

2024-2025 学年第二学期六校联合体 5 月学情调研测试

高二物理

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项符合题意，错选、多选、未选均不得分。

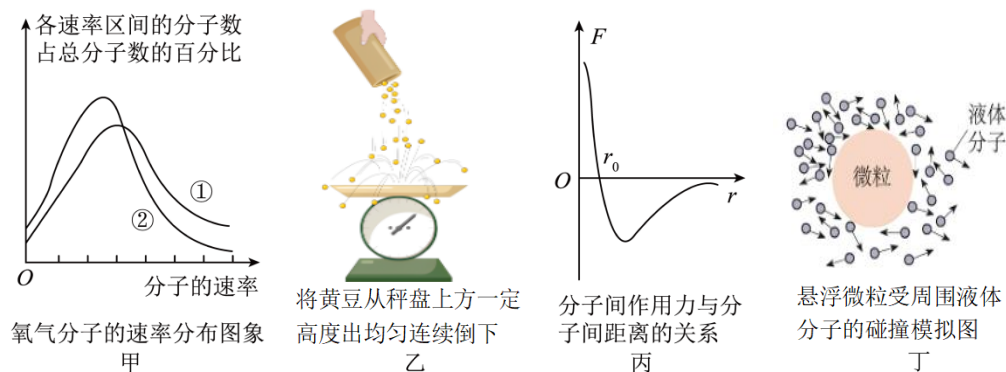
1. 下列热现象中说法不正确的是（ ）

- A. 0°C 的冰熔化为 0°C 的水过程中，分子势能增加
- B. 荷叶上的水珠成球形是液体表面张力的原因
- C. 单晶体在各种物理性质上都有各向异性
- D. 装在试管中的水银的液面凸起来是因为水银与玻璃不浸润

2. “中国天眼”（FAST）位于贵州的大山深处，是 500m 口径的球面射电望远镜，科学家们通过它接收来自宇宙深处的电磁波。关于电磁波，下列说法正确的是（ ）

- A. 在真空中，X 射线的传播速度大于无线电波的传播速度
- B. 电磁波谱中， γ 射线的穿透能力最弱
- C. 红外线的显著作用是热效应，温度较低的物体不能辐射红外线
- D. 频率越低的电磁波越容易发生明显的衍射现象

3. 关于下图，说法正确的是（ ）



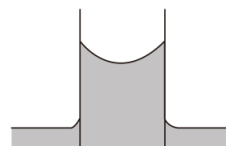
- A. 由图甲可知，状态②的温度比状态①的温度高
- B. 由图乙可知，该实验是在模拟气体压强的产生原理
- C. 由图丙可知，当分子间的距离为 r_0 时，分子间既没有引力也没有斥力
- D. 由图丁可知，微粒越大，布朗运动越明显

4. 用油膜法估测分子的大小实验中，一滴体积为 V 的纯油酸，在水面上形成近似圆形的单分子油膜，圆形油膜直径为 d ，则油酸分子直径大小约为（ ）

- A. $\frac{4V}{\pi d^2}$
- B. $\frac{\pi d^2}{4V}$
- C. $\frac{2V}{\pi d^2}$
- D. $\frac{\pi d^2}{2V}$

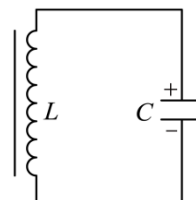
5. 将两端开口的玻璃管竖直插在水中，现象如图所示，则（ ）

- A. 该现象与液体的表面张力有关
- B. 管外液面较低是因为水不浸润玻璃
- C. 换成直径更小的玻璃管，管内外液面的高度差将变小
- D. 该现象产生的原因是附着层分子较液体内部更为稀疏



6. 如图所示为 LC 振荡电路，其周期 $T = 6\pi \times 10^{-4} \text{ s}$ ，电容器开始放电时取 $t = 0$ ，此时上极板带正电，下极板带负电，则（ ）

