武汉市2021届高中毕业生四月质量检测

物理答案及评分参考

一．选择题：本题共11小题，每小题4分，共44分。

1．A　2．A　3．C　4．D　5．A　6．B　7．C

8．BD　9．BD　10．BC　11．BD

二．非选择题：本题共5小题，共56分。

12．（7分）

（1）将钢球置于轨道平直段各处，都能静止，说明斜槽末端水平　1分

（2）球心　2分

（3）$L\sqrt{\dfrac{g}{y_2-2y_1}}$　2分

$\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{(y_2^2+4L^2)g}{y_2-2y_1}}$　2分

13．（9分）

（1）3.98（2分）　0.245（2分）

（2）甲（1分）

（3）C（1分）　C（1分）

（4）用伏安法测得的内阻包含电池内阻、开关电阻及导线电阻，用专业仪器测得的内阻介于开关电阻和导线电阻之间，故两者差异大。（2分）

14．（9分）

（1）圆形透光区域的边缘即为刚好发生全反射的位置，有

$\tan C=\dfrac{d_0/2}{d_0}$　1分

$n=\dfrac{1}{\sin C}$　2分

解得 $n=\sqrt{5}$　1分

（2）若点光源O以速度v竖直向下匀速运动，设圆形透光区域半径为r，有

$d=d_0+vt$　2分

又　$r=d\tan C$　1分

解得 $r=\dfrac{v}{2}t+\dfrac{d_0}{2}$　1分

则圆半径对时间的变化率 $\dfrac{\Delta r}{\Delta t}=\dfrac{v}{2}$　1分

15.（13 分）

根据法拉第电磁感应定律，圆环中产生的感应电动势

$$E=\frac{\Delta B}{\Delta t}S$$ ①1 分

上式中 $S=\frac{\pi r^2}{2}$ ②1 分

由图乙可知

$$\frac{\Delta B}{\Delta t}=\frac{B_0}{t_0}$$ ③1 分

根据欧姆定律有

$$I=\frac{E}{R}$$ ④1 分

根据电阻定律有

$$R=\rho\frac{2\pi r}{s_0}$$ ⑤1 分

$t=\frac{1}{2}t_0$ 时，圆环受到的安培力

$$F=B_0I\cdot(2r)+\frac{B_0}{2}I\cdot(2r)$$ ⑥2 分

联立解得

$$F=\frac{3B_0^{\ 2}r^2s_0}{4\rho t_0}$$ ⑦1 分

安培力方向垂直于 MN 向左。 1 分

（2）通过圆环的电荷量

$$q=\bar{I}\cdot\Delta t$$ ⑧1 分

根据欧姆定律和法拉第电磁感应定律有 $\bar{I}=\frac{\bar{E}}{R}$ $\bar{E}=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

在 $0\sim\frac{3}{2}t_0$ 内，圆环磁通量的变化量为

$$\Delta\Phi=B_0\cdot\frac{1}{2}\pi r^2+\frac{B_0}{2}\cdot\frac{1}{2}\pi r^2$$ ⑨2 分

联立解得

$$q=\frac{3B_0rs_0}{8\rho}$$ ⑩1 分

学而思培优 高考研究中心

16．（18分）

（1）物块 m 从释放点下滑到 A 点的过程中，根据动能定理有

$$mgh=\frac{1}{2}mv_{\mathrm{A}}^2 \qquad ①1\text{ 分}$$

假设 m 滑过 A 点后，一直匀减速运动至 B 点，根据牛顿第二定律和匀变速直线运动规律有

$$\mu mg=ma \qquad ②1\text{ 分}$$

$$v_{\mathrm{B}}^2-v_{\mathrm{A}}^2=2(-a)L \qquad ③1\text{ 分}$$

联立解得 $v_{\mathrm{B}}=4\mathrm{m/s}$ ④1 分

该速度大于传送带速度 v=3m/s，可见 m 一直匀减速至 B 点，之后沿光滑水平台面匀速运动至与 M 发生第 1 次碰撞，故第 1 次碰撞前 m 的速度大小为 $v_{\mathrm{B}}=4\mathrm{m/s}$。

在传送带上 m 从 A 点一直匀减速运动至 B 点，两者相对路程为

$$s_0=L-v\cdot\frac{v_{\mathrm{B}}-v_{\mathrm{A}}}{-a} \qquad ⑤1\text{ 分}$$

设第 1 次碰后瞬间，m 和 M 速度分别 v_1 和 u_1，根据动量守恒定律和机械能守恒定律有

$$mv_{\mathrm{B}}=mv_1+Mu_1 \qquad ⑥1\text{ 分}$$

$$\frac{1}{2}mv_{\mathrm{B}}^2=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}Mu_1^2 \qquad ⑦1\text{ 分}$$

联立解得 $v_1=-2\mathrm{m/s}$　　$u_1=2\mathrm{m/s}$

在传送带上 m 向左运动到速度减为 0 时，两者相对路程为

$$s_1=v\cdot\frac{0-v_1}{a}-\frac{0-v_1^2}{2a} \qquad ⑧2\text{ 分}$$

m 再向右运动到 B 点时，两者相对路程为

$$s_1'=v\cdot\frac{-v_1}{a}-\frac{(-v_1)^2}{2a} \qquad ⑨2\text{ 分}$$

所求的内能为 $Q=\mu mg(s_0+s_1+s_1')$ ⑩1 分

解得 $Q=16\mathrm{J}$ ⑪1 分

（2）物块 m 与物块 M 第 n（$n>1$）次碰撞结束时，物块 m 的速度大小

$v_n=4\mathrm{m/s}$　　$n=2$ ⑫1 分

$v_n=1.5\mathrm{m/s}$　　$n=3,5,7\cdots\cdots$ ⑬2 分

$v_n=3\mathrm{m/s}$　　$n=4,6,8\cdots\cdots$ ⑭2 分