

高二物理

2021.7

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。

2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 关于感应电动势的大小,下列说法正确的是

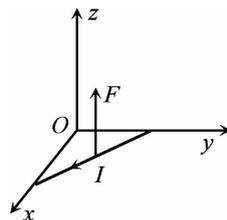
- A. 穿过闭合电路的磁通量为零时,其感应电动势一定最大
- B. 穿过闭合电路的磁通量为零时,其感应电动势一定为零。
- C. 穿过闭合电路的磁通量变化量越大,其感应电动势一定越大
- D. 穿过闭合电路的磁通量变化率越大,其感应电动势一定越大。

2. 对于楞次定律的理解,正确的是

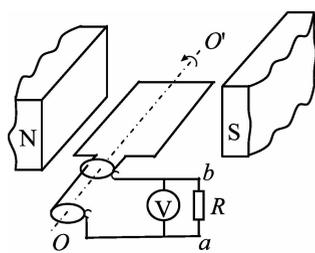
- A. 引起感应电流的磁场总要阻碍感应电流的磁场的变化
- B. 引起感应电流的磁场的磁通量减小时,感应电流的磁场与引起感应电流的磁场方向相反
- C. 感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化
- D. 感应电流的磁场可以阻止引起感应电流的磁通量的变化

3. 如图所示,在 xOy 平面中有一通电直导线与 Ox 、 Oy 轴相交,导线中电流方向如图所示。该区域有匀强磁场,若通电直导线所受安培力的方向与 Oz 轴的正方向相同,则该磁场的方向可能是

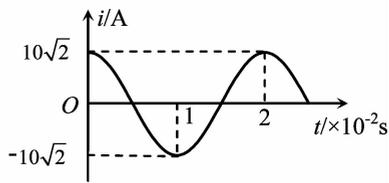
- A. 沿 z 轴正方向
- B. 沿 z 轴负方向
- C. 沿 x 轴正方向
- D. 沿 y 轴负方向



4. 如图甲所示是小型交流发电机的示意图,两磁极 N、S 间的磁场可视为水平方向的匀强磁场, V 为交流电压表,电阻 $R = 1\Omega$ 。线圈绕垂直于磁场的水平轴 OO' 沿逆时针方向匀速转动,从图示位置开始计时,产生的交变电流随时间变化的图像如图乙所示。以下判断正确的是



图甲

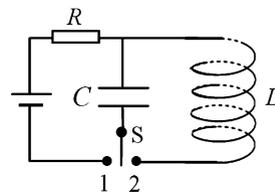


图乙

- A. 电压表的示数为 $10\sqrt{2}$ V
 B. 线圈转动的角速度为 50π rad/s
 C. 0.01 s 时线圈平面与磁场方向垂直
 D. 0.02 s 时电阻 R 中电流的方向为 $a \rightarrow R \rightarrow b$

5. 如图所示的电路, 电阻 $R = 10\Omega$, 电容 $C = 1.2\mu\text{F}$, 电感 $L = 30\mu\text{H}$, 电感线圈的电阻可以忽略。单刀双掷开关 S 置于“1”, 电路稳定后, 再将开关 S 从“1”拨到“2”, 图中 LC 回路开始电磁振荡, 振荡开始后 $t = 5\pi \times 10^{-6}$ s 时, 下列说法正确的是

- A. 电容器正在放电
 B. 电容器的上极板带负电
 C. 电场能正在转化为磁场能
 D. 穿过线圈 L 的磁感应强度方向向上, 且正在逐渐增强



6. 新冠病毒还在通过不同的渠道传播。为了预防感染, 人们使用乙醇喷雾消毒液和免洗洗手液进行消杀。两者的主要成分都是酒精, 则下列说法正确的是

- A. 在房间内喷洒乙醇消毒液后, 会闻到淡淡的酒味, 这是酒精分子做布朗运动的结果
 B. 使用免洗洗手液洗手后, 洗手液中的酒精由液态变为同温度的气态的过程中, 分子的平均动能不变
 C. 酒精由液态挥发成同温度的气态过程中, 内能不变
 D. 若挥发出的酒精气体的温度升高, 则这部分酒精气体分子的动能都增大

