

# T8&五市十校·2025届高三第一次学业质量评价·物理

## 参考答案、提示及评分细则

**1.【答案】D**

**【解析】** $^{14}\text{C}$ β衰变方程  $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + {}^0_1\text{e}$ , β衰变产物为  $^{14}_7\text{N}$ ; A 错误; β衰变是原子核内部中子转化成质子同时,释放一个电子; $^{14}\text{C}$ 半衰期与温度压强等环境因素无关;通过文物中的 $^{14}\text{C}$ 和现代杉木中 $^{14}\text{C}$ 的对比,可得到  $772 = 1000 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5730}}$ ,  $t = 2139$  年.D 正确.

**【命题意图】**本题以利用 $^{14}\text{C}$ 测定马王堆一号汉墓外椁盖板杉木年龄为背景,主要考查β衰变、核反应、半周期等知识点,与实际生活应用结合,考查学生学以致用的能力.

**2.【答案】B**

**【解析】**网球上旋时,网球与地面接触时,相对地面向后运动,网球所受摩擦力向前,提供网球向前运动的动力,使网球水平速度增大,网球冲击力增强;A 错误,B 正确;下旋球所受旋转力向上,与重力方向相反,网球所受合力减小,竖直方向加速度较小,网球上升高度较高;C,D 错误.

**【命题意图】**本题以奥运比赛中网球运动为情景,结合题目所给信息,分析网球受力,考查受力分析、力与运动关系等知识,要求学生能结合题干信息分析“旋转力”的方向.

**3.【答案】A**

**【解析】**溅射的水花做斜抛运动,水花运动时间  $t = \frac{2v_0 \sin\theta}{g}$ , 水平射程  $s = \frac{2v_0 \sin\theta}{g} \cdot v_0 \cos\theta = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ ; 运动时间随  $\theta$  增大而增大,随  $\theta$  的增大,射程先增大后减小;A 正确,B 错误;竖直方向速度先减小后增大,重力功率先减小后增大;水花运动过程中机械能守恒,C,D 错误.

**【命题意图】**本题以水上飞船激起水花运动为情景,考查斜抛运动、功率、机械能等相关知识,要求考生能学以致用,分析和解决生活实际问题的能力.

**4.【答案】C**

**【解析】**载人飞船在轨道 1 和空间站在轨道 2 上的 P 处,都由万有引力来提供合外力,加速度大小相同;轨道 1 为椭圆轨道,在 P 处速度小于  $\sqrt{\frac{gR^2}{r}}$ ; 由开普勒第三定律可知,轨道 1 和轨道 2 运行周期之比为  $(\frac{r+R}{2r})^{\frac{3}{2}}$ ; 轨道 1 为椭圆轨道,万有引力与向心力大小不等,可利用轨道 2 求解地球质量 M,C 正确.

**【命题意图】**本题神舟十八号飞船与空间站为情景,考查开普勒定律、万有引力定律等相关知识,要求考生能学以致用,分析和解决生活实际问题的能力.

**5.【答案】C**

**【解析】**由图像可知  $t_1$  时刻 A 中电流最大,但电流变化率为 0,此时 B 中无感应电流; $t_2$  时刻 A 中电流减小,由楞次定律可知,B 中产生与 A 方向相同的感应电流, $t_3$  时刻 A 中电流减小,B 中产生与 A 方向相同的感应电流,因此  $t_2$  和  $t_3$  时刻,A、B 两环都相互吸引,B 环在这两个时刻电流方向相反; $t_3$  时刻 B 环面积有扩张趋势, $t_4$  时刻 B 环磁感应强度为 0,面积无变化趋势;C 正确.

**【命题意图】**本题考查电磁感应、互感等相关知识,要求考生能深刻理解感应电流与原电流的关系,正确处理图

像信息的能力.

#### 6.【答案】D

【解析】铁块 A 刚放在长木板 B 上时,对 A 分析,根据牛顿第二定律有

$$\mu mg \cos 37^\circ + mg \sin 37^\circ = ma_A \quad \text{解得 } a_A = 10 \text{ m/s}^2 \quad \text{方向沿斜面向下}$$

对 B, 根据牛顿第二定律有  $\mu(M+m)g \cos 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ - Mg \sin 37^\circ = Ma_B$

$$a_B = 6 \text{ m/s}^2 \quad \text{方向沿斜面向上}, \text{铁块 A 和长木板 B 共速的时间为 } t = 0.5 \text{ s}, \text{则}$$

$$v_0 - a_B t = a_A t \quad \text{解得 } v_0 = 8 \text{ m/s}$$

此时 A 和 B 相对位移为  $\Delta x = x_B - x_A = 2 \text{ m}$ , A 离木板上端 0.5 m; A、C 错误;

系统损失的机械能  $\Delta E = \mu mg \cos \theta \cdot \Delta x + \mu(m+M)g \cos \theta \cdot x_B = 34 \text{ J}$ ; B 错误;

A、B 共速后,由于  $\mu < \tan 37^\circ$ , A、B 一起沿斜面加速下滑,  $a = 2 \text{ m/s}^2$

$$v_0 = v_{\text{共}} + at_1, t_1 = 1.5 \text{ s}; t_2 = 1.5 \text{ s} + 0.5 \text{ s} = 2 \text{ s}, \text{D 正确};$$

【命题意图】本题以斜面板块运动为模型,考查牛顿第二定律、功能关系等知识,考查考生综合分析推理的能力.

