

# 十月份高三年级阶段监测联合考试

## 物理参考答案

|    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 答案 | C | C | B | D | B | B | AC | AB | AC | BD |

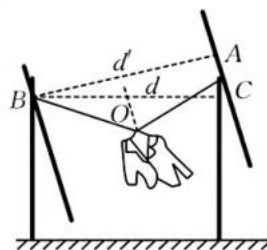
1. C

- A. 衰变是原子核的自发变化。  
 B. 原子核的衰变可以分为  $\alpha$ 、 $\beta$  两种衰变。  
 C. 原子核衰变时电荷数和质量数都守恒, 所以 C 对。  
 D. 原子核也存在能级, 能级越低越稳定。  
 所以选 C。

2. C 已知  $x-t$  图像斜率表示速度, 由题图可得, 选 C。

3. B

受力分析: 将  $mg$  与  $F_{\text{风}}$  合成  $mg'$ ,  $mg'$  为等效重力。转换视角, 将  $mg'$  方向视为竖直向下, 规律与晾衣架模型相同, 当 A 点下移时,  $d'$  减小, 则  $F_T$  也减小。



4. D AB.  $E_{CD} = E_{AB} = E \cos 30^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ V/cm}$ , 所以  $\varphi_B = (20 - 3\sqrt{3}) \text{ V}$ ,  
 A、B 错。

CD.  $E_{CD} = E_{AB} = E \cos 30^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ V/cm}$ , 所以  $\varphi_C = (20 - \frac{3}{2}\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3}) \text{ V} = 11 \text{ V}$ , 所以 C 错 D 对。  
 选 D。

5. B

6. B 副线圈电流为  $I_2$ ,  $I_2 = KI$ ,  $\frac{U}{I_2} = R_2 + R_3$ , 即  $\frac{U}{I} = K(R_2 + R_3)$ , 故 A 错误。当电压表的示数变化量为  $\Delta U$  时, 原线圈两端电压的变化量  $\Delta U_1 = K \Delta U$ , 定值电阻  $R_1$  两端电压变化量的绝对值  $|\Delta U_{R1}| = |\Delta U_1|$ , 可知  $|\frac{\Delta U}{\Delta I}| = \frac{1}{K} |\frac{\Delta U_{R1}}{\Delta I}| = \frac{R_1}{K}$ , 故 B 正确。副线圈电路中总电阻为  $R_{\text{总}} = R_2 + R_3$ , 将滑动变阻器  $R_3$  的滑片从上端滑至下端的过程中,  $R_3$  的电阻先增大后减小, 所以总电阻先增大后减小, 原线圈等效电阻为  $R_{\text{等}} = K^2 R_{\text{总}}$ , 可知  $R_{\text{等}}$  先增大后减小。据  $P = \frac{E^2}{R_1 + R_{\text{等}}}$ , 则电源的输出功率先减小后增大, 故 C 错误。采用等效电源法, 将  $R_1$  与原、副线圈等效为电源的内阻, 则  $E' = \frac{E}{K}$ ,  $r = \frac{R_1}{K^2}$ , 可知  $r$  是一个定值, 理想变压器副线圈的输出功率与副线圈电路的总电阻有关, 无法确定  $r$  和  $R_{\text{总}}$  的大小关系, 所以理想变压器副线圈的输出功

率的变化情况不确定,故 D 错误。

7. AC

对双星系统,彼此之间的万有引力提供它们做圆周运动的向心力,有  $G \frac{m_A m_B}{L^2} = m_A \omega^2 r_A$ ,

$G \frac{m_A m_B}{L^2} = m_B \omega^2 r_B$ ,可得  $m_A r_A = m_B r_B$ ,A、B 做圆周运动的角速度相同,半径与质量成反比,

由  $v = \omega r$ ,知线速度之比为  $v_A : v_B = 1 : 3$ ,故 A 正确,B 错误; $G \frac{m_A m_B}{L^2} = m_A \frac{4\pi^2}{T^2} r_A =$