- A. 若换用电容更大的电容器，则周期变小
- B. 当 $t = \pi \times 10^{-4} \text{ s}$ 时，电路中电流方向为顺时针
- C. 当 $t = 2\pi \times 10^{-4} \text{ s}$ 时，磁场能正转化为电场能
- D. 当 $t = 3\pi \times 10^{-4} \text{ s}$ 时，线圈中电流最大



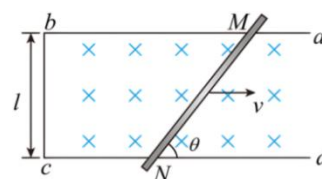
7. 喷水壶在家庭园艺中广泛使用，如图所示为容积 $V = 5\text{ L}$ 的喷水壶，壶中装有 3 L 的水，壶中封闭气体的压强为 1.5 atm 。现拧紧壶口，向壶中打气，每次能打入 1 atm 的气体 50 mL ，忽略壶内气体温度的变化，要使壶内气体压强达到 3 atm ，需至少打气的次数为（ ）

- A. 50 次
- B. 60 次
- C. 120 次
- D. 130 次

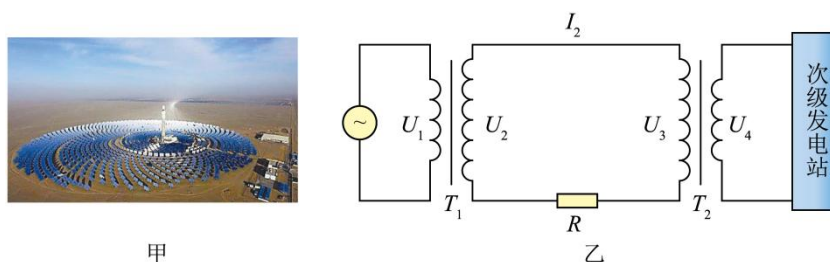


8. 如图所示， $abcd$ 为水平放置的平行“匚”形光滑金属导轨，导轨电阻不计，间距为 l ，导轨间有垂直于导轨平面的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，金属杆 MN 材质均匀、倾斜放置，与 cd 导轨成 θ 角，角度不同时，接入导轨间的电阻不同。如图所示的 θ 角时，接入导轨间的阻值为 r 。若保持金属杆以速度 v 沿平行于 cd 的方向匀速滑动（金属杆不脱离轨道且与导轨接触良好）。则下列说法中正确的是（ ）

- A. 金属杆 MN 中的感应电流方向为由 M 到 N
- B. 若改变倾角，电路中感应电动势的大小不变，始终为 Blv
- C. 若改变倾角，电路中感应电流的大小不变，为 $\frac{Blv}{r}$
- D. 安培力是阻力，方向水平向左



9. 如图甲，发电站输出正弦交流电的功率为 $P=150\text{kW}$ ，电压为 $U_1=300\text{V}$ ，利用图乙所示电路进行远距离输电， T_1 、 T_2 均为理想变压器。已知输电线电阻 $R=30\Omega$ ，输电线上损失的功率 $\Delta P=3\text{kW}$ ，次级发电站两端的电压为 $U_4=300\text{V}$ ，则（ ）



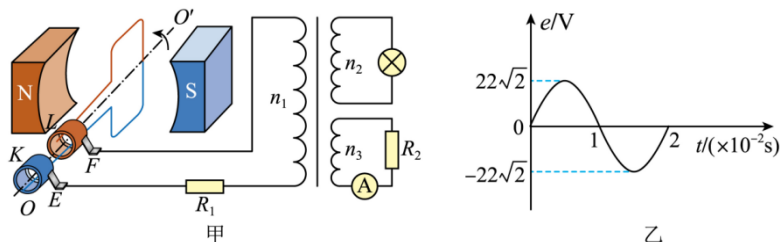
- A. 输电线上的电流 $I_2=100\text{A}$
 B. 变压器 T_2 ，原线圈的电压 $U_3=3\times 10^4\text{V}$
 C. 变压器 T_1 ，原副线圈的匝数比为 1: 50
 D. 变压器 T_2 ，原副线圈的匝数比为 99: 1