#### 7.【答案】BC

【解析】由波形图可知波长  $\lambda = 4 \text{ m}$ , 周期  $T = 2 \text{ s}$ , 波速  $v = 2 \text{ m/s}$ , 由振动图像可知 P 点 1 s 时正在向 y 轴正向运动, 所以波向 x 轴正向传播; 1 s 到 5.5 s 时间内, 质点 P 振动了  $2 \frac{1}{4} T$ , 即 P 的路程  $s = 8A + A = 45 \text{ cm}$ ; A 错误, B 正确; 从  $t = 1 \text{ s}$  到  $6.5 \text{ s}$ ,  $x = 3 \text{ m}$  处质点振动  $\Delta t = 2 T + \frac{3}{4} T$ , 6.6 s 时刻, 质点经过了平衡位置向下运动, C 正确; 发生明显衍射的条件是  $d \leq \lambda$ , 因此不能发生明显衍射, D 错误.

【命题意图】本题考查机械波中波动图像和振动图像等知识, 考查考生对基础知识的理解和运用.

#### 8.【答案】AC

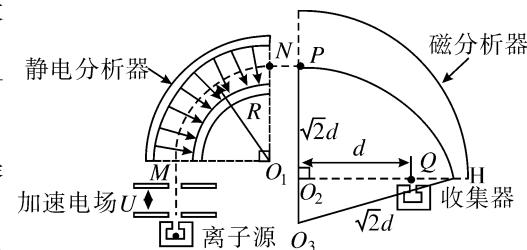
【解析】在静电分析器中, 质子所受电场力与速度垂直, 速度  $v$  大

小不变, 质子做匀速圆周运动; A 正确; 静电分析器中:  $Eq = \frac{mv^2}{R}$  静电分析器

, 在加速电场中:  $Uq = \frac{1}{2}mv^2$  得  $E = \frac{2U}{R}$ , 在磁场中由洛伦兹力提

供向心力:  $qvB = m \frac{v^2}{r}$  得  $r = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2Um}{q}}$ , 质子半径为  $d$ , 即  $\alpha$  粒子

半径为  $\sqrt{2}d$ , 由几何关系可得  $\alpha$  粒子打在 Q 点右侧,  $QH = \sqrt{(\sqrt{2}d)^2 - (\sqrt{2}d - d)^2} - d = (\sqrt{2\sqrt{2}-1}-1)d$ , 电场强度  $E$  与磁场强度  $B$  的比值  $\frac{E}{B} = \frac{d}{R} \sqrt{\frac{2Uq}{m}}$ , C 正确, D 错误.



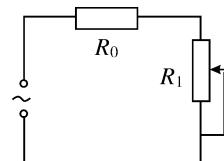
【命题意图】本题质谱仪为情景, 考查圆周运动、电场力做功、洛伦兹力等相关知识, 考查考生对基础知识、常见模型掌握的熟练程度, 能分析和解决实际问题.

#### 9.【答案】AD

【解析】利用等效电阻法, 电路图如图所示,  $R_1$  为变压器副线圈负载等效电阻,  $R_1 =$

$$\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 R_\text{并} = 9R_\text{并}, \text{当 } P \text{ 在中点时, } R_\text{并} = 10 \Omega, R_1 = 90 \Omega, \text{ 则通过 } R_0 \text{ 的电流为 } 2 \text{ A}, \text{ A 正确; }$$

当 P 向 a 端滑动时, 负载总电阻增大, 电流减小, 电源功率减小,  $R_0$  消耗的功率也减小, B、C 错误; 将  $R_0$  看成



等效电源内阻,可知当  $R_1=R_0$  时,  $R_1$  的功率最大, 滑片  $P$  向上滑动时,  $R_1$  的功率逐渐减小,D 正确.

【命题意图】本题考查变压器、电路动态分析等相关知识, 考查学生的综合分析能力.