$m_B \frac{4\pi^2}{T^2} r_B$ ,又  $L = r_A + r_B$ ,则  $T = \pi \sqrt{\frac{L^3}{GM}}$ ,故 C 正确;由于质量在两星球间转移,总质量不

变,由  $T = \pi \sqrt{\frac{L^3}{GM}}$ ,则周期不变,故 D 错误。

8. AB

【详解】A. 小球在水平方向上做匀速圆周运动,圆周运动周期为  $T = \frac{2\pi R}{v_0}$ ,小球在竖直方向上做自由落体运动,小球到达 A 点时,经历时间为  $T$ ,则有合力的冲量等于重力的冲量等于  $\frac{2mg\pi R}{v_0}$ ,故 A 正确;

B. 小球在竖直方向上做自由落体运动,小球到达 C 点经历时间分别为  $3T$ ,则有小球从 P 点到 C 点的过程中电场力的冲量等于 0,故 B 正确;

C. 小球在水平方向上做匀速圆周运动,由电场力对小球提供向心力,则有  $F = m \frac{v_0^2}{R}$  可知,小球在 A、B、C 三点时所需向心力大小之比为  $1 : 1 : 1$ ,故 C 错误;

D. 小球在 C 点时重力的功率为  $P = mgv_y = mg^2 \frac{6\pi R}{v_0} = \frac{6mg^2 \pi R}{v_0}$ ,故 D 错误。

故选 AB。

9. AC

首先计算波长:

波长  $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{40}{5} \text{ m} = 8 \text{ m}$ 。所以选项 A 正确。

计算波程:

$$AC = \sqrt{[(0-0)^2 + (6-0)^2]} \text{ m} = 6 \text{ m}$$

$$BC = \sqrt{[(8-0)^2 + (0-6)^2]} = \sqrt{(64+36)} \text{ m} = \sqrt{100} \text{ m} = 10 \text{ m}$$

$$\text{波程差 } \Delta x = |BC - AC| = |10 - 6| \text{ m} = 4 \text{ m}$$

分析 C 点的干涉情况:

由于两波源起振方向相反,初始相位差为  $\pi$

$$\text{波程差引起的相位差: } \delta_1 = \frac{2\pi\Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi \times 4}{8} = \pi$$

总相位差： $\delta = \text{初始相位差} + \text{波程差相位差} = \pi + \pi = 2\pi$

这相当于同相位，所以 C 点是振动加强点。选项 B 错误。

分析  $t = 0.2 \text{ s}$  时 C 点的情况：

$$\text{波从 A 到 C 的时间: } t_{AC} = \frac{AC}{v} = \frac{6}{40} \text{ s} = 0.15 \text{ s}$$

$$\text{波从 B 到 C 的时间: } t_{BC} = \frac{BC}{v} = \frac{10}{40} \text{ s} = 0.25 \text{ s}$$

在  $t = 0.2 \text{ s}$  时：

波 A 已到达 C 点： $0.2 \text{ s} - 0.15 \text{ s} = 0.05 \text{ s}$

波 B 尚未到达 C 点(还需  $0.05 \text{ s}$ )

所以此时只有波 A 引起 C 点振动，质点速度为 0。选项 D 错误。

分析在  $t = 0.4 \text{ s}$  时 C 点的情况：

波 A 已到达 C 点： $0.4 \text{ s} - 0.15 \text{ s} = 0.25 \text{ s}$

波 B 已到达 C 点： $0.4 \text{ s} - 0.25 \text{ s} = 0.15 \text{ s}$

两列波都在 C 点引起振动，且由于总相位差为  $2\pi$ (同相位)，振动加强，质点速度为 0。选项 C 正确。

10. BD

$$\text{A. } \because mg \sin 30^\circ = \frac{B \cdot 2Lv}{3R} B \cdot 2L$$

$$\therefore v = \frac{3mgR}{8B^2L^2}$$

所以 A 错。

$$\text{B. } U = \frac{1}{3} B \cdot 2L \frac{3mgR}{8B^2L^2} = \frac{mgR}{4BL}$$

所以 B 对。

CD. 若 PQ 不固定，则最终 PQ 的加速度是 MN 的两倍，所以 D 对。

所以选 BD。

11. (1)D (2分)

