

# 参考答案及解析

## 一、选择题

1. A **【解析】** 扭称实验采用了放大的方法, B项错误; 第谷进行了数据的观测, 开普勒主要运用了数学分析和归纳法发现了行星运动三定律, C项错误; 伽利略通过斜面实验, 得出了力不是维持物体运动的原因, 采用了实验加推理的方法, D项错误。
2. D **【解析】** 运动员在斜面上做匀加速直线运动, 在 NP 段做匀速直线运动, 在空中做平抛运动, 故选 D 项。
3. D **【解析】** 小球速度大小为  $\sqrt{gR}$ , 在 A 点管壁对小球无作用力, 在 B、C 点均为外侧管壁对小球有作用力, 在 D 点时, 当  $v = \sqrt{gR \sin 45^\circ}$  时管壁对小球无作用力, 由于  $\sqrt{gR \sin 45^\circ} < \sqrt{gR}$ , 故外侧管壁对小球有作用力, 故选 D 项。
4. B **【解析】**  $2\mu mg \cos \theta \cdot \cos 45^\circ = mg \sin \theta$ , 所以  $\mu = \frac{\sqrt{6}}{6}$ , A 项错误, B 项正确;  $2F \cos 45^\circ = mg \sin \theta$ , 所以  $F = \frac{\sqrt{2}mg}{4}$ , C、D 项错误。
5. C **【解析】** 根据点电荷电场分布及电场叠加原理可知, A、B 项错误, C 项正确; 电子从 B 点沿直线移动到 O 点, 电场力一直做正功, D 项错误。
6. D **【解析】** 无论粒子带正电还是负电都可以满足电场力和洛伦兹力平衡, 因此不能确定粒子一定带正电, A 项错误; 增大电场强度 E, 粒子通过速度选择器的速度  $v = \frac{E}{B}$  也会增大, 通过平行板电容器的时间  $t = \frac{L}{v}$  会减小, B 项错误; 在  $t = \frac{T}{4}$  时刻进入电容器的粒子, 在交变电场中经  $t = \frac{nT}{2} = \frac{L}{v}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) 时飞出的粒子, 运动方向平行于  $O_1O_2$ , C 项错误; 粒子在电容器中运动的时间  $t = \frac{L}{v} = \frac{L}{\frac{E}{B}} = \frac{BL}{E}$ , 若粒子离开电容器时方向仍平行于  $O_1O_2$ , 则说明粒子在电容器中运动的时间是交变电压周期 T 的整数倍, 即  $t = nT$ , 则  $T = \frac{BL}{nE}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ), D 项正确。
7. C **【解析】** 变压器副线圈等效电阻为  $R_{\text{等}} = \frac{n_1^2}{n_2^2} R_{\text{副}}$ , 又因为滑动变阻器触片滑到最下端与最上端时, 变压器的输出功率相同, 所以  $\left( \frac{U}{R_1 + \frac{n_1^2}{n_2^2} R_2} \right)^2 \frac{n_1^2}{n_2^2} R_2 =$

- $$\left[ \frac{U}{R_1 + \frac{n_1^2}{n_2^2} (R_2 + R)} \right]^2 \frac{n_1^2}{n_2^2} (R_2 + R)$$
- , 解得
- $R = 8 \Omega$
- , C 项正确; 根据电路分析可知, A、B 项错误; 当
- $\frac{n_1^2}{n_2^2} (R_2 + R) = R_1$
- 时变压器输出功率最大, 解得
- $R = 2 \Omega$
- , D 项错误。
8. CD **【解析】** 图甲中, 光束在  $aa'$  面的折射角等于在  $bb'$  面的入射角, 只要入射角  $i < 90^\circ$ ,  $bb'$  面的入射角就小于临界角, 就不会发生全反射, 所以始终有光线从  $bb'$  面射出, A 项错误; 图乙中, 照射两条狭缝时, 若光从狭缝  $S_1, S_2$  到屏上  $P_1$  点的波程差为半波长的奇数倍, 则  $P_1$  点处一定是暗条纹, B 项错误; 根据左手定则, 向左偏转的为  $\alpha$  粒子组成的  $\alpha$  射线,  $\alpha$  射线电离本领最大, C 项正确; 多普勒测速仪与“彩超”均用了多普勒效应, D 项正确。
9. AD **【解析】** 对近地卫星进行分析  $\frac{GMm}{R^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} R$ ,  $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ , 可知地球的密度为  $\frac{3\pi}{GT^2}$ , A 项正确; 由开普勒第三定律有  $\frac{8R^3}{R^3} = \frac{T'^2}{T^2}$ , 可知  $T' = 2\sqrt{2}T$ , B 项错误; 该侦察卫星的运行速度小于第一宇宙速度, C 项错误; 该侦察卫星连续 2 次通过接收站正上方有  $\left( \frac{2\pi}{T'} - \frac{2\pi}{T_0} \right) t = 2\pi$ , 故时间间隔为  $\frac{2\sqrt{2}TT_0}{T_0 - 2\sqrt{2}T}$ , D 项正确。
10. ACD **【解析】** 由静止时甲、乙整体受力分析, 甲、乙整体重力沿斜面的分量与弹簧弹力平衡, 再结合胡克定律, 可求得  $k = 20 \text{ N/m}$ , A 项正确; 由甲在简谐运动的过程中其经过平衡位置时甲的重力沿斜面的分量与弹簧弹力平衡, 可求出弹簧此时的伸长量, 再用绳断时弹簧的伸长量减去甲重力沿斜面的分量与弹簧弹力平衡时的弹簧伸长量即得振幅为 12 cm, B 项错误; 由甲简谐运动到最高点时弹簧有最大压缩量, 结合简谐运动关于平衡位置对称可推知, 弹簧有最大压缩量为 6 cm, C 项正确; 由简谐运动相关运动规律和能量守恒定律或动能定理可求得, 小球甲运动过程中的最大动能为 0.144 J, D 项正确。