### 10.【答案】BD

【解析】电荷从 C 到 A, 电场力做功  $-\frac{\sqrt{3}}{2}W$ , 则电场强度在 AC 方向上的分量  $E_{AC}=\frac{W}{2ql}$ , 通过分析易知从 B 移动 A, 电场力做功  $\frac{3W}{2}$ , 则电场强度在 BA 方向上的分量  $E_{BA}=\frac{3W}{2ql}$ , 则电场强度与 BA 的夹角正切  $\tan\theta=\frac{1}{3}$ , A 错误; 加速度  $a=\sqrt{a_{AC}^2+a_{BA}^2}=\frac{\sqrt{10}W}{2ml}$ , 将速度  $v$  分解为平行电场方向  $v_{//}=v\sin\theta=\frac{\sqrt{10}}{10}v$  和垂直电场方向  $v_{\perp}=v\cos\theta=\frac{3\sqrt{10}}{10}v$ ,  $v_{//}=0$  时, 粒子动能最小, 此时  $t=\frac{v_{\perp}}{a}=\frac{mv}{5W}$ , 经过时间  $t_1=2t=\frac{2mv}{5W}$ , 粒子速度大小再次为  $v$ ; B 正确, C 错误; 粒子从 A 点沿 AB 方向射出时, 粒子沿 AB 先做匀减速后反向匀加速, 到达 C 点时间为  $t_2=2\frac{v}{a_{BA}}$ , 粒子沿 AC 方向做匀加速直线运动,  $\sqrt{3}l=\frac{1}{2}a_{AC}t_2^2$ , 可得粒子从 A 点发射动能为  $\frac{9\sqrt{3}}{8}W$ , D 正确.

【命题意图】本题考查匀强电场中电场力做功、运动合成分解等相关知识, 考查学生的综合分析能力和推理能力.

11.(共 5 分)(1)C(1 分) (2)0.40(2 分) (3) $\frac{4p}{2g-q}-m_0$ (2 分)

【解析】(1) 本实验采用斜面平衡小车在木板上运动时所受阻力, 重物拉动小车运动时, 所受合外力为绳上拉力  $F$ , 重物 P 连接动滑轮, 其加速度为小车加速度 2 倍, 所以 C 正确.

(2) 利用逐差法可计算小车加速度  $a=0.40 \text{ m/s}^2$ .

(3) 结合图像相对应点 A 时  $F=p$ , 小车的加速度  $a=q$

对钩码  $(m_0+m)g-2p=\frac{1}{2}(m_0+m)q$

可知钩码的质量为  $m=\frac{4p}{2g-q}-m_0$ .

【命题意图】本实验考查对实验原理的理解、加速度的计算等相关知识, 考查学生对基础知识的掌握, 图像信息处理等能力.

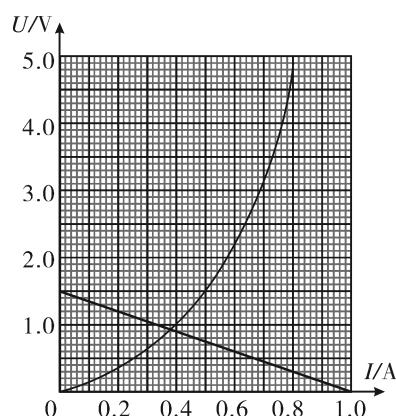
12.(共 11 分)(1)5.0(1 分) (2) $\frac{1}{k}$ (2 分)  $\frac{b}{k}-R_0$ (2 分) 大于(2 分)

(3)0.35(答 0.34~0.36 均可得分)(2 分) 87.3%(2 分)

【解析】(1) 本实验利用电桥法测电阻, 电流计读数为 0,  $R_0=R_P=10 \Omega$ .

(2) 利用安阻法测电源电动势和内阻,  $\frac{1}{I}=\frac{1}{E}R_P+\frac{R_0+r}{E}$ , 可知  $E=\frac{1}{k}$ ,  $r=\frac{b}{k}-R_0$ , 如果考虑电流表内阻, 测量的  $r_{测}=r+R_A$ , 测量值大于真实值.

(3) 将电源与灯泡连接成图丙电路图, 由闭合电路欧姆定律可知:  $E=2U+I(R+r)$ , 得  $U=-\frac{3}{2}I+\frac{3}{2}$ , 在灯泡伏安特性曲线中作出该图像, 易知灯



泡功率约为  $0.35\text{ W}$ ;此时电源效率为  $\frac{E - Ir}{E} = 87.3\%$ .