(2)C (2分)

(3)2.0 (2分)

$$(4) \frac{M+m_1}{M} \quad (2 \text{分})$$

【详解】(1)补偿阻力的方法是调整轨道的倾斜度，不挂槽码，让打点计时器打点，小车拖动纸带沿轨道做匀速运动。故选 D。

(2)A. 采用放大的方法。B. 采用等效的方法。C. 采用控制变量的方法。故选 C。

(3)小车的加速度大小  $a = \frac{(8.34 + 6.33 - 4.35 - 2.33) \times 10^{-2}}{0.2^2} \text{ m/s}^2 = 2.0 \text{ m/s}^2$ 。

(4)对虚线: $m_1g=Ma$ ,得  $a=\frac{m_1g}{M}$ 。

对实线:对整体有  $m_1g=(m_1+M)a$ ,整理得  $a=\frac{m_1g}{m_1+M}$ 。

$a_q$  与  $a_p$  的比值为  $\frac{M+m_1}{M}$ 。

12. (1)E (2分)

(2)333 (2分)

(3)黑 (2分)  $\times 1 \text{ k}$  (2分) 9 667 (2分)

【详解】(1)为便于调节,滑动变阻器应选最大阻值较小的  $R_1(50 \Omega)$ ,即选项 E。

(2)电桥平衡时,有  $\frac{R_0}{r_g}=\frac{x}{L-x}$ ,解得  $r_g \approx 333 \Omega$ 。

(3)表笔  $b$  接内部电源正极,应为黑表笔;接线柱 3 时中值电阻最大,倍率为“ $\times 1 \text{ k}$ ”;短接调零时,满偏电流  $I_g=300 \mu\text{A}=0.0003 \text{ A}$ ,由  $R_0+r_g=\frac{E}{I_g}=10000 \Omega$ ,得  $R_0=10000 \Omega-333 \Omega=9667 \Omega$ 。

13. (1) $p_1=7.5 \times 10^4 \text{ Pa}$

(2) $T_2=267 \text{ K}$

【详解】(1)设开始时缸内气体的压强为  $p_1$

根据平衡条件  $p_0S_1+p_1S_2+m_1g \sin 30^\circ+m_2g \sin 30^\circ=p_0S_2+p_1S_1$  (3分)

解得  $p_1=7.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。(2分)

(2)由于活塞缓慢移动,根据平衡条件可知,缸内封闭气体压强不变

设杆长为  $L$ ,则由盖-吕萨克定律有  $\frac{\frac{1}{2}L(S_1+S_2)}{T}=\frac{\frac{2}{3}LS_1+\frac{1}{3}LS_2}{T_2}$  (3分)

解得  $T_2=267 \text{ K}$ 。(2分)

14. (1) $U=\frac{4mv_0^2}{3q}$

(2) $S=(\sqrt{3}-1)d^2$

【详解】(1)粒子在偏转电场中做类平抛运动,沿  $x$  轴方向做匀速直线运动,其运动时间  $t=$

$\frac{L}{v_0}$  (1分)

已知金属板长度  $L=\sqrt{3}d$ ,所以  $t=\frac{\sqrt{3}d}{v_0}$  (1分)

沿  $y$  轴方向做初速度为 0 的匀加速直线运动,加速度  $a=\frac{Eq}{m}$ ,又因为  $E=\frac{U}{2d}$  (1分)

所以  $a=\frac{qU}{2md}$  (1分)

粒子在  $y$  轴方向的位移  $y=d$ , 根据  $y=\frac{1}{2}at^2$ , 可得  $d=\frac{1}{2} \cdot \frac{qU}{2md} \cdot (\frac{\sqrt{3}d}{v_0})^2$  (1分)

进行化简:  $U=\frac{4mv_0^2}{3q}$ 。 (1分)

(2) 设粒子在  $x$  轴方向上的分速度为  $v_x$ , 在  $y$  轴方向上以向上为正方向, 根据动量定理有  $-qBv_x \Delta t = m \Delta v_y$  (1分)