7. 随着科技的发展, 国家对晶体材料的研究也越来越深入, 尤其是对稀土晶体的研究, 已经走在世界的前列。关于晶体和非晶体, 下列说法正确的是

- A. 晶体都有规则的几何外形, 非晶体则没有规则的几何外形
 B. 同种物质不可能以晶体和非晶体两种不同的形态出现
 C. 单晶体具有固定的熔点, 多晶体没有固定的熔点
 D. 多晶体是由单晶体组合而成的, 但单晶体表现为各向异性, 多晶体表现为各向同性

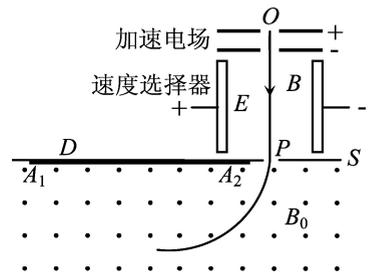
8. 放射性物质衰变时,能够释放出带电粒子而形成电流。假设有 2mol 的放射性物质 A,每个原子核只发生一次 α 衰变就成为稳定核,半衰期为 T_1 ,衰变释放的电荷全部用于形成电流,第一个半衰期内平均电流强度为 I_1 ;假设同样有 2mol 的放射性物质 B,每个原子核只发生一次 β 衰变就成为稳定核,半衰期为 T_2 ,衰变释放的电荷全部用于形成电流,第一个半衰期内平均电流强度为 I_2 。下列说法正确的是

- A. β 衰变时释放的电子为原子核外电子
- B. A 和 B 都经过第一个半衰期释放的电荷量大小之比为 $q_A:q_B = 2:1$
- C. $I_1:I_2 = 2:1$
- D. 经过一个半衰期,A、B 物质的总质量都变为原来的二分之一

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

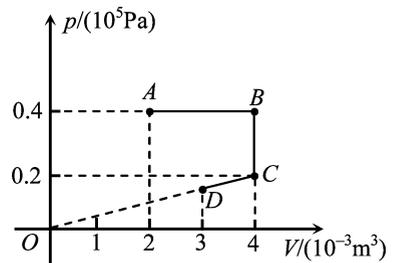
9. 如图所示是质谱仪的工作原理示意图。带电粒子被加速电场加速后,进入速度选择器。速度选择器内有相互正交的匀强磁场和匀强电场,磁场的磁感应强度为 B 、电场的电场强度为 E ,平板 S 上有可让粒子通过的狭缝 P 和记录粒子位置的胶片 A_1A_2 ,其中 OP 与速度选择器的极板平行。平板 S 下方有磁感应强度大小为 B_0 的匀强磁场,方向垂直于纸面向外。若通过狭缝 P 的粒子最终打在胶片 A_1A_2 上的 D 点,且 $PD = L$,不计带电粒子所受的重力及粒子间的相互作用力,下列表述正确的是

- A. 速度选择器中的磁场方向垂直于纸面向里
- B. 能通过狭缝 P 的带电粒子的速率等于 $\frac{E}{B}$
- C. 该粒子的比荷 $\frac{q}{m} = \frac{2E}{BB_0L}$
- D. 若改变加速电场的电压 U ,通过狭缝 P 的粒子打在胶片上的位置越靠近狭缝 P ,粒子的比荷就越小

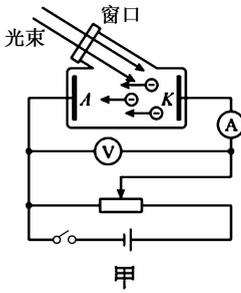


10. 一定质量的理想气体,从状态 A 经 B、C 变化到状态 D 的状态变化过程 $p - V$ 图像如图所示,AB 与横轴平行,BC 与纵轴平行,ODC 在同一直线上。已知 A 状态温度为 400K,从 A 状态至 B 状态气体吸收了 320J 的热量,下列说法正确的是

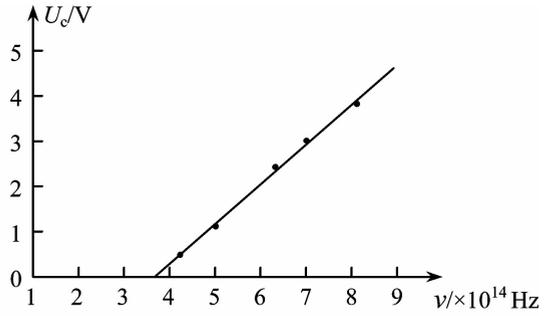
- A. D 状态的温度为 225K
- B. A 状态的内能大于 C 状态的内能
- C. 从 A 状态至 D 状态整个过程中,气体对外做功 62.5J
- D. 从 A 状态到 B 状态的过程中,气体内能增加了 240J



