

中华中学 2025-2026 学年度第二学期期中考试试卷

高二物理

2026.05

一、单项选择题：共 10 小题，每小题 4 分，共计 40 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 以下实验中，说法正确的是

- A. 在 LC 振荡电路中“观察电容器的充、放电现象”实验中，充电时电流逐渐增大，放电时电流逐渐减小
- B. “用油膜法估测油酸分子的大小”实验中，滴入油酸酒精溶液后，需尽快描下油膜轮廓，测出油膜面积
- C. “观察光敏电阻特性”和“观察金属热电阻特性”实验中，光照强度增加，光敏电阻阻值减小；温度升高，金属热电阻阻值增大
- D. “探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系”实验中，如果可拆变压器的“横梁”铁芯没装上，原线圈接入 10V 的交流电时，则副线圈输出电压为零

2. 下列各组物理量中，可以估算出一团气体中分子间的平均距离的是

- A. 该气体的密度、体积和摩尔质量
- B. 阿伏加德罗常数、该气体的摩尔质量和质量
- C. 阿伏加德罗常数、该气体的摩尔质量和密度
- D. 阿伏加德罗常数、该气体的质量和体积

3. 以下说法正确的是：

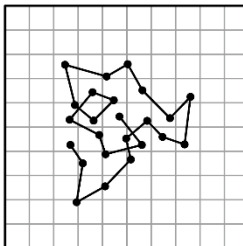
- A. 放射性元素氡(${}^{222}_{86}\text{Rn}$)的核放出一个 X 粒子后变成钋核(${}^{218}_{84}\text{Po}$)。设氡核、钋核和 X 粒子的质量分别为 m_1 、 m_2 和 m_3 ，该核反应释放的核能为 $(m_2 + m_3 - m_1)c^2$
- B. 氡的半衰期为 3.8 天，若取 4 个氡原子核，经 7.6 天后，还剩下 1 个氡原子核
- C. 根据玻尔理论，氢原子的核外电子从低能级向高能级跃迁时，核外电子动能减少
- D. 在核反应堆中用石墨做慢化剂使中子减速，中子以一定速度与静止碳核发生正碰，碰后中子反向弹回，分析可得：对于碰后的碳核与碰后的中子，两者的动量大小相等，方向相反。

4. 太阳内部高温高压使三个氦核发生短暂的热核反应，核反应方程为 $3{}^4_2\text{He} \rightarrow X$ ，该反应放出的能量为 E ，真空中光速为 c 。则

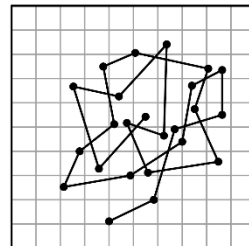
- A. 该反应属于核裂变
- B. X 核中有 6 个核子
- C. 氦核的比结合能为 $\frac{E}{12}$
- D. 该反应的质量亏损为 $\frac{E}{c^2}$

5. 图甲和图乙是某同学从资料中查到的两张记录水中炭粒运动位置连线的图片，记录炭粒位置的时间间隔均为 30 s，两方格纸每格表示的长度相同。比较两张图片可知：

- A. 若炭粒大小相同，乙中水分子的热运动较剧烈
- B. 若水温相同，甲中炭粒的颗粒较小
- C. 甲、乙两图中的折线记录了炭粒做无规则运动的轨迹
- D. 甲、乙两图中的折线反映了炭粒分子的无规则热运动



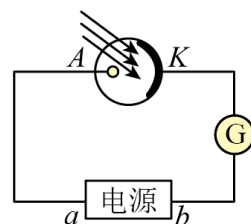
甲



乙

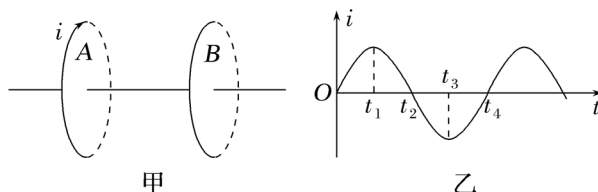
6. 如图所示为研究光电效应的装置, 当某单色光照射锌板时, 锌板表面逸出了光电子, 则下列说法中正确的是

