

参考答案:

一、选择题 I (本大题共 13 题, 每小题 3 分, 共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 答案 | B | D | B | C | D | D | C | D | D | B  | C  | D  | B  |

二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 2 分, 共 6 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 2 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分)

14. AC 15. BCE 16. AB

三、实验题 (本题每空 2 分, 共 14 分)

17.  $x_1, x_6$   $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$  B 偶然 纸带与限位孔间有摩擦力, 长度测量等

【详解】[1]按照方法 A:

$$\bar{g} = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5}{5} = \frac{1}{5} \times \frac{x_2 - x_1}{T^2} + \frac{x_3 - x_2}{T^2} + \dots + \frac{x_6 - x_5}{T^2} = \frac{x_6 - x_1}{5T^2}$$

只利用上了两个数据  $x_1$  和  $x_6$ ;

[2]方法 B:

$$\bar{g} = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5}{5} = \frac{1}{5} \times \frac{(x_6 + x_5 + x_4) - (x_1 + x_2 + x_3)}{3T^2} = \frac{(x_4 + x_5 + x_6) - (x_1 + x_2 + x_3)}{9T^2}$$

利用上了六个数据,  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$

[3][4]用数据越多, 可以尽量避免偶然误差, 合理的是方法 B。

[5]本实验误差的主要来源: 人为测量长度带来的误差, 纸带和限位孔之间的摩擦, 等等。

18.  $2 \times 10^{-3}$  160 串联 1340

【详解】(2) [1]电流从多用电表红表笔流入、黑表笔流出, 从待测毫安表正接线柱流入、负接线柱流出, 所以应将图甲中多用电表的黑表笔和 1 端相连, 红表笔与 2 端相连。

(3) [2]测量电阻时发现多用电表指针指示的数值过小, 说明所选挡位相对待测毫安表的内阻而言偏大, 需要将多用电表挡位调到更高的电阻  $\times 10$  挡。

(5) [3]由图乙可知毫安表的内阻为

$$16 \times 10 \Omega = 160 \Omega$$

(6) [4][5]如果需要将毫安表改成量程为 3V 的电压表, 则需要串联分压电阻的阻值为

$$R = \frac{U}{I_g} - R_g = \left( \frac{3}{2 \times 10^{-3}} - 160 \right) \Omega = 1340 \Omega$$

四、计算题 (本大题有 4 小题, 共 41 分)

19. (1)  $\mu = 0.2$ ; (2)  $0.8 \text{ m/s}^2$ , 方向与运动方向相反; (3)  $3 \text{ m/s}$

【详解】(1) 开始时木板做匀速运动, 有

$$F = \mu Mg$$

代入相关数据得

答案第 5 页, 共 5 页



$$\mu = 0.2$$

(2) 以木板的运动方向为正方向, 在木板上放一个铁块后, 对木板受力分析有

$$F - f = Ma$$

其中

$$f = \mu(M + m)g$$

代入解得

$$a = -0.8 \text{ m/s}^2$$

负号表示木板的加速度方向与运动方向相反。

(3) 由于木板的上表面光滑, 故铁块放上木板后保持静止, 铁块离开木板时, 木板的位移为  $L = 10 \text{ m}$ , 则

$$v^2 - v_0^2 = 2aL$$

求得

$$v = 3 \text{ m/s}$$

20. (1)  $25 \text{ N}$ ; (2)  $4\sqrt{2} \text{ m/s}$ ; (3)  $(200 - 50\sqrt{2}) \text{ N}$ , 方向水平向右

【详解】(1) 滑块沿水平桌面  $AD$  间做匀加速直线运动, 由滑块受力情况可知, 在水平方向

$$F \cos \theta - f = ma$$

在竖直方向

$$F_N + F \sin \theta = mg$$

又有

$$f = \mu F_N$$

联立解得

$$F = 25 \text{ N}.$$

(2) 由题意可知, 在  $P$  处则有

$$\sin 45^\circ = \frac{v_y}{v_p}$$

滑块从  $D$  到  $P$  处做平抛运动, 竖直方向则有  $R = \frac{v_y^2}{2g}$

$$v_y = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.8} \text{ m/s} = 4 \text{ m/s}$$

联立解得

$$v_p = 4\sqrt{2} \text{ m/s}$$

(3) 从  $P$  到  $M$  过程, 对滑块由动能定理可得

$$-mgR \cos 45^\circ = \frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_P^2$$

