

高三年级物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	D	B	C	D	C	AB	AD	BC

4.B【解析】由题意知： $p_0=1\text{atm}$ ， $V=1\text{L}$ ， $n=50$ ， $\Delta V=0.1\text{L}$ ，全过程中由玻意耳定律 $p_0(V+n\Delta V)=p_0V_1$ ，解得 $V_1=6\text{L}$ 。此时药液还剩 4L，故需注入药液 5L，B 正确

7.C【解析】A.电容器左极板的电势高于右极板，则电容器中电场强度向右，粒子带正电，A 错误。B.分析油滴的受力，其受到重力和电场力。将油滴的运动分解为水平方向的匀加速直线运动和竖直方向的匀加速运动。得： $V_A \cdot \sin 8^\circ = gt$ ， $V_A \cos 8^\circ = v_0 + gt$ ，联立解得 $t = \frac{v_0}{6g}$ ， $v_A = \frac{5\sqrt{2}}{6}v_0$ ，故 B 错误，

C 正确。D. $\frac{d}{2} = \frac{1}{2}gt^2$ ， $\frac{L}{2} = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$ ，解得 $L = \frac{13}{2}d$ ，故 D 错误。

8.AB【解析】A. $\omega = 2\pi f$ ，则频率为 50Hz，A 正确。B.显然电压的最大值为 $311\text{V} \approx 220\sqrt{2}$ ，故有效值为 220V，B 正确。C.频率为 50Hz，周期为 0.02s。产热 $Q = I^2Rt = 48.4\text{J}$ ，C 错误。D.保险丝的熔断与交变电流的有效值有关，若保险丝的熔断电流有效值在 220V~311V 范围内，该电阻丝会发生熔断。D 错误。

9.AD【解析】A.两小球从抛出到相遇，运动时间相同，又出发时在同一条竖直线上，即两小球水平位移相等，故两小球水平方向速度相等，则 $v=2\text{m/s}$ ，A 正确。在竖直方向上，运动时间 $t = \frac{v \sin 30^\circ}{g} = 0.1\text{s}$ ，

$h = \frac{1}{2}gt^2 + v \sin 30^\circ t - \frac{1}{2}gt^2 = 0.1\text{m}$ ，B 错误。C.若两小球仍能在空中相遇，竖直方向上 $h = \frac{1}{2}gt^2 + v \sin 30^\circ t - \frac{1}{2}gt^2 = 0.1\text{m}$ ，水平方向上 $v \cos 30^\circ t = v_0 t - 0.1\sqrt{3}$ ，解得： $v=1\text{m/s}$ ， $t=0.2\text{s}$ ，此时甲球竖直方向上位移为 0.2m

$> 0.1\text{m}$ ，故无法在空中相遇，C 错误 D.若两小球仍能在空中相遇，竖直方向上 $h = \frac{1}{2}gt^2 + v \sin 30^\circ t - \frac{1}{2}gt^2 = 0.1\text{m}$ ，水平方向上 $v \cos 30^\circ t = v_0 t + 0.1\sqrt{3}$ ，解得 $t=0$ ，不符合题意，故无法相遇。

10.BC【解析】A.导体棒在 O_1O_2 上方做匀加速直线运动，则加速度等于 $\frac{2v_0}{t_1}$ ，A 错误，

B.导体棒运动过程中 $mgsin\theta - BId = ma$ ， $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ ， $\Delta Q = C\Delta U = CBd\Delta v$ ，则 $I = CBd \frac{\Delta v}{\Delta t} = CBda$ ，则 $a = \frac{mgsin\theta}{m + CB^2d^2} = \frac{2v_0}{t_1}$ ，

解得： $B_1 = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{mgsin\theta t_1 - 2mv_0}{2Cv_0}}$ ，B 正确

A. 两导体棒发生弹性碰撞，易得 PQ 的速度为 $3v_0$ ，MN 的速度为 v_0 ，在外力作用下系统动量守恒，

则有 $2mv_0 = \frac{m}{3}2v_1 + mv_1$ ，解得 $v_1 = \frac{6}{5}v_0$ 。对导体棒 MN 列动量定理： $mgsin\theta t_2 - \frac{4}{3}mgsin\theta + \frac{B^2d^2}{R}\Delta x_1 = m(\frac{6}{5}v_0 - v_0)$ ，

