

高二物理试题参考答案

1. B 【解析】风能属于可再生能源,选项 A 错误;风力发电时发电机内部出现了电磁感应现象,才会有感应电流产生,选项 B 正确;风力发电时风能转化为电能的效率不能达到 100%,选项 C 错误;风力发电时风能不能全部转化为电能,是因为有能量耗散,该过程能量仍然守恒,选项 D 错误。
2. D 【解析】该试探电荷从 B 点运动到 A 点的过程中,受到的电场力做正功,电势能减小,动能增大,速度增大,选项 A、B 错误,选项 D 正确;试探电荷从 B 点运动到 A 点的过程中,电场强度逐渐增大,试探电荷受到的电场力逐渐增大,加速度增大,选项 C 错误。
3. C 【解析】 F_1 、 F_2 是一对相互作用力,大小始终相等,因此相同时间内 F_1 的冲量与 F_2 的冲量大小相等,选项 A 错误;在小车甲、乙相互接近的过程中,小车乙的位移小于小车甲的位移,因此相同时间内 F_1 对小车乙做的功小于小车甲克服 F_2 做的功,小车甲、乙构成的系统机械能不守恒,选项 B、D 错误;小车甲、乙构成的系统受到的外力为 0,系统动量守恒,选项 C 正确。
4. B 【解析】点电荷先加速后减速,加速度方向发生改变,电场强度方向发生改变,选项 A 错误; $v-t$ 图像中图线的斜率与加速度对应, $0\sim t_1$ 时间内图线的斜率减小,点电荷的加速度减小,电场强度减小, $t_1\sim t_2$ 时间内图线的斜率增大,点电荷的加速度增大,电场强度增大,选项 B 正确、C 错误;点电荷的速度方向未发生改变,位移一直增大,选项 D 错误。
5. A 【解析】根据 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可知,将电容器的下极板向下移一小段距离,电容器的电容减小,选项 D 错误;电容器两端的电压始终等于 $\frac{1}{2}U$,选项 B 错误;根据 $C = \frac{Q}{U}$ 可知,电容器的电容减小,电容器带的电荷量将小于 $\frac{CU}{2}$,选项 C 错误;电容器带的电荷量减少且上极板带正电,因此电流表中将有从 b 到 a 的电流,选项 A 正确。
6. A 【解析】随着照射在光敏电阻上的光线强度的增大,光敏电阻的阻值减小,电路的总电阻减小,电流表示数增大,电源的总功率增大,选项 C、D 错误;通过电源的电流增大,路端电压减小, a 灯两端电压减小, a 灯变暗,选项 A 正确;通过电源的电流增大,通过 a 灯的电流减小,因此通过 R_0 的电流增大, R_0 两端电压增大, b 灯两端电压减小, b 灯变暗,选项 B 错误。
7. D 【解析】设空气的密度为 ρ ,列车的迎风面积为 S ,列车速度大小为 v 时列车对空气的作用力为 F ,则有 $F\Delta t = \rho S v \Delta t \times v$,解得 $F = \rho S v^2$,列车受到的空气阻力大小 $f = F = \rho S v^2$,列车以额定功率 P 行驶达到最大速度时有 $P = fv$,解得 $\rho S = \frac{P}{v^3}$,列车速度大小为 $\frac{1}{3}v$ 时空气阻力大小 $f' = \rho S (\frac{1}{3}v)^2 = \frac{P}{9v}$,牵引力大小 $F' = \frac{P}{\frac{1}{3}v} = \frac{3P}{v}$,由牛顿第二定律有 $F' - f' = ma$,解得

$$a = \frac{26P}{9mv}, \text{选项 D 正确。}$$

8. C 【解析】设小球的电荷量为 q 、质量为 m ，则有 $\frac{kQq}{(\frac{0.8L}{\cos 37^\circ})^2} \sin 37^\circ = mg$ ，小球从 C 点运动到

$$B \text{ 点有 } \frac{1}{3}mgL + W = \frac{1}{2}mv^2, \text{ 其中 } W = -qU_{BC}, \text{ 解得 } U_{BC} = \frac{kQ}{5L}(1 - \frac{3v^2}{2gL}), \text{ 选项 C 正确。}$$