11. 如图甲所示,阳极 A 和阴极 K 是密封在真空玻璃管中的两个电极,阴极 K 在受到某些频率的光照时能够发射光电子,进而在电路中形成光电流。光电流的遏止电压 U_c 与照射光的频率 ν 之间的关系图像如图乙所示,下列说法正确的是



甲



乙

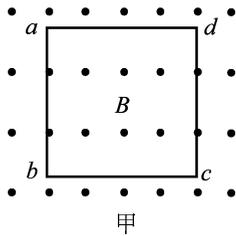
A. 图线的斜率表示 $\frac{e}{h}$

B. 用频率为 3×10^{14} Hz 的光照射, 阴极 K 能产生光电子

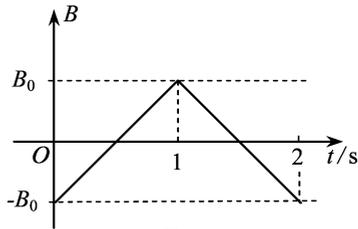
C. 用频率为 5×10^{14} Hz 的光照射, 即使光的强度很弱, 阴极 K 也能产生光电子

D. 设图线与横轴的交点坐标为 ν_0 , 则该阴极 K 的逸出功为 $h\nu_0$

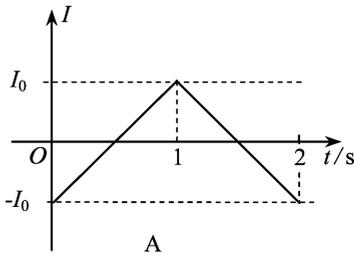
12. 如图甲所示, 在磁场区域内有一正方形闭合金属线框 $abcd$ 。匀强磁场的磁感应强度 B 随时间 t 的变化规律如图乙所示, $t=0$ 时磁场方向垂直于纸面向外。规定金属线框中的感应电流逆时针方向为正, ab 边受安培力方向向右为正。则金属线框中的感应电流 I 及 ab 边受安培力 F 随时间 t 的变化图像正确的是



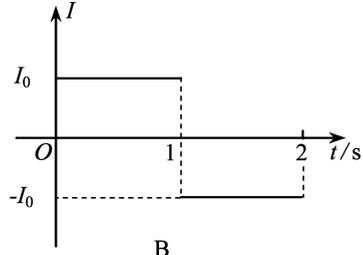
甲



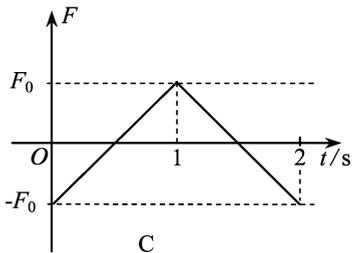
乙



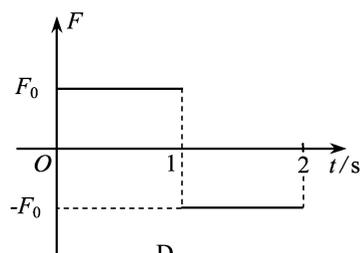
A



B



C



D

三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13. (8 分) 如图 1 所示,是用气体压强传感器探究气体等温变化规律的实验装置,操作步骤如下:

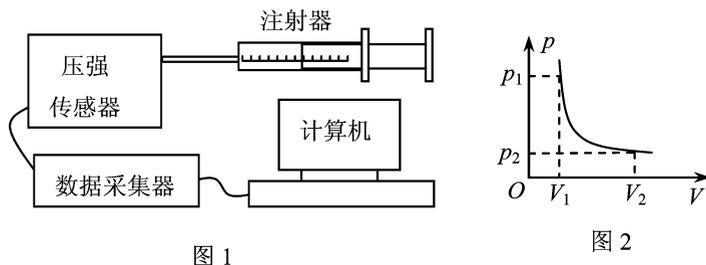


图 1

图 2

①在注射器内用活塞封闭一定质量的气体,将注射器、压强传感器、数据采集器和计算机逐一连接起来;

②缓慢移动活塞至某一位置,待示数稳定后记录此时注射器内封闭气体的体积 V_1 和由计算机显示的气体压强值 p_1 ;

③重复上述步骤②,多次测量并记录数据;

