成都市 2023 级高中毕业班第一次诊断性检测

物理试题参考答案及评分意见

一、单项选择题:本题共 7 小题,每题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合要求。

1. B　2. D　3. D　4. A　5. C　6. D　7. C

二、多项选择题:本题共 3 小题,每题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. BC　9. AC　10. AD

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11.(6 分)

(1) 8.41 (2 分)　0.7(或 0.70) (2 分)　(2) B (2 分)

12.(10 分)

(1) a (2 分)　5.2 (2 分)　(2) — (2 分)　k (2 分)　$\dfrac{k}{R_V}$ (2 分)

13.(10 分)

解:(1)从 A 状态到 B 状态气体经历等容变化过程,由查理定律得:

$\dfrac{p_0}{T_0}=\dfrac{3p_0}{T}$　(2 分)

解得:$T=3T_0$　(1 分)

(2)AB 过程外界对气体做功为:

$W_{AB}=0$　(1 分)

BC 过程外界对气体做功为:

$W_{BC}=3p_0(3V_0-V_0)$　(1 分)

$W=W_{AB}+W_{BC}$

解得:$W=6p_0V_0$　(1 分)

(3)由热力学第一定律得:

$\Delta U=W+Q$　(1 分)

从 B 状态到 C 状态,气体经历等压变化过程,由盖·吕萨克定律得:

$\dfrac{3V_0}{T}=\dfrac{V_0}{T_C}$　(1 分)

解得:$T_C=T_0$

气体在 A 状态与 C 状态温度相等,内能相等,则 ABC 过程内能改变量为:

$\Delta U=0$　(1 分)

$Q_{放}=-Q$

解得:$Q_{放}=6p_0V_0$　(1 分)

(其它合理解法参照给分)

14.（12 分）

解：(1)小球从 A 到 B 由动能定理得：

$$mgR\sin\theta-qEx=\frac{1}{2}mv^2-0 \quad (2\text{分})$$

由几何关系得：

$x=R-R\cos\theta$ （1 分）

解得：$E=1.5\times10^3$ V/m （1 分）

(2)小球到达 B 点时轨道对它的支持力为 N，由牛顿第二定律得：

$$N-mg\sin\theta-qE\cos\theta=m\frac{v^2}{R} \quad (2\text{分})$$

解得：$N=9$ N （1 分）

(3)设小球离开 B 点后，竖直方向加速度大小为 a_1，水平方向加速度大小为 a_2，从离开 B 点到落地时间为 t。

竖直方向，由牛顿第二定律和运动学公式得：

$mg=ma_1$ （1 分）

$$h=v\cos\theta\cdot t+\frac{1}{2}a_1t^2 \quad (1\text{分})$$

水平方向，由牛顿第二定律和运动学公式得：

$qE=ma_2$ （1 分）

$$d=v\sin\theta\cdot t+\frac{1}{2}(-a_2)t^2 \quad (1\text{分})$$

解得：$d=0.3625$ m （1 分）

（其它合理解法参照给分）

15.（16 分）

解：(1)由分析可得，$\mu=\frac{2\sqrt{3}}{3}>\tan\theta$，物块 Q 释放后保持静止。物块 P 从 a 点加速至 b 点的过程中，由牛顿第二定律和运动学公式得：

$m_1g\sin\theta=m_1a_1$ （1 分）

$v_0^2=2a_1L$ （1 分）

解得：$v_0=\sqrt{gL}$ （1 分）

(2)物块 P 与物块 Q 第一次发生弹性碰撞后物块 P 的速度大小为 v_1，物块 Q 的速度大小为 v_2，由动量守恒得：

$m_1v_0=m_1v_1+m_2v_2$ （1 分）

由机械能守恒得：

$$\frac{1}{2}m_1v_0^2=\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2 \quad (1\text{分})$$

解得：$v_1=\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}v_0$，$v_2=\frac{2m_1}{m_1+m_2}v_0$

当 $m_1=m_2$ 时，$v_1=0$，$v_2=v_0$

物块 Q 碰后将做匀减速直线运动，假设物块 Q 匀减速至停下前两物块未碰撞，该过程

物块 Q 的加速度大小为 a_2，运动时间为 t_1，位移大小为 x_1，由牛顿第二定律和运动学公式得：

$\mu m_2 g\cos\theta - m_2 g\sin\theta = m_2 a_2$ （1 分）

$0 = v_2 + (-a_2)t_1$ （1 分）

$x_1 = \frac{v_2 + 0}{2}t_1$ （1 分）

解得：$t_1 = 2\sqrt{\frac{L}{g}}$，$x_1 = L$

物块 P 碰后将做初速度为 0 的匀加速直线运动，在 t_1 时间内位移大小为 x_2，由运动学公式得：

$x_2 = \frac{1}{2}a_1 t_1^2$ （1 分）

解得：$x_2 = L$

即物块 Q 恰好运动至 c 点速度减为 0，机关尚未触发，此时物块 P 恰好也运动至 c 点，故两物块会发生第二次弹性碰撞。两次碰撞所间隔的时间为：

$\Delta t = 2\sqrt{\frac{L}{g}}$ （1 分）

(3)①当 $m_1 > m_2$ 时，结合(2)计算结果，分析可得，第一次碰撞后，物块 Q 先经过 c 点，触发机关，物块 P 不会与物块 Q 发生第二次碰撞。

假设物块 Q 与挡板 N 发生了 $n(n=1,2,3\cdots\cdots)$ 次碰撞后最终停在 c 点，物块 Q 从第一次碰后至最终停止运动的过程中，由动能定理可得：

$m_2 g\sin\theta \cdot L - \mu m_2 g\cos\theta(L + 2n\frac{L}{2}) = 0 - \frac{1}{2}m_2 v_2^2$ （1 分）

解得：$v_2 = \sqrt{2n+1}\,v_0$

又因为 $v_2 < 2v_0$，故 $n=1$，此时 $\frac{m_1}{m_2}$ 最大 （1 分）

解得：$\frac{m_1}{m_2} = 2\sqrt{3} + 3$ （1 分）

②当 $m_1 < m_2$ 时，结合(2)计算结果，分析可得，第一次碰后物块 Q 沿斜面向下匀减速至 0，物块 P 先沿斜面向上做匀减速直线运动，再沿斜面向下做匀加速直线运动，直至与已静止的物块 Q 再次发生碰撞，重复该过程。

当 $\frac{m_1}{m_2}$ 最小时，经过无数次碰撞后，两物块最终恰好均停在 c 点。 （1 分）

对两物块全过程能量守恒可得：

$m_1 g\sin\theta \cdot 2L + m_2 g\sin\theta \cdot L = \mu m_2 g\cos\theta \cdot L$ （1 分）

解得：$\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$ （1 分）

综上，要使得物块 Q 最终停在 c 点，$\frac{m_1}{m_2}$ 的最大值为 $2\sqrt{3}+3$，最小值为 $\frac{1}{2}$。

（其它合理解法参照给分）