解得： $\Delta x_1 = \frac{R}{B^2d^2} [\frac{1}{5}mv_0 + \frac{1}{3}mgsin\theta t_2]$ 。C 正确。

分析可得，当两导体棒共速时，回路中总电动势为 0，安培力为 0，两导体棒将保持 $g \sin \theta - \mu g \cos \theta$ 向下匀加速直线运动，达到稳定状态。在撤去 F 之后，共速之前，对导体棒 MN 列动量定理：

$$mgsin\theta t_3 + \frac{B^2 d^2}{R} \Delta x_2 = m(v - \frac{6}{5}v_0), \text{ 对导体棒 PQ 列动量定理 } \frac{1}{3}mgsin\theta t_3 - \frac{B^2 d^2}{R} \Delta x_2 = \frac{m}{3}(v - \frac{12}{5}v_0), \text{ 解得: } \Delta x_2 = \frac{3mv_0 R}{10B^2 d^2},$$

故两导体棒间距为 $\Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{R}{B^2 d^2} [\frac{1}{2}mv_0 + \frac{1}{3}mgsin\theta t_2]$, D 错误。

11. (每空 2 分) 答案: (1) B (2) $m_1\sqrt{x_0} = m_2\sqrt{x_2} - m_1\sqrt{x_1}$ $\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$

【详解】(1) [1][2] 由于小物块 M、N 材质相同, 则小物块 M、N 与长木板的动摩擦因数相同, 则小物块 M、N 做匀减速直线运动的加速度均为 a , 有

$$\mu mg = ma$$

整理有

$$a = \mu g$$

设碰撞前物块 M 经过 O 点的速度为 v , 有

$$0 - v^2 = -2ax_0$$

设碰撞后物块 M 和 N 经过 O 点的速度分别为 v_1 、 v_2 , 则有

$$0 - v_1^2 = -2ax_1, \quad 0 - v_2^2 = -2ax_2$$

由于碰撞时间极短, 则若碰撞中动量守恒有

$$m_1 v_0 = m_2 v_2 - m_1 v_1$$

整理有

$$m_1 \sqrt{x_0} = m_2 \sqrt{x_2} - m_1 \sqrt{x_1}$$

所以还需要测量的是 A 滑块的质量 m_A 和 B 滑块的质量 m_B 。

(2) [1] 有上述分析可知, 动量守恒有 $m_1 \sqrt{x_0} = m_2 \sqrt{x_2} - m_1 \sqrt{x_1}$

[2] 若物块 A、B 发生弹性碰撞, 则由机械能守恒定律

$$\frac{1}{2}m_1 v_0^2 = \frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2^2$$

结合之前的式子, 联立有

$$m_1 x_0 = m_1 x_1 + m_2 x_2$$

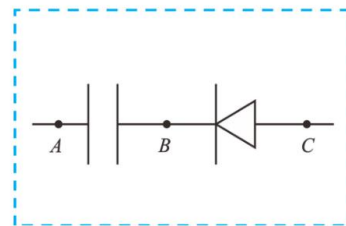
又因为

$$m_1 \sqrt{x_0} = m_2 \sqrt{x_2} - m_1 \sqrt{x_1}$$

解得

$$\sqrt{x_0} = \sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$$

12. (每空 2 分) 答案: (1) S (2) $\times 1$ (3) 正极 1.40 (4)

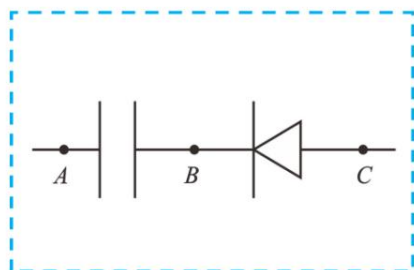


(1) 若多用电表未被使用时发现指针出现在题图甲①位置, 则需要调节机械调零旋钮, 即题图乙中的旋钮 S。

(2) 指针位于图甲中③位置, 要想使指针靠近表盘中央 (即表盘读数变大), 应选择更小的倍率, 即选择 $\times 1$ 倍率的电阻挡。

(3) 在粗测一节干电池的电动势时, 量程是 2.5V, 刻度盘最小刻度值为 0.05V, 题图甲中指针在②位置时所对应的数值为 1.40V。

(4) 见图



13. 答案: (1) 8cm (2) $y = 10 \sin(4\pi t + \frac{3}{4}\pi) \text{cm}$

解析: (1) 由图可知, 平衡位置在 1cm 和 7cm 的间距为 $n + \frac{3}{4}$ 个波长,

$$\text{即 } 7\text{cm} - 1\text{cm} = n\lambda + \frac{3}{4}\lambda \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{又因为 } \frac{1}{4}\lambda > 1\text{cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故 } n \text{ 取 } 0, \text{ 解得波长 } \lambda = 8\text{cm} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设 P 的振动方程为 $y = A \sin(\omega t + \varphi) \text{cm}$

