高三物理·答案

选择题:共 10 小题,共 44 分。在每小题给出的四个选项中,第 1 ~ 6 题只有一个选项符合题目要求,每小题 4 分,共 24 分。第 7 ~ 10 题有多个选项符合题目要求,每小题 5 分,共 20 分,全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

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

11. (1)CD(1 分)

(2)0.17(2 分)　0.62(2 分)

(3)小于(1 分)

12. (1)1.49×10^{4}(或 14 900,2 分)　×1k(2 分)

(2)10(2 分)　1(2 分)

(3)75(2 分)

13. (1)两汽缸体积相同,设横截面积分别为 S、$2S$,长度为 $2L$、L,右缸气体初始压强为 p_2

对两活塞由平衡可知,$p_0S=p_2\cdot2S$,解得右缸气体初始压强为 $p_2=\dfrac{p_0}{2}$ ……(2 分)

充气后,设左右两缸气体压强分别为 p_3、p_4

对右缸气体由玻意耳定律可知 $\dfrac{p_0}{2}\cdot2S\dfrac{3}{4}L=p_4\cdot2S\dfrac{L}{2}$ ……(2 分)

解得 $p_4=\dfrac{3}{4}p_0$ ……(1 分)

(2)两活塞再次平衡时有 $p_3S=p_4\cdot2S$

解得 $p_3=\dfrac{3}{2}p_0$ ……(1 分)

对左缸气体,$p_0\cdot SL+p_0\cdot\Delta V=p_3\cdot S\dfrac{5}{4}L$ ……(2 分)

解得 $\Delta V=\dfrac{7SL}{8}$ ……(1 分)

则左缸充入的气体质量与原气体质量的比值为 $\dfrac{\Delta m}{m}=\dfrac{\Delta V}{SL}=\dfrac{7}{8}$ ……(1 分)

14. (1)导体棒切割磁感线 $E=BLv$ ……(1 分)

闭合电路欧姆定律 $I=\dfrac{E}{R+r}$ ……(1 分)

安培力 $F_{安}=BIL$ ……(1 分)

对导体棒由牛顿第二定律,$F+mg\sin\theta-F_{安}=ma$ ……(1 分)

结合 $F=0.04v+0.4$

联立以上各式解得,$a=10\ \mathrm{m/s^2}$,即导体棒匀加速直线运动 ……(2 分)

(2)2 s 后,导体棒的速度为 $v=at=20$ m/s ……(1 分)

沿斜面向下运动的位移为 $x=\frac{1}{2}at^2=20$ m ……(1 分)

电荷量 $q=\bar{I}\Delta t=\frac{BLx}{R+r}=2$C ……(2 分)

说明:通过计算 $I-t$ 图的面积,或动量定理求得该答案也给分。

(3)由能量守恒,$\bar{F}\cdot x+mg\sin\theta\cdot x=\frac{1}{2}mv^2+Q_{总}$ ……(2 分)

定值电阻的产热为 $Q_R=\frac{R}{R+r}Q_{总}=5.3$ J ……(1 分)

15. (1)子弹打入滑块,设共同速度为 v',子弹、滑块质量分别用 m_0、m 表示

$m_0v_0=(m_0+m)v'$ ……(1 分)

解得 $v'=\frac{m_0v_0}{m_0+m}=\frac{0.03\times100}{0.03+2.97}=1$ m/s

设滑块落到圆弧 a 点时的速度为 v_a,滑块 P 落到圆弧的 a 点上时刚好与圆弧相切

则 $\cos60°=\frac{v'}{v_a}$,得 $v_a=2v'=2$ m/s ……(1 分)

设滑块离开 b 点时速度 v_b,滑块从 a 到 b 机械能守恒,

$\frac{1}{2}(m_0+m)v_b^2-\frac{1}{2}(m_0+m)v_a^2=(m_0+m)gh$ ……(1 分)

解得 $v_b=4$ m/s ……(1 分)

(2)设滑块与小车第一次共同速度为 $v_{共1}$,小车质量用 M 表示,小车的右端与球 Q_1 之间的距离 d_1

$(m_0+m)v_b=(m_0+m+M)v_{共1}$

解得滑块小车共同速度为 $v_{共1}=\frac{3}{4}v_b=3$ m/s

小车加速度 $a=\frac{\mu(m_0+m)g}{M}=3$ m/s^2 ……(1 分)