## 二、非选择题

11. (1) C (2 分)  
 (2)  $>$  (2 分)  
 (3) C (2 分)

**【解析】**(1) 由于空气柱的横截面积不变, 故气体的体积与空气柱长度成正比, 所以只需要测量空气柱长度, 就能找到压强与体积的关系, A 项错误; 空气柱的体积变化不能太快, 要缓慢移动柱塞保证气体温度不变, B 项错误; 为了保证气体质量不变, 实验前应在柱塞上涂适量润滑油以保证气密性, C 项正确。

(2) 根据理想气体状态方程  $\frac{pV}{T} = C$ , 即  $pV = CT$ , 可知离坐标原点越远的等温线温度越高, 则有  $T_1 > T_2$ 。

(3) 如果橡胶套内的气体不可忽略, 设橡胶套内的气体体积为  $V_0$ , 则有  $p(V + V_0) = C$ , 可得  $p = \frac{CV}{V + V_0}$ 。

$\frac{1}{V} = \frac{C}{1 + \frac{V_0}{V}} \cdot \frac{1}{V}$ , 可知  $p - \frac{1}{V}$  图像上点与原点连线的斜率为  $k = \frac{C}{1 + \frac{V_0}{V}}$ , 故随着  $\frac{1}{V}$  的增大,  $p - \frac{1}{V}$  图像上斜率逐渐减小, 故选 C 项。

12. (1) 15 或 15.0 (2 分) 17 或 17.0 (2 分)

(2) 0.8 (2 分)

(3) 20 (2 分)

**【解析】**(1) 根据闭合电路的欧姆定律可知, 两表笔短接时, 则有  $I_m = \frac{E}{R_{\text{内阻}}}$ , 当指针指在刻度盘中央位置上, 外接电阻  $R_x = 15 \text{ k}\Omega$ , 此时则有  $\frac{1}{2} I_m = \frac{E}{R_{\text{内阻}} + R_x}$ , 故  $R_{\text{内阻}} = R_x = 15 \text{ k}\Omega$ ; 由欧姆表的读数可知, 待测电阻的阻值  $R = 17 \text{ k}\Omega$ 。

(2) 测量电压表内阻时, 则有  $I = \frac{E}{R_{\text{内阻}} + R_V} = \frac{U}{R_V}$ , 代入数据解得  $E = 12 \text{ V}$ , 故灵敏电流计有  $I_m = \frac{E}{R_{\text{内阻}}} = 0.8 \text{ mA}$ 。

(3) 调零后, 欧姆表的内阻  $R'_{\text{内阻}} = \frac{E'}{I_m} = 10 \text{ k}\Omega$ , 表盘的刻度值不变, 接入  $30 \text{ k}\Omega$  电阻时电路中的电流  $I = \frac{E}{R_{\text{内阻}} + R_{\text{测}}} = \frac{4}{15} \text{ mA}$ , 所以  $R'_{\text{内阻}} + R_x = \frac{E'}{I}$ , 联立解得  $R_x = 20 \text{ k}\Omega$ 。

13. (1)  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{90}^{234}\text{Th}$  45 : 1

(2)  $\frac{119E_{\text{kl}}}{2c^2}$

**【解析】**(1)  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{90}^{234}\text{Th}$  (2 分)

$\alpha$  粒子的质量  $m_2 = 4m_0$ , 电荷量  $q_2 = 2e$

Th 核的质量  $m_1 = 234m_0$ , 电荷量  $q_1 = 90e$

核反应过程的动量守恒有

$$0 = m_1 v_1 - m_2 v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在磁场中做匀速圆周运动有  $qvB = m \frac{v^2}{R}$

$$\text{可知 } R = \frac{mv}{Bq} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以 } R_2 : R_1 = 45 : 1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 由质能方程有 } \Delta E = \Delta mc^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量守恒有 } \Delta E = E_{\text{k1}} + E_{\text{k2}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$E_{\text{k1}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$E_{\text{k2}} = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以 } \Delta m = \frac{119E_{\text{k1}}}{2c^2} \quad (1 \text{ 分})$$

