

南京师大附中 2025-2026 学年第 2 学期高二年级四月模拟考试

物理试卷

一 单项选择题：共 10 题，每题 5 分，共 50 分。每题只有一个选项最符合题意。

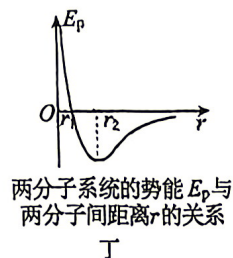
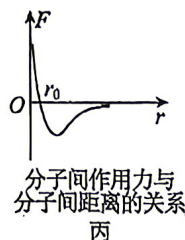
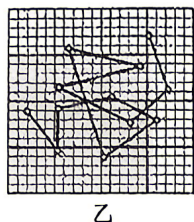
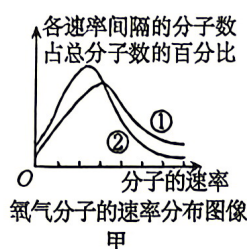
1. 下列关于电磁波谱的说法正确的是 ()

- A. 微波炉利用红外线的热效应快速加热食物
- B. 电视机遥控器是利用红光工作的
- C. 在海洋中不能应用电磁波进行水下通讯的原因是电磁波只能在真空中传播
- D. 无线电波比可见光容易发生衍射

2. 我国科学家利用脑机接口技术帮助截瘫患者实现意念控制体外仪器。植入患者颅骨内的微处理器，将意念对应的低频神经信号，通过高频载波无线传输给体外仪器。则 ()

- A. 使体外仪器产生感应电流的过程叫做检波
- B. 使高频载波随低频神经信号改变的过程属于调制
- C. 体外接收电路的固有频率与低频神经信号的频率相等
- D. 体外接收电路中的信号经过调谐还出低频神经信号

3. 下列各图为教材中图像的简化示意图，则 ()



- A. 由图甲可知，状态②的温度比状态①的温度高
- B. 图乙水中小炭粒每隔 30s 时间位置的连线表示了小炭粒做布朗运动的轨迹
- C. 由图丙可知，当分子间的距离 $r < r_0$ 时，分子间的作用力 $F > 0$ ，即表现为引力
- D. 由图丁可知，在 r 由 r_1 变到 r_2 的过程中分子力做正功

4. 下列关于分子运动和热现象的说法正确的是 ()

- A. 一定量 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 的水变成 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 的水蒸气，其分子间势能减小
- B. 气体如果失去了容器的约束就会散开，这是因为气体分子之间存在斥力
- C. 一定量气体的内能等于其所有分子热运动动能和分子势能的总和
- D. 如果气体温度升高，那么所有分子的速率都增加

5. 关于“用油膜法估测分子的大小”实验，下列说法不正确的是 ()

- A. 配制好油酸酒精溶液置于敞口容器中一段时间，再使用该溶液进行实验，会让测量结果偏小
- B. 将 1cm^3 油酸溶于酒精中，制成 200cm^3 油酸酒精溶液， 1cm^3 溶液中有 50 滴，现取一滴油酸酒精溶液滴到水面上，油酸在水面上形成一单分子薄层，测出这薄层的面积为 0.2m^2 ，由此估测油酸分子的直径为 $2 \times 10^{-10}\text{m}$
- C. 其中酒精溶液的作用是对油酸起到稀释作用
- D. 该实验使用的方法中包括了理想模型法

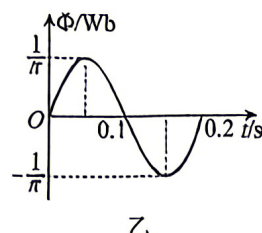
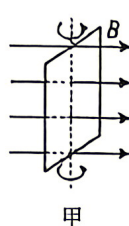
6. 如图甲所示, 单匝矩形金属线框绕垂直于磁感线的轴在匀强磁场中匀速转动, 穿过金属线框的磁通量随时间变化的关系如图乙所示, 金属线框的总电阻为 10Ω , 下列说法正确的是 ()

A. $t=0.1\text{s}$ 时, 线框产生的感应电动势最大, 处于中性面位置

B. 金属线框中产生的感应电动势的最大值为 10V

C. 金属线框中产生的感应电流的有效值为 1A

D. $0.05\sim 0.15\text{s}$ 时间内, 通过金属线框某横截面的电荷量为 $\frac{1}{2\pi}\text{C}$



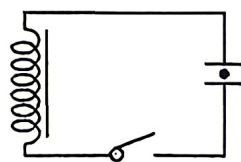
7. 如图所示为 LC 电路中, 电容 C 为 $0.4\mu\text{F}$, 电感 L 为 1mH , 已充电的平行板电容器两极板水平放置。开关 S 断开时, 极板间有一带电灰尘恰好静止。不考虑振荡电路的能量损失, 不计空气阻力, g 取 10m/s^2 。从开关 S 闭合开始计时, 有关灰尘在电容器内的运动情况。下列说法正确的是 ()

