

# 福建百校 12 月联合测评 · 物理

## 参考答案、提示及评分细则

题号	1	2	3	4	5	6	7	8		
答案	C	D	C	A	BD	AD	BC	AC		

1. C **【解析】** 由于试探电荷带正电,场源电荷带负电,因此试探电荷与场源电荷间的电场力为引力,又由于试探电荷受到的电场力指向轨迹凹的一侧,因此场源电荷不可能位于  $a$ 、 $b$  点, A、B 项错误;由于试探电荷在  $M$  点加速度比在  $N$  点加速度大,说明试探电荷在  $M$  点距离负点电荷近,因此场源电荷可能位于  $c$  点, C 项正确, D 项错误。
2. D **【解析】** 两球均做斜抛运动,加速度均为  $g$ ,故速度变化率相等, A 项错误;根据题意可知,  $v_1 \cos 60^\circ = v_2 \cos 30^\circ$ , 即  $v_1 = \sqrt{3}v_2$ , D 项正确;由于两球同时抛出, A 球竖直方向分初速度为  $v_1 \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}v_1 = \frac{3}{2}v_2$ , B 球竖直方向分初速度为  $v_2 \sin 30^\circ = \frac{1}{2}v_2$ , 因此 B 球先到达最高点, B 项错误;两球水平分速度相同,因此两球运动的最小速度相同, C 项错误。
3. C **【解析】** 由  $F = m_A r_A \omega^2 = m_B r_B \omega^2$  可知,  $m_A v_A = m_B v_B$ , 即  $\sqrt{2m_A E_{kA}} = \sqrt{2m_B E_{kB}}$ , 因此有  $E_{kA} : E_{kB} = m_B : m_A = 2 : 1$ , C 项正确。
4. A **【解析】** 设匀速运动的速度为  $v$ , 则加速运动和减速运动的总时间为  $2 \times \frac{v}{a}$ , 匀速运动的时间为  $6 \times \frac{v}{a}$ , 因此有  $2 \times \frac{v^2}{2a} + v \times 6 \frac{v}{a} = h$ , 解得  $v = \sqrt{\frac{1}{7}ah}$ , A 项正确。
5. BD **【解析】** 由图乙可知单摆周期为  $2t_0$ , 则由周期公式有  $2t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{L + \frac{D}{2}}{g}}$ , 解得  $L = \frac{gt_0^2}{\pi^2} - \frac{D}{2}$ , 故 BD 正确, AC 错误。
6. AD **【解析】**  $OB$  绳拉力的竖直分力始终等于小球的重力, 即  $OB$  绳拉力的竖直分力不变, 因此  $OB$  绳的拉力不变, B、C 项错误;拉力  $F$  不断增大,  $AO$  绳的拉力有  $T_{AO} = F + T_{OBx}$ , 因此  $AO$  绳的拉力不断增大, A 项正确;  $OA$  和  $OB$  段轻绳上拉力的合力与  $OC$  绳上拉力等大反向, 而  $OC$  段轻绳拉力增大, 因此 D 项正确。
7. BC **【解析】** 运动员与蹦床接触过程中, 相互作用力等大反向, 作用时间相等, 因此蹦床对运动员的冲量与运动员对蹦床的冲量大小相等, A 项错误;运动员与蹦床接触后向下运动过程中, 速度先变大后变小, 根据动能定理, 运动员受到的合外力先做正功后做负功, B 项正确;运动员第一次与蹦床接触过程中, 设蹦床对运动员的冲量为  $I$ , 则  $I - mgt_2 = mg(t_1 + t_3)$ , C 项正确;运动员与蹦床接触过程, 运动员的机械能会先减小再增大, D 项错误。
8. AC **【解析】** 由图可知, 粒子沿  $x$  轴正向运动, 从  $x = -x_1$  至  $x = x_2$  电势先降低后升高, 若粒子带负电, 粒子的电势能先增大后减小, A 项正确;图像的切线斜率为电场强度, 因此粒子运动的加速度先减小, 后突然增大接着又逐渐减小, B 项错误;根据图像可知,  $x = -x_1$  至  $x = 0$  之间  $x$  轴上场强方向沿  $x$  轴正方向,  $x = 0$  至  $x = x_2$  之间  $x$  轴上场强方向沿  $x$  轴负方向, 若粒子带正电且粒子在  $x = -x_1$  处由静止释放, 则粒子运动到  $x = x_2$  处的速度为零, C 项正确;若粒子带负电, 则粒子从  $x = -x_1$  处出发时一定有初速度, 初动能至少为