- A. 如果 a 接电源正极, 当增大电源电动势时, 光电子的最大初动能也会增大
- B. 如果 a 接电源正极, 当增大电源电动势时, 电流表示数一定增大
- C. 如果 b 接电源正极, 当电源的电动势增大到足够大时, 光电效应现象将不能发生
- D. 如果 b 接电源正极, 当电源电动势在一定范围内增加, 电流表示数会减小



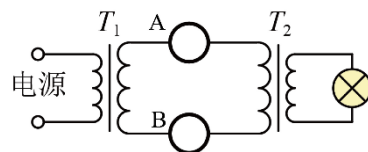
7. 图甲中 A 、 B 为两个相同的环形线圈, 共轴并靠近放置, A 线圈中通有如图乙所示的交流电 i , 下列说法正确的是

- A. 在 t_1 到 t_2 时间内 A 、 B 两线圈相斥
- B. 在 t_2 到 t_3 时间内 A 、 B 两线圈相斥
- C. t_1 时刻两线圈间作用力最大
- D. t_2 时刻两线圈间作用力最大



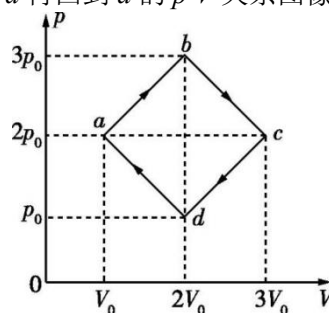
8. 小明同学按如图电路将长导线卷 A 、 B 来模拟输电线路, 电源的输出电压恒定, 导线卷的电阻不变。除导线卷 A 、 B 外, 其余导线的电阻不计。其中 T_1 为理想升压变压器, T_2 为理想降压变压器, 忽略导线的自感作用。两次实验中使用的灯泡电阻不同, 第二次灯泡的电阻较小, 在两次实验中

- A. 都接直流电源
- B. 第二次电源输出功率较大
- C. A 两端的电压相等
- D. 第二次灯泡的电压增大



9. 封闭在密闭容器中的一定质量的理想气体由状态 a 经 b 、 c 到 d 再回到 a 的 p - V 关系图像如图所示。下列说法正确的是

- A. 气体由 a 到 b 的过程, 气体对外做功, 气体分子的平均动能减小
- B. 气体在状态 d 时单位时间碰撞单位面积容器壁的分子数比在状态 b 时的多
- C. 气体由 c 到 d 的过程, 气体分子的热运动变快
- D. 气体由 a 经 b 到 c 的过程, 气体从外界吸收的热量大于气体对外做的功



10. 如图所示, 在两光滑水平金属导轨上静止放置 a 、 b 两根导体棒, 整个装置处于竖直向下的匀强磁场中。用水平恒力 F 拉动 a 棒, 在运动过程中, a 、 b 棒始终与导轨接触良好, 若不计导轨电阻。同学们提出如下四个说法

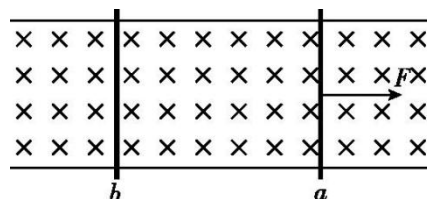
(甲) 拉力 F 做的功等于 a 、 b 棒增加的动能与 a 、 b 棒中产生的焦耳热之和

(乙) 安培力对 b 做的功等于 b 棒增加的动能与 b 棒中产生的焦耳热之和

(丙) 安培力对 a 、 b 棒做功的代数和的绝对值小于 a 、 b 棒中产生的焦耳热之和

(丁) 安培力对 a 棒做功的绝对值等于 b 棒增加的动能与 a 、 b 棒中产生的焦耳热之和
请对以上 (甲) (乙) (丙) (丁) 四个说法做出判断:

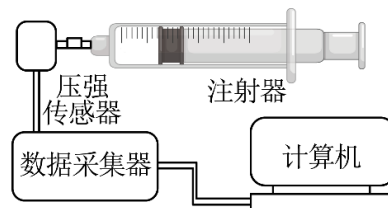
- A. 只有一个说法正确
- B. 只有两个说法正确
- C. 四个说法全部正确
- D. 只有一个说法错误