**【命题意图】**本实验考查对电桥法测电阻、测电源电动势和内阻、伏安特性曲线等相关知识,考查学生对基本原理的理解,误差分析以及数形结合等综合能力.

13.(1)  $380\text{ Pa}$  (2)  $2 \times 10^{-3}\text{ m}^3$

**【解析】**(1)以负压舱内气体为研究对象,体积不变,初态:

$$p_1 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}, T_1 = 300 \text{ K}$$

末态压强为  $p_2$ ,温度  $T_2 = 290 \text{ K}$ ,由查理定律可得:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$p_2 = 0.9667 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此时舱内外压强差 } \Delta p = (0.9705 - 0.9667) \times 10^5 \text{ Pa} = 380 \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)初状态下  $p_2 = 0.9667 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,温度  $T_2 = 290 \text{ K}$ ,体积  $V_1 = 0.6 \text{ m}^3$

充入气体压强  $p' = 0.9705 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,充入体积为  $\Delta V$  (1分)

末状态气体压强  $p_3 = p' - 50 \text{ Pa} = 0.97 \times 10^5 \text{ Pa}$  (1分)

$$p_2 V_1 + p' \Delta V = p_3 V_1 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\Delta V \approx 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad (1 \text{ 分})$$

(注:其他解法步骤合理,也可合理给分)

**【命题意图】**本题以负压舱为情景,考查热力学相关知识,考查学生对模型建立,对气体变质量问题的分析能力.

14.(1)  $\frac{9}{200}mv_0^2$  (2)  $\frac{99}{200}mv_0^2$

**【解析】**(1)木块与子弹组成系统,子弹射入木块瞬间,沿斜面方向动量守恒(1分)

$$mv_1 = (m + 4m)v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_1 = v_0 \cos 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_1 = \frac{\sqrt{3}}{10}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

子弹和木块一起上滑过程中,由动能定理:

$$-5mg s \sin 30^\circ - \mu 5mg \cos 30^\circ s = 0 - \frac{1}{2}5mv_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{子弹和木块一起上滑的距离 } s = \frac{3v_0^2}{2500} \quad (1 \text{ 分})$$

由于  $\mu > \tan 30^\circ$ ,木块将停在斜面上保持静止,所以摩擦产生的热量

$$Q = \mu 5mg \cos 30^\circ s = \frac{9}{200}mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

(2)斜面不固定时,子弹与木块、斜面组成系统,水平方向上动量守恒,

$$mv_0 = 10mv_{\text{共}} \quad v_{\text{共}} = \frac{1}{10}v_0 \quad (3 \text{ 分})$$

子弹损失的动能为  $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_{\text{共}}^2 = \frac{99}{200}mv_0^2$  (2分)

**【命题意图】**本题基础模型为情景,考查学生对动量守恒定律以及功能关系的理解,考查学生对概念理解、综合能力.

15.(1) $\mu=0.5$  (2) $F=0.12\text{ N}$  (3) $E_c=1.5\times10^{-3}\text{ J}$

**【解析】**(1)闭合 $S_1$ ,断开 $S_2$ ,金属棒稳定后做匀速直线运动,对棒受力分析:

$$mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ - F_{\text{安}} = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$F_{\text{安}} = BIL \quad I = \frac{E}{R} = \frac{BLv}{R}$$

$$\mu = 0.5 \quad (1 \text{ 分})$$

(2)闭合 $S_2$ ,断开 $S_1$ 时,在 $\Delta t$ 时间内,对金属棒由动量定理可得:

$$(mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta) \Delta t - B \bar{I}L \Delta t = m \Delta v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在 } \Delta t \text{ 对电容器: } \Delta q = \bar{I} \Delta t \quad \Delta q = C \Delta U = CBL \Delta v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{分析可知金属棒向下做匀加速运动 } a_1 = \frac{mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta}{m + CB^2 L^2} = 1 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{同理可知施加外力 } F \text{ 后,金属棒向下做匀减速运动 } a_2 = \frac{F + \mu mg \cos \theta - mg \sin \theta}{m + CB^2 L^2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{向下加速运动和向下减速运动时, } a_1 t_0 = a_2 \frac{t_0}{5} \quad a_2 = 5 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$F = 0.12 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

(3)金属棒向下减速为0后,向上反向以加速度 $a_3$ 匀加速运动,分析可知:

$$a_3 = \frac{F - \mu mg \cos \theta - mg \sin \theta}{m + CB^2 L^2} = 1 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{金属棒速度为0时离静止释放点的距离 } x = \frac{1}{2} a_1 t_0^2 + \frac{1}{2} a_2 \left( \frac{t_0}{5} \right)^2 = 0.15 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{金属棒返回到出发点时速度为 } v, v^2 = 2a_3 x \quad v = \frac{\sqrt{30}}{10} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对金属棒向上运动过程由功能关系: } Fx - mg x \sin \theta - \mu mg \cos \theta x = \frac{1}{2} mv^2 + E_c \quad (2 \text{ 分})$$

$$E_c = 1.5 \times 10^{-3} \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

(注:利用图像法求解速度,也可合理给分)

**【命题意图】**本题考查学生对常见模型的深刻理解,能够清晰分析金属棒运动过程的受力情况,考查学生分析推理、综合分析等能力.