$q\varphi_0$ , 因此粒子运动到  $x=x_2$  处的动能至少为  $q\varphi_0$ , D 项错误。

9. 变大(1分) 0.1(2分)

**【解析】** 由图像可知,小灯泡的电阻随着温度的升高而变大;当定值电阻的功率为 0.2 W 时,由图像可知,电路中的电流为 0.2 A,由图像可知,此时小灯泡两端的电压为 0.5 V,因此此时小灯泡的功率为 0.1 W。

10.  $2\sqrt{\frac{2h}{g}}$  (2分)  $g$  (1分)

**【解析】** 根据题意  $\frac{1}{2}T = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ , 解得  $T = 2\sqrt{\frac{2h}{g}}$ ; 小球运动到最高点时加速度最大,此时弹簧弹力为零,因此最大加速度等于  $g$ 。

11. 10(1分) 6(2分)

**【解析】** 根据题意分析可知,从  $t=0$  时刻至  $t=0.4$  s 时刻,波传播的距离  $x=4$  m,因此波传播的速度  $v = \frac{x}{t} = 10$  m/s,由于两波源的振动完全相反,因此  $|(2n-1)\frac{1}{2}\lambda| < 12$  m,因此  $n=0,1,2,3,-1,-2$ ,因此共有 6 个振动加强点。

12. (1) 大于(2分)

(2)  $\frac{2r}{t}$  (2分)

(3)  $m_1 \frac{2r}{t} = m_1 d_1 \sqrt{\frac{g}{2h}} + m_2 (d_2 - r) \sqrt{\frac{g}{2h}}$  (2分,化简形式不同,但结果正确也可得分)

**【解析】** (1) 要使小球 1 与小球 2 相碰后,小球 1 仍向右运动,则必须满足  $m_1$  大于  $m_2$ 。

(2)  $v_0 = \frac{2r}{t}$ 。

(3) 小球 2 碰后瞬间的速度大小为  $v_2 = \frac{d_2 - r}{\sqrt{\frac{2h}{g}}} = (d_2 - r) \sqrt{\frac{g}{2h}}$ , 如果表达式  $m_1 \frac{2r}{t} = m_1 d_1 \sqrt{\frac{g}{2h}} + m_2 (d_2 - r) \cdot$

$\sqrt{\frac{g}{2h}}$  成立,则表明两球碰撞中动量守恒。

13. (1) 负(2分) 2200(2分,  $2.2 \times 10^3$  也可得分)

(2)  $\frac{1}{k}$  (2分,  $k^{-1}$  也可得分)

**【解析】** (1) 红表笔与电压表的负接线柱连接,由于倍率为“ $\times 100$ ”,读数为 2200  $\Omega$ 。

(2) 根据串并联电路特点,  $\frac{U_2 - U_1}{R} = \frac{U_1}{r_{V1}}$ , 得到  $\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{r_{V1}} R + 1$ , 结合题意有  $\frac{1}{r_{V1}} = k$ , 解得  $r_{V1} = \frac{1}{k}$ 。

14. **【解析】** (1) 列车的制动力  $F = ma = 5 \times 10^5 \times 2.5 \text{ N} = 1.25 \times 10^6 \text{ N}$  (3分)

(2) 设制动 100 m 时列车的速度为  $v$ , 则  $v_0^2 - v^2 = 2ax_1$  (1分)

解得  $v = 20$  m/s (1分)

由  $x_1 = \frac{1}{2}(v_0 + v)t$  (1分)