二、非选择题：共 5 题，共 60 分。

11. (15 分) 如图是“用 DIS 研究在温度不变时，一定质量的气体压强与体积的关系”的实验装置。主要步骤如下：

- ①将压强传感器调零；
- ②把活塞移至注射器满刻度处；
- ③逐一连接注射器、压强传感器、数据采集器、计算机；
- ④推动活塞，记录多组注射器内气体的体积 V ，以及相应的压强传感器示数 p 。



(1) 实验操作中，活塞上均匀涂抹润滑油，主要目的是为了_____；

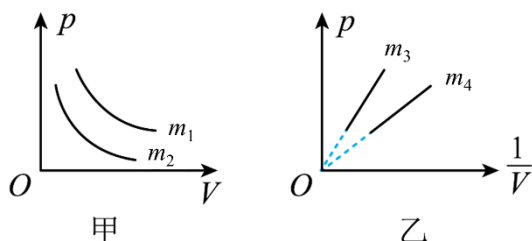
(2) 为了保持封闭气体的温度恒定，下列措施可行的是_____；

A. 注射器必须固定在竖直平面内 B. 用手握注射器推拉活塞 C. 缓慢推动活塞

(3) 实验室有容积为 5mL 和 20mL 的两种注射器供选择，为了能减小实验误差，选用容积为_____的注射器更合适。

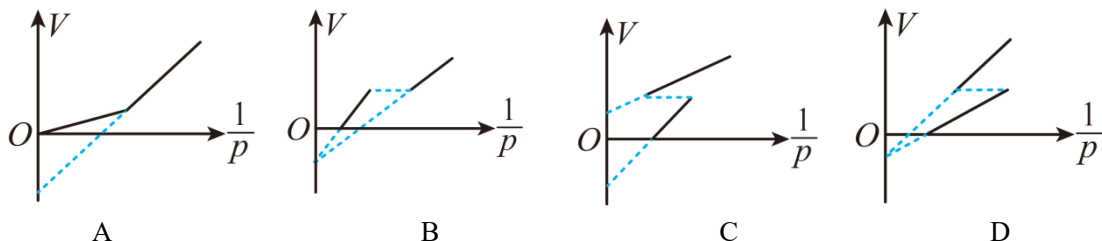
(4) 在相同温度环境下，不同小组的同学均按正确的实验操作和数据处理的方法完成了实验，并在相同坐标标度的情况下画出了压强

与体积的关系图线，如图甲、乙所示。由于他们选取的气体质量不同，两组的图线的结果并不相同。若 4 个小组所选择的研究对象的质量分别是 m_1 、 m_2 、 m_3 和 m_4 ，则由图可知它们的大小关系是 m_1 _____ m_2 ， m_3 _____ m_4 (选填“>”或“<”)。



(5) 某小组同学实验时缓慢推动活塞，记录 4 组注射器上的刻度数值 V ，以及相应的压强传感器示数 p 。在采集第 5 组数据时，压强传感器的软管脱落，重新接上后继续实验，

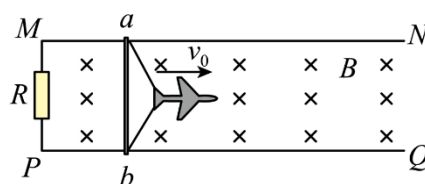
又采集了 4 组数据，其余操作无误，该小组绘出的 $V - \frac{1}{p}$ 关系图像应是_____



【第 12 题~第 15 题：解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。】

12. (9 分) 我国航母“福建舰”采用了全新的电磁阻拦技术，某研究性学习小组将其简化为本题的物理模型。如图所示，在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，两根平行金属轨道 MN 、 PO 水平固定，相距为 L ，电阻不计。 MP 间接有阻值为 R 的电阻。一长度为 L 、电阻为 $2R$ 的轻质导体棒 ab 垂直放置在轨道上，与轨道接触良好。质量为 M 的飞机钩住 ab 后，立即关闭动力系统，飞机和 ab 的初速度为 v_0 。不计飞机和导体棒受到的摩擦阻力。求：

- (1) 飞机减速过程中导体棒 ab 中产生的焦耳热；
- (2) 飞机减速过程中的位移大小。



13. (9分) 氢原子的能级图如图1所示, 大量处于第4能级的氢原子向基态跃迁辐射出光子, 用这些光子照射如图2电路中光电管的阴极金属K, 得到光电流与电压的关系如图3所示, 已知阴极金属的逸出功为 W , 电子的电荷量为 e , 普朗克常量为 h , 真空中的光速为 c , 求:

(1) 辐射光子的最大波长 λ ;

(2) 电压为 $-U_1$ 时, 到达阳极A处电子的最大动能 E_k 。

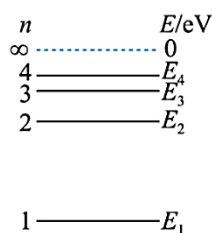


图1

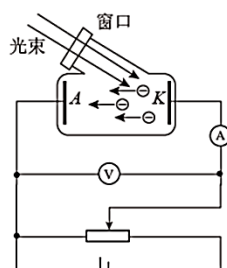


图2

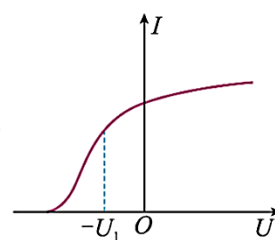


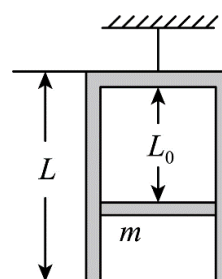
图3

14. (15分) 如图所示, 一个内壁光滑的圆柱形汽缸, 高度为 L 、底面积为 S , 缸内有一个质量为 m 的活塞, 封闭了一定质量的理想气体。温度为热力学温标 T_0 时, 用绳子系住汽缸底, 将汽缸倒过来悬挂起来, 汽缸处于竖直状态, 缸内气体高为 L_0 。已知重力加速度为 g , 大气压强为 p_0 , 不计活塞厚度及活塞与缸体的摩擦。若采用缓慢升温的方法使活塞与汽缸脱离, 求:

(1) 缸内气体的温度至少要升高到多少?

(2) 从开始升温到活塞刚要脱离汽缸, 缸内气体压力对活塞做功多少?

(3) 当活塞刚要脱离汽缸时, 缸内气体的内能增加量为 ΔU , 则气体在活塞下移的过程中吸收的热量是多少?



15. (12分) 如图1所示是一台直流电动机模型示意图, 固定部分(定子)装了一对磁极, 旋转部分(转子)装设圆柱形铁芯, 将 $abcd$ 矩形导线框固定在转子铁芯上, 能与转子一起绕轴 OO' 转动。线框与铁芯是绝缘的, 线框通过换向器与直流电源连接。定子与转子之间的空隙很小, 可认为磁场沿径向分布, 线框无论转到什么位置, 它的平面都跟磁感线平行, 如图2所示(侧面图)。已知 ab 、 cd 杆的质量均为 M 、长度均为 L , 其它部分质量不计, 线框总电阻为 R 。电源电动势为 E , 内阻不计。当闭合开关 S , 线框由静止开始在磁场中转动, 线框所处位置的磁感应强度大小均为 B 。忽略一切阻力与摩擦。

(1) 求刚闭合开关 S 后瞬间的电流大小 I_0 ;

(2) 求闭合开关后, 线框转速达到稳定时, 线框 ab 边切割磁感线的速率 v_1 ;

(3) 当电动机带动其他机器稳定工作时, 线框的 ab 、 cd 边相当于都受到与转动速度方向相反、大小恒定的阻力。阻力大小不同的情况下, 电动机的稳定转速也不同。

①当电动机带动其他机器稳定工作时, 若线框 ab 边切割磁感线的速率为 v , 求电动机的机械效率 η ;

②若电动机的稳定转速调节范围足够大, 求电动机稳定工作的输出功率最大时, 线框 ab 边切割磁感线的速率 v_2 。

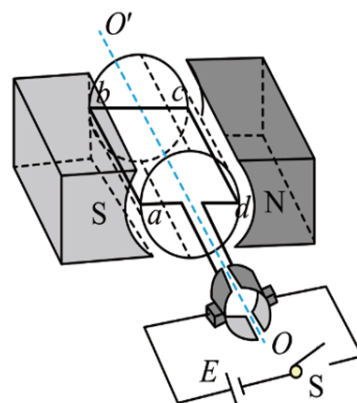


图1

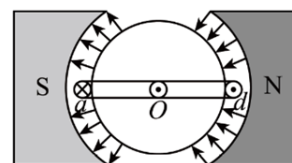


图2