在  $M$  处, 由牛顿第二定律可得

答案第 6 页, 共 5 页



$$F_{NM} = m \frac{v_M^2}{R}$$

解得

$$F_{NM} = (200 - 50\sqrt{2})N$$

由牛顿第三定律可知，在  $M$  点时轨道受到的弹力大小为  $(200 - 50\sqrt{2})N$ ，方向水平向右。

$$21. (1) \sqrt{gR}; (2) \frac{m\sqrt{7gR}}{2}; (3) \frac{32(15-8\sqrt{3})}{55}m$$

【详解】(1) 根据图甲可知，弹簧压缩量为  $R$  时具有的弹性势能为

$$E_p = 4mgR$$

根据乙图，物块运动到  $B$  点的过程中，根据动能定理有

$$E_p - 4mgR \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \cdot 4m \cdot v_1^2$$

联立解得

$$v_1 = \sqrt{gR}$$

(2) 小物块由静止到达  $C$  点的过程中根据动能定理有

$$E_p - mg \cdot (5R - R) \sin 30^\circ - \mu mg \cdot (5R - 2R) \cos 30^\circ = \frac{1}{2}mv_2^2$$

解得

$$v_2 = \frac{\sqrt{7gR}}{2}$$

所以到达  $C$  点的动量为

$$p = mv_2 = \frac{m\sqrt{7gR}}{2}$$

(3) 小物块受到的电场力大小为

$$F_e = Eq = \frac{\sqrt{3}m'g}{3q} \cdot q = \frac{\sqrt{3}m'g}{3}$$

设小物块在复合场中等效重力加速度为  $g'$  有

$$m'g' = \frac{m'g}{\cos 30^\circ}$$

小物块在等效最高点时有

$$m'g' = m' \frac{v_3^2}{R}$$

从  $C$  点到等效最高点的过程根据动能定理有

$$-m'g' \cdot 2R = \frac{1}{2}m'v_3^2 - \frac{1}{2}m'v_C^2$$

小物块由静止释放运动到  $C$  点的过程有

答案第 7 页，共 5 页



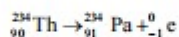
$$E_p - m'g \cdot (5R - R)\sin 30^\circ - \mu m'g(5R - 2R)\cos 30^\circ = \frac{1}{2}mv_c^2$$

联立解得

$$m' = \frac{32(15 - 8\sqrt{3})}{55}m$$

$$22. (1) {}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + {}_{-1}^0\text{e}; (2) \frac{m_p}{m_p + m_e}(m_i - m_p - m_e)c^2; (3) \frac{(5\pi + 9)m_e}{6eB}$$

【详解】(1) 根据质量数和电荷数守恒可得该反应方程式



(2) 由质能亏损方程可得

$$\Delta E = \Delta mc^2$$

可得

$$\Delta E = (m_i - m_p - m_e)c^2$$

且

$$\Delta E = E_k + E'_e$$

衰变过程中动量守恒

$$0 = p_p - p_e$$

动能与动量的关系

$$E_k = \frac{p^2}{2m}$$

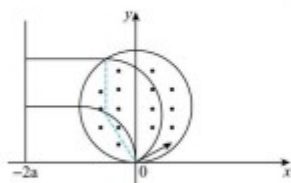
联立可得

$$E_k = \frac{m_p}{m_p + m_e}(m_i - m_p - m_e)c^2$$

(3) 如图所示, 若沿 y 轴正方向发射的电子垂直打在荧光屏上, 有几何关系可知电子做圆周运动的半径

$$R = a$$

速度方向与 x 轴正方向夹角为  $\frac{\pi}{6}$  的电子在磁场中做圆周运动轨迹如图



则有

$$eBv = \frac{m_e v^2}{R}$$

$$T = \frac{2\pi R}{v}$$

答案第 8 页, 共 5 页





电子在磁场中运动的圆心角

$$\theta = \frac{5\pi}{6}$$

则电子在磁场中运动的时间为

$$t_1 = \frac{\theta}{2\pi} T = \frac{5\pi m_e}{6eB}$$

电子在磁场中运动位移

$$x_1 = R \sin \frac{\pi}{6} = \frac{a}{2}$$

电子离开磁场的速度与  $x$  轴平行，也垂直打在荧光屏上，则电子离开磁场后做匀速直线运动的位移

$$x_2 = 2a - \frac{a}{2} = \frac{3a}{2}$$

离开磁场后运动的时间为

$$t_2 = \frac{x_2}{v} = \frac{3m_e}{2eB}$$

运动的总时间

$$t = t_1 + t_2 = \frac{(5\pi + 9)m_e}{6eB}$$

答案第9页，共5页



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线