9. BC 【解析】爆炸后 a 、 b 两部分均做平抛运动，在空中运动的时间相同，选项 A 错误； a 、 b 两部分落地时水平分速度大小之比等于在空中运动的水平位移大小之比，均为 $1:3$ ，选项 B 正确；爆炸时有 $0 = m_a v_a - m_b v_b$ ， a 、 b 两部分的质量之比为 $3:1$ ，从爆炸后瞬间到落地前瞬间，由动能定理有 $\Delta E_k = mgh$ ，因此 a 、 b 两部分的动能变化量大小之比为 $3:1$ ，选项 C 正确；从爆炸后瞬间到落地前瞬间，由动量定理有 $\Delta p = mgt$ ，因此 a 、 b 两部分的动量变化量大小之比为 $3:1$ ，选项 D 错误。

10. AC 【解析】小球做匀加速直线运动，有 $v^2 = 2ax$ ，由牛顿第二定律有 $F_{\text{合}} = ma$ ，解得 $F_{\text{合}} = 4 \text{ N}$ ，选项 A 正确；小球从 A 点运动至 B 点有 $qU_{AB} = \frac{1}{2}mv^2$ ，解得 $U_{AB} = 3 \times 10^4 \text{ V}$ ，选项 C 正确；根据力的合成规律可知，小球受到的电场力大小 $F_{\text{电}} = Eq = \sqrt{F_{\text{合}}^2 + (mg)^2}$ ，解得 $E = 2.5 \times 10^5 \text{ N/C}$ ，选项 B 错误；匀强电场的电场强度方向与水平方向的夹角 θ 的正切值 $\tan \theta = \frac{mg}{F_{\text{合}}} = \frac{3}{4}$ ，选项 D 错误。

11. (1) 低 (1分)

$$(2) \frac{m_1 d}{t_1} \quad (1 \text{ 分}) \quad \frac{(m_1 + m_2) d}{t_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) \frac{m_1}{m_1 + m_2} \quad (2 \text{ 分})$$

【解析】(1) 滑块 A 向右加速滑动，说明气垫导轨左侧偏高，应将调节旋钮 P 适当调低。

$$(2) \text{碰撞前系统的动量 } p_1 = m_1 v_1 = \frac{m_1 d}{t_1}, \text{碰撞后系统的动量 } p_2 = (m_1 + m_2) v_2 = \frac{(m_1 + m_2) d}{t_2}.$$

$$(3) \text{若系统碰撞过程中动量守恒, 则有 } \frac{m_1 d}{t_1} = \frac{(m_1 + m_2) d}{t_2}, \text{整理可得 } t_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} t_2, \text{可知}$$

$$t_1 - t_2 \text{ 图像的斜率 } k = \frac{m_1}{m_1 + m_2}.$$

12. (1) 左 (2分)

$$(2) \frac{1}{b} \quad (3 \text{ 分}) \quad \frac{k\rho}{bS} \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 小于 (2分)

【解析】(1) 为避免烧坏电源，闭合开关前，滑片应移动至金属丝的最左端。

(2) 由闭合电路欧姆定律有 $E=U+\frac{US}{\rho L}r$, 整理可得 $\frac{1}{U}=\frac{Sr}{\rho E}\cdot\frac{1}{L}+\frac{1}{E}$, 图像的斜率 $k=\frac{Sr}{\rho E}$, 纵截距 $b=\frac{1}{E}$, 解得 $E=\frac{1}{b}$, $r=\frac{k\rho}{bS}$ 。

(3) 若电压表电阻为 R_V , 则有 $E_{\text{真}}=U+(\frac{US}{\rho L}+\frac{U}{R_V})r$, 整理可得 $\frac{1}{U}=\frac{Sr}{\rho E_{\text{真}}}\cdot\frac{1}{L}+(\frac{1}{E_{\text{真}}}+\frac{r}{E_{\text{真}}R_V})$, 可知 $\frac{1}{E_{\text{真}}}<b=\frac{1}{E_{\text{测}}}$, 因此实验测得的电源电动势小于其真实值。

13. 解: (1) 两灯泡均正常发光, 则电源两端电压 $U=U_1+U_2$ (1分)

通过电源的电流 $I=\frac{P_1}{U_1}$ (1分)

由闭合电路欧姆定律有 $E=U+Ir$ (2分)

解得 $r=0.2\ \Omega$ 。(1分)