10. 如图所示，两端封闭的倾斜玻璃管内，有一段水银柱将管内气体分为两部分。初始时玻璃管与水平面呈一定的角度，并处于平衡状态。如果进行如下一些操作，并待其重新稳定后，水银柱的位置变化情况，正确的是（ ）

- A. 略微增大倾斜角，水银柱将沿管上升
 B. 新加入一些水银，则水银柱下液面将上升
 C. 若提供一个倾角相同的斜面，并让玻璃管沿斜面下滑，则水银柱将沿管下降
 D. 将玻璃管浸入较热的水中，水银柱将沿管上升



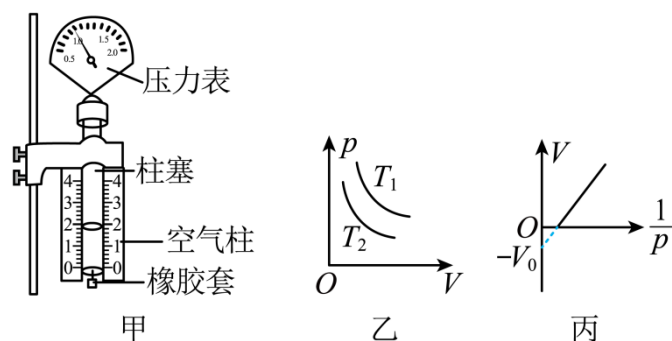
11. 图甲为小型发电机与理想变压器变压输电过程的示意图，图乙为该发电机产生的电动势随时间的变化规律。理想变压器的匝数比 $n_1:n_2:n_3=4:1:2$ ，电阻 R_1 阻值未知，电阻 $R_2=20\Omega$ ，灯泡的额定电压为 5V ，额定功率为 5W 。不计发电机线圈内阻及交流电表 A 的内阻。若灯泡正常发光，下列说法正确的是（ ）



- A. $t=0.04\text{s}$ 时，通过发电机线圈的磁通量最大
 B. 电流表 A 的示数为 $\frac{\sqrt{2}}{2}\text{A}$
 C. 电阻 $R_1=8\Omega$
 D. 发电机的输出功率为 22W

二、非选择题：共 5 题，共 56 分，其中第 13~16 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. (15 分) 某实验小组用如图甲所示实验装置来探究一定质量的气体发生等温变化遵循的规律。



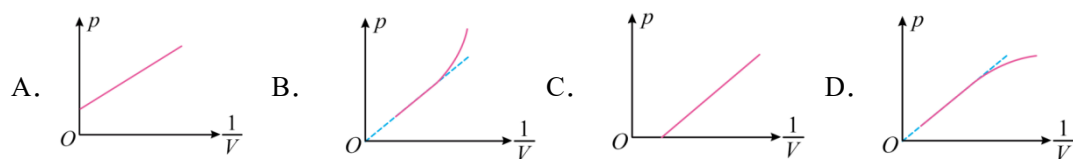
(1) 关于该实验，下列说法正确的是_____

- A. 实验前应将注射器的空气完全排出
- B. 实验过程中，若橡胶套脱落，应立即装上继续进行本次实验
- C. 在注射器柱塞上涂抹润滑油的主要目的是防止封闭气体泄露
- D. 实验过程中，为了使空气柱体积变化尽可能的慢些，应用手握住注射器进行操作

(2) 为了探究气体在不同温度时发生等温变化是否遵循相同的规律，他们进行了两次实验，得到的 $p-V$ 图像如图乙所示，由图可知两次实验气体的温度大小关系为 T_2 _____ T_1 (选填“<”、“=”或“>”)。

(3) 如果密封性不好，操作时有气体泄漏，则 pV 的乘积_____ (填“增大”、“不变”或“减小”);