$$\text{由题知: } A = 10\text{cm}, \quad (1 \text{ 分}) \quad \omega = 2\pi f = 4\pi \text{ rad/s} \quad (1 \text{ 分})$$

在经历 $\frac{T}{8}$ 的时间质点 P 运动到平衡位置且向下振动。则初相位 $\varphi = \frac{3}{4}\pi$ (1 分)

$$\text{则, 设 P 的振动方程为 } y = 10 \sin(4\pi t + \frac{3}{4}\pi) \text{cm}。 \quad (2 \text{ 分})$$

14. 答案: (1) $\sqrt{\frac{4gR}{3}}$ (2) $\sqrt{\frac{gRt^2}{12}}$ (3) $\frac{5}{8}R$

解析: (1) A 滑到 B 最高点时速度相同, 设共同速度为 v_1 ,

从开始运动到 A 运动到最高点, A、B 组成的系统水平方向上动量守恒:

$$mv_0 = (m + 3m)v_1 \quad (2 \text{ 分})$$

系统机械能守恒:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m + 3m)v_1^2 + mg(R - R \cos 60^\circ) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } v_0 = \sqrt{\frac{4gR}{3}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 从开始运动到 A 从 B 滑下, A、B 组成的系统水平方向上动量守恒:

$$mv_0 = mv_A + 3mv_B \quad (1 \text{ 分})$$

等式两边同时乘以 Δt , 再累加得:

$$\sum mv_0 \Delta t = \sum mv_A \Delta t + \sum 3mv_B \Delta t, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即 } mv_0 t = mx_A + 3mx_B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{另外 } x_A = x_B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } x_B = \sqrt{\frac{gRt^2}{12}} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) B 固定后, A 运动到 B 的最高点时的速度为 v_2 , 由机械能守恒定律得:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mg(R - R \cos 60^\circ) \quad (2 \text{ 分})$$

A 从 B 冲出后做斜抛运动继续上升的高度为 h , 由运动学公式得:

$$(v_2 \sin 60^\circ)^2 = 2gh \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{A 离地的最大高度为 } H, \text{ 则 } H = (R - R \cos 60^\circ) + h \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } H = \frac{5}{8}R. \quad (1 \text{ 分})$$

15. 答案 (1) $2.0 \times 10^3 \text{ m/s}$ (2) 33% (3) $y = \frac{x}{4} \quad (-0.2 \text{ m} \leq x \leq 0.2 \text{ m})$

解析：（1）由电场力做功得： $qU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$ （3分）

解得：

$$v_0 = 2.0 \times 10^3 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

（2）由于粒子在 M、N 板间的运动时间远小于电压 U_2 的周期，故粒子进入 MN 板间运动可视为类平抛运动，有：

$$L = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

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

又

$$q \frac{U}{d} = ma \quad (1 \text{ 分})$$

要能打到荧光屏上，则

$$y \leq \frac{d}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

解得：

$$U \leq 100 \text{ V} \quad (1 \text{ 分})$$

由正弦式交流电规律可知，一个周期内打在屏上的粒子数占总数的

$$\eta = 33\% \quad (1 \text{ 分})$$

（3）粒子进入磁场后做螺旋运动， OO' 方向上做匀速运动，用时相同

$$t_1 = \frac{\pi L}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

在垂直 OO' 的面内做匀速圆周运动，有

$$qv_y B = m \frac{v_y^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$T = \frac{2\pi R}{v_y} \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得有

$$t_1 = \frac{T}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

故粒子打在坐标轴上的位置有

$$x = -2R \quad (1 \text{ 分})$$

$$y = \frac{v_y}{2} t \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得

$$y = -\frac{x}{4} \quad (-0.2 \text{ m} \leq x \leq 0.2 \text{ m}) \quad (1 \text{ 分})$$