(2) 通过灯泡 L_2 的电流 $I_2=\frac{P_2}{U_2}$

通过电动机的电流 $I_M=I-I_2$ (1分)

电动机的电功率 $P_{\text{电}}=U_2I_M$ (1分)

电动机的发热功率 $P_{\text{热}}=I_M^2R_M$ (1分)

电动机的机械功率 $P=P_{\text{电}}-P_{\text{热}}$ (1分)

解得 $P=8.1\ \text{W}$ 。(1分)

14. 解: (1) 当电阻箱的阻值调至 $R_1=5\ \Omega$ 时, 电路中的电流 $I_1=\frac{U}{R+R_1}$ (1分)

M 、 N 板间电压, 即接线柱 C 、 D 间电压 $U_1=I_1R$ (1分)

粒子在 M 、 N 板间运动时, 有 $qU_1=\frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $v_0=12\ \text{m/s}$ 。(1分)

(2) P 、 Q 板间电压, 即接线柱 D 、 E 间电压 $U_2=I_1R_1$ (1分)

粒子在 P 、 Q 板间运动时加速度大小 $a=\frac{U_2q}{md}$ (2分)

竖直方向上有 $\frac{d}{2}=\frac{1}{2}at^2$ (1分)

水平方向上有 $L=v_0t$ (1分)

解得 $L=0.4\ \text{m}$ 。(1分)

(3) 设改变电阻箱的阻值后, M 、 N 板间电压为 U_3 , 则 P 、 Q 板间电压 $U_4=U-U_3$

粒子在 M 、 N 板间运动时, 有 $qU_3=\frac{1}{2}mv_1^2$ (1分)

粒子在 P 、 Q 板间运动时, 水平方向上有 $L=v_1t_1$

竖直方向上有 $v_y=a_1t_1=\frac{qU_4t_1}{md}$ (1分)

粒子从 P 、 Q 板间飞出时的速度大小 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

$$\text{解得 } v = \sqrt{\frac{2qU_3}{m} + \frac{qL^2(U-U_3)^2}{2md^2U_3}} = \sqrt{10.8U_3 + \frac{4.8U^2}{U_3}} - 9.6U \quad (\text{m/s})$$

由数学知识可知, 当 $U_3 = \frac{2}{3}U = 26 \text{ V}$ 时, v 取最小值

$$\text{此时电阻箱的阻值 } R_2 = \frac{U-U_3}{U_3}R = 4 \Omega. \quad (1 \text{ 分})$$

15. 解: (1) 子弹射入物块 a 的过程, 由动量守恒定律有 $m_0v_0 = (m_1+m_0)v_1$ (2 分)

物块 a 、 b 发生弹性碰撞, 则有 $(m_1+m_0)v_1 = (m_1+m_0)v_2 + mv_3$ (2 分)

$$\text{又有 } \frac{1}{2}(m_1+m_0)v_1^2 = \frac{1}{2}(m_1+m_0)v_2^2 + \frac{1}{2}mv_3^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v_2 = 0, v_3 = 6 \text{ m/s}$. (1 分)

(2) 物块 a 、 b 碰撞后, 对物块 b 和长木板有 $mv_3 = (m+M)v_{\text{共}}$ (2 分)

$$\text{由功能关系有 } \mu mgd = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}(m+M)v_{\text{共}}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $d = 0.6 \text{ m}$. (1 分)

(3) 长木板第一次与挡板碰撞后, 对物块 b 和长木板有 $mv_{\text{共}} - Mv_{\text{共}} = (m+M)v_4$ (1 分)

$$\text{解得 } v_4 = \frac{m-M}{m+M}v_{\text{共}} < v_{\text{共}}$$

可知长木板第一次与挡板碰撞后先向左做匀减速直线运动后向右做匀加速直线运动, 最后与物块 b 一起以 v_4 向右做匀速直线运动

$$\text{长木板第一次与挡板碰撞后向左运动, 有 } -\mu mgs_1 = 0 - \frac{1}{2}Mv_{\text{共}}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{同理, 长木板第二次与挡板碰撞后向左运动, 有 } -\mu mgs_2 = 0 - \frac{1}{2}Mv_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

长木板第一次到第三次与挡板碰撞的过程中长木板运动的路程 $s = 2s_1 + 2s_2$ (1 分)

$$\text{解得 } s = \frac{13}{9} \text{ m}. \quad (1 \text{ 分})$$