

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】 $^{14}_6\text{C}$ 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; $^{14}_6\text{C}$ 半衰期与温度压强等环境因素无关; 通过文物中的 $^{14}_6\text{C}$ 和现代杉木中 $^{14}_6\text{C}$ 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 $^{14}_6\text{C}$ 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 θ 增大而增大, 随 θ 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 $\left(\frac{r+R}{2r} \right)^{\frac{3}{2}}$; 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 $\mu(M+m)g \cos 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ - Mg \sin 37^\circ = Ma_B$

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

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

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, $a = 2 \text{ m/s}^2$

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

【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 s , $x = 3 \text{ m}$ 处质点振动 $\Delta t = 2T + \frac{3}{4}T$, 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: $Eq = \frac{mv^2}{R}$

,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 α 粒子

半径为 $\sqrt{2}d$,由几何关系可得 α 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。

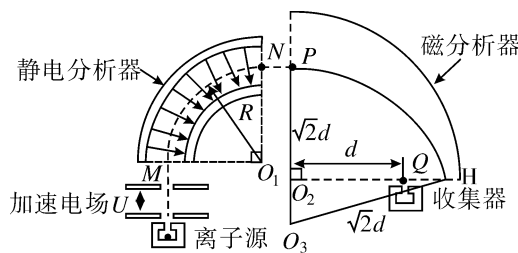
【命题意图】本题质谱仪为情景,考查圆周运动、电场力做功、洛伦兹力等相关知识,考查考生对基础知识、常见模型掌握的熟练程度,能分析和解决实际问题。

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, $R_1 =$

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

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 $v_{\parallel}=v\sin\theta=\frac{\sqrt{10}}{10}v$ 和垂直电场方向 $v_{\perp}=v\cos\theta=\frac{3\sqrt{10}}{10}v$, $v_{\parallel}=0$ 时, 粒子动能最小, 此时 $t=\frac{v_{\perp}}{a}=\frac{mv_{\perp}l}{5W}$, 经过时间 $t_1=2t=\frac{2mv_{\perp}l}{5W}$, 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 $a=q$

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

$$\text{可知钩码的质量为 } m=\frac{4p}{2g-q}-m_0.$$

【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)

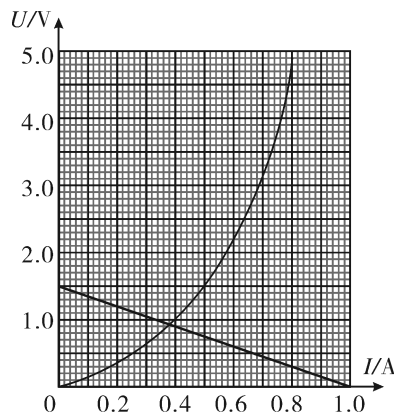
(3) 0.35 (答 0.34~0.36 均可得分) (2 分) 87.3% (2 分)

【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 $r_{\text{测}}=r+R_A$, 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 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 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

(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) $\frac{9}{200} m v_0^2$ (2) $\frac{99}{200} m v_0^2$

【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)

$$m v_1 = (m + 4m) v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

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

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

子弹和木块一起上滑过程中, 由动能定理:

$$-5mg s \sin 30^\circ - \mu 5mg \cos 30^\circ s = 0 - \frac{1}{2} 5m v_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

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

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

$$Q = \mu 5mg \cos 30^\circ s = \frac{9}{200} m v_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

(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,

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

$$\text{子弹损失的动能为 } \Delta E_k = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v_{\text{共}}^2 = \frac{99}{200} m v_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

【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。

$$15.(1)\mu=0.5 \quad (2)F=0.12 \text{ N} \quad (3)E_c=1.5\times 10^{-3} \text{ J}$$

【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 Δt 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:

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

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

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

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

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

(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。