解得  $t = 4$  s (1分)

(本小题用其他合理方法求得正确结果也可得分)

(3) 由匀变速直线运动速度—位移公式可知该图像面积  $ax = \frac{v^2}{2}$ , 设 100 m 后的位移大小为  $x_2$ , 则有

$$v^2 = 2 \times \frac{1}{2} a x_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_2 = 160 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{因此整个制动的总位移大小 } x = x_1 + x_2 = 260 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(本小题用其他合理方法求得正确结果也可得分)

15. 【解析】(1) 由动能定理有  $qU_0 = \frac{1}{2} m v_0^2$  (2 分)

$$\text{解得 } U_0 = \frac{m v_0^2}{2q} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 粒子进入圆形匀强电场区域做类平抛运动, 由几何关系得

$$\text{竖直方向有 } \frac{\sqrt{3}}{2} R = \frac{1}{2} \cdot \frac{qE}{m} t^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{水平方向有 } \frac{R}{2} = v_0 t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } E = \frac{4\sqrt{3} m v_0^2}{qR} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 由于从  $P'$  点射出时, 粒子在电场中经历的时间与从  $P$  点射出经历的时间相等, 设此时粒子进入偏转电

$$\text{场时的速度为 } v', \text{ 则由 } v' = \frac{3}{2} R = 3v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{则结合(1)中结论可得 } U' = \frac{m v'^2}{2q} = \frac{9m v_0^2}{2q} \quad (2 \text{ 分})$$

(本小题用其他合理方法求得正确结果也可得分)

16. 【解析】(1) 设小球  $A$  未释放时圆弧体离挡板的距离为  $x$ , 小球  $A$  沿圆弧面向下运动过程中, 小球  $A$  与圆弧体在水平方向动量守恒, 则  $2m \bar{v}_1 = 3m \bar{v}_2$  (1 分)

$$\text{即 } 2m \bar{v}_1 t = 3m \bar{v}_2 t$$

$$\text{即 } 2m(R-x) = 3mx \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{2}{5} R \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设小球  $A$  运动到圆弧面最低点时速度大小为  $v_1$ , 圆弧体的速度大小为  $v_2$

$$2m v_1 = 3m v_2$$

$$\text{根据能量守恒 } 2mgR = \frac{1}{2} \times 2m v_1^2 + \frac{1}{2} \times 3m v_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \sqrt{\frac{6}{5} gR}$$

当圆弧体速度瞬间为零时, 设圆弧体对  $A$  球的支持力为  $N$ , 根据牛顿第二定律

$$N - 2mg = 2m \frac{v_1^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } N = \frac{22}{5} mg \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据牛顿第三定律可知, 小球对圆弧面最低点压力大小 } N' = N = \frac{22}{5} mg \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设  $A$ 、 $B$  两球碰撞后一瞬间,  $A$  球速度大小为  $v'_1$ , 小球  $B$  的速度大小为  $v$ , 则

根据动量守恒  $2mv_1 = 2mv'_1 + mv$  (1分)

根据机械能守恒  $\frac{1}{2} \times 2mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2mv'^2_1 + \frac{1}{2}mv^2$  (1分)

解得  $v = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{6}{5}gR}$  (1分)

设当钉子离地面的高度为  $h_1$  时,碰撞后一瞬间,细线刚好要断开,则

$7mg - mg = m\frac{v^2}{h_1}$  (1分)

解得  $h_1 = \frac{16}{45}R$  (1分)

设当钉子离地面的高度为  $h_2$  时,小球  $B$  恰好能做完整的圆周运动,则小球  $B$  在最高点时  $mg = m\frac{v'^2}{h_2}$  (1分)

根据机械能守恒  $mg \times 2h_2 = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv'^2$  (1分)

解得  $h_2 = \frac{32}{75}R$  (1分)

因此小球  $B$  要能做完整的圆周运动,钉子离地面的高度  $h$  应满足的条件是

$\frac{16}{45}R < h \leq \frac{32}{75}R$  (1分)