A、B 碰撞过程中满足动量守恒，设碰撞后瞬间滑板 A、B 形成的新滑板的速度为 $v_{滑}$，滑板 A 和 B 质量分别为 1 kg 和 2 kg，则由

$Mv_0-2M\cdot kv_0=(M+2M)v_{滑}$

解得 $v_{滑}=\frac{1-2k}{3}v_0=\frac{10-20k}{3}$ m/s>0

则新滑板速度方向也向右.

(2)若 $k=0.5$，可知碰后瞬间物块 C、D 形成的新物块的速度为

$v_{物}'=5(1-k)$ m/s$=5\times(1-0.5)$ m/s$=2.5$ m/s

碰后瞬间滑板 A、B 形成的新滑板的速度为

$v_{滑}'=\frac{10-20k}{3}$ m/s$=0$

可知碰后新物块相对于新滑板向右运动，新物块向右做匀减速运动，新滑板向右做匀加速运动，新物块的质量为 $m'=2$ kg，新滑板的质量为 $M'=3$ kg，设相对静止时的共同速度为 $v_{共}$，根据动量守恒可得 $m'v_{物}'=(m'+M')v_{共}$

解得 $v_{共}=1$ m/s

根据能量守恒可得

$\mu m'gx_{相}=\frac{1}{2}m'(v_{物}')^2-\frac{1}{2}(m'+M')v_{共}^2$

解得 $x_{相}=1.875$ m.

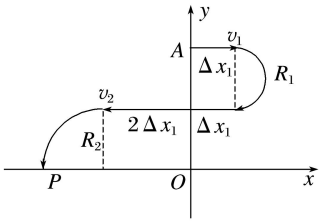
15.(1)粒子第一次在电场中有 $qE_0=ma$

$v_1=at_0$，$t_0=\dfrac{\pi m}{qB_0}$

粒子第一次进入磁场中有 $qv_1B_0=\dfrac{mv_1^2}{R_1}$

联立解得 $R_1=\dfrac{\pi mE_0}{qB_0^2}$

(2)由题意可知粒子经 2 次加速和偏转后打在 x 轴负半轴上到 O 点的距离最小，如图甲所示



甲

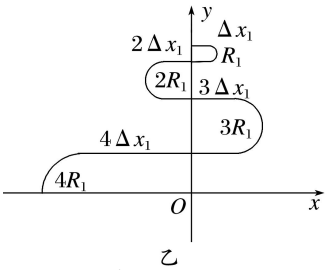
第一次加速的位移为 $\Delta x_1=\dfrac{at_0^2}{2}=\dfrac{\pi^2mE_0}{2qB_0^2}$

第二次加速的位移 $\Delta x_2=3\Delta x_1$

$v_2=2at_0=\dfrac{2\pi E_0}{B_0}$

$\Delta x_P=\Delta x_2-\Delta x_1+R_2=\dfrac{\pi mE_0}{qB_0^2}(\pi+2)$

(3)分析带电粒子运动轨迹，如图乙所示



乙

可知 A 与坐标原点间的距离 d 应满足

$d=n^2R_1=\dfrac{n^2\pi mE_0}{qB_0^2}(n=1,2,3,\cdots)$

(4)若粒子经过 n 次加速和偏转后打在 x 轴上

$x_P=n(\Delta x_1+R_1)=\dfrac{n\pi mE_0}{2qB_0^2}(\pi+2)(n=1,2,3,\cdots)$.

16.(1)小滑块从 A 点运动到 B 点的过程，由动能定理得 $qEx_{AB}-\mu mgx_{AB}=\dfrac{1}{2}mv_B^2-0$，解得 $v_B=4$ m/s.

(2)小滑块滑上传送带时，因传送带速率大于滑块速率，所以滑块受到的滑动摩擦力水平向右，由牛顿第二定律得 $Eq+\mu mg=ma_1$，解得 $a_1=12$ m/s^2，滑块加速到与传送带共速时，有 $v^2-v_B^2=2a_1x$，解得此加速过程滑块的位移大小为 $x_1=0.375$ m，小滑块速率大于传送带速率后，滑块受到的滑动摩擦力水平向左，由牛顿第二定律得 $Eq-\mu mg=ma_2$，解得 $a_2=8$ m/s^2，由运动学公式有 $v_C^2-v^2=2a_2(x_{BC}-x_1)$，解得滑块运动到 C 点时的速度 $v_C=\sqrt{35}$ m/s，滑块在 C 点时，由牛顿第二定律得 $F_{NC}-mg=m\dfrac{v_C^2}{R}$，解得 $F_{NC}=22.5$ N.

(3)由于 $Eq=mg$，所以等效重力大小为 $mg'=\sqrt{(Eq)^2+(mg)^2}=\sqrt{2}mg$，方向与水平方向成 45°角斜向右下方，当滑块从 C 点开始沿圆弧轨道运动的弧长对应的圆心角 $\theta=45°$ 时，滑块的速度最大，对轨道压力最大，在该点，对滑块有 $F_N-mg'=m\dfrac{v'^2}{R}$，从 C 点到速度最大位置，由动能定理得 $mg'R(1-\cos 45°)=\dfrac{1}{2}mv'^2-\dfrac{1}{2}mv_C^2$，联立解得 $F_N=28.5$ N，根据牛顿第三定律可知，小滑块对圆弧轨道 CD 压力的最大值 $F_N'=F_N=28.5$ N.