

山东名校考试联盟

2023-2024 学年高三年级上学期 12 月检测物理试题答案及评分标准

一、单项选择题 (每题 3 分, 共 24 分)

1. D 2. B 3. C 4. A 5. A 6. D 7. B 8. C

二、多项选择题 (每题 4 分, 共 16 分)

9. BD 10. AB 11. ACD 12. AC

三、非选择题 (60 分)

13. (6 分, 每空 2 分) (1) 1.4m/s (2) $4.9 \times 10^{-4} \text{J}$ (3) 2g

14. (8 分, 每空 2 分) (1) 5000 (2)

(3) R_2 (4) ~~4807.69~~

15. (7 分) 解: (1) 行李的加速度为

$$a_1 = \frac{\mu mg}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$a_1 = 1 \text{m/s}^2$$

$$v^2 = 2a_1 x \quad (1 \text{ 分})$$

$$x = 8 \text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 传送带经过 $t_1 = 2 \text{s}$ 开始匀速, 此时行李的速度为

$$v_1 = a_1 t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_1 = 2 \text{m/s}$$

行李从静止到与传送带共速的时间为 $t_2 = 4 \text{s}$, $t_1 \sim t_2$ 时间内传送带匀速运动的位移为

$$s_1 = v(t_2 - t_1)$$

$$s_1 = 8 \text{m}$$

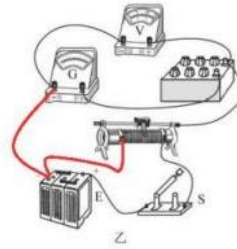
$t_1 \sim t_2$ 时间内行李匀加速运动的位移为

$$s_2 = \frac{v_1 + v}{2}(t_2 - t_1) \quad (1 \text{ 分})$$

$$s_2 = 6 \text{m}$$

$$Q = \mu mg(s_1 - s_2) \quad (1 \text{ 分})$$

$$Q = 2 \text{J} \quad (1 \text{ 分})$$



16. (9分) 解: (1) 小球在圆弧最高点时速度为 v_1

$$mg + mg \sin \theta = m \frac{v_1^2}{\frac{L}{4}} \quad (2 \text{分})$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{3}{8}gL}$$

小球从从斜劈底端弹出到圆弧最高点的过程中

$$-mg \sin \theta \cdot \left(L + \frac{L}{4}\right) = \frac{1}{2}mv_1^2 - E_{k0} \quad (2 \text{分})$$

$$E_{k0} = \frac{13mgL}{16} \quad (1 \text{分})$$

(2) 小球从圆弧最高点射出之后做类似平抛运动

$$\frac{5}{4}L = \frac{1}{2}g \sin \theta \cdot t^2 \quad (1 \text{分})$$

$$t = \sqrt{\frac{5L}{g}}$$

当小球恰好到达一等奖左侧边缘时

$$L = v_2 t \quad (1 \text{分})$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{gL}{5}}$$

$$-mg \sin \theta \cdot \left(L + \frac{L}{4}\right) = \frac{1}{2}mv_2^2 - E_{k1}$$

$$E_{k1} = \frac{29}{40}mgL$$

当小球反弹后恰好到达一等奖右侧边缘时

$$\frac{L}{4} + L = v_3 t \quad (1 \text{分})$$

$$v_3 = \frac{\sqrt{5gL}}{4}$$

$$-mg \sin \theta \cdot \left(L + \frac{L}{4}\right) = \frac{1}{2}mv_3^2 - E_{k2}$$

$$E_{k2} = \frac{25}{32}mgL$$

综上所述初动能的取值范围为 $\frac{29}{40}mgL \leq E_{k0} \leq \frac{25}{32}mgL$ (1分)

17. (14分) 解: (1) 离子甲在电场中做类似平抛运动

$$a = \frac{qE}{m} \quad (1 \text{分})$$

$$\tan 37^\circ = \frac{at}{v_0} \quad (1 \text{分})$$

$$h = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{分})$$

$$E = \frac{9mv_0^2}{32hq} \quad (1 \text{分})$$

(2) 离子甲进入磁场之后做匀速圆周运动

$$v = \frac{v_0}{\cos 37^\circ} \quad (1 \text{分})$$

$$qvB = \frac{mv^2}{r_1} \quad (1 \text{分})$$

$$r_1 = \frac{5mv_0}{4qB}$$

甲离子运动过程中的最低点到 xoy 面的距离为

$$y_1 = r_1 - r_1 \cos 37^\circ \quad (1 \text{分})$$

$$y_1 = \frac{mv_0}{4qB}$$

乙离子沿 z 轴方向的分速度为

$$v_z = v_0 \tan 37^\circ$$

乙离子在磁场中的运动轨迹为等距螺旋线

$$qv_z B = \frac{mv_z^2}{r_2}$$

$$r_2 = \frac{mv_z}{qB}$$

乙离子运动过程中的最低点到 xoy 面的距离为

$$y_2 = r_2 = \frac{3mv_0}{4qB} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{所以 } y_1 : y_2 = 1 : 3 \quad (1 \text{分})$$

(3) 甲离子第一次进入磁场时的 x 坐标为: $x_{甲1} = v_0 t$ (1分)

甲离子第二次进入磁场时的 x 坐标为: $x_{甲2} = v_0 t + (2v_0 t + 2r_1 \sin 37^\circ)$ (1分)

甲离子第三次进入磁场时的 x 坐标为: $x_{甲3} = v_0 t + (2v_0 t + 2r_1 \sin 37^\circ) \times 2$

...