④根据记录的数据,作出相应图象,分析得出结论。

(1) 在本实验操作的过程中,应该保持不变的量是气体的 _____ 和 _____。

(2) 根据记录的实验数据,作出了如图 2 所示的 $p - V$ 图像。对图线进行分析,如果在误差允许范围内, p_1 、 p_2 、 V_1 、 V_2 之间应该满足的关系式为 _____。

(3) 在温度不变的环境中,某小组的同学缓慢移动活塞压缩气体,记录实验数据,并在坐标纸中作出了压强 p 与体积 V 的关系图线,如图 3 所示。从图像可知,在读数和描点作图均正确的情况下,得到这个图像的原因可能是 _____。

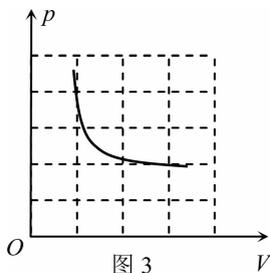
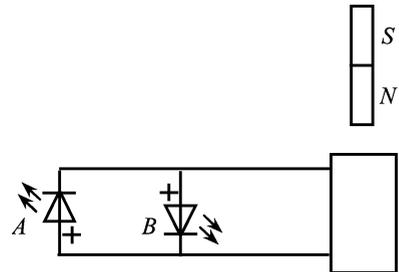


图 3

14. (6分) 某同学想应用楞次定律判断线圈缠绕方向,设计的实验装置原理图如图甲所示。选用的器材有:一个磁性很强的条形磁铁,两个发光二极管(电压在 1.5V 至 5V 都可发光且保证安全),一只多用电表,导线若干。操作步骤如下:

- ①用多用电表的欧姆档测出二极管的正、负极;
- ②把二极管、线圈按如图甲所示电路用导线连接成实验电路;
- ③把条形磁铁插入线圈时,二极管 A 发光;拔出时,二极管 B 发光;
- ④根据楞次定律判断出线圈的缠绕方向。

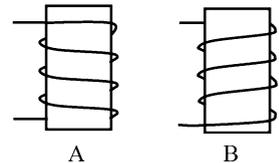


图甲

请回答下列问题:

(1) 线圈缠绕方向如图乙中的 _____ (填“A”或“B”)。

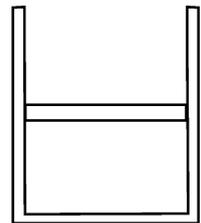
(2) 条形磁铁运动越快,二极管发光的亮度就越大,这说明感应电动势随 _____ 的增大而增大。



图乙

(3) 这位同学想用这个装置检测某电器附近是否有强磁场,他应该如何做? 请你给出一条建议: _____。

15. (6分) 我国“天问一号”探测器成功着陆火星,使人类移居火星成为了可能。设想人们把一个气缸带到了火星表面,如图所示,气缸开口向上竖直放置,活塞的质量为 $m = 100\text{ g}$, 活塞横截面积为 $S = 20\text{ cm}^2$, 活塞与气缸间密闭了一定质量的火星气体(可以看作理想气体), 气缸导热性能良好, 活塞与气缸之间摩擦不计, 且不漏气。当气温为 $t_1 = -30^\circ\text{C}$ 时, 活塞静止于距气缸底部 $l_1 = 48.6\text{ cm}$ 处; 当火星表面该处气温达到最低气温时, 活塞又下降了 $\Delta l = 10\text{ cm}$, 重新静止。摄氏温度与热力学温度的关系为 $T = t + 273\text{ K}$, 取火星表面的重力加速度 $g = 4\text{ m/s}^2$ 。



(1) 火星表面该处的最低气温是多少摄氏度?

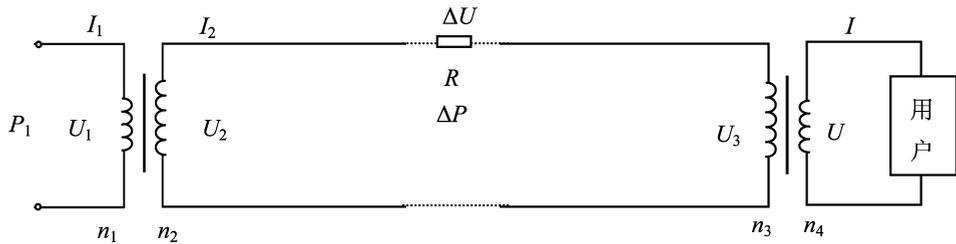
(2) 当气温为 $t_1 = -30^\circ\text{C}$ 时, 让气缸开口向下竖直静置, 此时活塞静止于距气缸底部 $l_2 = 97.2\text{ cm}$ 处(未脱离气缸), 求气缸所在处的大气压强 P_0 。