A. 灰尘作简谐振动

B. 灰尘加速度最大时, 电容器刚好放电完毕

C. 线圈中磁场能的变化周期为 $4\pi\times 10^{-5}\text{s}$

D. 灰尘只受重力时, 电感线圈中的自感电动势最小



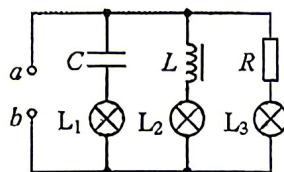
8. 在如图所示的电路中, L_1 、 L_2 、 L_3 是三盏相同的灯泡, 电感线圈电阻忽略不计, 当 a 、 b 两端接 6V 正弦式交流电时, 三盏灯的发光情况相同。下列说法正确的是 ()

A. 电容器的耐压值至少为 6V

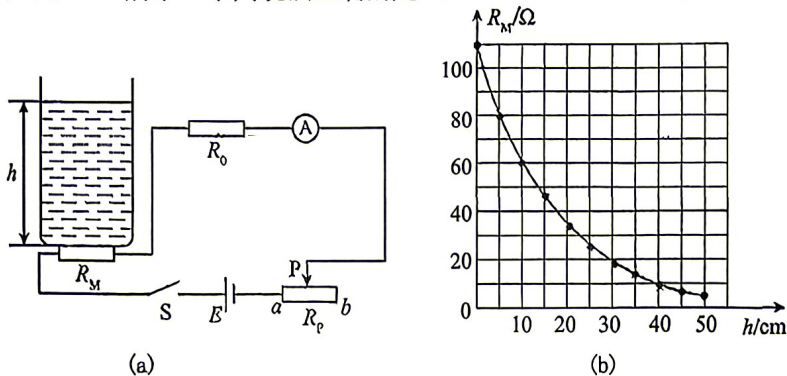
B. 增大交流电频率, L_2 比 L_1 亮

C. 若 a 、 b 两端改接 6V 直流电, L_2 比 L_3 先亮

D. 若 a 、 b 两端改接 6V 直流电, 稳定后 L_1 不亮, L_2 比 L_3 亮



9. 科技小组利用压敏电阻制作汽车油量深度表的装置如图 (a) 所示, 把电流表 A 改装成量程为 40cm 的汽车油量深度表, 已知压敏电阻 R_M 的阻值与容器内所装汽油的深度 h 的关系如图 (b) 所示。下列说法正确的是 ()



A. 接通开关 S 前, 滑动变阻器 R_p 的滑片 P 应置于“ a ”端。

B. 改装后的深度刻度是均匀的;

C. 0cm 深度应该对应电流表的示数为零

D. 若要把深度表的量程从 40cm 改为 50cm , 滑动变阻器的滑片 P 应该向“ b ”端调节

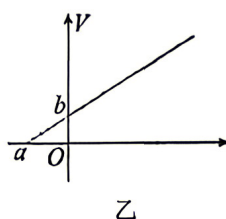
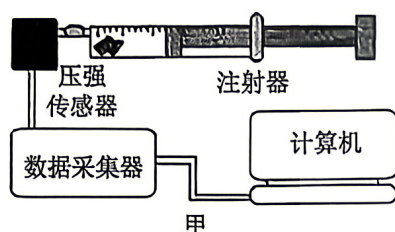
10. 如图，两端封闭的玻璃管与水平面成 θ 角倾斜静止放置，一段水银柱将管内一定质量的气体分为两个部分。则下列各种情况中，能使管中水银柱相对于玻璃管向A端移动的是（ ）

- A. 使玻璃管水平向右匀速运动
- B. 使玻璃管沿 $B \rightarrow A$ 方向加速上升
- C. 升高环境温度
- D. 保持A端在上将玻璃管变为竖直放置