第 n 次进入磁场时的 x 坐标为:

$$x_{甲n} = v_0 t + (2v_0 t + 2r_1 \sin 37^\circ) \times (n-1) \quad (1 \text{分})$$

$$x_{甲n} = (2n-1)\frac{8}{3}h + (n-1)\frac{3mv_0}{2qB}$$

乙离子第一次进入磁场时的 x 坐标为: $x_{Z,1} = 0$

乙离子第二次进入磁场时的 x 坐标为: $x_{Z,2} = 2r_2$

乙离子第三次进入磁场时的 x 坐标为: $x_{Z,3} = 4r_2$

...

乙离子第 n 次进入磁场时的 x 坐标为: $x_{Z,n} = 2(n-1)r_2 \quad (1 \text{分})$

$$x_{Z,n} = (n-1)\frac{3mv_0}{2qB}$$

所以甲、乙离子第 n 次进入磁场时 x 坐标之差为 $\Delta x = x_{甲n} - x_{Z,n}$

$$\Delta x = (2n-1)\frac{8}{3}h \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (1 \text{分})$$

18. (16分) 解: (1) 小球从水平位置释放之后为圆周运动

$$m_1 g l = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_0 = 6 \text{m/s}$$

小球与小物块碰撞过程中水平方向动量守恒 (规定向右为正方向)

$$m_1 v_0 = m_2 v_{21} + m_1 v_{11} \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_2 v_{21}^2 + \frac{1}{2} m_1 v_{11}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_1 = v_{21}$$

$$v_1 = 9.6 \text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2) 小球与小物块碰撞之后小物块做匀减速直线运动

$$\mu m_2 g = m_2 a_2$$

$$a_2 = 2 \text{m/s}^2$$

小球与小物块碰撞之后小车做匀加速直线运动

$$\mu m_2 g = M a_3$$

$$a_3 = 0.4 \text{ m/s}^2$$

经过时间 t_1 小物块滑到小车上的 B 点, 小物块相对于小车的位移为 x_1

$$v_{21} t_1 - \frac{1}{2} a_2 t_1^2 - \frac{1}{2} a_3 t_1^2 = x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $t_1 = 0.5 \text{ s}$ ($t_1 = 7.5 \text{ s}$ 舍去)

$t_1 = 0.5 \text{ s}$ 时, 小物块的速度

$$v_{22} = v_{21} - a_2 t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{22} = 8.6 \text{ m/s}$$

小车的速度

$$v_{32} = a_3 t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{32} = 0.2 \text{ m/s}$$

经过时间 t_2 小物块到弹簧位置

$$(v_{22} - v_{32}) t_2 = x_2 - x_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$t_2 = 0.1 \text{ s}$$

$$t = t_1 + t_2$$

$$t = 0.6 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 小物块从与弹簧接触开始到与弹簧分离时的过程中

$$m_2 v_{22} + M v_{32} = m_2 v_{23} + M v_{33} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_2 v_{22}^2 + \frac{1}{2} M v_{32}^2 = \frac{1}{2} m_2 v_{23}^2 + \frac{1}{2} M v_{33}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{23} = -5.4 \text{ m/s}$$

$$I = m_2 v_{23} - m_2 v_{22} \quad (1 \text{ 分})$$

$$I = -14 \text{ N}\cdot\text{s}$$

所以小物块对弹簧的冲量大小为 $14 \text{ N}\cdot\text{s}$ (1 分)

(4) 当小球以任意角度释放时

$$m_1 g (l - l \cos \theta) = \frac{1}{2} m_1 v_0'^2$$

$$v_0' = 6\sqrt{1 - \cos \theta}$$

$$m_1 v_0' = m_2 v_{21}' + m_1 v_{11}'$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_0'^2 = \frac{1}{2} m_2 v_{21}'^2 + \frac{1}{2} m_1 v_{11}'^2$$

$$\text{解得 } v_{21}' = \frac{8}{5} v_0'$$

若小物块在弹簧恢复原长时速度为 0, 则

$$m_2 v_{21}' = M v_{33}'$$

$$\frac{1}{2} m_2 v_{21}'^2 - \frac{1}{2} M v_{33}'^2 = \mu m_2 g x_1 \quad (1 \text{ 分}) \quad (\text{以上两式列出其中一式即可得 1 分})$$

$$\text{解得 } \cos \theta = \frac{387}{512}$$

若小物块在滑到小车最左端时与小车共速, 则有

$$m_2 v_{21}' = (M + m_2) v_{\text{共}}'$$

$$v_{\text{共}}' = \frac{4}{15} v_0'$$

$$\frac{1}{2} m_2 v_{21}'^2 - \frac{1}{2} (M + m_2) v_{\text{共}}'^2 = 2 \mu m_2 g x_1 \quad (1 \text{ 分}) \quad (\text{以上两式列出其中一式即可得 1 分})$$

$$\text{解得 } \cos \theta = \frac{17}{32}$$

$$\text{故 } \frac{17}{32} \leq \cos \theta < \frac{387}{512} \quad (1 \text{ 分})$$

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索