(4) 作出 $p-\frac{1}{V}$ 的图像可以直观地反映出 p 与 V 的关系，在操作正常的情况下，由于天气的影响，使得环境的温度骤然下降，则下列图像正确的是_____ (填字母)。



(5) 另一小组根据实验数据作出的 $V-\frac{1}{p}$ 图线如图丙所示，若实验操作规范正确，则图线不过原点的原因可能是_____。

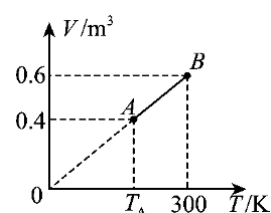
13. (8分) 我国某大学教授的课题组制备出了一种超轻气凝胶, 它在弹性和吸油能力方面令人惊喜, 这种被称为“全碳气凝胶”的固态材料密度仅是空气密度的 $\frac{1}{6}$ 。设气凝胶的密度为 ρ

, 摩尔质量为 M , 阿伏伽德罗常量为 N_A 。求:

- (1) 质量为 m 的气凝胶所含的分子数;
- (2) 每个气凝胶分子的直径。

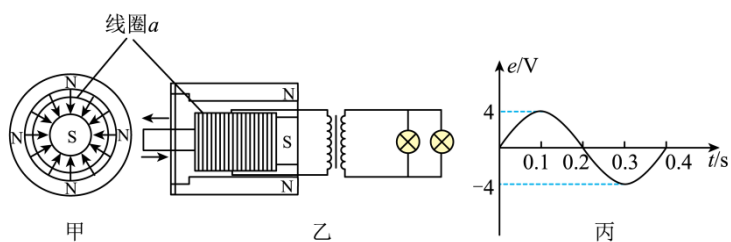
14. (8分) 如图所示, 一定质量的理想气体由状态 A 变为状态 B 的 $V-T$ 图像, 气体在状态 A 时的压强为 $p = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$, 在整个过程中气体内能增加了 $\Delta U = 4.0 \times 10^4 \text{ J}$, 求:

- (1) 理想气体在状态 A 时的热力学温度为多少;
- (2) 判断从状态 A 到 B 的过程中, 气体吸放热情况, 并求出热量 Q 的大小。



15. (12分)图甲和图乙所示是手动式手电筒内振动式发电机的两个截面图,半径为 0.02m 、匝数为 200 的线圈 a ,所在位置的磁感应强度 $B = \frac{1}{2\pi} \text{T}$ 。线圈 a 接原副线圈匝数比为 $2:1$ 的理想变压器,给两个额定电流均为 0.2A 的灯泡供电。推动手柄使线圈 a 沿轴线往复运动,线圈 a 中电动势随时间按正弦规律变化,如图丙所示。线圈 a 及导线电阻不计。求:

- (1) 图丙中电动势的表达式;
- (2) 若手动发电的效率为 10% ,两灯泡正常发光,手动做功的功率;
- (3) 线圈 a 往复运动过程中的最大速度。



16. (13分)如图所示,与水平面成 37° 的倾斜轨道 AC ,其延长线在 D 点与半圆轨道 DF 相切(CD 段无轨道),全部轨道为绝缘材料制成且位于竖直面内,整个空间存在水平向左的匀强电场, MN 的右侧存在垂直纸面向里的匀强磁场(C 点处于 MN 边界上)。一质量为 0.8kg 的带电小球沿轨道 AC 下滑,至 C 点时速度为 $v_C = 15\text{m/s}$,接着沿直线 CD 运动到 D 处进入半圆轨道,进入时无动能损失,且恰好能通过 F 点,在 F 点速度 $v_F = 3\text{m/s}$ (不计空气阻力, $g = 10\text{m/s}^2$, $\cos 37^\circ = 0.8$),求:

- (1) 小球受到电场力的大小;
- (2) 半圆轨道的半径 R ;
- (3) 在半圆轨道部分,摩擦力对小球所做的功。