二、实验题

11. (12分) 某同学为测量固体药物的体积，设计了如图甲所示测量装置（装置密封性良好）。测量步骤如下：



- ①把待测药物放进注射器内；
 - ②把注射器活塞推至适当位置，然后将注射器与压强传感器、数据采集器、计算机连接；
 - ③缓慢移动活塞，记录注射器的刻度值 V ，以及气体压强值 p ；
 - ④重复上述步骤③，多次测量；
 - ⑤根据记录的数据，作出图像如图乙所示，并利用图像计算药物体积。
- (1)在操作步骤⑤中，为了得到直线图像，纵坐标是 V ，则横坐标应该选用_____（选填“ p ”、“ $\frac{1}{p}$ ”或“ p^2 ”）。
- (2)选择合适的坐标后，该同学通过描点作图，得到的直线图像如图乙所示，其延长线分别交横、纵坐标于 a 、 b ，则待测药物的体积为_____（用题目中已知量表示）。
- (3)由于压强传感器和注射器连接处软管存在一定容积，由此造成药物体积的测量值比真实值_____（选填“偏大”“偏小”或“相同”）。

三、解答题（本题共3小题，共38分。需写出必要的解题过程，仅有答案不能得分）

12. (10分) 已知水密度 $\rho=1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，摩尔质量 $M=1.8 \times 10^{-2} \text{ kg/mol}$ ，阿伏加德罗常数 $N_A=6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ，标准状态时水蒸气的摩尔体积是 22.4 L 。求：(计算结果均保留一位有效数字)

- (1)液态水中水分子直径 d （水分子可视为球形）；
- (2)标准状态下水蒸气中水分子平均间距 L 。

13. (14分) 某哨塔采用浮桶式波浪发电, 其原理简化如图甲、乙所示。通过支柱将能产生辐向磁场的磁体固定在暗礁上。线圈内置于浮桶中, 与指示灯相连。浮桶下部由内、外两密封圆筒构成, 随波浪相对磁体沿竖直方向运动, 且始终处于磁场中。已知线圈直径 $D=0.4\text{m}$, 匝数 $N=100$, 内阻不计, 线圈所在处的磁感应强度 $B=0.4\text{T}$, 指示灯电阻 $R=64\Omega$,

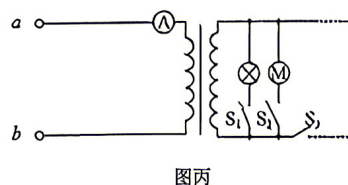
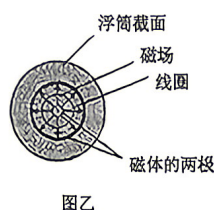
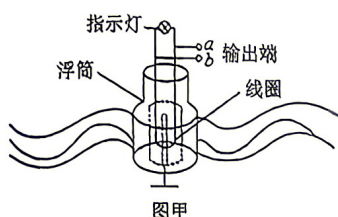
浮桶振动速度可表示为 $v = \frac{\sqrt{2}}{5} \pi \sin\left(\frac{2\pi}{3}t\right) \text{m/s}$, 取 $\pi^2 \approx 10$, 求:

(1) 当 $t=0.5\text{s}$ 时, 流过图甲中指示灯的电流大小;

(2) 灯丝在 1 分钟内产生的焦耳热;

(3) 若 ab 输出端通过理想变压器给哨塔供电, 如图丙所示。 S_1 、 S_2 闭合, S_3 断开时, 原线

圈中电流表示数为 8.25A , 图中标有“ $220\text{V}, 88\text{W}$ ”的灯泡恰能正常发光, 电动机线圈电阻 50Ω , 求此时电动机的输出功率。



14. (14分) 如图, 一竖直放置的导热汽缸由两个粗细不同的圆柱形筒组成, 汽缸中活塞I和活塞II之间封闭有一定量的理想气体, 两活塞用一轻杆连接。

活塞I、II的质量分别为 $2m$ 、 m , $m=1\text{kg}$, 面积分别为 $2S$ 、 S , $S=30\text{cm}^2$, 轻杆长为 $l=0.5\text{m}$ 。初始时系统处于平衡状态, 活塞I、II到汽缸连接处的距离相等, 环境温度为 $T_0=300\text{K}$ 。已知活塞外大气压强为 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$, 忽略活塞与缸壁间的摩擦,

汽缸无漏气, 不计轻杆的体积。(重力加速度取 10m/s^2)

(1) 求活塞间气体的压强;

(2) 若向活塞I上方缓慢倒沙, 求活塞I刚运动到汽缸连接处时, 倒入沙子的总质量;

(3) 若从初始状态开始, 缓慢降低活塞间气体温度, 当轻杆上的弹力大小增大到初始值的 2 倍时会断裂, 为保证轻杆不断, 求活塞间气体的最低温度。