14. (1) 2 s

$$(2) 7.44 \text{ m/s} \quad 6.92 \text{ m}$$

**【解析】**(1) 设滑道 AB 段的长度为  $L$ , 则有

$$L = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = 2 \text{ s} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设背包和旅客到达水平滑道时的速度分别为  $v_1$ 、

$$v_2, \text{ 则 } L = \frac{v_1}{2}(t_0 + t) \quad (1 \text{ 分})$$

其中  $t_0 = 1 \text{ s}$

代入数据解得  $v_1 = 6 \text{ m/s}$

$$v_2 = v_0 + a_2 t \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据解得  $v_2 = 7.5 \text{ m/s}$

旅客拎起背包的过程, 系统动量守恒, 设拎起背包时的共同速度为  $v$ , 根据动量守恒定律, 有

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } v = 7.44 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu(m_1 + m_2) g = (m_1 + m_2) a_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$-2\mu g x = 0 - v^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x \approx 6.92 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

15. (1)  $\frac{v_0}{4}$

$$(2) \frac{23mv_0 R}{8B^2 L^2}$$

$$(3) \frac{B^2 L^2 v_0^2 t}{16R} - \frac{1}{48} m v_0^2$$

**【解析】**(1) 铜棒进入磁场做匀速运动, 受力分析得

$$\mu mg - BIL = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$I = \frac{E}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$E = BLv \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v = \frac{v_0}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 从一开始到铜棒进入磁场时, 铜棒与导体框动量守恒有  $2mv_0 = mv + 2mv_1$  (2 分)

$$\text{根据能量守恒有 } \frac{1}{2} \times 2mv_0^2 = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_1^2 + \mu mg d_1 \quad (2 \text{ 分})$$

由题意可知,铜棒进入磁场后,导体框做匀减速直线运动,对导体框有  $\mu mg = 2ma$  (1分)

根据运动学公式,有  $v_1^2 - \left(\frac{v_0}{2}\right)^2 = 2ad_2$  (1分)

MP 边的长度为  $d = d_1 + d_2$  (1分)

联立解得  $d = \frac{23mv_0R}{8B^2L^2}$  (1分)

(3)PQ 边进入磁场后,导体框与铜棒动量守恒有

$$2m \frac{v_0}{2} + m \frac{v_0}{4} = (m + 2m)v_2 \quad (1分)$$

对铜棒由动量定理有

$$\mu mgt + B\bar{I}Lt = mv_2 - m \frac{v_0}{4} \quad (1分)$$

设从 PQ 边进入磁场到导体框与铜棒共速的过程中导

体框通过的位移为  $x_1$ ,铜棒通过的位移为  $x_2$ ,时间为  $t$ ,此过程中,产生的平均电动势

$$\bar{E} = \frac{BLx_1}{t} - \frac{BLx_2}{t} = \frac{BL\Delta x}{t} \quad (1分)$$

产生的平均电流  $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R}$

$$\text{联立可得 } \Delta x = \frac{mv_0R}{6B^2L^2} - \frac{1}{4}v_0t \quad (1分)$$

根据能量守恒有

$$\frac{1}{2} \times 2m \left(\frac{v_0}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} m \left(\frac{v_0}{4}\right)^2 = \frac{1}{2} (m + 2m)v_2^2 +$$

$$\mu mg\Delta x + Q \quad (1分)$$

$$\text{解得 } Q = \frac{B^2L^2v_0^2t}{16R} - \frac{1}{48}mv_0^2 \quad (1分)$$

# 辽宁省名校联盟 2025 年高三 5 月份联合考试

## 物理

题号	题型	分值	考查的主要内容及知识点	难度
1	选择题	4	物理学史	易
2	选择题	4	运动图像	中
3	选择题	4	圆周运动	中
4	选择题	4	受力分析、动态平衡	中
5	选择题	4	电场性质	中
6	选择题	4	带电粒子在复合场中运动	中
7	选择题	4	变压器交流电路动态变化	较难
8	选择题	6	光学综合	易
9	选择题	6	天体运动	较难
10	选择题	6	力学综合	难
11	非选择题	6	热学实验	中
12	非选择题	8	电学实验	较难
13	非选择题	10	原子物理与运动学	中
14	非选择题	12	动力学	中
15	非选择题	18	电磁感应综合	难