16. (11分) 某贫困山区利用当地丰富的水利资源修建了小型水力发电站, 为当地脱贫攻坚发挥了巨大作用。已知水电站发电机的输出功率为 $P_1 = 100 \text{ kW}$, 发电机的电压为 $U_1 = 250 \text{ V}$ 。通过升压变压器升压后向远处输电, 两根输电线的总电阻为 $R = 5 \Omega$, 在用户端用降压变压器把电压降低为 $U = 220 \text{ V}$ 。要求在输电线上损失的功率控制在 $\Delta P = 2 \text{ kW}$ 。输电线路如图所示, 请你设计两个理想变压器的匝数比。为此, 请你计算:

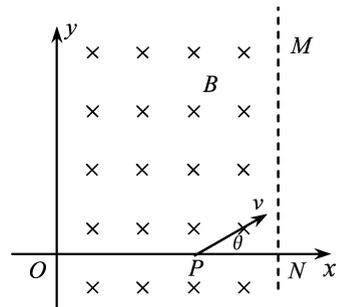
(1) 降压变压器输出的电流 I 为多少(结果用分数表示)? 输电线上通过的电流 I_2 是多少?

(2) 输电线损失的电压 ΔU 为多少? 升压变压器输出的电压 U_2 是多少?

(3) 两个变压器的原、副线圈的匝数比 $\frac{n_1}{n_2}$ 和 $\frac{n_3}{n_4}$ 各应等于多少?



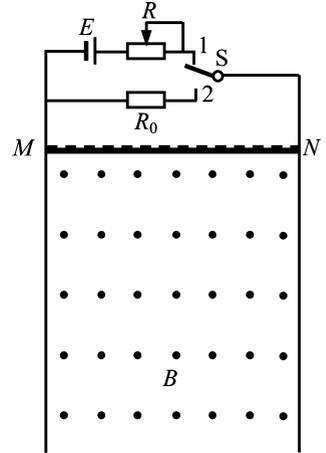
17. (13分) 如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 中, 虚线 MN 垂直于 x 轴, 交点为 N , 在第一、四象限内, y 轴与虚线 MN 之间有垂直于纸面向里的匀强磁场, P 点位于 x 轴上, $OP = 6 \text{ cm}$, $PN = 3 \text{ cm}$ 。在 P 点有一粒子源, 可连续释放不同速率 v 的带正电的粒子, 速度的方向均垂直于磁场, 且与 x 轴正方向成 $\theta = 30^\circ$ 角斜向上, 粒子的比荷 $\frac{q}{m} = 200 \text{ C/kg}$, 已知磁感应强度 $B = 2 \text{ T}$, 不计粒子重力和粒子之间的相互作用力。求:



(1) 打到 y 轴上的粒子速率的取值范围。

(2) 打到 y 轴上的粒子在磁场内运动的最大时间差。

18. (16分) 如图所示, 竖直放置的两根足够长的金属导轨相距 $L = 1\text{ m}$, 两导轨的上端点之间连接电源、滑动变阻器 R 、定值电阻 $R_0 = 2\ \Omega$ 和单刀双掷开关 S 。虚线 MN 以下整个空间充满了垂直于导轨平面向外的匀强磁场, 其磁感应强度的大小为 $B_0 = 5\text{ T}$ 。一质量 $m = 1\text{ kg}$, 电阻为 $r = 0.5\ \Omega$ 的金属棒横跨在导轨上, 位于 MN 处, 且与导轨接触良好。已知电源电动势 $E = 6\text{ V}$, 不计电源内阻及导轨的电阻, 取 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。



(1) 当 S 接 1 时, 金属棒恰好静止于磁场上边缘 MN 处, 则滑动变阻器接入电路的阻值 R 为多大?

(2) 当 S 接 2 时, 若将金属棒从 MN 处由静止释放, 下落距离 $s = 8\text{ m}$ 时达到稳定速度, 求下落 s 的过程中金属棒重力的冲量及其中产生的热量。

(3) 当 S 接 2 时, 若将金属棒从 MN 处由静止释放, 下降 h 时的时刻记作 $t = 0$, 速度记为 v_0 , 从此刻起, 磁感应强度 B 逐渐减小, 若此后金属棒中恰好不产生感应电流, 写出此后的 B 随 t 而变化的关系式。