整理可得

$$-\sum qBv_x \Delta t = mv \cos 60^\circ - mv \cos 30^\circ \quad (1分)$$

其中

$$v_x \Delta t = \Delta x \quad (1分)$$

并代入磁感应强度的值, 即

$$q \frac{B_0}{2d} \sum y \Delta x = mv \cos 30^\circ - mv \cos 60^\circ \quad (1分)$$

又运动轨迹与  $x$  轴围成的面积  $S$  为

$$S = \sum y \Delta x \quad (1分)$$

联立解得

$$S = (\sqrt{3} - 1)d^2。 \quad (1分)$$

15. 解: (1) 由动量定理得

$$Mv_0 = (M+m)v_1 \quad (1分)$$

$$\text{得 } v_1 = \frac{M}{M+m}v_0 = 8 \text{ m/s} \quad (1分)$$

$$\text{损失的机械能 } \Delta E = \frac{1}{2}Mv_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_1^2 = 40 \text{ J}。 \quad (2分)$$

$$(2) 0 \text{ 号滑块运动到 } 1 \text{ 号滑块时所需时间 } t_0 = \frac{L}{v_0} \quad (1分)$$

与第  $k$  号小滑块碰后速度为  $v_k$ , 由动量守恒定律知

$$Mv_0 = (M+km)v_k \quad (1分)$$

$$\text{得 } v_k = \frac{M}{M+km}v_0 \quad (1分)$$

$$\text{从 } k \text{ 号到 } k+1 \text{ 号运动的时间 } t_k = \frac{L}{v_k} \quad (1分)$$

则从开始运动到第 9 号小滑块与第 10 号小滑块相碰时的总时间为

$$t = t_0 + t_1 + \dots + t_9 = \frac{L}{v_0} + \frac{L}{v_1} + \dots + \frac{L}{v_9} = 2.125 \text{ s}。 \quad (2分)$$

(3) 第  $k+1$  次碰前速度为  $v_k$ , 碰后速度为  $u_k$ , 由动能定理和动量守恒定律可知

$$FL = \frac{1}{2}(M+km)v_k^2 - \frac{1}{2}(M+km)u_{k-1}^2 \quad (1分)$$

$$(M+km)v_k = [M+(k+1)m]u_k \quad (1分)$$

可得:

$$u_k = \frac{M+km}{M+(k+1)m}v_k, u_{k-1} = \frac{M+(k-1)m}{M+km}v_{k-1} \text{ 代入上式}$$

$$\text{得: } \frac{2FL}{M+km} = v_k^2 - u_{k-1}^2 = v_k^2 - \left[ \frac{M+(k-1)m}{M+km} \right]^2 v_{k-1}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$2FL(M+km) = [(M+km)v_k]^2 - [[M+(k-1)m]v_{k-1}]^2$$

$$\text{代入数据 } 20(k+4) = [(k+4)v_k]^2 - [(k+3)v_{k-1}]^2$$

.....

$$20 \times 5 = (5v_1)^2 - (4v_0)^2$$

$$\text{累加得: } 20 \frac{(k+4+5)k}{2} = [(k+4)v_k]^2 - (4v_0)^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } FL = \frac{1}{2}Mv_0^2, \text{ 所以 } v_0 = \sqrt{5} \text{ m/s}$$

$$\text{所以 } v_k^2 = 10 \frac{k^2 + 9k + 8}{(k+4)^2} (k=0, 1, 2, 3, \dots)$$

令  $t = k + 4$ , 则  $k = t - 4$

$$v_k^2 = 10 \frac{(t-3)(t+4)}{t^2} = 10 \frac{t^2 + t - 12}{t^2} = 10 \left( -\frac{12}{t^2} + \frac{1}{t} + 1 \right) \quad (1 \text{ 分})$$

当  $\frac{1}{t} = \frac{1}{24}$  时, 即  $t = 24$ , 即  $k = 20$  时, 速度最大

$$v_{20}^2 = 10 \frac{21 \times 28}{24^2} = \frac{245}{24}$$

$$v_{20} = \frac{7\sqrt{30}}{12} \text{ m/s.} \quad (1 \text{ 分})$$