小车加速前进的距离 $d_1=\frac{v_{共1}^2}{2a}=1.5$ m ……(1 分)

所以球 Q_1 与小车右端的距离为 $d_1=1.5$ m

设小车与球 Q_1 第 1 次碰后,小车速度为 $v_{车1}$,球的速度 v_1,球的质量为 $2M$,

$Mv_{共1}=Mv_{车1}+2Mv_1$

$\frac{1}{2}Mv_{共1}^2=\frac{1}{2}Mv_{车1}^2+\frac{1}{2}\times2Mv_1^2$ ……(1 分)

由于 $v_{共1}=\frac{3}{4}v_b$

解得:$v_{车1}=-\frac{1}{4}v_b=-1$ m/s,$v_1=\frac{1}{2}v_b=2$ m/s ……(1 分)

设滑块与小车第二次达到相同速度为 $v_{共2}$

$(m_0+m)v_{共1}+Mv_{车1}=(m_0+m+M)v_{共2}$

对小车由动能定理有:$\mu(m_0+m)gd_2=\frac{1}{2}Mv_{共2}^2-\frac{1}{2}Mv_{车1}^2$ ……(1 分)

解得：$v_{共2}=\frac{1}{2}v_b$，$d_2=\frac{v_b^2}{32\mu g}=0.5\ \text{m}$ ……（1 分）

所以球 Q_1 与 Q_2 之间的距离为 $d_2=0.5\ \text{m}$

(3)球 Q_1、Q_2 碰撞后速度发生交换，Q_2 获得的速度为$\frac{1}{2}v_b$

小车与 Q_1 第二次碰撞有

$Mv_{共2}=Mv_{车2}+2Mv_2$

$\frac{1}{2}Mv_{共2}^2=\frac{1}{2}Mv_{车2}^2+\frac{1}{2}\times 2Mv_2^2$ ……（1 分）

解得：$v_{车2}=-\frac{1}{3}v_{共2}$，$v_2=\frac{2}{3}v_{共2}$

小车与 Q_1 第二次碰后到小车与滑块第 3 次共速

$(m_0+m)v_{共2}+Mv_{车2}=(m_0+m+M)v_{共3}$

解得 $v_{共3}=\frac{2}{3}v_{共2}$

依次推理可得

$v_{共n}=\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}v_{共1}=3\times\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}\ \text{m/s}$

$v_{车n}=-\frac{1}{3}v_{共n}=-\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}\ \text{m/s}(n=1,2,3\cdots)$ ……（1 分）

滑块与小车的相对加速度为：$a_{相}=\mu g+\frac{\mu(m_0+m)g}{M}=4\ \text{m/s}^2$

第 n 次碰后相对速度为：$v_{相}=3\times\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}-\left(-\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}\right)=4\times\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}\ \text{m/s}$

第 n 次碰后，滑块在小车上滑行的路程为：

$l_n=\frac{v_{相}^2}{2a_{相}}=2\times\left(\frac{4}{9}\right)^{n-1}(n=1,2,3\cdots)$ ……（1 分）

无穷多次碰撞后，滑块在小车上滑行的路程为：

$l=2\times\left(1-\frac{4}{9}\right)^{-1}\ \text{m}=3.6\ \text{m}$

小车的长度为：$L=\frac{v_b^2}{2\times a_{相}}+l$ ……（1 分）

解得：$L=5.6\ \text{m}$ ……（1 分）

小车与 Q_1 第一次碰后到第二次相碰小车向右运动 $d_2=0.5\ \text{m}$，小车与 Q_1 第二次碰后到第三次相碰小车向右运动 $d_3=\frac{2}{9}\ \text{m}$，小车与 Q_1 第三次碰后到第四次相碰小车向右运动 $d_4=\frac{8}{81}\ \text{m}$，形成公比为$\frac{4}{9}$的等比数列

根据以上分析可知小车全过程运动的总位移为

$x=d_1+d_2+\cdots=d_1+\frac{d_2\times\left[1-\left(\frac{4}{9}\right)^n\right]}{1-\frac{4}{9}}=2.4\ \text{m}$ ……（2 分）